УДК 621.311

**ОПЫТ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПРИМЕНЕНИЯ РЕАГЕНТОВ НА СТАНЦИИ**

Алина Ринатовна Измайлова1, Сергей Михайлович Власов2, Александр Вадимович Печенкин3

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

1zmailik10@yandex.ru, 2vlasovsm@list.ru, 3pav\_0910@mail.ru

В статье рассмотрены основные реагенты, применяющиеся на станциях на начальном этапе водоподготовки.

**Ключевые слова:** водоподготовка, примеси, ТЭЦ, коагулянт, флокулянт, реагент, вода.

**THE EXPERIENCE OF THE REAGENTS AT THE STATION**

Alina Rinatovna Izmailova1, Sergey Mikhailovich Vlasov2, Alexander Vadimovich Pechenkin3

Kazan State Power Energy University, Kazan, Republic of Tatarstan

1zmailik10@yandex.ru, 2vlasovsm@list.ru, 3pav\_0910@mail.ru

В статье рассмотрены основные реагенты, применяющиеся на станциях на начальном этапе водоподготовки.

**Keywords:** water treatment, impurities, thermal power station, coagulant, flocculant, reagent, water.

Одним из методов очистки и подготовки воды перед употреблением является способ химводоподготовки с помощью специальных реагентов. В процессе работы котельного и водоподающего оборудования важен срок службы, максимально продлить его поможет водоочистка и химическая водоподготовка.

В водно-химическом режиме любого предприятия устанавливаются определенные процессы использования химических реагентов, которые позволяют нормально и экологически чисто функционировать, а также эффективно использовать энергоресурсы. Из всего водоподготовительного процесса наиболее важен первый этап – происходит умягчение воды и снижается концентрация вредных примесей. Поэтому основной задачей водоподготовки химическими реагентами является предотвращение образования коррозии, отложений минеральных солей на трубопроводах, котлах и теплообменниках. [1]

Рассмотрим виды реагентов, применяемых для водоподготовки. [2]

Коагулянты. В воду вводят вещество, коагулянт, который нейтрализует частицы загрязнений, которые увеличиваются в размерах и легко осаждаются на дно. Широко применяются коагулянты на основе солей алюминия и железа, также используются синтетические вещества (катионные полиэлектролиты), возможно применение солей совместно с полиэлектролитами, что увеличивает быстроту и эффективность реакции. При выборе коагулянта важно учесть свойства обрабатываемой воды, изменения качеств и степень чистоты реагента. Данный способ широко применяется благодаря своей невысокой цене. [3]

Флокулянты. Также как коагулянты помогают преобразовать вредные примеси в большие соединения в виде хлопьев, которые достигают размера от 2 до 5 мм и хорошо удаляются при фильтрации. Кремнекислота была первым флокулянтом, до сих пор она дает лучшие результаты в применении совместно с сернокислым алюминием. Возможно применение глины, мела, осажденного карбоната кальция, активного угля в порошковом виде и мелкого песка. При подготовке питьевой воды лучшие в своем применении являются природные материалы – альгинаты (экстракты водорослей), крахмал, некоторые смолы и целлюлоза. Синтетическими флокулянтами являются полиакриламиды и полиамины. Цена здесь зависит от степени концентрации вещества. [4]

Антискаланты. Применение мембранной очистки методом обратного осмоса является наиболее современной технологией в настоящее время. Перед подачей в систему обратного осмоса применяются антискаланты, благодаря которым уменьшается осаждение солей на мембранах, а значит, увеличивается срок службы мембран. Антискаланты связывают соли кальция и магния, осаждают их соединения в виде карбонатов и сульфатов, за счет чего уменьшается жесткость воды, подающейся затем на мембраны.

Наиболее эффективными ингибиторами отложения солей являются те, которые покрывают молекулы, замедляют их рост и удерживают их в растворе во взвешенном состоянии. Основные широко применяемые ингибиторы – это растворы кислот и щелочей, поверхностно – активных веществ и комплексообразователей. При выборе антискалантов следует учесть особенности состава исходной воды, требоания технологии очистки и режим работы оборудования. [5]

Моющие средства. Для очистки мембран в фильтрах используют специально подобранные смеси реагентов, которые растворяют не только осадки, а также биологическую пленку, состоящую из вирусов и бактерий.

Химические очистители зависят от загрязнения: для неорганических солей применяются кислоты (соляная, фосфорная, лимонная), для железа – фосфорная кислота и гидросульфит натрия, с илом, органическими и биологическими загрязнениями борются гидроксид натрия и натриевая соль этилендиамин тетрауксусной кислоты. При возможности заражения бактериями и грибками применяют дезинфицирующие средства, такие как перекись водорода, формальдегид и хлор. [6]

Биоциды – биологически активные вещества, способные нейтрализовать вредные микроорганизмы – грибки, плесень, образования ила, образующиеся в охлаждающей воде из-за большого количества примесей. Данные вещества вступают в реакцию со всеми клетками, что приводит к образованию токсических веществ, поэтому способ биоцидной очистки менее распространен по миру, даже запрещен к применению в некоторых странах. Наиболее экологичным и безопасным считается применение озона, хлора, перекиси водорода и диоксида хлора. Однако и здесь есть риск, в процессе образуются такие канцерогены, как дихлорэтан, хлоральгидрат и хлороформ. Снижение вредных веществ приводит к дополнительным затратам, так как нужна выработка диоксида хлора, которая поможет уменьшить риск новообразований. [7]

Смеси аминов. Применяются для защиты оборудования от коррозии и отложения солей. Амины образуют пленку, которая не видна человеческим глазом, но защищающую металл от воздействия кислорода и отложений. Применение дисеперсантов разрушает кальциевые и железооксидные отложения, а совместный эффект от использования дисперсантов с аминами практически полностью предотвращает коррозию и разрушает существующие отложения, которые удаляются при промывке. [8]

Источники

1 Водоподготовка на ТЭС [Электронный ресурс]. https://www.bwt.ru/useful-info/vodopodgotovka-dlya-tes/ (дата обращения: 19.10.19).

2. Реагенты водоподготовки [Электронный ресурс]. https https://ecoz.ru/articles/reagenty-vodopodgotovki (дата обращения: 19.10.19).

3. Энергетика ТЭС и АЭС. Коагуляция [Электронный ресурс]. http://tesiaes.ru/?p=11398 (дата обращения: 19.10.19).

4. Энергетика ТЭС и АЭС. Флокуляция [Электронный ресурс]. http://tesiaes.ru/?p=11432 (дата обращения: 19.10.19).

5. Применение ингибиторов осадкообразования (антискалантов) для установок обратного осмоса [Электронный ресурс]. http://www.osmos.ru/prom/vodopodgotovka\_info/metody\_vodopodgotovki/primenenie\_ingibitorov\_antiskalantov.html (дата обращения: 19.10.19).

6. Николаева Л.А. Водоподготовка на тепловых электростанциях. Мембранные технологии // Учебное пособие / Челябинск: ЧФ ПЭИпк, 2015. - 128 с.

7. Очистка охлаждающей воды для промышленных производств [Электронный ресурс]. https://www.bwt.ru/useful-info/ochistka-okhlazhdayushchey-vody-dlya-promyshlennykh-proizvodstv/ (дата обращения: 19.10.19).

8. Гридчин А.А., Сороколатова Е.В., Федотова Т.Б. Целесообразность применения аминного водно-химического режима на ТЭЦ ВАЗа // Журнал «Новости теплоснабжения» №4 (188) 2016 г