

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СВОЙСТВ МЕЛОВАННОЙ БУМАГИ ОТ СООТНОШЕНИЯ ВЕЩЕСТВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ МЕЛОВАЛЬНОЙ СУСПЕНЗИИ

Кусмаров И. В.,

Научный руководитель канд. техн. наук Чендылова Л. В.

МБОУ «Общеобразовательное учреждение лицей №1»

Мелование бумаги - это нанесение на бумагу покрытия, состоящего в основном из *пигмента*, пластифицирующего и клеящего вещества, для облагораживания или придания специальных свойств ее поверхности. Покрытие придает бумаге гладкость, белизну, требуемый лоск, делает ее поверхность сомкнутой, хорошо впитывающей печатные краски. Покрытие сообщает бумаге устойчивость к истиранию и изгибу, а также определенную стойкость в отношении воды и жира / 1, 2 /.

Мелованная бумага - высококачественная бумага, используемая для производства гляцевых журналов, презентационных каталогов, буклетов и других материалов, для которых важна яркость красок и приятный внешний вид. Такая бумага дает чёткие отпечатки и приятна на ощупь. Мелованная бумага получается при нанесении на бумагу-основу одного или нескольких слоёв мелования, что сильно меняет её поверхностные свойства и массу / 3 /.

В современном мире повышение спроса на различные виды мелованной бумаги объясняется расширением области ее применения. Создаются новые полиграфические отрасли, предъявляющие специфические и высокие требования к используемой мелованной бумаге. Из-за колоссальной конкуренции малейший недостаток в конечном продукте может стать причиной резкого падения спроса. Поэтому очень важно, чтобы состав меловальной суспензии строго соответствовал требованиям, предъявляемым потребителем, а конечный продукт полностью удовлетворял их запросы / 2 /.

Цель работы: изучить зависимость свойств мелованной бумаги от соотношения веществ, входящих в состав меловальной суспензии.

Задачи:

1. Ознакомление с процессом мелования бумаги.
2. Приготовление и анализ меловальной суспензии.
3. Нанесение меловального покрытия на бумагу-основу.
4. Определение зависимости свойств мелованной бумаги от соотношения веществ, входящих в меловальную суспензию.

Методы:

1. Приготовление меловальной суспензии.
2. Нанесение мелованного покрытия на бумагу-основу.
3. Определение эксплуатационных свойств мелованной бумаги.

В типичной практике мелования бумаги композицию для мелования готовят диспергированием пигментов в воде, после чего добавляют связующее вещество. Меловальная суспензия может содержать в небольших количествах также другие компоненты: модификаторы реологических свойств, биоциды, смазочные материалы, пеногасители, сшивающие агенты и добавки для регулирования рН.

В качестве основных компонентов меловальной суспензии применяются:

- Пигменты - CaCO₃, каолин, тальк, диоксид титана, синтетические пигменты, фарфоровая глина, аморфный диоксид кремния, силикаты, сульфат бария, сатинит, тригидрат алюминия и их смеси;

- Связующие/сгустители – латексы, крахмал, карбоксиметилцеллюлозы, натриевая соль, поливиниловый спирт, казеин, соевый белок, поливинилацетат, и их смеси;
- Технологические добавки – диспергаторы, отбеливатели, пластификаторы, пеногасители, антивспениватели.

Лабораторные исследования проводились автором работы под руководством доцента кафедры ЦБП и ХВ СибГТУ, канд. техн. наук Чендыловой Л.В. на базе Сибирского государственного технологического университета.

Для приготовления меловальной суспензии, нанесения ее на бумагу-основу, определения свойств суспензии и мелованной бумаги использовалась следующее оборудование: стеклянные цилиндры, ложка, химические стаканы, стеклянные палочки, пипетка, весы, ступка, керамические стаканы, керамические шпатели, плитка электрическая, термометр, вискозиметр ВЗ-4, толщиномер, фотометр, резиновые прокладки и пластиковый стаканчик.

Непосредственно для приготовления меловальной суспензии потребовались следующие ингредиенты: натрийкарбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ), каолин, мел, латекс, $\text{Na}_6(\text{PO}_3)_6$ (диспергатор), глицерин.

Для достижения цели работы были приготовлены два образца меловальных суспензий, отличающихся друг от друга содержанием каолина и мела. Соотношение масс остальных ингредиентов было равным. Количественное содержание ингредиентов в составе меловальной суспензии представлено в табл. 1.

Таблица 1

Состав меловальной суспензии (массы указаны с учетом влажности)

Название компонента	Содержание компонента в образце 1 (г)	Содержание компонента в образце 2 (г)
Каолин	57,1	14,3
Мел	14,3	57,1
Na-КМЦ	11,8	11,8
Латекс	5,6	5,6
$\text{Na}_6(\text{PO}_3)_6$ (диспергатор)	3,5	3,5
Глицерин (пластификатор)	1,4	1,4

Контроль качества приготовленной суспензии производился по главным параметрам: вязкости, температуре, концентрации. Приготовлены два образца меловальной суспензии разного состава с концентрацией 30% для сравнения свойств, придаваемых ею бумаге-основе:

- в образце №1 каолин составляет 80% от массы пигмента, а мел 20%;
- в образце № 2, наоборот, каолин составляет 20% от массы пигмента, а мел 80%.

В качестве бумаги-основы использовали бумагу со следующими свойствами: масса $86,3 \text{ г/м}^2$, толщина $0,22 \text{ мм}$, плотность $0,392 \text{ г/см}^3$, впитываемость $6,3 \text{ г/м}^2$, белизна 59%.

Бумагу меловали с одной стороны на лабораторной меловальной установке с шабером. Покрытие наносили в 1, 2 и 3 слоя. Масса наносимого покрытия составляла $5-19 \text{ г/м}^2$, сушка осуществлялась при комнатной температуре.

Влияние состава меловальной суспензии на изменение свойств бумаги-основы оценивается массой, массой наноса, толщиной, плотностью, впитывающей способностью и белизной. После тщательной сушки определяли качественные характеристики и эксплуатационные свойства мелованной бумаги. В частности, определяли массу наноса

слоя (от массы мелованной бумаги отнимали массу бумаги-основы). Впитываемость определяли методом одностороннего смачивания, белизну - с помощью фотометра по ДСТУ 2570-94 (ГОСТ 30113-94) / 4 /.

В табл. 2 представлены значения параметров качества изготовленных образцов мелованной бумаги в зависимости от пигментного состава меловальной суспензии.

Таблица 2.

Значения параметров качества образцов мелованной бумаги

Наименование свойства	Количество слоев							
	Основа	Образец 1			Основа	Образец 2		
	0	1	2	3	0	1	2	3
Масса(г/м ²)	86,3	105,9	126,6	131,2	86,3	109	121,5	132,5
Масса наноса(г/м ²)	0	19,6	40,3	44,9	0	15,3	27,8	38,8
Толщина(мм)	0,22	0,22	0,23	0,25	0,22	0,22	0,23	0,24
Плотность(г/см ³)	0,392	0,481	0,55	0,53	0,4	0,52	0,53	0,55
Впитываемость(г/м ²)	6,3	20,4	27,9	28,4	6,3	12,6	18,9	25,1
Белизна(%)	59	66	71	76	59	64,5	67	72

Вывод: Из таблицы 2 видно, что с увеличением количества мела в меловальной суспензии уменьшается процент приобретаемой бумагой-основой белизны с увеличением количества нанесенных слоев, т.к. суспензия с большим процентным содержанием мела ложится на бумагу более тонкими слоями. Можно также заметить, что масса наноса увеличивается прямо пропорционально количеству нанесённых слоёв и находится в пределах 15-45 г/м², что соответствует существующим нормам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пестова Н.Ф., Демин В. А. Технология переработки целлюлозы, бумаги и картона/ Учебное пособие. - Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 96 с.
2. Бондарев А.И. Производство бумаги и картона с покрытием. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 192 с.
3. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технология и способы производства. – М.: МГУП, 2003. 1280 с.
4. ДСТУ 2570-94 (ГОСТ 30113-94) Бумага и картон. Метод определения белизны.