

УДК 676.11

К.Б. Воронцов, Е.Д. Гельфанд

Воронцов Константин Борисович родился в 1979 г., окончил в 2002 г. Архангельский государственный технический университет, аспирант кафедры биотехнологии АГТУ. Область научных интересов – биотехнология, охрана окружающей среды.



Гельфанд Ефим Дмитриевич родился в 1936 г., окончил в 1959 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор технических наук, профессор кафедры биотехнологии Архангельского государственного технического университета. Имеет более 340 печатных трудов и 140 изобретений в области химической технологии древесины и биотехнологии.



ОБРАБОТКА СУЛЬФИТНЫХ ЩЕЛОКОВ ИЗВЕСТКОВАНИЕМ

Показано, что известкованием из сульфитного щелока удаляется до 50 % лигносульфонатов, эффект обработки снижается при уменьшении концентрации щелока.

Ключевые слова: сульфитные щелока, лигносульфонаты, известкование.

Обработка щелоков известкованием была предложена в первой половине XX в., как способ их очистки при сбросе в природные водоемы [2]. Было показано, что при обработке сульфитного щелока и сульфитно-спиртовой барды известковым молоком или сухой известью часть лигносульфонатов (ЛС) выпадает в осадок. В результате исследований была установлена зависимость между количеством осажденных ЛС, дозировкой извести и рН среды в процессе обработки. Так, при введении в сульфитно-щелочную среду извести в количестве до 130 % к органическим веществам удалось выделить до 60 % ЛС. При этом минимальный расход извести определяли порогом явной коагуляции ЛС, который наступал лишь при достижении средой рН 11 [2].

В более поздних исследованиях отмечено, что значительная доля ЛС может быть выделена из сульфитного щелока и щелоксодержащей сточной воды путем обработки их оксидами кальция и магния [1]. С тех пор, как щелока начали повсеместно упаривать и производить нашедшие разнообразное применение технические ЛС, известкование щелоков не представляло практического интереса.

С распадом СССР, приведшим к упадку производства во многих отраслях промышленности, существенно снизилась доля упариваемых щелоков и увеличился их сброс в канализацию, пропорционально этому вырос и сброс ЛС в природные водоемы.

Как известно, ЛС относятся к биологически трудноокисляемым веществам и проходят стадию биологической очистки, практически не разрушаясь. Поскольку сбрасываемые щелока в лучшем случае подвергаются только биологической очистке, то ЛС попадают в природные водоемы, нанося непоправимый ущерб окружающей среде. Таким образом, задача очистки сбросов от ЛС становится актуальной.

Цель данной работы – изучить, в какой мере обработка щелоков известкованием приводит к удалению ЛС.

Для исследований был взят щелок одного из предприятий, применяющих кислую сульфитную варку древесины ели на натриевом основании. Щелок имел следующие характеристики: рН 1,85; кислотность – 95 мг-экв / л; общее содержание редуцирующих веществ – 3,95 %, сухих веществ – 10,20 %; концентрация ЛС (по методу Пирла – Бенсона [3]) – 56 г/л; зольность сухого остатка – 12,2 %; плотность – 1042 кг/м³; содержание непосредственно титруемых соединений серы – 0,021 %, легкоотщепляемых – 0,270 %.

Для обработки щелока использовали известковое молоко с концентрацией оксида кальция 100 г/л. Обработку проводили путем внесения в пробу щелока определенной порции известкового молока при перемешивании. Пробы выдерживали в течение 0,5 ч, затем выпавший осадок отделяли центрифугированием, в фугате определяли содержание ЛС. Эффективность очистки рассчитывали в процентах по убыли ЛС с учетом разбавления проб в процессе обработки.

На рис. 1 показано, как зависит эффективность удаления ЛС от рН среды.

Как видно из рис. 1, эффективность удаления резко меняется в интервале рН от 12,2 до 12,5, при этом достигаемая степень очистки от ЛС не превышает 50 %. Согласно нашим расчетам, удельный расход СаО составляет 1,1 г/г выделенных ЛС, что может быть перспективным в случае, если выделенные ЛС найдут применение в качестве товарного продукта.

В связи с этим представляло интерес выяснить, как влияет содержание ЛС в щелоке на эффективность их удаления. Для этого из исходного щелока готовили растворы с разной концентрацией ЛС, которые обрабатывали известковым молоком до рН 12,5 с последующим выдерживанием и

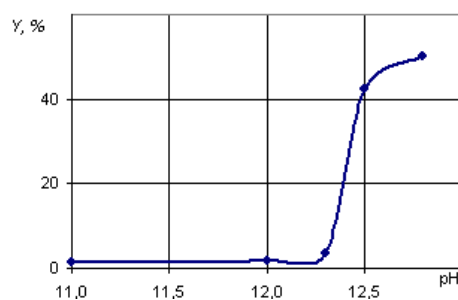


Рис. 1. Влияние рН на эффективность удаления (Y) ЛС из сульфитного щелока

центрифугированием. Результаты эксперимента, приведенные на рис. 2, отражают зависимость эффективности удаления ЛС и удельного расхода CaO (Z) от содержания ЛС в щелоке.

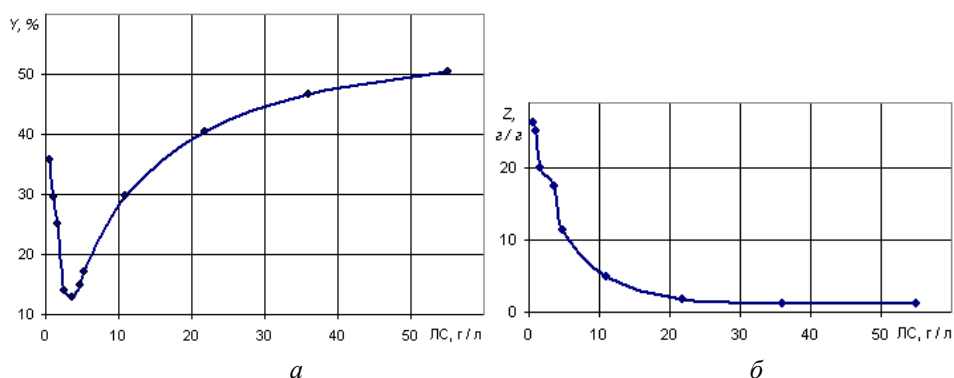


Рис. 2. Влияние концентрации ЛС на эффективность их удаления (a) и удельный расход CaO (b)

Как следует из полученных данных, эффективность очистки существенно снижается с уменьшением содержания ЛС и достигает минимума (около 12 %) при концентрации 2,5 г/л. По мере ее дальнейшего убывания эффективность вновь возрастает до 30 %.

Важным обстоятельством является то, что удельный расход извести при снижении концентрации ЛС до 20 г/л возрастает незначительно, а затем резко повышается (вплоть до 30 г/г).

Таким образом, известкование как способ очистки сульфитно-щелочковых сред от ЛС может представлять практический интерес лишь в том случае, если их концентрация в среде не ниже 20 г/л.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукьянова О.И. и др. Очистка промышленных стоков сульфитно-целлюлозного производства от лигносульфонатов / О.И. Лукьянова, Е.С. Соловьева, Н.Ф. Пилинская, П.А. Ребиндер // Бум. пром-сть. – 1973. – № 11. – С. 19 – 20.
2. Сапотницкий С.А. Использование сульфитных щелоков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 224 с.
3. Унифицированные методы анализа вод. – М.: Химия, 1971. – 376 с.

Архангельский государственный
технический университет

Поступила 29.12.03

K.B. Vorontsov, E.D. Gelfand

Treatment of Sulfite Liquors by Liming

It is shown that up to 50% of lignosulfonates are removed from sulfite liquor by liming, treatment effect decreasing under reduction of liquor's concentration.
