



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»



ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭВКАЛИПТОВОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ВПИТЫВАЮЩИЕ СВОЙСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

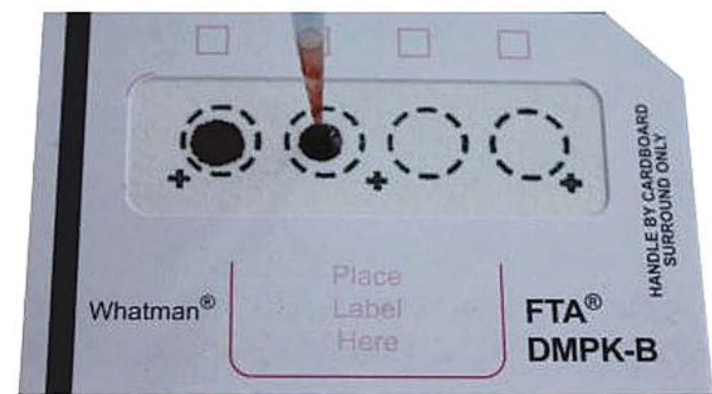
Научный руководитель:
д.т.н., профессор кафедры ТЦКМ
Махотина Людмила Герцевна

Автор:
аспирант кафедры ТЦКМ
Селезнёв Владимир Николаевич
Студенты: А.Р. Шевченко, А.Г. Ивлева

Санкт-Петербург
2023

Актуальность темы исследования

- Одним из перспективных и надежных способов сбора и хранения биоматериала для исследований является использование бумажных носителей FTA – карт.
- Технология бумажных носителей для сбора, хранения и транспортировки биоматериалов в комнатных условиях была разработана в 90-х гг. XX века компанией Flinders совместно с фирмой Fitzco, названа FTA (Fitzco/Flinders Technology Agreement), а носители – картами.
- **FTA-карты** – целлюлозные композиционные материалы, основным элементом которых является *впитывающая бумага* (носитель) из хлопковой целлюлозы, *обработанная химическими веществами*, способствующими лизированию (растворению) клеток, денатурации белков, защите ДНК и РНК от повреждения и разрушения в процессе сбора, хранения и транспортировки биологического материала (мочи, слюны, крови и др.).



Проблемы

- Не все виды импортных карт **обеспечивают надежное хранение всех видов биологического материала**, например, при определении и изучении вирусов и при этом **имеют низкую прочность**, что сказывается на сохранности как ЦКМ, так и сохранении биологических материалов.

- В России **не существует полный цикла технологии ЦКМ и на ее основе промышленного производства FTA-карт**:
 - технологии бумаги-основы ЦКМ;
 - технологии ЦКМ, путем обработки бумаги-основы лизирующими растворами;
 - нанесения на ЦКМ полиграфической печати;
 - формирование FTA-карт.

Это **приводит к большим затратам при закупке данного вида продукции за рубежом** для исследовательских лаборатории, медицинский учреждения и др.

- **Хлопок не производится в России в промышленных масштабах**, является **дорогостоящим материалом** и для придания ему бумагообразующих свойств **требуется проведение химической и механической обработки**.

Требования к впитывающей бумаге и целлюлозному композиционному материалу для сбора и хранения биологических веществ

К ЦКМ для сбора и хранения биоматериалов предъявляются высокие требования:

- ✓ Высокая впитывающая способность;
- ✓ Достаточные прочностные свойства для эксплуатации;
- ✓ Равномерность структуры;
- ✓ Хорошие печатные свойства.



Одним из перспективных в настоящее время волокнистых материалов является *эвкалиптовая целлюлоза*, придающая бумаге ряд свойств: **пухлость, пористость, гладкость и хорошие печатные свойства.**



Цель, задачи и объекты исследования

Цель данной работы: исследование влияния эвкалиптовой целлюлозы на свойства целлюлозного композита для сбора и хранения биологических веществ.

В рамках исследования были проанализированы:

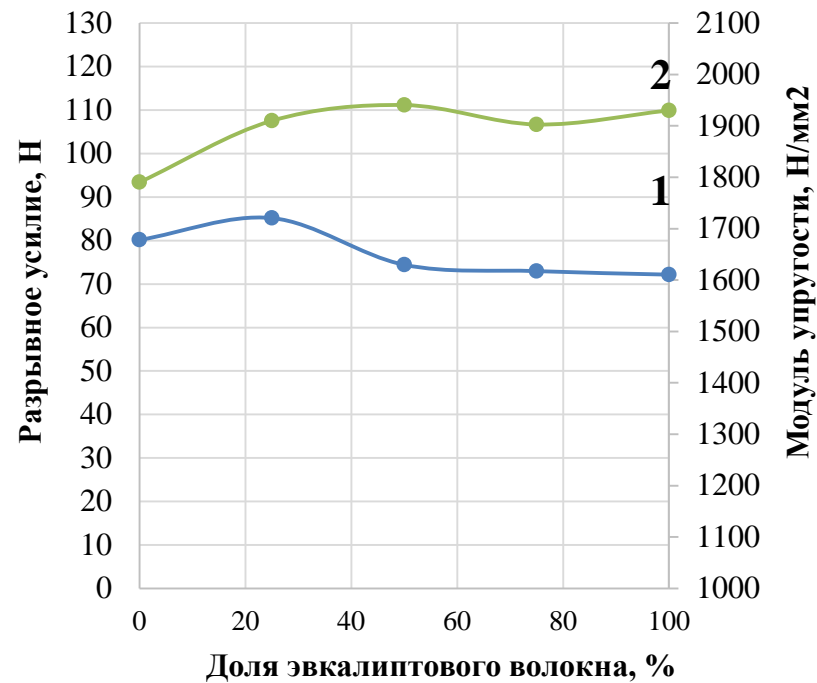
физико-механические, структурные и впитывающие свойства лабораторных отливок из смеси хвойной, хлопковой, лиственной целлюлозы с добавлением **эвкалиптовой целлюлозы** в количестве от 0 до 100%.

Объекты исследования:

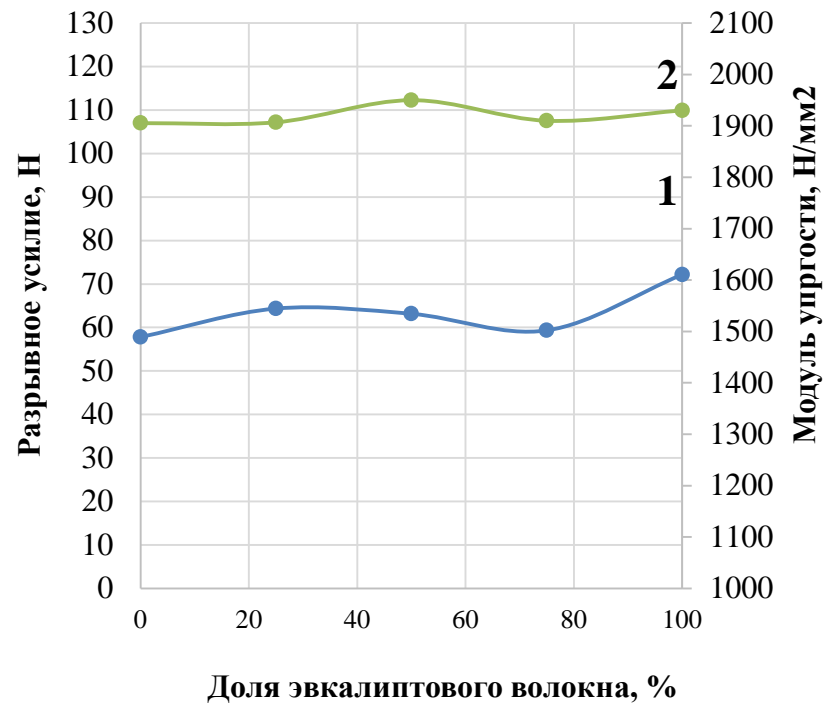
- Хлопковая целлюлоза (ГОСТ 595-79);
- Сульфатная беленная целлюлоза из смеси хвойных пород (ГОСТ 9571-89);
- Сульфатная беленная целлюлоза из смеси лиственных пород (ГОСТ 28172-89);
- Сульфатная беленная эвкалиптовая целлюлоза.

Влияние эвкалиптовой целлюлозы на физико-механические свойства отливок с композицией:

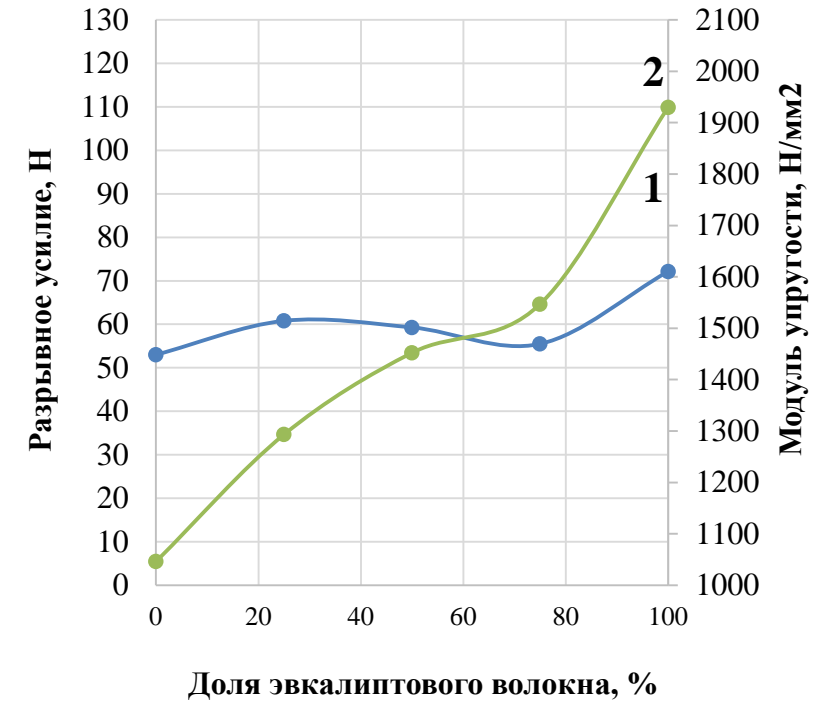
Хвойная целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза



Лиственная целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза



Хлопковая целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза

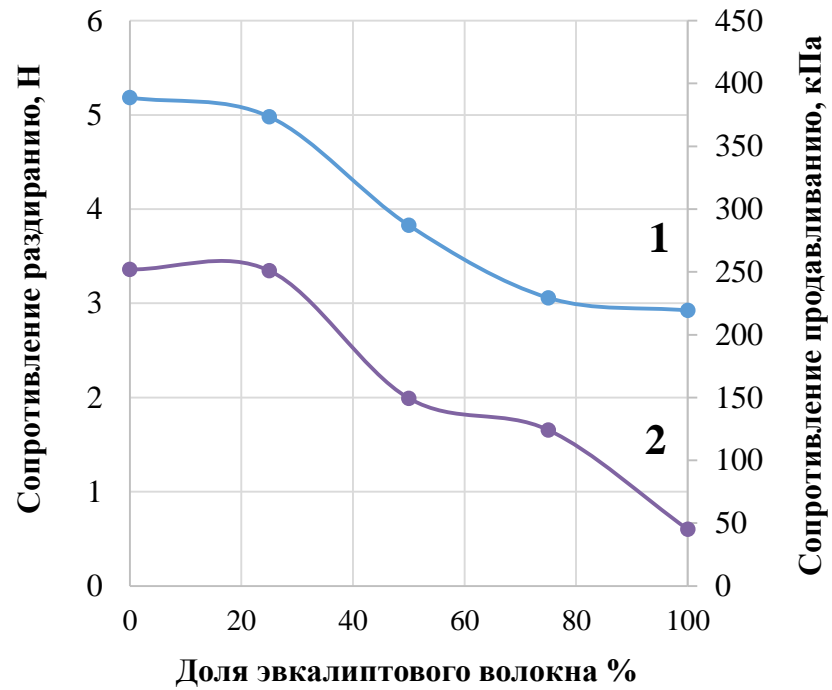


Упруго-релаксационные свойства лабораторных отливок:

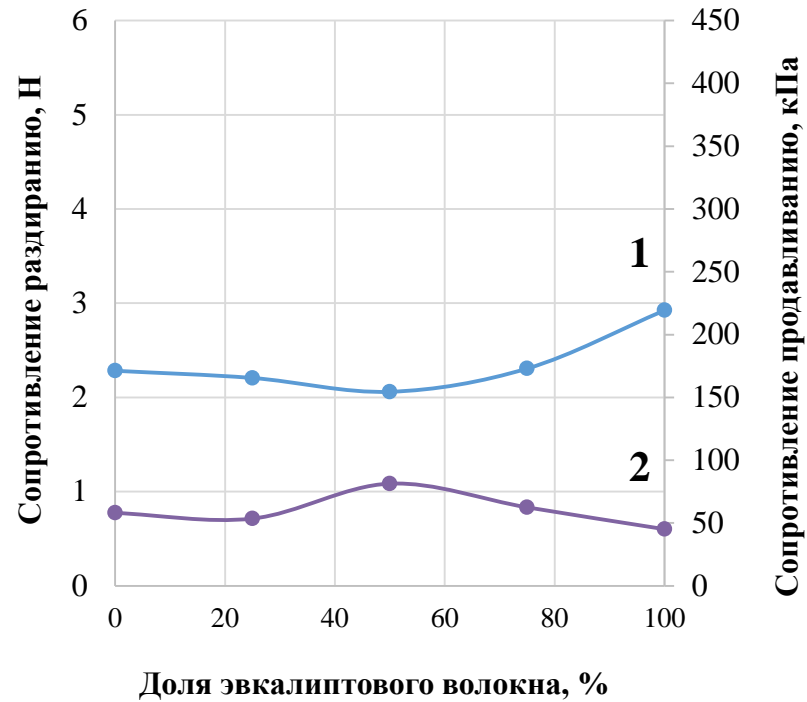
- 1 – Разрывное усилие, Н;
- 2 – Модуль упругости, Н/мм².

Влияние эвкалиптовой целлюлозы на физико-механические свойства отливок с композицией:

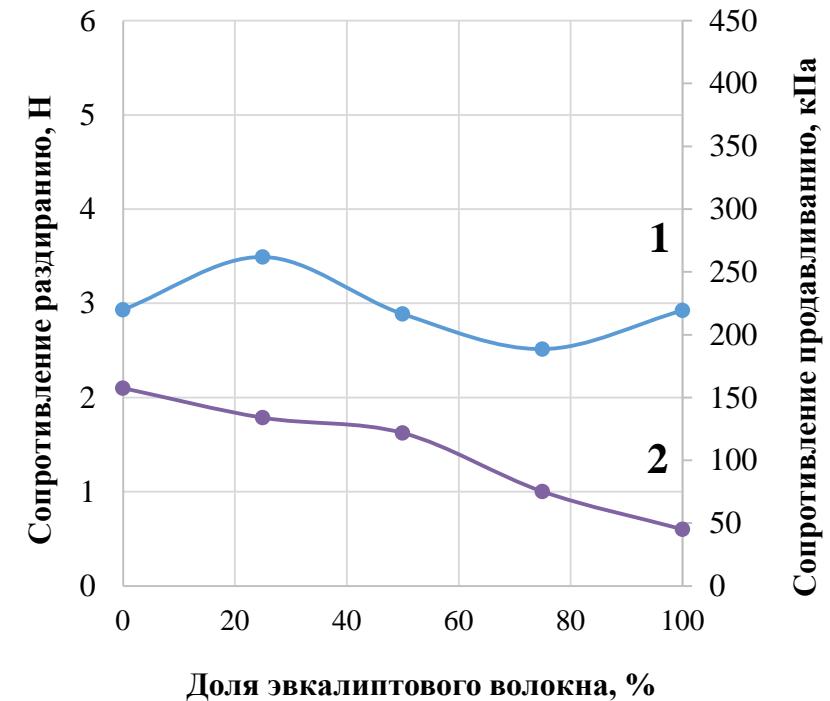
Хвойная целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза



Лиственная целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза



Хлопковая целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза

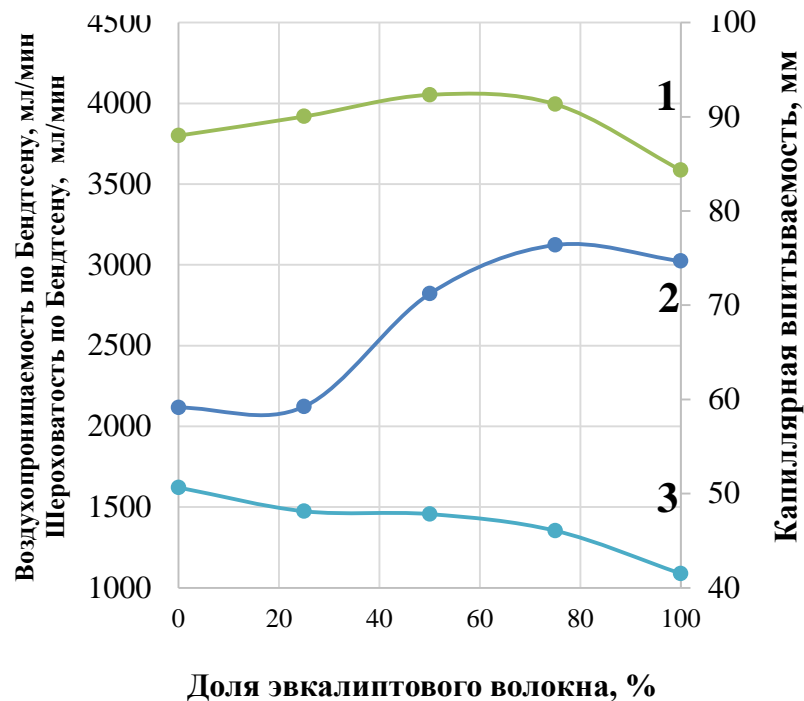


Прочностные свойства лабораторных отливок:

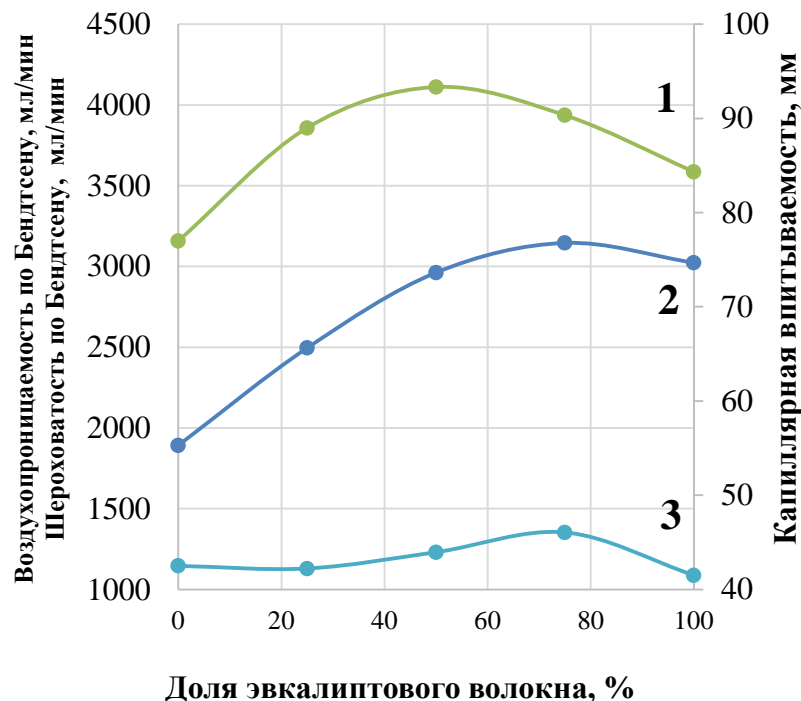
1 – Сопротивление продавливанию, кПа; 2 – Сопротивление раздиранию, Н.

Влияние эвкалиптовой целлюлозы на *структурные и впитывающие свойства отливок* с композицией:

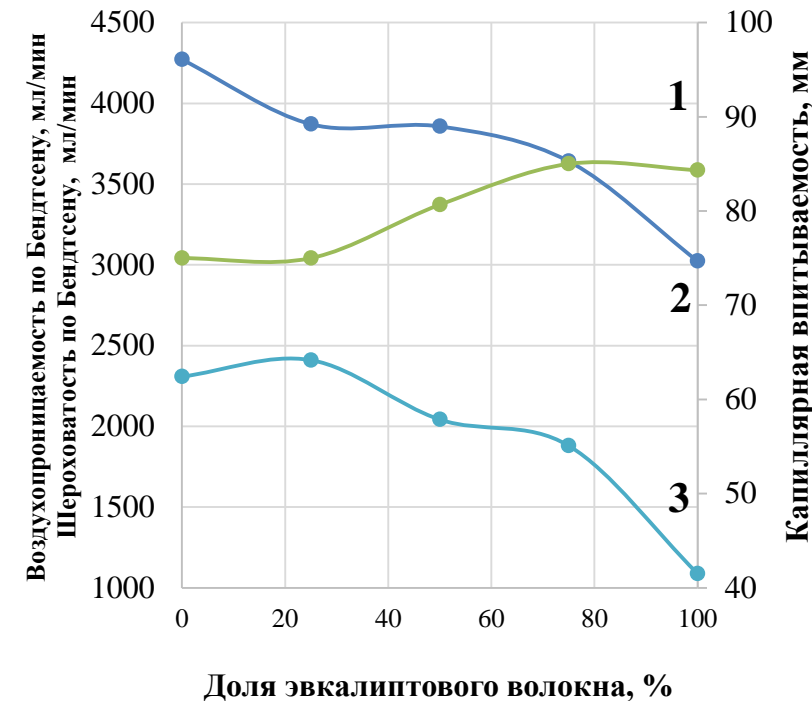
Хвойная целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза



Лиственная целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза



Хлопковая целлюлоза – Эвкалиптовая целлюлоза



Структурные и впитывающие свойства отливок:
 1 – Капиллярная впитываемость по Клемму, мм;
 2 – Воздухопроницаемость по Бендтсену, мл/мин;
 3 – Шероховатость по Бендтсену, мл/мин.

Выводы

1. Проведенное исследование показало, что использование эвкалиптовой целлюлозы в композиции с другими волокнистыми полуфабрикатами позволяет создавать ЦКМ с заданными свойствами.

2. Использование до 25 % эвкалиптовой целлюлозы в композиции с хвойной и до 50 % в композиции с хлопковой целлюлозой обеспечивает получение ЦКМ с высокими физико-механическими свойствами.

3. Использование эвкалиптовой целлюлозы позволяет регулировать капиллярно-пористую структуру ЦКМ, обеспечивая заданные впитывающие свойства при одновременном сохранении высоких прочностных и поверхностных свойств.