



А.В. Вураско
И.О. Шаповалова

ПРОКЛЕЙКА БУМАЖНОЙ МАССЫ

Екатеринбург
2015

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств
и переработки полимеров

А.В. Вураско
И.О. Шаповалова

ПРОКЛЕЙКА БУМАЖНОЙ МАССЫ

Учебно-методическое пособие

для обучающихся по направлениям:

18.03.01 (240100.62); 18.04.01 (240100.68) «Химическая технология»;
29.03.03. (261700.62); 29.04.03 (261700.68) «Технология полиграфического
и упаковочного производства».

Для подготовки кадров высшей квалификации по направлениям:

18.06.01 «Химические технологии»;
35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетического
оборудования в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

Печатается по рекомендации методической комиссии ИХПРСиПЭ.
Протокол № 4 от 12 января 2015 г.

Рецензент – профессор каф. ТМ и ОТЦБП, д.т.н. В.П. Сиваков

Подписано в печать 26.10.15		Пл. резерв
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 0,93	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Лабораторная работа по проклейке бумажной массы состоит из четырех частей: анализа канифоли, варки канифольного клея, анализа сваренного клея, анализа глинозема.

В анализ канифоли входит определение кислотного числа образца одного из видов канифоли, который выдается преподавателем, а также определение содержания в нем неомыляемых веществ.

В анализ глинозема входит определение концентрации раствора, содержания нерастворимого остатка, общего количества железа и оксида алюминия.

Варка клея проводится по одному из вариантов, помещенных в табл.2. стр. 12. Пример проведения варки клея приведен на стр.11.

После варки проводится анализ клея, который включает определение концентрации клея, содержания в нем щелочи и канифоли. Перед выполнением работы необходимо уяснить теоретические предпосылки, лежащие в основе проклейки бумаги канифольным клеем.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОКЛЕЙКЕ

Проклеивающие вещества вводят в бумажную массу для придания бумаге некоторых специфических свойств – водостойкости или повышения механической прочности.

К числу гидрофобизирующих проклеивающих материалов относятся: обычная и модифицированная канифоль, парафин, горный воск, стеарины, силиконы, битум, латекс и др.

К числу связывающих материалов, повышающих прочность бумаги, относятся: крахмал, животный клей, казеин, соевый протеин, производные целлюлозы (карбоксиметилцеллюлоза, метилцеллюлоза, диоксиэтилцеллюлоза), жидкое стекло, синтетические полимеры - поливиниловый спирт, полиакриламид, карбамидные смолы КС-11 и КС-35 и др. Большинство связующих проклеивающих материалов – гидрофильные органические коллоиды, они имеют сродство к целлюлозному волокну и поэтому связывают между собой волокна, повышая прочность бумаги. Не обладая гидрофобными свойствами, они не могут заменить канифоль и другие гидрофобизирующие вещества. Однако применение их вместе с канифольным клеем значительно улучшает проклейку бумаги. Канифольный клей изготавливается главным образом на основе сосновой канифоли, материале дорогом и дефицитном. Помимо ЦБП, канифоль в промышленном масштабе, используется в лакокрасочной и мыловаренной отрасли, используется как флюс при пайке в радиотехнике и электротехнике.

КАНИФОЛЬ И ЕЕ СВОЙСТВА

Канифоль добывают тремя способами: живичную канифоль – путем подсочки хвойных пород, экстракционную канифоль – путем экстракции пневого осмола щелочью или органическими растворителями, талловую канифоль – из таллового масла, побочного продукта сульфатцеллюлозного производства, получаемого из сульфатного мыла. По химическому составу канифоль представляет собой смесь изомерных одноосновных смоляных кислот с общей формулой $C_{19}H_{29}COOH$ (декстропимаровой, левопимаровой, альфа-сапиновой и др.). Две последних малоустойчивы, легко окисляются и при действии повышенной температуры легко изомеризуются. При этом они переходят в абиетиновую кислоту, которая и является основным компонентом канифоли. Кроме того, в состав канифоли входит небольшое количество неомыляемых веществ.

Канифоль характеризуется цветом, содержанием золы, влаги и механических примесей, содержанием неомыляемых веществ, кислотным числом и температурой размягчения. В табл. 1 приведены некоторые характеристики канифоли, применяемой в целлюлозно-бумажной промышленности по ГОСТ 797-55.

Таблица 1. Свойства канифоли в зависимости от вида сырья

Основные показатели канифоли	Канифоль, получаемая из следующего сырья		
	сосновой живицы	лиственничной живицы	таллового масла
Смоляные кислоты, %	83...94	72	84...92
Кислотное число	150...180	138	150...175
Неомыляемые вещества, %	6,5...10,5	19...17,5	7...12
Температура размягчения, °С	54...72	-	60...80
Содержание золы, %	0,05	0,05	0,05

Канифоль хорошего качества содержит 80...90 % абиетиновой кислоты. Наличие в канифоли терпентина делает ее непригодной для приготовления клея.

Экстракционная канифоль хуже живичной. Она содержит 80 % смоляных кислот (сливичная – 95 %), до 12 % жирных кислот, которых нет в живичной, больше неомыляемых веществ (8...12 %). Она темнее по цвету.

Талловая канифоль высших сортов по цвету и химическому составу близка к живичной, а низших сортов – темнее живичной. Она пригодна только для проклейки бумаги и картона из сульфатной небеленой целлюлозы.

Талловая канифоль дешевле других, поэтому она наиболее перспективна в целлюлозно-бумажной промышленности.

АНАЛИЗ КАНИФОЛИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА

Около 1 г измельченной в порошок канифоли взвешивают на аналитических весах и растворяют в 25 мл свеженейтрализованного (по фенолфталеину) 95...96 %-го спирта в колбе с обратным холодильником при кипячении на водяной бане в течение 30 мин.

После охлаждения раствора его титруют 0,5 н. спиртовым раствором КОН. В качестве индикатора применяют фенолфталеин (до не исчезающего розового окрашивания).

Кислотное число Γ , которое представляет собой величину, численно равную количеству миллиграммов гидроокиси калия, требующихся для нейтрализации 1 г канифоли, вычисляют по формуле:

$$\Gamma = \frac{56,1 \cdot N \cdot a}{v} = \frac{28,5 \cdot a}{v}$$

где a – объем 0,5 н. спиртового раствора гидроокиси калия, пошедшей на титрование, мл;

v – масса навески канифоли, г;

56,1 – эквивалентный вес КОН;

N – нормальность спиртового раствора щелочи.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕОМЫЛЯЕМЫХ ВЕЩЕСТВ

В колбу емкостью 100 мл помещают 5 г канифоли (точность навески + 0,01 г) и приливают раствор, приготовленный из 1,5 г КОН и 12,5 мл 95...36 % -го спирта. Содержимое колбы присоединяют к обратному холодильнику и кипятят на водяной бане в течение 30 мин. Затем наливают в колбу 10 мл воды и кипятят в течение 15 мин. Охлажденную смесь сливают в делительную воронку, емкостью 250 мл. Колбу споласкивают 10 мл 50 % -го этилового спирта и 10 мл петролейного эфира с пределами кипения 40...70 °С, которые вместе с 25 мл чистого петролейного эфира сливают в ту же делительную воронку. После взбалтывания и отстаивания нижний слой спиртового раствора мыла сливают в колбу, а эфирный раствор неомыляемых веществ промывают 2 раза по 20 мл 50 % -ым этиловым спиртом, который после взбалтывания и отстаивания сливают со спиртовым раствором мыла.

Мыльный раствор переливают из колбы во вторую делительную воронку и обрабатывают 3 раза по 25 мл петролейным эфиром, присоединяя его к основному эфирному раствору в первой делительной воронке.

Собранный в первой воронке эфирный раствор промывают еще 3 раза 50 %-ым спиртом по 50 мл, тщательно отделяют от спирта и сливают в сухую взвешенную колбу емкостью 100 мл.

Эфир полностью перегоняют из колбы на водяной бане, колбу с остатком сушат в шкафу при 100 °С в течение часа, затем взвешивают.

Содержание неомыляемых веществ $D, \%$, вычисляют по формуле:

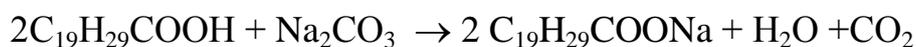
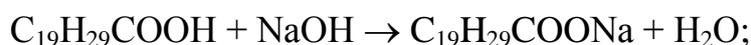
$$D = \frac{100 \cdot v}{V_2}$$

где v – масса сухого осадка, г;

V_2 – масса навески, г.

ВАРКА КАНИФОЛЬНОГО КЛЕЯ КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ ПРОКЛЕЙКИ

Сущность проклейки бумаги смоляным клеем такова. Канифоль, которая представляет собой смесь смоляных кислот, омыляют щелочью и полученный клей разводят в воде. Термин омыление, который в данном случае традиционно употребляют, не совсем точен, т.к. при варке канифоли со щелочью происходит нейтрализация кислоты щелочью с образованием смоляного натрия (резината натрия):



Если полностью омыляют все смоляные кислоты, которые содержатся в канифоли, получают нейтральный, или бурый полностью омыляемый клей. При недостатке щелочи получают клей с содержанием свободной неомыляемой канифоли. Различают две разновидности такого клея: белый клей с содержанием свободной смолы до 40 % и высокосмоляной клей с содержанием свободной смолы 70...90 %.

Белый клей является смешанным коллоидно-молекулярным раствором с преобладающей молекулярной частью в виде смоляного натрия. Коллоидная часть представляет собой микроскопические частицы размером 0,5...2,5 мкм и более. Частицы свободной смолы стабилизированы сольватной оболочкой, образованной адсорбированными на их поверхности молекулами смолянокислого натрия и воды. Вследствие диссоциации молекул смолянокислого натрия на ионы $C_{19}H_{29}COO^-$ и Na^+ смоляные частицы имеют отрицательный заряд, который несет углеводная часть молекулы. Сольватная оболочка обуславливает устойчивость смоляных частиц. Практически в клее более чем 40...45 % свободной смолы не содержится. При более высоком содержании клей теряет устойчивость, в нем образуются осадки. На практике готовят белый клей с содержанием 20...30 %

свободной смолы. Раствор белого клея готовят обычно с концентрацией 20 г/л. При более высокой концентрации он становится менее устойчивым и более грубым по дисперсности.

Высокосмоляной клей является коллоидно-молекулярным раствором с преобладающей коллоидной частью, которая представлена в нем частицами свободной смолы, находящимися в водном растворе смолянокислого натрия. Раствор смолянокислого натрия составляет около 15...25 % от массы канифоли, находящейся в клее. Частицы свободной смолы имеют микроскопические размеры от 0,3 до 2,5 мкм. Эти частицы стабилизированы так же, как и частицы белого клея, сольватной оболочкой, однако строение ее более сложно. Частицы свободной смолы имеют отрицательный заряд, который возникает вследствие диссоциации адсорбированных молекул смоляно-кислого натрия:



Углеводная часть молекулы, несущая на себе отрицательный заряд, определяет заряд смоляных частиц. Участие в сольватной оболочке защитного слоя коллоида в значительной мере изменяет как свойства клея, так и поведение при проклейке массы.

Благодаря коллоидной защите высокосмоляной клей может быть получен с повышенным содержанием свободной смолы (от 75 до 85%) и высокой концентрацией канифоли (свыше 500 г/л). При концентрации 450...500 г/л клеевой раствор представляет собой текучую жидкость, устойчивую к механическим воздействиям, которую можно транспортировать по трубопроводам. Раствор не изменяет своих свойств в течение длительного времени, вследствие чего появляется возможность готовить его для централизованного снабжения.

Для проклейки бумаги стабилизированные частицы свободной смолы разрушают путем введения в раствор сернокислого алюминия. В высокосмоляном клее агломерация скоагулированных частиц, благодаря коллоидной защите, происходит в меньшей степени по сравнению с белым клеем, поэтому клеевые осадки получаются более дисперсными. При проклейке бумаги такой клей ложится более плотным слоем.

Осадок смолянокислого алюминия, который образуется при реакции смолянокислого натрия с сернокислым алюминием, обладает гидрофобными свойствами. Однако их проявление снижается в бумаге, т.к. вода при обезвоживании удерживается осадком. Кроме того, влага поглощается бумагой из атмосферы, особенно при высокой влажности воздуха. Поэтому при обработке бурым клеем или белым клеем с относительно большим содержанием связанной смоляной кислоты, когда количество смолянокислого алюминия в клее велико, может наблюдаться снижение проклейки бумаги со временем. Это явление называют расклейкой бумаги. При использовании

высокосмоляного клея, в котором количество связанной смолы невелико и соответственно образуется небольшое количество осадка смолянокислого алюминия, расклейка бумаги наблюдается в меньшей степени.

По мере увеличения содержания свободной смолы понижается температура спекания клеящего осадка, поэтому проклейку высокосмоляным клеем можно проводить при более низкой температуре сушильных цилиндров на бумагоделательной машине.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ КАНИФОЛЬНОГО КЛЕЯ

В лабораторных условиях требуется приготовить канифольный клей по индивидуальному заданию и провести его анализ. Ниже приведен пример приготовления белого клея с содержанием свободной смолы 25 %. Навеска канифоли 10 г, кислотное число канифоли в единицах КОН равно 170. Для варки клея используем 1 н. раствор NaOH. Для полной нейтрализации 10 г канифоли требуется $170 \cdot 10 = 1700$ мг КОН, т.е. 1,7 г КОН.

Это количество КОН необходимо для приготовления бурого клея. В нашем случае для приготовления белого клея с содержанием свободной смолы 25 % необходимо взять гидроокиси калия:

$$\text{КОН} = \frac{S \cdot M_2}{M_1} \times \frac{(100 - C)}{100}, \%$$

$$\text{КОН} = \frac{1,7 \cdot (100 - 25)}{100} = 1,28 \text{ г}$$

где: S – кислотное число канифоли, %;

M_2 – эквивалентная масса щелочи, применяемая для варки (NaOH – 40,0 г);

M_1 – эквивалентная масса КОН, равная 56,1;

C – количество свободной смолы в клее, %.

Учитывая, что варка клея проводится с гидроокисью натрия, переводим расход щелочи в единицы NaOH:

$$\text{Едкий NaOH} = \frac{1,28 \cdot \text{г} - \text{эquiv NaOH}}{\text{г} - \text{эquiv NaOH}} = \frac{1,28 \cdot 40}{56} = 0,91 \text{ г}$$

Один литр 1 н. раствора NaOH содержит 40 г гидроокиси натрия. Необходимое количество V 1 н. раствора NaOH составит:

$$V_{\text{NaOH}} = \frac{0,91 \cdot 1000}{40} = 22,8 \text{ мл.}$$

Варку белого клея проводят следующим образом: отмеренный объем 1 н. раствора гидроокиси натрия выливают в фарфоровую чашку и устанавливают на кипящую водяную баню. После нагревания раствора щелочи до температуры 80...90 °C в чашку постепенно высыплют размолотый

порошок канифоли при тщательном перемешивании. Очень важно добавлять порошок отдельными небольшими порциями, т.к. в противном случае образуется вязкий комок канифоли, который перемешиванием растворить не удастся.

Варку клея продолжают в течение 0,5...1 ч при непрерывном перемешивании. Для поддержания постоянного объема жидкости по мере выпаривания воды в чашку периодически добавляют небольшое количество теплой воды, запас которой необходимо иметь.

За процессом приготовления клея следят по образованию капель. Если клей начинает стекать со стеклянной палочки каплями, не образуя нитей, и при добавлении очередной порции теплой воды раствор белеет, значит, клей готов.

После окончания варки клей разводят горячей водой при непрерывном перемешивании. Воду добавляют прямо в фарфоровую чашку. Затем полученную эмульсию переносят в колбу емкостью 500 мл, где окончательно разводят холодной водой, доводя до нужной концентрации.

Ниже приведены задания на варку канифольного клея различных видов (табл. 2).

Таблица 2. Расход реагентов для получения канифольного клея

Вид клея	Масса навески, г	Содержание свободной смолы, %			Раствор щелочи для варки
		20	25	30	
Бурый	5	0			1н. NaOH
Белый	10	20	25	30	1н. NaOH
Высокосмоляной	10	70	80	90	1н. NaOH

АНАЛИЗ КАНИФОЛЬНОГО КЛЕЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КЛЕЯ

20 мл клеевого раствора выпаривают на водяной бане в предварительно высушенном стаканчике. Полученный после выпарки остаток помещают в стаканчике в сушильный шкаф и сушат до постоянного веса. Концентрацию C_k , г/л, клея определяют по формуле

$$C_k = \frac{(g_1 - g) \cdot 1000}{20} = (g_1 - g) \cdot 50$$

где g – масса пустой высушенной чашечки, г;
 g_1 – масса чашечки с остатком клея, г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЩЕЛОЧИ И КАНИФОЛИ В КЛЕЕ

К 20 мл клеевого раствора, помещенного в плоскодонную колбу емкостью 200 мл, приливают 30 мл 0,1 н. раствора H_2SO_4 . Раствор нагревают на электроплитке. Выпавший хлопьями осадок канифоли путем вращения колбочки собирают в один комочек.

После охлаждения комочек смолы вынимают с помощью препаровальной иглы и обмывают струей воды над колбой.

Избыток кислоты оттитровывают 0,1 н. раствором NaOH в присутствии фенолфталеина. По количеству кислоты, затраченной на разложение клея, рассчитывают концентрацию щелочи в клее $C_{щ}$, г/л NaOH

$$C_{щ} = \frac{(30 - V) \cdot 1000 \cdot 0,04}{20} = 0,2 \cdot (30 - V)$$

где: V – объем NaOH, пошедший на титрование;
0,004 – количество NaOH в 1 мл раствора, г.

Вычитая количество щелочи из найденного сухого остатка получим содержание канифоли в сваренном клее, т.е.

$$(g_1 - g) \cdot 50 - 0,2 \cdot (30 - V), \text{ г/л.}$$

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ РАСТВОРА ГЛИНОЗЕМА

Раствор глинозема в производстве бумаги применяется в основном для осаждения клея на волокне и для создания оптимальной рН среды при отливе бумажного полотна на сетке бумагоделательной машины. Концентрацию раствора глинозема определяют по его плотности. В мерный цилиндр с раствором глинозема опускают ареометр так, чтобы он не касался стенок цилиндра, и измеряют его плотность в $г/см^3$.

По таблице плотности растворов глинозема определяют содержание в нем Al_2O_3 (справ. бум. II т).

Таблица 3. Плотность раствора глинозема в зависимости от концентрации Al_2O_3

Удельный вес и содержание сернокислого алюминия по окиси алюминия в растворах при температуре 15 °С	
Удельный вес раствора сернокислого глинозема	в 100 л раствора глинозема содержится кг Al_2O_3
1	2
1,005	0,14
1,010	0,28
1,016	0,42

Окончание табл. 3

<i>1</i>	<i>2</i>
1,021	0,56
1,026	0,70
1,031	0,84
1,036	0,98
1,040	1,12
1,045	1,26
1,050	1,40
1,055	1,54
1,059	1,68
1,064	1,82
1,068	1,96
1,073	2,10
1,078	2,24
1,082	2,38
1,087	2,52
1,092	2,66
1,096	2,80
1,101	2,94
1,105	3,08
1,110	3,22
1,114	3,36
1,119	3,50
1,123	3,64
1,128	3,78
1,132	3,92
1,137	4,06
1,141	4,20
1,145	4,34
1,150	4,48
1,154	4,62
1,159	4,76
1,163	4,90

Очищенный технический серноокислый глинозем получают обработкой серной кислотой каолина, нефелина и глины с последующей фильтрацией и выпариванием раствора.

Химический состав различных сортов серноокислого глинозема приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование показателей	Глинозем сернокислый				
	Технически очищенный				Неочищенный
	Экстра	Сорт А	Сорт В	Сорт С	
Оксид алюминия не менее, %	14,0	13,5	13,5	13,5	9,0
Свободная серная кислота, не более, %	0,1	0,1	0,1	0,1	2,0
Нерастворимый в воде осадок, не более, %	0,8	1,0	1,0	1,0	2,3
Общее содержание железа в пересчете на окись железа, не более, %	0,35	0,7	1,2	1,5	0,5
В том числе закись железа, не более, %	Не нормируется			0,5	-

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕРАСТВОРИМОГО ОСТАТКА

Навеску глинозема около 10 г растворяют при 15...20 °С в 100 мл дистиллированной воды. Нерастворимый остаток отфильтровывают через беззольный бумажный фильтр. Хорошо промыв его водой до исчезновения реакции на серную кислоту с хлористым барием, фильтр с осадком сушат, сжигают и прокаливают до постоянной массы. После охлаждения тигель с осадком взвешивают на аналитических весах. Фильтрат при фильтровании нерастворимого остатка собирают в мерную колбу объемом 250 мл и оставляют для дальнейших определений.

Содержание нерастворимого остатка $X_{НО}$, % рассчитывают по формуле:

$$X_{НО} = \frac{a \cdot 100}{b}$$

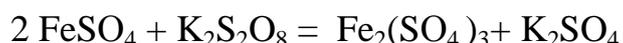
где a – масса прокаленного остатка, г;
 b – навеска сернокислого глинозема, г.

Фильтрат после определения нерастворимого остатка разбавляют дистиллированной водой до метки (до 250 мл) и тщательно перемешивают. В фильтрате определяют содержание сернокислого алюминия в пересчете на оксид алюминия и общее содержание сернокислого окисного и закисного железа в пересчете на оксид железа.

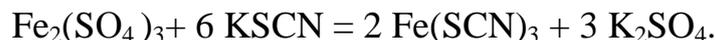
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА (в пересчете на оксид железа Fe₂O₃)

Содержание железа в глиноземе определяют калориметрическим методом. В колбу объемом 100 мл наливают 50 мл дистиллированной воды, 2 мл соляной кислоты, 2 мл раствора надсернистого калия (K₂S₂O₈) и 2 мл 50 % - ного раствора роданистого калия (KSCN). Затем приливают 0,5 мл фильтрата, полученного при определении нерастворимого остатка и хорошо перемешивают.

Надсернистый калий, как сильный окислитель окисляет двухвалентное железо в трехвалентное:



Трехвалентное сернистое железо далее взаимодействует с роданистым калием, образуя роданистое железо, придающее раствору розовую окраску:



В другую колбу объемом 100 мл наливают 50 мл дистиллированной воды, 2 мл соляной кислоты, 2 мл надсернистого калия и 2 мл роданистого калия. Содержимое колбы хорошо перемешивают, затем из бюретки по каплям прибавляют типовой раствор, содержащий 0,01 мг оксида железа в 1 мл, до уравнивания окраски в обоих цилиндрах, что должно соответствовать равному содержанию железа в обоих растворах.

Содержание оксида железа X, % рассчитывают по формуле

$$X = \frac{a \cdot 0,00001 \cdot 250 \cdot 100}{b \cdot 0,5},$$

где a – количество типового раствора, пошедшего на уравнивание окраски раствора во втором цилиндре с испытуемой пробой, мл;

b – навеска испытуемого сернистого глинозема, взятая на анализ для определения нерастворимого остатка, г;

0,00001 – количество оксида железа, соответствующее 1 мл раствора, г.

При анализе должна использоваться тщательно вымытая посуда, т.к. даже следы ионов трехвалентного железа при взаимодействии с роданистым калием дают розовое окрашивание.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Содержание оксида алюминия определяют объемным методом. Из колбы отбирают 25 мл фильтрата, переносят его в коническую колбу объемом 200 мл, добавляют 3 капли 3 % - ного раствора пероксида водорода.

При этом происходит окисление сернокислого железа:



Затем раствор разбавляют дистиллированной водой до 100 мл, нагревают до кипения и прибавляют 10 %-ный раствор хлорида бария также нагретого до кипения в количестве 10 мл. В результате объемных реакций между хлоридом бария и серной кислотой, сернокислым окисным железом и сернокислым алюминием выпадает осадок сернокислого бария. В растворе образуется соляная кислота, хлорид алюминия и хлорное железо. Теплый раствор с осадком титруют 0,5 н. раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина до слабо-розового окрашивания.

Содержание сернокислого алюминия в пересчете на оксид алюминия, %, рассчитывают по формуле:

$$\frac{(a - a_1) \cdot 0,0085 \cdot 250 \cdot 100}{v \cdot 25} = X \cdot 0,6384$$

где a – количество 0,5 н. раствора NaOH, пошедшего на титрование фильтрата, мл;

a_1 – количество 0,5 н. раствора NaOH, пошедшего на титрование свободной серной кислоты (т.к. содержание свободной кислоты незначительно – не более 0,12 %, то содержанием ее в данном случае пренебрегаем, т.е. принимаем $a_1 = 0$), мл;

v – навеска окиси железа, %;

0,0085 – количество оксида алюминия, соответствующее 1 мл 0,5 н. раствора NaOH, г;

X – содержание оксида железа, % ;

0,6384 – коэффициент пересчета оксида железа на оксид алюминия.

ВВЕДЕНИЕ В МАССУ СЕРНОКИСЛОГО ГЛИНОЗЕМА

Количество вводимого в массу глинозема или квасцов зависит от условий выработки бумаги (качества воды, волокнистых материалов, количества клея). Соотношение между канифолью и глиноземом варьируется в широких пределах – от 1 : 1 до 1 : 2 (табл. 5).

Таблица 5. Соотношение между канифолью и глиноземом

Количество, %		Соотношение
канифоль	глинозем	
0,5	2,5...3,0	1 : 5...6
1,0	2,5...3,0	1 : 2,5...3
1,5	2,5...3,0	1 : 1,7...2
2,0	2,5...3,0	1 : 1,25...1,5
2,5	3,0...3,75	1 : 1,25...1,5
3,0	3,0...3,75	1 : 1...1,25

Данные получены при проклейке белым клеем.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ПРОКЛЕЙКИ БУМАГИ И КАРТОНА

Процесс проклейки в зависимости от назначения преследует несколько целей, поэтому различны и методы контроля степени проклейки бумаги. К настоящему времени разработано и применяется более 50 способов определения степени проклейки бумаги. В России стандартом на испытания установлены три метода: чернильно-штриховой метод, метод сухого индикатора и метод Кобба.

1. ЧЕРНИЛЬНО-ШТРИХОВОЙ МЕТОД

Метод основан на нанесении рейсфедером на поверхность бумаги штрихов чернилами и определении максимальной ширины штриха, не расплывающегося и не проходящего на обратную сторону.

Для нанесения штрихов при испытании всех видов писчей бумаги используют стандартные фиолетовые чернила № 2, а при испытании всех остальных видов проклеенной бумаги – чернила № 1.

Рейсфедер должен быть калиброван на требуемую ширину штрихов таким образом, чтобы ширина последующего штриха была больше ширины предыдущего на 0,25 мм.

Испытуемый лист бумаги кладут на твердую гладкую поверхность, например, стекло, штрихи наносят как на верхнюю, так и на сеточную сторону листа. Рейсфедер наполняют чернилами около 10 мм, скорость движения рейсфедера должна составлять 80...100 мм/с. Степень проклейки определяют сразу же после высыхания чернил, для чего используют измерительную лупу с ценой деления 0,1 мм. Концы штрихов по 10 мм с каждой стороны при измерении не учитывают.

За результат отдельного определения принимают максимальную ширину, выраженную в мм чернильного штриха, не проходящего на обратную сторону листа бумаги, и не расплывающегося на ее поверхности.

2. МЕТОД СУХОГО ИНДИКАТОРА

Для испытания из бумаги вырезают 5 образцов размером 50 × 50 мм, измеряют их толщину и отгибают сверху края шириной 5 мм. На дно образовавшейся коробочки насыпают через сетку № 24 тонким слоем сухой индикатор.

Индикатор состоит из 9 частей сахарной пудры, 1 части крахмала, 0,2 частей основного фиолетового К. Перед смешением сахарную пудру и крахмал растирают отдельно друг от друга, просеивают через сетку № 40 и высушивают при температуре около 100 °С в течение 15 ч. Затем составляют смесь из 3 компонентов, тщательно перемешивают, высушивают в

течение 30 мин и опять просеивают через сетку № 40. Хранят приготовленный индикатор в склянке с притертой пробкой.

Коробочку (образец бумаги) помещают в емкость с водой, имеющей температуру $20 \pm 1^\circ\text{C}$, и включают секундомер. При появлении первых признаков изменения окраски (фиолетовые точки) секундомер останавливают и фиксируют время. Проклейку D в с/мм определяют по формуле:

$$D = \frac{t}{h},$$

где t - время, с;

h - толщина бумаги, мм.

Результат определения степени проклейки бумаги выражается средним арифметическим всех пяти определений.

Литература

1. Технология целлюлозно-бумажного производства [Текст] : [справочные материалы] / Всерос. научно-исслед. ин-т целлюлозно-бумаж. пром-сти (ВНИИБ) : в 3 т. - СПб. : Политехника, 2002 - Т. 2 : Производство бумаги и картона, ч. 2 : Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит. - 2006. - 499 с.

2. Примаков С.Ф. Лабораторный практикум по целлюлозно-бумажному производству: Учеб. пособие для вузов. - М.: Лесная промышленность, 1980. С. 108-119.

3. Иванов, Сергей Николаевич. Технология бумаги : [учебное пособие] / С.Н. Иванов. - Изд. 3-е. - М. : Школа бумаги, 2006. - 696 с.

4. Фляте Д.М. Технология бумаги. - М: Лесная промышленность, 1988, С. 67-68.

5. Фляте, Д.М. Свойства бумаги [Текст] : учебное пособие / Д.М. Фляте. - Изд. 5-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 384 с.