САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ УНИВЕРСИТЕТ

РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ

На правах рукописи

КОВАЛЕНКО МАРИНА ВИКТОРОВНА

МНОГОСЛОЙНАЯ ВЛАГОПРОЧНАЯ БУМАГА-ОСНОВА

ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ КОМПОЗИТОВ

05.21.3 - технология и оборудование химцечьеской переработки древесины; химия древесины

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Аким З.Л.

Санкт-Петербург

1998

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Введение 5

1. Литературный обзор \* 9

1.1. Разработка новых высокоэффективных видов пропиточной бумаги для декоративного

бумажно-слоистого пластика 9

1.2. Понятие о целлюлозных композиционных

материалах 19

1.3. Анализ бумагообразующих свойств^іеллюлоЗьі 25

1.4. Особенности и преимущества многослойного

формования 29

1.5. Влияние сушки на релаксационное состояние

полимерных компонентов древесины 32

1.6. Связь между прочностными характеристиками и

впитывающей способностью бумаги 36

1.7. Упрочнение бумаги полимерными связующими 42

2. Теоретическое обоснование постановки задачи 44

3. Методика эксперимента 59

з

4. Экспериментальная часть 66

4.1 Разработка в лабораторных условиях новых

видов многослойной влагорочной бумаги 66

4.1.1 Исследование влияния массы 1 м2 на комплекс прочностных и пропиточных свойств опытных образцов многослойной

бумаги 66

4.1.2 Исследование влияния композиционного

состава и способа формования на свойства однослойных и многослойных образцов пропиточной бумаги 75

4.1.3 Влияние влияния композиционного

состава и способа формования целлюлозной матрицы на свойства опытных образцов препрега 93

4.2 Сравнительный анализ промышленных образцов бумаги и опытных и промышленных образцов

препрега 104

4.2.1 Исследование свойств промышленных

образцов бумаги 104

4.2.2 Исследование влияния термообработки

« ' на изменение прочностных и пропиточных

свойств промышленных образцов бумаги 117

4.2.3 Сравнительный анализ свойств опытных

и промышленных образцов препрега 135

4.2.4 Разработка рекомендаций по

совершенствованию системы водопользования производства бумаги и картона (ПКБ) 159

5. Реализация в промышленных условиях ОАО "Светогорск" 164

Выводы 169

Литература 172

Приложения

ВЫВОДЫ

Теоретически обоснована, разработана и реализована в промыш¬ленных масштабах технология производства многослойной влагопроч¬ной бумаги-основы для целлюлозных композитов. Технология базиру¬ется: на максимальном сохранении капиллярно-пористой структуры и

прочностных характеристик волокон; получении бумаги из целлюлозы, не проходившей сушку; применении сшивающих агентов; использова¬нии технологических возможностей модернизированной линии для про¬изводства многослойных видов бумаги.

1. Проведен системный анализ технологических возможностей получения многослойной бумаги-основы для композитов. Использова-ние многосеточного формования позволяет получать бумагу-основу, обеспечивающую создание композитов с Заданной послоевой морфоло-гией взаимопроникающих полимерных сеток целлюлозного и нецеллю-лозного компонентов. Послоевая морфология в конечном композите

определяется составом по волокну элементарных слоев бумаги, сте-

- 2

пенью помола волокон, варьированием массы 1м как элементарных слоев, так и бумаги в целом, фиксацией КПС и приданием бумаге влагопрочности за счет введения в определенные слои сшивающего агента. Предложена блок-схема алгоритма направленного формирова-ния многослойного материала. Для определения конкретных значений технологических параметров разработана программа эксперименталь-ных исследований.

2. Выбран необходимый и достаточный объем показателей, по-зволяющий осуществлять производственный и лабораторный контроль технологических процессов при производств© бумаги и при ее пере-работке в композиты.

3. Установлено, что использование сшивающего агента (поли- амидоаминоэпихлоргидриновой смолы в количестве 0,03% от а.с. во-локна) позволяет повысить физико-механические характеристики бу-маги, в том числе и влагопрочность, зафиксировать капиллярно-пористую структуру и обеспечить высокие пропиточные свойства. На основании сопоставительных исследований свойств однослойной и многослойной пропиточной бумаги показано, что использование не проходившей сушку целлюлозы в сочетании со сшивающим агентом по-зволяет в условиях многосеточного формования повысить массу 1 м2 бумаги до 250 г с сохранением высоких и стабильных пропиточных и прочностных свойств.

4. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность направленного регулирования функций элементарных сло¬ев пропиточной бумаги путем введения в композицию покровного слоя лиственной целлюлозы. Проведен сравнительный анализ свойств мно¬гослойных опытных образцов бумаги с покровным слоем из лиственной целлюлозы и образцов, содержащих аналогичное количество листвен¬ной целлюлозы, равномерно распределенной по слоям. Установлено, что в образцах с покровным слоем из более коротких волокон лист¬венной целлюлозы этот слой выполняет впитывающие функции, а слои из длинных гибких и прочных волокон хвойной целлюлозы и погранич¬ный слой - армирующие функции.

5. Сравнительное исследование свойств препрегов на основе опытных и промышленных образцов бумаги показало, что армирующее влияние целлюлозной матрицы сохраняется и в целлюлозном компози-те .

6. Предложены пути реконструкции системы водопользования мо¬дернизированной линии ОАО "Светогорск" для производства много-слойной влагопрочной бумаги, позволяющие снизить удельный расход

3 3

воды со 120 м /т до 20 м /т, уменьшить сброс сточных вод при ра-боте на стационарных и переходных режимах.

7. На основании проведенных исследований и апробации в усло¬виях ОАО "Светогорск" разработана промышленная технология получе¬ния новых видов многослойной пропиточной бумаги для слоистых пла¬стиков . Опытные и опытно-промышленные партии бумага в количестве свыше 7 тыс. тонн прошли успешную переработку в 1996-98 гг. на ОАО "Мосстройпластмасс" (г. Мытищи). Сравнительное исследование свойств полученных новых видов бумаги с отечественными и Зарубеж¬ными аналогами выявило их высокую конкурентоспособность. С сен¬тября 1998 года введены технические условия на серийный выпуск (ТУ 5436-001-02068611-98 "Бумага многослойная влагопрочная для внутренних слоев пластика").

Выявленные Закономерности могут быть использованы при разра¬ботке широкого класса целлюлозных композитов, получаемых по про-питочной технологии. Способы изготовления новых видов бумаги за-щищены патентами №2101410 и №2101411 РФ