

В. В. Горжанов, мл. науч. сотрудник; Т. П. Шкирандо, науч. сотрудник.; В. И. Темрук, директор
УП «Бумажная фабрика» Гознака; Т. В. Соловьева, профессор

ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ СОСТАВОВ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПРОКЛЕЙКИ БУМАГИ ДЛЯ ПЕЧАТИ

Es ist die Möglichkeit der Kürzung der Aufwandes der Stoffe für Leimung des Papieres in der Masse mittels ihrer Umverteilung mit der Verkleinerung der Aufwandes in die Bestandefür oberflächeleimung aufgezeigt. Dabei werden die phyzischen-mechanischen und oberflächlichen Eigenschaften des Papieres verbessert.

Известно, что формование бумаги в нейтральной или слабощелочной среде имеет неоспоримые преимущества перед традиционным «кислым» способом производства [1]. Значительно большая прочность бумаги нейтрально-го или слабощелочного отлива позволяет шире применять листовенную целлюлозу, вводить повышенные количества наполнителя, в том числе использовать более экономичный карбонат кальция. В конечном итоге все вышперечисленное удешевляет продукцию и повышает рентабельность производства бумаги.

Технология производства бумаги в нейтральной среде стала возможной благодаря разработке высокоэффективных целлюлозореактивных гидрофобизирующих клеев. В качестве агентов для нейтральной проклейки офисной бумаги доминирующее положение занимают синтетические проклеивающие материалы, в частности димеры алкилкетенов.

Известно, что при проклейке в массе теряется часть проклеивающих веществ в результате промоек и гидролиза синтетических проклеивающих материалов, после чего они теряют свою эффективность [2]. Поэтому важной задачей является снижение промоя синтетических проклеивающих материалов и предотвращение реакции их гидролиза.

Одним из способов решения данной задачи является проклейка водными дисперсиями синтетических проклеивающих материалов путем включения их в композицию составов для поверхностной проклейки. Преимущество данного решения заключается в исключении потерь на промой, так как весь состав переходит на бумагу и при этом обеспечивается наименьший гидролиз синтетических материалов.

Целью наших исследований была разработка упрочняюще-гидрофобизирующей дисперсии на основе ферментированного крахмала и синтетических материалов, используемых для проклейки в массу, для улучшения качества офисной бумаги.

Ранее было установлено, что использование одного крахмала для поверхностной проклейки бумаги не обеспечивает формирования качест-

венного изображения при многокрасочном способе печати на высокоскоростной офисной технике. Это объясняется тем, что сформированная на поверхности бумажного полотна крахмальная пленка в процессе сушки после испарения свободной влаги, находящейся между макромолекулами крахмала, начинает сжиматься в ХУ-направлении. Поскольку крахмал является жесткоцепным полимером, в крахмальной сетке начинают возникать значительные усадочные напряжения, приводящие к появлению микротрещин, по которым при печати происходит расплывание чернил и проникновение их в толщу листа [3].

Выбор ферментированного крахмала в качестве основы состава для поверхностной проклейки бумаги обусловлен эффективностью, сравнительно низкой стоимостью, возможностью легкого получения в больших количествах и простотой ежегодного воспроизводства растительного сырья для его производства. В качестве гидрофобного полимера были использованы димеры алкилкетенов (в виде дисперсии). Они состоят из гидрофобного полимерного ядра – сферических частиц синтетического полимера и защитного коллоида.

При использовании такой системы в процессе поверхностной проклейки в капиллярно-пористой структуре и на поверхности бумаги формируется пленка, состоящая из гидрофильной крахмальной матрицы с равномерно распределенными в ней гидрофобными полимерными частицами. Температура сушки бумаги значительно превышает температуру стеклования полимера, поэтому, когда в крахмальной матрице начинают возникать усадочные напряжения, синтетические полимеры, сохраняя свою пластичность, придают эластичность пленке и снимают возникающие усадочные напряжения, предотвращая тем самым появление микротрещин [3].

Проведенные лабораторные исследования [4] показали, что введение в состав для поверхностной проклейки на основе крахмала водных дисперсий димеров алкилкетенов в количестве до 10% обеспечивает требуемые свойства бумаге для офисной техники. Применение

данного состава позволяет наполовину и более исключить необходимость проклейки бумаги в массу, что способствует значительной экономии дорогостоящих синтетических материалов.

Положительные результаты, полученные в лабораторных условиях, позволили выйти на промышленную апробацию данной разработки.

Опытно-промышленные испытания разработанных составов были проведены на УП «Бумажная фабрика» Гознака Беларуси при выработке бумаги для офсетной печати.

Поверхностную проклейку проводили составами на основе ферментированного крахмала совместно с димерами алкилкетенов. При этом полимерная дисперсия на основе димеров алкилкетенов выводилась на 75% из массовой проклейки (что составляет примерно 4 кг/т бумаги) и подавалась в состав для поверхностной обработки. Варианты состава для поверхностной проклейки представлены в табл. 1.

Испытания экспериментальной партии полученной бумаги для печати проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 8049-62, ГОСТ 12605-97 (ИСО 535-91), ГОСТ 13199-94,

ГОСТ 13523-78, ГОСТ 13525.1-79, ГОСТ 13525.2-80, ГОСТ 13525.7-68, ГОСТ 9582-96 (ИСО 2493-92), ГОСТ 13648.6-86, ГОСТ 24356-86.

Физико-механические и печатные свойства бумаги представлены в табл. 2.

Как видно из данных, представленных в табл. 2, введение синтетических проклеивающих материалов в раствор модифицированного крахмала приводит к повышению сопротивления раздиранию на 8%, сопротивления излому на 26%, разрушающего усилия в среднем на 20%, прочности поверхности к выщипыванию до 20–23 ед. по Деннисону. Данное улучшение физико-механических и поверхностных свойств бумаги можно объяснить:

– увеличением количества водородных связей, образующихся при формировании бумажного листа, за счет уменьшения гидрофобных частиц клея, а также за счет пропитки бумаги низкомолекулярными фракциями крахмала;

– образованием на поверхности листа сплошной эластичной пленки без микротрещин, состоящей из гидрофильной крахмальной матрицы и частиц гидрофобного полимера, равномерно распределенного в ней.

Таблица 1

Варианты проклеивающих составов для поверхностной проклейки бумаги

Вариант состава	Состав	Рабочая концентрация, %	Температура, °С	Вязкость по ВЗ-4, с
1	Ферментированный крахмал	3,2	53	13
2	Ферментированный крахмал + 0,25 кг АКД	3,0	52	12
3	Ферментированный крахмал + 0,50 кг АКД	3,1	55	12
4	Ферментированный крахмал + 0,75 кг АКД	3,2	54	14
5	Ферментированный крахмал + 1,00 кг АКД	3,2	55	13

Таблица 2

Свойства бумаги, проклеенной с поверхности составами с различным содержанием гидрофобного полимера, полученной в промышленных условиях

Показатель	Вариант состава				
	1	2	3	4	5
Количество состава на 1 м ² бумаги, г	1,34	1,32	1,32	1,39	1,28
Плотность бумаги, г/см ³	0,79	0,78	0,8	0,81	0,8
Разрушающее усилие, Н					
в машинном направлении	45–48	51–57	57–59	56–58	57–60
в поперечном направлении	26–24	28–32	30–32	32–35	32–34
Белизна, %	96–98	96–98	96–98	96–98	96–98

Показатель	Вариант состава				
	1	2	3	4	5
Гладкость, с	48	54	56	58	58
Впитываемость при одностороннем смачивании (Кобб 30), г/м ²	22	21	17	16	15
Сопротивление раздиранию, мН	460	480	500	510	500
Сопротивление излому, ч. д. п.	22/20	22/20	26/20	30/26	31/24
Зольность, %	12,3	12,6	12,8	12,6	12,3
Степень проклейки, мм	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2
Прочность поверхности к выщипыванию, № теста по Деннису	13–14	16–18	18–20	20–23	20–23
Линейная деформация, %	2,5	2,5	2,4	2,5	2,4
Сопротивление изгибу, мН	9	14	17	20	19
Влажность, %	4,2	4,0	4,2	4,2	4,1

Степень проклейки не изменяется за счет гидрофобизации поверхности бумаги, что одновременно ведет к уменьшению впитываемости при одностороннем смачивании с увеличением количества добавки до значения 15 г/м². Поэтому целесообразно вводить такие количества гидрофобного полимера, чтобы показатель впитываемости при одностороннем смачивании находился в пределах 16–20 г/м².

Полученные промышленные данные говорят об эффективности частичной или полной замены массовой проклейки поверхностной. Это позволяет сократить расход проклеивающих веществ и коагулянтов в композиции бумаги без ухудшения ее свойств.

По результатам проведенного эксперимента была подана заявка на выдачу патента Республики Беларусь [5].

Данная разработка внедрена на УП «Бумажная фабрика» Гознака Беларуси.

Литература

1. Leimung mit System – ASA. Bähr E. Wochenbl. Papierfabr. – 2001. – № 17. – С. 1112–1116.
2. Oberflächen-Symposium an der Weinstrase // IPW: Int. Papierwirt. – 1999. – № 1. – С. 54–55.
3. Л. Г. Махотина, Н. Я. Рассказов, Э. Л. Аким. Современные тенденции поверхностной проклейки бумаги для офисной техники // ЦБК. – № 7–8. 2001. – С. 22–25.
4. Темрук В. И., Горжанов В. В., Пенкин А. А., Новосельская О. А., Соловьева Т. В. Повышение печатных свойств бумаги поверхностной проклейкой // Труды БГТУ. Сер. IV. Химия и технология орган. в-в. – 2005. – Вып. XIII. – С. 173–175.
5. Заявка на выдачу патента № а 20050885 от 12.09.2005 г. Состав для поверхностной проклейки бумаги для печати // Соловьева Т. В., Темрук В. И., Хмызов И. А., Шкирандо Т. П., Снопкова Т. А., Горжанов В. В.