

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу

Надеждина Игоря Сергеевича

«Автоматизированная система управления электроэрозионной водоочистной установкой с прогнозирующей моделью», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая промышленность)

На отзыв представлены:

- диссертация, состоящая из введения, 4-х разделов, заключения, списка литературы из 152 источников, 3-х приложений, включающая 61 рисунок и 9 таблиц, изложенная на 162 страницах, 4 из которых – приложения;
- автореферат диссертации, изложенный на 20 страницах.

1 Актуальность темы выполненной работы обусловлена необходимостью обеспечения эффективного протекания технологического процесса очистки воды в электроэрозионных водоочистных установках, основным предназначением которых является перевод растворенных в воде вредных примесей в нерастворимый осадок, который достаточно легко и эффективно извлекается из воды с помощью классических методов водоочистки.

На сегодняшний день очистка природных и промышленных сточных вод от загрязняющих веществ является трудоемкой, неоднозначной и важной задачей, требующей современных научных и технических решений как при разработке технологий, так и при разработке систем управления технологическими процессами водоочистки. В связи с этим, выбранная диссертантом тема исследований является весьма актуальной и перспективной.

2 Новизна и научная ценность результатов исследований, выводов и рекомендаций, представленных в диссертационной работе Надеждина И.С.,

подтверждаются тем, что, во-первых, разработанная математическая модель электроэрозионного процесса водоочистки учитывает геометрические размеры бака-реактора, массу и размеры загружаемых металлических шариков, а также электрофизические свойства очищаемого водного раствора, а, следовательно, позволяет использовать ее для синтеза и анализа систем и алгоритмов управления и оптимизации.

Во-вторых, определенный научный интерес представляет расширение области применения метода вероятностных клеточных автоматов для моделирования такого стохастического процесса, как распространение электрических разрядов между металлическими шариками в водном растворе.

В-третьих, предложенные и примененные диссертантом на производстве система и алгоритм управления электроэрозионной водоочистной установкой позволят обогатить знания в области управления подобными аппаратами.

В-четвертых, научная новизна и ценность диссертационного исследования Надеждина И.С. подтверждена и одобрена авторитетными рецензируемыми научными изданиями, входящими в список, рекомендованный ВАК и изданиями, индексируемыми международными базами данных Scopus и Web of Science, а также наличием патента на изобретение.

3 Главным подтверждением практической ценности результатов диссертационного исследования является то, что все они нашли свое применение в промышленности. Это обстоятельство подтверждено актами, выданными:

- ООО «Томская комплексная геологоразведочная экспедиция», о внедрении результатов диссертационного исследования в систему управления электроэрозионной водоочистной установкой;

- ОАО «Манотомь», об использовании результатов диссертационной работы, в части разработки интеллектуального многопараметрического измерительного преобразователя на базе оптических измерительных систем, для освоения серийного производства комплекса новых приборов на базе ОАО «Манотомь».

4 Достоверность результатов диссертационного исследования Надеждина И.С. подтверждается необходимым количеством опубликованных работ, включающим 3 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК, 9 публикаций в изданиях, индексируемых международными базами данных Scopus и Web of Science, 1 патентом на изобретение. Кроме того, работа прошла апробацию на 9 международных конференциях.

5 Недостатки по содержанию и оформлению автореферата не обнаружены. В автореферате кратко представлены основные результаты диссертационной работы, указаны актуальность, цель и задачи диссертационного исследования, перечислены научная и практическая значимость работы и положения, выносимые на защиту; изложены сведения об апробации, объеме и структуре диссертации; приведен список публикаций соискателя по теме исследования. Содержание автореферата полностью отражает содержание диссертации. Замечаний к оформлению автореферата нет.

6 Недостатки и замечания к диссертационной работе

1 При описании математической модели распространения электрических зарядов между шариками методом на стр. 50 приводится выражение (13) для определения напряженности электрического поля, которая, по-видимому, является эмпирической. При этом отсутствует ссылка или пояснение, из которых стало бы понятно использование приведенных коэффициентов – показателя экспоненты и показателя степени длины межэлектродного пространства.

2 На стр. 51 приводится эмпирическая формула (15) для определения ширины зоны пробоя, при этом не указано, как получена эта зависимость – самим автором или взята из литературных источников.

3 При оценке адекватности разработанной математической модели представлены результаты расчета приведенного среднеквадратического отклонения результатов моделирования от экспериментальных данных (стр. 70), однако сама формула, по которой производился расчет, в работе не представлена.

4 На стр. 70-71 отмечается, что «определение оптимального значения напряжения подаваемых электрических импульсов является актуальной задачей», и говорится, что разработанную математическую модель можно применять для ее решения. Было бы целесообразно привести в диссертационной работе пример такого решения.

5 Из описания математической модели электроэрозионного процесса непонятно, каким образом учитываются скорости химических реакций образования нерастворимых осадков с участием продуктов эрозии.

6 В математической модели электроэрозионного процесса не учитывается диффузия продуктов эрозии к примесям. Учет данной стадии может существенным образом изменить динамику моделируемого процесса.

7 Экскурс в историю оптоволокну в разделе 3.2.1 несомненно является интересным, но не совсем уместен в данной работе.

8 На стр. 89 приводится используемое эмпирическое значение коэффициента экстинкции, при этом его выбор не поясняется.

9 Кроме того, можно отметить ряд орфографических ошибок и опечаток:

- на стр. 91, 135 наречие «немало» должно быть написано слитно,
- на стр. 91 опечатка «с связи со стремительным развитием...»,
- на стр. 110 не согласованное по падежам выражение: «Основываясь на справочные материалы...»,
- на стр. 111, 116 не хватает запятых после деепричастных оборотов «используя модель...»,
- по всему тексту избыточное количество запятых, которые, видимо, по мнению автора, должны выделять обособленные выражения.

7 Общее заключение по работе

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа Надеждина И.С. является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение научной задачи, заключающейся в повышении эффективности химико-технологического процесса на примере электроэрозионной водоочистной установки. В диссертации изложены новые научно-обоснованные технические решения по созданию системы управления с прогнозирующей моделью для

электроэрозионной водоочистной установки. Таким образом, работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Надеждин Игорь Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая промышленность).

Начальник лаборатории ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина», кандидат физико-математических наук (специальность 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ)


Макеева Инга Равильевна

456770, Россия, Челябинская обл., г. Снежинск, ул. Васильева, 13, а.я. 245
Тел.: +7-(35146)-54885,
e-mail: i.r.makeyeva@vnuiitf.ru

Подпись и личные данные Макеевой И.Р. удостоверяю
Ученый секретарь НТС РФЯЦ-
ВНИИТФ


В.Н. Ногин