

разрушающее усилие возрастает от 56,2 до 64,8 Н, а влагопрочность – от 5,0 до 13,0 %.

Таким образом, для компенсации потери прочности бумаги, изготовленной из вторичного (макулатуры) волокнистого сырья, целесообразно использовать стирол-акрилатную дисперсию (расход 0,04–0,06% от а. с. в.). При этом разрушающее усилие и влагопрочность образцов бумаги находится в пределах 64,1–64,6 Н и 13,2–13,3 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология целлюлозно-бумажного производства: в 3 т. / редкол.: П. Осипов (гл. ред.) [и др.]. – СПб.: Политехника, 2002–2006. – Т. 2: Производство бумаги и картона. Ч. 2: Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит / М. Остреров [и др.]. – 2006. – 499 с.

2. Демешкан, Е. Б. Состояние и тенденции развития рынка тароупаковочных видов картона в России / Е. Б. Демешкан // Тара и упаковка. – 2006. – №2. – С. 20–22.

3. Черная, Н.В. Технология бумаги и картона : метод. указания к лабораторным работам / Н.В. Черная, Н.В. Жолнерович. – Мн. : БГТУ, 2006. – 56 с.

УДК 676.262

С.В. Карпова, соискатель; Н.В. Черная, проф., д-р техн. наук
(БГТУ, г. Минск, Беларусь)

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МЕЛОВАННОЙ БУМАГИ ПРИ ЗАМЕНЕ ПРИРОДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО НА НОВОЕ СИНТЕТИЧЕСКОЕ

Мелованные виды бумаги пользуются широким потребительским спросом. Традиционными компонентами меловальных паст являются пигменты (каолин, бланфикс, мел, тальк, двуокись титана и др.), связующие (латексы, казеин, натрийкарбоксиметилцеллюлоза, крахмал и продукты его модификации, поливиниловый спирт, животный клей, простые эфиры целлюлозы, и др.) и вспомогательные вещества (диспергаторы, пластификаторы, консервирующие добавки, пеногасители, регуляторы текучести, красители и оптические отбеливатели). Мелованные виды бумаги должны иметь регламентированные показатели качества, к числу которых относятся массоемкость, толщина, гладкость, белизна, рН покровного слоя, стойкость поверхности к выщипыванию и влажность.

Для достижения комплекса показателей качества в составе меловальных паст используют химические вещества. При этом связующие вещества должны обеспечить необходимую прочность соединения частиц пигментов между собой и поверхностью бумаги-основы.

Вид и количество связующего в составе меловальных паст регулирует впитывание полиграфических красок, клеев и лаков в процессе переработки бумаги с мелованным покрытием. Связующие обеспечивают сопротивление бумаги с покрытием к сухому и влажному истиранию, что особенно важно для офсетной мелованной бумаги и обоев. Наряду с этим связующие выполняют ряд других функций, таких, как диспергирование пигментов, стабилизация, повышение водоудержания и регулирование текучести меловальных составов.

Связующие вещества представляют собой разнообразные виды природных и синтетических соединений. Природные связующие могут быть на основе как углеводов (модифицированные крахмалы, производные крахмала и целлюлозы), так и белков (казеин, соевый протеин, животный клей, желатин). Синтетические связующие используют в основном в виде водных дисперсий, представляющих собой латексы – бутадиен-стирольные, акрилатные, винилацетатные и др.

В последнее время шире стали применять синтетические связующие. Одним из основных требований к их физико-химическим свойствам является неограниченная растворимость в воде. При этом важную роль играет такое свойство, как «совместимость» со всеми компонентами, присутствующими в меловальных составах. Наилучшим представителем с целью удовлетворению этих требований является поливиниловый спирт. Однако при использовании этого соединения в меловальных составах следует отметить следующие недостатки: а) необходимо дополнительно осуществить полное его омыление; б) продукт должен содержать менее 2% ацетатных групп; в) его растворимость в воде не превышает 99,5%; г) может проявляться «пигментный шок», обусловленный нежелательным повышением вязкости меловальной пасты за счет флокуляции частиц пигментов.

Отсутствие синтетического связующего с вышеуказанными недостатками и необходимость его применения в составе меловальных паст вместо дорогостоящих природных, имеющих ограниченный срок хранения и обладающих определенными особенностями приготовления из товарных продуктов рабочих растворов, эмульсий или суспензий, свидетельствует об актуальности данной работы и ее научной и практической значимости.

Цель исследования – изучение свойств мелованных видов бумаги, содержащих в нанесенных покрытиях новое синтетическое свя-

зующее вместо традиционно применяемого природного (дорогостоящего и дефицитного казеина).

Для достижения поставленной цели в лабораторных условиях кафедры химической переработки древесины впервые синтезирован карбамидоформальдегидный продукт, модифицированный ϵ -аминокапроновой кислотой $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$. Полученный новый синтетический продукт представлял собой эмульсию белого цвета с рН 7,5 и имел коэффициент рефракции 1,470 и вязкость по ВЗ-4, равную 75 с. Он содержал сухие вещества в количестве 75,5%. Для его синтеза использовали трехгорлую колбу, снабженную перемешивающим устройством, обратным холодильником, термометром и обогреваемой масляной баней.

Установлено, что синтетический продукт выполнял роль связующего. Кроме того, он обладал неограниченной растворимостью в воде и совмещался со всеми компонентами меловальной пасты (таблица 1), не вызывая «пигментный шок», проявляющийся при определенных условиях в присутствии поливинилового спирта. Нанесение приготовленных меловальных паст на поверхность образцов бумаги-основы, имеющей постоянную массовую плотность 120 г/м^2 , осуществляли на лабораторной меловальной установке (Германия) в соответствии с прилагаемой инструкцией. Меловальные пасты отличались тем, что они содержали синтетическое связующее (разработанная технология) вместо природного (по существующей технологии применяют казеин). При этом содержание синтетического связующего в меловальной пасте было уменьшено на 0,4–1,0 масс. ч. по сравнению с природным. Содержание остальных компонентов, как видно из таблицы 1, не изменялось. Содержание сухих веществ в приготовленных меловальных пастах соответствовало установленным нормам и составляло $C = 52\text{--}55\%$ для ножевого шабера и $C = 37\text{--}42\%$ для воздушного шабера.

Мелованная бумага отличается областью применения: бумага марки ДВ предназначена для высокой печати на одно- и двукрасочных машинах; бумага марки ДО – для офсетной печати на одно- и двукрасочных машинах; бумага марки ДЧ – для офсетной печати на четырехкрасочных машинах. Образцы мелованной бумаги исследуемых марок ДВ, ДО и ДЧ испытывали по стандартным методикам. Для них определяли количество мелованного покрытия (оно было постоянным и составляло $5,0 \pm 0,1 \text{ г/м}^2$), гладкость и стойкость поверхности к выщипыванию по ТУ 81-01-475-79, белизну по ГОСТ 7690-76Е и влажность по ГОСТ 13525.19-71Е (она соответствовала регламентируемым значениям и составляла 3,5–5,5%).

Таблица 1 – Содержание компонентов в образцах меловальных паст, содержащих синтетическое (разработанная технология) и природное (существующая технология) связующее и использованных для получения бумаги марок ДВ, ДО и ДЧ

Наименование компонента	Содержание компонентов в образцах меловальных паст, масс. ч.					
	для ножевого шабера (С = 52–55%)			для воздушного шабера (С = 37–42%)		
	ДВ	ДО	ДЧ	ДВ	ДО	ДЧ
Пигменты, всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в том числе:						
каолин	85,0	85,0	85,0	80,0	80,0	80,0
бланфикс	15,0	15,0	15,0	20,0	20,0	20,0
<i>Разработанная технология:</i>						
Связующие, всего	18,5	27,6	36,0	17,5	19,5	21,5
в том числе:						
синтетическое (новый продукт)	1,5	2,6	3,0	7,5	8,5	9,5
латекс	16,0	24,0	32,0	10,0	11,0	12,0
НаКМЦ	1,0	1,0	1,0	–	–	–
<i>Существующая технология:</i>						
Связующие, всего	19,0	28,0	37,0	18,0	20,0	22,0
в том числе:						
природное (казеин)	2,0	3,0	4,0	8,0	9,0	10,0
латекс	16,0	24,0	32,0	10,0	11,0	12,0
НаКМЦ	1,0	1,0	1,0	–	–	–
Вспомогательные вещества, всего	4,2	4,9	5,7	3,2	3,5	3,8
в том числе:						
натр едкий	0,1	0,1	0,1	–	–	–
полифосфат натрия	0,3	0,4	0,6	–	–	–
стеарат кальция	2,0	2,5	3,0	1,0	1,2	1,4
оптический отбеливатель	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
глицерин	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
пеногаситель	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
мочевина	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ИТОГО	141,7	160,5	178,7	138,7	143,0	143,7

Показатели качества образцов мелованной бумаги марок ДВ, ДО и ДЧ, полученных по разработанной (числитель) и существующей (знаменатель) технологиям представлены в таблице 2.

Получено, что качество образцов мелованных видов бумаги марок ДВ, ДО и ДЧ при использовании в меловальных пастах нового синтетического связующего вместо природного соответствует регламентируемым значениям. Поскольку его содержание в меловальных пастах уменьшено на 0,4–1,0 масс. ч., то можно сделать важный вывод

о том, что связующие свойства нового синтезированного продукта выше, чем у природного связующего (казеина).

Таблица 2 – Показатели качества образцов мелованной бумаги, полученных по разработанной / существующей технологиям

Наименование показателя	Значение показателя для образцов мелованной бумаги		
	ДВ	ДО	ДЧ
Гладкость, с: фактическая регламентируемое значение	900 / 870 750–1500	940 / 900 800–1500	1020 / 980 850–1500:
Белизна, %: фактическая регламентируемое значение, не менее	85 / 84 84	86 / 85 84	88 / 87 86
Стойкость поверхности к выщипыванию, м/с: фактическая регламентируемое значение, не менее	2,0 / 2,0 1,8	2,2 / 2,0 2,0	2,4 / 2,2 2,2

Таким образом, новый продукт, синтезированный на основе карбамида, формальдегида и ε-аминокапроновой кислоты, может быть использован в составе меловальных паст в качестве связующего. Его эффективность не уступает природному связующему (казеину). Показано, что качество образцов мелованной бумаги марок ДВ, ДО и ДЧ повышается на 3–8% несмотря на то, что снижается содержание полученного нового синтетического связующего по сравнению с природным на 0,4–1,0 масс. ч.

УДК 62-784.43

Н.В. Щербак, доц., канд. техн. наук
n.sioeva@narfu.ru (САФУ, г. Архангельск, Россия)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХВОЙНОЙ БЕЛЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В КОМПОЗИЦИИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ БУМАГИ

Потребность рынка в фильтровальных бумагах и картона для очистки воздуха ежегодно растет. В России объем производства фильтровальных бумаг для очистки воздуха, ограничен узким спектром выпускаемых марок и крайне невысокими объемами производства, не превышающим 5 % мирового производства. Композиция высокоэффективных и сверхэффективных фильтровальных материалов состоит преимущественно из стекловолокна, характеризующегося сравнительно невысокой (по сравнению с натуральными и синтетическими) стойкостью к многократным деформациям изгиба, смятия и истирания. Фильтровальные картонные для очистки воздуха, нового по-