



Новые технологии экономии

Борис ДРИКЕР,

заместитель генерального директора по научной работе НПО «Агротех», лауреат премии Совета Министров СССР, заслуженный изобретатель России, профессор, д.т.н.

Андрей ОБОЖИН,

технический директор НПО «Агротех», к.т.н.

Высокую эффективность и экономичность кондиционирования воды можно достичь только за счет применения многофункциональных методов, сочетающих как традиционность, так и оригинальность выбора технологий. Разработкой и внедрением таких способов водоподготовки занимается Научно-Производственное Объединение «Агротех». Созданное в 1994 году, предприятие объединило специалистов, работающих в области научной разработки технологий очистки природных и промышленных сточных вод, пищевых жидких сред, стабилизационной обработки воды, а также создания полифункциональных реагентов широкого спектра действия.

Уникальной технологией НПО «Агротех» является стабилизационная обработка воды с использованием комплексных реагентов-ингибиторов нового поколения собственного производства марок «КИСК». Реагенты способствуют предотвращению солеотложений, коррозии и биообрастаний в системах закрытого и открытого оборотного водоснабжения промышленных предприятий, используются для обработки питательной воды водогрейных и паровых котлов. Основу данных реагентов составляют композиции органофосфонатов и их комплексонатов с ионами поливалентных металлов. Реагенты «КИСК-1», «КИСК-2» предназначены для ингибирования коррозии и солеотложений; реагент «КИСК-Б» предназначен для одновременного ингибирования коррозии, солеотложений и биообрастаний и не имеет зарубежных аналогов. Разработанные ингибиторы по своей эффективности превосходят прочие отечественные реагенты.

Полифункциональность ингибиторов марок «КИСК» определяется свойствами веществ-комплексонатов, входящих в их состав, которые:

- адсорбируются на активных центрах микроразорывающейся кристаллизирующейся соли, препятствуют их дальнейшему росту, предотвращая тем самым образование накипи;
- образуют на поверхности металла защитную пленку, препятствующую процессам электрохимической коррозии и питтингообразования;
- обладают биоцидными свойствами и подавляют развитие микроорганизмов в широком диапазоне рН среды.

Расход реагентов для ингибирования солеотложений не превышает 5 грамм товар-

ного продукта на кубический метр обрабатываемой воды, для ингибирования коррозии и биообрастаний – 25 грамм на кубический метр. При этом стоимость обработки воды, соответственно, составляет не более 60 копеек и 3 рублей за кубический метр. Экономический эффект от внедрения технологии стабилизационной обработки воды в условиях Северского трубного завода составил 8 миллионов рублей, а на предприятиях ОАО «Челябоблкоммунэнерго» – более 25 миллионов рублей.

По сравнению с другими технологиями водоподготовки (умягчением воды на сульфатноугольных или катионитовых фильтрах, испарительным опреснением воды, подкислением или фосфатированием), обработка воды комплексонами имеет целый ряд преимуществ, например:

- совместимость и возможность одновременного применения совместно с водоумягчительными фильтрами и физическими методами противонакипной обработки (магнитной или ультразвуковой); при этом эффективность водоподготовки существенно повышается;



Рис. 1. Слева: состояние трубопровода при эксплуатации без выполнения подготовки питательной воды, справа – при эксплуатации с использованием воды, обработанной реагентом марки «КИСК»



Борис Дрикер

- минимальные затраты материалов, энергии и труда на обслуживание системы водоподготовки;

- отсутствие сточных вод;

- компактность реагентного хозяйства;

- постоянное поддержание в чистоте поверхностей теплопередачи и трубопроводов, что позволяет повысить эффективность работы теплотехнического оборудования при любом качестве исходной воды и температуре до 130 градусов. Отсутствие образования накипи и коррозии (рис. 1) позволяет существенно сократить перерасход топлива, который может составлять 15–60 процентов, при величине минеральных отложений от 1,5 до 13 миллиметров.

Модифицированные формы реагентов успешно используются для отмывки теплоэнергетического оборудования от отложений и продуктов коррозии.

Реагенты-ингибиторы марок «КИСК» выпускаются согласно ТУ 2415-007-76499798-2009, СЭЗ № 66.01.40.241.П.000866.04.09. Спо-



собы получения и применения защищенные патентами РФ.

Высокая эффективность и экономичность технологий физико-химической очистки воды достигается за счет применения многофункциональных флокулирующих сорбентов марок «СФ-А», обладающих коагуляционно-флокуляционными и адсорбционными свойствами, комплексных полиэлектролитов марок «Аквапол», а также за счет применения оригинальных композиций сорбционных реагентов с коагулянтами и флокулянтами в сочетании с традиционными методами очистки воды, такими как седиментация, фильтрование, флотация, центрифугирование.

Разработанные технологии позволяют в интервале рН от 2 до 11 увеличить скорость процессов обработки различных жидких сред, повысить степень очистки, снизить капитальные и эксплуатационные затраты. Разработки могут быть использованы в металлургии, машиностроении, энергетике, химической и нефтеперерабатывающей промышленности для очистки поверхностных, промышленных и промышленно-ливневых сточных вод, гальванических стоков, разложения отработанных эмульсий смазочно-охлаждающих жидкостей, регенерации моющих и обезжиривающих растворов; очистки различных жидких сред от катионов тяжелых металлов, нефтепродуктов, взвешенных веществ, красителей, органических соединений фенольного характера, гуматов, протеинов.

Согласно ТУ 2164-001-36614963-95, СЭЗ № 23.КК.03.216.П.003381.06.06 и ТУ 2164-004-36614963-01, СЭЗ № 66.01.40.221.П.001078.05.09 выпускаются флокулирующие сорбенты «РЕАГЕНТ СФ-А1» и «РЕАГЕНТ СФ-А2» в различных модификациях.

Согласно ТУ 2216-003-36614963-99, СЭЗ № 23.КК.04.515.П.003702.06.08 и ТУ 2216-005-36614963-2008, СЭЗ № 23.КК.04.515.П.003701.06.08 выпускают-

ся Реагент «АКВАПОЛ-ФТ2» и Реагент «АКВАПОЛ-ФТ2К».

Объединением «Агротех» разработаны индивидуально действующие технологии очистки сточных вод и технологических растворов, которые в зависимости от химического состава и требуемой глубины очистки условно можно разделить на следующие категории:

Во-первых, ливневые или промышленно-ливневые сточные воды, качество которых и экономическая составляющая технологии очистки, определяются, в основном, наличием в составе стоков нефтепродуктов и взвешенных веществ. Практически достигаемая степень очистки составляет 95,0–99,5 процентов, а остаточное содержание нефтепродуктов в очищенных поверхностных стоках находится на уровне 0,03–0,05 миллиграмма на литр; ионов тяжелых и цветных металлов, таких как Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , $\text{Fe}_{\text{общ.}}$ менее 0,01 миллиграмм на литр. Затраты на реагенты, являющиеся основной частью эксплуатационных расходов, составляют около 60 копеек за кубический метр. На примере Восточных очистных сооружений ОАО «Уралмашзавод», где внедрение технологии сорбционно-флокуляционной очистки промышленно-ливневых сточных вод осуществлено в 1996 году, – экономический эффект в связи с изменением технологии, при которой использовались неорганические коагулянты, составляет 1,4 миллиона рублей в год.

Во-вторых, сточные воды, образующиеся в процессе обезвреживания и нейтрализации травильных растворов и стоков гальванических производств. Эффективность и экономичность очистки определяется повышенным содержанием катионов металлов, концентрации которых в очищенной воде в большинстве случаев должны соответствовать ПДК, нормируемым для сброса в открытый водоем. В этом случае удельная стоимость очистки сточных вод составляет от 2 до 15 рублей за кубический метр.

В-третьих, отработанные маслосодержащие эмульсии, образующиеся при обработ-



Андрей Обоин

ке металлов. Содержание масел 1000–50000 миллиграмма на литр (0,1–5,0 процента). Сорбционно-флокуляционное разложение эмульсий позволяет получить очищенную воду с остаточным содержанием нефтепродуктов 0,05–3,0 миллиграмма на литр и легкосжимаемый маслошлам 4 категории опасности. При этом из технологического процесса разложения эмульсии полностью исключается использование коагулянтов, кислот и щелочей. Осветленная вода может использоваться в оборотных системах предприятия. Процесс разложения производится при температуре окружающей среды (рис. 2). Удельная стоимость разложения 1 кубического метра эмульсии составляет от 15 до 250 рублей. Достоинством такого метода является то, что данным способом могут быть обезврежены эмульсии, которые не разлагаются при высокотемпературном воздействии кислотных средств, а единственным способом утилизации является сжигание, себестоимость которого (на примере Челябинского трубопрокатного завода) составляет 4130 рублей за кубический метр.

Внедрение и апробация вариантов технологий реагентной обработки воды осуществлено на таких крупных предприятиях России как Восточные очистные сооружения ОАО «Уралмашзавод», Магнитогорский металлургический комбинат, Челябинский трубопрокатный завод, Выксунский металлургический завод, ОАО «Ижсталь», Северский трубный завод, Березовский электро-металлургический завод, завод «ПепсиКо» (Екатеринбург) и др.

НПО «Агротех»
620012, Екатеринбург,
пл. Первой Пятилетки, 1
Телефоны/факсы
(343) 336-69-26, 212-87-76
e-mail: agrotex96@mail.ru

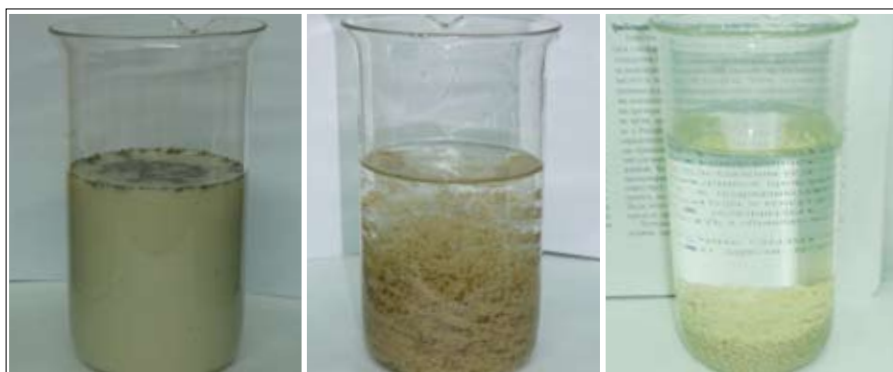


Рис. 2. Сорбционно-флокуляционное разложение высококонцентрированных маслосодержащих эмульсий