

Разработка и исследование приборов автоматизированного химконтроля водных технологических сред промышленных предприятий на базе бесконтактного метода, основанного на новых физических принципах измерений

Работа проводилась в 2010 - 2012 г.г. в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы

Государственный контракт № П720

Научный руководитель проекта: д.т.н., проф. С.И. Нефедкин

Ответственный исполнитель: к.т.н., с.н.. Д. Г. Бухаров

Описание разработки

В настоящее время в кондуктометрии применяется большое число различных измерительных устройств, которые востребованы в различных технологиях и лабораториях. Особенное место среди них занимают бесконтактные устройства, т.е. устройства в которых отсутствует контакт между измеряемой средой и материалом измерительных электродов. Использование поверхностно-активных веществ и комплексонов в ряде технологических процессов мешает точному определению электрической проводимости и делает невозможным корректное использование методов контактной кондуктометрии. Это имеет место, например, при проведении консерваций технологического оборудования ТЭС, ТЭЦ, котельных, бойлеров и т.д. Теплоноситель ТЭС, АЭС, промышленных котельных имеет удельную электрическую проводимость в пределах 0,13 – 250 мкСм/см.

Фирмы производители измерительного оборудования сегодня предлагают бесконтактные кондуктометры диапазона измерения удельной электрической проводимости (УЭП) выше 1000 мкСм/см. Эти кондуктометры построены на принципах переноса энергии из обмоток возбуждения в измерительные по сердечнику трансформатора, в качестве которого используется измерительная среда. При использовании в качестве технологических добавок таких веществ, как октадециламин, хеламин, рабочая среда имеет УЭП в диапазоне 5..200 мкСм/см.

Таким образом, для создания бесконтактного кондуктометра с повышенной чувствительностью требуется разработать бесконтактный кондуктометр, который позволил бы контролировать УЭП в диапазоне от 1 до 1000 мкСм/см.

В данном проекте изготовлен макет бесконтактного кондуктометра, принцип действия которого основан на измерении добротности радиотехнического контура, заключенного вокруг измеряемой ячейки. В результате проведенных лабораторных испытаний макета бесконтактного кондуктометра на модельных средах в сравнении с показаниями образцового кондуктометра КЛ-4. сделан вывод, что приведенная погрешность кондуктометрических измерений не превышает характерную погрешность приготовления растворов различной концентрации.

Область применения результатов проекта

Результаты проводимых исследований и разработанный бесконтактный кондуктометр прибор можно использовать для определения концентрации при ведении различных водно-химических режимов энергетических производств с применением технологических добавок, в том числе на основе поверхностно-активных веществ.

Данный метод позволяет увеличить чувствительность бесконтактных кондуктометров на три порядка и использовать бесконтактный кондуктометр для контроля водно-химических режимов рабочей среды барабанных котлов высокого и среднего давления, контроля качества консервации и расконсервации энергетического оборудования.

Данная разработка выполнена на стыке трех специальностей: практической радиотехники, технологии воды и топлива, электрохимии. Уже сегодня она находят

использование в учебном процессе НИУ «МЭИ» при подготовке бакалаврских и магистерских работ студентами старших курсов. Работы в данном направлении служат научной и научно-методической основой для разработки лекционных курсов и лабораторных работ, в частности расширения курса лекций «Физико-химические методы исследований»

В результате данного проекта создан опытный образец бесконтактного кондуктометра и проведена его апробация для автоматизации технологического режима энергетического производства.