

народного хозяйства, однако, этот вопрос требует специального изучения.

Кроме лигнина, в водно-спиртовых щелоках определено от 100 до 300 кг РВ на 1 т целлюлозы. Углеводы, вероятно, можно перерабатывать на дрожжи или этиловый спирт для восполнения потерь растворителя в процессе производства целлюлозы.

В целях проверки возможности получения целлюлозы при традиционном гидромодуле (4:1) была проведена варка древесины осины. Сравнение результатов варок (см. табл. 1 и 2) показывает, что свойства целлюлоз, полученных при гидромодуле 4:1 и 10:1, близки. Высокое содержание непровара в первом случае можно объяснить тем, что часть щепы оставалась непогруженной в варочный раствор в процессе варки.

Выводы

1. Кислородно-спиртовая варка позволяет получить целлюлозу из щепы как хвойных, так и лиственных пород древесины.
2. Делигнификацию целлюлозы можно вести при гидромодуле 4:1.
3. Из отработанного щелока после кислородно-спиртовой варки можно выделить и направить на дальнейшую переработку лигнина и углеводов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. А. с. № 1397581, МКИ⁴ Д 21С 3/20. Способ получения целлюлозного полуфабриката / И. П. Дейнеко, Д. В. Евтюгин, М. Я. Зарубин (СССР).— Оpubл. 25.05.88. Бюл. № 19 // Открытия. Изобретения.— 1988.— № 19.— С. 133. [2]. А. с. № 1440995, МКИ⁴ Д 21С 3/20. Способ получения целлюлозного полуфабриката / И. П. Дейнеко, О. В. Никитина, М. Я. Зарубин. (СССР).— Оpubл. 30.11.88. Бюл. № 44 // Открытия. Изобретения.— 1988.— № 44.— С. 135. [3]. А. с. № 1490199, МКИ⁵ Д 21 С 3/20. Способ получения целлюлозы / И. П. Дейнеко, Н. Г. Костюкевич (СССР).— Оpubл. 30.06.89. Бюл. № 24 // Открытия. Изобретения.— 1989.— № 24.— С. 131. [4]. Дейнеко И. П., Никольский С. Н., Зарубин М. Я. О количественном определении кислорода при кислородной варке // Химия древесины.— 1983.— № 1.— С. 54—57. [5]. Никольский С. И. Изучение механизма делигнификации древесины кислородом в щелочной среде: Дис. ... канд. хим. наук.— Ленинград, 1982.— 160 с. [6]. Холькин Ю. И., Скачков В. М. Лабораторный практикум по гидротермическим производствам // Учеб. пособие.— Л.: ЛТА, 1978.— С. 87. [7]. Delignification by oxygen in acetone-water media / M. Ya. Zarubin, I. P. Deineko, D. V. Evtuguine, A. Robert // Tappi J.— 1989.— November. P. 163—168.

Поступила 11 июня 1991 г.

УДК 628.312.2

КОАГУЛЯЦИЯ ГИДРОЗОЛЕЙ ТЕРПЕНОМАЛЕИНОВЫХ СМОЛ

А. И. ЛАМОТКИН, Т. А. БУТЬКО, С. И. КАЛЕННИКОВА,
А. Н. ПРОНЕВИЧ, Э. Н. ПРОСКУРЯКОВА

Белорусский технологический институт

Терпеномалеиновые смолы (ТМС) находят широкое применение в различных отраслях промышленности (производство шин, резинотехнических изделий, лакокрасочных материалов, антисептиков и др.). В связи с этим возникает проблема очистки производственных сточных вод, загрязненных ТМС и их производными. Нами установлено [4], что ТМС растворяются в воде, образуя молекулярные и коллоидные растворы с массовой долей соответственно 0,005...0,020 и 0,2...0,8 % (табл. 1).

Размер частиц дисперсной фазы коллоидных растворов составляет $1,3 \cdot 10^{-7}$ м [1, 3].

С учетом данных работы [2] о коагуляции синтетических и натуральных латексов с размерами частиц порядка 10^{-7} м, нами предложено использовать метод коагуляции для очистки воды от гидрозолей ТМС.

Нами установлены общность закономерностей коагуляции латексов и гидрозолей ТМС, основные факторы коагуляции и агрегативной устойчивости гидрозолей, а также изучена кинетика коагуляции при разных температурах. Тип терпеновых углеводородов для получения образцов ТМС при температуре 150...170 °С и основные характеристики гидрозолей ТМС представлены в табл. 1.

Таблица 1

Номер образца ТМС	Терпеновый углеводород	Кислотное число, мг КОН/г	Температура размягчения ТМС, °С	Массовое содержание ТМС, %, образующих в воде раствор	
				молекулярный	коллоидный
1	СЖО	386	50	0,005	0,2
2	Δ^3 -карен	354	70	0,020	0,8
3	СЭ	362	74	0,015	0,6
4	СЖ	356	70	0,010	0,4

Примечание. СЖО — скипидар живичный без пинена; СЭ — скипидар экстракционный; СЖ — скипидар живичный.

Коагуляцию гидрозолей ТМС проводили водными растворами электролитов NaCl, BaCl₂ и FeCl₃ с молярной концентрацией соответственно 3,0; 0,2 и 0,002 моль/л, содержащих разнозарядные катионы: Na⁺, Ba²⁺, Fe³⁺. Пороги медленной и быстрой коагуляции (ПМК и ПБК) 0,05 %-х растворов гидрозолей ТМС, полученных методом замены растворителя из этилового спирта [5], определяли фотоэлектроколориметрически на КФК-2-УХЛ 4.2 [1, 3].

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что соотношение ПБК всех образцов гидрозолей ТМС электролитами, содержащими ионы Na⁺, Ba²⁺ и Fe³⁺, удовлетворительно подчиняются закономерностям, вытекающим из теории устойчивости лиофобных дисперсных систем Дерягина — Ландау и обобщенным в правиле Шульце — Гарди [6]. Это указывает на то, что агрегативная устойчивость гидрозолей ТМС определенным образом связана с существованием на поверхности

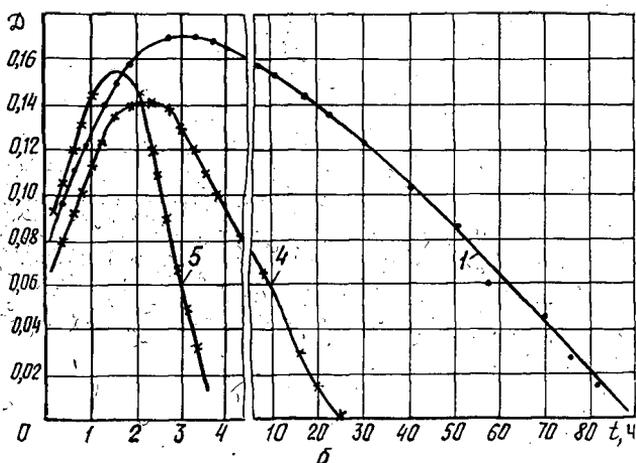
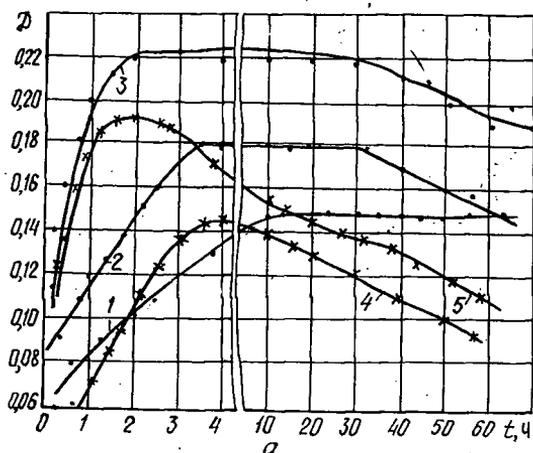
Таблица 2

Номер образца ТМС	ПМК, моль/л золя		ПБК, моль/л золя			Соотношение ПБК электролитов, содержащих ионы соответственно Na ⁺ , Ba ²⁺ , Fe ³⁺
	Na ⁺	Ba ²⁺	Na ⁺	Ba ²⁺	Fe ³⁺	
1	0,045	0,0032	0,420	0,020	0,0007	600 : 28 : 1
2	0,040	0,0014	0,300	0,014	0,0007	430 : 20 : 1
3	0,054	0,0034	0,450	0,022	0,0007	640 : 30 : 1
4	0,048	0,0030	0,440	0,021	0,0008	550 : 26 : 1

* Значения ПМК определены через 2 мин после добавления электролита.

частиц дисперсной фазы отрицательного электрического заряда и двойного электрического слоя (ДЭС) ионов. Видимо, механизм образования ДЭС на частицах дисперсной фазы гидрозолей ТМС требует особого исследования, так как образование и стабилизация компактного агрегата в процессе получения золей методом замены растворителя могут протекать по-разному. Однако, учитывая неодинаковую растворимость в воде изученных образцов ТМС, можно предположить, что полученные из них гидрозоли характеризуются разной устойчивостью к действию электролитов. Действительно, ПБК гидрозолей образца 2 (максимальная растворимость в воде) заметно ниже, чем у гидрозолей из других образцов ТМС. Аналогичная зависимость прослеживается и для значений ПМК.

Некоторое объяснение этого явления можно получить, измерив методом микроэлектрофореза [1, 3] электрокинетический потенциал дисперсной фазы гидрозолей. Этот показатель для образцов 1, 2, 3 и 4 равен соответственно 53, 28, 39 и 42 мВ. Низкий электрокинетический



Кинетика коагуляции гидрозоля ТМС (образец 1) при массовой концентрации дисперсной фазы 0,05 %, температурах 20 °С (а) и -4 °С (б) и концентрации коагулянтов: 1—0,075; 2—0,280; 3—0,420...0,460 моль/л (NaCl); 4—0,008; 5—0,020...0,025 моль/л (BaCl₂)

потенциал частиц дисперсной фазы гидрозолей образца 2 свидетельствует о более низком значении порога коагуляции (табл. 2).

Кинетические кривые коагуляции гидрозолей ТМС и адсорбционно-ненасыщенных латексов при различных температурах (см. рисунок) аналогичны [2, 3, 6]. При добавлении электролита к гидрозолям ТМС, как и в случае с латексами, происходит резкое возрастание оптической плотности D , характеризующее агрегацию и рост частиц. Через некоторое время оптическая плотность принимает постоянное значение, наступает индукционный период скрытых изменений, после которого агрегация частиц дисперсной фазы возобновляется, происходит их осаждение, а оптическая плотность падает в результате осветления раствора.

Замораживание гидрозолей ТМС до температуры -4°C способствует их коагуляции. Интересен тот факт, что золи ТМС образца 2 коагулируют за 70 ч при этой температуре без добавления электролита, чего не наблюдается, например, для золь образца 1. Не одинаковую устойчивость к коагуляции можно объяснить разными значениями электрокинетического потенциала частиц дисперсной фазы гидрозолей.

Кривые кинетики коагуляции гидрозолей ТМС при температуре -4°C в присутствии электролитов сохраняют общий вид, однако, длительность индукционного периода становится значительно короче, чем при 20°C , быстрее наступает полная коагуляция и осветление раствора.

Выводы

1. ТМС при растворении в воде образуют гидрозоли, закономерности коагуляции которых подчиняются основным положениям, вытекающим из теории устойчивости лиофобных дисперсных систем Дерягина — Ландау.

2. Кинетика коагуляции гидрозолей ТМС и синтетических адсорбционно-ненасыщенных латексов электролитами описывается аналогичными зависимостями.

3. Агрегативная устойчивость гидрозолей ТМС связана с существованием на поверхности частиц дисперсной фазы отрицательного электрического заряда и двойного электрического слоя ионов.

4. Метод коагуляции электролитами может быть использован для очистки сточных вод, образующихся в процессе получения ТМС и их производных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии. / Под ред. проф. Ю. Г. Фролова.— М.: Химия, 1986.— 213 с. [2]. Нейман Р. Э. Очерки коллоидной химии синтетических латексов.— Воронеж: ВГУ, 1980.— 158 с. [3]. Практикум по коллоидной химии. / Под ред. И. С. Лаврова.— М.: Высш. школа, 1983.— 214 с. [4]. Растворимость терпеномаленновых смол в воде / Ламоткин А. И., Бутько Т. А., Каленникова С. И., Проневич А. Н. // Лесн. журн.— 1990.— № 4.— С. 89—91.— (Изв. высш. учеб. заведений). [5]. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии.— М.: Химия, 1974.— 367 с. [6]. Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы.— М.: Химия, 1989.— 462 с.

Поступила 1 декабря 1989 г.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 338.26:630*3

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ
КОМПЛЕКСНОГО ЛЕСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (ОБЪЕДИНЕНИЯ)

П. С. ГЕЙЗЛЕР

Белорусский технологический институт

Радикальная экономическая реформа, переход к рыночному хозяйству предусматривают широкую самостоятельность предприятий и объединений, в первую очередь в вопросах номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции. Такая самостоятельность, однако, не будет в полной мере реализована на практике, если руководство предприятий не получит действенного инструмента для решения реальных задач управления производством. Следовательно, в конкретных условиях необходимо принимать оперативное решение вопросов о выборе номенклатуры и ассортимента продукции, обеспечивающих наилучшие конечные хозяйственные результаты.

В связи с этим следует шире применять методы оптимизации принимаемых решений, тем более что многие предприятия оснащены современной вычислительной техникой, персональными компьютерами.

Конкретной задачей оптимизации номенклатуры продукции комплексного лесного предприятия или объединения является определение производственной программы, которая позволит предприятию получить максимум прибыли или объема товарной продукции при выделенных ресурсах лесосечного фонда и имеющихся производственных фондах, обеспечив выполнением госзаказа и прямых договоров.

По результатам учета лесосечного фонда, выделенного в рубку на рассматриваемый период, определяют объемы ресурсов древесины по породам и размерно-качественным характеристикам (деловая крупная, средняя, мелкая; дровяная). Первый передел работ предполагает получение из древесины на корню различных сортиментов круглого леса по сортам, либо подлежащих дальнейшей обработке на данном предприятии (в частности пиловочника). Второй передел заключается в выработке из части сортиментов продукции первичной переработки (например пиломатериалов) с распределением по сортам и видам, в подсчете вторичных ресурсов — кусковых отходов (горбыль, рейки, отрезки) и опилок. В третьем переделе из образовавшейся продукции первичной переработки (пиломатериалов) различных сортов и видов изготавливают продукцию деревообработки, одновременно часть пиломатериалов направляют на реализацию.

В зависимости от состава производства, имеющегося оборудования могут быть и другие переделы вплоть до выпуска конечной продукции (мебель и т. д.). На последнем переделе конечную продукцию направляют на реализацию.

Целевую функцию исчисляют только по реализуемой продукции. Это могут быть круглые лесоматериалы, продукция первичной обработки, деревообработки и конечная (мебель и т. д.). Исследуют также производства, использующие вторичные ресурсы древесного сырья, образующиеся в процессе переработки древесины.