

(рис. 1). Оказалось, что адгезионная прочность в зоне температур до 180 °С практически не изменяется и только при температурах выше 180 °С наблюдается ее возрастание.

Для определения остаточной кислотности в лигносульфонатах, подвергнутых термообработке, определяли рН водной вытяжки согласно ГОСТу 12523—67. При этом оказалось, что в зоне температур до 140 °С значение рН водной вытяжки у лигносульфоната аммония практически постоянно и только в интервале температур от 160 до 210 °С этот показатель возрастает. Уменьшение кислотности в процессе термообработки полимера позволяет надеяться на получение плит с достаточной долговечностью, поскольку значение рН водной вытяжки готовых плит составляет 4,0. Представлялось интересным также выяснить зависимость количества нерастворимых в воде веществ от изменения количества кислоты, т. е. от значения рН композиции, а также от продолжительности термообработки (рис. 2). Оказалось, что при снижении рН композиции и увеличении продолжительности термообработки количество нерастворимых в воде веществ у лигносульфоната аммония возрастает.

На основании полученных данных выбраны интервалы варьирования, составлена матрица планирования и проведен многофакторный планируемый эксперимент, который позволил получить уравнение регрессии, адекватно описывающее процесс отверждения лигносульфоната аммония в условиях прессования древесных плит. Выбраны следующие параметры прессования: температура прессования 195 °С, время выдержки плит в прессе 1 мин на 1 мм толщины готовой плиты, рН клеевой композиции 0,8. Изготовлены образцы древесностружечных плит. Полученные плиты имели удовлетворительные физико-механические показатели: так, разбухание составило 8—15 %, прочность 15—17 МПа.

В ряде случаев последующая термообработка готовых плит способствовала улучшению их физико-механических показателей на 10—15 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1]. Сапотницкий С. А. Использование сульфитных щелоков. 3-е изд. — М.: Лесн. пром-сть, 1981. — 224 с. [2]. Сарканен К. В., Людвиг К. Х. Лигнины. — М.: Лесн. пром-сть, 1975. — 631 с. [3]. Хотимович П. А., Эльберт А. А., Сапотницкий С. А. Использование лигносульфонатов с усложненной структурой в качестве связующего для древесных плит. — В кн.: Технология древесных плит и пластиков: Межвуз. сб., Свердловск, 1982, вып. 9, с. 97—103.

Поступила 11 октября 1983 г.

УДК 676.252.001.5

### СВОЙСТВА ОБОРОТНОГО БРАКА БУМАГИ С ЛАТЕКСНОЙ ПРОКЛЕЙКОЙ

*Н. В. ЧЕРНАЯ, В. Л. КОЛЕСНИКОВ, Г. С. ГРИДЮШКО*

Белорусский технологический институт

Для придания бумаге таких специальных свойств, как влагопрочность, сохранение рельефа тисненых и гофрированных обоев после выклейки и других, на Слонимском картонно-бумажном заводе внедрена технология комбинированной латексной проклейки влагопрочной обоевой бумаги в режиме гетероадагуляции. Согласно технологии, в настоящее время мокрый и сухой оборотный брак проклеивают совместно со свежепоступающими волокнистыми полуфабрикатами. При этом не учитывают содержание проклеивающего агента в оборотном волокне

и бумагообразующие свойства мокрого и сухого браков, возвращаемых в основной технологический поток.

Проведенные исследования [2—7] направлены, в основном, на изучение влияния мокрого и сухого оборотного брака при их многократном использовании на качество продукции в производстве массовых видов бумаги и картона. В этих работах особое внимание уделялось определению изменений фракционного состава оборотной волокнистой массы и влиянию доли мелких волокон на прочностные показатели бумажного листа.

Однако в литературе мы не обнаружили сведений о свойствах мокрого и сухого оборотного брака, образующегося при производстве влагопрочных видов бумаги с латексной проклейкой.

Нами проведены исследования по определению степени удержания каучукового вещества латекса БСК-65/3, применяемого для проклейки волокнистой массы влагопрочной обойной бумаги, в структуре оборотного волокна, а также изучены физико-механические показатели опытных образцов бумаги, изготовленных из редуцированного мокрого и сухого брака, в зависимости от продолжительности механического воздействия при многократном повторении операции роспуск — отлив.

В качестве модели, условно имитирующей механические воздействия роторов гидроразбивателей, крылаток центробежных насосов и гарнитуры размалывающего оборудования на волокнистую массу, был выбран лабораторный дезинтегратор марки БМ-3 с отражательными перегородками при числе оборотов трехлопастной пропеллерной мешалки  $50 \text{ с}^{-1}$ . Концентрация массы при роспуске составляла 2 %.

В лабораторных условиях мокрый оборотный брак моделировали образцами бумаги, полученными на листоотливном аппарате (ЛОА) Рапид-Кетен без сушки, а сухой брак — из опытных образцов бумаги, прошедших стадию сушки на ЛОА в течение 5 мин и термообработанных при температуре 388—393 К. Концентрация массы при отливе составляла 0,75 %, рН подсеточной воды находился в пределах 5,2—5,5.

Опытные образцы бумаги массой 78 г/м<sup>2</sup> изготавливали из волокнистой массы, которая состояла из 50 % сульфатной небеленой целлюлозы марки НС-2 (ГОСТ 1208—65), размолотой до 30 °ШР, и 50 % древесной массы (ГОСТ 10014—73). Проклеивающая смесь содержала 28 кг/т бутадиенстирольного карбоксилированного каучукового латекса БСК-65/3 (концентрацией 10 %) и 8 кг/т коллоидно-химического регулятора, представляющего собой смесь 2 %-ных растворов укрепленного клея на канифольной основе марки ЭМ (ОСТ 13-114—81) и силиката натрия (ГОСТ 13078—81) в соотношении 14 : 10. При таких расходах латекса и коллоидно-химического регулятора обеспечивается гетероадагуляция микрорегерогенной системы. Коагулянт служил 10 %-ный раствор кристаллического сульфата алюминия (ГОСТ 3768—65), который вводили в проклеиваемую волокнистую массу до рН 4,3—4,6.

Качество опытных образцов бумаги, изготовленных из редуцированного мокрого и сухого брака, оценивали разрывной длиной, влагопрочностью, степенью проклейки (по Коббу) и сопротивлением излому. Степень удержания каучукового вещества латекса БСК-65/3 в структуре оборотного волокна определяли методом пиролизической газо-жидкостной хроматографии [1] на хроматографе ЛХМ-7а.

На рис. 1 и 2 представлены кривые изменения показателей качества опытных образцов бумаги, изготовленных из редуцированного мокрого (рис. 1) и сухого (рис. 2) брака, в зависимости от многократного повторения операции роспуск — отлив при различной продолжительности механического воздействия  $\tau$  на каждом цикле.

Из рис. 1 и 2 видно, что при многократном повторении операции ухудшаются все физико-механические показатели опытных образцов бумаги. Это можно объяснить тем, что в результате механических воздействий проклеивающие частицы срываются с поверхности волокон и удаляются при последующем отливе, о чем свидетельствует снижение степени удержания каучукового вещества латекса БСК-65/3 в структуре оборотного волокна (кривая I).

Как видно из рис. 1, увеличение продолжительности механического воздействия от 15 до 50 мин на проклеиваемый мокрый брак при десятикратном повторении операции роспуск — отлив приводит к снижению разрывной длины на 25—40 % (кривая II), потере влагопрочности на

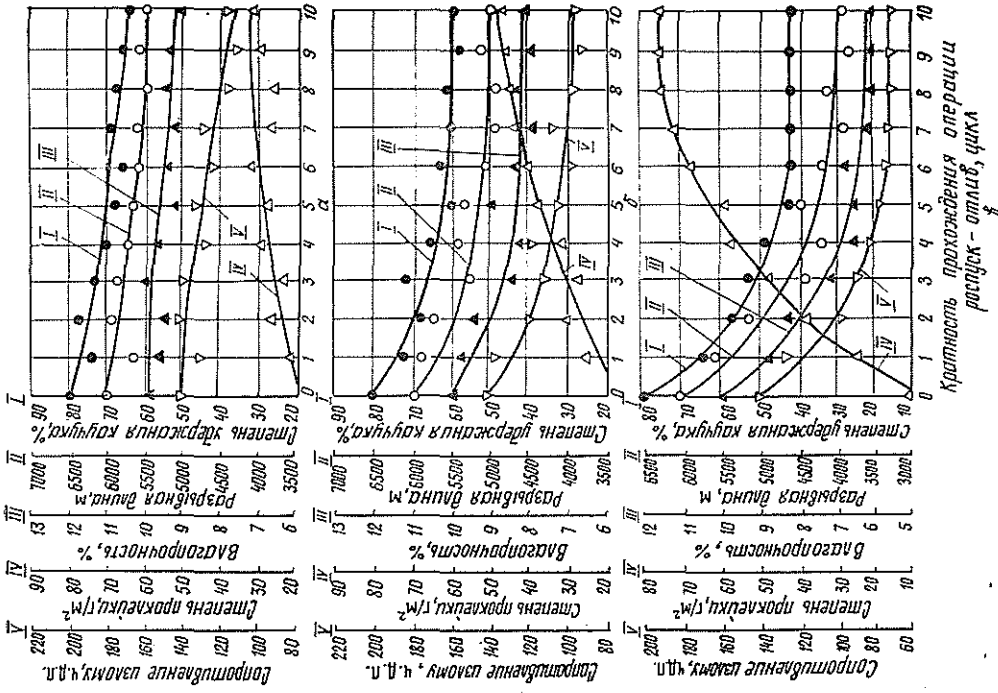


Рис. 2. а —  $\tau = 15$ ; б — 25; в — 50 мин.

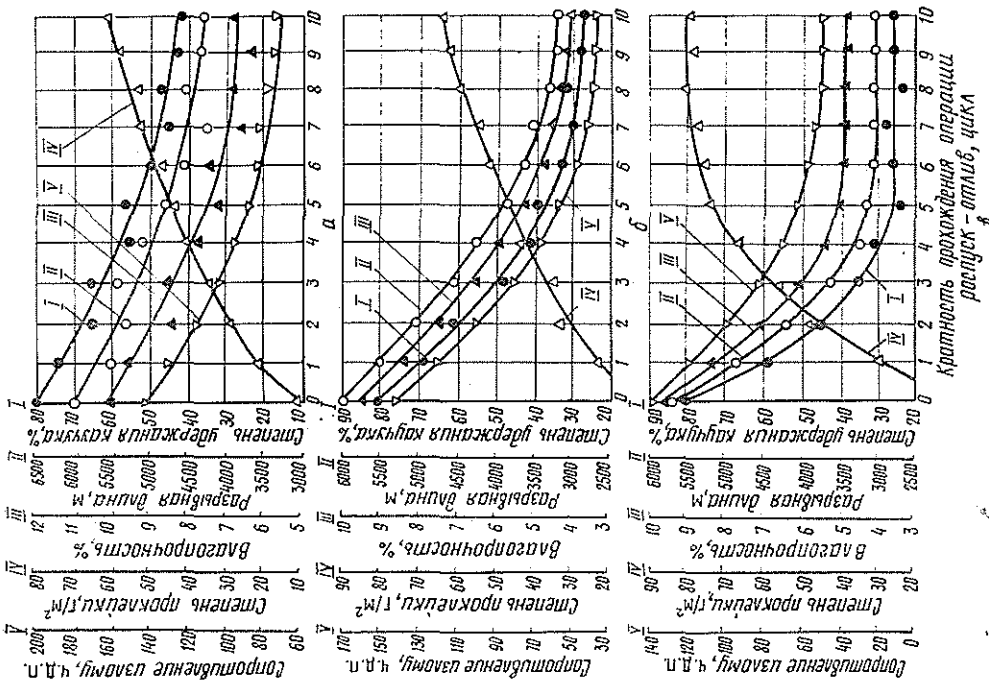


Рис. 1. а —  $\tau = 15$ ; б — 25; в — 50 мин.

35—60 % (кривая III), уменьшению сопротивления излому на 50—70 % (кривая V) и ухудшению степени проклейки в 4,2—4,7 раза (кривая IV).

После десятикратного прохождения операции роспуск — отлив при механическом воздействии в течение 15—50 мин (рис. 2) опытные образцы бумаги, изготовленные из сухого брака, обладают более высокими физико-механическими показателями (в среднем на 25—35 %) по сравнению с мокрым браком. При одно- и двукратном прохождении операции прочность сухого брака (рис. 2, а) близка к первоначальной прочности бумажного листа, не подвергнувшегося механическому воздействию.

При длительном механическом воздействии на мокрый (рис. 1, в) и сухой брак (рис. 2, в) после 5-6 кратного повторения операции роспуск — отлив кривая степени удержания остается на одном уровне. Следовательно, можно считать, что в структуре бумажного листа, изготовленного из редиспергированного мокрого и сухого брака бумаги с латексной проклейкой, прочно зафиксировано соответственно 25 и 42 % каучукового вещества от количества введенного латекса, что составляет 7 и 12 кг/т. Отсюда следует вывод, что сушка бумажного листа способствует увеличению прочности фиксации частиц осадка каучука с поверхностью растительных волокон и, следовательно, сохранению более высоких физико-механических показателей опытных образцов бумаги, изготовленных из редиспергированного сухого брака по сравнению с мокрым.

Из анализа полученных экспериментальных данных можно заключить, что, во-первых, на свойства оборотного брака бумаги с латексной проклейкой влияет не только продолжительность механических воздействий на оборотное волокно, но и кратность прохождения им операции роспуск — отлив; во-вторых, прохождение бумажного листа через стадию сушки благоприятно сказывается на повышении прочности межволоконных сил связей за счет увеличения степени удержания каучукового вещества на поверхности волокон. При продолжительном механическом воздействии (в течение 50 мин на каждом цикле) после 5-6 кратного повторения операции роспуск — отлив волокна мокрого брака прочно удерживают 7 кг/т каучукового вещества латекса БСК-65/3, а волокна сухого брака — 12 кг/т.

На основании сказанного можно рекомендовать проводить процесс доклейки мокрого и сухого брака бумаги с латексной проклейкой с учетом содержания проклеивающего вещества в оборотном волокне вместо повторной проклейки совместно со свежепоступающими волокнистыми полуфабрикатами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Колесников В. Л., Гридюшко Г. С. Применение пиролитической ГЖХ для количественного определения содержания каучука в технологических потоках при производстве картона с латексной проклейкой.— В кн.: Хроматографический анализ в химии древесины. Рига: Зинатне, 1975, с. 328—355. [2]. Cildir H., Howarth P. The effect of re-use on paper strength.— *Pap. Technol.*, 1972, 13, N 5, 333—335. [3]. North Richard A. What are the effects of recycling on fiber and paper properties?— *Pap. Trade J.*, 1975, 159, N 7, 8, 78—82. [4]. McKee Robert C. Effect of repulping on sheet properties.— *Form. and Recycl. Pap. Making Fibers. Proc. 15 th Annu. Pulp and Pap. Conf., Kalamazoo, Mich.— Kalamazoo, Mich., s. a., 1971, 185—226.* [5]. Przybysz K. Badania nad zdolnością papierot — worcza mas wtórnych wielokrotnie wykorzystywanych do produkcju papieru.— *Prz. pap.*, 1978, 34, N 9, 317—324. [6]. Szwarcsztajn E., Przybysz K. Der einfluss der entstehungsweise von sekundärfasern auf ihre eigenschaften.— *Zellst. und Pap.*, 1977, 26, N 12, 357—363. [7]. Wiegand U., Becker E. Untersuchungen über die Wiederverwertung von Sekundärfasern für die Herstellung von Papier und Papp.— *Wochenbl. Papierfabr.*, 1976, 104, N 6, 213—216.