

52  
Т.30



*9-я международная конференция*  
**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

*Крым, Евпатория*  
**4 – 11 июля 2004 года**

## 2.12. Оценки атмосферных воздействий на поверхностные сооружения напланетной долговременной автоматической базы на Марсе

*Губайдуллин В.Ш., Михайлов В.М., Черемухина З.П. (Королев, ЦНИИмаш)*

Атмосферные воздействия на поверхностные сооружения определяются в основном ветровыми нагрузками и пылевыми бурями.

Как показали измерения на КА «Викинг-2» среднесуточная скорость ветра составляет ~3 м/сек; максимальные среднечасовые значения варьируются от 5 до 9,5 м/сек.

В период пылевых бурь среднесуточное значение скорости ветра у поверхности Марса может возрастать до 10 м/сек, максимальные значения до 20 м/сек.

Характер ветрового обтекания и силы, действующие на тела, расположенные на поверхности Марса, являются функцией чисел Рейнольдса ( $Re$ ) и Маха ( $M$ ) набегающего потока. При малых дозвуковых скоростях обтекания ( $V=5-20$  м/сек) проявляются силы вязкости углекислого газа и основным критерием подобия является число  $Re$ .

В докладе приведены числа Рейнольдса в зависимости от скорости ветра на поверхности Марса  $V$  (м/сек) и характерного размера обтекаемого препятствия  $D$  (м). Показано, что числа Рейнольдса  $ReD$  изменяются в пределах  $0,7 \times 10^4 \div 1,4 \times 10^6$  в зависимости от скорости ветра и характерного размера препятствия.

При оценке ветровых сил, действующих на тело на поверхности Марса, было рассмотрено обтекание цилиндра диаметром  $D=1 \div 5$  м с относительной высотой цилиндра  $\lambda=L/D$  в диапазоне  $1 \div 5$  ( $L=1 \div 25$  м). Учитывалось влияние числа Рейнольдса на коэффициент сопротивления  $C_x$  цилиндра при поперечном обтекании.

Приведены расчеты ветровых нагрузок, действующих на цилиндр в зависимости от диаметра и высоты цилиндра при разных скоростях набегающего потока ( $V=5 \div 20$  м/сек) и с учетом зависимости  $C_x$  от числа Рейнольдса.

Для уменьшения ветровых нагрузок на поверхностные сооружения следует применять хорошо обтекаемые каплеобразные формы; их устойчивость и прочностные характеристики будут оцениваться на последующих этапах.

## 2.13. Системный анализ проблем создания лунной базы на основе компьютерного моделирования

*Игнатьев М.Б., Никитин А., Пинигин Г.И. (Санкт-Петербург, ГУАП, Николаев,*

*НИИ «Николаевская астрономическая обсерватория»)*

Создание лунной базы соответствует научно-техническим возможностям 21-го века – накоплен достаточно большой объем исследований Луны, имеется богатый опыт создания и функционирования космических международных станций, типа МИР, МКС, наземных полярных станций. Еще в шестидесятые годы авторы выполнили работу по заданию академика В.П.Бармина по созданию системы машин для освоения

Луны, многие организации Советского Союза тоже имели большие наработки по этой проблеме, этот потенциал необходимо использовать сейчас.

В докладе анализируется структура задач, для решения которых необходимо создавать лунную базу – задачи по поиску полезных ископаемых, по проблеме Гелий-по исследованию планет и Вселенной, по борьбе с астероидной опасностью. Анализируется уровень автоматизации, необходимый при создании и эксплуатации лунной базы, необходимом количестве космонавтов и уровень их подготовки.

Строительство лунной базы открывает перспективу создания двухпланетной экономики Земли и Луны, что существенно повысит устойчивость нашей цивилизации.

Многофункциональные свойства Лунной базы наиболее ярко могут быть использованы в экстремальных условиях существующей астероидной опасности. Данные по последним исследованиям этой проблемы повышают вероятность столкновения Земли с более многочисленными астероидами размерами от одного километра до 100 метров. На основе компьютерного моделирования можно вести поиск оптимальных вариантов размещения как самой лунной базы (или баз) на поверхности Луны, так и расположение мобильных телескопов (или комплексов) для борьбы с астероидной опасностью.

#### 2.14. Расчётные модели космической среды

*Гецелев И.В., Красоткин С.А., Подзолко М.В.*

*(Москва, НИИ ЯФ им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова)*

В мировой практике для характеристики космической среды используются модели различных видов излучений, содержащие одни и те же типы частиц (электроны, протоны, ядра элементов). После расчётов по этим моделям для характеристики среды необходимо суммировать потоки по каждому типу частиц. Такая процедура достаточно сложна и громоздка. Кроме того, по многим видам излучений до сих пор не построены модели. Предлагаются пути создания моделей пространственного распределения потоков частиц, учитывающих все виды излучений. Приводятся результаты создания моделей межпланетных протонов, учитывающих частицы солнечных и галактических космических лучей.

#### 2.15. Долгосрочное прогнозирование потоков заряженных частиц в околоземном космическом пространстве

*Красоткин С.А., Гецелев И.В., Подзолко М.В.*

*(Москва, НИИ ЯФ им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова)*

В формировании космической погоды особый интерес представляют заряженные частицы космических лучей. До настоящего времени задача долгосрочного прогнозирования потоков заряженных частиц остро стоит как перед космофизиками, так и перед разработчиками космической техники. Получение долгосрочного прогноза потоков заряженных частиц в космосе является важной задачей для обеспечения радиационной безопасности космических полетов уже на стадиях проектирования космических аппаратов.