

УДК 676.088:628.34

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. Имеет 4 печатные работы в области биотехнологии, охраны 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 в области химической технологии древесины и биотехнологии.



К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ СБРОСА ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ НА СУЛЬФИТ-ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Разработаны технические решения по очистке сульфитно-щелоковых сред, позволяющие уменьшить сброс лигносульфонатов в природные водоемы примерно в 2 раза.

Ключевые слова: сульфитно-щелоковые среды, лигносульфонаты, очистка.

В России действует около 15 сульфит-целлюлозных заводов. Все они сбрасывают в канализацию лигносульфонаты (ЛС) в составе так называемых щелоксодержащих вод (кислые стоки, промывные воды). Особая экологическая опасность сброса ЛС состоит в том, что даже при наличии хорошей биологической очистки стоков они не устраняются и, в конечном итоге, целиком оказываются в природных водоемах (в составе биологически очищенных сточных вод).

Объемы сброса ЛС в составе щелоксодержащих сточных вод определяются двумя факторами: а) «выходом» ЛС, который составляет около 500 кг/т целлюлозы [4], б) степенью отбора щелоков, которая даже в лучшие годы существования отрасли не превышала в среднем 65 % [2].

В последние годы многие предприятия значительно увеличили сброс ЛС не только в составе щелоксодержащих сточных вод, но также в виде непосредственно щелока или сульфитно-дрожжевой бражки, концентрация ЛС в которых составляет 5 ... 6 %. Отдельные предприятия осуществляют сброс всех вырабатываемых щелоков.

К настоящему времени нет промышленно приемлемого решения по очистке от ЛС сбрасываемых в канализацию сред – щелоксодержащих сточных вод, щелока или сульфитно-дрожжевой бражки.

В данной статье представлены результаты наших исследований по частичной очистке сульфитно-щелочных сред от ЛС.

В исследованиях по очистке щелочесодержащих сточных вод установлено [3], что последовательная обработка солями металлов и известковым молоком приводит к высаживанию из раствора до 55 % ЛС. Наилучший эффект достигается при использовании солей алюминия (дозировка около 6 мг-экв/л) и дозировке известкового молока, обеспечивающей рН среды около 12 (что соответствует расходу извести 70 ... 80 мг-экв/л). Расход реагентов на 1 кг высаженных ЛС: сульфат алюминия – 0,24 кг; известь (по СаО) – 1,5 кг.

Для очистки от ЛС щелочесодержащих сред нами испытан предложенный ранее прием известкования [5]. Как показали наши исследования [1], при обработке щелочесодержащих сред на натриевом основании известкование обеспечивает 50 %-ую очистку от ЛС, при этом расход СаО составляет около 1,1 кг на 1 кг высаженных ЛС.

Установлено, что при известковании сульфитно-дрожжевой бражки ЛС практически не высаживаются, хотя концентрация ЛС в ней такая же, как и в щелочесодержащих сточных водах. Обработка сульфитно-дрожжевой бражки солями алюминия и известью дает несколько меньший (до 45 %) эффект по сравнению с щелочесодержащими сточными водами, но при большей дозировке соли алюминия (до 50 мг-экв/л). Поэтому для очистки бражки нами разработана специальная технология, которая включает в качестве обязательного элемента параллельное проведение двух процессов: очистки собственно сульфитно-дрожжевой бражки, а также очистки щелочесодержащей сточной воды. Эти процессы взаимосвязаны, так как весь осадок ЛС от очистки щелочесодержащей сточной воды используется в качестве реагента для обработки сульфитно-дрожжевой бражки на первой стадии с последующим введением известкового молока до рН 12 на второй стадии и отделением осадка (см. рисунок).

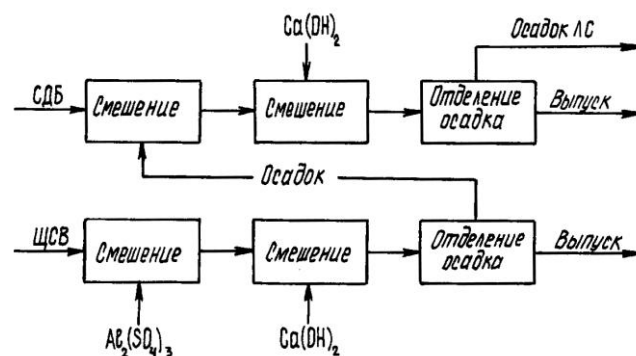


Схема обработки сульфитно-дрожжевой бражки (СДБ) и щелоксодержащей сточной воды (ЩСВ)

В таблице приведены основные показатели очистки по предлагаемой схеме в зависимости от соотношения количества ЛС, сбрасываемых с сульфитно-дрожжевой бражкой и щелоксодержащими сточными водами (концентрация ЛС, определенная по методу Пирла – Бенсона [6], в сульфитно-дрожжевой бражке – 55 г/л, в щелоксодержащей сточной воде – 2,5 г/л).

В настоящее время изучаются различные варианты минимизации расхода извести и утилизации образующегося осадка ЛС. Установлено, что осадок содержит примерно 40 ... 50 % кальция (в пересчете на СаО), остальное – преимущественно ЛС, которые могут быть переведены в растворимое состояние и отделены от минеральной части.

Результаты очистки сульфитно-дрожжевой бражки и щелоксодержащей сточной воды

Показатель	Численное значение показателя для соотношений ЛС, сбрасываемых с СДБ и ЩСВ				
	1,0 : 2,3	1,0 : 1,5	1,0 : 1,0	1,5 : 1,0	2,3 : 1,0
Эффект очистки от ЛС (по данным материальных балансов), %:					
в потоке СДБ	81	70	68	75	45
в потоке ЩСВ	60	60	60	60	60
общий	66	64	64	69	49
Удельный расход, кг/кг удаленных ЛС					
$Al_2(SO_4)_3$	0,13	0,12	0,10	0,07	0,07
$Ca(OH)_2$ в пересчете на СаО	1,18	1,11	1,02	0,86	1,72

Вывод

Сброс лигносульфонатов на сульфит-целлюлозных предприятиях может быть уменьшен более чем в 2 раза путем известкования (для щелока) или последовательной обработки сульфатом алюминия и известью (для сульфитно-дрожжевой бражки и щелоксодержащих сточных вод).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воронцов К.Б.* Обработка сульфитных щелоков известкованием / К.Б. Воронцов, Е.Д. Гельфанд // Лесн. журн. – 2004. – № 2. – С. 102–105. – (Изв. высш. учеб. заведений).
2. *Гимашева Р.Г.* Использование в биотехнологии углеводов ресурса сульфитных щелоков в отрасли / Р.Г. Гимашева, С.А. Сапотницкий // Гидролиз. и лесохим. пром-сть. – 1989. – № 3. – С. 29–31.
3. Заявка РФ № 2004101915, МПК 6 С02 F1/58. Способ очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства / Е.Д. Гельфанд, К.Б. Воронцов; заявитель – АГТУ.
4. *Сапотницкий С.А.* Использование сульфитных щелоков / С.А. Сапотницкий. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 284 с.

5. Сапотницкий С.А. Использование сульфитных щелоков / С.А. Сапотницкий. – изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 224 с.

6. Унифицированные методы анализа вод. – М.: Химия, 1971. – 376 с.

Архангельский государственный
технический университет

Поступила 06.04.04

K.B. Vorontsov, E.D. Gelfand

**To Question of Lignosulphonates Discharge Reduction
at Sulphite-pulp Mills**

Technical solutions have been developed for sulphite-alkaline media treatment allowing to reduce the discharge of lignosulphonates into natural reservoirs almost twice.
