



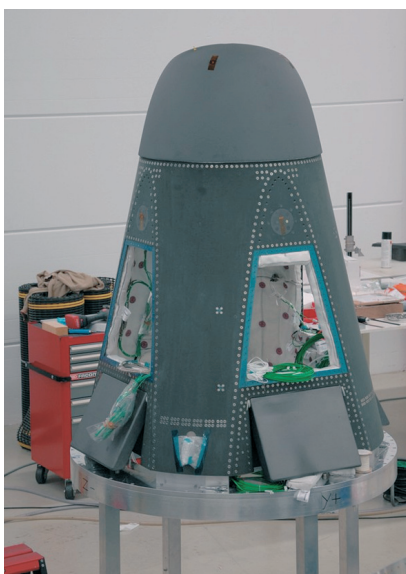
Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft



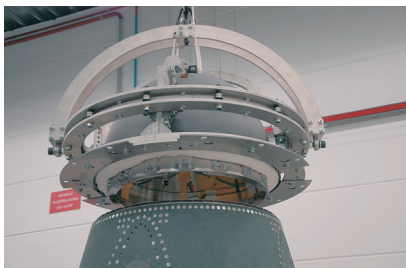
## EXPERT Европейская испытательная установка для эксперимента по возвращению в атмосферу



Виброиспытания носовой части.



Система теплозащиты EXPERT.



Соединение носовой части с капсулой.

Проект EXPERT реализуется под руководством Европейского космического агентства. В рамках данного проекта исследуется проблематика возвращения космических аппаратов в земную атмосферу. На этом этапе аппараты подвергаются экстремальному воздействию, что должно учитываться в используемых системах аппарата. Особенно высокие температуры, возникающие на внешней оболочке аппарата, являются существенным испытанием для применяемых материалов.

В рамках проекта EXPERT Германский авиакосмический центр (DLR) ставит перед собой цель дополнительно проверить и испытать аэротермодинамические модели, цифровые коды и наземные испытательные сооружения в репрезентативных условиях полета.

Во время работы над европейскими проектами в рамках программ Hermes или X38 стала очевидна большая потребность в экспериментальных данных по и гиперзвуковым полетам и по возвращению в атмосферу. Такая информация необходима при разработке и проектировании космических аппаратов, таких как орбитальные ракетопланы многократного использования, а также возвращаемые баллистические капсулы или межпланетные зонды. Для конкретного проектирования космических аппаратов будущего необходимы точные данные по следующим аэротермодинамическим проблемам: эффективность и нагрев рулевых поверхностей, взаимодействие ударной волны с пограничным слоем, ламинарно-турбулентный переход, влияние высоких температур и газокинетических процессов, а также взаимодействие газа с поверхностью конструкции.

Штутгартский институт по исследованию технологии конструкции и проектирования Германский авиакосмический центр (DLR) разработал и изготовил для капсу-

лы EXPERT носовую часть из керамического волокна.

По своим геометрическим характеристикам носовая часть капсулы EXPERT состоит из эллипсоида, который примыкает к конусному телу. На конусном теле надрезаны четыре плоскости, на которых расположены четыре неподвижные крышки, также изготовленные из керамического волокна. Общая масса капсулы составляет приблизительно 435 кг.

В носовой части, состоящей из керамического волокна, расположены сенсоры, регистрирующие данные внешней среды во время возвращения капсулы в атмосферу, такие как температура поверхности, тепловой поток и аэродинамическое давление. Помимо этого в носовой части находится окно, через которое спектрометром регистрируются химические процессы, происходящие во фронте ударной волны при входе в атмосферу.

Запуск капсулы EXPERT будет произведен с подводной лодки в Тихом океане с помощью российской ракеты-носителя «Волна». Капсула совершит суборбитальный полет с максимальной скоростью пять км/сек. Во время возвращения в атмосферу наибольшей аэродинамической нагрузке подвергнется керамическая носовая часть, поэтому именно там и возникнет наибольшая тепловая нагрузка. Таким образом, температура в точке полного торможения потока достигнет примерно 2050°C. Другая критическая величина – это аэродинамическое давление, значение которого равно примерно 3 бар. Общая продолжительность входа в атмосферу составит примерно 150 секунд. Приземление состоится в восточной части Российской Федерации, на Камчатском полуострове.

Комплектация капсулы уже завершена, и виброиспытания были успешно проведены. Запуск миссии запланирован на весну 2012 года.

Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
Германский авиакосмический центр

Институт технологии конструкции и проектирования  
Пфаффенвальдринг, д. 38-40  
70569, г. Штутгарт

Дипломированный инженер Томас Раймер  
Телефон: +49 711 6862-719  
Факс: +49 711 6862-227  
Эл. почта: Thomas.Reimer@dlr.de  
Интернет: www.DLR.de