

## РЕЦЕНЗИЯ

**официального рецензента на диссертационную работу  
Азаматова Багдата Нурлановича  
«Автоматизированная система очистки газов с использованием  
пористых проницаемых СВС материалов»,  
представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD)  
по специальности 6D070200 – Автоматизация и управление**

1. **Актуальность** темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами (запросами практики и развития науки и техники).

Суммарная установленная мощность всех электростанций Казахстана составляет 20 тыс. МВт, а фактическая – 15 тыс. МВт. Казахстан вырабатывает 91,9 млрд. кВт\*час электроэнергии в год (данные 2013 г против 1045 млрд. кВт\*час Россией, 4058 млрд. кВт\*час – США, 5320 млрд. кВт\*час – Китаем), то есть электровооруженность Республики Казахстан 4,0 МВт \*час/чел. в год против 6,7 в России, 14 – США, 3,5 – в КНР. В структуре мощностей 88% приходится на ТЭС, а 72% электроэнергии в РК вырабатывают 37 ТЭС, работающих на углях Экибастузского, Майкубинского, Тургайского и Карагандинского бассейнов. Угольная энергетика дает и основные загрязнения окружающей среды. Этому способствуют и заниженные нормативы по выбросам вредных веществ в атмосферу. Так требования технического регламента от 14 декабря 2007 года № 1232 к эмиссиям в природную среду значительно превышают аналогичные нормы Евросоюза. Так по твердым частицам мг/м<sup>3</sup> при  $\alpha = 1,4$  нормы ЕС 20-100, РК 670 - 870; по SO<sub>2</sub> мг/м<sup>3</sup> при  $\alpha = 1,4$  ЕС 200-400; РК – 2000. Подписание Казахстаном Парижских климатических соглашений, предусматривающих введение «углеродного» налога за загрязнение атмосферы, значительно усугубляет ситуацию.

Между тем развитие казахстанской энергетики неразрывно связано с пылеугольной генерацией. Об этом говорил Президент РК Н.А. Назарбаев в Послании 2014 и министр энергетики РК К. Бозумбаев на ЭКСПО-2017.

В этих условиях разработка новых природоохранных технологий, снижающих вредное воздействие ТЭС на окружающую среду, становится особенно актуальным.

Исследования выполнялись по госбюджетной НИР №0113РК00819 по теме: «Разработка новой автоматизированной технологии гидрозолаудаления на типичных ТЭС и предприятиях горнодобывающей промышленности Казахстана с использованием гидроциклонов с регулируемой геометрией».

2. **Научные результаты** в рамках требований к диссертациям с учетом тенденций развития науки. Конкретное личное участие автора в полученных научных результатах.

К научным результатам диссертационной работы Азаматова Б.Н. относятся:

- новые математические модели течения потока в аппаратах с изменяемой геометрией (ТКВ, гидроциклоны) и в конструкциях с автоматически регулируемым СВС фильтрами для очистки газов;
- запатентованный способ золоулавливания на основе автоматизации процесса очистки газов на базе адаптивной автоматической системы с изменяемой геометрией аппарата в функции предельно допустимой концентрации твердых частиц и интенсивным режимом орошения;
- комплекс технических решений, включающий способ, устройство и программный комплекс по созданию автоматизированной системы технологического процесса пылегазоулавливания.

Все результаты получены автором лично.

**3. Степень обоснованности и достоверности** каждого результата (научного положения), выводов и заключения докторанта, сформулированных в диссертации.

Обоснованность научных положений подтверждается использованием общетеоретических и методологических подходов к проблемам автоматизации процессов пылегазоулавливания на ТЭС и котельных за счет автоматизации процесса и использования новых конструкций аппаратов с изменяемой геометрией и СВС-блока.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций основывается на корректном использовании теории автоматического управления, теории оптимального управления, методов математического моделирования, а также подтверждена результатами внедрения разработанных рекомендаций.

**4. Степень новизны** каждого научного результата, вывода и заключения докторанта, сформулированных в диссертации.

Автором сформулированы и обоснованы теоретические, методические и практические положения и выводы, обладающие научно-технической новизной:

- предложены новые конструкции, обладающие патентной чистотой (авторское свидетельство № 68422 от 31.05.2010г. «Способ регулирования работы гидроциклона»);
- авторское свидетельство №68427 от 31.05.2010г. «Гидроциклон»;
- получен патент на полезную модель №1975 от 09.01.2017г. «Устройство для очистки газов»;
- авторское свидетельство №98418 «Устройство для очистки газов типа трубы Вентури»;
- подана заявка на патент №2015/1442.1 «Способ многоступенчатой очистки газов»;
- получено свидетельство о государственной регистрации объекта интеллектуальной собственности №1580 от 19.10.2010г. «Программа моделирования работы гидроциклона с изменяемой геометрией»;

– получено свидетельство о государственной регистрации объекта интеллектуальной собственности №1396 от 19.08.2010г. «Управление системой автоматизированного регулирования параметров гидроциклонов с изменяемой геометрией».

Все научные результаты получены лично докторантом и являются абсолютно новыми, что подтверждено патентами и авторскими свидетельствами на изобретения.

Теоретические положения диссертации подтверждены результатами практического внедрения разработанных технических решений в промышленности.

#### **5. Оценка внутреннего единства диссертации.**

Работа представляет собой квалифицированное научное исследование, все разделы имеют внутреннее единство и объединены единой целью, так как направлены на решение задач пылегазоулавливания на ТЭС и котельных РК.

**6. Направленность полученных докторантом результатов** на решение соответствующей проблемы, теоретической или прикладной задачи.

Материалы диссертационного исследования направлены на решение важной практической проблемы – загрязнения воздушного бассейна выбросами пылеугольных ТЭС и котельных на основе комплекса научно-технических решений путем создания автоматизированной системы очистки газов.

Практическая полезность результатов исследования подтверждена актами о внедрении разработок автора на предприятиях ТОО «ВОСТОК-ТЕХНО», казахстанско-французская фирма ТОО «Лаборатория альтернативной энергетики», ТОО «Айрон -Техник».

**7. Подтверждение** опубликования основных положений, результатов, выводов и заключений диссертации.

Основные результаты диссертации опубликованы в 15 научных работах, в том числе 1 статья в конференции, индексируемой в базе данных Thomson Reuters, 1 статья в журнале, индексируемом в базе данных Scopus, 1 статья в конференции, индексируемой в базе данных Scopus, 5 работ в изданиях, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, 1 монография, 2 патента, 5 работ в сборниках международных конференций.

#### **8. Недостатки** по содержанию и оформлению диссертации.

Диссертация не лишена некоторых недостатков, в их числе:

1. Не рассмотрены альтернативные варианты по выбору компонентов автоматизированной системы на основе технико-экономического анализа.

2. Излишне подробно описаны технологии и оборудование по очистке газов.

3. Встречаются орфографические и стилистические ошибки.

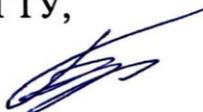
Указанные замечания не носят принципиального характера и, в целом, не снижают ценности диссертационной работы.

9. **Соответствие** диссертации **требованиям**, предъявляемым Комитетом по контролю и аттестации в сфере образования и науки Республики Казахстан.

Несмотря на приведенные выше замечания, диссертация Азаматова Б.Н. является серьезным и тщательно выполненным научным исследованием. Основные положения диссертации в достаточной мере нашли отражение в 15 публикациях.

Диссертационная работа Азаматова Б.Н. на тему «Автоматизированная система очистки газов с использованием пористых проницаемых СВС материалов» соответствует предъявляемым требованиям «Правил присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения научной степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070200 – Автоматизация и управление.

Заведующий кафедрой «Автоматизация  
производственных процессов» КарГТУ,  
д.т.н, профессор



И.В. Брейдо

« 13 » 04 2018 г.

Подпись И.В. Брейдо заверяю

Ученый секретарь КарГТУ  Жижите А.А.

