

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Шодиева Голибджона Гаюровича на тему: «Технологические основы газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для совмещенного производства тепла и химических материалов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01–технология неорганических веществ

Актуальность работы. В настоящее время использование угля стало альтернативным способом обеспечения потребностей промышленных предприятий и населения Таджикистана в местном энергоносителе. С каждым годом добыча и использование угля в республике растут, его добыча в 2018 году приблизилась почти к 2 миллионам тонн. Уголь состоит из многих химических элементов. В настоящее время уголь в основном используется как теплоноситель, причём пока продукты его сжигания не используются и выбрасываются в атмосферу, загрязняя её. Поэтому соискатель правильно считает, что технология использования угля в качестве энергоносителя должна быть в комплексе с технологией получения и использования всех компонентов его состава, поскольку состав угля состоит из многих ценных химических веществ. Актуальность темы диссертации выражается в комплексном подходе к исследованию состава и свойств угля с целью использования его теплотворной способности и всех компонентов его состава для производства химических материалов. Это позволяет достигнуть высокую экономическую эффективность при одновременном обеспечении экологической чистоты использования угля.

Результаты диссертационной работы находятся в соответствии с приоритетными направлениями развития науки, технологии и техники Республики Таджикистан по энергоэффективности и сбережению материальных ресурсов и перечнем передовых технологий по комплексному использованию угля без загрязнения окружающей среды.

Структура, содержание и объём диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы, включающего 108 наименований библиографических ссылок, изложена на 104 страницах компьютерного текста, включая 19 таблиц и 9 рисунков.

В введении обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи диссертационной работы, отражена научная и практическая значимость.

В первой главе «Газификация угля, образующиеся вещества и их использование» приведены литературные данные по составам угля, процессам газификации угля и использования его компонентов. Соискатель всесторонне анализирует имеющиеся литературные данные о составах угля и продуктов его сжигания, методах газификации угля и протекающих процессах в газогенераторе, использовании продуктов горения угля. Из продуктов горения угля пока утилизируется его зола. Литературные данные не позволили соискателю найти методы полного использования потенциала угля для получения тепла и химических материалов, исходя из этого, была сформулирована цель и определены задачи исследования.

Во второй главе «Объекты и методы исследования» определены объекты исследования и используемые методы изучения составов и свойств материалов. Поскольку в настоящее время в республике в основном используется уголь Фон-Ягнобского месторождения, поэтому в качестве основного объекта исследования принят данный уголь и продукты его газификации. Другими объектами исследования являются углеводороды и их газовые составы после конверсии, химические вещества, получаемые из углеродсодержащего сырья (двуоксид углерода, аммиак, карбамид), цементные и гипсовые вяжущие, бетоны и гипсовые композиции с использованием золы угля Фон-Ягнобского месторождения.

При исследовании составов и свойств материалов использованы химические, гранулометрические и рентгеноструктурные методы анализов.

При использовании золы угля в качестве минерального наполнителя вяжущих веществ определены строительные-технические свойства полученных материалов. Для определения параметров технологической схемы совмещённого производства тепла и материалов, а также сравнения разных видов углеродсодержащего сырья в производствах аммиака и карбамида использованы методы материально-тепловых расчётов химико-технологических процессов.

В третьей главе «Технологические основы газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для совмещённого производства тепла и химических материалов» указаны экологические проблемы использования угля, проведена оптимизация составов паро-воздушно-угольной смеси для

повышения выхода горючих газов при паро-воздушной газификации угля Фон-Ягнобского месторождения, разработаны комплексные технологии газификации угля и использования продуктов его состава в производствах материалов.

Для оптимизации технологических параметров работы газогенератора соискатель использует математическую модель материально-теплого баланса процесса газификации угля. Этот подход является более совершенным на современном уровне развития науки для управления химико-технологическими процессами, он позволяет не только регулировать параметры существующих производств, но и проектировать более оптимальные по технико-технологическим и экономико-экологическим параметрам новые производства.

Разработанная технология совмещённого производства получения тепла и химических продуктов отличается своей оригинальностью, она является безотходной, тепло от газификации угля используется не только для производственного назначения, но и для внутреннего потребления путём обогрева воды и получения пара для использования в самом процессе газификации угля. При этом отпадает необходимость в получении водяного пара для работы газогенератора в полном объёме, так как часть пара образуется в теплообменниках схемы, и от них подаётся в газогенератор. Такой подход снижает зависимость работы газогенератора от внешнего источника парообеспечения.

В четвертой главе «Сравнительная оценка использования угля Фон-Ягнобского месторождения в производстве технологического газа для синтеза аммиака и карбамида» приведены данные сравнительного исследования использования угля Фон-Ягнобского месторождения и других углеродсодержащих видов сырья для производства технологического газа для синтеза аммиака и карбамида.

Соискатель на основе приведённых результатов сравнительных материально-тепловых расчётов показывает, что использование газификации угля в производствах аммиака и карбамида малоэффективно не только по выходу карбамида, но и, в первую очередь, тем, что процесс получения газа из угля является высоко материально-энергоёмким из-за дополнительного угля газификации в технологической схеме получения карбамида. Кроме того,

применение угля требует больших затрат на перевозку угля, его хранение имеет отрицательное влияние на окружающую среду.

Показано, что эффективным сырьем для получения аммиака и карбамида являются природный газ и жидкий газ фракции пропана или бутана.

В пятой главе «Разработка рациональных способов использования отходов газификации угля Фон-Ягнобского месторождения в производстве химических материалов» составлена классификация отходов газификации угля, указаны наиболее рациональные способы их использования, приведены результаты экспериментальных исследований по применению минерального наполнителя вяжущих материалов из золы угля в составах гипсовых композиций и смешанных цементов для производства бетона. Показано, что использование золы угля в количествах до 20% в составах цемента и гипса улучшает качество этих материалов и позволяет получить высокопрочные бетоны из них при одновременном снижении расхода вяжущих в их составах. Внедрение технологии использования золы угля для получения минерального наполнителя вяжущих позволяет получить определённый экономический эффект из-за большого объёма производств вяжущих и бетонов.

Можно подытожить, что соискателем выполнена научная работа, отличающаяся системным подходом в исследованиях технологических процессов и изучения свойств материалов.

В соответствии с поставленной целью в диссертационной работе, Шодиев Г.Г. решил следующие задачи:

– провёл анализ составов угля Фон-Ягнобского месторождения и его золы для определения возможностей использования всех компонентов, входящих в них;

– осуществил оптимизацию процесса паро-воздушной газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для повышения теплотворной способности технологического газа;

– разработал комплексную технологию газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для совмещённого производства тепла и химических материалов;

– проанализировал и дал оценку использования технологического газа от газификации угля и других углеродсодержащих газов в качестве сырья в производствах аммиака и карбамида;

– разработал технологию утилизации золы угля Фон-Ягнобского месторождения в производствах вяжущих веществ и строительных смесей и исследование их технических свойств.

Научная новизна работы:

Разработана комплексная технология газификации угля для совмещённого производства тепла и химических материалов. Установлено, что:

- оптимизация процесса газификации угля для увеличения доли теплотворных газов (H_2 , CH_4 , CO , H_2S) в составе технологического газа способствует пропорциональному снижению удельных расходов окислителей углерода и общего объёма образующихся газов;

- разработанная комплексная технология газификации угля для совмещённого производства тепла и химических материалов позволяет полностью использовать компоненты состава угля и их теплотворную способность без образования выбросов, загрязняющих окружающую среду;

- по всем показателям производства: производительности, материало – и энергоёмкости, экологической чистоте технологических процессов, управлению химико-технологическими процессами, занимаемой площади под оборудования, автономности перевозок и хранению сырья и других факторов, использование углеводородных газов в качестве сырья для получения CO_2 , NH_3 и $CO(NH_2)_2$ является эффективнее и рентабельнее, чем использование угля;

- зола угля Фон-Ягнобского месторождения многокомпонентна и до 78.68% состоит из оксидов SiO_2 и Al_2O_3 , её использование в качестве минерального наполнителя вяжущих веществ повышает качество гипсовых композиций и прочность цементных бетонов при одновременном уменьшении удельных расходов вяжущего в их составах до 20%.

Практическая значимость работы:

– результаты работы могут быть полезными научно-техническим работникам при использовании угля в качестве энергоносителя;

– предложенная технология газификации угля может стать основой организации совмещенного безотходного производства тепла и материалов;

– по данным диссертации можно осуществить оптимизацию технологических режимов работающих промышленных газогенераторов для

повышения теплотворной способности получаемого технологического газа;

– использование отходов газификации угля в производствах других материалов способствует единовременному снижению энергоёмкости процесса газификации угля, снижению себестоимости производства тепла и материалов, а также улучшению экологической чистоты местностей использования угля.

Степень обоснованности и достоверности основных результатов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В работе осуществлено системное исследование составов и свойств угля и его компонентов. Оптимизация способа газификации угля проведена по математической модели реального промышленного процесса. Параметры технологической схемы совместного получения тепла и химических продуктов определены на основе материально-тепловых балансов газификации угля. Обоснованность неэффективности способа газификации угля для получения сырья в производствах аммиака и карбамида сделана по совокупности материальных, тепловых, транспортных, технологических и экономических параметров использования угля, природного газа и сжиженного газа двух составов. Эффективность использования золы угля в составах минеральных вяжущих веществ доказана проведением экспериментальных исследований составов и свойств гипсовых и цементных бетонов.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, и 7 в материалах международных и республиканских конференций, а также получено Решение о выдаче малого патента Республики Таджикистан.

Экономический эффект. Хотя в работе конкретная цифра по получению экономического эффекта от использования результатов исследований не указана, однако из анализов полученных результатов исследований вытекает, что реализация работы в промышленном масштабе позволяет полностью исключить выбросы газов в атмосферу, использовать золу угля для получения смешанных вяжущих материалов, оптимизировать промышленный процесс газификации угля для увеличения теплотворной способности полученного газа. Только использование золы в составах гипсовых смесей и бетонов

позволяет снизить удельные расходы гипса и цемента до 15...20%. Разумеется, что цемент или гипс дороже, чем зола угля. Кроме того, использование результатов работы позволяет внедрить экологически чистые технологии в промышленности получения тепла и газов из угля.

Диссертационная работа Шодиева Голибджона Гаюровича является законченной научно-исследовательской работой и вносит определенный вклад в научное познание химической технологии использования угля и продуктов его состава, а также производства аммиака и карбамида, гипсовых и цементных вяжущих и строительных композиций на их основе.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации и соответствие диссертации заявленной специальности и отрасли наук

Содержание автореферата и опубликованных работ вполне соответствует основным результатам исследования, приведенных в диссертационной работе.

Диссертационная работа Шодиева Г. Г. соответствует специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ (технические науки).

Недостатки диссертационной работы.

Тем не менее работа имеет и ряд недостатков:

1. Результаты исследования получены только на угле месторождения Фон-Ягноб, а у нас в республике применяются также угли других месторождений. Составы углей разные, желательно было бы проводить подобные исследования и на этих составах, чтобы получить обобщённые данные.
2. В работе не имеются данные по кинетике газификации угля, которые могли бы способствовать моделированию процесса в промышленном масштабе.
3. Не расшифрованы полные составы летучих и смолистых компонентов состава угля. Не указаны конкретные технологии их использования.
4. Результаты исследования не внедрены в производственных условиях, желательно было бы предложить их Министерству промышленности и новой технологии республики для внедрения на соответствующих предприятиях.

Отмеченные замечания не снижают научную ценность и практическую значимость проведенных диссертантом исследований. Диссертационная работа Шодиева Г. Г. представляет собой законченную научно-

исследовательскую работу, имеющую научную новизну и практическое значение для химической промышленности Республики Таджикистан.

Заключение

Диссертационная работа Шодиева Голибджона Гаюровича на тему: «Технологические основы газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для совмещенного производства тепла и химических материалов» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26 ноября 2016 года за № 505, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – технология неорганических веществ.

Официальный оппонент,

доктор технических наук, доцент
заведующий лабораторией
«Обогащение руд»

Института химии им. В.И. Никитина
АН Республики Таджикистан



Самихов Ш.Р.

Адрес: 734063, Республики Таджикистан,
г. Душанбе, ул. Айни, 299/2
Тел: (+992) 93 338 02 04
E-mail: samikhov72@mail.ru

Подпись д.т.н., доцента
Ш.Р. Самихова **заверяю**

Старший инспектор ОК
Института химии им. В.И. Никитина
АН Республики Таджикистан



Рахимова Ф.А.