

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Петелина Дмитрия Александровича, выполненной на тему:

"Разработка методики повышения качества наземного блока тренажерного оборудования системы обеспечения жизнедеятельности экипажа МКС", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. "Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов"

Диссертационная работа Петелина Д.А. посвящена теме повышения качества тренажерного оборудования наземного блока комплекса систем жизнеобеспечения (СОЖ) российского сегмента Международной космической станции (МКС). При этом решается задача достижения подобия между тренажером и реальным объектом.

Целью работы является разработка новых подходов к созданию и повышению качества наземного блока тренажерного оборудования (НБТО) комплекса СОЖ с оценкой адекватности тренажеров условиям космического полета, получаемой на основе анкетирования космонавтов в условиях работы на МКС.

Актуальность темы исследования обусловлена планируемым развертыванием долговременной Российской орбитальной станции (РОС), разработкой пилотируемого транспортного корабля (ПТК-НП) и лунной исследовательской программой в соответствии с целями и задачами, изложенными в "Стратегии развития Государственной корпорации по космической деятельности "Роскосмос" на период до 2025 г. и перспективу до 2030 г.". СОЖ обеспечивает поддержание жизнедеятельности и работоспособность экипажа. От качества тренажеров НБТО СОЖ и от того, как космонавты освоили программу подготовки, зависит их жизнь и существование станции.

Для повышения качества НБТО комплекса СОЖ, которое определяется степенью соответствия штатному объекту, автор разработал методику оценки его качества с привлечением космонавтов для анкетирования в условиях работы на МКС, включающую:

— математическую модель оценки адекватности тренажеров СОЖ, учитывающая количество суток налета космонавтов при определении их компетентности;

— алгоритм оценки адекватности тренажеров СОЖ с учетом количества суток налета космонавтов при определении их компетентности;

– экспериментальные исследования с анкетированием отобранной группы космонавтов во время работы на МКС;

Полученные новые данные по значениям оценки качества наземного блока тренажерного оборудования СОЖ РС МКС позволили сформулировать предложения по модернизации тренажерного оборудования СОЖ РС МКС.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что автором впервые получены следующие научные результаты:

– математическая модель оценки адекватности тренажеров СОЖ по интегральному показателю качества путем свертки информационных признаков, учитывающая количество суток налета космонавтов при определении компетентности экипажа;

– алгоритм оценки адекватности тренажеров СОЖ с учетом количества суток налета космонавтов при определении компетентности экипажа;

– оценка адекватности тренажеров СОЖ РС МКС, полученная в результате эксперимента с участием космонавтов на борту МКС;

– оценка адекватности информационных признаков тренажеров СОЖ РС МКС, полученная в результате эксперимента с участием космонавтов на борту МКС.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии теории исследования и совершенствования наземного блока тренажерного оборудования систем летательных аппаратов, в частности – комплекса СОЖ, касающейся впервые разработанных и обоснованных математических моделей оценки компетентности космонавтов, обучаемых на тренажерах СОЖ, и оценки адекватности тренажеров СОЖ с учетом количества суток налета космонавтами, участвующими в эксперименте, проведенном в условиях работы на МКС.

Достоверность проведенных исследований подтверждается и иллюстрируется проведенными экспериментальными исследованиями с участием космонавтов на борту МКС, результатами оценки компетентности обучаемых на тренажерах СОЖ космонавтов, оценкой адекватности тренажеров СОЖ, оценкой информационных признаков тренажеров СОЖ.

Практическая значимость научных результатов диссертационной работы заключается:

– в разработке методики повышения качества НБТО комплекса СОЖ с привлечением космонавтов в условиях работы на МКС, реализованной в математическом и программном обеспечении, в практических рекомендациях по исследованию и проектированию НБТО СОЖ;

– в создании и отработке принципиально новых конструкторских решений выполнения узлов, систем и наземного тренажерного комплекса в целом.

Недостатком рецензируемой работы является то, что результаты повышения качества НБТО СОЖ в соответствии с разработанной методикой в существенной мере зависят от субъективного фактора, - состава группы космонавтов-экспертов, участвующих в определении адекватности тренажеров. Данный недостаток не снижает ценности проведенной автором работы, выполненной на высоком научном уровне и имеющей перспективу прикладного применения.

Работа отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Петелин Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. "Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов".

Отзыв на автореферат рассмотрен на заседании подсекции № 1 секции № 2 НТС АО "ЦНИИмаш", протокол заседания № 2 от 08 апреля 2025 г.

Заместитель начальника отдела Тепловых режимов космических аппаратов и воздействия факторов космического пространства, кандидат технических наук



С.В. Залетаев

" 08 " 04 2025 г.

Акционерное общество "Центральный научно-исследовательский институт машиностроения"

141070, г. Королев, Московской области, ул. Пионерская, д.4, корп. 22,

Телефон +7(495) 513-41-30

E-mail: ZaletaevSV@tsniimash.ru

Подпись Залетаева Сергея Васильевича заверяю

Главный ученый секретарь
АО "ЦНИИмаш",
доктор технических наук



Ю.В. Ключников

" 08 " 04 2025 г.

