



СЕВЕРНЫЙ (АРКТИЧЕСКИЙ)
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

Сегмент тонких бумаг. Перспективы производства в РФ

ЩЕРБАК НАТАЛЬЯ
заведующий кафедрой целлюлозно-бумажных
и лесохимических производств
канд. техн. наук, доц.



Упаковка бумажная, картонная. Номенклатура

Более 20 групп (свыше 100 видов) упаковочных бумаг*:

- Бумага оберточная
- Картон для молока и молочных продуктов
- Бумага водо- жиронепроницаемая, и парафинированная
- Бумага с микровосковым покрытием
- Битумированная и дегтевая бумага
- Бумага и картон для одноразовой посуды
- Бумага медицинского назначения
- Антикоррозионная бумага
- Бандерольная бумага
- и др.

В России более 30 предприятий ЦБП выпускающих упаковочную и оберточную виды бумаг и картона (не вкл. тароупаковочные бумагу и картон) массой 35 и более г/м²

2 предприятия в РФ – выпускающие бумагу ниже 30 г/м²
(не включая тисью)

*) Классификатор видов бумаги (buzeon.ru)

Бумага для упаковки

Тарный картон

Топ-лайнер

С покрытием

Без покрытия

Крафтлайнер

Тестлайнер

Флютинг

Бумага оберточная

Сульфатцеллюлозная

Сульфитцеллюлозная

Бурая

Марки E

Мешочная бумага

Антикоррозионная бумага

Бандерольная бумага



Тонкие виды бумаг

- Ободковая (сигаретная);
- Конденсаторная (сепарационная);
- для чайных пакетиков и силикогеля
- *оберточная, упаковочная крафт-бумага и др.*

Преимущества крафт-бумаги:

- широкая сфера применения;
- крупно тоннажность
- большой ассортимент белых и бурых крафт-бумаг разного назначения от 14 г/м².

Недостатки тонких бумаг

- низкая тоннажность
- сложный состав по волокну





Белые крафт-бумаги не более 30 г/м²

STARKRAFT
Medicine



Bags



Flexpack



MONDI

MG High Gloss



Mondi

Starkraft

Показатель		Advantage MG White High Gloss		Release	Flexpack Smooth	Flexpack, Bags, Medicine
Масса, m, г/м ²		28	30	30	30	30
Толщина, δ, мкм		47	50	40	42	44
Прочность при растяжении, σ _T , кН/м	MD	2,8	3,0	2,5	2,7	2,7
	CD	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3
Сопротивление раздиранию, R, мН	MD	224	240	133	146	173
	CD	336	360	174	178	187
Сопротивление продавливанию, P ₀ , кПа		132	141	108	99	99
Воздухопроницаемость, с/100мл		22	23	100	30	27
Впитываемость (Кобб 60), г/м ²		22	21	21	25	25

Область использования:

Advantage MG White High Gloss - для пакетов, поверхностного покрытия и скоростных линий конвертинга;

Starkraft:

Flexpack, Flexpack Smooth – для многослойного ламинирования, поверхностного покрытия и скоростных линий конвертинга;

Bags – для пищевых пакетов;

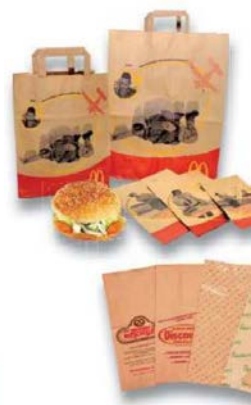
Medicine – для одноразовых перчаток и других медицинских изделий;

Release – бумага-основа для нанесения силикона, отрывная (защитная), для самоклеящейся бумаги (изделий)

MG - бумага односторонней гладкости



Бурые крафт-бумаги плотностью не более 32 г/м²



UNIKRAFT



StoraEnso,
Endura MG Kraft

StoraEnso

Unikraft MG

Показатель		Endura MG Kraft, WS	Plus			Classic			Alpha
Масса, m, г/м ²		32±1,5	17-20	21-25	26-30	17-20	21-25	26-30	21-30
Прочность при растяжении, σ _T , кН/м	MD	3,45/2,83	0,83	1,13	1,13	0,80	1,03	1,03	0,75
	CD	1,41/1,19	0,33	0,47	0,47	0,30	0,37	0,37	0,29
Разрывная длина, L, км	MD	-	5,0	5,5	5,5	4,8	5,0	5,0	3,8
	CD	-	2,0	2,3	2,3	1,8	1,8	1,8	1,5
Сопротивление раздиранию, R, мН	MD	200/160	-	-	-	-	-	-	-
	CD	260/220	-	-	-	-	-	-	-
Сопротивление продавливанию, P _o , кПа		160/130	45	60	70	40	55	65	55
Впитываемость (Кобб 60), г/м ²		30	30	30	30	40	40	40	40-45

Рекомендованный уровень / минимальный уровень

Область использования:

Stora Enso Endura MG Kraft, WS – пакеты и сумки переноски для пищевых продуктов, в том числе сыпучих, разные виды упаковки и обертки;

Unikraft MG:

Plus (чисто целлюлозная) – упаковка пищевых продуктов, цветов, для крепирования и нанесения покрытий;
Classic, Alpha и др. (из смеси целлюлозы и макулатуры) – упаковка продуктов, цветов, обуви и пр.

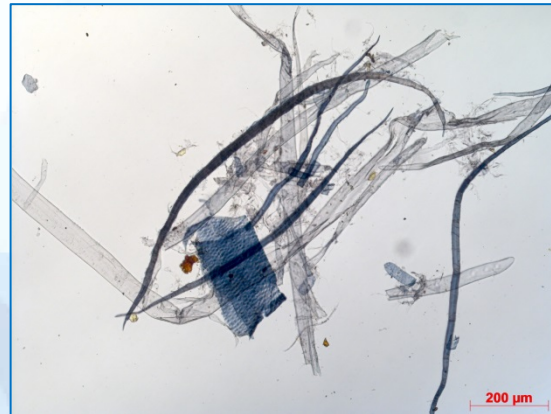
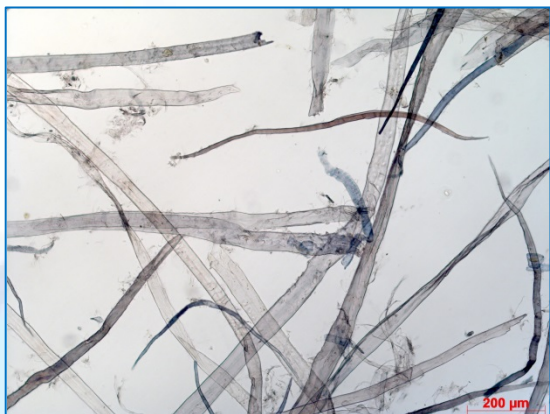
Используемое волокнистое сырье в производстве крафт-бумаг

Марка бумаги	Используемое волокнистое сырье	Ссылка на источник
Белые крафт-бумаги		
Starkraft (Flexpack, Bags, etc.)	Первичная белёная целлюлоза ECF (ECF bleached pulp and consists entirely of primary fibers)	https://www.starkraft.com/en/
Mondi Advantage MG White High Gloss	Белёная длинноволокнистая сульфатная целлюлоза (bleached, long-fiber sulphate pulp)	https://www.mondigroup.com/en/products-and-solutions/speciality-kraft-paper/speciality-kraft-paper-products/advantage-mg-white-high-gloss/
Бурые крафт-бумаги		
Unikraft MG	Марка Plus – чисто целлюлозная небелёная (pure unbleached pulp); Марки Classic, Alpha – композиция небелёной целлюлозы и вторичного волокна (combination of pure unbleached pulp and recycled fiber)	https://www.jip.cz/public/pdf/UNIKRAFT.pdf
Stora Enso Endura MG Kraft, WS	Первичное волокно (virgin fibers from sustainably managed forests)	https://www.storaenso.com/en/products/packaging-solutions/kraft-papers/endura-mg-kraft

Бумага и картон, содержащие макулатуру, могут быть использованы только для упаковки пищевых продуктов с влажностью не более 15% (ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»)

Композиционный состав крафт-бумаг STARKRAFT

Микрофотографии



Породный состав

Марка Gifts

Целлюлоза эвкалиптовая – 60 ± 5 %;
Хвойная целлюлоза, ель – 40 ± 5 %.

Марка Flexpack

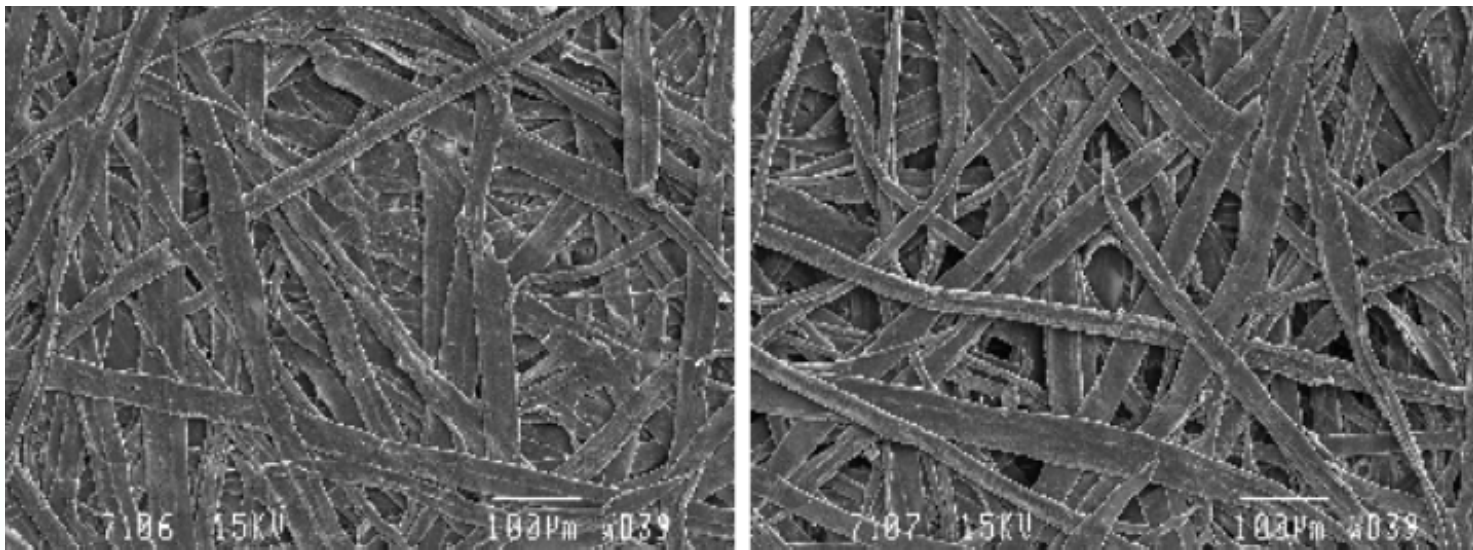
Целлюлоза эвкалиптовая – 60-70 %;
Хвойная целлюлоза, ель – 30-40 %.



Пути повышения качественных показателей при производстве тонких крафт-бумаг

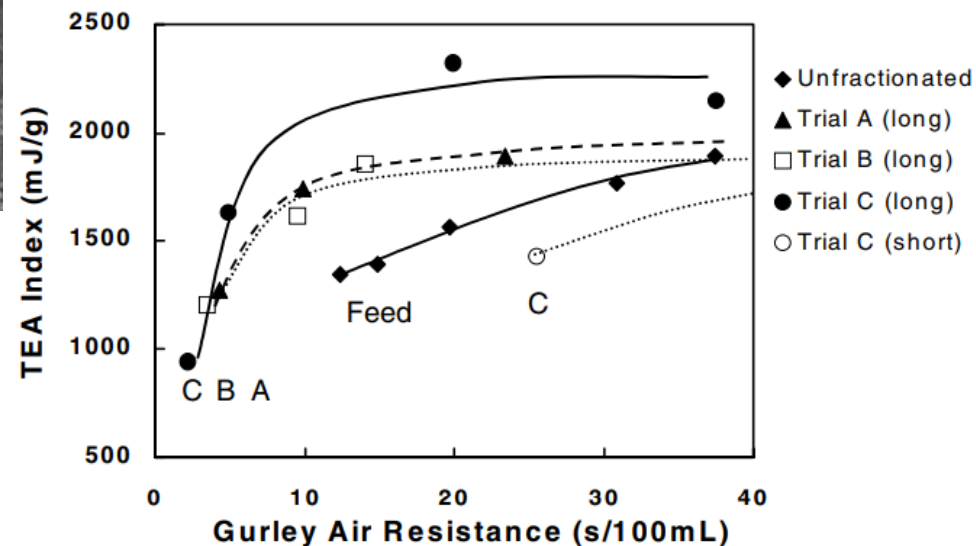
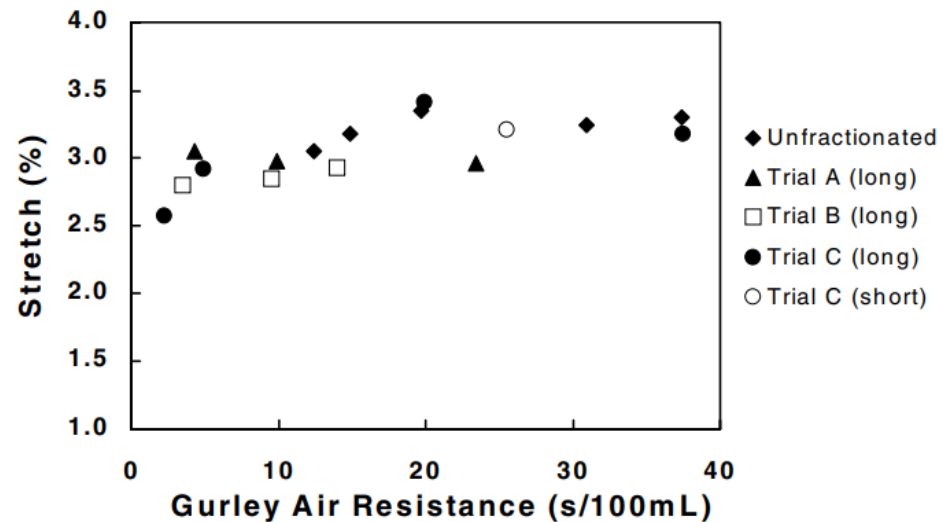
- Фракционирование
- Размол при высокой концентрации
- Контроль породного состава по волокну

Фракционирование волокна в производстве крафт-бумаги



Не размолотые короткая (слева) и длинная (справа) фракции, вариант C

- Фракционирование волокон может обеспечить получение длиноволокнистых, прочных, высокопористых, высококачественных бумаг;
- При фракционировании волокон одновременно образуется коротковолокнистая фракция, обладающая существенно иными свойствами



Фракционер лабораторный, размеры щелей на сменных платах: A – 0,8 мм; B – 1,0 мм; C – 1,75 мм

Фракционирование волокна в производстве крафт-бумаги

Wood species	Fiber fractions	Fiber ratio (%)	Fiber length (mm)	Fiber width (μm)
European black pine	R16	65.8	3.32 ± 0.02	40.40 ± 0.1
	R30	17.2	2.75 ± 0.04	39.00 ± 0.1
	R50	7.6	2.13 ± 0.04	37.10 ± 0.5
	R100	3.9	1.33 ± 0.02	35.10 ± 0.2
	R200 + fines	5.5	-	-
European aspen	R30	38.1	1.27 ± 0.01	25.0 ± 0.1
	R50	30.6	1.09 ± 0.01	24.5 ± 0.1
	R100	25.9	0.89 ± 0.02	23.7 ± 0.1
	R200	2.1	0.60 ± 0.01	21.4 ± 0.1
	Fines	3.3	-	-

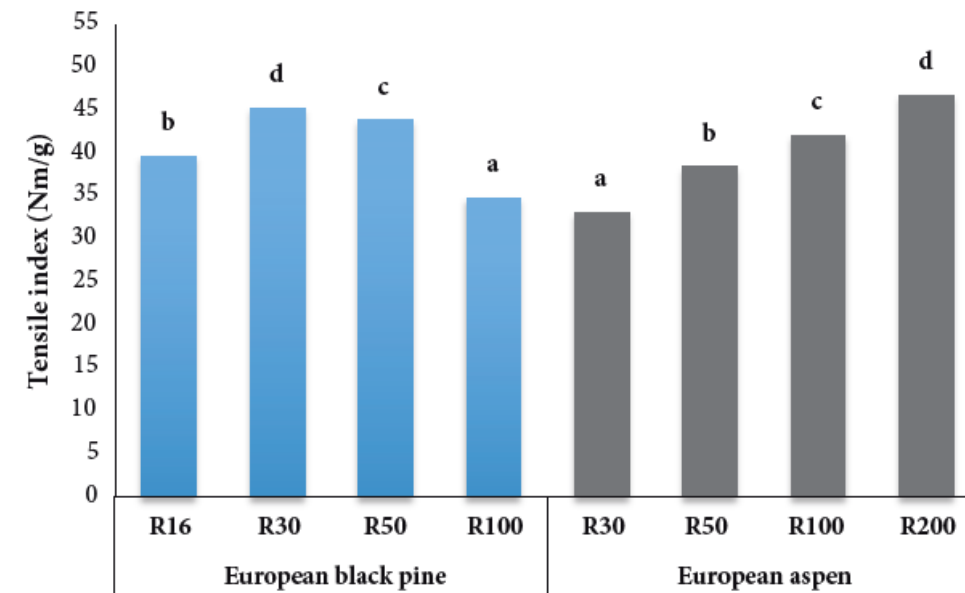
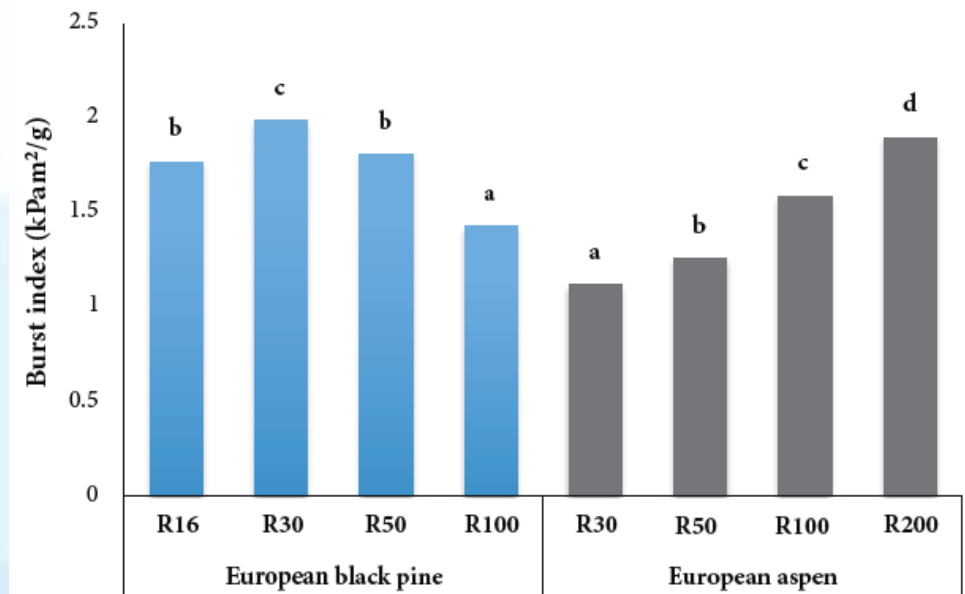


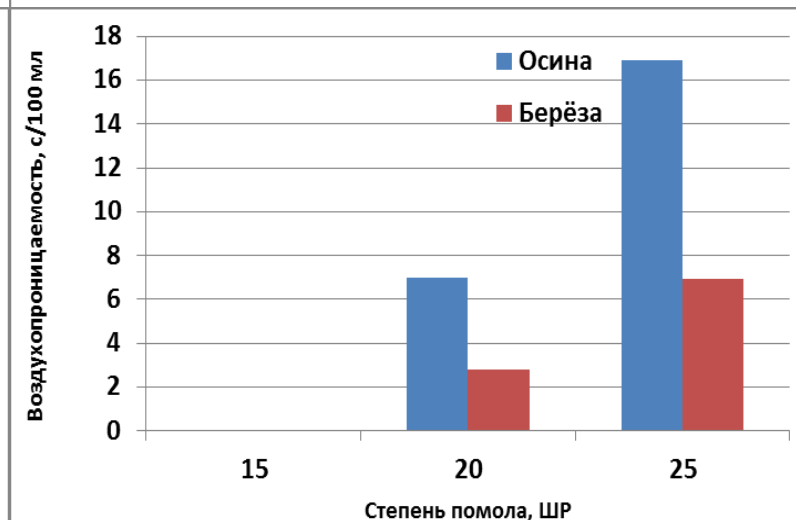
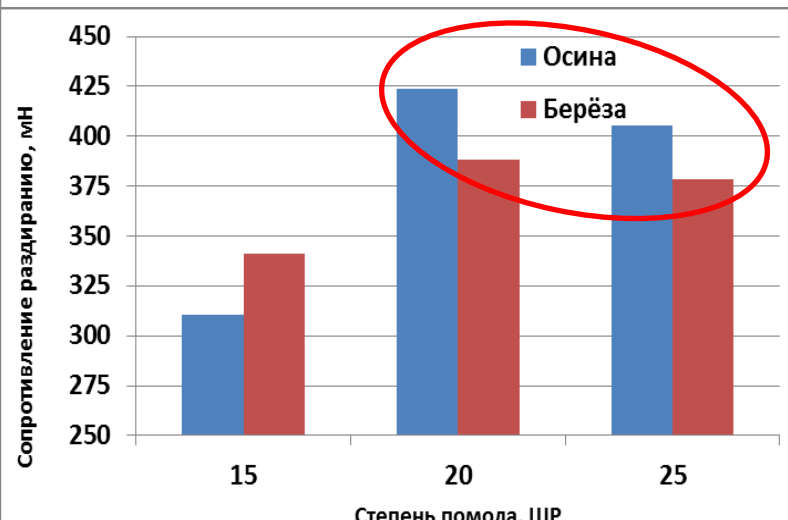
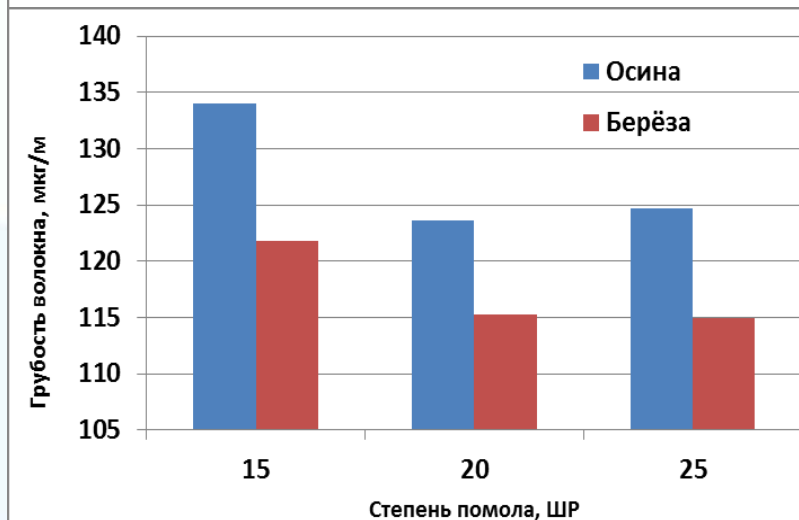
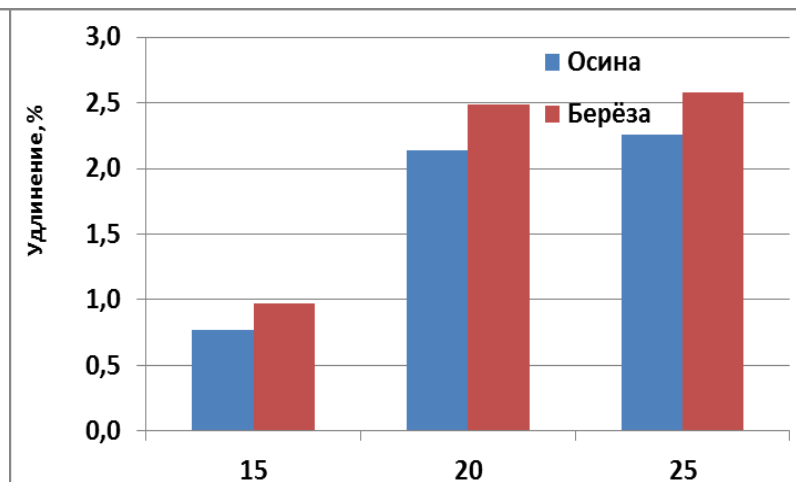
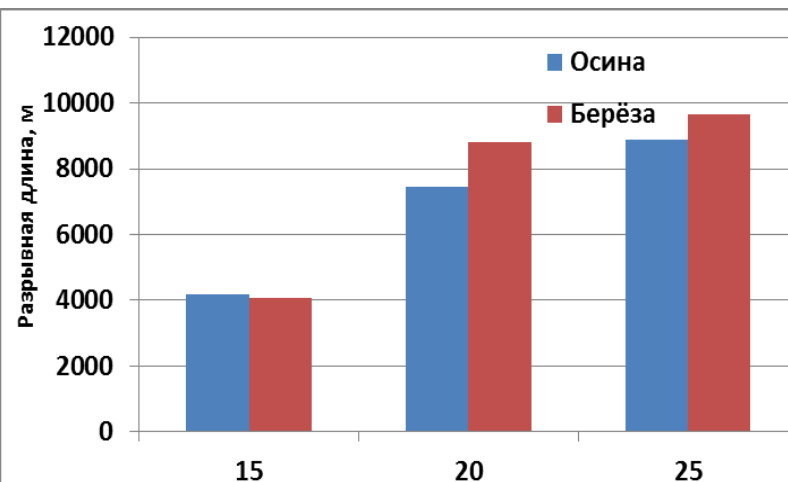
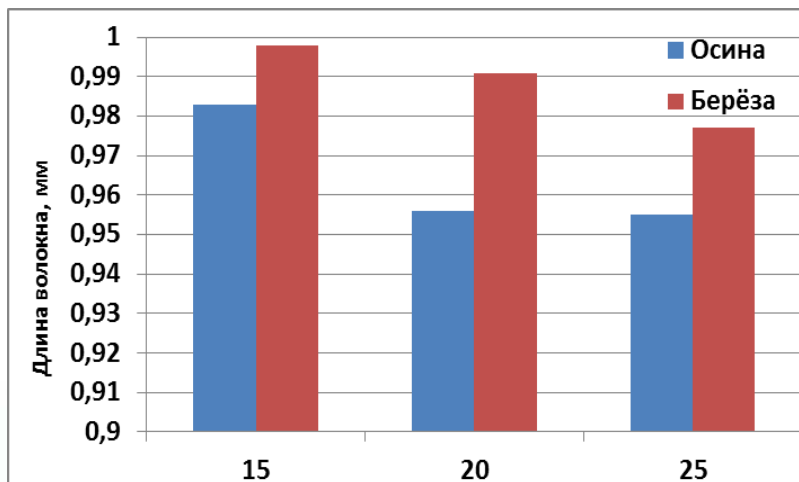
Figure 1. Effect of fiber fractionation on the tensile index of handsheets.





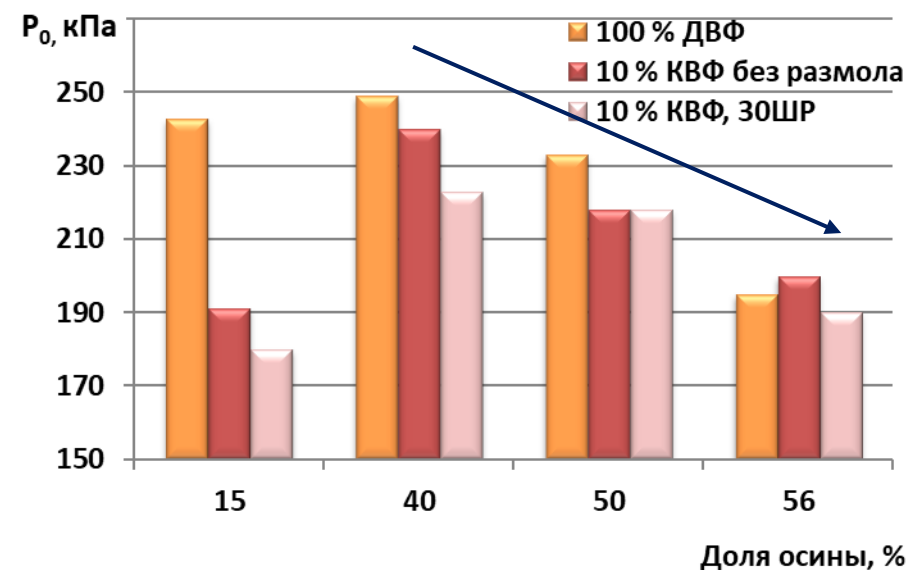
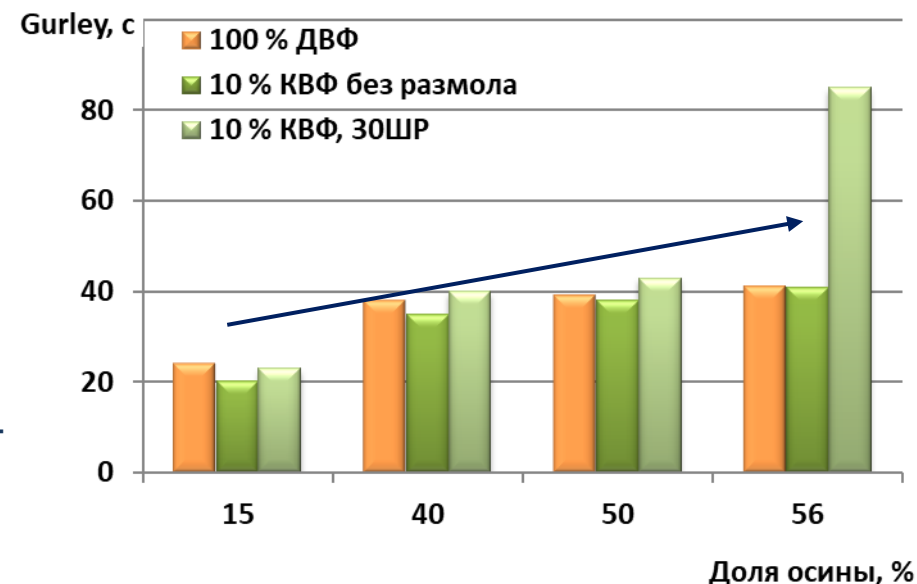
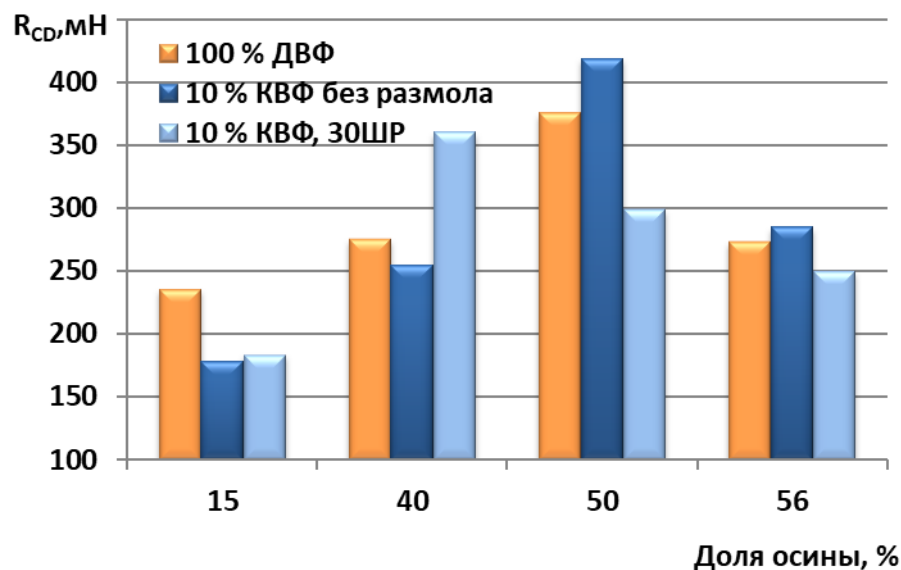
Контроль породного состава по волокну.

Сравнение свойств целлюлозы осины и берёзы

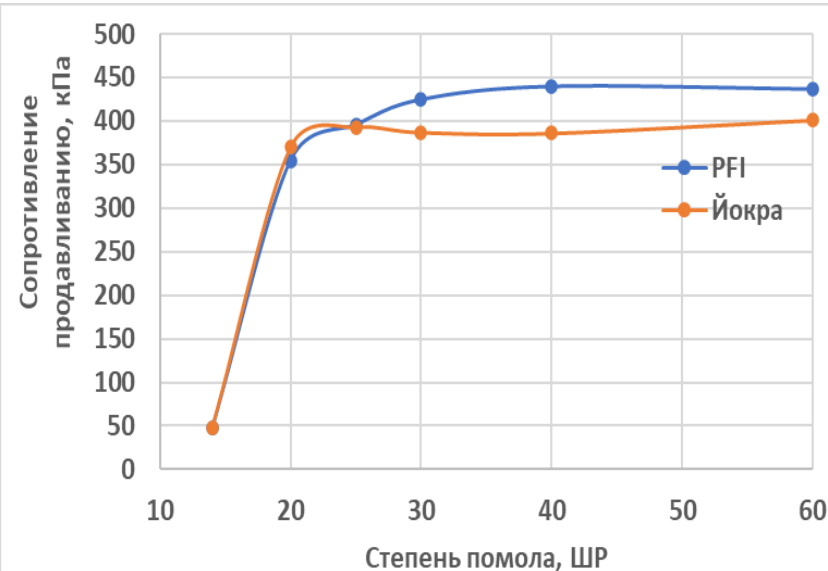
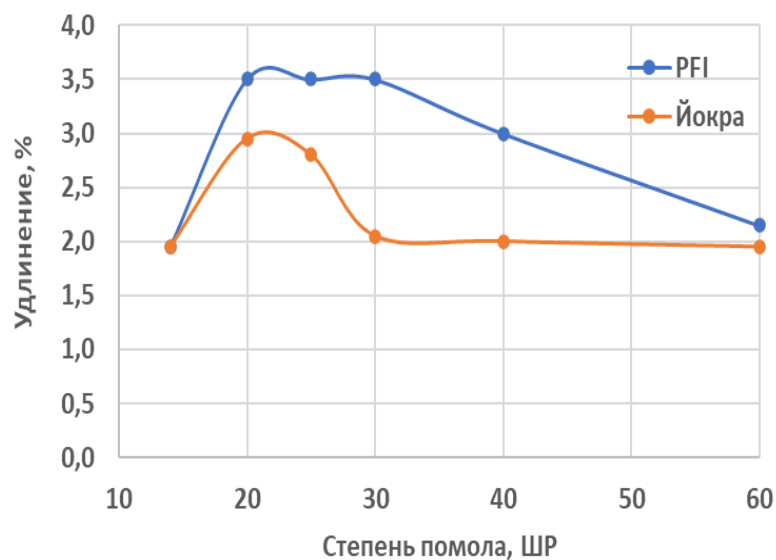
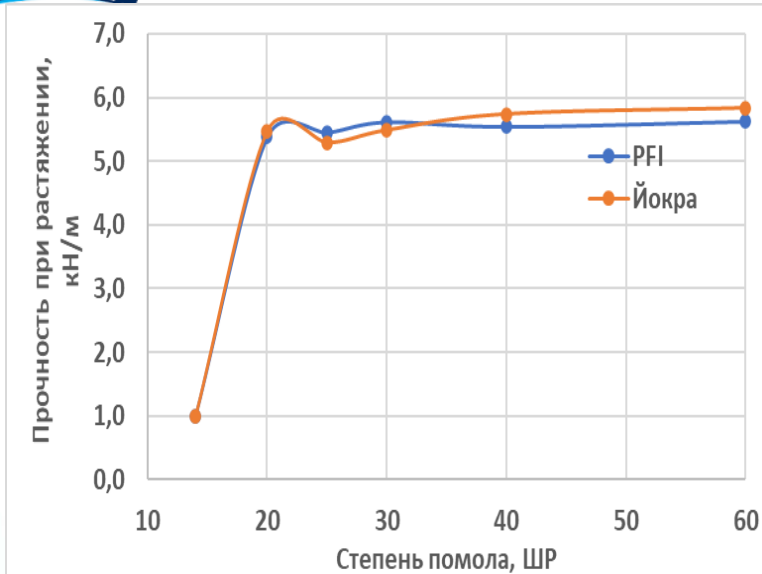


Влияние породного состава и состава по волокну на свойства образцов бумаги

- Добавка осиновой целлюлозы до 50 % позволяет повысить сопротивление раздиранию при этом необходим контроль воздухопроницаемости
- При фракционировании остается около 40-50 % от общего потока КВФ, использование которой в композиции тонкой крафт-бумаги не позволит получить качественные виды бумаг



Влияние концентрации при размоле

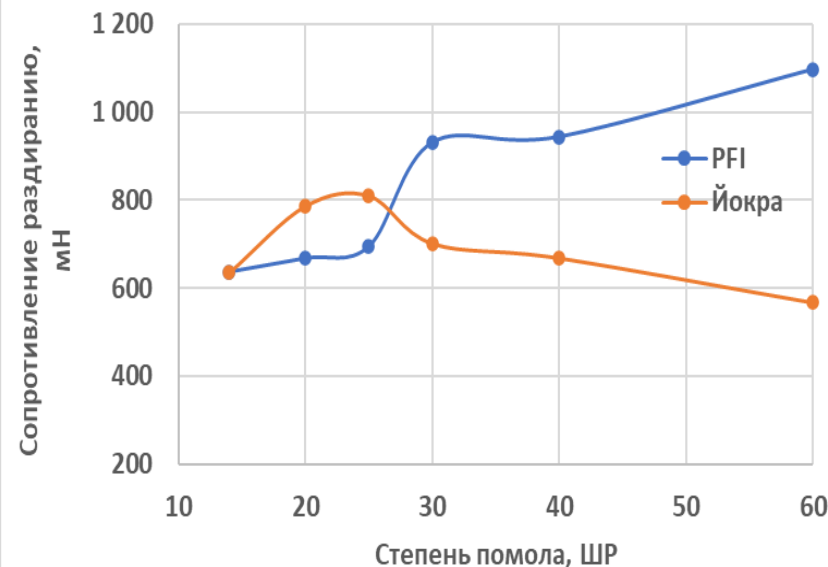


- Мельница PFI – концентрация 10 %, ISO 5264-2, TAPPI T 248
- Мельница Йокра – концентрация 6 %, ГОСТ 14363.4-89

Размол при высокой концентрации – классический подход для повышения воздухопроницаемости и способности к удлинению бумаг за счет внутренней фибрилляции и эффекта микросжатий на волокне



Осевое микросжатие



Заключение

В России нет крупных предприятий производящих тонкие виды крафт-бумаг из целлюлозного волокна.

Сегмент тонких бумаг может быть перспективен для Российских предприятий ЦБП.

Сдерживающие факторы:

- действующим предприятиям для перехода на данный вид продукции необходима модернизация
- тонкие бумаги с наиболее высокой добавочной стоимостью – мало тоннажная продукция, интересно производить только на компактных БДМ
- В России дефицит волокнистых полуфабрикатов для производства тонких бумаг высокого качества и/или специального назначения.



Спасибо за внимание!

Контактная информация:

Щербак Наталья,
к.т.н, доц., зав. кафедрой
целлюлозно-бумажных и лесохимических производств,
САФУ имени М.В. Ломоносова
Тел.: +79115914526
e-mail: n.sisoeva@narfu.ru

