



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОСКОСМОС»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ имени Ю.А. ГАГАРИНА»
(ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. ГАГАРИНА»)

FEDERAL STATE BUDGETARY ORGANIZATION
"GAGARIN RESEARCH & TEST COSMONAUT TRAINING CENTER"

Звёздный городок, Московская область, 141160
Тел.: +7 (495) 526-34-07, факс: +7 (495) 526-26-12
e-mail: info@gctc.ru http://www.gctc.ru/

Star City, Moscow Region, 141160, Russia
Phone: +7 (495) 526-34-07
Fax: +7 (495) 526-26-12

21.05.2021 № 5005

на № _____ от _____

ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»
Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.125.10
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4

Отзыв на диссертацию Когана И.Л.

Уважаемая Антонина Робертовна!

Направляю Вам отзыв официального оппонента д.т.н. Крючкова Б.И. на диссертацию Когана И.Л. «Методика выбора параметров неизотермического каталитического реактора гидрирования межпланетного пилотируемого аппарата на основе имитационных математических моделей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Приложение: Отзыв в 2 экз. на 5 листах каждый.

Врио начальника

М.М. Харламов

Исп. Крючков Борис Иванович
Тел.: 8(495)526-73-78

Отдел документационного
обеспечения МАИ

26 05 2021 г.

Зак. 251-2021

012116

Отзыв
официального оппонента на диссертацию

Когана Иоанна Лазаревича «Методика выбора параметров неизотермического каталитического реактора гидрирования межпланетного пилотируемого аппарата на основе имитационных математических моделей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 — «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Актуальность темы исследования

Разработка систем жизнеобеспечения, основанных на регенерации исходных компонентов среды из продуктов жизнедеятельности экипажа, становится основополагающим фактором в осуществимости межпланетных пилотируемых полетов. Перспективным способом увеличения замкнутости цикла по кислороду является переработка диоксида углерода по реакции Сабатье, что подтверждается многими отечественными и зарубежными разработками. При участии в миссии с продолжительностью порядка 3 лет экипажа из 6 человек, переработка метаболического углекислого газа позволит снизить требуемые запасы кислорода более чем на 3500 кг.

Автор диссертации решает актуальную научно-техническую задачу выбора технологических параметров блока утилизации диоксида углерода по показателям выхода целевого продукта и энергопотребления в условиях технических ограничений.

Научная новизна проведенных исследований

В ходе формирования обобщенной методики выбора параметров каталитического реактора гидрирования наиболее значимыми научными результатами можно считать:

Отдел документационного
обеспечения МАИ

26. 05 2021.

- 1) разработанную имитационную модель для выбора проектно-конструктивных параметров неизотермического реактора гидрирования на основе «ячеечной» гидродинамической структуры;
- 2) имитационную модель блока гидрирования, включающую в себя описание реактора и вспомогательных агрегатов, обеспечивающих его работу, и служащую для анализа нестационарных режимов функционирования;
- 3) новые экспериментальные данные о функционировании блока гидрирования, полученные в натуральных экспериментах и на модели;
- 4) оригинальную конструкцию реактора гидрирования, обеспечивающую протекание процесса в самоподдерживающемся режиме без дополнительных энергозатрат.

Практическая значимость работы

Разработанная методика позволяет проанализировать различные варианты построения системы утилизации метаболитического диоксида углерода на борту космического аппарата на этапе предварительных проектных проработок конструкции под условия конкретной миссии. Кроме того, предложена имитационная модель блока, позволяющая определять его характеристики. Проведена оценка адекватности моделирования на основе натуральных экспериментов на различных образцах блоков гидрирования.

Теоретическая значимость работы

Теоретическую значимость работы определяет разработанная обобщенная методика выбора проектно-конструкторских параметров блока гидрирования с неизотермическим каталитическим реактором на основе имитационной модели и предложенная конструкция реактора, выдвинутые впервые.

Достоверность полученных результатов

Достоверность данных, полученных в работе, обеспечивается применением известных теоретических методов, аналитическими и статистическими оценками, а также хорошей сходимостью результатов экспериментов на модели с данными, полученными в ходе натурных экспериментов на разработанных образцах реакторов гидрирования, а далее на опытном образце блока.

Личный вклад автора

Диссертационная работа выполнена автором самостоятельно, содержит новые научные данные, обладает внутренним единством и последовательностью изложения. В случаях заимствования материалов имеются ссылки на литературные источники. Текст работы изложен технически грамотным языком, сопровождается достаточным количеством иллюстраций, дополняющих и раскрывающих содержание, оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным работам.

Ценность научных работ соискателя

Рассмотренные в работе и публикациях соискателя вопросы имеют в настоящее время большое практическое значение. Результаты работы внедрены в АО «НИИХиммаш» при создании блока гидрирования диоксида углерода системы переработки диоксида углерода в ходе выполнения эскизного и технического проектов. Отдельные разделы работы используются в учебном процессе при чтении лекций по дисциплинам «Регенерационные системы жизнеобеспечения», «Системы обеспечения жизнедеятельности и защиты экипажей» и «Расчет и конструирование аппаратов систем жизнеобеспечения», а также при проведении курсового и дипломного проектирования.

Результаты диссертационной работы достаточно опубликованы в четырех рецензируемых статьях, обсуждались на многочисленных конференциях. Имеется два акта внедрения материалов работы.

Автореферат и опубликованные работы полностью раскрывают содержание текста диссертации.

Постановка задачи, ее решение и результаты соответствуют паспорту специальности 05.07.02 — «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Замечания по работе

В качестве замечаний может быть отмечено следующее:

- 1) недостаточно раскрыто, как подтверждалась адекватность имитационных математических моделей;
- 2) не ясно, какие трудозатраты экипажа потребуются на обслуживание в полете предлагаемого автором каталитического реактора гидрирования;
- 3) уделено недостаточное внимания описанию вспомогательных агрегатов блока гидрирования;
- 4) в названии диссертации присутствует ~~строго~~ привязка к межпланетному космическому аппарату, в то время, как работа актуальна и для планетных баз, и для орбитальных станций, и может быть применена в других областях, где эксплуатируются объекты с изолированными системами жизнеобеспечения и средой обитания.

Заключение

Диссертация Когана И.Л. является законченной научно-квалификационной работой, в рамках которой решена актуальная научная задача: разработана обобщенная методика выбора параметров реактора гидрирования диоксида углерода, как части комплекса систем жизнеобеспечения космического аппарата. Применение данной методики при

проектировании перспективных систем жизнеобеспечения позволит повысить их эффективность и сократить массогабаритные характеристики за счет уменьшения запасов ресурсов, требуемых для осуществления долгосрочных миссий.

Вывод: по объему, научной новизне и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а автор, Коган Иоанн Лазаревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 — «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Официальный оппонент, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина», доктор технических наук



Крючков Б. И.

Подпись Крючкова Бориса Ивановича удостоверяю, секретарь Научно-технического совета Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина»



Кальмин А.В.

«21» 05 2021 г.