

# ПОЛЕТ НА ШАТТЛЕ

Космический шаттл стартует, как ракета, вращается по орбите, как спутник, и приземляется, как планер. Для пилотов это верх летного мастерства.

**С**отрясающим землю грохотом зажигаются два ракетных ускорителя, их рев сливается с воем двигателей, и космический шаттл взлетает со стартовой площадки Космического центра имени Кеннеди (КЦК), Флорида. Пристегнутые ремнями пилот и командир экипажа в своей кабине испытывают сильнейшие перегрузки. К этому моменту они годами готовились на тренировках. И все же, в эти минуты они могут только наблюдать за датчиками на приборной панели (см. «Технологии»).

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Пять бортовых компьютеров обрабатывают полетные данные, управляют и контролируют работу всех систем. Они перепроверяют расчеты друг друга и отбрасывают те результаты, которые не соответствуют общим данным. Экипаж



**ВЗЛЕТ** 8 августа 2007 года космический шаттл «Индевор» отправляется на Международную космическую станцию для выполнения миссии STS-118.



## ТЕХНОЛОГИИ

### ПОЛНЫЙ КОНТРОЛЬ

**О**рбитальная модель космического шаттла имеет двухпалубную кабину экипажа. Она может похвастаться самой сложной приборной панелью среди всех воздушных судов – на ней около 2000 датчиков и переключателей. Мультифункциональная подсистема электронных дисплеев – это 11 полноцветных панелей для вывода данных о скорости, высоте, положении в пространстве летательного аппарата и работе всех бортовых систем. Командиру

экипажа и пилоту, кроме того, доступен верхний экран с данными, чтобы им не приходилось отвлекаться и смотреть вниз. Это жизненно важно во время взлета.

## КАБИНА ПИЛОТОВ

Экипаж миссии STS-113 в полете в конце 2002 года.



## НАШИ СВЕДЕНИЯ ОТМЕНА ПОЛЕТА

Серьезная проблема при запуске, например поломка двигателя или утечка в кабине, приводит к отмене миссии. В этом случае у Центра управления полетами есть четыре варианта действия. Если осталось топливо, космический аппарат может развернуться, отсоединить внешний топливный бак и вернуться в КЦК.

Второй вариант – приземлиться на запасной взлетно-посадочной полосе на другой стороне Атлантики. По третьему варианту, выход на орбиту продолжается, пока диспетчеры ищут решение проблемы. Четвертый вариант – завершить облет по околоземной орбите, чтобы настроить аппарат для возвращения в атмосферу и приземления.



**УПРАВЛЕНИЕ МИССИЕЙ** Персонал Космического центра имени Джонсона следит за успехами миссии «Дискавери» в марте 2009 года.

постоянно следит за полетными данными, проверяя крен (угол), положение в пространстве (направление), высоту полета и работу двигателей, чтобы в любой момент взять управление на себя.

Во время запуска 2000-тонный шаттл состоит из орбитального аппарата и внеш-

**« БОЛЬШЕ ВСЕГО ИЗ ПОЛЕТА МНЕ ЗАПОМНИЛОСЬ ТО, ЧТО ЭТО БЫЛО ВЕСЕЛО. УВЕРЕНА, ЧТО ЭТО САМОЕ ВЕСЕЛОЕ СОБЫТИЕ В МОЕЙ ЖИЗНИ! »**

Салли Райд, астронавт шаттла



него топливного бака длиной 48 м, к которому прикреплены два твердотопливных ракетных ускорителя. Ускорители дают большую часть тяги во время взлета (71%), остальную обеспечивают три основных двигателя орбитального аппарата.

С запуска боковых ускорителей начинается взлет. После отхода от стартового комплекса происходит разворот системы для выхода на азимут целевого наклона орбиты. В случае серьезного сбоя систем диспетчеры должны решить, каким

**РОБОТИЗИРОВАННАЯ РУКА** Астронавт шаттла использует несколько мониторов для управления «Канадармом», 15,2-м манипулятором, применяемым для перемещения грузов, например, оборудования из Международной космической станции в грузовой отсек шаттла.

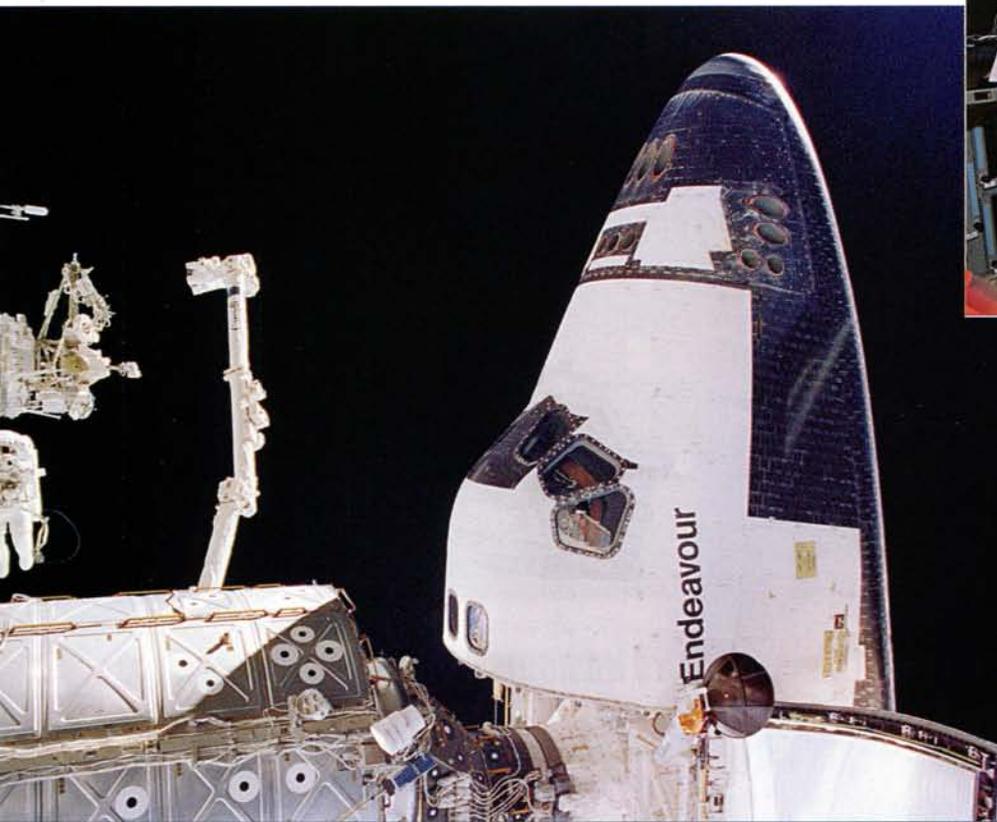
образом прекратить миссию (см. «Наши сведения»). На втором этапе отстреливаются ракетные ускорители. Если этого не происходит, экипаж корабля запускает процесс вручную.

Теперь орбитальный аппарат приводится в движение только основными двигателями, питающимися из внешнего топливного бака. Затем этот бак отделяется. Если этого не происходит, экипаж опять готов сделать это вручную. Затем отключается главный двигатель. Корабль выходит на орбиту.

## ОРБИТАЛЬНЫЕ МАНЕВРЫ

Благодаря двум меньшим двигателям орбитальной системы маневрирования (ОСМ), расположенным в блоках по обеим сторонам хвостовой части, корабль выходит с эллиптической на круговую орбиту. Кроме ОСМ, маневрирование орбитального аппарата в космосе вместе с передней реактивной системой управления (РСУ) обеспечивают струйные рули. На задней палубе за пилотом находится специалист, контролирующий струйные рули РСУ и кран-манипулятор орбитального аппарата, используемый для возвращения спутника.

Миссии орбитальных аппаратов длились до 16 дней в зависимости от целей (см. «Важные открытия»). После оконча-



**ПОЛЕТ НА ШАТТЛЕ**  
Миссия шаттла STS-119 в марте 2009 года заключалась в доставке части конструкции на Международную космическую станцию. Ли Аршамбо (на снимке) был командиром корабля.

**СТЫКОВКА ШАТТЛА**  
«Индевор» стыкуется с Международной космической станцией во время своей 14-дневной миссии в конце 2002 года.

ния миссии КЦК давал экипажу команду перенастроить бортовые компьютеры для возврата в атмосферу.

Первоначально управление принадлежит командиру корабля. В космосе орбитальный аппарат летит вверх дном и носовой частью вперед. Для возвращения в атмосферу командир разворачивает корабль хвостовой частью вперед. Двигатели ОСМ дают два трехминутных тормозных импульса, замедляющих корабль до 300 км/ч для входа в атмосферу Земли.

## ВОЗВРАЩЕНИЕ НА ЗЕМЛЮ

Орбитальный аппарат снова поворачивается носовой частью вперед, чтобы ее термостойкое покрытие защитило от возгорания из-за трения, вызываемого прохождением сквозь атмосферу на сверхзвуковой скорости. Аппарат попадает в сверкающий поток крайне горячего ионизированного воздуха, который на короткое время блокирует радиосигналы из Центра управления полетами.

Бортовые компьютеры перенимают управление, но командир внимательно следит за показаниями приборов. Во время спуска хвостовые струйные рули РСУ удерживают орбитальный аппарат под углом 40°. Затем РСУ отключается и корабль превращается в гигантский планер. Для га-



## ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

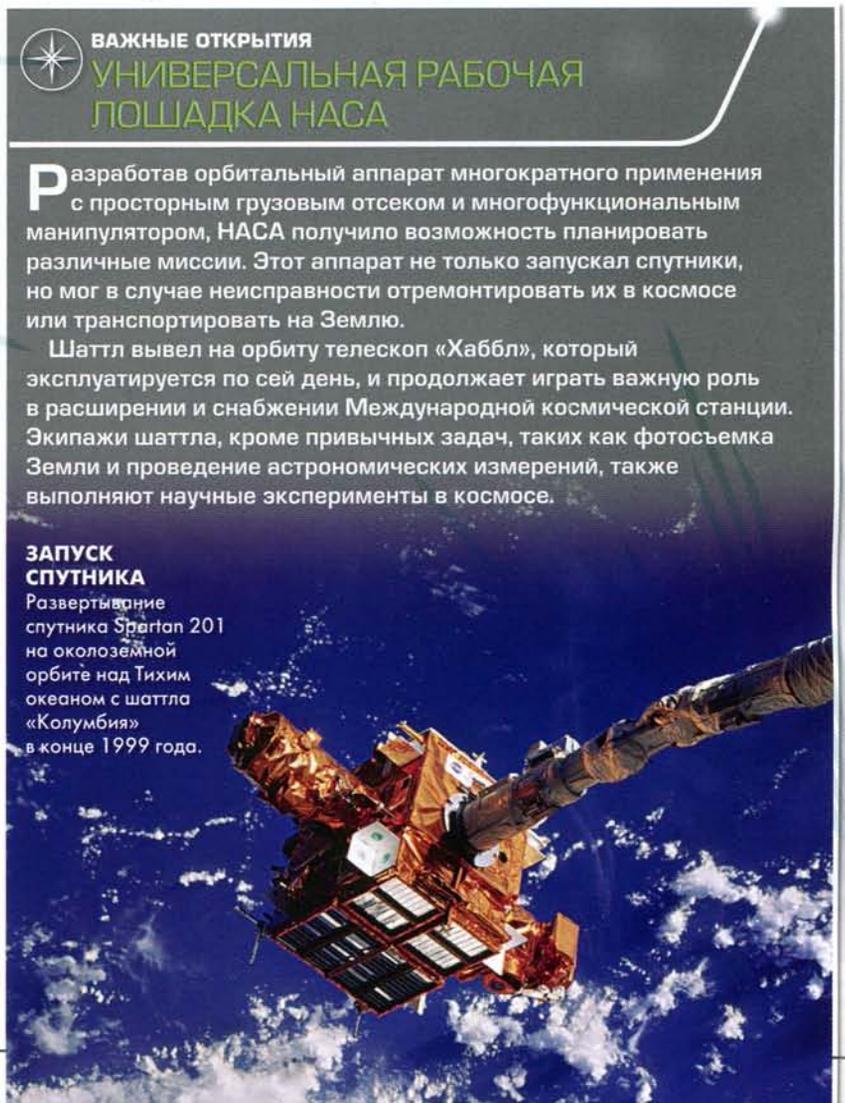
### УНИВЕРСАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПОШАДКА НАСА

**Р**азработав орбитальный аппарат многократного применения с просторным грузовым отсеком и многофункциональным манипулятором, НАСА получило возможность планировать различные миссии. Этот аппарат не только запускал спутники, но мог в случае неисправности отремонтировать их в космосе или транспортировать на Землю.

Шаттл вывел на орбиту телескоп «Хаббл», который эксплуатируется по сей день, и продолжает играть важную роль в расширении и снабжении Международной космической станции. Экипажи шаттла, кроме привычных задач, таких как фотосъемка Земли и проведение астрономических измерений, также выполняют научные эксперименты в космосе.

#### ЗАПУСК СПУТНИКА

Развертывание спутника *Spartan 201* на околоземной орбите над Тихим океаном с шаттла «Колумбия» в конце 1999 года.





НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

## «ЛУННЫЙ ГОНЩИК»

В 11-м фильме о Джеймсе Бонде, «Лунный гонщик» (1979), его поклонников порадовали приключения с научно-фантастическим поворотом. Бонда отправляют расследовать похищение у британского правительства космического шаттла. Выполняя миссию, он попадает на околоземную орбиту, где выдает себя за пилота одного из шаттлов, направляющихся на секретную космическую станцию злодея Хьюго Дракса.

Роман Яна Флеминга «Лунный гонщик» вышел в 1955 году, а первый полет реального космического шаттла состоялся в 1977-м. Кинопродюсеры выпустили фильм в конце 1970-х, когда научно-фантастический жанр был особенно популярен.



**БОНД** Модель шаттла в Лондоне, рекламирующая фильм 1979 года «Лунный гонщик».

полосой 15) или с юго-востока (в этом случае ее назовут взлетно-посадочной полосой 33).

О приближении орбитального аппарата сообщает двойной звуковой хлопок, вызываемый ударными волнами, которые создаются сжатым воздухом перед носовой частью корабля. В 40 км от КЦК бортовые компьютеры передают управление командиру, который заводит корабль

на круговые виражи для уменьшения высоты и выравнивания для финального захода. Это решающий момент, поскольку без мощности двигателей второго шанса нет: если командир ошибся и орбитальный аппарат пролетит слишком низко, возможности опять набрать высоту не будет.

## ПРИЗЕМЛЕНИЕ

Опускаются щитки воздушного тормоза для дальнейшего уменьшения скорости, и угол снижения становится более крутым. На высоте 600 м над землей командир выравнивает носовую часть. Выпускаются шасси. После касания земли выбрасывается тормозной парашют. Корабль останавливается, электропитание выключается, но члены команды еще час остаются внутри, пока он не остынет и не рассеются образовавшиеся по возвращении в атмосферу токсичные газы. В конце концов экипаж проверяет корабль и передает его наземным техникам КЦК для подготовки к следующему полету.

**ПОСАДКА** Приземление космического шаттла «Дискавери» 28 марта 2009 года в КЦК после того, как он пролетел более 8,5 млн км во время 13-дневной миссии.

шения сверхзвуковой скорости он выполняет серию S-образных маневров с креном.

Решение о месте приземления принимается за 90 минут до касания земли. Первый вариант – это КЦК, второй – база ВВС имени Эдвардса в Калифорнии. В случае чрезвычайной ситуации или плохих метеословий в КЦК предпочтение отдается ей. Однако от базы Эдвардса орбитальному аппарату необходимо вернуться в КЦК на авиaperевозчике шаттлов – модифицированном «Боинге-747», а это дополнительные расходы в 2 млн долларов.

## ЗАХОД НА ПОСАДКУ

В КЦК одна взлетно-посадочная полоса, но к ней можно подлететь с северо-запада (тогда ее называют взлетно-посадочной

