

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Петрова Антона Юрьевича
«Разработка железоксидного катализатора очистки газовых выбросов от
монооксида углерода»,

выполненной на кафедре технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Российского химико-технологического университета им. Менделеева и представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 «Технология неорганических веществ»

Разработка, внедрение новых и совершенствование действующих технологий снижения выбросов в атмосферу твердых частиц, оксидов углерода, серы и азота является неотъемлемой частью проектной документации при реконструкции действующих и строительстве новых энергоблоков тепловых электрических станций (ТЭС), мусоросжигательных заводов, химических предприятий и других производств, эксплуатация которых сопряжена со значительными выбросами загрязняющих веществ в атмосферу.

Монооксид углерода (СО) образуется в результате химического недожога жидкого, твердого и газообразного топлива. Он входит в состав выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания, в больших количествах содержится в газах, выделяющихся в процессах выплавки и переработки черных и цветных металлов.

Содержание монооксида углерода в составе выбросов электростанций увеличивается при снижении нагрузки до уровня менее 50÷40% для энергоблоков, участвующих в режимах регулирования частоты и мощности. Традиционные для химической промышленности каталитические нейтрализаторы на основе благородных металлов редко находят применение в энергетике вследствие их дороговизны и ограниченного ресурса.

В технологических целях, например, при синтезе аммиака очистку газов от СО, являющегося каталитическим ядом, проводят конверсией СО с водяным паром в присутствии окисных железных катализаторов. Однако скорость протекания данного процесса мала и требуется дополнительный расход водяного пара. Используются также медно-аммиачный метод очистки от СО при высоких давлениях (от 8 до 30 МПа) и пониженных температурах (от 0 до -10 °С) и абсорбция СО жидким азотом, однако эти методы сложны и требуют громоздкого аппаратно-технологического оформления, поэтому имеют ограниченное применение.

Изложенное выше указывает на несомненную актуальность исследования, проведенного Петровым А.Ю., поскольку предложенный им экономичный необслуживаемый катализатор очистки газовых выбросов от монооксида углерода на основе дешевого сырья, обеспечивающий высокую степень превращения СО в широком диапазоне концентраций СО и при высоких объемных скоростях газа, будет востребован как в виде самостоятельных блоков-нейтрализаторов, так и в составе комплексных систем газоочистки.

Диссертация представляет собой логически завершенное исследование, в рамках которого соискатель спроектировал, синтезировал и успешно испытал в лабораторных условиях семейство новых функциональных материалов для каталитической газоочистки на основе оксидов переходных металлов, при этом были учтены и использованы современные энерго- и ресурсосберегающие методы и технологии. Как сам катализатор, так и условия его эксплуатации полностью удовлетворяют современным требованиям к материалам и технологиям экологического катализа. Приведенные факты говорят о самостоятельности соискателя и его высокой квалификации, а заявленные соискателем научная новизна и практическая ценность исследования не вызывают сомнений.

Отдельные решения, предложенные соискателем, не имеют известных аналогов и носят инновационный характер. Соискатель хорошо знаком с предметом и методами проведенного исследования, выбранная им стратегия многостадийного аналитического сопровождения синтеза позволила всесторонне исследовать состав и морфологию разработанного им катализатора, получив интересные и оригинальные данные.

Разработанные катализаторы характеризуются стабильными структурой и составом в процессе эксплуатации, термической устойчивостью. Способность катализаторов сохранять конверсионную активность в условиях переменного состава выбросов и регенерировать непосредственно в процессе эксплуатации, а также возможность получения агрегатов требуемой формы и размера являются несомненными конкурентными преимуществами разработки, поскольку позволяют адаптировать катализатор под эксплуатационные требования различного оборудования. Результаты исследования показывают, что соискатель не только ознакомился со значительным объемом современных научных и технических публикаций в области материаловедения, кинетики, катализа и газоочистки, но и смог критически оценить и творчески переосмыслить полученную информацию при планировании, проведении и оптимизации собственного исследования.

Разработанный соискателем катализатор будет востребован для очистки газов в промышленности и в современном энергетическом оборудовании, в первую очередь для очистки выхлопных газов многотопливных установок, а также для очистки выхлопных газов дизель-генераторов в составе систем резервного энергоснабжения, поскольку это потребует минимальной доработки упомянутых систем.

Следует отметить и отдельные методические недочеты исследования. Во-первых, соискатель сравнил конверсионные показатели разработанного им катализатора с промышленным АПК-2 косвенно, ограничившись опубликованными данными о производительности последнего, для большей убедительности следовало провести натурные испытания, причем на алгомератах идентичного или близкого размера.

Во-вторых, при составлении модельных газовых смесей соискатель не учел более высокое содержание углерода (в виде сажи) в газовых выбросах ТЭС и мусоросжигательных заводов. Хотя соискатель заявил и подтвердил устойчивость катализатора к закоксовыванию на испытанных им газовых смесях, он не рассматривал полноту каталитического окисления самого углерода в случае возросшего содержания сажи в газовом выбросе. Следуя логике исследования, для сохранения эффективности конверсии потребуется увеличить расход воздуха, однако соискатель не проверил данное обстоятельство.

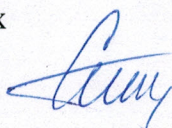
Помимо этого, в работе следовало провести технико-экономическую оценку затрат на получение предлагаемых катализаторов в сравнении с существующими промышленными катализаторами.

Приведенные замечания не снижают ценности проведенного исследования, выполненного соискателем на высоком научном и техническом уровне.

Диссертационная работа «Разработка железоксидного катализатора очистки газовых выбросов от монооксида углерода» удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Петров Антон Юрьевич, заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 «Технология неорганических веществ».

Отзыв составлен в ОАО «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт», г. Москва, ул. Автозаводская, д. 14. Телефон: 8(499) 682-92-19; E-mail: vti@vti.ru.

Старший научный сотрудник
Отделения защиты атмосферы от вредных
выбросов электростанций
ОАО «ВТИ», к.т.н.



Строков Андрей Александрович

Подпись Строкова Андрея Александровича заверяю

Руководитель
Отдела управления персоналом



Белова Е.Ю.