

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, Соглашение № 075-11-2019-013 от «11» октября 2019 г. Идентификатор проекта RFMEFI58519X0007.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.М. Павлов, А.В. Обходский, Ю.Н. Голобоков, А.В. Овчинников. Система управления плазмой. – М.: Издательство Томского политехнического университета, 2008. – 9 с.
2. Морелли Д.Э., Хиросе А., Вуд Х.С. Плазменный регулятор положения на основе нечеткой логики для STOR-M // TRANSACTIONS ON CONTROL SYSTEMS TECHNOLOGY. – 2005. – Т.13. – № 5.
3. Суратия П., Патель Д., Раджпал Р., Котия С., Говиндараджан Д. Нечеткий регулятор на базе ПЛИС для управления положением плазмы в токамаке ADITYA // Fusion Engineering and Design. – 2012. – № 87. – С. 1866–1871.

РАЗРАБОТКА БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ КАБЕЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

Li Hongda^{1,2}, С.А. Сосновский³, С.В. Тюрин⁴

¹Shenyang ligong university, China, Shenyang, 6 Nanping Middle Rd, Hunnan Qu, Shenyang Shi, 110168

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

³Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 36, 634050

⁴ООО НПК "Авиор",
Россия, г.Томск, ул. Бакунина, 26, Томск, 634003

ssa777@mail.ru

Экономическая потребность в относительно недорогой электроэнергии в России, а также за рубежом в настоящее время постоянно увеличивается. В связи с этим строительство новых атомных станций, как одного из основных источников энергии является приоритетным в России. В настоящее время в Российской Федерации работает 38 энергоблоков АЭС общей мощностью 30 ГВт. Одним из важнейших элементов в системе ядерного реактора являются кабельная система. Актуальным является разработка теоретических моделей, методик и конструкций кабельных изделий, отличающихся повышенной надежностью, отвечающим всем современным критериям безопасности. Многочисленными исследованиями показано, что это может быть достигнуто с помощью создания новых методов контроля кабельных изделий при их производстве. Таким образом, в настоящее время, в связи с повышением уровня требований к безопасности атомных станций, разработка кабельных изделий повышенной надежности является актуальной задачей. Способ реализуется следующим образом. Через отверстие, выполненное по центру в корпусе устройства для бесконтактного измерения смещения токоведущего проводника, протягивается кабель, содержащий токоведущий проводник (жилу). При этом в памяти устройства после проведения калибровки хранятся электромагнитные координаты минимума неизолированной жилы. При помощи индуктора на токоведущий проводник наводится ток заданной частоты и формы. Осуществляя циклическое колебательное движение измерительной системы, относительно проходящего в измеряемой зоне кабеля происходит синхронное снятие показаний уровня напряжения с электромагнитных датчиков и соответствующих этим показаниям координат положения кабеля в измеряемой зоне. Из определенных электромагнитных координат минимума

неизолированной жилы, хранящихся в памяти устройства, и вычисленных на этапе калибровки устройства, вычитаются текущие электромагнитные координаты минимума рабочей изолированной жилы. После обработки результатов измерений определяется смещение токоведущего проводника относительно геометрического центра измеряемого кабеля. Результаты измерений в графическом виде отображаются на экране ЭВМ или любого портативного устройства для вычислений и обработки данных. Данный способ может быть использован при повышении качества и эффективности построения измерительных систем в области кабельного производства для атомных станций и в иных отраслях атомной промышленности.

Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России, проект № 0721-2020-0028.

ПЕРЕРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНОГЕННЫХ РАСТВОРОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО РАСПЫЛИТЕЛЬНОГО РЕАКТОРА

Yu Xiaolin¹, С.А. Сосновский², В.И. Сачков²

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

²Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 36, 634050

ssa777@mail.ru

Производства, связанные с химической обработкой руд и металлов, являются одними из наиболее вредных для окружающей среды. Поэтому вопросы эффективной утилизации жидких техногенных отходов (ЖТО) в настоящее время остаются весьма актуальными. Для группы промышленных ЖТО применение механического, биохимического, физико-химических и других методов очистки зачастую не даёт положительных результатов. Особенно затруднительна утилизация галогенсодержащих ЖТО, с большим набором и высокой концентрацией минеральных веществ. В этих случаях применяются термические методы обезвреживания, заключающиеся в окислении при повышенной температуре примесей в жидкости с образованием нетоксических соединений. Одним из термических методов обезвреживания промышленных ЖТО является термохимическое обезвреживание, проводимое в высокотемпературном распылительном реакторе (ВРР). Суть этого метода заключается в том, что жидкость в распылённом состоянии вводится в высокотемпературную зону ВРР. При этом капли жидкости полностью испаряются, токсические примеси подвергаются термохимическому разложению и окислению. Содержащиеся в жидкости минеральные примеси образуют твёрдые частицы, которые уносятся с газами и улавливаются в фильтрационном блоке установки. На этом принципе построены процессы, идущие в аппаратах по регенерации отработанных травильных растворов металлургических предприятий. В основе этих процессов лежит пиролиз отработанного раствора в распылительном термохимическом реакторе с последующим отделением твёрдой фазы в виде высокодисперсного порошка и конденсацией паров кислоты в массообменных колоннах. В нашем случае ВРР работал в режиме нисходящего прямотока. Пневматическая форсунка, через которую впрыскивается раствор, располагалась в центре крышки реактора. Подача реагента-теплоносителя происходила через тангенциальное отверстие верхней части распылительной камеры. Стендовый реактор работал с полным уносом твёрдой фазы. В качестве определяющей принималась температура аэрозольного потока на выходе из реактора. В ходе работы была проведена серия экспериментов при различных