

## Литература

1. Ткаченко С. И., Сандуляк А. В., Чернолуцкий Я. И., Лазаренко Л. Н. Влияние длины магнитного фильтра на эффективность удаления окислов железа из конденсата.— Энергетика, 1975, № 12, с. 87—91.
2. Лапотышкина Н. П. Изучение условий электромагнитного обезжелезивания турбинного конденсата.— Теплоэнергетика, 1973, № 5.
3. Хабаров О. С. Очистка сточных вод в металлургии (использование магнитных полей).— М., 1976.

В. П. КАЛИТА, В. А. САВЧЕНКО

### ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ И ОЧИСТКИ СТОКОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА

Один из электрохимических методов очистки технической воды — метод электрокоагуляции, основанный на процессе анодного растворения металла электродов под действием постоянного электрического тока. Широкое внедрение в производство электрокоагуляции сдерживается пока еще значительным расходом листового металла, необходимостью обеспечения взрывобезопасности, сложностью обезвоживания образующихся осадков и отсутствием надежных конструкций коагуляторов.

Кафедрой канализации и очистки сточных вод Брестского инженерно-строительного института предпринята попытка внедрения электрокоагуляционной установки для подготовки технической воды на Брестском электромеханическом заводе и проведены исследования по применению электрокоагуляции для обезвреживания промывных хромосодержащих сточных вод. В результате разработана унифицированная секция электрокоагулятора производительностью 2,5 м<sup>3</sup>/ч для подготовки технической воды и обезвреживания хромосодержащих стоков (рис. 1).

Для создания лучших гидравлических условий работы аппарата вода из водораспределительного кармана в электролизер поступает «из-под щита», что обеспечивает равномерное ее распределение по сечению. Пакет электродов устанавливается независимо от корпуса электрокоагулятора, что позволяет производить быструю замену отработанных пластин. При использовании установки для кондиционирования технической воды пакет электродов изготавливается из листового алюминия, а при обезвреживании хромосодержащих стоков — из низкоуглеродистой стали. Набор секций позво-

ляет получить установку практически любой производительности.

Корпус электрокоагулятора (1) представляет собой прямоугольную емкость со скошенным дном и карманами для подачи исходной воды (6) и сбора очищенной воды (3). Он изготовлен из винилпласта и помещен в каркас. Электроды (2) крепятся жестко на уголке (4) и навешиваются на токопроводящую шину (5). Для предотвращения перекоса пластин электродов и коротких замыканий между ними устанавливаются прокладки (7).

На изготовленной пилотной установке определяли зависимость качества очищенной воды от плотности тока и скорости потока жидкости в межэлектродном пространстве при подготовке технической воды и обезвреживании хромсодержащих стоков. Варьирование значений плотности тока осуществляли путем изменения величины подаваемого на электроды тока с помощью реостата выпрямителя. Необходимые скорости потока создавали изменением подаваемого расхода. Показатели ка-

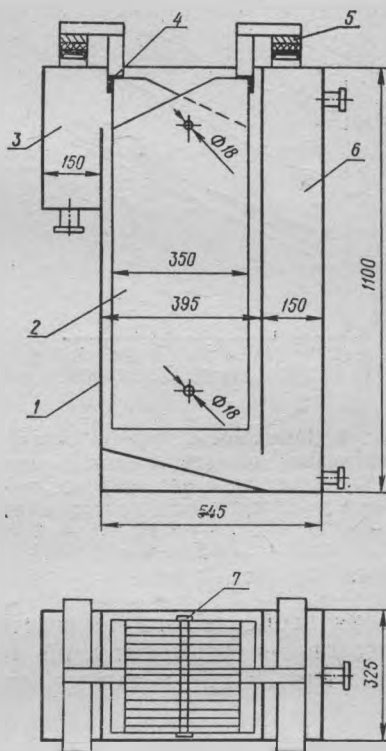


Рис. 1. Схема электрокоагулятора: 1 — корпус; 2 — электроды; 3 — карман для сбора очищенной воды; 4 — уголок; 5 — токопроводящая шина; 6 — водораспределительный карман; 7 — прокладки

чества воды определяли по стандартным методикам [1]. Хлопья гидроокиси металла из очищенной воды удаляли при применении алюминиевых электродов на песчаных фильтрах, железных — отстаиванием.

Анализ данных, полученных в результате исследований (табл. 1), показывает, что определяющим фактором, который влияет на процесс очистки, является плотность тока (рис. 2). Оптимальные значения параметров работы электрокоагулятора находятся в следующих пределах: плотность тока — 3—5 а/дм<sup>2</sup>, скорость потока

жидкости в межэлектродном пространстве — 2—6 м/ч, для технической воды — соответственно 0,8—1,0 а/дм<sup>2</sup> и 37,5 м/ч. Затраты электроэнергии на очистку 1 м<sup>3</sup> промывных хромосодержащих стоков вод представлены на рис. 3.

В процессе опытной эксплуатации электрокоагулятора для подготовки технической воды выяснилось, что происходящая с течением времени пассивация электродов и принятое в 20 мм расстояние между ними не обеспечивают нужных условий для полу-

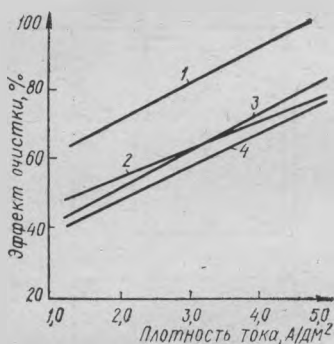


Рис. 2. Зависимость эффекта очистки промывных хромосодержащих стоков от плотности тока при скорости протока в межэлектродном пространстве: 1 — 2,14 м/ч; 2 — 6,42; 3 — 8,56; 4 — 12,85 м/ч



Рис. 3. Зависимость расхода электроэнергии на очистку 1 м<sup>3</sup> хромосодержащих стоков от скорости протока при плотности тока: 1 — 5,0 а/дм<sup>2</sup>; 2 — 2,5; 3 — 1,25 а/дм<sup>2</sup>

чения необходимого количества коагулянта. В связи с этим был установлен автоматический переполюсатор пластин с интервалом действия 15 мин и изготовлен пакет электродов с зазором между

Таблица 1  
Влияние параметров работы электрокоагуляторов на качество воды

Параметры работы электрокоагулятора		Показатели качества воды					
		исходной			очищенной		
плотность тока, а/дм <sup>2</sup>	скорость протока, м/ч	Fe <sub>общ</sub> , мг/л	прозрачность, см	цветность, град	Fe <sub>общ</sub> , мг/л	прозрачность, см	цветность, град
0,39	37,5	1,8	15	100	0,7	30	60
0,59	37,5	1,7	15	100	0,3	30	55
0,78	37,5	1,5	15	100	0,2	30	40
0,98	37,5	1,6	12	100	0,2	30	30
1,17	37,5	1,4	14	100	0,2	30	45

ними 12 мм. Принятые меры позволили получить достаточно устойчивую работу электрокоагулятора.

Процесс электрохимической очистки чувствителен к изменению солевого состава воды и ее расходу. Во время работы происходит интенсивное пенообразование, неравномерный износ электродов, что создает определенные сложности в применении данного метода.

### *Литература*

1. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточных вод.— М., 1974.

А. В. КЛОПОЦКИЙ, Л. Н. ТУЦКИЙ

## УЧЕТ РАСХОДА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ

Основные требования, предъявляемые к действующим системам водоснабжения,— надежность и бесперебойность обеспечения потребителей водой соответствующего ГОСТу качества. Это возможно при наличии своевременной и достоверной информации о технологических параметрах и состоянии оборудования на водопроводных сооружениях и сетях.

Наиболее успешно данная задача может быть решена с помощью системы автоматического контроля. Она позволяет осуществлять централизованный контроль и регистрацию значений технологических параметров (давления, расхода, уровня, качества воды) и показателей состояния технологического и энергетического оборудования.

Измерение давлений, уровней воды не представляет сложности, так как отечественной промышленностью для этих целей выпускаются достаточно надежные технические средства. Что же касается измерения расходов воды, то здесь возникают определенные трудности, связанные с использованием промышленных образцов расходомеров. Дело в том, что в системах водоснабжения получили распространение скоростные счетчики, работающие на принципе измерения объемного расхода воды по числу оборотов крыльчатки, приводимой во вращение измеряемым потоком. Такие расходомеры обладают рядом недостатков: низкая надежность работы вследствие заедания и поломки вращающихся частей, невысокая точность измерений, малый срок службы, невозможность дистанционной передачи показаний.