

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Ермакова Сергея Анатольевича на диссертационную работу Титова Анатолия Геннадьевича «Интенсификация процесса пылеулавливания в электроциклоне путём снижения вторичного уноса»

Титов Анатолий Геннадьевич родился 15 февраля 1989 года. В 2006 году поступил на первый курс химико-технологического факультета на специальность «Биотехнология». За период учёбы зарекомендовал себя как усердный и старательный студент, учился на «хорошо» и «отлично», проявлял интерес к научной деятельности, с третьего курса начал заниматься исследованиями процессов очистки газов на кафедре «Процессы и аппараты химической технологии» под руководством к.т.н. Инюшкина Н.В. и д.т.н. Ермакова С.А. В 2009 году Титов А.Г. защищал честь УрФУ на международном студенческом фестивале «Наурыз» (республика Казахстан), где занял первое место на олимпиаде по химии.

В мае 2011 года Титов А.Г. завершил обучение в УрФУ (диплом с отличием) и поступил в аспирантуру УрФУ на кафедру «Процессы и аппараты химической технологии». Работа над дипломным проектом включала создание лабораторной научно-исследовательской установки по пылегазоочистке, которая послужила основой для продолжения научных исследований по теме диссертационной работы «Интенсификация процесса пылеулавливания в электроциклоне путём снижения вторичного уноса».

Выбор темы диссертационной работы был обусловлен актуальной проблемой интенсификации газоочистных процессов и повышения эффективности газоочистного оборудования, в частности, электроциклонов. Одним из важных условий эффективной работы электроциклона является отсутствие (либо снижение) вторичного уноса.

Цель работы – экспериментальное установление закономерностей вторичного уноса и поиск путей для его снижения.

Были успешно решены следующие задачи: создание экспериментальной установки для исследования влияния физических, гидродинамических, конструктивных параметров процесса пылегазоочистки на вторичный унос; проведение экспериментальных исследований по влиянию вторичного уноса на эффективность пылеулавливания; установление закономерностей вторичного уноса в электроциклоне; разработка математической модели вторичного уноса; разработка методов и конструктивных решений для его снижения.

Результаты работы можно сформулировать следующим образом:

1. Впервые экспериментально подтверждено наличие вторичного уноса в электроциклоне при входных скоростях аэрозоля 14 – 27 м/с и показано его негативное влияние (снижение эффективности электроциклона на 6,0 – 32,7 % в диапазоне скоростей аэрозоля на входе в аппарат $W_{ВХ}$ 14,6 – 24,7 м/с и концентраций пыли на входе в аппарат $C_{ВХ} = 2,4 - 30,6$ г/м³). Отрицательное влияние вторичного уноса в электроциклоне проявляются наиболее сильно при $W_{ВХ}$ свыше 14-16 м/с. Так при $W_{ВХ} = 16,5$ м/с и $C_{ВХ} = 6,5$ г/м³ вторичный унос составляет 6,7 %, а при $W_{ВХ} = 25,5$ м/с при той же концентрации уже 32,2 %.

2. Впервые установлено влияние технологических параметров процесса пылегазоочистки (скорость в диапазоне 14 – 27 м/с и концентрация аэрозоля в диапазоне 2 – 30 г/м³, рабочее напряжение на коронирующих электродах в диапазоне 0 – 17 кВ, конфигурация профилированных элементов, орошение осадительного электрода и др.) на величину вторичного уноса. Среди основных технологических параметров процесса пылегазоочистки на величину вторичного уноса наибольшее влияние оказывает скорость аэрозоля на входе в аппарат.

3. Разработана конструкция электроциклона с пониженным вторичным уносом, на конструкцию получен патент. При использовании этой конструкции вторичный унос может быть снижен в 1,3 – 26,7 раз в диапазоне $W_{ВХ} = 15,0 - 27,0$ м/с и $C_{ВХ} = 2,0 - 30$ г/м³ путём применения в системах осадительных электродов профилированных элементов с глубиной от 3,0 до 7,0 мм и шириной от 30, до 7,0 мм. Так при $W_{ВХ} = 18,0$ м/с, $C_{ВХ} = 9,0$ г/м³ вторичный унос снижается в 2,0 раза (с 6,6 % до 3,3 %), а при $W_{ВХ} = 24,0$ м/с, $C_{ВХ} = 9,0$ г/м³ вторичный унос снижается в 4,9 раз (с 32,7 % до 6,6 %). Целесообразно выполнять С-образные элементы.

4. Создана математическая модель, которая позволяет рассчитывать траектории движения частиц, значения их мгновенных скоростей, распределение скоростей газа и электрическое поле, а также оптимальные технологические характеристики аппарата (диаметр, длину активной зоны,

скорость аэрозоля и т.д.) и его оптимальные электрические характеристики (межэлектродное расстояние, напряжение питания, конфигурация коронирующих электродов и т.д.).

По результатам проведённых научных исследований опубликовано 4 статьи в журналах, входящих в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, 7 тезисов докладов на конференциях разного уровня, получен 1 патент на полезную модель, разработана 1 программа для ЭВМ.

Титов А. Г., обучаясь в аспирантуре, не раз становился победителем конкурсов на соискание стипендий и других мероприятий: 2012/2013 – Стипендия первого Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина, 2013/2014 – Стипендия Правительства Российской Федерации для аспирантов очной формы обучения, обучающимся по направлениям подготовки, соответствующим приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики, 2012 – призёр Школы-Конкурса «Инновационный дайвинг», 2012 – призёр Конкурса социальных инноваций УрФУ и Coca-Cola Hellenic.

Титов А. Г. успешно завершил обучение по программе «Commercialization Pathfinder», проводимой CRDF Global и University of Texas at Austin, с защитой проекта по коммерциализации разработанной технологии очистки газов в электроциклоне.

Титов А. Г. являлся соисполнителем грантов «Проведение научных исследований молодыми учёными УрФУ» в 2012 и 2013 г. и РФФИ «Вторичный унос в электроциклоне. Механизм и природа процесса, математическая модель и методы устранения» №14-08-00046 А.

Титов А. Г. с сентября 2011 года принят на должность ассистента кафедры «Процессы и аппараты химической технологии», ведет практические и лабораторные занятия по дисциплинам «Системы автоматизированного проектирования», «Процессы и аппараты химической технологии», «Математическое моделирование химико-технологических процессов» у студентов ХТИ.

Титов А. Г. проявил себя как самостоятельный учёный во время подготовки диссертации и показал свои организаторские способности в работе с малым научным коллективом.

Представленная диссертационная работа соответствует Критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, указанным в Постановлении Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней", а Титов Анатолий Геннадьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 – Процессы и аппараты химической технологии.

Научный руководитель,
д.т.н., профессор,
Заведующий кафедрой ПАХТ
Почтовый адрес:

620075 РФ, Свердловская область,

г. Екатеринбург, ул. Шевченко 20, кв. 54

Адрес электронной почты:

rahtesa@ya.ru

Контактный телефон:

8 (343) 375-44-28

Подпись С. А. Ермакова заверяю
Учёный секретарь УрФУ

 С. А. Ермаков

 В. А. Морозова