



РАЦИОНАЛЬНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ВОЛОКНА

А.С. Смолин¹, Р.О. Шабиев¹, Н.П. Мидуков¹, С.Ю. Кожевников²

¹СПбГТУРП, Санкт-Петербург, Россия

²ООО «СКИФ Спешиал Кемикалз», Дзержинск, Россия

Использование вторичного волокна в России, и в мире в целом, опережает по темпам общее развитие целлюлозно-бумажного производства. Основной причиной такого положения является экономическая эффективность использования макулатуры. Кроме того, определенное значение для предпочтения вторичного волокна имеют экономические проблемы, сопровождающие производство свежих волокнистых полуфабрикатов.

RATIONAL MEANS OF INCREASING THE STRENGTH FOR CASE MATERIALS MADE OF SECONDARY FIBERS

A.S. Smolin¹, R.O. Shabiev¹, N.P. Midukov¹, S.Yu. Kozhevnikov²

¹SPb S TUPP, Saint Petersburg, Russia

²"SKIF Special Chemicals" Ltd., Dzerzhinsk, Russia

The utilization of secondary fibers in Russia and worldwide is ahead of the rate of total production of pulp and paper industry. The main origin of this situation is the economic effectiveness of waste paper utilization. The economic problems accompanying the production of non-secondary pulps play the huge role for the reason of preference of the secondary fibers as well.

Развитие технологии и оборудования в производстве бумаги и картона на основе вторичных волокон направлено, главным образом, в сторону снижения различия по прочности между макулатурными материалами и бумагой и картоном из свежих волокнистых полуфабрикатов. Разница в прочности полностью не может быть преодолена, поскольку вторичные волокна всегда более деструктивированы, чем свежие, и менее способны к образованию связей из-за проблем с ороговением. Однако существуют либо могут быть разработаны методы снижения упомянутых различий, что, естественно, приводит к улучшению эксплуатационных характеристик и расширению ассортимента материалов на основе вторичных волокон. Среди подобных методов, прежде всего, следует отметить широкое использование химических реагентов из класса связующих для интенсификации межволоконного связеобразования и, как следствие, увеличение показателей прочности. В качестве связующих используется целый ряд хи-



мических реагентов, как правило, полимерного характера. К ним следует отнести соединения следующих видов:

- крахмал и его производные, карбоксиметилцеллюлоза и другие эфиры целлюлозы;
- полиакриламиды различных видов, поливиниловый спирт, поливинилацетаты, полиоксиэтилен, полиакрилаты, полиимины;
- полиамидные смолы с эпихлоргидрином, поливиниламины, полиэлектролитные комплексы.

Представители реагентов этих видов достаточно широко используются в настоящее время в составе различных химических технологий. Они выполняют с большей или меньшей эффективностью функции не только упрочнителей, но и регуляторов формования, обезвоживания, удерживаемости, водостойкости и влагопрочности, поверхностной прочности и других важных параметров процессов и свойств готовых материалов. Их использование возможно в виде добавок в массу и с поверхности, индивидуально и в сочетании с другими реагентами, например, с нейтрализаторами катионной потребности и веществами, влияющими на электрокинетический потенциал [2]. Достаточно перспективными представляются технологии сочетания катионных и анионных полиэлектролитных комплексов и введение химических реагентов на носителях на основе микро- и нановолокон.

Особое значение использование эффективных связующих приобретает в производстве материалов на основе вторичных волокон [1]. Зачастую именно использование химикатов является наиболее доступным и выгодным экономически способом приближения показателей прочности к уровню материалов на основе свежих волокон. Потенциал повышения прочности при добавке эффективных реагентов или их систем в условиях оптимальной технологии можно оценить в 15-20 %.

Другим возможным путем повышения прочности материалов на основе вторичных волокон является дозирование в композицию вторичных волокон свежего волокнистого полуфабриката, заведомо более прочного, чем используемая макулатура. Естественно, от количества дозируемого свежего волокна зависит уровень повышения прочности материала. Особенно эффективна добавка свежего волокна при условии многослойного формования картона, поскольку в этом случае появляется возможность оптимизации композиции по слоям картона [3].



Введение в композицию свежих волокон позволяет снизить отрицательное влияние цикличности использования макулатуры. Это связано с тем, что в каждом цикле переработки материалов, имеющих в составе свежее волокно, всегда будет присутствовать какое-то количество волокон, для которых переработка всегда будет первой. Хорошо известно, что цикличность, т.е. снижение бумагообразующих характеристик вторичных волокон при увеличении количества циклов использования, является одной из основных причин снижения показателей прочности материалов на основе макулатуры. Экономически целесообразное дозирование свежего волокна увеличивает прочность готового материала на 20-25 %.

Самым эффективным, но, к сожалению, наиболее затратным путем является создание специальных технологических потоков по производству бумаги и картона на основе вторичного волокна. При этом очень вероятно, что модернизация основного оборудования, а также использование бывших в употреблении бумаго- и картоноделательных машин и их переоборудование никогда не будет столь же эффективным путем, как установка новых профильных специализированных бумаго- и картоноделательных машин и систем массоподготовки.

Для современных цехов и заводов по производству макулатурной массы характерными чертами являются наличие сортирующих гидроразбивателей, систем сортирования с возможно полным удалением неволоконистых включений, фракционирования, оптимальных систем размола с подбором соответствующей гарнитуры и точно регулируемой удельной нагрузкой. Основным целевым назначением массоподготовительных отделов должно являться не только обеспечение требуемой производительности, но и достижения качества волокнистой массы, потенциально возможного для вторичного волокна.

Для картоноделательных машин неперенным условием увеличения прочности материала является многослойное формование. Многослойные материалы при сравнимой композиции всегда прочнее однослойных. При выпуске картона на основе вторичных волокон этот тезис подтвержден неоднократно и многослойное формование дает значительно больший эффект в сравнении с более прочной композицией.

Весьма эффективным для композиций на основе вторичных волокон являются прессовые части с одним или несколькими прессами с широкой зоной прессования. При этом наряду с увеличением прочности благодаря уплотнению волокон во влажной среде появляется возможность достиже-



ния требуемой сухости с сохранением на определенном уровне толщины материала, что крайне важно для обеспечения показателей жесткости картона.

Значительно расширяет возможности повышения качества бумаги и картона на основе вторичного волокна работа современного наносящего устройства – пленочного клеильного пресса. Эффективные клеевые системы не только решают вопросы водостойкости и поверхностной прочности, но и способствуют упрочнению материала в целом благодаря диффузии связующего реагента на достаточную глубину внутрь наружных слоев бумаги и картона и образованию дополнительных межволоконных связей.

Возможный потенциал увеличения показателей прочности и жесткости материалов на основе вторичных волокон благодаря созданию современных технологических потоков может составить 35-40 %.

Таким образом, существуют вполне достижимые рациональные пути значительного повышения физико-механических показателей материалов на основе вторичного волокна и приближения этих показателей к характеристикам подобных материалов на основе свежих волокон.

Список литературы:

1. Ванчаков М.В. Технология и оборудование для переработки макулатуры: учебное пособие. Ч. I. / 2-е изд-е, испр. и доп. // СПб.: изд-во СПбГТУРП. 2011. 99 с.
2. Смолин А.С., Шабиев Р.О. Комплексные исследования электрокинетических явлений в гидросуспензиях растительных волокон // Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. №6. 2011. С. 124-133.
3. Шрайнер Т. и др. Влияние дозировки свежего волокна на показатели прочности и жесткости трёхслойного тест-лайнера // Целлюлоза. Бумага. Картон. №3. 2013. С. 60-65.