

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ХИМИКО-ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Региональной научно-практической конференции

(Санкт-Петербург, 11 октября 2017 года)



Санкт-Петербург

2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ХИМИКО-ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Региональной научно-практической конференции

(Санкт-Петербург, 11 октября 2017 года)

Санкт-Петербург

2018

УДК 676.01

Проблемы и перспективы развития химико-лесного комплекса: тезисы докладов Региональной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 11 октября 2017 года) / ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2017 – 25 с.

В сборнике представлены тезисы докладов Региональной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития химико-лесного комплекса». Рассматриваются вопросы оптимизации процессов формования бумажного полотна при использовании различных типов формующих устройств.

Рассмотрены методы диагностики оборудования ЦБП по узкополосному спектру и спектру огибающей высокочастотной случайной вибрации, возбуждаемой силами трения в различных узлах бумаго-картоноделательных машин.

Рассмотрены вопросы критериальной оценки уровня ресурсосбережения природоохранных технологий.

Сборник предназначен для научных работников, аспирантов, студентов высших учебных заведений и специалистов отрасли.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ ПОТОКА ВОЛОКНИСТОЙ СУСПЕНЗИИ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В настоящее время на высокоскоростных БДМ широкое применение получили напускные устройства турбулентного типа. С их помощью обеспечивается подача потока бумажной массы в зону формования, что позволяет повысить качество выпускаемой продукции. В таких напорных ящиках создается мелкомасштабный турбулентный поток, способствующий диспергированию бумажной массы, что достигается оптимальной конструкцией каналов проточной части напорного ящика.

В настоящее время при конструировании новых напускных устройств или их модернизации отсутствует четкий алгоритм для теоретического расчета проточных каналов и турбулизирующих элементов напорных ящиков, но с развитием методов компьютерного моделирования и технологий автоматизированного проектирования данная задача решается с использованием программы SolidWorks, и в частности ее дополнения FlowSimulation, которое позволяет провести анализ потока жидкости в моделируемой среде, разработать расчетную модель, провести расчет каждого элемента и всей проточной части для более эффективной работы массонапускного устройства.

Для расчета проточной части напорного ящика с узкими каналами целесообразно разделить всю проточную часть напорного ящика на отдельные элементы, чтобы детально разработать их конструкции, так как в каждом фрагменте скорость потока бумажной массы изменяется с целью лучшего диспергирования волокнистой суспензии. При этом выходные значения в предыдущем фрагменте являются начальными для последующего.

При расчете выбранной модели проточной части турбулентного напорного ящика была рассчитана оптимальная скорость потока для каждого участка, обеспечено равномерное распределение скоростей потока по всей ширине напорного ящика, а также предотвращена возможность появления застойных зон и образования водоворотных областей, что резко снижает

эффективность работы напускного устройства и качество выпускаемой продукции.

Библиографический список

1. Терентьев О.А. Гидродинамика волокнистых суспензий в ЦБП.-М.: Лесная промышленность, 1980. – 248 с.

2. Александров А.В., Александрова Т.Н. Реология и гидродинамика процессов отлива и формования бумаги. Часть II. Гидродинамика процессов формования бумаги: учеб. пособие /СПбГТУРП,. - СПб., 2015. – 133 с.

УДК 662.819

¹В.А.Петров, ²Т.Н. Александрова,

¹Н.Н. Зейналов

¹ - Высшая школа технологии

и энергетики СПбГУПТД; ² - СПбГУ

ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ ИЗ ЛЕСОСЫРЬЕВЫХ ОТХОДОВ

Основными факторами, определяющими качественные характеристики брикета, являются его плотность и теплота сгорания. Исследование зависимостей характеристик топливных брикетов от параметров брикетирования позволяет получать продукт с заданными характеристиками.

В данной работе исследовалось влияние вида связующего и изменения его структуры путём механического воздействия на прочностные свойства и теплотворную способность топливных брикетов.

Качественное изменение структуры наполнителя топливного брикета, в данном случае – технического гидролизного лигнина (ТГЛ), возможно воздействием на него механоактивации. Механоактивация гидролизного лигнина проводилась в планетарной мельнице Fritch “Pulverisette 5” . Спектроскопические исследования качественного состава исходных и

механоактивированных образцов были выполнены на УФ – спектрофотометре Shimadzu UV-2600 с интеграционной сферой IRS – 2700 Plus твёрдых образцов. УФ – спектры механоактивированных образцов имеют более низкий уровень поглощения света. Известно, что если произошло поглощение электромагнитной энергии света, о молекуле говорят, что она возбуждена или перешла в возбуждённое состояние. Таким образом, объяснимо более низкое поглощение механоактивированных и уже находящихся в повышенном энергетическом состоянии образцов ТГЛ по сравнению с исходным. Энергетические спектры исходной и механоактивированной форм лигнина также подтверждают повышение внутренней энергии при физико-механическом воздействии.

Показано, что, варьируя технологические параметры композиционного состава и брикетирования, можно обеспечить получение требуемых показателей готовой продукции. Использование дополнительных связующих, таких как: технический гидролизный лигнин, карбоксиметилцеллюлоза и различные смолы позволяет добавлять в композицию топливного брикета макулатурное сырьё, без ухудшения качественных показателей брикета.

Библиографический список

1. Александров А.В., Петров В.А. Оптимизация композиционного состава топливных брикетов из углеродсодержащих компонентов// Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2015. - № 5 (спец. выпуск 19) - изд-во «Горная книга». С. 120-124.

2. Буравчук Н.И., Гурьянова О.В. Влияние технологических параметров на качество топливных брикетов из мелкозернистых угольных отходов // Химия твердого топлива. - 2015. - № 5. - С. 25.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СУСПЕНЗИЙ ПОВЫШЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ В ХИМИКО – ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ

Проанализированы известные типы насосов, используемых для перекачивания суспензий повышенных концентраций в различных отраслях промышленности. Для перекачивания неньютоновских жидкостей (суспензий) традиционно применяются объёмные насосы. Такие насосы имеют малую долговечность деталей проточной части: резиновых обойм и манжет, шлангов, мембран и клапанов, уплотнений поршней и плунжеров в поршневых и плунжерных насосах. Их ненадёжная работа определяется наличием абразивных частиц в перекачиваемой вязкой жидкости. Задачи повышения надёжности, снижения трудоёмкости и обслуживания привела к необходимости использования так называемых ламинарных насосов, которые применяются в промышленности достаточно редко. Причём, безвихревая подача (ламинарный режим) в проточной части насосов эффективна до концентраций 15..18 %.

Проведён качественный анализ их энергоэффективности.

Показаны результаты исследований по увеличению производительности данного оборудования с применением современных композитных материалов.

Определены оптимальные системы приводов при эксплуатации перекачивающих устройств для суспензий повышенной концентрации, используемых в химико - лесном комплексе.

Библиографический список

1. Малкин А. Я., Исаев А. И. Реология: концепции, методы, приложения- СПб.: Профессия, 2010. – 556 с.

2. Грабовский А. М., Иванов К. Ф., Цабиев О. Н. Основы расчёта напорной характеристики дискового насоса для перекачивания вязких жидкостей // Строительство и архитектура. -1976. -№ 3. -С.156-160.

УДК 676.026.23.001.57

В.В. Корнилов

***Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД***

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОТЛИВА И ФОРМОВАНИЯ БУМАЖНОГО ПОЛОТНА НА ПЛОСКОСЕТОЧНОЙ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

Качество готовой продукции один из важнейших параметров на любом производстве, предприятия ЦБП - не исключение.

Проведены исследования по моделированию процессов отлива и формования бумажного полотна, во многом влияющих на качество готовой продукции. Формование бумажного полотна происходит в сеточной части бумагоделательной машины, а малейшие просчеты и изъяны на начальном этапе формования уже невозможно устранить в прессовой и других частях БДМ.

Предотвращение флокуляции в слое бумажной массы на сетке обеспечивается определённой интенсивностью колебаний сетки, что улучшает однородность и равномерность распределения волокон. Поэтому необходимо корректировать проектное расположение обезвоживающих элементов с целью обеспечения необходимого режима обезвоживания и создания оптимальных параметров вертикальных колебаний.

С использованием компьютерного моделирования проведены исследования состояния бумажной массы в регистрающей части плоскосеточного стола.

В результате проведенных исследований выполнен расчет отлива и формирования бумажного полотна, а также предложены рекомендации по оптимизации компоновки регистрающей части.

В работе предложена компоновка регистрающей части, обеспечивающая качественное формирование бумажного полотна на плоскосеточной части БДМ.

Также проведен анализ конструкции напорных ящиков и реализован метод оптимизации их работы совместно с сеточной частью БДМ.

Библиографический список

1. Машины для производства бумаги и картона/ под ред. В.С. Курова, Н.Н. Кокушина, - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 646 с.
2. Александров А.В., Александрова Т.Н. Реология и гидродинамика процессов отлива и формирования бумаги. Часть I. Реология и гидродинамика волокнистых суспензии/ СПбГТУРП.- СПб., 2015. – 132 с.

УДК 676.026.21:66.067.3

Е.А. Владимиров

*Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД*

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ НА ОСНОВАНИИ ИЗВЕСТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ

Коэффициент фильтрации играет не малую роль в процессе обезвоживания бумажной массы. Для разработки сеточной части необходимо определить, как ведет себя коэффициент фильтрации на протяжении всей зоны формирования. При изменении либо количества обезвоживающих

элементов, либо их рабочей длины коэффициент фильтрации в сеточной части будет соответственно меняться, и чтобы избежать большой разницы между коэффициентами, необходимо получить формулу для их определения.

Для определения коэффициента фильтрации потребуются значения определенных параметров, поэтому они были взяты у организации, занимающейся модернизацией бумагоделательных и картоноделательных машин, получившей все необходимые параметры с помощью специального оборудования. Данные показатели были использованы для дальнейшего изучения вопроса.

В результате проделанной работы была получена формула для коэффициента фильтрации из уравнения Дарси, произведены расчеты по определению их численных значений на заданном участке сеточной части, составлена формула в программе Excel для определения коэффициента фильтрации по заданным значениям. Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что расчеты выполнены верно и данная формула верна, так как коэффициент фильтрации на протяжении всей зоны формования остается приблизительно постоянным.

Библиографический список

1. Кокушин Н.Н., Куров В.С. Бумагоделательные и картоноделательные машины - 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Изд-во Политехн.ун-та, 2011. – 598 с.

2. Смирнова Э.А., Швецов Ю.Н. Расчет основных параметров бумаго- и картоноделательных машин: учеб.-метод. пособие/СПбГТУРП.– СПб., 2009.

- 64 с.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСКОВЫХ НАСОСОВ В ЦБП

В докладе рассмотрен вопрос возможности применения дисковых насосов в различных технологических потоках целлюлозно-бумажного производства.

Даны определения ряду понятий, которые необходимы для изучения данного вопроса. Приведена классификация и рассмотрены различные виды насосов, применяемых в технологических производствах.

Проведенный сравнительный анализ различных видов насосов показал перспективность применения дисковых насосов для транспортировки волокнистой массы средней и высокой концентраций. Обоснована необходимость получения напорно-расходных характеристик дисковых насосов.

Библиографический список

1. Пасько Т. В. Совершенствование конструкций и обеспечение заданных эксплуатационных характеристик машин и аппаратов с вращающимися дисками: дисс. на соискание учёной степени канд. техн. наук - Тамбов: Тамбовский госуд. техн. ун-т. – 2006. – 60 с.
2. Сафонов Ю. К. Перекачивание концентрированных суспензий: учеб.пособие/ СПбГТУРП. – СПб., 2011. – 60 с.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ФОРМОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ВИДОВ БУМАГИ

В докладе рассмотрен вопрос возможности замены классического «мокрого» способа производства фильтровальных видов бумаги на аэродинамическое формование (АДФ).

Представлены технологические параметры и схемы установок аэродинамического формования периодического и непрерывного действия.

Проведенный сравнительный анализ различных образцов бумаги, полученных как классическим «мокрым» способом, так и аэродинамическим формованием при разных составах композиции волокнистого сырья, а также различных режимах прессования, выявил возможность применения АДФ для производства фильтровальных видов бумаги с низким аэродинамическим сопротивлением.

Библиографический список

1. Сурцов В.В. Применение аэродинамического способа формования при производстве фильтровальных видов бумаги: ВКР/ ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2016 (рукопись).
2. Дробосюк В.М. Технология изготовления бумаги аэродинамическим способом/ СПбГТУРП.- СПб., 2011.- 56 с.
3. В.М. Дробосюк, Г.К. Малиновская, Л.В. Литвинова. Аэродинамическое формование бумаги санитарно-гигиенического назначения. Лесной журнал.- 2014.- № 2. – 36 с.

АНАЛИЗ ДИСПЕРГАТОРОВ В ТЕРМОДИСПЕРСИОННЫХ УСТАНОВКАХ И ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА

Диспергатор служит для переработки макулатурной массы (ММ). С его помощью диспергируют (измельчают) частички красок и битума таким образом, что получаемая на выходе рабочая масса однородна по цвету и может быть использована для дальнейшей переработки.

Существует два варианта диспергирования:

1. Высокоскоростное диспергирование ММ в дисковых диспергаторах.
2. Низкоскоростная обработка ММ в растирающих (перемешивающих) диспергаторах.

Рассмотрим несколько примеров распространённых диспергаторов.

Дисковый диспергатор типа CompaDis предназначен для эксплуатации в условиях высокой скорости и пониженного удельного расхода энергии (УРЭ). Аппарат может использоваться при подготовке качественной ММ, применяемой в композиции писче-печатных видов бумаги. Обработка ММ в таком аппарате может обеспечить в дальнейшем удаление из нее битума, липких частиц и других загрязнений в напорных сортировках со щелевыми ситами, с шириной щели 0,15 мм. Производительность аппарата составляет от 50 до 1200 т/сут., УРЭ – 40-120 кВт•ч/т, температура диспергирования – 70 - 80°C, концентрация массы на выходе из аппарата – 5-30 %.

Растирающий диспергатор типа TwinKneader имеет сдвоенный ротор для перемешивания ММ высокой концентрации. В нем также производится отделение от волокна частиц печатной краски и других загрязнений. Производительность аппарата составляет от 100 до 400 т/сут., УРЭ – до 120 кВт•ч/т, температура диспергирования - 40-95 °С, концентрация массы на выходе из аппарата – 25-30 %.

Сравнение рассмотренных двух видов аппаратов для диспергирования показало, что использование дискового диспергатора обеспечивает более эффективное уменьшение размеров липких включений. Для работы был взят современный дисковый диспергатор типа CompDis и были произведены расчёты мощности, выбор и расчёт подшипников диспергатора.

Библиографический список

Ванчаков М.В., Кулешов А.В., Дубовый В.К. Технология переработки макулатуры: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та 2017. – 322 с.

УДК 676.05:621.797

Д.О. Кузьмин

*Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД*

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ПО УЗКОПОЛОСНОМУ СПЕКТРУ И СПЕКТРУ ОГИБАЮЩЕЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВИБРАЦИИ

В докладе рассмотрены методы диагностики по узкополосному спектру и спектру огибающей высокочастотной случайной вибрации, возбуждаемой силами трения в узлах вращения оборудования, а также возможности применения этих методов в различных узлах бумаго- и картоноделательных машин.

Даны определения ряду понятий, которые необходимы для изучения данного вопроса. Приведена классификация дефектов на примере линии вала в подшипниках качения.

Проведенный сравнительный анализ данных методов диагностики показал перспективность применения спектра огибающей высокочастотной случайной вибрации для выявления различного рода дефектов в узлах бумаго- и картоноделательных машин для перевода работ по техническому обслуживанию с планово-предупредительного ремонта на их обслуживание и

ремонт по фактическому техническому состоянию, что существенно снижает расходы и увеличивает ресурс оборудования.

Библиографический список

1. Азовцев Ю.А., Баркова Н.А., Гаузе А.А. Вибрационная диагностика роторных машин и оборудования целлюлозно-бумажных комбинатов: учеб. пособие/СПбГТУРП.- СПб., 2014. – 127 с.

2. <http://vibro-expert.ru/kak-ispolzovat-dostijeniya-vibracionnogo-monitoringa-i-diagnostiki-mashin-i-mexanizmov.html>

УДК676.056.45

Д.А. Галянов

*Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД*

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА СЕТОЧНОЙ ЧАСТИ ДВУХСЕТОЧНОГО ФОРМОВАНИЯ

В представленном докладе рассмотрены конструкции двухсеточных формующих устройств, в которых показаны преимущества данного способа формования.

Двухсеточное устройство представляет собой две секции, которые состоят из стоек и поперечных балок, к которым крепятся: входные валы, криволинейные отсасывающие «башмаки» или «башмак», формующий вал, сеткоправки, сетконатяжки, сетководущие валы и отсасывающие ящики или ящик. На балках шарнирно закреплены сеткоповоротные валы. Каждый вал секций оснащён шабером.

Обезвоживающие элементы в двухсеточных формующих устройствах бывают в основном двух видов:

- стационарные элементы, в которых фильтруемая вода отводится планками или дефлекторами в корыта под действием напора от натяжения

охватывающей верхней сетки, центробежных сил и необходимого разрежения в ящике;

- вращающиеся цилиндрические элементы и вращающийся формующий цилиндр (отсасывающий или непроницаемый), которые охватывают сетки.

Планочные устройства, установленные на «башмаке» при движении сетки создают пульсации в волокнистой массе, они, в свою очередь, препятствуют флокуляции волокон и при этом интенсифицируют обезвоживание, что в результате приводит к улучшению просвета бумаги. Но из-за возможного размыва слоёв, оседающих на сетках волокон, могут повышаться потери волокна и наполнителей.

При проектировании и создании таких формующих устройств, которые могли бы обеспечить высокую производительность бумагоделательных и картоноделательных машин, необходимо предусмотреть использование в композиции низкосортных полуфабрикатов.

Осуществление самого принципа двухсеточного формования ещё не гарантирует получения нужного качества бумаги. Поэтому необходимо создать оптимальную конструкцию сеточной части и разработать соответствующий режим обезвоживания.

При разработке темы доклады использовались материалы фирмы «Voith», «Andritz», «Valmet».

УДК 676.056.5

А.В. Крылов

*Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД*

СРАВНЕНИЕ И АНАЛИЗ СУШИЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ БДМ

В настоящее время значительный прирост экономики в нашей стране во всех областях промышленного производства возможен за счёт модернизации работающего оборудования и внедрения новых инновационных технологий. В целлюлозно-бумажной промышленности

увеличение производительности бумагоделательных и картоноделательных машин достигается внедрением модернизированных частей, в первую очередь за счёт модернизации тепловых схем и самой конструкции сушильной части.

В сушильной части могут быть размещены устройства для проклейки, микрокрепирования, мелования и другие установки для обработки полотна бумаги, придающие продукции необходимые потребительские свойства.

Применение дополнительных устройств для интенсификации сушки (колпаков скоростной сушки, инфракрасных излучателей и др.), а также вспомогательных установок (клеильные прессы, конвективные шкафы и др.) для придания бумажному полотну необходимых свойств должно быть оправдано производственной необходимостью и подтверждено экономическими расчётами, так как связано с увеличением стоимости оборудования и удельных расходов тепловой и электрической энергии.

На стадии проектирования составляют схему сушильной части, определяют удельные затраты теплоты и испаряемой влаги из вырабатываемой бумаги при производстве, габариты здания и компоновку оборудования.

Библиографический список

1. Лакомкин В.Ю., Смородин С.Н., Громова Е.Н. Тепломассообменное оборудование предприятий (сушильные установки): учебн. пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД,- 2016. – 142 с.

2. Кокушин Н.Н., Куров В.С. Бумагоделательные и картоноделательные машины. - 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 598 с.

3. Бойков Л.М. Повышение эффективности сушки путём модернизации пароконденсатных систем бумагоделательных, картоноделательных машин и гофроагрегатов. – СПб : СПбГТУ РП, 2015. - 575 с.

ПЕННЫЙ СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фильтровальным материалам в процессе производства необходимо придать развитую пористую структуру, создать комплекс прочностных, физико-механических и, при необходимости, химических показателей. При этом важно стремиться к снижению себестоимости такого производства, поскольку фильтры являются расходным материалом и вносят существенный вклад в объем эксплуатационных затрат. Особенно это касается использования импортных фильтров, которые сейчас преобладают на российском рынке.

Трубчатые целлюлозные волокна хвойных пород древесины и длиноволокнистая хлопковая целлюлоза создают хорошую пористую структуру. При этом целлюлозные волокна способны без посторонних добавок образовывать достаточно прочные межволоконные связи, придавая прочность материалу, а стоимость таких полуфабрикатов относительно невысока. Поэтому в настоящее время значительная часть фильтровальных видов бумаги производится именно из целлюлозы классическим – «мокрым» - способом формования на БДМ. Однако развитие технологий требует постоянного улучшения характеристик таких материалов. В частности, в международных директивах и стандартах предъявляются повышенные требования к задерживающей способности, аэрогидродинамическому сопротивлению, механической прочности фильтровальных материалов и др.

Бумагоподобные композиты на основе минеральных волокон обладают рядом уникальных свойств, особенно для фильтрующих материалов. Это высокие термо-, хемо-, и биостойкость, устойчивость к различного рода излучениям, низкое аэродинамическое сопротивление в сочетании с высокими улавливающим эффектом. Но при получении таких композитов в первую очередь приходится решать задачу диспергирования длинных минеральных волокон (10-40 мм) перед отливом с целью получения равномерной структуры. Эта задача решается значительным разбавлением

массы до 0,015 – 0,02% с использованием наклонной сетки, но это приводит к большим расходам воды и усложнению конструкции БДМ.

Альтернативой может стать «пенный» способ формования, который позволяет получать равномерные и прочные бумагоподобные композиционные материалы из длинных волокон любой природы, без избыточного расхода воды, на обычных плоскосеточных БДМ. Это достигается тем, что перед отливом волокна равномерно диспергируются в межпузырьковом пространстве мелкодисперсной пены. После отлива пена разрушается, но равномерная структура переходит в готовый материал.

Актуальность работы заключается в том, что «пенная» технология позволит на имеющемся бумагоделательном оборудовании с пониженным удельным расходом воды получать современные и эффективные материалы, что значительно снизит стоимость фильтровальных материалов, а значит - в перспективе увеличит долю отечественных фильтровальных материалов на рынке. Кроме этого, возможно достичь улучшения характеристик фильтровальных материалов из растительных волокон с уменьшением доли мерсеризованной целлюлозы.

Практическая ценность результатов заключается в разработке параметров получения материалов в пенной среде, рекомендаций по пенному формованию минеральных волокон, предложений по замене или уменьшению мерсеризованной целлюлозы в композиции фильтровальных видов бумаги.

УДК 676.274.004.12+676.017.25

О.А. Иванова

***Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД***

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОФРОМАТЕРИАЛОВ ОТ МАССЫ 1м²

Бумага для гофрирования является одним из основных компонентов для производства гофрокартона и изготовления гофротары, поэтому к ее физико-механическим характеристикам предъявляют достаточно высокие

требования по качеству и сопротивлению нагрузкам (как статическим, так и динамическим) при штабелировании, складировании и хранении [1].

Используемым полуфабрикатом, определяющим прочностные свойства гофро материалов, является очищенная ящичная макулатура марки МС-5Б.

Прочностные свойства готовой продукции определяются прежде всего свойствами исходного материала (бумаги и картона), а также теми изменениями, которые происходят в материале в процессе его переработки на изделие. В связи с этим изучение и анализ свойств исходных материалов и влияния этих свойств на качественные характеристики изготавливаемой тары является крайне необходимым для установления прочностных зависимостей, которые позволят оптимизировать технологический процесс на предприятиях, занимающихся производством бумажной тары и упаковки, и улучшить потребительские свойства получаемой продукции [2].

Для установления зависимостей были изготовлены лабораторные образцы и проведены измерения следующих параметров: масса 1 м^2 , толщина, разрушающее усилие при сжатии кольца (RСТ), прочность при растяжении, поглощенная энергия (ТЕА).

В результате испытаний были получены данные, по которым построены зависимости. Замечено, что с ростом массы 1 м^2 эквивалентно возрастает прочность при растяжении при высокой и средней степени помола, что объясняется увеличением количества волокна. Определена линейная зависимость сжатия по кольцу от толщины. Такая зависимость от массы 1 м^2 не прослеживается, что связано с разной толщиной при средней и высокой степени помола. Выявлено повышение индекса поглощенной энергии при размоле, что связано с увеличением относительного удлинения и межволоконных сил связи. При увеличении массы 1 м^2 , индекс поглощенной энергии снижается.

Библиографический список

1. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Исследование влияния химического состава углеводородной части различных видов целлюлозных волокон на физико-механические свойства бумаги для гофрирования //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. - № 8. – С. 52 – 55.

2. Нигматуллина Л.И., Шайбакова Ю.А., Корниенко Н.Д. Анализ влияния качества исходного сырья на прочностные свойства бумаги и картона //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2014. - № 12 (1) – С. 39 – 40.

УДК 676.014.33:66.048.65

А.Н. Вечур

*Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД*

ПОКРОВНЫЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА АРАБИНОГАЛАКТАНА

Биорефайнинг древесины сейчас занимает одно из ведущих мест в деревообрабатывающей промышленности. При применении этой технологии в переработке древесины лиственницы было выделено значительное количество активного полисахарида – арабиногалактана (АГ) (до 30 % массы древесины) [1].

Для изучения его свойств было предложено экстрагировать АГ из опилок лиственницы сибирской и наносить экстракт на полимерные подложки [1-2].

Целью настоящих исследований является изучение реологических свойств водных растворов АГ разной концентрации и влияния концентрации растворов на поверхностные свойства композита АГ - полиэтилена.

В ходе работ были использованы методы извлечения АГ из древесных опилок [2], исследования угла смачивания на разных поверхностях композитов, спектрофотометрия.

Исследования показали, что после нанесения раствора АГ на подложку последняя приобретает гидрофобные свойства на стороне нанесения экстракта. Если же пропитывать подложку предварительно этиловым спиртом, раствор проникает внутрь пор и обе стороны пленки становятся гидрофобными. Это было доказано с помощью измерения угла смачивания.

Библиографический список

1. Медведева Е.Н., Бабкин В.А., Остроухова Л.А. Арабиногалактан лиственницы – свойства и перспективы использования: обзор// Химия растительного сырья. – 2003. – № 1.– С. 27 – 37.

2. Кузнецова С.А., Михайлов А.Г., Скворцова Г.П. Интенсификация процесса водной экстракции арабиногалактана из древесины лиственницы // Химия растительного сырья. – 2005. – №1. – С. 53 – 58.

УДК 676.273.3+676.017.42

К.А. Мурадян

*Высшая школа технологий
и энергетики СПбГУПТД*

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРЕХСЛОЙНОГО ГОФРИРОВАННОГО КАРТОНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ

Целью данной работы является выявить зависимости между прочностными показателями исходного сырья, т.е. бумаги для гофрирования и картона для плоских слоев, и прочностными показателями уже готового трехслойного гофрированного картона.

В одной из российских компаний производят трехслойный и пятислойный гофрированный картон. По маркам различаются Е (Т-22 от 1,1-1,6 мм), В (Т-23 от 2,2-3,2 мм), С (Т-24 от 3,2-3,4 мм), В/С (П-31 7 мм), Е/С (П-32 5,7 мм). В работе рассматривается только трехслойный гофрированный картон. Поставщики бумаги для гофрирования и картона для плоских слоев: Архангельский ЦБК, Сыктывкарский ЛПК, Котласский ЦБК, Сухонский ЦБК, Полотняно-заводская бумажная фабрика, Каменская БКФ, БФ «Коммунар», Окуловская БФ.

Собираем статистические данные исходных материалов и уже готовых продуктов. Для флютинга и лайнера собираются показатели: продавливание и сопротивление сжатию на коротком расстоянии. Для трехслойного

гофрированного картона собираются показатели: продавливание, сопротивление торцевому сжатию, сопротивление плоскостному сжатию и жесткость на изгиб в двух направлениях (MD и CD).

Вывод:

Проведя исследование, можно утверждать, что прочностные показатели у трехслойного гофрированного картона становятся выше при следующих сочетаниях лайнера и флютинга:

- если стоит крафт-лайнер с высокими значениями массы квадратного метра - не менее 140 г (например Архангельский, Котласский или Сыктывкарский) и флютинг из первичного волокна (например Архангельский, Котласский);

- если стоит крафт-лайнер с высокими значениями массы квадратного метра - не менее 140 г (например Архангельский, Котласский или Сыктывкарский) и флютинг из вторичного волокна массой квадратного метра не менее 140 г (например Окуловка или Сухонь);

- если стоит крафт-лайнер низкими значениями массы квадратного метра - не более 135 г (например Архангельский, Котласский или Сыктывкарский) и флютинг из вторичного волокна массой квадратного метра не менее 140 г (например Окуловка или Сухонь).

УДК 676.012:502.7

Л.Н. Григорьев, О.А. Шанова
Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД

КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время большое внимание уделяется решению проблем охраны окружающей среды на базе современных научных разработок. Практически каждое промышленное предприятие, в том числе и химико-лесного комплекса, имеет возможности для частичного (или полного) замыкания процессов, связанных с потреблением энергии, переработкой

сырья и отходов. Несмотря на обилие исследовательских работ в данной области, практическая реализация ограничивается чаще всего частными случаями [1-3]. В соответствии с Федеральным законом 219-ФЗ [4] предусматривается постепенный переход промышленных предприятий на НДТ, при реализации которых должна обеспечиваться безопасность воздействия на окружающую среду (при минимально возможных материальных, энергетических и экологических затратах, обеспечивающих требуемую безопасность) [5,6]. Для комплексной оценки природоохранных мероприятий предлагается использовать критерий ресурсосбережения (K_p), оценивающий любую технологию с точки зрения её соответствия современным требованиям рационального природопользования, т.е. использования сырья, энергии и обеспечения экологической безопасности. В общем случае величина $K_p = f(K_m, K_{эн}, K_{эк})$, где K_m – коэффициент полноты использования материальных ресурсов; $K_{эн}$ – коэффициент полноты использования энергетических ресурсов; $K_{эк}$ – коэффициент соответствия экологическим требованиям.

Библиографический список

1. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств. - М.: Химия, 1982. – 288 с.
2. Спасибожко В.В. Основы безотходной технологии.– Челябинск: ЮУрГУ, 2000. - 132 с.
3. Королева Е.Б., Жигилей О.Н. и др. Наилучшие доступные технологии: опыт и перспективы. - СПб.: 2011. — 123 с.
4. Федеральный закон №219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 21.07.2014 г. (с изменениями на 03.07.2016г.).
5. ГОСТ Р 56828.4-2015. Наилучшие доступные технологии. Подходы к проведению сравнительного анализа ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий для предупреждения или минимизации негативного воздействия на окружающую среду.
6. ГОСТ Р 56828.15-2016. Наилучшие доступные технологии. Термины и определения.

СОДЕРЖАНИЕ

П.Д. Кулыгин. Исследование внутренней структуры потока волокнистой суспензии на основе компьютерного моделирования.....	3
В.А. Петров, Т.Н. Александрова, Н.Н. Зейналов. Оптимизация композиционного состава топливных брикетов из лесосырьевых отходов.....	4
Б.Е. Борилкевич, С.С. Синегубов. Перспективы применения перекачивающих устройств для суспензий повышенных концентраций в химико-лесном комплексе.....	6
В.В. Корнилов. Моделирование процессов отлива и формования бумажного полотна на плоскосеточной бумагоделательной машине.....	7
Е.А. Владимиров. Аналитическое определение коэффициента фильтрации на основании известных концентраций.....	8
Я.М. Фераро, Р.М. Хурматуллин. Анализ возможности использования дисковых насосов в ЦБП.....	10
В.В. Сурцов, С.В. Хоробрых. Анализ возможности применения аэродинамического формования для производства фильтровальных видов бумаги.....	11
И.Ю. Марченко, Р.К. Федотов. Анализ диспергаторов в термодисперсионных установках и принципы выбора.....	12
Д.О. Кузьмин. Анализ методов диагностики по узкополосному спектру и спектру огибающей высокочастотной случайной вибрации.....	13

Д.А. Галянов. Анализ и разработка сеточной части двухсеточного формования.....	14
А.В. Крылов. Сравнение и анализ сушильных частей БДМ.....	15
Д.Ю. Комаров. Пенный способ формования фильтровальных материалов.....	17
О.А. Иванова. Исследование зависимости физико-механических свойств гофро материалов от массы 1 м ²	18
А.Н. Вечур. Покровные свойства экстракта арабиногалактана.....	20
К.А. Мурадян. Изменение прочностных показателей трехслойного гофрированного картона в зависимости от вида исходного сырья.....	21
Л.Н. Григорьев, О.А. Шанова. Критериальная оценка уровня ресурсосбережения природоохранных технологий.....	22

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ХИМИКО-ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Тезисы докладов

Региональной научно-практической конференции

(Санкт-Петербург, 11 октября 2017 года)

Редактор и корректор В.А. Басова

Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2018 г., поз 39

Подп. к печати 24.05.18 Формат 60x84/16. Бумага тип.№1. Объем 1,5 печ. л.;
1,5 уч.-изд. л. Тираж 25 экз. Изд. № 39. Цена «С». Заказ

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, 198095,
СПб., ул. Ивана Черных, 4