

УДК 628.02 (575.2) (04)

ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНОГЛИН

К.Т. Баканов – канд. техн. наук, доцент

This article is devoted to the modern condition of industrial sewage cleaning. In this article technological preferences of physics – chemical method of sewage are described.

В последнее время все большее применение в технологии очистки сточных вод находят методы сорбции и биосорбции активными углями, природными сорбентами. Наиболее дешевым и эффективным из этих методов является сорбция различных загрязнений органическими глинами с созданием на их основе бессточных технологических схем очистки сточных вод, в частности для предприятий текстильной и трикотажной промышленности.

На основании лабораторных и полупромышленных исследований по очистке сточных вод, содержащих ПАВ и красители, доказана высокая эффективность применения в качестве сорбентов органоглин [1]. Для проведения промышленных испытаний на реальных сточных водах Ошского хлопчатобумажного комбината разработана полупромышленная установка УОСВ-1, состоящая из двух металлических контактных смесителей, радиального отстойника, узла регулировки скорости подачи сточных вод в отстойник, резервуара для приготовления глиняной пульпы, электрошита с пультом управления.

Принцип действия установки основан на постоянном перемешивании сточной воды в контактных смесителях с порошкообразной либо введенной в виде суспензии глиной с последующей подачей смеси глины со сточной водой в радиальный отстойник, где происходит осветление воды и осаждение отработанной в качестве адсорбента глины. В виде осадка глину собирают скребковым механизмом в

приямок, затем гидростатическим давлением воды удаляют по трубопроводу из отстойника. Очищаемые сточные воды в резервуары контактных смесителей закачивают насосом либо подают с напорного бака усреднителя сточных вод под гидростатическим напором. Адсорбент в контактные смесители вводят либо вручную, насыпая дозированное количество порошкообразной глины, либо с помощью предварительно приготовленной глиняной пульпы.

Полупромышленная установка по адсорбционной очистке сточных вод непрерывного действия (УОСВ-1) предназначена для очистки сточных вод от красителей, моющих веществ, нефтепродуктов, ионов тяжелых металлов и других загрязнений с помощью природных и модифицированных сорбентов в статических условиях.

Техническая характеристика УОСВ-1

Подача стока (регулирующая), м ³ /ч	3,0
Подача центробежным насосом очищенных сточных вод в радиальный отстойник, м ³ /ч	3–12
Емкости, м ³ :	
радиальный отстойник	0,6
первый контактный резервуар	0,9
второй контактный резервуар	0,9
резервуар для приготовления глиняной пульпы и модифицирования глины	0,2
Частота вращения лопастной мешалки глиняной пульпы, об/мин	77
Номинальная мощность установки, кВт	10,2
Масса установки, кг	3000

Габаритные размеры, см:	
длина	310
ширина	220
высота	300
Оптимальные параметры:	
время перемешивания, мин	30
фракции природного сорбента, менее, мм	0,25
Оптимальная навеска, г/л:	
природные глины	4–5
органоглины	2

Результаты очистки сточных вод красильного цеха Ошского хлопчатобумажного комбината местной кызылярской пальпорскитовой глиной показывают, что величины БПК₅ и перманганатной окисляемости снижаются в 1,5 раза; прозрачность очищенной воды повышается в 3,5 раза при снижении цветности в десятки раз (табл. 1) [1].

Наукатские глины эффективны для обесцвечивания общих стоков текстильного комбината. Однако снижение величины БПК₅ и перманганатной окисляемости происходит в несколько меньшей степени, чем при очистке промстоков красильного цеха в связи с присутствием в общих стоках комбината значительного количества взвешенных веществ, которые заиливают глинистые сорбенты, понижая их адсорбционные свойства. Поэтому, делает вывод автор работы [1], для улучшения эффективности очистки вод глинами требуется предварительное удаление взвешенных веществ на механических фильтрах или в отстойниках.

Особенностью очистки сточных вод природными сорбентами, в частности глинами,

является возможность создания безотходных технологий очистки сточных вод, содержащих различные загрязнения. В отличие от адсорбционных методов, основанных на активированных углях, недостатком которых является трудность регенерации и высокая стоимость, применение глин позволяет их утилизировать для получения различных строительных материалов, в частности, кирпича, черепицы и т.д. На основании проведенных промышленных испытаний была предложена безотходная схема очистки стоков глинами (см. рисунок).

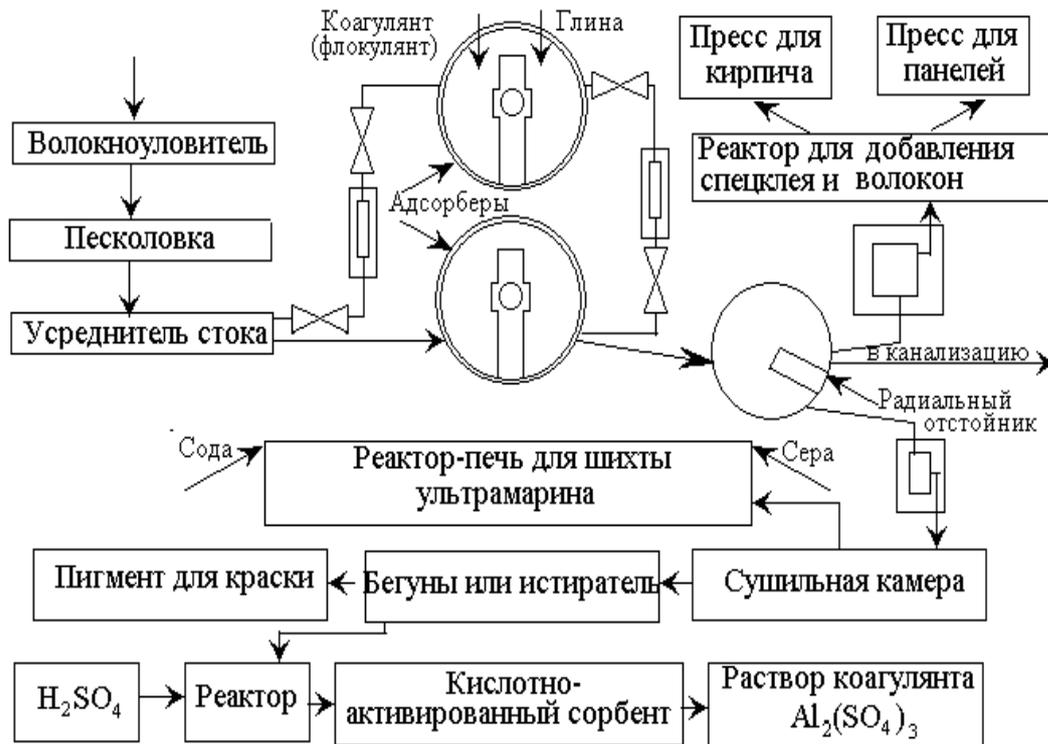
Экономичность применения наукатской глины для водоочистки увеличивается при ее утилизации в производстве стройматериалов и коагулянтов. Предложены следующие варианты безотходной очистки общих стоков наукатской глиной:

1. До постройки на комбинате очистных сооружений наукатская глина вводится в виде пульпы в существующие аэрируемые бассейны-усреднители и перекачивается вместе с очищенной водой (2,5 км) по действующему трубопроводу на старые городские очистные сооружения, где в первичных радиальных отстойниках происходит отделение основной массы глины. Осветленная вода пропускается для доочистки и удаления взвешенных веществ через керамзитовые скорые фильтры. Образующийся осадок (в количестве 100 т в пересчете на сухую массу) утилизируется для производства керамзита в керамзитовом цехе Ошского комбината стройматериалов, расположенном на расстоянии 3 км.

Таблица 1

Результаты полупромышленной очистки промышленных сточных вод Ошского текстильного комбината природными глинами

Объект	Цветность	БПК-5, мгО ₂ /л	Прозрачность, см	pH воды	Окисляемость перманганатная, мгО ₂ /л
Исходная вода красильного цеха	50.0	95.0	1.5	11.2	83.4
Кызыл-Як (природный) после скорого фильтра	1.4	55.4	15.5	11.75	65.1
Исходный общий сток	46.0	78.6	3.0	9.2	74.3
Наукат +ДАБАХ (после отстойника)	2.0	46.8	9.5	9.26	46.3
Наукат +ДАБАХ (после фильтра)	1.65	39.1	20	11.05	45.2
Исходный общий сток	66.0	93.6	1.4	9.15	75.9
Наукат (после скорого фильтрата)	4.0	77.1	14.0	10.93	47.12



Безотходная схема очистки стоков глинами.

2. Второй вариант, проверенный путем опытно-промышленной безотходной очистки, предполагает доочищать общее количество горстоков (40–45 тыс.м³/сут.) наукатской глиной, взятой из расчета 3 г/л, а осадок утилизировать для производства керамических материалов. Чтобы получить необходимое для доочистки горстоков количество порошкообразной глины (120 т/сут), можно использовать мощности строящегося на Омском комбинате стройматериалов цеха глинопорошков (на базе глин Наукатского месторождения).

В предлагаемых вариантах очистки стоков полностью прекращается загрязнение р. Ак-Буры, очищенную воду можно использовать для орошения близлежащих сельскохозяйственных земель. Сокращается расход свежей воды, используемой для производства кирпича, и уменьшается количество вводимых в сырьевую шихту топливосодержащих добавок (уголь, опилки) за счет влажности осадка отработанной глины и поглощенного ею органического вещества.

Таким образом, разработанная безотходная схема очистки сточных вод, содержащих различные виды красителей и ПАВ, позволяет рационально использовать для очистки сточных вод дешевые сорбенты в виде природных глин, а также утилизировать их для получения различных строительных материалов.

Для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов авторы работы [2] применили каменноугольную золу. Исследовали гальваностокки машиностроительного предприятия со следующим составом (мг/л): Cr³⁺ 50, Ni²⁺ 5, Zn²⁺ 180, Cu²⁺ 4; pH 6,75. Испытаны дозы золы в размере 0,5, 2, 4, 6, 8% от массы образующегося при обработке стоков осадка влажностью 97%. Исследования показали, что использование золы углей в качестве присадочного материала при очистке сточных вод способствует более полному и быстрому осаждению примесей в виде нерастворимых соединений. Осаждение в основном заканчивается в течение 1 ч с момента ввода присадки золы, затем идет уплотнение осадка. Вода, слитая с осадка, про-

Влияние дозы золы на эффект осаждения осадка

Доза золы, %	Величина осадка (мл) после выдержки ,мин							
	0	10	20	30	60	120	240	420
0,0	250	246	242	210	163	144	127	113
0,5	250	246	236	199	158	139	124	110
2,0	250	245	224	190	147	130	113	101
4,0	250	244	218	189	143	125	111	100
6,0	250	243	217	189	142	124	110	100
8,0	250	242	216	187	139	120	107	99

зрачная, осадок плотный, имеет меньший объем, хорошо отделяется фильтрованием через бумажные и матерчатые фильтры или простым сливанием слоя жидкости. Результаты опытов представлены в табл. 2.

Анализ приведенных данных свидетельствует: введение 2%-ной присадки уже через 30 мин осаждения обеспечивает снижение объема осадка с 210 до 190 мл. Дополнительный ввод золы в размере 4% дает еще некоторое увеличение скорости осаждения. Дальнейшее повышение дозы присадочного материала не представляется целесообразным из-за незначительного эффекта соосаждения в сравнении с увеличением массы осадка.

Качество фильтрата, определяемое в пробах, свидетельствует о том, что зола является эффективным сорбентом для целого ряда

веществ. Применение сорбционных методов очистки с использованием дешевых сорбентов, таких, как природные глины, а также отходов, к которым относится отработанная зола, – наиболее перспективное направление в области безотходных технологий очистки сточных вод различных категорий.

Литература

1. *Сатаев М.К.* Технология получения адсорбентов на основе природных дисперсных минералов и их применение для безотходной очистки сточных вод: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. – Фрунзе, 1988.
2. *Свечина Н.Н., Пикунцова Е.А.* Применение каменноугольной золы для очистки сточных вод гальванических производств // Химия и технология воды. – Т.30. – 1987. – С. 10–107.