

Корчагина Н.П., студентка

Высоцкий С.П., профессор

Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ "ДонНТУ", Горловка

ПРИМЕНЕНИЕ ТОНКОСЛОЙНЫХ ОТСТОЙНИКОВ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Во многих отраслях промышленности: металлургии, химических производствах, процессах обогащения топлива, энергетике применяют оборотные системы водоснабжения, которые позволяют существенно сократить потребление свежей воды. Учитывая высокую стоимость воды, применение оборотных циклов позволяет существенно улучшить экономические показатели технологических процессов.

В процессе многократного использования оборотная вода загрязняется рядом продуктов, что вызывает необходимость ее внутрициклового очистки. Основными загрязнителями являются взвешенные вещества и накипеобразующие примеси. Как было показано в работах проф. Высоцкого С.П. накипеобразование в системах, имеющих прямой контакт с атмосферой (в испарительных градирнях, брызгательных бассейнах и пр.) прямо пропорционально произведению концентраций кальция на квадрат щелочности обрабатываемой воды.

Сложность процессов очистки усложняется тем, что качество и количество воды может существенно изменяться в ходе технологического процесса. Учитывая относительно низкую разность плотности удаляемых примесей и обрабатываемой воды, а также колебания температуры воды, обусловленные изменениями в ходе основного технологического процесса, применение традиционных осветлителей или отстойников сопряжено с длительными нарушениями процесса очистки. Это обусловлено тем, что в осветлителях и отстойниках имеет место турбулентный режим течения, критерий Рейнольдса составляет несколько тысяч единиц. Возникает необходимость поддержки температуры обрабатываемой воды с точностью ± 1 °С. В условиях использования больших расходов воды это существенно усложняет обслуживание систем очистки.

Одним из решений технологического процесса является применение тонкослойных отстойников. Распределение потоков в тонкослойных элементах показано на рис. 1.

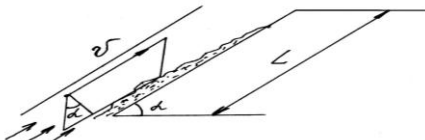


Рис. 1 – Схема работы тонкослойного элемента

Размеры основных элементов тонкослойного отстойника определяются из следующих соображений. В соответствии с указаниями Шведского государственного управления охраны природы удельная нагрузка на ламельные

(полочные) элементы принимается 0,4-0,5 м/г при противоточной схеме движения воды и осадка. Расчетное уравнение имеет вид:

$$V = \frac{Q}{BL \cdot \cos \alpha + BS}$$

где S – расстояние между пластинами, м; B – ширина канала, м; L – длина канала, м.

Приняв S = 0,05 м, B = 3 м и L = 2 м, а также угол наклона пластин 60°, получим расход на одну ячейку:

$$Q = (0,4 \div 0,5) \cdot (3 \cdot 2 \cdot \cos 60^\circ + 3 \cdot 0,05) \approx 1,3-1,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Пластины выполняют обычно из полимерного материала, что облегчает вес конструкции и прощает монтажные работы.

В тонкослойных элементах имеет место ламинарный поток движения близкий к идеальному вытеснению, что обеспечивает устойчивую работу этих аппаратов при значительных колебаниях нагрузки и изменениях температуры.

В последние годы удалось существенно интенсифицировать процессы очистки воды в тонкослойных аппаратах за счет применения процесса "Actiflo". Схема процесса "Actiflo" показана на рис. 2. В этом процессе в зону реакции вводится высокодисперсный песок, который снижает индукционный период кристаллизации и увеличивает плотность осадка. Основные параметры процесса приведены в табл. 1.

Таблица 1.

	Вода	Сточные воды	Традиционные методы
	~ 100 мкм	~ 150 мкм	-
Длительность коагуляции	8-10 мин.	3-5 мин.	20-40 мин.
Длительность процесса	10-12 мин.	5-6 мин.	1-4 ч
Нагрузка	50-100 м/ч	100-200 м/ч	1-10 м/ч
Номинальная производительность линии	40-10000 м ³ /ч	40-20000 м ³ /ч	

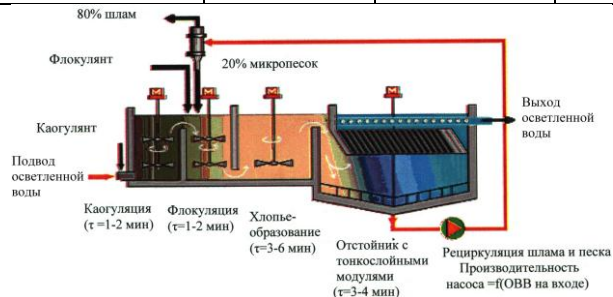


Рис. 2 – Схема технологии обработки воды с рециркуляцией шлама и песка