

Отзыв на автореферат диссертации

Надеждина Игоря Сергеевича,

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

Очистка природных источников воды от загрязнений болезнетворными организмами и патогенными бактериями, примесей вредных веществ и токсичных соединений в настоящее время является весьма насущным вопросом. В условиях стремительного развития технологий вопросы по очистке сточных вод различного происхождения и повышения их качества до уровня питьевой воды остаются практически не решенными. Несмотря на различное происхождение источников вод, требующих очистки, имеются единые факторы, снижающие эффективность реализуемых технологий, наиболее значимыми из которых являются значительный расход реагентов, высокий уровень капиталовложений и энергопотребления. Повышение эффективности технологических процессов, протекающих в водоочистных комплексах, привело соискателя к решению актуальной проблемы, заключающейся в создании автоматизированной системы управления электроэрозионной водоочистной установкой с прогнозирующей моделью.

Соискателем проведен тщательный анализ открытых российских и зарубежных научно-технических источников, посвященных применению электроэрозионного процесса при очистке вод. Выявлены достоинства и недостатки имеющихся технических решений, определены области применения доступных в настоящее время методик. Сформулированы основные требования, предъявляемые к разрабатываемым моделям блоков и всей системы в целом.

Нестандартным и весьма оригинальным решением соискателя стало применение метода вероятностных клеточных автоматов при моделировании процесса распространения электрических разрядов между металлическими шариками в водном растворе. Введение в систему управления прогнозирующей модели процесса водоочистки и блока оптимизации для формирования оптимального управляющего воздействия позволяет повысить эффективность и безопасность протекания химико-технологических процессов водоочистки.

Достоверность полученных соискателем результатов исследований подтверждена успешным испытанием системы автоматизированного управления электроэрозионной водоочистной установкой ООО «ТКГЭ», 2 актами внедрения, 22 публикациями (3 из которых в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК). Апробация результатов исследований проходила на международных и российских конференциях.

Практическая значимость диссертационных исследований заключается во внедрении результатов на действующем производстве, практическом применении опытного образца интеллектуального многопараметрического измерительного преобразователя на базе оптических измерительных систем, сохранении уровня качества воды при снижении затрат на электроэнергию.

Научную новизну, выполненных диссертантом исследований, составляют: разработанная математическая модель электроэрозионного процесса очистки воды, базирующаяся на методе вероятностных клеточных автоматов и учитывающая физико-химические особенности моделируемого процесса; автоматизированная система управления электроэрозионной водоочистной установкой с применением современного подхода MPC (Model Predictive Control – управление с прогнозирующей моделью); развитый принцип управления на базе адаптивной прогнозирующей модели для повышения эффективности и безопасности химико-технологических процессов, протекающих в химическом реакторе.

Несмотря на положительную оценку диссертационных исследований Надеждина И.С., стоит отметить некоторые **замечания по работе**:

1. Исходя из текста автореферата, не совсем понятно утверждение автора, что уровень погрешности в 6% является допустимым при оценке адекватности разработанной модели. Чем обусловлено это решение?

2. Согласно данным автореферата, моделирование электроэрозионного процесса было проведено в одной рабочей точке, а именно, с производительностью, равной 1 м³/ч. Проводились ли эксперименты по оценке влияния изменения производительности установки на размер образующихся эродированных частиц?

3. Не описана методика проведения метрологических исследований предложенного оптического датчика концентрации продуктов электрической эрозии в обработанном водном растворе.

Несмотря на сделанные замечания, следует подчеркнуть глубину проработки поставленных перед соискателем задач. Указанные замечания не

снижают ценности полученных результатов. В целом диссертационная работа Надеждина Игоря Сергеевича представляет собой завершенное научное исследование, содержащая необходимые признаки научной новизны, имеющая практическую ценность. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Надеждин Игорь Сергеевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая промышленность)».

Ведущий научный сотрудник лаборатории № 41 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, доктор технических наук, специальность 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)»

_____ Аркадий Львович Генкин

117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
Тел.: 8 (495) 334-87-59
E-mail: algenkin@yandex.ru

Я, Генкин А.Л., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

_____ А.Л. Генкин

Генкин А.Л.