



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15784 (13) C1

(51)5 C 02 F 1/24

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ФЛОТАЦІЙНОЇ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД

1

(21) 93111629
(22) 14.06.93
(24) 30.06.97
(46) 30.06.97. Бюл. № 3
(56) Патент Великобритани № 2044743,
кл. C 02 F 9/00, 1/24, 1980 (прототип).
(72) Тарасевич Юрій Іванович, Дорошенко
Валерій Євгенович, Козуб Григорій Олександрович, Патюк Леонід Карпович

2

(73) Інститут колоїдної хімії та хімії води
ім. А.В.Думанського АН України (UA)
(57) Способ флотационной очистки сточных
вод, включающий реагентную и безреагент-
ную флотацию, отличающийся тем,
что перед реагентной флотацией осуществ-
ляют безреагентную, а в качестве флокулян-
та используют органический катионный
флокулянт.

Изобретение относится к области обра-
ботки воды, промышленных и бытовых сточ-
ных вод, и может быть использовано для
глубокой очистки промышленных стоков
красильных и отделочных цехов текстиль-
ных предприятий, содержащих взвешенные
вещества, ПАВ, красители и другие специ-
фические загрязнения.

Наиболее близким к изобретению по
технической сущности и достигаемому ре-
зультату является способ флокуляционной
очистки сточных вод, предусматривающий
очистку промышленных и бытовых сточных
вод с целью повторного их использования в
техническом водоснабжении производитель-
ностью 400 дм³/час. Он состоит из следующих
стадий: флокуляции суспендированных час-
тиц и органических веществ неорганическим
флокулянт (полиалюминийхлоридом в ко-
личестве 200 мг/дм³), реагентная флотация
с соотношением воздух/сточные воды в ди-
апазоне от 1х10⁻² до 1х10⁻⁴ и последующая
флотация с соотношением воздух/сточные
воды в диапазоне от 3 до 10.

Данные по очистке стоков известным
способом приведены в табл.1.

Известный способ позволяет очистить
сточную воду до стандартных параметров
технической воды (последняя используется,
например, для мойки машин и других техни-
ческих нужд). Однако, как видно из табл.1,
после реагентной и безреагентной флота-
ции остаточная концентрация взвешенных
веществ, ПАВ, органических веществ, азот-
содержащих соединений (соответственно
10; 2; 10; 20 мг/дм³). Поэтому необходима
дорогостоящая стадия доочистки на актив-
ном угле с последующей электролитическо-
флотационной сепарацией и
обеззараживанием хлором, что делает изве-
стный способ экономически невыгодным
при больших объемах очищаемой воды (на-
пример, для очистки стоков текстильной
промышленности с целью повторного ис-
пользования воды для процесса крашения
тканей), где среднее потребление воды со-
ставляет 1000 м³/сут.

Кроме того, большой расход неоргани-
ческого флокулянта (полиалюминийхлорида
— 200 мг/дм³) на стадии реагентной флота-
ции приводит к образованию большого объ-
ема флотошлама. Последний трудно
утилизируется и, как правило, подлежит за-

(19) UA (11) 15784 (13) C1

хоронению, что приводит к загрязнению окружающей среды. Следует также отметить, что с флотошломом безвозвратно теряется ПАВ. Таким образом, известный способ очистки сточных вод требует усовершенствования в направлении увеличения глубины очистки на стадии флотации, что позволит упростить и сделать более экономичной стадию доочистки, а всю технологию очистки сточных вод малоотходной.

Задачей изобретения является разработка способа флотационной очистки сточных вод, который бы обеспечивал высокую глубину очистки при низком расходе реагента и малом объеме флотошлама, а также возможность утилизации ПАВ и безотходность технологии за счет утилизации флотошлама. Достижимый изобретением результат обеспечивается изменением порядка проведения стадий безреагентной и реагентной флотации флотационной очистки, заменой неорганического флокулянта на катионный органический флокулянт.

Для решения поставленной задачи предложен способ очистки сточных вод, который, согласно изобретению, включает реагентную и безреагентную флотацию, и отличается тем, что перед реагентной флотацией осуществляют безреагентную, а в качестве флокулянта используют органический катионный флокулянт.

Установлено, что изменение порядка стадий флотации (по изобретению сначала безреагентная, затем реагентная) позволяет извлечь на стадии безреагентной флотации до 90% ПАВ, которые можно повторно использовать для технологических нужд. В результате эффективного удаления ПАВ из очищаемой сточной воды происходит дестабилизация системы и для извлечения оставшихся в очищаемой воде органических загрязнений (ПАВ, прямых красителей) на стадии реагентной флотации требуется значительно меньший расход флокулянта (15–25 мг/дм³). Кроме того, замена неорганического на органический, а именно катионный, повышает эффективность флотационной очистки (глубина очистки от ПАВ 0,91 мг/дм³, красителей 0,5 мг/дм³, взвешенных веществ 2 мг/дм³) и резко сокращает объем флотошлама. Полученный флотошлам после отстоя можно утилизировать в производстве керамических изделий (в качестве выгорающей добавки) или сжечь, т.е. способ позволяет организовать практически безотходную технологию очистки сточных вод текстильных предприятий.

Способ реализуется следующим образом.

Очистке подвергают сточные воды цеха крашения Николаевской чулочной фабрики, содержащие прямые (анионные) красители в количестве 50–150 мг/дм³, ХПК 200–500 мг О/дм³, ПАВ 50–150 мг/дм³. Воду подают на безреагентную флотацию при объемном соотношении воздух/сточная вода (0,5–2,5):1. Процесс ведут в течение 5–15 мин. Образующийся флотоконденсат (1–3% объема очищаемой воды) направляют на фильтр с алюмосиликатным материалом (кварцевый песок, клиноптилолит) для удаления взвешенных веществ до остаточной концентрации 5–1 мг/дм³, а полученный фильтрат с концентрацией ПАВ 2,7 г/дм³ повторно используют в технологических процессах. Остаточная концентрация загрязнений в воде, прошедшей безреагентную флотацию, составляет: взвешенных веществ 25–100 мг/дм³, анионных красителей 50–150 мг/дм³, ХПК 180–450 мг О/дм³, ПАВ 10–30 мг/дм³. В воду после безреагентной флотации добавляют катионный органический флокулянт полидиметилдиаллиламмоний хлорид (ВПК-402), четвертичные аммониевые соли на основе полистирола (ВПК-101), полиэтиленамин (ПЭЛ), поливинилпирролидоны (ПВП), полимер пиридиновой соли (ППС), сополимер метакриламида и диэтиламиноэтилметакрилата (Амифолк), полиаминоалкиловые эфиры метакриловой кислоты (ПААЭМАК), в количестве 10–20 мг/дм³ и подают на реагентную при объемном соотношении воздух/сточная вода (1,5–10²:1–10¹):1. Процесс ведут в течение 5–15 мин. Остаточная концентрация загрязнений после реагентной флотации составляет: красителей 0,3–0,5 мг/дм³, ПАВ 0,1–1 мг/дм³, взвешенных веществ 1–2 мг/дм³, ХПК 20–60 мг О/дм³. Режимы при объемном соотношении воздух/сточные воды (0,5–2,5):1 при безреагентной флотации и (1,5 × 10²–1 × 10¹):1 при объемном соотношении воздух/сточные воды, а также дозе реагента 20 мг/дм³ являются оптимальными в изобретении при проведении способа очистки сточных вод. Образующиеся флотошламы в количестве 0,025–0,5% от общего количества сточных вод с влажностью 90–92% отводят на дальнейшую утилизацию. Поскольку в состав флотошлама входят, в основном, только органические соединения, его можно утилизировать в производстве керамических изделий в качестве выгорающей добавки либо сжечь.

Время процесса составляет 5–15 мин. Очищенные сточные воды имеют остаточную концентрацию загрязнений: красителей 0,3–0,5 мг/дм³, ПАВ 0,1–1 г/дм³, взвешенных веществ 0,5–2 мг/дм³, ХПК 20–

60 мг О/дм³. Такая глубина очистки позволяет использовать очищенную воду в технологическом процессе крашения.

Пример реализации способа.

Объемный расход исходных сточных вод составляет 93700 дм³/ч. Сточную воду, содержащую 150 мг/дм³ красителей, 30 мг/дм³ ПАВ, 126 мг/дм³ взвешенных веществ и имеющую ХПК 486 мг О/дм³, подвергают безреагентной и реагентной флотации и доочистке фильтрованием через алюмосиликатный материал. Образовавшиеся после безреагентной флотации флотошлам, включающий взвешенные вещества, и ПАВ, направляют на фильтр с алюмосиликатной загрузкой, где отбирают взвешенные вещества, а водный раствор ПАВ идет на повторное использование. Количество образованного отведенного флотошлама составляет 937 дм³/ч, концентрация ПАВ в флотошлеме 2,73 г/дм³. На стадии реагентной флотации в качестве флокулянта используют катионный органический флокулянт ВПК-402. Доза флокулянта составляет 20 мг/дм³. Очищенные после безреагентной и реагентной флотации сточные воды направляют на фильтры с алюмосиликатной загрузкой (кварцевый песок, клиноптилолит) для удаления остаточных взвешенных веществ. Количество образующегося флотошлама после реагентной флотации — 37,46 дм³/ч, влажность — 91,2%. Очищенные сточные воды после фильтрования содержат 0,5 мг/дм³ красителей, 0,91

мг/дм³ ПАВ, 2 мг/дм³ взвешенных веществ и 24,3 мг О/дм³ ХПК. Эффект очистки соответственно 99,7%; 96,9%; 98,5%; 95 %.

Сравнительные данные по степени очистки известным и предлагаемым способом приведены в табл.2.

Как следует из данных табл.2, предложенный способ очистки сточных вод обеспечивает по сравнению с известным следующие преимущества: повышение степени очистки сточных вод по взвешенным веществам, красителям, ПАВ, возможность возвращения 90% ПАВ для повторного использования в технологических целях, уменьшение расхода реагентов на 90%, уменьшение в 10 раз количества флотошлама по сравнению с известным способом, полная утилизация флотошлама.

Полученные сточные воды удовлетворяют требованиям, необходимым для повторного водоснабжения в техническом водопользовании.

Предлагаемый способ экономичен, практически безотходен, высокопроизводителен.

Кроме того, применение катионного органического флокулянта на стадии реагентной флотации обеспечивает эффект обеззараживания сточных вод (при концентрации катионного флокулянта 2–10 мг/дм³ содержание вирусов в сточных водах снижается на 90% (Баран А.А. Полисодержащие дисперсные системы. Киев: Наук. думка. — 1986. — 204 с.).

35

Таблица 1

Показатели	Исходные сточные воды, мг/дм ³	После реагентной флотации		После безреагентной флотации	
		мг/дм ³	эффект очистки*, %	мг/дм ³	эффект очистки*, %
Взвешенные в-ва	100	20	80	10	90
Органические в-ва (красители)	150	30	80	10	86.66
ПАВ	20	10	50	2	90
Азотосодержащие соединения	25	20	20	20	20
Воздух/сточные воды		4x1x10 ⁻⁴		5	

* Расчетный эффект очистки по нашим данным.

Таблица 2

Показатели	Известный способ			Предлагаемый способ		
	до очистки мг/дм ³	после очистки мг/дм ³	эффект очистки, %	до очистки мг/дм ³	после очистки мг/дм ³	эффект очистки, %
Взвешенные вещества	100	10	90	126	2	98,5
Органические вещества (красители)	150	20	86,6	150	0,5	99,7
ХПК мг О/дм ³	-	-	-	486	24,3	95
ПАВ	20	2	90	30	0,91	96,9

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Л.Пилипенко

Замовлення 4201

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101