

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Налетова Владислава Алексеевича
на тему «**Разработка мультифункциональных 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

Цели и задачи, поставленные в диссертационной работе, направленные на оптимальную организацию сложных химико-технологических систем (ХТС), способных одновременно выполнять несколько функций, априори должны обеспечить повышение эффективности технологий за счет диверсификации полезных эффектов. Таким образом, можно утверждать, что разработка мультифункциональных технологических систем, в которых совмещены проблемы энергосбережения, охраны природной среды и повышения эффективности технологий – задача актуальная.

Актуальность работы подтверждается также тем, что она выполнена в соответствии с ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2020 годы».

В работе развит оригинальный системный подход к созданию организованных технологических объектов на основе объединения принципов теории информации и термодинамики, что создает объективную научную основу для принятия решений.

При этом под организованностью автор понимает характеристику структуры системы, при которой ее элементы действуют согласованно.

Диссертационная работа обладает несомненной научной новизной, практической значимостью, достоверностью полученных результатов и выводов, логикой изложения материала. Выделим ключевые моменты исследования.

Научная новизна работы. В диссертации представлены научные и методические основы создания организованных мультифункциональных технологических систем, включающие:

- вывод характеристики, учитывающей варианты дифференциации функций системы между элементами и подсистемами на основе энтропии информации Шеннона;

- оптимальные условия для многоцелевого процесса при разделении потока сырья на продукты и методы распределения затрат между потоками в процессе теплообмена;

- стратегии и алгоритмы оптимальной организации ХТС с заданным типом и множеством элементов и в условиях неопределенности элементной и топологической структур;

- оригинальный алгоритм согласования целевых процессов превращения вещества в рамках виртуальной системы по общим правилам дифференциации функций ХТС.

С применением теоретического аппарата были технологически интерпретированы и обоснованы новые способы интенсификации процессов переработки природных энергоносителей: искусственная турбулизация потока в отопительном канале совместно с рециркуляцией и когенерацией – в коксовом производстве; интеграция

процесса пылеугольной газификации с двумя высокотемпературными ступенями конверсии синтез-газа – в производстве метанола и высших спиртов; энерготехнологическое использование попутного нефтяного газа – для промышленных площадок месторождений арктического шельфа, когенерация на основе совмещения циклов Брайтона и Ренкина – в теплоэнергетических системах различного назначения; тригенерация с выработкой электроэнергии, холода и товарного CO_2 (патент РФ) – для технологических объектов, использующих ископаемые топлива..

Практическая значимость работы.

Разработаны технические, алгоритмические решения и получены рекомендации по:

– модернизации отопительной системы печи коксования с целью интенсификации процесса, выработки дополнительной энергии, снижения градиента температур по высоте печи для обеспечения равномерности прогрева сырья по высоте камеры коксования и снижения выбросов термических оксидов азота (преимущественно оксида азота II);

– мультифункциональным технологическим схемам газификации бурого угля и конверсии в технологии получения метанола и высших спиртов и энерготехнологического использования попутного нефтяного газа для обеспечения месторождений арктического шельфа электроэнергией, теплотой и CO_2 для повышения нефтеотдачи;

– мультифункциональной технологической схеме и методике технической реализации процесса получения товарного диоксида углерода из очищенных дымовых газов производительностью до 160 тыс. тонн продукта в год;

– программным комплексам по расчету цикла Ренкина и процесса низкотемпературной десублимации CO_2 из дымовых газов, защищенным свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Практическая значимость работы подтверждается актами и заключениями об использовании результатов и выводов исследования, представленными заинтересованными организациями.

Достоверность результатов диссертационной работы обоснована использованием объективного аппарата анализа, оптимизации и синтеза ХТС, проведенными экспериментальными исследованиями по низкотемпературному выделению диоксида углерода из газовой смеси, режимными испытаниями теплового двигателя на паре и воздухе и хорошей сходимостью вычислительных экспериментов 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, из которых 14 в журналах, индексируемых в международных системах SCOPUS и Web of Science, 2 патента РФ и 2 свидетельства на программы для ЭВМ, 1 монография, 3 учебных пособиях. Результаты докладывались на ряде международных и российских конференций. 8 печатных работ опубликовано диссертантом без соавторов.

При ознакомлении с текстом автореферата возникают ряд замечаний:

1. Количество элементов в технологической системе может быть велико. Не приведет ли это к усложнению процедуры оптимизации по критерию вида (8) стр. 15?

2. В автореферате не указано, как строилась расчетная сетка при использовании модели $k-\varepsilon$ турбулентности вблизи стенки с турбулизаторами (стр. 19)?

Указанные замечания по работе не снижают положительной оценки работы в целом.

Диссертационная работа Налетова В.А. характеризуется актуальностью, научной новизной, практической значимостью и достоверностью полученных результатов. В ней представлены научные и методические основы оригинального системного подхода к решению научной проблемы разработки сложных технологических систем на основе принципа мультифункциональности, обеспечивающего одновременное решение комплекса технологических проблем энергосбережения, охраны окружающей среды и повышения эффективности технических решений, которые были апробированы на технологиях переработки природных энергоносителей.

Диссертационная работа Налетова В.А. «Разработка мультифункциональных технологических систем переработки природных энергоносителей на основе их оптимальной организации» является 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, а сам диссертант Налетов В.А. 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 отделом «Математического моделирования
тепловых процессов в сложных технических системах»

ФГУ ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований РАН
(ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН),

доктор технических наук, профессор,

действительный член Нью-Йоркской Академии Наук

А.Г. Мадера

117218, Москва, Нахимовский просп., д. 36-1

тел. (499) 124-45-25

alexmadera@mail.ru

Alex Madera
15.05.18

Подпись д.т.н., профессора, зав. отделом ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Мадеры Александра Георгиевича удостоверяю



Мадеры Александр Георгиевич