

УДК 676.262.014

Т. В. Попеня, магистрант (БГТУ); **А. А. Драпеза**, аспирант (БГТУ);
Н. В. Черная, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой (БГТУ);
Н. В. Жолнерович, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА МЕЛОВАЛЬНОЙ ПАСТЫ НА СВОЙСТВА ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ВИДОВ БУМАГИ

Изучено влияние пигментного состава (каолин и мел) меловальной пасты на свойства мелованных видов бумаги, применяемых в полиграфической промышленности. Установлено, что применение в композиции меловальной пасты в качестве пигментов каолина ((40 ± 5) мас. ч.) и мела ((60 ± 5) мас. ч.) позволяет сохранить влагонепроницаемость полиграфических видов бумаги в пределах 10,2–9,6% и белизну более 80% при одновременном обеспечении требуемой впитываемости при одностороннем смачивании, которая не превышает 17,5 г/м².

The effect of pigment composition (kaolin and chalk) coating pastes on the properties of paper and cardboard, applied in polygraphic industry. Established that the application of coating pastes composition as the pigment of kaolin ((40 ± 5) wt. p.) and chalk ((60 ± 5) wt. p.) allows you to keep wet strength of polygraphic kinds of paper and cardboard in the range 10,2–9,6% and the whiteness of more than 80% while maintaining the desired absorbency one sided wetting, which is less than 17,5 g/m².

Введение. В настоящее время повышение спроса на полиграфические виды бумаги обусловлено интенсивным расширением области их применения. Формируются новые направления развития полиграфического производства, которые предъявляют свои специфические требования к применяемым видам бумаги. Конкуренция на этом рынке настолько велика, что малейшие недостатки исполнения могут стать причиной резкого падения спроса на печатную продукцию. К перспективным способам относится способ улучшения печатных свойств полиграфических видов бумаги путем управления составом меловальной пасты, особое значение в которой играют пигменты [1].

Применение мелованной бумаги в полиграфическом производстве позволяет существенно повысить качество печати и уровень художественного оформления изданий. При печатании на мелованных видах бумаги снижается расход печатных красок, а печатное изображение приобретает лоск. Для получения максимальной разрешающей способности изображения на оттиске лучше всего подходят мелованные виды бумаги. Широкое применение находит легко мелованная газетная бумага, использование которой позволяет осуществлять многокрасочную печать [2].

Известно [3], что в состав меловальной пасты входят пигменты (мел, каолин, бланфикс, диоксид титана, сатинвайс и др.), связующие (натрийкарбоксиметилцеллюлоза, крахмал, латекс и др.) и вспомогательные добавки (диспергирующие вещества, вещества, влияющие на гидрофильность, антивспениватели, оптические отбеливатели и др.). Их содержание влияет на свойства мелованных видов бумаги.

Поверхностное покрытие бумаги минеральными пигментами применяется для придания ей глад-

кой и впитывающей печатные краски поверхности, скрывая или изменяя цвета бумаги-основы и придания бумаге определенной механической прочности. Доля пигментов составляет обычно от 70 до 90% от массы покровного слоя мелованной бумаги.

В композицию меловальной пасты особую роль играют каолин и мел [4]. Они отличаются от других пигментов пониженной стоимостью. Поэтому их применение в составе меловальной пасты позволяет не только обеспечить полиграфическим видам бумаги требуемые потребительские свойства, но и существенно уменьшить себестоимость готовой продукции.

Основная часть. Цель работы – определение предпочтительного содержания пигментов (каолин и мел) в составе меловальной пасты.

Для достижения поставленной цели в лабораторных условиях были приготовлены различные композиции меловальных паст, отличающиеся содержанием каолина обогащенного марки КПФ-90, мела природного фракционированного марки М-90 (ТУ 5743-010-00186803-95), едкого натра технического (ГОСТ 2263-73), диспергатора Disperx A40, антивспенивателя ВУС-037, латекса DL-950 и крахмала EMSOLK-55. Количество содержания компонентов в составе меловальной пасты представлено в табл. 1.

Таблица 1

Композиционный состав меловальной пасты

Наименование компонента	Содержание компонента, мас. ч.
Пигмент	100,000
Едкий натр	0,100
Диспергатор	0,300
Антивспениватель	0,005
Латекс	16,000
Крахмал	1,000

Приготовленные меловальные составы отличались содержанием каолина и мела, количество которых изменялось в диапазоне от 0 до 100 мас. ч.

Меловальная паста должна иметь следующие свойства: содержание сухих веществ 49–54% и вязкость по ВЗ-4 11–17 с. Изменение свойств приготовленных меловальных составов (табл. 2) зависело от содержания пигментов (каолин и мел). Содержание остальных компонентов в меловальной пасте соответствовало данным, представленным в табл. 1.

Таблица 2
Свойства меловальных паст

Содержание пигмента, мас. ч.		Концентрация, %	Вязкость по ВЗ-4, с
каолин	мел		
100	0	49,91	14,5
85	15	50,26	13,4
70	30	49,99	12,6
55	45	50,35	12,3
40	60	50,17	12,2
25	75	50,28	12,1
0	100	51,10	11,7

Приготовление меловальной пасты осуществлялось после приготовления составных компонентов. Их смешение проводилось в последовательности, указанной в табл. 1.

Концентрация приготовленных составов находилась в пределах 49–51%. Вязкость меловальных паст (по ВЗ-4) – в пределах 11–15 с.

В качестве бумаги-основы использовали бумагу со следующими свойствами: белизна 80%, непрозрачность 93,9%, впитываемость при одностороннем смачивании 17,2 г/м² и влажностная прочность 12%.

Бумага подвергалась одностороннему мелованию. Нанесение покрытия осуществляли на лабораторной меловальной установке К101 с распределяющим стержнем фирмы «Printcoat Instru-

ments». Масса наносимого покрытия составляла 3–5 г/м². Сушка мелованной бумаги осуществлялась при температуре (105 ± 5)°С.

Влияние композиционного состава меловальной пасты на свойства бумаги для офсетной печати оценивали влажностную прочность, белизну, непрозрачность, шероховатость по Бендтсену и впитываемость при одностороннем смачивании.

Высушенные образцы мелованной бумаги испытывали на разрывной машине РМБ-30-2М и определяли влажностную прочность по стандартной методике [5]. Гидрофобность образцов мелованной бумаги определяли поверхностной впитываемостью воды при одностороннем смачивании по методу Кобба [6]. Белизну (по ДСТУ 2570, ГОСТ 30113) и непрозрачность (по ГОСТ 8874) определяли с помощью фотометра белизны и цветовых характеристик «Колір». Образцы мелованной бумаги испытывали на приборе «SE 164 Bendsten» по SCAN-P 144 и определяли шероховатость по Бендтсену (мл/мин).

В табл. 3 представлены значения показателей качества образцов мелованной бумаги в зависимости от пигментного состава меловальной пасты.

Из табл. 3 видно, что при увеличении содержания мела от 0 до 100 мас. ч. и уменьшении содержания каолина от 100 до 0 мас. ч. в меловальной пасте происходит уменьшение влажностной прочности бумаги от 12,00 до 8,02% за счет увеличения пористости мелованной бумаги [7]. Но полученное снижение влажностной прочности является допустимым для данного вида продукции.

Как видно из представленных данных, впитываемость при одностороннем смачивании для образцов мелованной бумаги имеет наибольшее значение у образцов с содержанием мела в составе меловальной пасты в пределах 60–100 мас. ч. Для остальных образцов наблюдается незначительное изменение значений впитываемости. Такое изменение можно объяснить присутствием в меловальном покрытии крупнодисперсных частиц мела [8].

Таблица 3

Показатели качества образцов мелованной бумаги

Содержание пигмента, мас. ч.		Влажностная прочность, %	Впитываемость Кобб ₃₀ , г/м ²	Белизна по ISO, %	Непрозрачность, %	Шероховатость по Бендтсену, мл/мин
Каолин	Мел					
100	0	12,00	13,5	79,60	98,7	199
85	15	10,51	13,9	79,64	98,0	215
70	30	10,38	14,5	79,82	96,9	279
55	45	10,14	14,4	80,02	96,1	268
40	60	9,94	15,0	80,19	95,6	270
25	75	9,40	17,5	80,20	94,8	220
0	100	8,02	18,1	80,49	94,5	289

С увеличением содержания мела от 0 до 100 мас. ч. в составе меловальной пасты происходит увеличение белизны образцов мелованной бумаги от 79,60 до 80,49%. Мел имеет более высокую белизну, чем каолин, что и обуславливает увеличение белизны у образцов мелованной бумаги [9].

С уменьшением содержания каолина в составе меловальной пасты от 100 до 0 мас. ч. происходит снижение непрозрачности от 98,7 до 94,5%. Это объясняется тем, что непрозрачность покровного слоя зависит от разницы коэффициентов преломления света компонентами покрытия, в данном случае пигментами. Пигменты с низким коэффициентом преломления и, следовательно, с низкой непрозрачностью (мел) незначительно повышают непрозрачность мелованной бумаги по сравнению с покрытием, содержащим каолин [10].

Получено, что шероховатость образцов мелованной бумаги с увеличением содержания мела от 0 до 100 мас. ч. увеличивается от 199 до 289 г/мл. Особенно низкое значение имеет образец мелованной бумаги без содержания в покрытии мела, а высокое – образец мелованной бумаги с содержанием мела в пределах от 60 до 100 мас. ч. Это объясняется тем, что удельная масса частиц каолина меньше удельной массы частиц мела из-за пониженной дисперсности [11].

Сравнительный анализ полученных данных показал, что предпочтительное содержание пигментов (каолин и мел) в составе меловальной пасты должно определяться достигаемыми эффектами по свойствам бумаги для офсетной печати.

Заключение. На основании полученных экспериментальных данных установлено, что предпочтительным соотношением каолин : мел является $(40 \pm 5) : (60 \pm 5)$ мас. ч., так как это приводит к увеличению белизны от 79,6 до 80,2%. При этом впитываемость при одностороннем смачивании находится в допустимых пределах $(13,5\text{--}15,0 \text{ г/м}^2)$. Непрозрачность составляет 95,6%, шероховатость по Бендстону – 270 мл/мин, влагопрочность – 9,94%. Данный пигментный состав меловальной пасты обеспечивает высокую белизну, требуемую непрозрачность образцов мелованной бумаги и сни-

жение вязкости меловальных составов. Это позволит обеспечить высокое качество бумаги для офсетной печати.

Литература

1. Фляте, Д. М. Направления развития производства бумаги для письма и печати / Д. М. Фляте. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 44 с.
2. Половинкин, В. Л. Минеральные наполнители и прочностные свойства бумаги / В. Л. Половинкин, С. В. Благодатских. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 26 с.
3. Киппхан, Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства / Г. Киппхан. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с.
4. Бондарев, А. И. Производство бумаги и картона с покрытием / А. И. Бондарев. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 192 с.
5. Черная, Н. В. Технология бумаги и картона: методическое пособие по лабораторным занятиям / Н. В. Черная, Н. В. Жолнерович. – Минск: БГТУ, 2006. – 58 с.
6. Лабораторный практикум по целлюлозно-бумажному производству / С. Ф. Примаков [и др.] – М.: Лесная промышленность, 1980. – 168 с.
7. Фляте, Д. М. Свойства бумаги / Д. М. Фляте. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 679 с.
8. Иванов, С. Н. Технология бумаги / С. Н. Иванов. – 3-е изд. – М.: Школа бумаги, 2006. – 696 с.
9. Лапин, В. В. Каолин и оптические свойства бумаги / В. В. Лапин, Д. А. Данилова. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 120 с.
10. Технология целлюлозно-бумажного производства: в 3 т. / редкол.: П. Осипов (гл. ред.) [и др.]. – СПб: Политехника, 2006. – Т. 2: Производство бумаги и картона. Ч. 2. Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит / М. Остеров [и др.]. – 2006. – 499 с.
11. Половинкин, В. Л. Карбонат кальция – наполнитель и пигмент в бумажной промышленности / В. Л. Половинкин, Ш. О. Минасян // Бумага и целлюлоза, 1975. – 31 с.

Поступила 11.03.2011