

УДК 676.014:676.017

**ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ
СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ БУМАГИ-ОСНОВЫ****Мишурина О.А., Муллина Э.Р., Ершова О.В., Чупрова Л.В., Пинчукова К.В.,
Корниенко Н.Д., Лыгина Е.Г.***Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск,
e-mail: moa_1973@mail.ru*

В работе представлены результаты исследования структуры и свойств картона-основы, используемого в производстве упаковочного клееного картона. Проведен анализ качества исходного сырья по химическим, физическим, механическим и влагопрочностным показателям. Рассмотрено влияние композиционного состава по волокну на прочностные свойства и впитывающую способность картона-основы. Представлены результаты анализа влияния впитывающей способности на процесс адгезии. Дан анализ полученных результатов по прочностным и впитывающим характеристикам. Установлена зависимость между показателями впитываемости и адгезионными свойствами склеиваемых образцов картона, а также их влияние на расход клея. Рассмотрены требования, предъявляемые к капиллярно-пористой структуре бумаги-основы при различных способах ее обработки. Исследовано влияние впитывающей способности и адгезионных свойств исходного волокнистого сырья на композиционную устойчивость образцов клееного картона. Представлен анализ сорбционной способности катионных и анионных проклеивающих материалов волокнами целлюлозы. Рассмотрено влияние природы, способа обработки и состояния поверхности волокна на эффективность проклейки бумаги-основы. Предложена технология химической модификации поверхности целлюлозных волокон катиономодифицированными формами крахмала, с целью улучшения процесса адгезии при получении многослойных упаковочных материалов.

Ключевые слова: картон-основа, качество, сырье, свойства, адгезия, впитывающая способность, проклейка**CHEMICAL ASPECTS OF FORMING OF ABSORPTIVE
PROPERTIES PAPERS-BASES****Mishurina O.A., Mullina E.R., Ershova O.V., Chuprova L.V., Pinchukova K.V.,
Kornienko N.D., Lygina E.G.***Nosov Magnitogorsk state technical university, Magnitogorsk, e-mail: moa_1973@mail.ru*

The results of research of structure and properties of cardboard-basis are in-process presented, in-use in a production packing agglutinate cardboard. The analysis of quality of feedstock is conducted on chemical, physical, mechanical and to the vlagoprochnostnym indexes. Influence is considered composition composition on a fibre on prochnostnye properties and absorbancy of cardboard-basis. The results of analysis of influence of absorbancy are presented on the process of effective adgezii. The analysis of the got results is given on prochnostnym and absorptive descriptions. Dependence is set between the indexes of absorbability and adhesive behaviors of the glued together standards of cardboard, and similarly on an expense gluing their influence. Requirements, produced to the kapillyarno-poristoy structure of paper-basis at the different ways of its treatment, are considered. Influences of absorbancy and adhesive behaviors of fibred feedstock are investigational on composition stability of standards of agglutinate cardboard. The analysis of sorbcionnoy ability of kationnykh and anionic prokleivayuschikh materials is presented by the fibres of cellulose. Technology of chemical modification of surface of cellulose fibres is offered by the kationnomodificirovannymi forms of starch, with the purpose of improvement of process of adgezii at the receipt of packing laminates.

Keywords: cardboard-basis, quality, raw material, properties, adgeziya, absorptive ability, prokleyka

Сорбционные бумаги-основы напрямую зависят от впитывающей способности целлюлозной основы. Структура и свойства волокнистой основы определяются композиционным составом по волокну, а также количеством проклеивающих и наполняющих веществ, используемых в технологии изготовления целлюлозной композиции [1, 9, 12].

Для достижения тех или иных необходимых свойств картона пользуются следующими методами: подбором исходных волокнистых полуфабрикатов, т.е. составлением композиции бумаги и картона по виду и происхождению волокон; изменением технологических режимов одного или несколь-

ких основных процессов бумажного производства (массного размола, отлива, сушки); введением в бумажную массу различных добавок (минеральных наполнителей, красителей, дефлокулянтов, проклеивающих и других веществ); отделкой бумаги или картона, включая операции каландрирования, крепирования, гофрирования, тиснения, армирования, покрытия синтетическими пленками и др.; обработкой поверхности бумаги или картона химикатами (поверхностная проклейка, пропитка различными составами, окраска, мелование, пластификация, лакирование, обработка минеральными реагентами) [7, 10].

Наиболее эффективным способом решения вопроса влагопрочности является проклейка в массе на бумагоделательной или картоноделательной машине, когда вещества вводятся в бумажную массу. Проклейка в массе осуществляется введением раствора проклеивающих веществ в волокнистую суспензию, находящуюся в бассейне. При этом проклеивающие вещества распределяются по всей толщине бумаги.

Для придания бумаге специфических сорбционных свойств применяются различные виды проклеивающих веществ, которые сообщают бумаге необходимую водостойкость. Наиболее широкое применение в процессах гидрофобизации находят крахмала и его модификации. Это связано как с его уникальными функциональными свойствами, так и низкой стоимостью и экологической чистотой. Кроме того, возможность различной модификации крахмала позволяет варьировать сорбционными свойствами бумаги-основы [4–6, 8].

Катионный крахмал. Положительно заряженная функциональная группа на поверхности крахмала при введении в волокнистую суспензию нейтрализует отрицательный заряд поверхности молекул целлюлозы, в результате поверхность бумаги становится нейтральной – гидрофобной. Данные модификации крахмала находят наиболее широкое применение в производстве бумаги и картона.

Анионный крахмал. Содержит отрицательно заряженные группы, которые снижают фиксацию его частиц на поверхности целлюлозы. Поэтому данная модификация крахмала преимущественно используется в качестве связующего материала.

сцепляться с анионными от природы волокнами целлюлозной массы силами электростатического притяжения и, таким образом, удерживаться во влажном волокнистом материале и оставаться в конечной бумаге или картоне [2, 3, 11, 12].

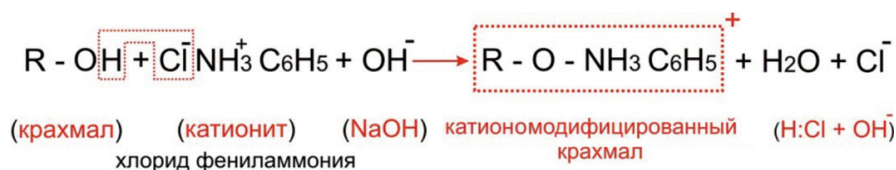
Основной целью работы являлось изучение возможности получения бумаги-основы с заданными сорбционными свойствами при использовании в качестве основного волокнистого полуфабриката волокон вторичной целлюлозы.

Методика. При реализации экспериментов применялись стандартные и общепринятые методы оценки свойств нативных и модифицированных крахмалов: электрофоретический, микроструктурный, вискозиметрический; для определения качества получаемых образцов продукции использовали физико-механические, химические и сорбционные методы анализа. Процессы адгезии рассматривались на примере процессов получения образцов склеенного картона.

Основным направлением в решении поставленных задач было установление эффективных показателей впитываемости бумаги-основы, при которых достигается повышенная гидрофобность целлюлозного материала и его высокая адгезионная способность при создании различных видов композиционных материалов (получение склеенного картона).

В работе в качестве катионной добавки (катионита) использовался хлорид фениламмония, катион которого за счет образования связи по донорно-акцепторному механизму имеет ярко-выраженный положительный заряд.

Общая схема процесса катионирования крахмала имеет вид:



В последнее время появляется информация об использовании различных видов комбинаций модифицирования крахмала, что позволяет дополнительно увеличить механическую прочность бумаги, экономить химикаты, повысить удержание волокна на формирующей части бумагоделательной машины. Катионно-анионный крахмал. Молекулы катионного крахмала, добавленные в суспензию целлюлозной массы, могут

Согласно представленной схеме присоединение катионита, содержащего аммониевую группу к крахмалу, осуществляется посредством образования простой эфирной связи, в результате чего крахмал приобретает положительный заряд.

Определение изменения заряда поверхности частиц крахмала при введении катионного модификатора осуществляли по двум методикам:

– окрашивание полярными красителями;
– определение дзета-потенциала частиц коллоида методом электрофореза.

Суть методики окрашивания полярными красителями заключается в том, что в результате модификации крахмальные зерна приобретают отрицательный или положительный заряд, в результате чего они могут окрашиваться полярными красителями. В исходном природном крахмале имеются разнообразные функциональные группы, несущие заряд (-Н, -ОН, -СОН, -СООН и др.), на которых способны адсорбироваться молекулы ионных красителей. На основании полученных данных было установлено, что исходный крахмал, используемый в работе, имеет отрицательный заряд.

Методика определения дзета-потенциала методом электрофореза. Крахмальная суспензия обладает электрокинетическим зарядом. Дзета-потенциал определяли методом движущейся границы. Он основан на измерении скорости перемещения в электрическом поле границы раздела между золей и другой (боковой) жидкостью. Для этого в нижнюю часть U-образной трубки помещают окрашенный коллоидный раствор, а в верхнюю боковую часть – бесцветную жидкость, в которую погружены инертные электроды. Подключая электроды к источнику постоянного тока, наблюдаем за перемещением границы раздела золь – боковая жидкость.

Согласно полученным результатам установлено, что при введении катионита массовой долей до 10 % происходит нейтрализация отрицательного поверхностного заряда частиц крахмала (достигается изoeлектрическая точка состояния). При дальнейшем введении катионита наблюдается медленная перезарядка частиц крахмала.

При определении эффективного объема катиономодифицированного крахмала в волокнистую суспензию, необходимо помнить, что серьезным недостатком применения катионного крахмала является ограничение его количества. Не следует допускать значительной перезарядки поверхности целлюлозы, так как это приведет к резкому снижению производительности мокрой части бумагоделательной машины. Поэтому в работе экспериментальным путем была определена «катионная потребность» исследуемой целлюлозной массы – а именно макулатуры различных марок картона и гофрокартона.

«Катионная потребность» целлюлозной массы зависит от вида и структуры волокнистого сырья, а также от рН раствора и фонового состава электролитов, так как катионный крахмал выполняет двойную роль, служит полиэлектролитом для снижения отрицательного заряда поверхности волокна и одновременно полимером-фиксатором анионных загрязнений.

Согласно полученным результатам эффективное содержание катионита (при равных объемах вводимого крахмала) находится в пределах 12–16 % для данного вида целлюлозного волокна.

Анализ эффективности процессов адгезии образцов картона без предварительной гидрофобизации показал, что расслаивание происходит без разрушения целлюлозной поверхности, что обусловлено глубоким проникновением клея в структуру основы, вследствие чего на поверхности остаётся количество адгезива, недостаточное для композиционной устойчивости материала. Тогда как в случае расслаивания гидрофобизированных образцов наблюдается частичное разрушение целлюлозной поверхности по волокну, что указывает на более эффективное сцепление адгезива с целлюлозной основой.

Выводы

1. На основании проведенных исследований установлено влияние прочностных и сорбционных показателей бумаги-основы на ее адгезионные свойства при получении образцов склеенного картона.
2. Предложена технология химической модификации поверхности целлюлозных волокон катиономодифицированными формами крахмала с целью улучшения процесса адгезии при получении многослойных упаковочных материалов.
3. Установлено, что технология гидрофобизации бумаги-основы (в массе) катиономодифицированными крахмалами эффективна для получения упаковки с улучшенными прочностными и сорбционными свойствами.

Список литературы

1. Вайсман Л.М. Структура бумаги и методы ее контроля / Л.М. Вайсман. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 152 с.
2. Все о модифицированных крахмалах [Электронный источник]: – Режим доступа: <http://kmv.com.ua/vse%20o%20mod1.html>.
3. Гурьев А.В. [Электронный источник]: Практикум по технологии бумаги: Учебное пособие. – Режим доступа: http://wood.nlib.ru/book_view.jsp?idn=006673&page=4&format=free.

4. Ермаков С.Г., Хакимов Р.Х. Технология бумаги. – Пермь: Пермский гос. Тех. Университет, 2002.
5. Ершова О.В., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Технологические решения по улучшению качества адгезии склеиваемых картонов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 306.
6. Иванов С.Н. Технология бумаги / С.Н. Иванов. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 700 с.
7. Мишурина О.А., Ершова О.В., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Технологические решения по производству упаковочного картона с улучшенными влагонепроницаемыми свойствами // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–19. – С. 4166–4170.
8. Мишурина О.А., Жерякова К.В., Муллина Э.Р. Химические аспекты влияния гидрофильных и гидрофобных компонентов на эффективность проклейки бумаги // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6–1. – С. 83–85.
9. Мишурина О.А., Муллина Э.Р., Жерякова К.В., Корниенко Н.Д., Фёдорова Ю.С. Анализ влияния сорбционных свойств бумаги-основы на процесс адгезии при получении различных видов бумажной упаковки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6–2. – С. 200–202.
10. Мишурина О.А., Муллина Э.Р., Жерякова К.В., Корниенко Н.Д., Фёдорова Ю.С. Перспективы использования влагонепроницаемого картона и гофрокартона на рынке упаковочных материалов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6–2. – С. 203–205.
11. Муллина Э.Р., Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Ершова О.В. Влияние химической природы проклеивающих компонентов на гидрофильные и гидрофобные свойства целлюлозных материалов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 250.
12. Фляте Д.М. Технология бумаги: учеб. для вузов. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 440 с.