

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОКСИЧНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ТЭК, ОЧИЩЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Муравьева О.Н.,

научный руководитель канд. техн. наук Дубровская О.Г.

Сибирский федеральный университет

Инженерно-строительный институт

Актуальность темы вызвана необходимостью разработки эффективной технологии очистки стока, образующегося дискретно при обмывке силового оборудования ТЭС. Данный сток интересен так же и с целью распознавания поллютантов, так как при отсутствии полного химического анализа затруднителен подбор и компоновка очистного оборудования. В настоящее время для очистки таких стоков применяются флотаторы, направленные на удаление загрязнителей, имеющих плотность ниже плотность воды, такие как легкие фракции нефтепродуктов. Флотационные установки не обеспечивают необходимую очистку от эмульгированной части нефтепродуктов и к тому же совсем не рассчитаны на удаление кремнийорганических масел, являющихся основным загрязнителем стока турбинного цеха ТЭС. Сток после очистки на флотационной установке, с общей эффективностью очистки 61%, не обеспечивает нормативных показателей по содержанию нефтепродуктов, в состав которых очевидно включаются и кремнийорганические масла. Так же нельзя не учитывать, что реагентная обработка подобного стока затруднительна с точки зрения размещения реагентного хозяйства в условиях ТЭСи подбора локального очистного оборудования.

В рамках исследовательской части магистерской работы был предложен безреагентный способ кондиционирования стока турбинного цеха ТЭС, основанный на гидротермодинамических эффектах кавитации. Данная технология направлена на активацию молекул воды, изменение ее реологических, структурных свойств, образовании сильных окислителей, таких как O_3 и H_2O_2 , вследствие термоллиза молекул воды, получении участков разряжения – вакуум-каверн, ударно-волновых свойств, и зон повышенного термовоздействия до $2000^\circ C$ в зоне схлопывания кавитационного пузырька. Весь комплекс физико-химических факторов воздействует на загрязнители, вызывая их необратимое разрушение.

Качественный анализ состава стока показал с достоверностью 93% по наложению баз хроматограмм, что основными загрязнителями являются эмульгированные кремнийорганические масла. Результаты экспериментальных исследований и методы регрессивного анализа позволили установить рациональную продолжительность кавитационной обработки. Наиболее интенсивным участком изменения общей концентрации органических веществ является кавитационное воздействие в диапазоне 15- 30с. Анализ результатов по подбору режима кавитации показал, что наиболее оптимальный режим кавитационного воздействия 30 с при 12000 оборотов в минуту.

В исследованиях применялась методика М 01–05–2007 ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 МУК 4.1.1262-03

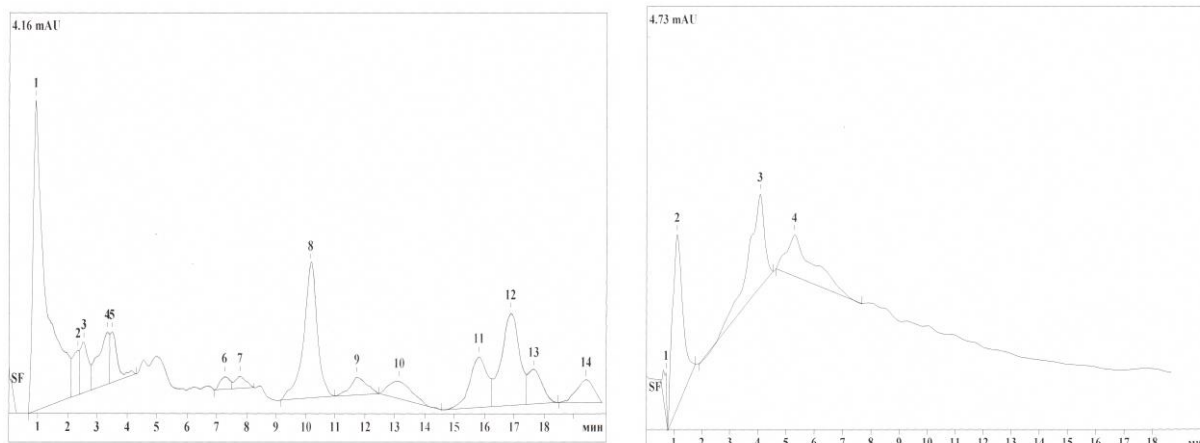
Методика предназначена для выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов (НП) в пробах природной, питьевой и сточной воды флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «ФЛЮОРАТ-02».

Флуориметрический метод измерения массовой концентрации нефтепродуктов основан на их экстракции гексаном из 100 см^3 пробы в течении 1 мин. и измерений интенсивности флуоресценции полученного экстракта на анализаторе жидкости «ФЛЮОРАТ-02» с последующим автоматическим вычислением концентрации

нефтепродуктов при помощи градуировочной зависимости, заложенной в память анализатора.

Диапазон измеряемых массовых концентраций НП в пробах природных, питьевых и сточных вод составляет 0,005-50,0 мг/дм³.

Сравнительный анализ содержания кремнийорганических масел в исходной и обработанной воде позволяет сделать вывод о 100% эффективности предлагаемой технологии.



К тому же в рамках экспериментальных исследований был проведен сравнительный анализ токсичности сточной воды очищаемой традиционным способом и предлагаемым в качестве альтернативы способом гидротермодинамической кавитации.

С целью определения экологической безопасности предлагаемой технологии кондиционирования сточной воды промышленных энергетических комплексов и обоснования возможности использования очищенной воды в оборотном водоснабжении предприятий данной отрасли был проведен анализ биотестирования на *Dafnia* и *Chlorella*. Методика биотестирования на *Dafnia* основана на установлении различий между количеством погибших дафний в анализируемой пробе (опыт) и культивационной воде (контроль). Критерием острой летальной токсичности является гибель 50 % дафний и более в опыте за 96ч биотестирования. Методика биотестирования на *Chlorella* основана на установлении различия между интенсивностью роста клеток водорослей в анализируемой пробе (опыт) и культуральной среде (контроль). Критерием токсического действия является снижение на 50% и более численности клеток водорослей в опыте по сравнению с контролем за 72 ч биотестирования (условно "острая токсичность") и 7 суток (условно "хроническая токсичность").

Снижение токсичности обработанной воды наблюдается в 63 раза, что свидетельствует о полном разложении кремнийорганических масел до низкомолекулярных, нетоксичных веществ. Общее снижение токсичности составляет 93%, в то время как у традиционной схемы с флотаторов общее снижение составляет 40%.

В качестве основных выводов предложено решение задачи усовершенствования технологии кондиционирования сточных вод, содержащих кремнийорганические масла с использованием эффектов гидротермодинамической кавитации, направленное на реализацию программы энергоресурсосбережения и внедрение наукоемких технологий в производство. Внедрение данной технологии позволяет организовать оборотное водопользование, что экологически целесообразно и экономически эффективно.