

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Налетова Владислава Алексеевича** «**Разработка multifunctionальных технологических систем переработки природных энергоносителей на основе их оптимальной организации**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям: 05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ и 05.17.08 - Процессы и аппараты химических технологий.

Актуальность представленной диссертационной работы обусловлена решением комплекса задач современной технологической политики: энергосбережение, охрана окружающей среды, улавливание парникового газа - диоксида углерода и повышение термодинамического КПД систем, на основе создания оптимально организованных multifunctionальных технологических объектов.

Кроме того, актуальность научного исследования подтверждается тем, что оно проводилось в соответствии с Федеральной целевой программой «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России» на 2007-2020 годы».

### **Научная новизна диссертационной работы Налетова В.А.**

В работе сформулировано понятие организованности, повышение которой позволяет достичь ряда локальных эффектов, не прибегая к частным постановкам задачи, путем оптимального распределения функций multifunctionальных систем между элементами и подсистемами.

На основе информационного подхода получены оптимальные условия для разделения потока сырья на потоки продуктов, выведены оригинальные критерии усложнения химико-технологических систем (ХТС), предложены методы распределения затрат между потоками в процессе теплообмена.

Разработаны процедуры оптимизации для действующих и проектируемых ХТС.

В работе дано обоснование новых способов повышения эффективности технологических систем коксового производства на основе искусственной турбулизации, рециркуляции и когенерации; энерготехнологического использования попутных нефтяных газов на месторождениях арктического шельфа, интегрированных решений для теплоэнергетических систем, имеющих коммерческий потенциал использования

Разработана адекватная математическая модель процесса низкотемпературной десублимации диоксида углерода из очищенных дымовых газов в аппаратах трубчатого типа и новый способ получения электроэнергии, холода и диоксида углерода из дымовых газов объектов электроэнергетики, металлургии, химии, нефтехимии, коксохимии и других на основе совмещения цикла Ренкина и холодильного цикла, защищенный патентом РФ.

**Практическая значимость диссертационной работы Налетова В.А.** заключается в:

– разработке оптимально организованных multifunctionальных технологических систем переработки природных энергоносителей на примерах: отопительных печей коксового производства; процессов газификации в интеграции с конверсией синтез-газа в схеме получения метанола и высших спиртов;

установок тригенерации для добычи нефти на месторождениях арктического шельфа, силовых агрегатов компрессорных станций, газотурбинных агрегатов и систем с нагревательными печами нефтеперерабатывающих производств;

– разработке оптимальных параметров процессов энергоблока тригенерации для получения товарного диоксида углерода из дымовых газов производительностью до 160 тыс. тонн продукта в год, обеспечивающего глубокое улавливание диоксида углерода из дымовых газов, выработку дополнительных количеств электроэнергии и холода при отсутствии теплового загрязнения окружающей среды, на основе совмещения цикла Ренкина на метане с холодильным циклом среднего давления с отдачей внешней работы;

– программные комплексы по расчету цикла Ренкина и процесса низкотемпературной десублимации диоксида углерода, на которые получены свидетельства о государственной регистрации.

Практическая значимость работы подтверждена документально актами и заключениями о внедрении результатов исследования.

**Достоверность результатов** диссертационной работы обоснована использованием объективных законов и принципов термодинамики, статистической физики и теории информации, экспериментальными исследованиями и хорошей сходимостью параллельных расчетов по авторским программам и с применением коммерческого продукта ChemCad.

**Результаты диссертационной работы** В.А. Налетова представлены в 40 научных работах, в том числе, 20 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации, 2 патента РФ и 2 свидетельства на программы для ЭВМ, 1 монография и 3 учебных пособия. Результаты неоднократно докладывались на международных и российских конференциях и получили одобрение экспертного сообщества. Без соавторов подготовлено 8 публикаций, включая монографию.

**При ознакомлении с текстом автореферата возникают ряд замечаний, вопросов и пожеланий:**

1. Из текста автореферата непонятно, какое давление принято в холодильном цикле энергоблока тригенерации (рис. 7 стр.23) и как оно распределено по ступеням компрессора?

2. Проводилась ли проверка отсутствия десублимация  $\text{CO}_2$  в промежуточных холодильниках подсистемы сжатия?

3. Необходимо было бы привести данные по адекватности математической модели (13 стр. 23) результатам эксперимента и границы ее применимости.

Указанные замечания не влияют на высокий научный уровень и практическую значимость диссертационной работы Налетова В.А..

Работа характеризуется актуальностью, научной новизной, заключающейся в решении научной проблемы разработки мультифункциональных технологических систем путем оптимальной дифференциации их функций между элементами и подсистемами, позволяющей достичь минимальных удельных расходов сырья, топливно-энергетических ресурсов, минимального воздействия на окружающую среду и высоких значений термодинамического КПД.

Практическая значимость работы подтверждена рекомендациями по оптимальным параметрам широкого круга процессов переработки природных энергоносителей.

Диссертационная работа Налетова В.А. «Разработка мультифункциональных технологических систем переработки природных энергоносителей на основе их оптимальной организации» является логически завершенной, научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, и заслуживает присуждения ему искомой степени доктора технических наук по специальностям: 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» и 05.17.08 – «Процессы и аппараты химических технологий».

Заведующий кафедрой « Процессы и аппараты химической технологии» ФГБОУ ВО ИГХТУ,  
доктор технических наук, профессор, специальность  
05.17.08 – Процессы и аппараты химических технологий

А.Г. Липин  
15.06.18

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»,  
кафедра «Процессы и аппараты химической технологии», 153000, г. Иваново,  
Шереметьевский пр., д.7, тел. (4932) 30-73-46, доб. 2-31  
E-mail: [piaxt@isuct.ru](mailto:piaxt@isuct.ru)  
Липин Александр Геннадьевич

