

## ТЕМА НОМЕРА



▲ Разработка БСУ в «Марсе». На фото — Дмитрий Барсуков, ведущий инженер отделения систем управления разгонного блока



▲ На техническом комплексе космодрома разгонный блок проверяют в стыковке со спутниками

# С попутным «Бризом»



Начало на стр. 1

«Протон-М» стартовал в 15:07 по московскому времени. За 10 минут ракета вывела на промежуточную орбиту разгонный блок «Бриз-М» с двумя спутниками связи: «Экспресс-АМУЗ» и «Экспресс-АМУ7». Спустя 18 с небольшим часов «Бриз-М» доставил спутники на целевую орбиту. Бортовая система от МОКБ «Марс» обеспечила управление разгонным блоком «Бриз-М» в процессе выведения спутников на целевую орбиту: телекоммуникационные спутники были выведены по схеме с пятью включениями маршевой двигательной установки. Довыведение космических аппаратов в рабочие точки на геостационарной орбите будет идти при помощи их собственных двигательных установок. Срок довыведения «Экспресс-АМУ7» составит около 56 суток, а «Экспресс-АМУЗ» — около 59 суток. «Экспрессы» станут 13-м и 14-м спутниками орбитальной группировки, которая обеспечивает телерадиовещание, телефонию, передачу данных и создание сетей связи на территории России и ближайшего зарубежья. Они должны отработать в космосе по 15 лет.

С 1999 года этот разгонный блок вывел 106 тяжелых космических аппаратов на геопереходные, высокоэллиптические, геостационарные орбиты, а также обеспечил вывод автоматической межпланетной станции «ЭкзоМарс-2016» на отлетную траекторию к Марсу. «Бортовая система управления включает в себя вычислительный комплекс, блоки силовой автоматики — электрические устройства, которые позволяют выдавать сигнал на различные органы управления разгонным блоком, и навигационный прибор», — рассказал начальник отдела разработки и испытаний программного алгоритмического обеспечения систем управления движением разгонного блока МОКБ «Марс» Михаил Бочаров.

Для каждой миссии сотрудники «Марса» адаптируют БСУ к конкретным условиям полета. Разрабатывают и аттестуют полетное задание на пуск, которое впоследствии вводится в бортовой вычислитель на космодроме. Для запуска «Протона-М» 13 декабря был использован модернизированный алгоритм калибровки гироскопической навигационной системы, обеспечивающей повышение точности, навига-

ции и выведения космических аппаратов на целевую орбиту.

«Мы участвуем во всех этапах работ с системой управления от момента ее изготовления до запуска космического аппарата», — отметил Михаил Бочаров. — После испытаний на нашей площадке БСУ отправляем в Космический центр им. Хруничева, где ее устанавливают в разгонный блок и проводят свои испытания, на которых обязательно присутствуют наши специалисты. Потом разгонный блок отправляется на технический комплекс космодрома, где его также испытывают: сначала отдельно, потом в стыковке с космическими аппаратами, с ракетой. Все это повторяется на стартовом комплексе. Потом — предстартовая подготовка и пуск. Сотрудники «Марса» улетели на Байконур в конце октября и вернулись только после пуска».

Сейчас самым актуальным проектом для МОКБ становится разработка бортовой системы управления для второго этапа миссии «ЭкзоМарс»: ориентировочно в конце сентября 2022 года ракете-носителю «Протон-М» предстоит отправить к Красной планете межпланетную космическую станцию со спускаемым аппаратом.

▲ Ракета-носитель «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М» готовится к старту