

Таблица 2  
Результаты определения содержания  
железа в технических лигнинах

Образец	Содержание железа, %	Средне-квадратичное отклонение
Сульфатный лигнин	0,06	0,008
Технический лигносульфонат	0,07	0,008
Железолигносульфонатный комплекс	9,18	0,097

Примечание. Для всех образцов число параллельных образцов равно 4.

носульфонатов. Данные определения приведены в табл. 2 и свидетельствуют о хорошей воспроизводимости результатов анализа.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. А. с. 988823 СССР, МКИ<sup>3</sup> С 07G 1/00 С 07F 15/02. Способ получения железолигносульфонатного комплекса / Ю. Г. Хабаров, Г. В. Комарова, Г. Ф. Прокшин (СССР).— № 3282864/23—04; Заявлено 23.03.81; Опубл. 15.01.83, Бюл. № 2 // Открытия. Изобретения.— 1983.— № 2.— С. 182. [2]. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии.— М.: Химия, 1967.— 390 с. [3]. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии. Т. 2. / Пер. с англ.— М.: Мир, 1978.— 438 с. [4]. Чудиков М. И. Промышленное использование лигнина.— 3-е изд., испр. и доп.— М.: Лесн. пром-сть, 1983.— 200 с. [5]. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений. Ч. 2.— М.: Химия, 1969.— 1206 с. [6]. Ву-product recovery cuts effluent, earns cash, improves operations // Pulp and Paper.— 1985.— V. 59, N 10.— P. 155—157.

УДК 676.088 : 628.543.452.4

ПРИМЕНЕНИЕ НЕФЕЛИНОВОГО КОАГУЛЯНТА

Г. И. МАЛЬЦЕВ, А. Я. АГЕЕВ, А. Г. УСВЯЦОВА, Л. А. ТРИФОНОВА,  
Ю. А. КРЫЛАТОВ, В. П. СТУПАК

Уральский лесотехнический институт, ЦНИИБ

Целлюлозно-бумажная промышленность при проклейке бумаги потребляет около 50 % производимого сернокислого глинозема — дефицитного реагента, в связи с чем возникает необходимость его замены менее дефицитным. Таким реагентом может быть нефелиновый коагулянт (ТУ 113—08—531—83), представляющий собой смесь алюмокалиевых и алюмонатриевых квасцов.

Опытную выработку бумаги массой 60...70 г/м<sup>2</sup> проводили на бумагоделательной машине ЦНИИБа. Соотношение ингредиентов бумажной массы в каждом опыте было следующим: сульфатная беленая целлюлоза марки А-1 — 5 кг (массовое содержание 100 %); белый канфиольный клей, содержащий ~20 % свободной смолы, — 0,1 кг (массовая доля 2 %); нефелиновый коагулянт и сульфат алюминия, которые подавали как раздельно, так и совместно, — 0,2...2,0 кг (массовое содержание 4...40 %). Составы нефелинового коагулянта и сульфата алюминия соответственно, %: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 10,2 и 15,5; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 0,7 и 0,04; свободная серная кислота — 3,16 и 0,05; нерастворимый остаток (сиштоф) — 22,7 и 0,5; Na<sub>2</sub>O — 1,12; K<sub>2</sub>O — 0,55; As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 0,003. Средние значения основных физико-механических показателей опытных образцов бумаги, приведенные в таблице, определяли по результатам десяти параллельных измерений каждой величины.

Оптимальная величина рН проклейки ~2 %-й волокнистой суспензии, равная 4,5—4,7, получается при введении в бумажную массу сульфата алюминия (массовое содержание 10...12 %), который был выбран в качестве коагулянта сравнения. При массовой доле нефелинового коагулянта 4...40 % рН проклейки изменяется от 5,2 до 4,3 соответственно.

Физико-механические показатели бумаги также существенно зависят от дозировки нефелинового коагулянта: при его малом массовом содержании (4...10 %) заметно

воре после мокрого озонения определяют фотометрическим методом с применением сульфосалициловой кислоты [5].

Оценка точности определения содержания железа проведена на растворах, полученных путем смешения заданных объемов раствора технических лигносульфонатов (концентрация 50,08 г/л) и раствора железозаммонийных квасцов (концентрация железа 27,8 г железа/л). Соотношения смешиваемых растворов были выбраны таким образом, чтобы содержание железа было от 1 до 30 % от лигносульфонатов. Все анализы выполнены 4—6 раз. Результаты анализов (табл. 1) показали, что относительная погрешность определения железа не превышает 2 %.

Предложенная методика была опробована на препаратах сульфатного лигнина, железолигносульфонатного комплекса, полученного в условиях [1], и технических лигно-

Коагулянт	Массовая доля коагулянта, %		рН про- клейки	Сопротивление			Впитываемость		Про- клейка, с/мм
	всего	нефели- нового		разры- ву, м	разди- ранию, мН	продав- ливание, кПа	капил- лярная, мм	при односто- роннем смачива- нии, г/м <sup>2</sup>	
Глинозем	10...12	—	4,7—4,9	2 870... 3 020	130... 170	36...41	0	0,10... 0,12	250... 305
Нефелиновый	4	100	5,2	2 750	170	31	1	0,09	250
»	10	100	5,2	2 220	96	32	0	0,10	235
»	20	100	4,7	3 250... 3 440	110... 130	34...45	0	0,08... 0,14	185... 235
»	40	100	4,3	2 725	225	27	2	0,14	325
Нефелиновый (5...6) + глинозем (7,5...10)	12,5... 16	37,5... 40,0	4,6—4,7	2 985... 3 500	160... 190	33...48	0...2	0,09... 0,15	225... 240
Нефелиновый (10) + глинозем (5)	15	66,7	4,65	3 185... 3 620	160... 190	35...50	0...2	0,09... 0,13	175... 245
Нефелиновый (15) + глинозем (2,5)	17,5	85,7	4,6	3 260	130	37	6	0,20	180

ухудшаются прочностные свойства — сопротивление разрыву и продавливанию на 10...20 %, раздиранию — в полтора раза, что объясняется уменьшением содержания в коагулянте водорастворимого алюминия по сравнению с сернокислым глиноземом. Несмотря на некоторое снижение степени проклейки, гидрофобные свойства бумаги остаются достаточно высокими, что связано с наличием кремниевой кислоты, образующейся при разложении нефелинового концентрата.

При увеличении массовой доли нефелинового коагулянта в бумажной массе до 20 % и достижении рН проклейки 4,7 получается бумага, по свойствам аналогичная той, что и с 10...12 % сульфата алюминия, за исключением разрывной длины (3 250...3 440 м), которая увеличивается на 10...15 % за счет присутствия наполнителя-шишотофа, состоящего главным образом из кремнезема, недоразложившегося нефелина и примесей пустой породы.

При совместной подаче нефелинового коагулянта и глинозема выдерживали рН проклейки 4,6—4,7; суммарное массовое содержание коагулянтов составило 12,5...17,5 %, из них на долю нефелинового приходилось 37,5...85,7 %. При массовом содержании 15 % смешанного коагулянта, в котором нефелиновый составляет 1/3—2/3 от общего количества, получена бумага, превосходящая по прочностным свойствам на 10...15 % образцы, произведенные с помощью сернокислого глинозема.

В заключение следует отметить, что при наличии в шишотофе ~ 2 % частиц пиритного концентрата, обладающих высокой плотностью и абразивным действием, необходимо их удалить, например в циклоне, в процессе приготовления суспензии нефелинового коагулянта.

Таким образом, определена эффективность замены сернокислого глинозема (цена 63...67 р./т) в процессе проклейки бумаги и картона нефелиновым коагулянтом (30 р./т).

## ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 061.75

## СЕДЬМЫЕ СУКАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

В Москве 15 апреля 1988 г. проходили седьмые Сукачевские чтения, посвященные механизмам биотической деструкции органических веществ в почве биогеоценоза.

В учении В. Н. Сукачева о биогеоценозе нашло отражение сформулированное В. И. Вернадским представление о геохимической роли живых организмов, а также значение биотических факторов почвообразования, о котором писал ранее В. В. Докучаев. С энергетической точки зрения В. Н. Сукачев рассматривал биогеоценоз как однородную систему получения и превращения энергии отдельными компонентами биогеоценоза. Открывая чтения, директор Лаборатории лесоведения АН СССР С. Э. Вомперский подчеркнул, что в учении о биогеоценозе В. Н. Сукачев большое внимание уделял функциональным связям между компонентами живой и неживой природы. Особое значение в системе обменных процессов В. Н. Сукачев придавал почве, наиболее полно отражающей результат всех биогеоценологических взаимодействий, в которых балансируется динамика аккумуляции энергии в органическом веществе и ее высвобождения при его минерализации. Если растительность определяет количество и качество органического вещества в почве, то распределение масс-энергетических потоков между компонентами почвенной биоты и скорость миграции элементов питания из почвы в наземные части растений зависят от жизнедеятельности почвообитающих организмов.

Зоогенной деструкции органических остатков в почве был посвящен доклад Б. Р. Стригановой. Вопросы зоотической активности в трансформации органических остатков в почве относятся к проблемам биологического круговорота, в частности его деструкционного звена, которое в наземных экосистемах почти полностью связано с почвенным ярусом. Зона концентрации зоотической активности в почве определяется гидротермическими условиями. Так, под пологом лесной растительности ее максимум отмечается в нижнем слое подстилки и верхнем почвенном горизонте. В засушливых условиях зоогенная активность смещается в более глубокие горизонты. Мощность гумусового профиля почв разных типов коррелирует с глубиной зоогенной активности.

Информативное значение имеет сопоставление первичной продукции и запаса органических остатков в почве, массы опада и запаса подстилки и пр. В докладе проведено сравнение этих показателей в ряду зональных ландшафтов от тундры до пустыни.

В основных типах биогеоценозов, характеризующих зональные почвенные типы, проявляется тенденция к нарастанию фитомассы и почвенной зоомассы с максимумом в зоне широколиственных лесов с наиболее благоприятными гидротехническими условиями. Южнее, по мере нарастания аридности климата, величина фитомассы и общей зоомассы снижается. В травянистых ландшафтах снижение фитомассы выражено более ярко, чем зоомассы. В докладе были представлены расчеты уровней зоомассы почвообитающих беспозвоночных в зональных ландшафтах на основании данных о численности массовых групп почвенной фауны.

Высокая зоотическая активность в почве связана с быстрыми темпами минерализации органических остатков. В природных биогеоценозах разных почвенно-климатических зон затраты энергии на минерализацию органических остатков существенно различаются. Это связано как с общим запасом энергии в почве, так и с особенностями ее распределения между отдельными компонентами. Наибольшей энергоемкостью отличаются почвы луговых степей, к северу и югу от них запас энергии снижается.

В разложении растительных остатков непосредственное участие принимают сапрофаги, которые в составе животного населения высокопродуктивных почв представляют наиболее массовую группировку по показателям численности и биомассы. В наиболее распространенной в настоящее время классификации сапрофагов выделяются макрофитофаги, микрофитофаги и панфитофаги. Последние предположительно могут потреблять и микрофлору, и остатки тканей сосудистых растений. Каждая из выделенных групп отличается спецификой пространственного распределения в почвенном профиле, приуроченностью к очагам концентрации соответствующих пищевых ресурсов. В докладе была дана развернутая структура сапрофильного комплекса почвенных беспозвоночных. Представлены основные тенденции зональных изменений структуры сапрофильного комплекса. В районах бореального и умеренного климата в почвенных сообществах доминируют сапрофаги, на долю которых приходится до 80...90% зоомассы. Наиболее многочисленными сапрофильными комплексами характерны для лес-