

pH. Theory and Practice. - Printed in the United States of America, 1965. - 325 p. [6]. Bhattacharjee M., Mahanti M.K. Kinetics of oxidative coupling of phenols. Oxidation of vanillin by alkaline hexacyanoferrate (III) // *Anales de Quimica*. - 1987. - P. 625-627. [7]. Elbs K., Lerch H. Ueber Dehydrodivanillin // *Z. Prakt. Chemie*. - Band 93, Leipzig. - 1916. - S. 1-7. [8]. Englis D.T., Willermann L.A. Significance of pH in determination of vanillin by ultraviolet absorption // *Anal. Chem.* - 1957. - Vol. 29. - P. 1151-1153.

Поступила 5 июля 1995 г.

УДК 668.473

С.Б. СЕЛЯНИНА, П.О. ШВАРЕВ

НИИ химии и химической технологии древесины
Архангельского государственного технического университета

Селянина Светлана Борисовна родилась в 1962 г., окончила в 1986 г., Архангельский лесотехнический институт, аспирант НИИ химии и химической технологии древесины Архангельского государственного технического университета. Имеет 8 печатных трудов в области лесохимии.



Шварев Павел Олегович родился в 1973 г., студент 5-го курса химико-технологического факультета Архангельского государственного технического университета. Область научной деятельности – лесохимия.



ВЛИЯНИЕ ПРОМЫВКИ СУЛЬФАТНОГО МЫЛА НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ТАЛЛОВОГО МАСЛА

Обоснована необходимость организации промывки сульфатного мыла (СМ) в условиях лесохимических цехов ЦБК. Для более полного отделения промывной жидкости (ПЖ) от СМ и повышения выхода таллового масла предложено вводить в ПЖ дезмульгирующую добавку.

The need of organizing the washing of sulfate soap (SS) under conditions of PP wood chemical shops has been substantiated. It has been suggested that emulsion breaking additive should be introduced into washing liquid (WL) for more complete separation of WL from SS and tall oil yield increase.

Современный период научно-технического прогресса во всем мире характеризуется пристальным вниманием к экологической обстановке. В полной мере это относится и к отраслям, использующим в качестве сырья древесину, в том числе к целлюлозно-бумажной промышленности [4, 7, 17], которая, например, в Архангельской области потребляет более 35 % заготавливаемой здесь древесины [15].

В настоящее время при производстве волокнистых полуфабрикатов доминирует сульфатный способ, с помощью которого получают до 80 % целлолозы в мире, в России – около 65 % [13]. Проводимая при этом утилизация смолистых веществ позволяет только за счет получения талловых жирных кислот и талловой канифоли повысить прибыль отрасли на 13 %. По последним данным, выбросы именно смолистых веществ наносят наиболее ощутимый вред окружающей среде [9].

Талловые продукты находят широкое применение, причем тем более квалифицированное, чем выше степень их чистоты. Технологические разработки позволяют организовать производство чрезвычайно ценных товарных продуктов на основе смолистых веществ черного щелока сульфатной варки целлюлозы [8, 13]. Однако получение высококачественных продуктов с высоким выходом затруднено присутствием в сульфатном мыле черного щелока с растворенным в нем лигнином, удалить который позволила бы промывка [6, 13], эффективная также и в экологическом плане, поскольку она значительно снижает количество выделяющегося при разложении сульфатного мыла сероводорода [18] и увлекаемых в стоки смолистых веществ. Несмотря на то, что положительное влияние промывки сульфатного мыла на выход и качество талловых продуктов не подлежит сомнению, внедрение ее задерживается, поскольку ход данного процесса во многом зависит от качества перерабатываемого древесного сырья – показателя в современной обстановке весьма нестабильного и с явной тенденцией к ухудшению.

Согласно данным, представленным финской фирмой «Линотек» [14], внедрение технологии промывки сульфатного мыла, получившей название CSW, на целлюлозном заводе АО «Каукас» позволило сократить расход серной кислоты на 20 %, повысить качество таллового масла и его выход на 5 ... 10 %, а также снизить выбросы сероводорода и отрицательные явления, вызванные присутствием лигнина, при разложении мыла и хранении таллового масла. Отмечен рост надежности работы установки разложения, снижение потребности в чистке аппаратуры.

Испытания в условиях целлюлозного завода «Питкяранта» показали возможность снижения расхода серной кислоты на 12 % за счет вымывания черного щелока [2]. Промывка сульфатного мыла 10 %-м раствором сульфата натрия (4 м³ раствора Na₂SO₄ на 1 т тал-

лового масла) привела к увеличению выхода таллового масла до 89,9 % (без промывки – 84,1 %). При этом содержание лигнина снизилось с 5,3 (исходное мыло) до 0,7 % (промытое). Необходимо отметить, что условия завода «Питкяранта» не типичны для целлюлозно-бумажной отрасли в целом, поскольку это единственный в стране завод, где в качестве сырья используют исключительно сосновую балансовую древесину.

Целый ряд аналогичных разработок апробирован в лабораторных условиях [10 – 12, 16].

В последнее время пристальное внимание уделялось методу промывки сульфатного мыла в пенном слое [1, 5]. Пенная промывка представляется высокоэффективным процессом, сопряженным, однако, с целым рядом проблем (большой объем аппаратов, необходимость интенсивного пеногашения и др.).

Лабораторные исследования в условиях Байкальского ЦБК показали, что в результате четырехкратной промывки мыла растворами сульфатов массовая доля лигнина в нем снижается на 72 ... 76 %, уменьшается общая щелочность, возрастает плотность мыла, при этом выход таллового масла увеличивается с 83 до 88 ... 93 % [3].

Несмотря на обширные исследования и явные преимущества для производства, технология промывки не получила широкого практического применения, так как при нестабильности сырьевой базы не удастся организовать процесс достаточно эффективно.

В целях разрешения данного противоречия нами проведен ряд исследований по усовершенствованию существующей схемы промывки сульфатного мыла.*

Эксперимент показал возможность снижения массовой доли лигнина в сульфатном мыле на 20 ... 50 % в зависимости от качества исходного мыла, что хорошо согласуется с данными других исследований. Условия промывки были подобраны исходя из рекомендаций, представленных в литературе: соотношение сульфатное мыло : промывной раствор = 1 : 1; температура – около 70 °С. В процессе отстаивания температуру снижали до 45 ... 50 °С, скорость перемешивания поддерживали в пределах 10 об / мин.

Как видно из таблицы, где представлен сравнительный анализ исходного и промытого по традиционной методике сульфатного мыла, в опытах, проведенных с однотипным сырьем при одинаковых условиях, расхождение результатов достигало 50 %.

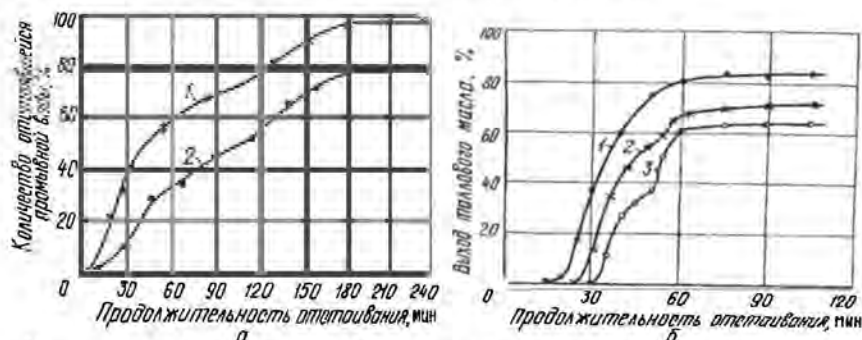
Представленные в таблице данные наглядно демонстрируют, что промывка сульфатного мыла в традиционных условиях, во-первых, не позволяет достаточно полно отделять промывную жидкость (что отражено в повышении влажности промытого мыла по сравнению с исходной в 1,1–1,6 раза); во-вторых, она дает значительное расхождение между параллельными опытами.

* Авторы выражают благодарность проф., докт. техн. наук Б. Д. Богомолу за оказанную помощь в проведении научных исследований.

Номер образ-ца	Исходное мыло				Промытое мыло			
	Плот-ность, кг/м ³	Массовая доля, %			Плот-ность, кг/м ³	Массовая доля, %		
		воды	общей щелочи	лигни-на*		воды	общей щелочи	лигни-на*
1	905	34,5	8,0	2,44	918	35,2	7,9	0,86
					932	37,7	7,9	1,17
2	913	32,6	8,6	5,36	949	39,3	6,7	4,67
					945	44,5	7,7	3,37
3	961	42,9	7,9	4,63	985	56,3	7,9	2,58
					998	62,8	7,8	4,23

* Массовая доля лигнина определена в процентах от содержания сухих веществ.

Для интенсификации процесса промывки нами предложено использовать деэмульгирующую добавку ДДЗ-3. На рисунке *a* представлены графики, характеризующие полноту расслоения мыла и промывной жидкости при использовании добавки и без таковой в зависимости от продолжительности отстаивания. Очевидно, введение добавки приводит к ускорению процесса. При этом остаточное содержание лигнина в промытом мыле примерно на 10 % ниже, чем без добавки. Кроме того, при разложении мыла, полученного с введением добавки, талловое масло выделяется быстрее и более полно. Данные рисунка *б* подтверждают положительное влияние предлагаемой добавки на процесс получения таллового масла. Очевидно, что при введении добавки (кривая 1) процесс значительно быстрее достигает равновесного состояния, что характеризуется большей полнотой извлечения таллового масла из реакционной смеси. Подобный эффект в первую очередь связан с пониженным содержанием лигнина, о чем упоминалось раньше. С другой стороны, нельзя не учитывать тот факт, что остаточное количество введенной добавки оказывает деэмульгирующий эффект в ходе получения таллового масла.



Кинетические зависимости отделения промывного раствора от сульфатного мыла (*a*) и выделения таллового масла из реакционной смеси при разложении сульфатного мыла (*б*): 1 – мыло промыто с использованием деэмульгирующей добавки; 2 – по традиционной методике; 3 – исходное

На основании изложенной в статье информации можно сделать вывод о положительном влиянии промывки сульфатного мыла на процесс получения таллового масла. Стабилизировать процесс про-

мывки с тем, чтобы он соответствовал технологическим требованиям, позволяет использование деэмульгирующей добавки, введение которой позитивно отражается и на получении таллового масла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. А.с. 1451158 СССР, МКИ⁴ С 11D 13/02. Способ очистки сырого сульфатного мыла от лигнина / С.Н. Кузнецов, А.И. Киприанов, Б.Н. Лебедев (СССР). - Заявлено 23.10.87; Опубл. 15.01.89, Бюл. № 2 // Открытия. Изобретения. - 1989. - № 2. - С. 134. [2]. Богомолов Б.Д., Соколова А.А. Побочные продукты сульфатно-целлюлозного производства (химия и технология). - М.: Гослесбумиздат, 1962. - 280 с. [3]. Выход таллового масла из сульфатного мыла / Т.П. Луговищиц, О.П. Нетак, Н.А. Красильникова и др. // Бум. пром-сть. - 1984. - № 6. - С. 12-13. [4]. Келс К. Проблемы в лесной и лесоперерабатывающей промышленности // Бумага. - 1993. - № 6 (218). - С. 34-36. [5]. Кузнецов С.Н., Киприанов А.И., Лебедев Б.Н. Изучение гидродинамики процесса промывки сульфатного мыла в пене // Химия и технология пр-ва целлюлозы. - Л., 1987. - С. 51-55. [6]. Лесохимические продукты сульфатцеллюлозного производства / А.И. Головин, А.Н. Трофимов, Г.А. Узлов и др. - М.: Лесн. пром-сть, 1988. - 288 с. [7]. Мосягин В.И. Вторичные ресурсы целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности. - М.: Лесн. пром-сть, 1987. - 200 с. [8]. Нейтральные вещества сульфатного мыла. Сер. Лесохимия и подсочка: Обзор. информ. - 1982. - Вып. 1. - 44 с. [9]. Обоснование оценочных показателей для санитарного контроля сброса сточных вод / Г.Н. Красовская, Л.В. Воробьева, Г.В. Селюжицкий, Н.А. Егорова // Бум. пром-сть. - 1990. - № 6. - С. 23-24. [10]. Пат. 374770 Швеция. Получение таллового масла. [11]. Пат. 2519903 США. Удаление натриевой соли лигноцеривой кислоты и других материалов из сульфатного мыла / Т. Хасельстром. - Заявлено 22.08.50. [12]. Пат. 4248769 США. Способ промывки мыла таллового масла, получаемого в процессе варки сульфатной целлюлозы. - Заявлено 25.02.80. [13]. Переработка сульфатного и сульфитного щелоков: Учебник для вузов / Б.Д. Богомолов, С.А. Сапотницкий, О.М. Соколов и др. - М.: Лесн. пром-сть, 1989. - 360 с. [14]. Производство талловых продуктов в Финляндии // Лесохимия и подсочка. - 1983. - Вып. 3. - С. 7-11. [15]. Прокшин Г.Ф. Развитие целлюлозно-бумажной промышленности Архангельской области // Бум. пром-сть. - 1989. - № 10. - С. 7-8. [16]. Регенерация таллового масла // Лесохимия и подсочка. - 1972. - № 2. - С. 13-15. [17]. Экологические проблемы региона и основные направления рационального природопользования, расширенного воспроизводства природных ресурсов: Тез. докл. науч.-практ. конф. - Архангельск, 1991. - 232 с. [18]. Johansson A. Purification of sulphate soap // Internat. tall oil symposium. - Imatra, Finland, 1983. - P. 99-109.

Поступила 31 июня 1995 г.