УДК 676.064.2:655.1

С. В. Карпова, ассист.;
О. А. Мисюров, соискатель;
Н. В. Черная, проф. д-р техн. наук;
С. А. Дашкевич, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ВИДА КРАСИТЕЛЯ НА СТЕПЕНЬ ОКРАШИВАЕМОСТИ ПИГМЕНТОВ И СВЯЗУЮЩИХ В МЕЛОВАЛЬНЫХ ПАСТАХ

Меловальные пасты наносят на поверхность бумаги и картона. Они отличаются рецептурой, поскольку в их составе присутствуют разнообразные пигменты, связующие вещества, диспергаторы и вспомогательные вещества (оптические отбеливатели, антисептики, пеногасители, регуляторы pH и текучести и другие соединения). Имеющиеся научные публикации [1] посвящены преимущественно изменению свойств мелованных видов бумаги и картона в зависимости от рецептуры меловальных паст. Однако опубликованная информация не позволяет оценить характер взаимодействия индивидуальных компонентов, присутствующих в меловальной пасте, во-первых, между собой, когда происходит когезионное взаимодействие, и, во-вторых, с поверхностью бумаги-основы и картона-основы, когда происходит адгезионное взаимодействие. Поэтому нерешенной научной проблемой в технологии мелования бумаги и картона остается проблема, связанная с объяснением протекающих когезионных и адгезионных взаимодействий.

В настоящей работе впервые предпринята попытка придания основным компонентам меловальной пасты (исследуемым пигментам и связующим) характерной (индивидуальной) степени окрашиваемости за счет использования различных (8 видов) красителей. Выбор этих исследуемых компонентов обусловлен тем, что они присутствуют в рецептуре меловальной пасты в максимальном количестве, в частности, пигмент – 100 мас. ч. и связующее – 30 мас. ч. На долю остальных компонентов (диспергатор, оптические отбеливатели, антисептики, пеногасители, регуляторы pH и текучести и др.) приходится не более 5 мас. ч. Важное значение имеют дисперсность компонентов меловальной пасты и степень их окрашиваемости в присутствии различных красителей. Отсутствие в литературе этих важных данных обусловливает актуальность настоящей работы с научной и практической точек зрения.

Цель исследования – оценка характера когезионного и адгезионного взаимодействия пигментов и связующих, отличающихся дис-

персностью и степенью окрашиваемости, в зависимости от рецептуры мелованной пасты.

В лабораторных условиях кафедры химической переработки древесины БГТУ проведен микроскопический анализ окрашенных индивидуальных пигментных дисперсий и связующих, а также их смесей, когда соотношение пигмент : связующее было постоянным и составляло 100 : 30 мас. ч. Образцы 8 видов красителей отобраны на предприятии (в частности, ОАО «Управляющая компания холдинга «Белорусские обои»); их используют на печатных машинах при получении обоев с различными цветовыми характеристиками. В качестве пигментов использовали традиционные соединения: каолин $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ (ГОСТ 19607-74), карбонат кальция $CaCO_3$ (ГОСТ 4530-76) и барий сернокислый $BaSO_4$ (ГОСТ 3158-75). В качестве связующих применяли крахмал окисленный (ГОСТ 54647-2011), натрийкарбоксиметилцеллюлозу NaКМЦ (ГОСТ 25130-82), казеиновый клей (ГОСТ 3056-90) и карбамидоформальдегидный олигомер КФО [2], впервые синтезированный на кафедре химической переработки древесины БГТУ. Конкретное связующее добавляли в индивидуальные пигментные дисперсии после диспергирования пигментов. Диспергатор, расход которого был постоянным и составлял 0,3 мас. ч., способствовал предотвращению агрегированию частиц пигментов, что обеспечивало стабильность свойств образцов меловальных паст. В качестве диспергатора использовали гексаметафосфат натрия (ГОСТ 20291-80). Исследования проводили с использованием микроскопа биологического с осветлителем (Великобритания), оснащенного микрофотонасадкой. Получено, что исследуемые пигменты имели кристаллическое строение, но различную форму. Каолин состоял из гексагональных пластинок с соотношением толщина : длина = 1 : 10. Карбонат кальция состоял из кристаллов игольчатой формы. Частицы исследуемых пигментов отличались размером $D_{ср}$. Их средний диаметр составлял, мкм: $D_{ср} \leq 2$ для каолина, $D_{ср} \leq 1{,}8$ для карбоната кальция и $D_{ср} \leq 0{,}5$ для бария сернокислого. Установлено, что частицы каолина и карбоната кальция не обладали одинаковыми «покровными» свойствами и не давали одинаковые результаты при меловании образцов бумаги и картона. Исследования показали, что каолин по сравнению с другими пигментами (карбонатом кальция и барием сернокислым) легче диспергируется благодаря высокой удельной поверхности и почти полному отсутствию растворимых солей.

Исследуемые пигменты отличаются способностью к диспергированию. Установлено, что они располагаются в следующей упорядоченной убывающей последовательности: каолин > барий сернокислый

> карбонат кальция. Присутствие в рецептуре меловальных паст бария сернокислого (или карбоната кальция) снижает вязкость меловальной пасты, а также придает мелованным образцам бумаги и картона не только улучшенную белизну и непрозрачность, но и хорошую впитывающую способность по отношению к печатным краскам.

Микроскопические исследования показали, что связующие вещества выполняют одновременно две функции: 1) «связывают» частицы пигментов между собой; 2) «связывают» пигменты с поверхностью бумаги-основы и картона-основы. Поэтому при приготовлении меловальных паст нужно точно знать необходимое количество связующего, поскольку оно определяет качество печатных свойств мелованных видов бумаги и картона. Связующее в мелованном покрытии распределяется следующим образом. Если представить схематически срез мелованной бумаги (картона), то можно заметить, что одна часть связующего непосредственно примыкает к основе, другая – окружает частицы пигментов, третья – занимает промежутки между частицами. Такое представление о распределении связующего является, по нашему мнению, правильным. Однако следует иметь в виду, что связующее не полностью занимает промежутки между частицами.

Таким образом, соединение, участвующее в когезионном и адгезионном взаимодействиях и выполняющего роль связующего, способствует улучшению свойств меловальной пасты, что способствует получению высококачественных мелованных видов бумаги и картона. Качественную меловальную пасту невозможно приготовить без надлежащего механического диспергирования и без применения диспергаторов, способных предотвратить процессы агрегирования и флокуляции пигментных частиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черная Н.В. Влияние рецептуры меловальной пасты на свойства полиграфического картона / Н.В. Черная, В.Л. Флейшер, Т.В. Чернышева, С.В. Карпова, О.А. Мисюров // Технология органических веществ : материалы 83-ей научно-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 4–15 февраля 2019 г. – Минск: БГТУ. – 2019. – С. 39–41.

2. Карпова, С. В., Черная Н. В. Изучение свойств мелованной бумаги при замене природного связующего на новое синтетическое / С.В. Карпова, Н.В. Черная // Химия и химическая технология переработки растительного сырья : материалы докладов Междунар. научно-техн. конф., Минск, 10–12 октября 2018 г. – Минск: БГТУ. – 2018. – С. 187–191.