

УДК 629.7

Перспективная обитаемая база в атмосфере Венеры на базе привязного аэростата

Игрицкий Владимир Александрович

igritsky_v_a@bmstu.ru

SPIN-код: 9297-2139

Каменева Вероника Андреевна

vkameneva@bmstu.ru

SPIN-код: 1399-8351

Майорова Вера Ивановна

mayorova@bmstu.ru

SPIN-код: 4951-4163

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. *Выполнена оценка возможностей создания обитаемой базы на основе привязного аэростата, закрепленного в районе гор Максвелла на планете Венера. Были проработаны конструкции, этапы развертывания и основные операции при эксплуатации якорного устройства, базы на основе аэростата с жесткой оболочкой и космической транспортной системы. Также проработана возможность посещения космонавтами поверхности планеты в районе гор Максвелла и предложена концепция эффективной в условиях высокогорья углекислотной системы обеспечения температурного режима скафандров и оборудования.*

Ключевые слова: *база в атмосфере Венеры, освоение Венеры, аэростат на Венере, горы Максвелла, скафандр для Венеры*

Введение. Планета Венера обладает исключительно неблагоприятным климатом с характерной температурой около 735 К и давлением около 9 МПа. В связи с этим неоднократно предлагалось создание обитаемых баз в атмосфере планеты на высоте около 55 км, где давление и температура близки к земным значениям. Однако ранее рассматривавшиеся варианты таких баз с использованием дирижаблей и переносимых ветрами аэростатов могут быть небезопасны для экипажа, поскольку неустойчивости местных ветров временами образуют мощные нисходящие потоки. В ходе проводимой в МГТУ им. Н.Э. Баумана Международной молодежной научной школы (ММНШ) «Исследование космоса: теория и практика — 2025» был выполнен коллективный научно-технический проект «Обитаемая база в атмосфере Венеры», в рамках которого была проведена оценка возможностей создания обитаемой базы на основе привязного аэростата, закрепленного в районе гор Максвелла, что позволяет обеспечить устойчивое нахождение базы в пригодных для ее деятельности слоях атмосферы. Также в рамках проекта было предложено рассмотреть возможность кратковременного посещения космонавтами поверхности планеты в районе места закрепления троса привязного аэростата.

Методы и материалы; результаты. Для решения поставленной задачи она была разделена между 8 рабочими группами, обеспеченными лекциями и консультациями специалистов по ракетно-космической и воздухоплавательной технике, а также по атмосфере Венеры.

Доставка космонавтов между Землей и Венерой осуществляется с помощью пилотируемого комплекса, разработанной ранее в ходе ММНШ «Исследование космоса: теория и практика — 2023». Транспортировку людей и грузов между космическим пространством и базой предполагалось выполнять с помощью специально разработанной многоразовой транспортной системы с кораблем типа несущий корпус. Посадку и взлет предполагается осуществлять с помощью выпускаемого с базы троса, что позволяет в случае промаха при посадке выполнять несколько повторных заходов.

Из-за среднего скоростного напора ветра в области размещения базы около 2 кПа, корпус аэростата был выполнен с оболочкой жесткого типа обтекаемой формы. При этом, поскольку на высотах порядка 20...30 км скоростной напор в 3...3,5 раза превышает значения на эксплуатационной высоте, а также из-за сложных температурных условий на поверхности планеты подъем аэростата в полностью собранном состоянии с поверхности представляется не рациональным. Поэтому досборку и оснащение аэростата было решено выполнить уже на рабочей высоте после подъема его пускового комплекса с поверхности планеты. Якорное устройство закрепляется с помощью груза из местных камней, собираемых робототехникой.

Предложена концепция системы обеспечения температурного режима скафандров и оборудования в условиях высокогорья гор Максвелла на основе сжиженного углекислого газа и ветроэнергетических установок, позволяющая при рациональной толщине теплоизоляции использовать скафандры автономно в течение порядка одного часа. Ранее такая система не описывалась вследствие ее неработоспособности в равнинных регионах планеты. Также было показано, что давление в высокогорных районах позволяет использовать гибкие скафандры при условии применения кислородно-гелиевой дыхательной смеси.

Заключение. Результаты выполненного проекта подтвердили принципиальную возможность создания обитаемой базы в атмосфере Венеры на базе привязного аэростата при большой технической сложности его выполнения. Предложенная концепция системы обеспечения температурного режима позволяет поставить вопрос о практической возможности создания роботизированной, а в отдаленной перспективе обитаемой базы в горах Венеры.