

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор ГУ «Научно-исследовательский институт металлургии» ГУП «Таджикская Алюминиевая Компания», доктор химических наук, профессор, академик АН Республики Таджикистан



Сафиев Х.

2019 г.

**ОТЗЫВ**

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

***Актуальность диссертационной работы***

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. Исследование по определению пригодности угля Фон-Ягнобского месторождения для производства тепла и химических материалов является основным положением диссертационной работы Шодиева Голибджона Гаюровича на тему «Технологические основы газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для совмещенного производства тепла и химических материалов». Базируясь на литературные источники по изучению составов данного угля, соискатель разрабатывает комплексные технологии переработки данного угля для одновременного получения тепла и химических веществ из его компонентов, осуществляет оптимизацию режимов технологических процессов газификации



угля, проводит сравнительные расчёты по определению возможностей использования способа газификации угля для получения сырья в производствах аммиака и карбамида, а также проводит экспериментальные исследования по использованию золы угля в качестве минерального наполнителя гипсовых и цементных вяжущих материалов. Исходя из сказанного считаем, что тема диссертации Шодиева Г.Г. является актуальной с целью разработки оптимальных технологий использования угля в промышленных производствах, так как полученные результаты расширяют область познаний по эффективному использованию угля для производства тепла и химических продуктов. Полученные положительные результаты подтверждают, что цель диссертационной работы, а именно, разработка технологических основ комплексного процесса газификации угля Фон-Ягнобского месторождения и использование его продуктов удачно сформулирована и решена проведением последовательных исследований.

### ***Структура и содержание диссертации***

Рецензируемая диссертационная работа изложена на 104 страницах компьютерного набора, содержит введение, пять глав, выводы из четырёх пунктов, список использованной литературы из 108 наименований. Диссертация иллюстрирована 19 таблицами и 9 рисунками, а автореферат изложен на 23 страницах.

***Во введении*** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, отражены научная и практическая значимость работы, указаны структурные характеристики диссертации.

***В первой главе*** диссертации приведены литературные данные по составам угля, процессам газификации угля и использованию его компонентов. Проанализированы составы углей, химические реакции и их превращения при горении или газификации, составы получаемых веществ, их свойства. Указаны известные методы утилизации отходов углеиспользования. Исходя из анализа имеющейся информации, сформулирована цель и определены задачи исследования.

***Во второй главе*** определены объекты исследования и используемые методы изучения составов и свойств материалов. Объектами данных исследований являются уголь Фон-Ягнобского месторождения и продукты его



газификации, 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. Приведены составы используемых в исследованиях материалов, указаны базовые показатели их основных свойств.

Для определения составов исследуемых материалов использованы химические, рентгеноструктурные и кинетические методы исследования, а также материально-тепловые расчёты. Указаны методика приготовления лабораторных образцов и испытания основных свойств исследуемых материалов.

*В третьей главе* оценены экологические проблемы использования угля, проведены результаты оптимизации составов паро-воздушно-угольной смеси для повышения выхода горючих газов при паро-воздушной газификации угля Фон-Ягнобского месторождения, описаны разработанные комплексные технологии газификации угля и использования продуктов его состава в производствах материалов. Разработанная совмещённая технология газификации угля для получения тепла и химических веществ позволяет полностью использовать ресурсы угля, как по составу, так и по теплотворной способности. Предложены разные режимы и аппаратные оформления данной технологии, где использованы теплообменные, абсорбционные и мембранные способы разделения многокомпонентных смесей для получения отдельных компонентов. Данная технология способна к самопользованию выделяемых количеств тепла и веществ на определённых стадиях производства и является безотходной. Она обеспечивает экологическую чистоту технологического процесса газификации угля.

*В четвертой главе* приведены данные сравнительного анализа использования угля Фон-Ягнобского месторождения и углеводородных газов в производстве технологического газа для синтеза аммиака и карбамида. На основе материально-тепловых расчётов и экономических оценок показана неэффективность и нерентабельность использования способа газификации угля для получения технологического газа в качестве сырья в производствах аммиака и карбамида. Подтверждено, что наиболее оптимальным сырьём для



получения аммиака и карбамида являются природный газ и жидкие газы фракции пропана и бутана.

**В пятой главе** на основе составленной соискателем классификации отходов газификации угля указаны наиболее рациональные способы их использования, приведены также экспериментальные результаты исследования по применению минерального наполнителя вяжущих материалов из золы угля в составах гипсовых композиций и смешанных цементов в производстве бетона, показан механизм действия частиц золы на повышение качества полученных бетонных материалов. Оптимальная дозировка минеральной добавки в составах гипсовых и цементных вяжущих варьируется в пределах до 10-20%, на такое количество можно уменьшить и расходы вяжущего в составах гипсовых смесей и цементных бетонов. Эти данные подтверждают, что использование золы угля в качестве минерального наполнителя вяжущих не только позволяет утилизировать отходы углепользования, но и одновременно получить качественный материал со снижением себестоимости его производства. При этом сочетаются экономические и экологические эффекты от внедрения результатов данной работы в производстве материалов.

**Личный вклад автора** выражается в анализе и систематизации литературных данных, выполнении экспериментов, анализе и обобщении результатов исследований, формулировке основных выводов и положений диссертации.

**Научная новизна работы выражается в** разработке комплексной технологии газификации угля для совмещённого производства тепла и химических материалов. При этом установлено, что:

- оптимизация процесса газификации угля способствует пропорциональному снижению удельных расходов окислителей углерода и общего объёма образующихся газов при увеличении содержания теплотворных газов ( $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO$ ,  $H_2S$ ) в их составе;

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



- по всем показателям производства использование углеводородных газов в качестве сырья для получения  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  и  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  является эффективнее и рентабельнее, чем использование угля;

- использование золы угля Фон-Ягнобского месторождения 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 ценность работы** выражается в том, что её результатами являются новые технологии комплексной переработки угля и использования его продуктов, которые соответствуют современным требованиям по ограничению выбросов и отходов, снижению энергоёмкости производства для получения высококачественных материалов на основе угля. Эти результаты будут полезны научно-техническим работникам, аспирантам и студентам, работникам предприятий по использованию угля для совершенствования существующих производств и оптимизации режимов их работы. Результаты работы могут стать основой для организации нового комплексного производства материалов и тепла из угля.

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

Результаты проведённых исследований получены проведением химических и рентгеноструктурных анализов состава веществ, моделированием технологических процессов газификации угля и использования её продуктов, лабораторными испытаниями образцов строительных материалов, полученных с золой угля. Полученные результаты подтверждены материально-тепловыми балансами технологических стадий химических процессов, исследуемых в работе.

#### ***К диссертационной работе Шодиева Г.Г. можно сделать следующие замечания:***

1. Последние годы в республике было организовано промышленное производство газа-энергоносителя способом газификации угля Фон-Ягнобского месторождения на газогенераторах китайского производства. Можно было бы дать сравнительную характеристику полученных



- результатов с данными реального промышленного процесса на действующих газогенераторах и показать их различие.
2. В работе не проведены кинетические исследования процесса газификации угля и определения параметров, влияющих на скорость образования газов.
  3. Не проведены технико-экономические расчёты по использованию способа газификации угля в производствах аммиака и карбамида.
  4. Не обоснованы и не соответствуют литературным источникам данные об образовании серной кислоты в процессе переработки угля.
  5. Желательно было бы провести опытно-промышленные испытания изготовления строительных изделий из вяжущих с минеральным наполнителем из золы угля Фон-Ягнобского месторождения и определить показатели их эксплуатационного качества по сравнению с используемыми изделиями.
  6. Результаты работы следует предоставить в Министерство промышленности и новых технологий Республики Таджикистан для оценки их эффективности и определения возможностей использования на соответствующих предприятиях.
  7. При изложении текста работы допущен ряд грамматических и стилистических ошибок.

Отметим, что указанные замечания не снижают достоинства выполненного научного исследования. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с существующими требованиями, материал автореферата и опубликованные работы вполне соответствуют содержанию диссертации.

**Публикации.** По результатам работы опубликованы 13 научных статей, в том числе 6 статей в журналах, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Российской Федерации, и 7 статей – в материалах международных и республиканских конференций, а также получено Решение о выдаче малого патента Республики Таджикистан.

**Соответствие автореферата содержанию диссертации.** Автореферат диссертации, где обобщены основные результаты исследования, полностью соответствует содержанию диссертационной работы.



**Структура, оформление диссертации и автореферата.** Структура и оформление автореферата и диссертации, за исключением небольших погрешностей, соответствуют требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан согласно «Инструкции о порядке оформления диссертации на соискание ученых степеней доктора философии (PhD), доктора по специальности, кандидата и доктора наук, автореферата и публикаций по теме диссертации».

**Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует**

Научные выводы диссертации, сформулированные Шодиевым Г.Г., соответствуют основным положениям диссертации и вносят определённый вклад в развитие технологии неорганических веществ, что позволяет считать научную квалификацию соискателя соответствующей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – технология неорганических веществ.

**Рекомендации по использованию результатов исследования**

Результаты исследования, приведённые в диссертационной работе Шодиева Г.Г., могут быть использованы соответствующими предприятиями, подведомственными Министерству промышленности и инновационных технологий Республики Таджикистан, Комитету по архитектуре и строительству при Правительстве Республики Таджикистан для внедрения в производствах тепла и материалов, а также учебными заведениями химического профиля в учебных процессах.

**Заключение**

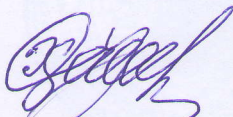
На основании вышеизложенного материала можно заключить, что диссертационная работа Шодиева Г.Г. «Технологические основы газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для совмещенного производства тепла и химических материалов» представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, которая по объёму, содержанию, а также по значимости полученных научных результатов и практической ценности полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26 ноября 2016



года за № 505, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаем, что автор диссертации заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – технология неорганических веществ.

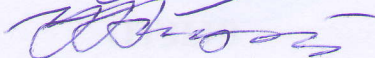
Отзыв обсужден на заседании Научно-технического совета (НТС) ГУ «Научно-исследовательский институт металлургии» ГУП «Таджикская Алюминиевая Компания», протокол № 2 от 09 февраля 2019г.

Председатель НТС



Сафиев Х.

Ученый секретарь

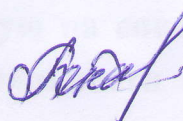


Мухамедиев Н.П.

Эксперт, кандидат химических наук,  
заместитель директора

ГУ «Научно-исследовательский  
институт металлургии» ГУП

«Таджикская Алюминиевая Компания»



Бобоев Х.Э.

Почтовый адрес: 734042, г. Душанбе, ул. Хамза Хакимзода 17,  
тел: 224 26 10, e-mail: [innet.talco@mail.ru](mailto:innet.talco@mail.ru)

*Подлинность подписей Сафиева Х., Мухамедиева Н.П. и,  
Бобоева Х.Э., заверяю*

Зав. Сектором кадров  
и делопроизводства



Шарипов З.Х.