

Удк 62–529

Концепция робототехнического комплекса для производства материалов на борту посещаемой орбитальной станции

Мароян Юлия Артемовна^(*)

julia55578@mail.ru

Зеленцов Виктор Валентинович

victor.zelentsov@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены перспективы космической индустрии как среды для высокотехнологичных производств, включая создание уникальных материалов. Подчеркивается проблема вибровозмущений от жизнедеятельности экипажа, что может негативно сказаться на качестве производимых материалов и процессов. В связи с этим предложено решение — модель посещаемой орбитальной станции с робототехническим комплексом, обеспечивающим автоматизацию операций. Такой подход позволит значительно снизить уровень вибраций и обеспечить стабильные условия для производства.

Ключевые слова: манипулятор, производственные процессы, автоматизация, вибровозмущения, орбитальная станция, космическое производство, производственный модуль

Введение. На данном этапе развития передовых технологий производства одним из перспективных направлений промышленности является космическая индустрия. Современный уровень развития долговременных орбитальных станций (Международная космическая станция (МКС), Тяньгун), транспортных пилотируемых и грузовых космических кораблей создает возможности для практической реализации вышеуказанной научно-технической отрасли. Использование невесомости в качестве среды для технологических процессов создает уникальные условия для получения новых материалов с особыми свойствами или улучшения уже существующих, для производства полупроводниковых материалов и лекарственных препаратов (например, компания Made in Space занимается производством оптоволокна из материала ZBLAN; в российском сегменте на МКС проводится эксперимент «Кристаллизатор» по кристаллизации белков в условиях невесомости) [1].

Материалы и методы; результаты. Реализация космического производства на борту пилотируемых орбитальных станций затрудняется влиянием на производственное оборудование вибрационных возмущений, возникающих при воздействии экипажа на конструкцию станции. Исследования, проведенные на орбитальной станции «Мир», доказывают данный факт: нахождение на борту экипажа вносит не более 1–4 % в суммарную мощность вибровозмущений, но при проведении космонавтами физических упражнений, которые являются неотъемлемой частью жизни на орбитальной станции, вклад в суммарную мощность вибровозмущений достигает 15 % [2]. Наиболее эффективно данная проблема решается путем реализации роботизированного производства на борту посещаемых орбитальных станций.

Предлагается реализовать такое производство в цилиндрическом производственном модуле диаметром 4 м и длиной 12 м, оснащенном стыковочным узлом для приема транспортных космических кораблей. Технологическое оборудование, контейнеры с сырьем и готовой продукцией размещаются в стойках, организованных таким образом, что между ними имеется проход, по которому перемещается платформа с манипуляционным роботом, выполняющий перемещение контейнеров с сырьем и готовым продуктом между зонами их хранения, технологическим оборудованием и транспортным кораблем:

Для реализации данных функций рабочая зона манипулятора должна перекрывать все пространство, занимаемое стойками. Исходя из этого, выбран манипулятор с шестью шарнирами вращения. В дальнейшем планируется провести разработку конструкции манипулятора и его системы управления.

Заключение. Представленное решение позволяет реализовать производство в космосе с минимальным влиянием человеческого фактора и открывает новые возможности для промышленного освоения космического пространства.

Список источников

- [1] Гришин С.Д., Лесков Л.В., Савичев В.В. *Космическая технология и производство*. Москва, Знание, 1978.
- [2] Киселев С.В. *Исследование вибрационных возмущений на борту орбитальных комплексов*. Дис. ... канд. техн. наук. Королев, 2001.