

УДК 628.35 : 628.336.79

СТАБИЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ СОРБЕНТА ИЗ ШЛАМ-ЛИГНИНА

С. А. ЛУДНИКОВ, Н. И. БОГДАНОВИЧ

Архангельский лесотехнический институт

Биологическая очистка — наиболее распространенный способ снижения загрязненности сточных вод. Главное преимущество этого способа — относительная простота организации технологического процесса. Снижение загрязненности сточных вод достигается за счет утилизации органических соединений активным илом, который является биоценозом различных микроорганизмов. К недостаткам биологической очистки относятся высокая чувствительность активного ила к изменению нагрузки по органическим компонентам и к нарушениям технологического режима очистных сооружений (перерыв в подаче воздуха, нарушение отбора избыточного ила).

Один из путей повышения стабильности биологической очистки — введение углеродных сорбентов или активных углей [2]. В этом случае снижается отрицательное воздействие нарушений технологического режима на состояние активного ила.

Нами получены углеродсодержащие сорбенты из шлам-лигнина (который является многотоннажным отходом физико-химической очистки сточных вод ЦБП) путем его пиролиза при температурах 800...900 °С. По своей структуре эти сорбенты органоминеральные и обладают развитой микропористостью с удельной поверхностью 200...300 м²/г [1].

Исследовано влияние добавки порошкообразного пиролизованного шлам-лигнина (ПШЛ) на процесс биологической очистки сточных вод. Образец ПШЛ был получен при 900 °С, продолжительность термообработки 90 мин. Удельная поверхность образца $S_{уд} = 272 \text{ м}^2/\text{г}$ с преимущественным радиусом пор 1,5 нм.

Показатели очистки сточной воды

Продолжительность аэрации, ч	ХПК, мг О ₂ /л		БПК ₅ , мг О ₂ /л		ПО, мг О ₂ /л	
	без ПШЛ	с ПШЛ	без ПШЛ	с ПШЛ	без ПШЛ	с ПШЛ
0	—	—	—	—	—	—
	346	—	110	—	150	—
0,33	383	377	152	142	150	138
	293	289	74	52	134	126
0,66	349	304	123	114	120	117
	291	283	67	82	134	120
1	327	270	103	112	114	114
	289	275	—	52	117	102
2	314	258	96	98	115	106
	271	248	59	66	115	105
3	248	225	78	89	104	106
	242	220	30	37	105	96
4	225	223	73	82	106	120
	240	218	82	37	123	101
6	205	201	59	64	94	106
	196	179	83	30	146	136

Примечание. В числителе данные при сроке хранения активного ила 1,5 ч для концентрации активного ила 0,9 г/л; в знаменателе — соответственно 18 ч и 1,4 г/л.

Испытания проводили на сточной воде очистных сооружений Соломбальского ЦБК с использованием активного ила тех же очистных сооружений. Две серии опытов отличались тем, что использовали активный ил с разной длительностью хранения после отбора из иловой камеры.

Процесс биологической очистки моделировали в лабораторном сосуде с продувкой воздухом от микрокомпрессора. Объем сточной воды составлял 3 л, пробы на определение показателей загрязненности отбирали через фиксированные промежутки времени по 50...75 мл. Процесс очистки контролировали по показателям ХПК (химическое потребление кислорода), БПК₅ (биохимическое потребление кислорода) и ПО (перманганатная окисляемость), определяемым по стандартным методикам. Концентрация ПШЛ в обеих сериях составляла 0,7 г/л.

Результаты эксперимента приведены в таблице.

Изменение показателей очистки в зависимости от продолжительности аэрации графически представлено на рис. 1—3.

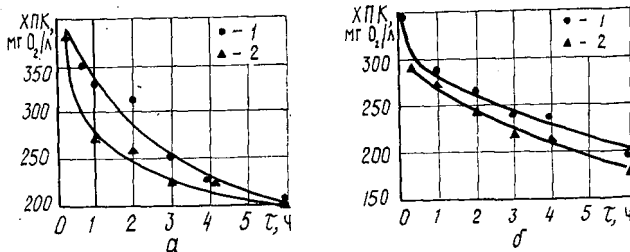


Рис. 1. Изменение ХПК от продолжительности аэрации: а — срок хранения активного ила 1,5 ч; б — 18 ч; 1 — без ПШЛ; 2 — с ПШЛ

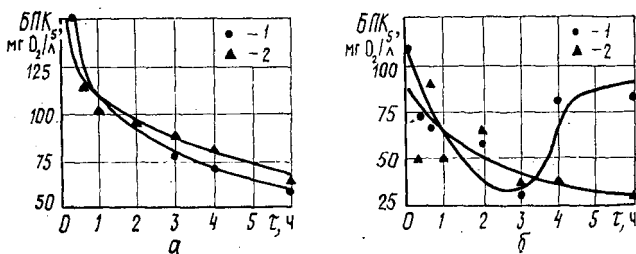


Рис. 2. Изменение БПК₅ от продолжительности аэрации (обозначения те же, что на рис. 1)

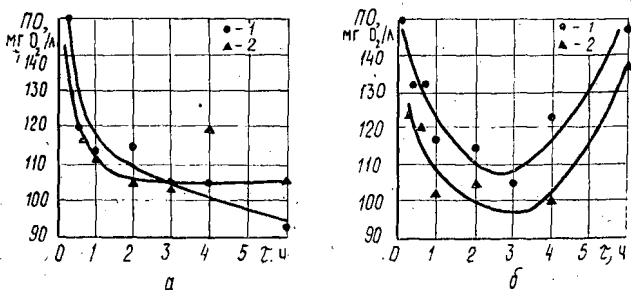


Рис. 3. Изменение ПО от продолжительности аэрации (обозначения те же, что на рис. 1)

Анализ полученных зависимостей показывает, что в системе со свежим активным илом введение ПШЛ не приводит к улучшению показателей очистки по отношению к контрольной системе. В системе с длительно хранившимся активным илом введение ПШЛ позволяет стабилизировать процесс очистки, что особенно характерно проявляется для изменения показателя БПК₅. В контрольной системе после снижения аэрации в течение 3 ч БПК₅ начинает возрастать, что, по-видимому, является следствием нарушений в функционировании активного ила.

Таким образом, введение ПШЛ позволяет повысить устойчивость систем биологической очистки к резким нарушениям технологического режима. Кроме того, использование такого отхода как шлам-лигнин в качестве сырья для получения ПШЛ снижает остроту проблемы удаления отходов ЦБП.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Богданович Н. И., Лудников С. А. Изменение сорбционных свойств органо-минеральных сорбентов при пиролизе шлам-лигнина в атмосфере водяного пара // Химия древесины.—1987.— № 3.— С. 55—58. [2]. Смирнов А. А. Сорбционная очистка воды.— Л., 1982.— 96 с.

УДК 630*232.312

СПОСОБ ПОДГОТОВКИ ШИШКОЯГОД АРЧИ К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ

С. Ю. АБСЕИТОВ

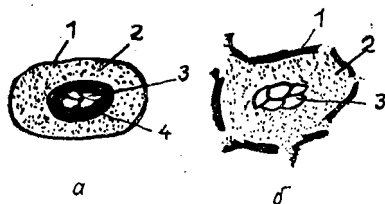
СредазНИИЛХ

В СредазНИИЛХ разработана машина МИС-0,2 для извлечения семян из шишкоягод арчи [1]. Извлечение ведется методом истирания мякоти с поверхности семян между двумя терочными поверхностями. Исследованиями установлено, что истирание происходит качественно только при влажности шишкоягод менее 20 %.

Шишкоягоды собирают в октябре—ноябре, когда их влажность составляет 60...75 %. При высокой влажности (свыше 20 %) мякоть становится липкой и пластичной, снижение влажности (менее 20 %) ведет к затвердеванию ее поверхности. В этот период шишкоягоды считаются готовыми к механизированной переработке.

Для снижения влажности свежесобранных шишкоягод до требуемой (менее 20 %) необходимо их подсушить. Сушку производят солнечно-воздушным способом при средней температуре воздуха 19 °С. Используется открытая площадка размером 4 × 5 м; толщина слоя шишкоягод — 16 мм. Влажность измеряли через каждые сутки.

Для описания процесса влагоотдачи рассмотрим схему строения шишкоягоды арчи, объясняющую механизм потери влаги с изменением состояния ее поверхности,



На рисунке показано состояние шишкоягод целых (а) и с предварительно разрушенной поверхностью (б). Шишкоягоды с семенами из 1...8 шт. составляют блоки 3, которые обволакиваются мякотью 2 и кожицей 1.

При сушке целых свежесобранных шишкоягод процесс протекает медленно. В течение 24 сут влажность их снижается до 25, 15, 13 % соответственно по видам арчи (полушаровидной; зеравшанской и туркменской; туркестанской).

Влага испаряется через тонкую кожицу 1, при этом вокруг семян 3 образуется влажная зона 4, состоящая из пластических веществ, имеющих жировые и смолистые примеси. Это объясняется тем, что при сушке целых шишкоягод влага либо испаряется через плотную кожицу и далее в атмосферу, либо концентрируется вокруг блока семян в виде жировых и смолистых примесей.

Поиск новых способов, ускоренной сушки привел к выводу, что влагоотдача более интенсивна в том случае, если поверхности шишкоягод подвергнуты предварительному разрушению в виде трещин, вмятин, отслаивания кожицы и самой мякоти. Разрушение шишкоягод достигается двумя способами: ручным (при помощи доски, кирпича и др.) и механическим (между терочными дисками, при этом зазор устанавливают по наименьшему размеру шишкоягод [2]).

В процессе сушки дробленых шишкоягод (рис. б) кожица 1 разрушена, что ведет к искусственному увеличению наружной и внутренней поверхности испарения. Испарение влаги из мякоти, покрывающей блок семян 3, происходит интенсивно только в одну сторону — в атмосферу. При интенсивной сушке влага испаряется равномерно и оболочка 4 (рис. а) вокруг семян не образуется, что улучшает условия