

УДК 662.741

Л.А. МОРОЗОВА, канд. техн. наук,

Г.А. МАВРЕНКО, Б.А. КОЧЕШКОВ, инженеры
(Украина, Луганск, ГП «Укрнииуглеобогашение»)

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ МЕТОДОМ ФЛОТАЦИИ

Очистка воды от загрязнений, использование и воспроизводство водных ресурсов являются одной из ключевых проблем, стоящих перед высокоразвитыми странами.

Сточные воды коксохимических производств содержат нерастворимые примеси, смолы, масла и ПАВ, состоящие из высокомолекулярных ароматических углеводородов, не подвергающихся биологической деструкции. Такие углеводороды, вследствие их высокой адсорбционной способности обволакивают активный ил (скопление микроорганизмов, способных разрушать органические вещества), предотвращая доступ к нему кислорода, и тем самым значительно уменьшают окислительную способность микроорганизмов в аэротенках.

Наиболее эффективными способами очистки сточных вод коксохимического производства от загрязнений маслами, смолами и взвешенными частицами являются отстаивание и обработка слива отстойников в маслоотделителях методом флотации. Очистка сточных вод флотацией в значительной степени зависит от аэрации, и может иметь самостоятельное значение или явиться решающим фактором при выборе метода предварительной очистки. Определяющим фактором стабильной работы маслоотделителей биохимустановок, в которых происходит флотационная очистка, является отсутствие резких колебаний загрязнителей сточных вод на выходе из маслоотделителя, а также поддержание в воде нормативного уровня высокомолекулярных ароматических углеводородов.

В настоящее время маслоотделители биохимустановок практически всех коксохимических заводов Украины оснащены центробежными сепараторами АМ-250, которые эффективно удаляют ил и отстойники, содержащиеся

радиально-осевого типа является наличие рабочих лопастей сложной конфигурации, состоящих из центробежной лопатки и двух встречно расположенных осевых колес. Совмещение в одном импеллере двух встречно расположенных осевых колес и радиальных лопаток создает условия для интенсивной пульсирующей турбулентности в сочетании с волновым движением аэрируемой жидкости.

Такая конструкция импеллера реализует новый принцип аэрации с повышенной внутрикамерной циркуляцией, и таким образом обеспечивает улучшение минерализации, способствует максимальному выносу масел с пузырьками воздуха. При этом нерастворимые примеси и масла всплывают на поверхность аэрируемой жидкой фазы и своевременно удаляются с пенным слоем.

Преимуществом аэраторов радиально-осевого типа по сравнению с другими является также наличие регулятора на воздуховоде, что создает возможность варьирования расхода воздуха на аэрацию.

Статор обеспечивает безударный отвод водовоздушной смеси и распределение ее по горизонтальному сечению камеры благодаря 12-ти изогнутым вертикальным пластинам, закрепленным на образующей воздуховода.

Сочетание импеллера и статора принципиально новой конструкции в аэрационном блоке позволяет установить их на более высоком уровне по отношению к днищу камеры без снижения аэрационных характеристик, что особенно важно для увеличения производительности аэратора по воздуху и воде.

На биохимической установке ОАО «Авдеевский КХЗ» проведены сравнительные опытно-промышленные испытания экспериментального образца аэратора АМО с импеллером радиально-осевого типа и серийного образца аэратора АМ-350 с импеллером центробежного типа. В качестве исходного материала маслоотделителя служит слив отстойника смолы, насыщающийся в маслоотделителе с помощью аэратора атмосферным воздухом. Масла всплывают на поверхность воды и удаляются в виде пены, а очищенный камерный продукт направляется в аэротенки для дальнейшей обработки активным илом.

Для определения изменения производительности испытуемого

экспериментального образца проводились с импеллером, диаметр которого равен 280 мм, при различной глубине погружения узла импеллер-статор. Рабочий ток электродвигателя составил при этом 19 ампер, что соответствовало номинальному значению.

Средние показатели по вариантам сборки узла импеллер-статор приведены в таблице.

Таблица 1.

Аэратор АМ – 350- центробежный (серийный)			Аэратор АМО – 280 – радиально-осевой (экспериментальный)		
Количество поступающей воды, м ³ /час	Концентрация смол и масел, мг/дм ³		Количество поступающей воды, м ³ /час	Концентрация смол и масел, мг/дм ³	
	До масло-отделителя	После масло-отделителя		До масло-отделителя	После масло-отделителя
<i>глубина погружения экспериментального импеллера 1100 мм</i>					
31,1	69,9	9,7	34,4	63,7	7,2
<i>глубина погружения экспериментального импеллера 1200 мм</i>					
33	65	9,2	46	75,4	7,8
<i>глубина погружения экспериментального импеллера 1300 мм</i>					
30	106,5	15	32,5	105	10,5

При проведении опытно-промышленных испытаний было установлено, что с заглублением импеллера количество засасываемого им воздуха уменьшается от 120 до 110 м³/час, что характерно для любого аэратора механического типа, однако его величина превосходит количество воздуха, подаваемого в камеру маслоотделителя серийным аэратором в 2,5 раза.

Анализ результатов опытно-промышленных испытаний свидетельствует о том, что показатели очистки от масел и посторонних примесей находятся в зависимости от степени аэрации очищаемой эмульсии, что подтверждается результатами опробований приведенными в таблице. Так, степень очистки, определяемая как отношение разности концентрации масел на входе и выходе маслоотделителя к исходной концентрации масел, выраженная в процентах равна:

глубина погружения экспериментального импеллера 1100 мм

$$S_{\text{серийн.}} = 85,9\%$$

В среднем за период испытаний степень очистки сточных вод от масел в камере модернизированного маслоотделителя с экспериментальным аэратором радиально-осевого типа составила 89,5 %, что на 2,5 % выше по сравнению со степенью очистки в маслоотделителе с центробежным аэра-тором (87 %). При этом производительность экспериментального аэратора радиально-осевого типа выше серийного центробежного на 6,2 м³/час.

Как видно из данных таблицы, концентрация масел после маслоот-делителя в камерах с экспериментальным образцом аэратора при всех вари-антах установки узла импеллер-статор по глубине значительно меньше (7,2 – 10,5 мг/дм³), чем в камерах с серийным аэратором центробежного типа (9,2 – 15,0 мг/дм³). При этом, абсолютное значение концентрации масел в камере с аэратором радиально-осевого типа наименьшее при установке узла импел-лер-статор на глубине 1100 мм.

Таким образом, сравнительные испытания экспериментального и серийного аэраторов в условиях цеха улавливания №1 ОАО «АКХЗ» пока-зали, что экспериментальный аэратор АМО – 280 с импеллером радиально-осевого типа обеспечивает более эффективное ведение процесса маслоочис-тки с меньшим содержанием масел после флотации, а также обладает более высокой производительностью по газовой и жидкой фазе по сравнению с серийным центробежным аэратором.

Конструкция аэратора радиально-осевого типа предусматривает установку импеллера на валу, который на 300 мм короче серийного, при этом уменьшение длины вала позволит снизить вибрационные нагрузки на подшипниковые узлы и таким образом увеличить срок службы аэратора. Применение импеллера меньшего диаметра и укороченного вала снижает материалоемкость и стоимость изделия.

Положительные результаты испытаний позволили рекомендовать аэраторы с импеллером радиально-осевого типа для модернизации всех маслоотделителей биохимочистки коксохимического завода.

УДК 662.741

Морозова Л.А., Мавренко Г.А., Кочешков Б.А. Очистка сточных вод коксохимических производств флотацией // Збагачення корисних копалин: Наук. техн. зб. — 2008. — Вип. — С.

Розроблено аератори з імпелером та статором принципово нової конструкції для очищення стічних вод коксохімічних виробництв від механічних домішок та масла флотацією. Наведено результати промислових іспитів експериментального зразка аератора у цеху хімовловлювання №1 Авдіївського КХЗ.

Морозова Л.А., Мавренко Г.А., Кочешков Б.А. Очистка сточных вод коксохимических производств методом флотации // Збагачення корисних копалин: Наук. техн. зб. — 2008. — Вип. — С.

Разработаны аэраторы с импеллером и статором принципиально новой конструкции для очистки сточных вод коксохимических производств от механических примесей и масел методом флотации. Приведены результаты промышленных испытаний экспериментального образца аэратора в цехе химулавливания №1 Авдеевского КХЗ.