

КОСМИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ «БАР» И «ЭКСПЕРТ» НА РС МКС

Дешевая Е.А.¹⁾, Шубралова Е.В.²⁾, Борисов В.В.²⁾, Кононенко О.Д.³⁾, Новикова Н.Д.¹⁾, Полицарпов Н.А.¹⁾

¹ Учреждение Российской академии наук Государственный научный центр РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Хорошевское шоссе 76а, 123007 г. Москва, Россия, тел.+7(499) 195-87 20, E-mail : deshevaya@imbp.ru

² Центральный научно-исследовательский институт ул. Пионерская 4., 141070 г. Королев, Московская область, Россия, Тел.+7 (495) 513 5001, fax: +7 4095) 187 0322

³ ОАО РКК "Энергия" им. С.П. Королева ул. Ленина 2А., 141070 г. Королев, Московская область, Россия, Тел.+7 (495) 513 6487, fax: +7 (495) 187 9877

Начиная с января 2008 г. по настоящее время, на Российском сегменте МКС выполняются космические эксперименты «Бар» и «Эксперт». Эксперименты предназначены для обеспечения безопасности МКС в части отработки средств и методов обнаружения утечек, причиной которых может являться, в том числе микродеструкция гермокорпуса. Разработанный для исследований комплект диагностической научной аппаратуры «Бар» предназначен для поиска мест разгерметизации модулей международной космической станции на основе анализа контролируемых параметров окружающей среды.

К настоящему времени в ходе экспериментов «Бар» и «Эксперт» отработан метод выявления потенциально опасных зон возможного развития процесса микродеструкции гермокорпуса, включающий:

- выявление зон, где возможно выпадение конденсата по данным КЭ «Бар» и зарегистрированы повышенные уровни ультразвуковых колебаний, значительно ускоряющих коррозию;

- отбор проб для анализа микрофлоры на поверхностях конструктивных элементов и гермокорпуса конструктивных элементов Служебного модуля (СМ) в выявленных зонах в рамках сеансов КЭ «Эксперт».

В ходе КЭ «Бар» были проведены измерения ультразвукового фона и тепловлажностных параметров среды более, чем в 200 зонах РС МКС, включая запанельное пространство. Анализ полученных данных выявил около 40 зон, в которых возможно выпадение конденсата и зарегистрирован повышенный уровень ультразвуковых колебаний. В ходе эксперимента «Эксперт» в 50% проб выявлены грибы и бактерии. В результате экспериментов, выполненных в ходе 16-22 основных экспедиций МКС, список потенциально опасных зон (56 зон расположения конструктивных элементов, соединенных с вакуумом) дополнен 30 зонами возможного развития процесса микродеструкции гермокорпуса, подлежащих регулярному контролю.

В 2010 году после доставки на РС МКС пирозэндоскопа «Пирэн-В», входящего в состав комплекта «Бар», в выявленных зонах возможного выпадения конденсата предполагается проводить инструментальную инспекцию (микроскопирование) наличия коррозионной среды и микроорганизмов - технофилов на гермокорпусе. Это обеспечит раннюю диагностику начальных фаз микродеструкции гермокорпуса СМ РС МКС в интересах последующего регулярного контроля динамики развития процесса.

Полученные в ходе экспериментов «Бар» и «Эксперт» данные позволяют поставить задачу об оценке влияния циркуляции воздушных потоков в запанельном пространстве и рабочей зоне СМ на топологию обрастания конструкции СМ микрофлорой. Для этого предполагается провести исследования воздушной среды СМ, включая запанельное пространство, на наличие спор грибов в выявленных зонах прибором SAS из состава бортового оснащения РС МКС. Интерес представляет выявление продуктов коррозионной среды на пылефильтрах и защитных сетках в системе вентиляции.

Противодействие биотическим загрязнениям планируется выполнять способом ультразвуковой очистки поверхности от микрофлоры и наростов с фрагментами коррозионной среды с помощью ультразвукового излучателя высокой интенсивности «Паскаль» и одновременной очисткой воздуха установкой «Поток» (2-й этап КЭ «Эксперт»). При обработке поверхности ультразвуковым прибором «Паскаль» планируется применение дезинфектанта, не вызывающего коррозию сплава АМг-6Н и допущенного Минздравом для жилых помещений.

Таким образом, выполненные исследования в ходе КЭ «Бар» и «Эксперт» и планируемые к реализации в 2010-2011 годах явятся важным элементом в системе мер по обеспечению безопасного длительного функционирования СМ и международной космической станции в целом.