

УДК[001+62](09)

Л.В.Викторов (асп., каф. истории)

## ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Начиная с момента изобретения парового котла [1] развитие теплотехники, в особенности создание и применение паровых котлов, парогенераторов, турбин и, наконец, современных тепловых (в нашей стране начало строительства – 1920 год, план ГОЭРЛО) и атомных электростанций (первая в мире Обнинская АЭС, 1954 г. СССР) потребовало применения пресной воды или воды, содержащей минимально допустимое количество минеральных примесей. Вода без предварительной подготовки в течение срока эксплуатации котельного оборудования вызывала засоры и быструю коррозию трубопроводов, что приводило к авариям в работе технических систем, а также существенно снижало сроки службы сооружения. Водоподготовка и проектирование аппаратуры водоподготовки для технических целей тем самым оказываются тесно связанными как с экономическими факторами, а также с увеличением коэффициента полезного действия технической системы и ее срока службы. Существовавшие в XIX веке методы водоподготовки [4-6], т.е. предварительной обработки воды для использования в технических системах, например, в пожарных трубах, в основном, сводились к механической очистке от частиц грунта и скальных пород (глины, песка, гравия) с помощью фильтрации. Широко использовались вставные сменные фильтры из различных материалов [2], в том числе металлические, ременные, плетеные и тканые [3-5].

Механические методы очистки включают отстаивание и фильтрование. Они позволяют очистить воду от механических и твердых частиц.

Химические методы в результате реакций нейтрализации, окисления и восстановления позволяют нейтрализовать ядовитые отходы или выводить их в осадок, который отделяется механическими методами.

Совершенствование теплотехники и парогенераторов подчас сдерживалось отсутствием методов радикальной очистки воды от загрязнений.

С начала массового сооружения тепловых электростанций в середине XX века резко возросли требования к качеству пара, питательных и котельных вод паровых котлов (60-е годы), чистоте и поверхности нагрева; ужесточились требования к качеству сточных вод, сбрасываемых ТЭС в общественные водоемы, основными загрязнителями которых стали, в отличие от природных вод, органические соединения и взвешенные вещества биологического происхождения, повышенная минерализация воды, аммонийный и органический азот, нитриты, нитраты, синтетические поверхностно-активные вещества. Присутствие других включений определяется профилем промышленности города (например, в Челябинске-65 – плутоний).

Впервые в нашей стране станция физико-химической очистки городских сточных вод была запроектирована в 1976 году. Станция начала эксплуатироваться в 1983 году.

Параллельно с развитием физико-химических методов: ионный обмен (заявка /40133226/ с положительным решением 29.04.87 г. [7]); мембранные методы (1974 г. – год рождения мембранных технологий, широко используемых в настоящее время); адсорбция и экстракция, требующие дорогих реагентов и сравнительно сложной аппаратуры; и других методов шло развитие новых технологий, в дальнейшем применяемых при очистке сточных вод.

Так, путем адсорбции на активированных углях из сточных вод цветной металлургии извлекают цинк, медь, свинец, никель и другие металлы. Ядовитый фенол удаляют с помощью его экстракции минеральными маслами или бензолом.

В 90-е годы начали применяться более экономичные массообменные процессы - обратный осмос и электродиализ.

Термический метод (один из разновидностей физико-химического метода) очистки сточных вод наиболее эффективен, но и наиболее дорог. Воду «сжигают», получая нетоксичные газообразные продукты горения и твердый осадок. Этот способ целесообразно использовать в случаях, когда в стоках содержится много органических веществ, которые в дальнейшем могут служить топливом [7].

В настоящее время в Российской промышленности отсутствуют рентабельные технологии очистки водных стоков и отстоев сложного состава (как правило, с бактериальными загрязнениями) содержащие нефтепродукты, фенолы и другие органические материалы включая токсичные, особо опасные соединения.

Вместе с тем уровень методологии и практики водоочистки позволил подойти к созданию производственных процессов, совмещая наиболее эффективные из традиционных методов – коагуляцию, флотацию, сорбцию с разработками в области химии и физики высоких энергий, в частности с методом электронно-лучевой обработки сред [8,9].

В результате высокоинтенсивного радиолитического воздействия ускоренных электронов компоненты изменяют энергетическое и, в частности, агрегатное состояние, это позволяет перевести органические и неорганические составляющие в формы, необходимые для улавливания с применением электрокоагуляции, сорбирования и других методов технологического воздействия на жидкость.

В нашей стране стандартные пилотные и промышленные установки на базе средне-энергетических ускорителей электронов работают в Москве, Воронеже, Омске, Ангарске на очистке промышленных жидких отходов, главным образом химических производств и очистке бытовых стоков.

С развитием строительства ускорителей созданы предпосылки создания полностью автоматизированных производств на основе низко- и средне энергетических электронно-пучковых процессоров последнего поколения отличающихся улучшенными техническими характеристиками, низким энергопотреблением и высоким КПД, минимальными габаритами и местной биозащитой.

Все это ведет к новым техническим возможностям для дальнейшего повышения производительности водоочистных участков, удешевлению техники и технологий, перспективных потребительских технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Энциклопедический Словарь (Брокгауз и Ефрон, 1890—1907 гг.).
2. Humber, "Water-supply of cities and towns" (London 1876).
3. Bechmann, "Distribution d'eau" (Paris, 1876).
4. Lueger, "Die Wasserversorgung der Städte" (Дармшт., 1890—98).
5. "Труды Водопроводных Съездов" (3 вып., Москва, 1895—1899).
6. И. П. Борзов, "Водоснабжение железнодорожных станций" (СПб., 1899).
7. С.В.Макаров, Д.В.Белов, "Очистка природных и сточных вод" (Москва, 1990).
8. Петрухин Н.В., Путилов А.В. Радиационно-химическое обезвреживание растворенных примесей и охрана окружающей среды. Сер.: Радиационно-химическая технология. М.: Энергоатомиздат, 1986.- 73 с.
9. Ванюшин Б.М., Панин Ю.А., Буслаева С.П. Установки и методы очистки жидких и газообразных отходов мощным пучком электронов // Вестник Радтех СССР. – 2.-1991.-1с.

