

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ахмедова Муслима Ринатовича на тему «Методика проектирования орбитальных и транспортных модулей с солнечными батареями большой мощности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция, и производство летательных аппаратов».

Тема диссертации Ахмедова Муслима Ринатовича является актуальной как в научном, так и в практическом отношении. При проектировании модулей орбитальных станций (ОС) и электроракетных межорбитальных буксиров (ЭМБ) с солнечными батареями большой мощности вопросы определения влияния на выходную мощность СБ частичного их затенения, деградации под действием ионизирующего излучения радиационных поясов Земли, а также температуры играют важную роль, оказывая влияние на эффективность и ресурс системы энергоснабжения (СЭС).

При создании крупных космических комплексов существенная роль принадлежит расчёту и математическому моделированию, которые позволяют выявить скрытые резервы и снизить затраты на экспериментальную отработку. В этой связи представляется актуальной разработка методики проектирования модулей ОС и ЭМБ с учётом вышеуказанных факторов.

Диссертация Ахмедова Муслима Ринатовича является дальнейшим развитием методов, использовавшихся в процессе разработки и эксплуатации СЭС орбитальных станций «Мир» и МКС. Она посвящена разработке, верификации и практическому применению методики проектирования модулей ОС и многоразовых ЭМБ с системой энергоснабжения на основе солнечных батарей большой мощности с повышенными удельными характеристиками и ресурсом.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- предложена методика вероятностного расчёта мощности СБ при частичном затенении с учётом электрических процессов в СБ с верификацией математической модели работы СБ при частичном затенении с использованием телеметрии служебного модуля РС МКС;

- предложена оригинальная математическая модель учёта деградации СБ ЭМБ под действием ионизирующего излучения РПЗ, проведён её комплексный анализ с учётом параметров траектории ЭМБ и толщины защитного покрытия СБ;

- предложены эмпирические формулы для проектного расчёта деградации СБ ЭМБ в РПЗ, выполнена оценка эффективности способов снижения деградации.

С использованием предложенных методик в РКК «Энергия» был выпущен проект научно-энергетического модуля для РС МКС, разработано специальное программное обеспечение и выработаны практические рекомендации по выбору проектных параметров СЭС и модулей ОС и ЭМБ.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить следующее:

- не сказано, о каких именно модулях ОС и ЭМБ идёт речь в диссертации;
- в качестве одной из задач исследования в рамках диссертации указан учёт «изменения расстояния до Солнца», однако ничего не сказано о полученных результатах и, в частности, о том, влияет ли этот фактор вообще;
- в качестве одной из задач исследования в рамках диссертации указан учёт затенения СБ *планетой* и элементами ОС, однако:
 - в п. 1 на стр. 10 автореферата говорится об исследовании характера затенения СБ *планетами* и элементами КА, и эта явная опечатка может создать ложное мнение о возможности влияния и других планет, кроме Земли;
 - на стр. 18 сказано об учёте, при проектировании СЭС НЭМ РС МКС, затенения СБ только конструктивными элементами станции.

Указанные недочёты не снижают ценности выполненной работы и значимости полученных результатов.

Судя по результатам, изложенным в автореферате, диссертация Ахмедова Муслима Ринатовича соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней и заслуживает положительной оценки.

Отзыв рассмотрен на заседании секции № 10 НТС АО «ЦНИИмаш» (Протокол № 4 от 19.08.2019)

Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (АО «ЦНИИмаш»)

Адрес: 141070, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, 4

Твердохлебова Екатерина Михайловна,
заместитель начальника НТЦ-10, к.т.н.

/Твердохлебова Е.М./
19.08.2019

Тел. (495) 513-59-23
e-mail: corp@tsniimash.ru

Морозов Евгений Павлович,
начальник отдела 1204

/Морозов Е.П./
19.08.2019

Тел.: (495) 513-44-40, 8-905-564-17-89
e-mail: corp@tsniimash.ru

Подписи Е.М. Твердохлебовой и Е.П. Морозова удостоверяю:

Главный учёный секретарь, д.т.н., профессор



Ю.Н. Смагин