

УДК 629.76

Перспективный технический облик системы автоматического управления многоспутниковыми орбитальными группировками малоразмерных космических аппаратов

Малышкин Игорь Анатольевич^(*)

malish_ig@mail.ru

Стрельников Сергей Васильевич

svsdt@mail.ru

Голубев Евгений Аркадьевич

gea1@list.ru

АО «Научно-исследовательский институт точных приборов», Москва, Россия

Аннотация. Исследована возможность создания перспективной системы автоматического управления многоспутниковыми орбитальными группировками малоразмерных космических аппаратов. Сформулированы основные требования к системе автоматического управления многоспутниковыми орбитальными группировками малоразмерных космических аппаратов и подготовлены предложения по ее составу, структуре и функциональным задачам. Сформулированы основные задачи центра управления системой. Предложен вариант состава программных комплексов, обеспечивающих работу центра управления системой. Изложены предложения по разработке бортовой аппаратуры управления малоразмерными космическими аппаратами и наземными приемо-передающими станциями.

Ключевые слова: многоспутниковые орбитальные группировки, малоразмерные космические аппараты, система автоматического управления, центр управления системой, комплексы программ специального программного обеспечения

Введение. Современный этап развития космической деятельности в мире привел к созданию многоспутниковых орбитальных группировок малоразмерных космических аппаратов (МОГ МКА) различного назначения, в состав которых включены от несколько сотен до несколько тысяч МКА. Наличие на орбите такого количества МКА диктует необходимость создания новой системы автоматического управления (САУ), функционирование которой обеспечит эффективное применение МОГ в соответствии с предназначением. Научные работы, опубликованные в последние годы в открытых источниках и связанные с вопросами управления орбитальными группировками, носят характер поисковых исследований [1–3]. По результатам проведенных исследований не представлены обоснования технического облика перспективной САУ и конкретные предложения по созданию САУ и ее элементов. Возникает вопрос — какими методами и какими космическими средствами будет обеспечиваться управление создаваемой орбитальной группировки? Какие необходимо сейчас предпринять шаги, чтобы устранить возникающий дисбаланс и подойти к созданию САУ МОГ МКА? В статье [4] проведено обоснование возможности создания технологии автоматического управления МКА, сформулированы и рассмотрены основные требования к системе управления МОГ МКА.

Перспективный технический облик САУ МОГ МКА. Учитывая широкое развитие информационных технологий, методов разработки цифровых моделей и цифровых двойников, предлагается сформулировать основные требования к САУ МОГ МКА:

а) единый подход при создании составных частей системы автоматического управления: к центру управления системой МОГ МКА, который с использованием специального программного обеспечением объединяет технологические процессы управления и целевого применения МОГ МКА; к бортовому комплексу управления; к автоматическим приемо-передающим станциям; к системе связи и передачи данных; б) единые стандарты и форматы данных, сетевой обмен данными; в) оснащение МКА аппаратурой межспутниковой связи; г) создание и применение цифровых двойников МКА.

В статье подготовлены предложения по техническому облику САУ МОГ МКА, в том числе по разработке бортового комплекса управления МКА, по созданию центра управления системой (ЦУС) МОГ МКА и варианта специального программного обеспечения ЦУС, по созданию наземных станций управления и системы связи и передачи данных.

Заключение. В статье проведено обоснование острой актуальной необходимости форсирования работ по созданию САУ МОГ МКА. Сформулированы основные требования к САУ МОГ МКА, подготовлены предложения по техническому облику разрабатываемой системы.

Список источников

- [1] Жодзишский А.И., Жидкова С.К., Нагорных Д.Н. Построение единого наземного комплекса управления многоспутниковыми группировками КА ДЗЗ. *Ракетно-космическое приборостроение и информационные технологии*, 2020, т. 7, вып. 4, с. 14–21.
- [2] Тимофеев Ю.А., Потюпкин А.Ю. Концептуальные вопросы создания системы управления перспективной орбитальной космической инфраструктуры. *Ракетно-космическое приборостроение и информационные технологии*, 2024, т. 11, вып. 3, с. 3–13.
- [3] Потюпкин А.Ю., Тимофеев Ю.А., Волков С.А. Алгоритм формирования рабочих структур при управлении многоспутниковой орбитальной группировкой. *Ракетно-космическое приборостроение и информационные системы*, 2022 год, т. 9, вып. 3, стр. 3–12.
- [4] Малышкин И.А., Стрельников С.В. Организация процессов управления многоспутниковыми орбитальными группировками малоразмерных космических аппаратов. *Ракетно-космическое приборостроение и информационные системы*, 2025, т. 12, вып. 3, с. 20–30.