

→ ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ATV-3 «ЭДОАРДО АМАЛЬДИ»

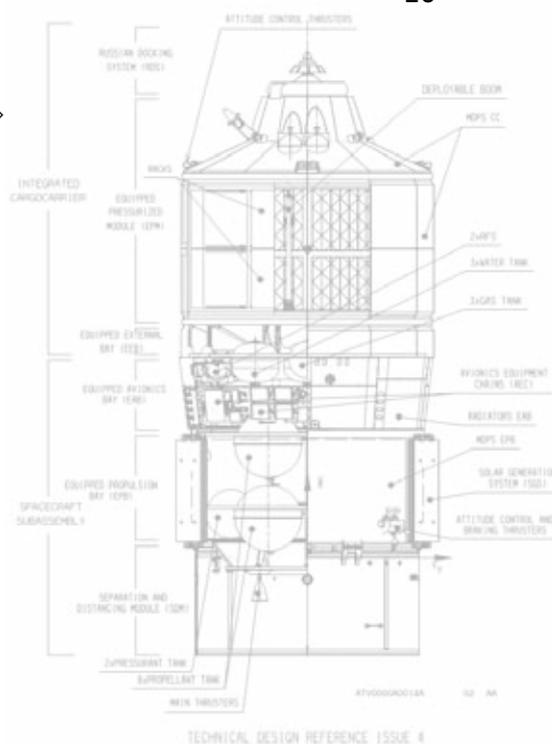




→ **ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**
 ATV-3 «Эдоардо Амальди»

1. Программа полета	3
2. Ключевые данные	5
3. Выбор имени «Эдоардо Амальди»	6
4. Взгляд на космический корабль	8
5. Факты об ATV	9
6. Служба экспресс-доставки	10
7. Полет к Международной космической станции	11
8. Дополнительное жилое пространство для экипажа	13
9. Двигательная установка	14
10. Наземная поддержка	15
11. Вход в атмосферу	18
12. Опыт и перспектива	19
13. Полезные контакты/ссылки	20

Технический проект ATV >



ПРОГРАММА ПОЛЕТА

Автоматический транспортный корабль (АТV) - сложнейший космический аппарат, когда либо построенный в Европе. Корабль готовится в третий раз отправиться к Международной космической станции (МКС) с 6,6 т груза на борту. АТV-3, названный в честь Эдоардо Амальди - итальянского физика и пионера космических полетов, будет запущен на тяжелом европейском носителе «Ариан-5» из Европейского космического центра в Куру (Французская Гвиана) в марте 2012 г.

Очередной Автоматический грузовой корабль АТV-3 будет играть важнейшую роль в своевременном логистическом обеспечении Станции. Он не только доставит грузы на борт, но и в течение почти полугода будет складским помещением и «межорбитальным буксиром». Успешный полет европейского космического грузовика будет обеспечен использованием проверенной в деле двигательной установкой. АТV-3 доставит на борт значительное количество сухого груза.

«Эдоардо Амальди» обладает наибольшей грузоподъемностью из всех кораблей посещения МКС. АТV-3 – единственный аппарат, кроме российского «Прогресса», способный осуществлять функции дозаправки, ориентации и регулярной коррекции орбиты станции. Кроме того, в случае угрозы столкновения с космическим мусором он может выполнять маневр уклонения.

20-тонный корабль способен самостоятельно осуществлять навигацию и автоматическую стыковку с МКС с точностью выше шести сантиметров. На МКС «Эдоардо Амальди» встретит астронавт ЕКА Андре Кёйперс, выполняющий на орбите миссию PromISse. На Андре возложены основные функции контроля операций сближения и стыковки.

Как и его предшественник, АТV-2 «Иоганн Кеплер», АТV-3 доставит для экипажа продукты питания, воду, кислород, а также экспериментальное оборудование и средства обслуживания. Кроме того, корабль



АТV допускает многовариантность в составе грузов. На борту «Эдоардо Амальди» будет доставлено более 6 тонн груза, большую часть которого составят топливо и сухие грузы.



Автоматический транспортный корабль «Эдоардо Амальди» во время сближения с Международной космической станцией.
Художественное изображение

доставит на МКС важнейший компонент системы переработки урины в питьевую воду.

Данная миссия представляет собой материальный вклад Европы в общие затраты на эксплуатацию МКС. Это - еще один шаг вперед в развитии космических транспортных систем. ATV - это билет в космос для Европы

Жесткие временные рамки

Реализация миссии ATV-3, при значительно сокращенном сроке подготовки корабля и расширенной возможности осуществления дозагрузки грузов непосредственно перед стартом, потребует от Европы настоящего искусства. «Эдоардо Амальди» - первый из серии аппаратов ATV, подготовка и запуск которых планируется с периодичностью один раз в год.

Корабль был подготовлен к старту вовремя - несмотря на то, что некоторые технические рекомендации по результатам полета ATV-2 «Иоганн Кеплер» были получены уже в разгар предпусковой кампании, когда производственно-монтажная цепочка уже работала на полную мощность.

Для спешки имелись веские причины. После закрытия программы «Спейс Шатл» в июле 2011 г.,

знаменовавшего собой окончание важного этапа американской космической программы, заработала новая схема грузоснабжения МКС. Она предполагает использование непилотируемых одноразовых грузовых кораблей, предоставляемых международными партнерами. В то время как ATV-3 будет пристыкован к станции, к МКС также причалит третий японский транспортный корабль Kounotori (HTV-3).

До ввода в строй американских коммерческих кораблей снабжения крайне важно обеспечить достаточное количество запусков грузовых аппаратов.



Снимок запуска ATV «Иоганн Кеплер», сделанный с борта МКС астронавтом ЕКА Паоло Несполи

КЛЮЧЕВЫЕ ДАННЫЕ

Космодром	Куру, Французская Гвиана
Дата запуска	23 марта, 08:34 МСК*
Ракета-носитель	«Ариан-5» ATV
Стыковка	29 марта
Расстыковка	03 сентября 2012
Продолжительность миссии	158 дней

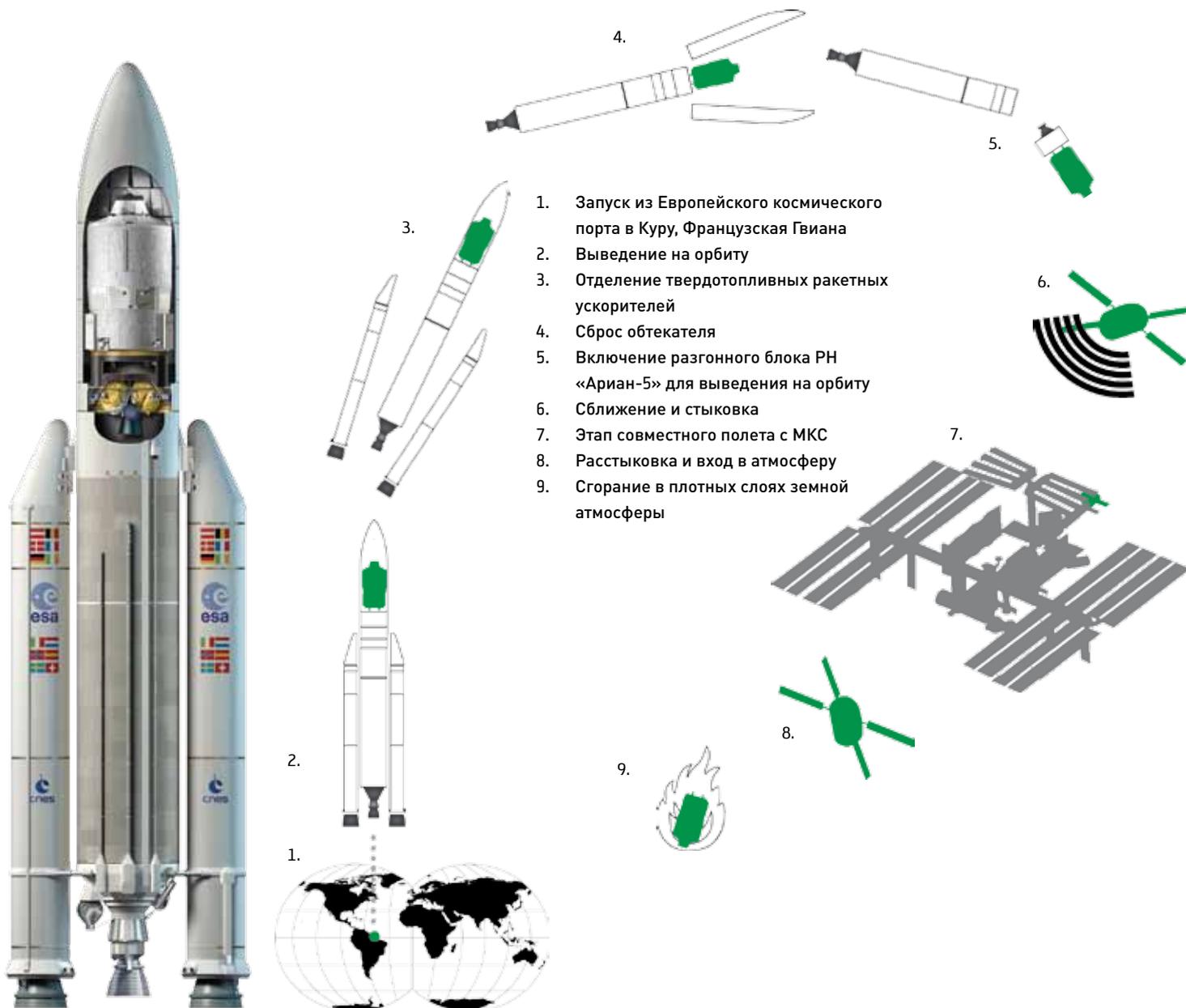
*на 1 марта 2012 г.

ATV-3

Максимальный диаметр	4,5 м
Длина (с втянутой штангой)	9,8 м
Общая масса корабля	12 039 кг
Развернутые солнечные батареи	22,3 м

РН «Ариан-5»

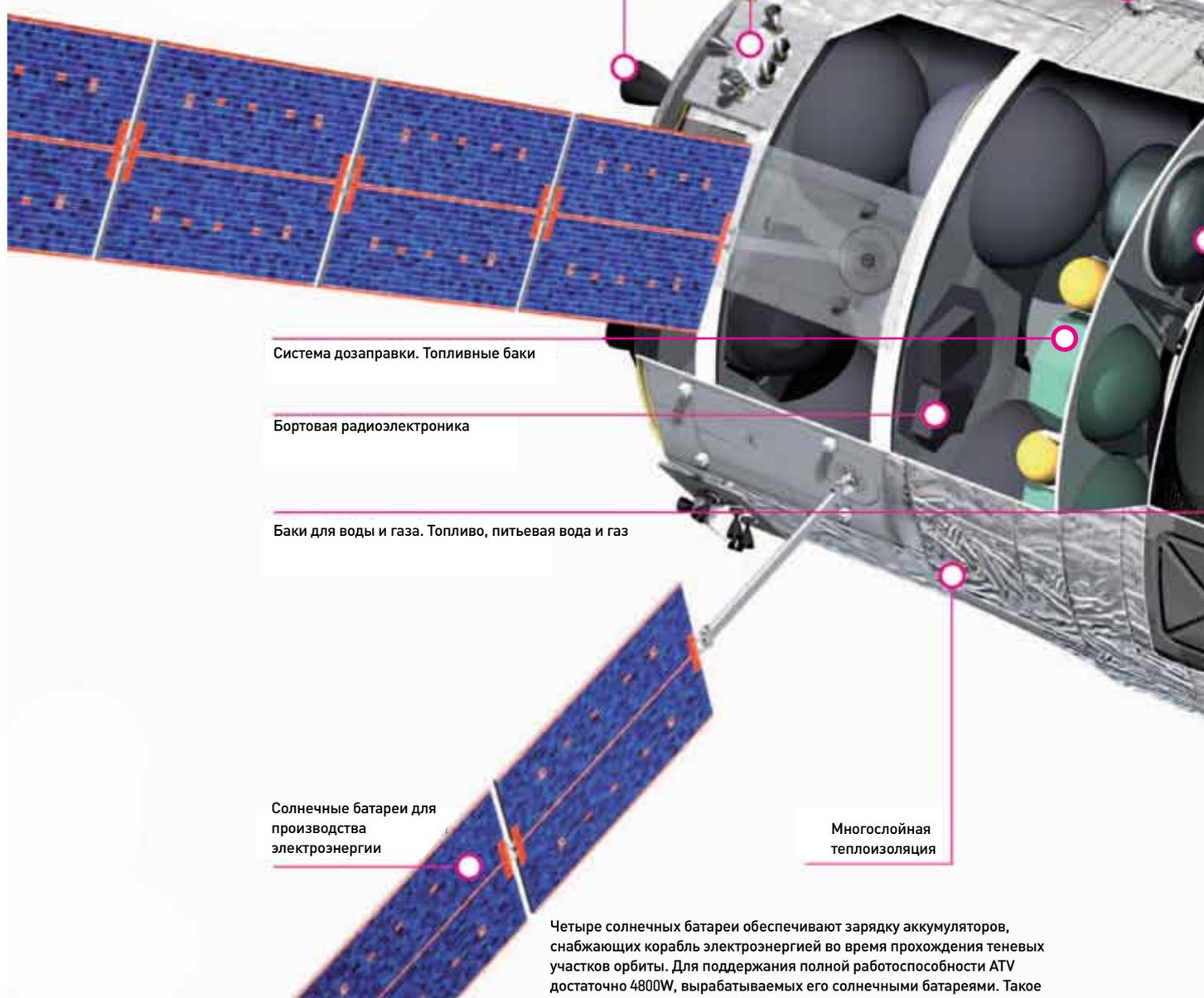
Высота	до 53 м
Диаметр	до 5,4 м
Стартовая масса	760 тонн
Масса выводимой полезной нагрузки	До 20,1 тонн

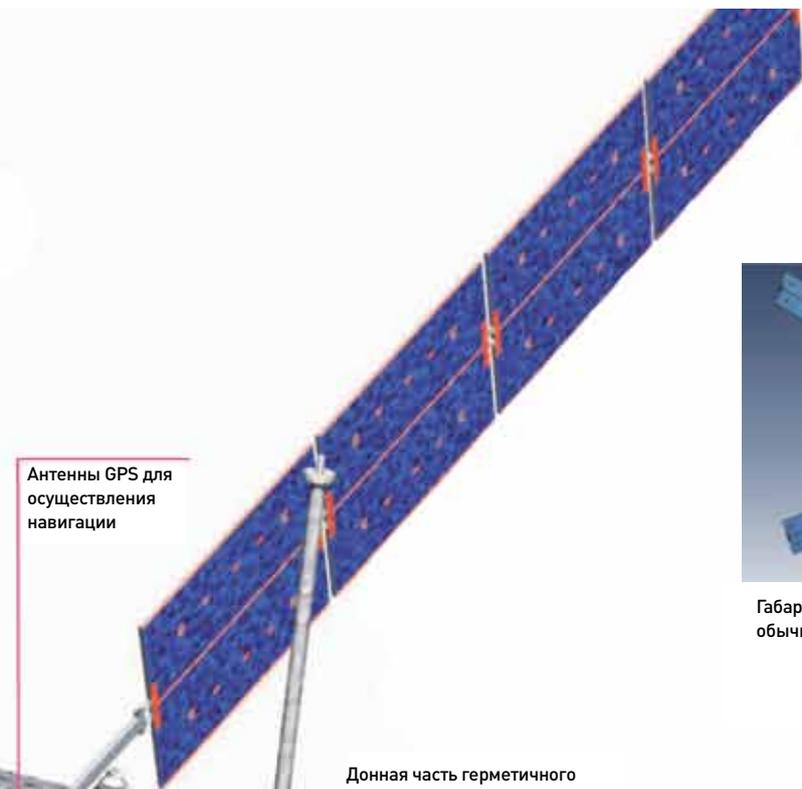


ВЗГЛЯД НА КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ

- Автоматический транспортный корабль состоит из трех главных отсеков:

- **Агрегатный отсек.** Здесь находятся 4 главных двигателя и 20 малых двигателей, отвечающих за ориентацию.
- **Приборный отсек,** в котором размещается большая часть электроники, необходимой для выполнения задач полета.
- **Комбинированный грузовой отсек,** пристыковывающийся к МКС. В нем можно разместить до восьми стандартных грузовых полок. Кроме того, здесь находятся баки для жидких грузов (топлива, воды и газа).

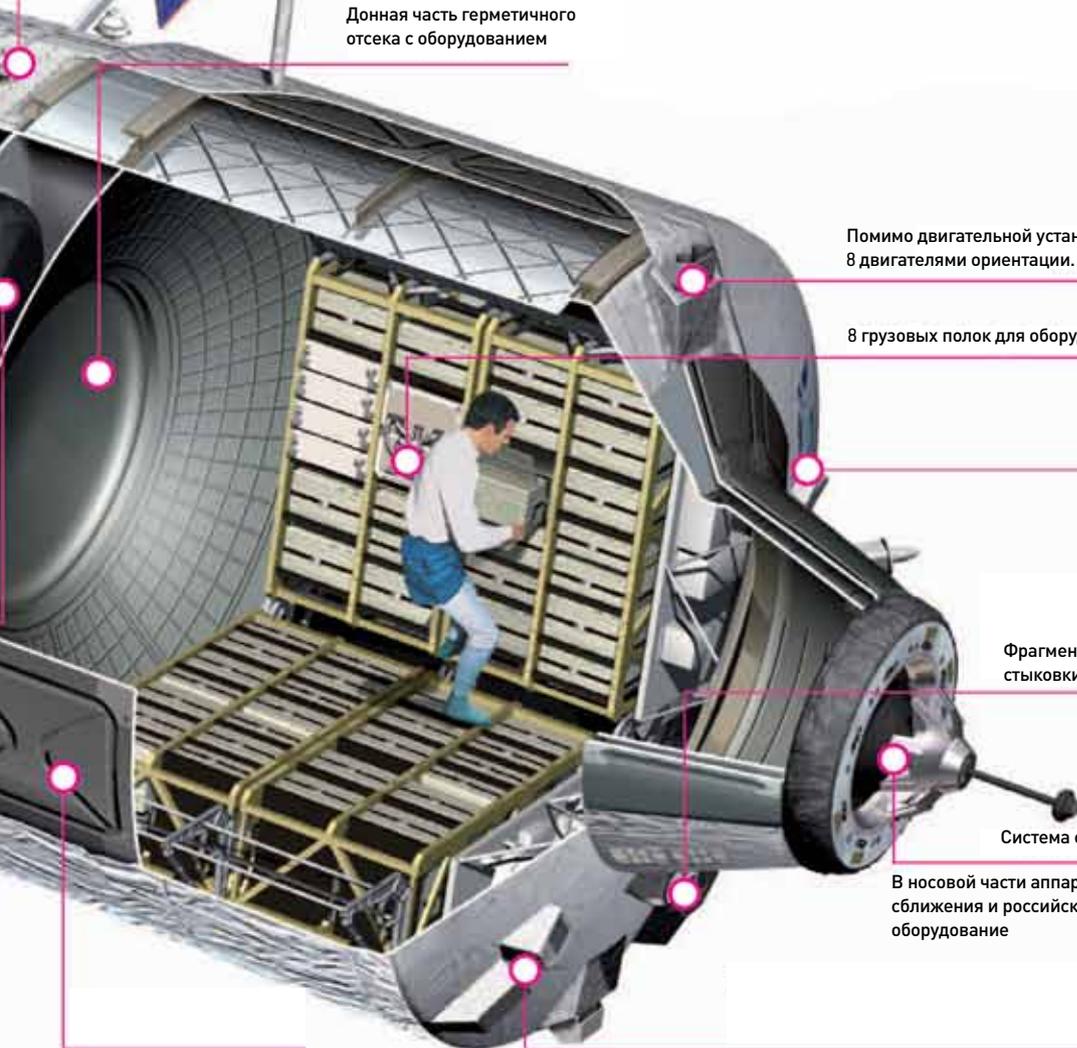




Антенны GPS для осуществления навигации



Габариты ATV примерно соответствуют размерам обычного двухэтажного автобуса



Донная часть герметичного отсека с оборудованием

Помимо двигательной установки, аппарат оснащен 8 двигателями ориентации.

8 грузовых полок для оборудования

Звездный датчик

Фрагмент системы сближения и стыковки, телегионометр

Система стыковки

В носовой части аппарата находятся датчики сближения и российское стыковочное оборудование

Система защиты от микрометеоритов и космического мусора

4 оптических датчика сближения. Два видеометра и два телегионометра подают лазерные импульсы на рефлекторы, установленные на российском служебном модуле «Звезда», для измерения дальности и определения радиальной скорости

ПОЧЕМУ «ЭДОАРДО АМАЛЬДИ»?

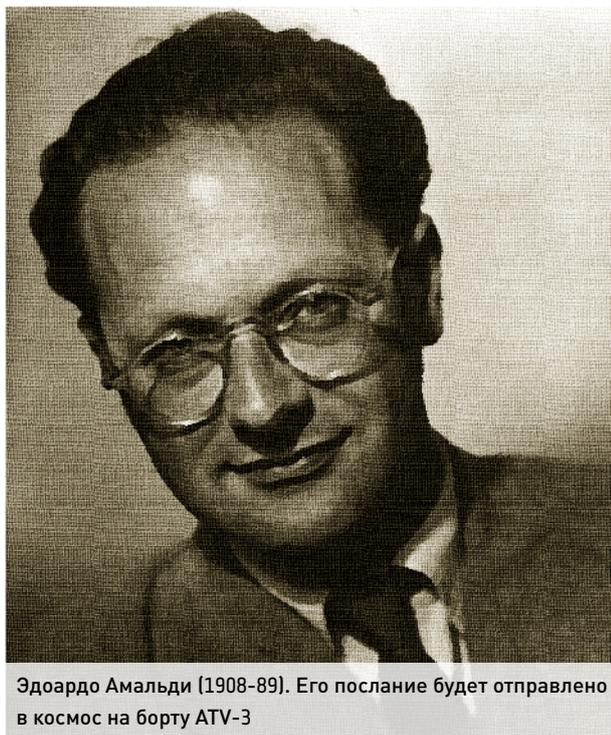
Третий ATV получил свое официальное название в честь итальянского физика и пионера космоса Эдоардо Амальди. Он был выдающейся фигурой в итальянской науке 20 века, в особенности в области фундаментальной экспериментальной физики. В 30-х годах Амальди состоял в группе молодых итальянских ученых, известной как 'Via Panisperna boys', или «Ребята с улицы Панисперна». Именно им принадлежит знаменитое открытие медленных нейтронов. Благодаря этому достижению стало возможным создание ядерного реактора.

Исследования в сфере ядерной физики дали ученому возможность начать новаторские работы в области космических лучей. Затем он посвятил себя изучению физики элементарных частиц. Завершая свою научную деятельность, он вновь обратился к развивающимся областям науки и начал эксперименты по поиску гравитационных волн.

Итальянский физик участвовал в реализации государственных и международных проектов, таких как «Электронный синхротрон», проводимый Национальным институтом ядерной физики (INFN) и Европейским центром ядерных исследований (CERN). Он был одним из немногих, кто в послевоенные годы говорил о необходимости создания европейской космической организации, что в конечном итоге привело к основанию Европейской организации по исследованию космического пространства (ESRO), а затем ЕКА.

Амальди твердо верил в принцип открытости и необходимость международного сотрудничества в науке. Миссия ATV-3 служит признанием его роли как одного из родоначальников европейских космических исследований. Этот космический аппарат доставит на Международную космическую станцию фотокопию письма, написанного Эдоардо Амальди в 1958 г.

В уникальном историческом документе изложено его смелое видение мирной, невоенизированной европейской космической организации. Теперь, когда мечта ученого сбылась, его слова полетят в космос, чтобы привлечь, как сказано в письме, «самую деятельную часть нового поколения».



Эдоардо Амальди (1908-89). Его послание будет отправлено в космос на борту ATV-3

Egregio Prof.
Gino CROCCO
College Road 74
PRINCETON - N.J.

16 dicembre 1958

Prot. No 4674/A

Caro Gino,

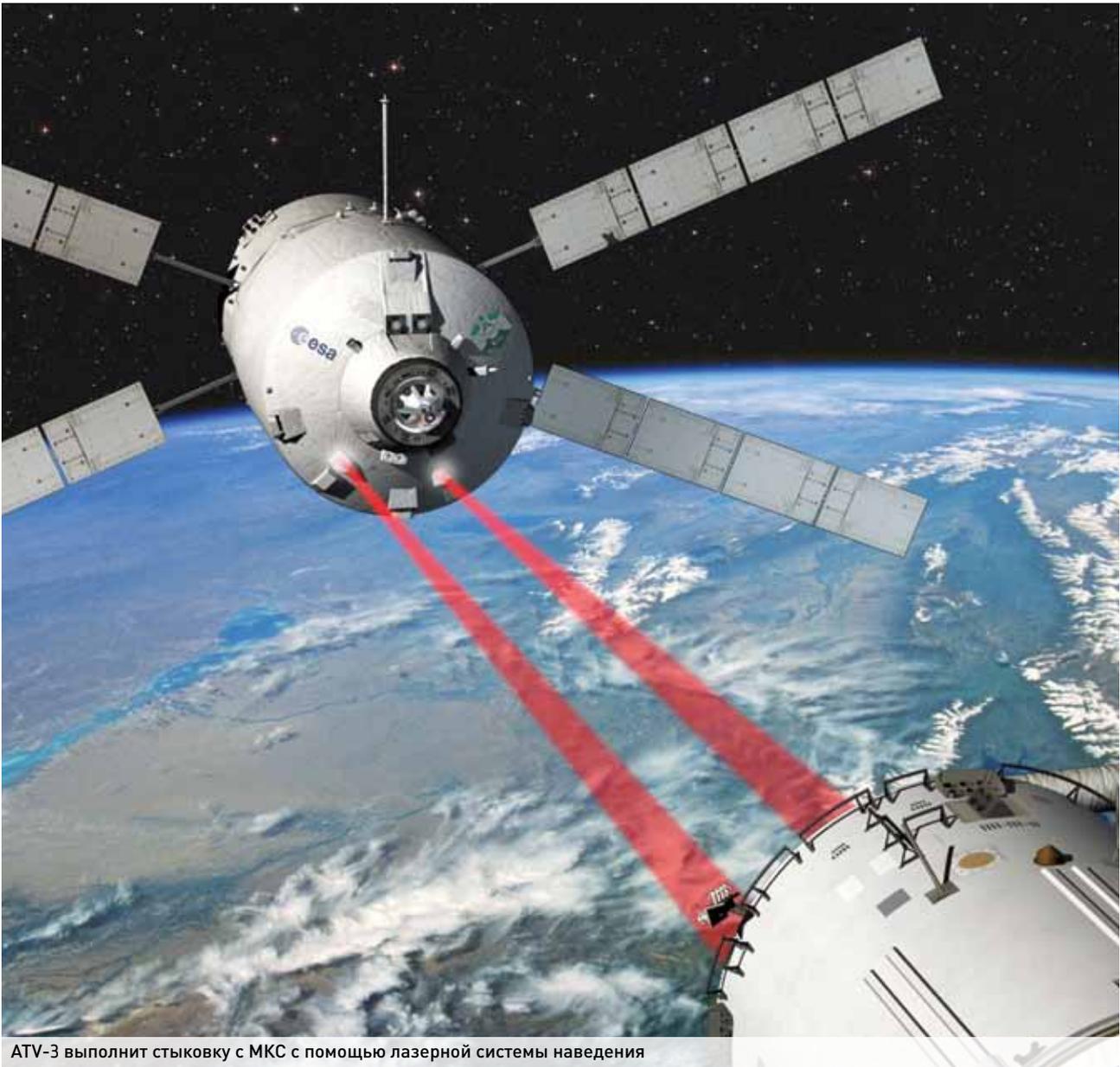
in seguito alla conversazione che abbiamo avuta insieme alla fine di luglio in casa di Salvini a Rocca di Papa, ho riflettuto sulla possibilità di sviluppare in Europa una attività adeguata nel campo dei razzi e dei satelliti. E' ora del tutto evidente che il problema non è alla scala dei paesi come l'Italia, ma solo alla scala dei continenti. Ne segue che se si vuole organizzare la cosa ciò debba essere fatto su scala europea come è stato fatto per il problema della costruzione di grandi macchine acceleratrici per cui è stato creato il CERN.

Il lancio di una o più Burrama, effettuato da un organismo europeo ad hoc, avrebbe evidentemente una importanza, sia morale che pratica, di primo ordine per tutti i paesi del Continente.

Mosso da queste idee alla fine di luglio ho scritto una lettera a Broglie il quale mi ha risposto, alla fine di agosto, esprimendomi in sostanza il suo accordo sulla importanza teorica del problema ma un notevole scetticismo per quanto riguarda l'attuabilità di un effettivo progetto.

Durante la Conferenza di Ginevra, tenutasi nella prima quindicina di settembre, ebbi occasione di parlare della cosa con Rabi il quale si è mostrato molto favorevole ed ha dichiarato che, se la cosa avrebbe avuto uno sviluppo, egli avrebbe fatto il possibile affinché gli Stati Uniti la appoggiassero. Egli, anzi, quale rappresentante degli Stati Uniti nel Science Committee della NATO, pensava che questo potrebbe essere l'Ente iniziatore di questa attività; io peraltro ritengo che non sia il caso, come spiegherò nel seguito.

.. / .



ATV-3 выполнит стыковку с МКС с помощью лазерной системы наведения

НЕСКОЛЬКО ФАКТОВ ОБ ATV

- Это самый тяжелый корабль, когда-либо запущенный ЕКА и выведенный РН «Ариан».
- Его грузоподъемность приблизительно в три раза больше, чем у российского грузовика «Прогресс-М», и немного выше, чем у японского транспортного корабля НТВ.
- Аппарат обладает высоким уровнем автономности, позволяющим самостоятельно осуществлять навигацию. Он может выполнять автоматическую стыковку с МКС с точностью выше шести сантиметров.
- Он обладает наибольшими возможностями коррекции орбиты по сравнению с любым кораблем посещения благодаря сложнейшей, мощной и универсальной двигательной установке, созданной в Европе.
- Он может доставлять воду, различные газы, топливо и сухие грузы, а также выполнять операции по ориентации МКС и коррекции ее орбиты.
- Это многофункциональный космический корабль, обеспечивающий полную автономность непилотируемого аппарата и, в то же время, соблюдение требований по безопасности, предъявляемых к пилотируемым кораблям.
- Он имеет самое мощное и сложное бортовое программное обеспечение, когда-либо разработанное ЕКА.

СЛУЖБА ЭКСПРЕСС-ДОСТАВКИ

С 2000 г. на МКС постоянно находится экипаж. Обеспечение станции грузами и топливом для поддержания ее орбиты полностью зависит от грузовых кораблей, подобных ATV. Однако потребности станции меняются с каждой миссией.



Погрузка на ATV-3 тяжелых укладок с грузом. Общее количество сухого груза составит 160 укладок

ATV-3 нельзя назвать точной копией ATV-2, запущенного в 2011 г. «Эдоардо Амальди» доставит почти на 600 кг больше сухих грузов. Объем грузового пространства был расширен за счет увеличения количества полок с шести (на первых двух аппаратах) до восьми. Каждый кубический сантиметр грузового отсека корабля максимально используется.

Основная часть загрузки была выполнена в ноябре прошлого года, но последние несколько укладок были загружены всего лишь за три недели до запуска. Объем груза, размещаемого в последний момент, был удвоен по сравнению с ATV-2, и составил приблизительно 160 укладок общей массой около 530 кг. Сюда вошли и долгожданные посылки с подарками, традиционно подготавливаемые семьями астронавтов.

Дозагрузка корабля непосредственно перед запуском представляет большую сложность. После установки ATV на РН «Ариан-5» специалисты ЕКА используют для дозагрузки специальный лифт, опускаемый через стыковочный люк.

Такой длительный период, в ходе которого дозагрузка перед запуском является возможной, впервые применяемый для ATV, демонстрирует способность ЕКА гибко адаптировать состав грузов к потребностям станции. Возможно, самый ценный

ЧТО НА БОРТУ?

Жидкий груз	4395 кг
Топливо для двигательной поддержки МКС	3150 кг
Топливо для дозаправки	860 кг
Вода	285 кг
Газ (кислород и воздух)	100 кг
Сухой груз	2200 кг
Основная часть сухого груза	1665 кг
Сухой груз, дозагружаемый перед стартом	535 кг
ОБЩАЯ МАССА	6595 КГ

компонент груза ATV-3 - это Блок перекачки жидкости (FCPA). Это важнейшая часть системы переработки урины в питьевую воду, которая, в свою очередь, играет значимую роль в функционировании систем жизнеобеспечения МКС. В данный момент на станции находится только один блок FCPA. В случае его отказа астронавты будут некоторое время обеспечены водой, но использование станции на полную мощность станет невозможным.

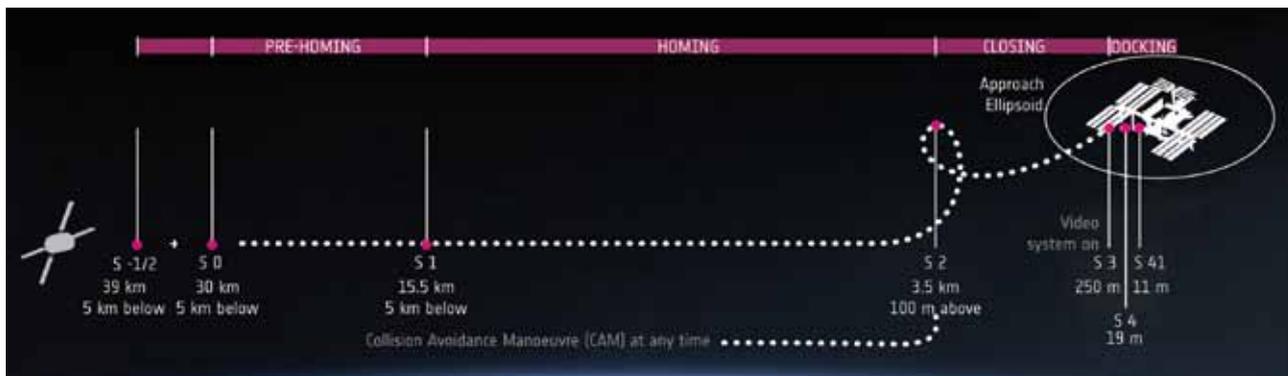
Последние несколько месяцев специалисты были заняты решением «головоломки»: тщательно продумывалась компоновка грузов внутри ATV с учетом расположения центра масс. Были проведены расчеты для того, чтобы определить оптимальное расположение каждой укладки и исключить создание помех при работе сложных систем навигации и управления.

Все грузы, включая рационы питания, экспериментальное оборудование, запасные части, инструменты, одежду, упакованы в специальные мешки, снабженные штрихкодом.

Маркировка упрощает разгрузку и помогает наземным специалистам по планированию отслеживать местонахождение различных предметов на борту МКС.

ПОЛЕТ К МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Запуск ATV-3, как и его предшественников, состоится в окружении пышной тропической растительности амазонских джунглей. Стартовав из Куру, РН «Ариан-5» побьет во второй раз собственный рекорд. ATV «Эдоардо Амальди» со стартовой массой более 20 тонн станет самым тяжелым космическим аппаратом, когда-либо запущенным ракетой семейства «Ариан».



До перевозки ракеты на стартовую площадку будут проведены проверки линий передачи команд между «Эдоардо Амальди» и «Арианом-5» и работоспособности стыковочных оптических датчиков.

Обратный отсчет начнется за десять часов до запуска ATV, причем задержка времени старта хотя бы на минуту не предусматривается. Пусковое окно, рассчитанное в соответствии с графиком полета МКС, составит десять дней.

Примерно через час после старта «Эдоардо Амальди» отделится от ракеты и выйдет на траекторию сближения с космической станцией, пользуясь данными собственной высокоточной системы навигации. Звездный датчик рассчитывает ориентацию корабля в пространстве по звездам, в то время как приемник GPS обеспечивает навигационную привязку положения ATV. Два этих устройства представляют собой современный вариант старинных методов навигационного счисления.

Инженеры ЕКА рассчитали периоды высокой солнечной активности во время миссий ATV. На этапе автономного полета ATV устойчив к воздействию солнечных вспышек. Однако на участке сближения системы GPS, установленные на ATV и МКС, должны работать с максимальной точностью. После полета первого ATV «Жюль Верн» на системе GPS

ВАЖНЕЙШИЕ ЭТАПЫ МИССИИ ATV

- Запуск и отделение от носителя
- Сближение и стыковка
- Расстыковка и вход в атмосферу

российского сегмента было установлено новое программное обеспечение, исключая влияние ионосферных возмущений и обеспечивающее уровень точности, необходимый на начальных стадиях сближения.

Один из факторов риска при выполнении миссии - это космический мусор, поэтому специалисты по динамике полета ЦУП ATV постоянно отслеживают сводки служб контроля космического пространства. В случае прохождения вблизи ATV-3 постороннего объекта автоматически начинается расчет новой траектории и планирование необходимых маневров.



Изображение ATV на мониторе камеры, установленной на модуле «Звезда»



Для подхода к точке зависания, в 30 км позади МКС, ATV-3 понадобится несколько дней. С этого момента «Эдоардо Амальди» будет самостоятельно выполнять относительное наведение, навигацию и контроль. Корабль выполнит несколько запрограммированных маневров сближения с МКС, при этом обе системы будут двигаться по орбите со скоростью 28 000 км/ч.

При проходе последних 250 м используется новейшая система автоматического сближения. Видеомерт посылает лазерный луч на видеомишень, установленную для этой цели на МКС, и анализирует с помощью датчиков характер изменений полученного отраженного луча.

Рассчитав расстояние и траекторию движения к стыковочному узлу российского модуля «Звезда», 20-тонный грузовик выполняет необходимые маневры и стыковку с Международной космической станцией с точностью выше 6 см. Общая продолжительность сближения составляет приблизительно три с половиной часа.

Европейский астронавт Андре Кёйперс и его товарищ по экипажу Олег Кононенко, командир 31-ой экспедиции, будут контролировать подход ATV к станции. На МКС нет иллюминатора со стороны подхода ATV, но Андре сможет наблюдать сближение с помощью камеры, установленной в хвостовой части модуля «Звезда». Астронавты прошли прекрасную подготовку и могут вмешаться в случае возникновения нештатной ситуации, ставящей под угрозу стыковку ATV.

Конструкция Автоматических транспортных кораблей обеспечивает высокий уровень безопасности при эксплуатации. Существует, по крайней мере, три барьера безопасности, обеспечивающих защиту МКС и ее экипажа. В случае возникновения проблем на последних этапах сближения, маневр может быть прерван бортовым компьютером ATV, Центром управления ATV в Тулузе или Андре Кёйперсом. После этого корабль отводится на безопасное расстояние. В худшем случае возможен запуск запрограммированной последовательности маневров увода, выполняемых независимо от главной системы навигации.

После закрытия стыковочных крюков и втягивания стыковочной штанги проводится подключение линий связи и питания. После подключения всех интерфейсов экипаж может открыть люк и войти в герметичный отсек ATV. С этого момента Андре принимает на себя ответственность за логистические операции на корабле.



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЖИЛОЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ ЭКИПАЖА

Этот европейский корабль служит не только для доставки грузов. Каждый ATV предоставляет дополнительные возможности для организации быта на станции, проведения научных исследований и поддержания здоровья астронавтов. Уровень шума внутри «Эдоардо Амальди» будет относительно ниже, чем в других помещениях станции.

После стыковки ATV-3 с орбитальным комплексом астронавты смогут войти в грузовой отсек и начать разгрузку. С грузом астронавты получат принадлежности для технического обслуживания, научную аппаратуру, посылки с едой и почту от родных и близких.

Конфигурация ATV позволяет разместить за грузовым отсеком баки с топливом для дозаправки собственной двигательной установки станции, а также кислородом и воздухом для МКС. Система подачи газа очень проста. Ручные клапаны на пульте управления позволяют астронавтам подавать требуемое количество кислорода прямо в атмосферу станции.

Кроме того, «Эдоардо Амальди» оснащен тремя баками для воды. Один из них будет заполнен 285 литрами воды, тогда как остальные два могут использоваться для хранения «технической воды» (например, используемой в системе циркуляции или охлаждения) во время этапа совместного полета с МКС. Перед уходом ATV-3 с орбиты баки могут быть заполнены жидкими отходами.



Астронавты НАСА Кэди Коулман и Скотт Келли рады посылкам, доставленным ATV-2

Больше пространства - больше науки.

ATV-3 доставит на орбиту необходимое научное оборудование. Важные компоненты аппаратуры получат такие европейские эксперименты, как

- Altea-Shield («Алтеа - Экран»)

Для этого эксперимента на станцию будут доставлены специальные плитки. Цель исследования состоит в изучении природы вспышек света и воздействия космических лучей на функцию мозга. Плитки будут использоваться для проверки эффективности различных материалов с точки зрения противорадиационной защиты.

- «Энергия»

Буду доставлены продукты питания и комплекты для сбора урины. В рамках эксперимента будет исследовано влияние негативного энергетического баланса во время космического полета на многие физиологические функции человека. Будут измерены изменения энергобаланса и энергозатрат организма Андре. Это поможет вывести уравнение энергопотребления в невесомости. Такие расчеты позволят оптимизировать снабжение экипажа питанием.

- Модуль жизнеобеспечения Biolab 3

Biolab - это многопользовательское оборудование для проведения биологических экспериментов с микроорганизмами, клетками, тканевыми культурами, малыми растениями и малыми беспозвоночными. Для восстановления функций лаборатории Biolab на борт отправляются блок жизнеобеспечения и сменные электронные модули ESEM.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

ATV оснащен самой сложной двигательной установкой, когда-либо созданной и запущенной Европой. Европейский корабль способен осуществлять ориентацию МКС, проводить коррекцию ее орбиты и выполнять маневры уклонения при возникновении угрозы столкновения с космическим мусором.. Двигатели ATV не только доставят космический аппарат к МКС, но и уведут его от нее после завершения миссии.



Подготовка грузового отсека ATV-3 к полету

Двигатели его предшественника «Иоганна Кеплера» выполнили подъем орбиты МКС более чем на 40 км. Это самый мощный импульс, выданный в космосе, со времен лунной миссии «Аполлон». Поддержание орбиты МКС станет одной из важнейших задач полета с учетом предстоящего периода высокой солнечной активности. Плотность остаточной атмосферы на высоте орбиты МКС увеличится, что приведет к более быстрому торможению станции и потребует активных мер по компенсации такого торможения.

Уже разработанная двигательная установка ATV была адаптирована к особенностям «Эдоардо Амальди». Специалисты ЕКА, наблюдавшие за сходом ATV-2 с орбиты, отметили, что двигательная установка пыталась управлять движением аппарата даже во время его входа в атмосферу. Достоверное доказательство надежности системы, не правда ли?

В чем заключается уникальность двигательной установки ATV?

- Она соответствует требованиям, предъявляемым к пилотируемым аппаратам.
- Она функционирует почти автоматически, причем некоторые двигатели используются на протяжении всей миссии.
- Уникальны ее габариты. Масса двигательной установки без топлива равна 1,5 тоннам. Она включает в себя 32 двигателя, 68 электрических клапанов, 84 датчика давления и около 200 температурных датчиков и нагревателей.

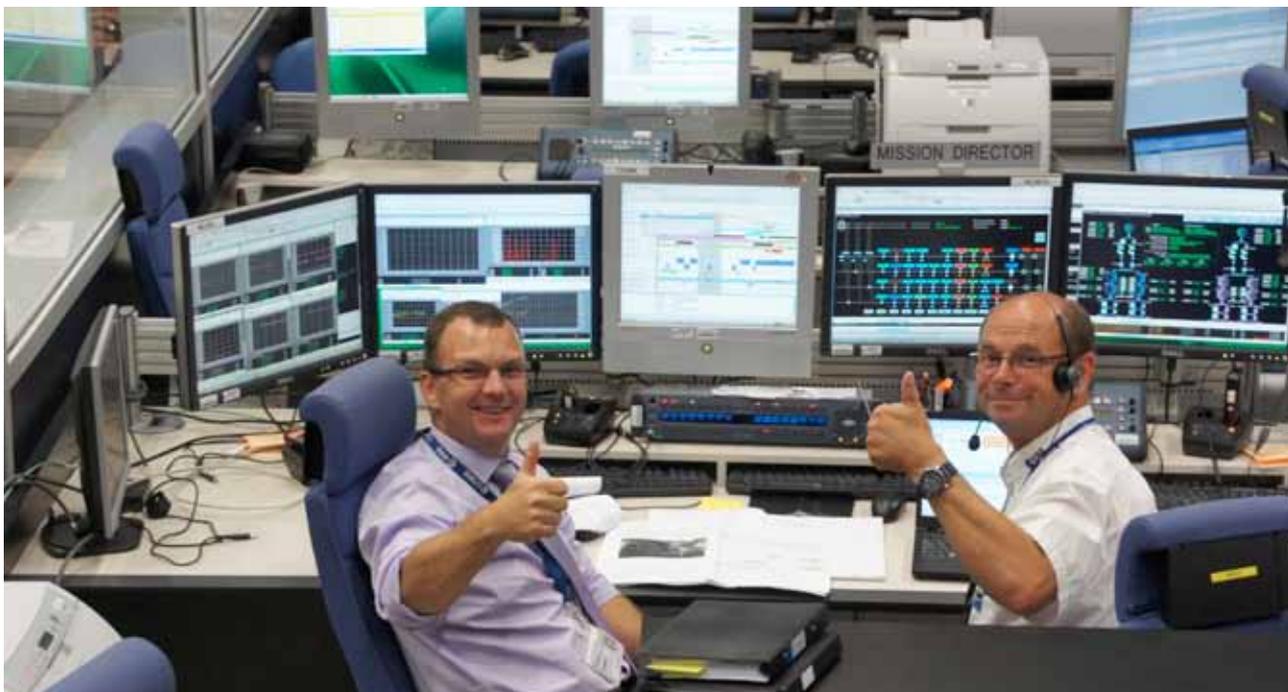
ATV способен доставить на МКС больший объем топлива, чем любой другой грузовой корабль. Основная функция ATV «Эдоардо Амальди» - это доставка топлива: большую часть полезного груза составляют почти 4 тонн разных видов топлива, предназначенного для пополнения запасов на станции.

Топливо на борту ATV

- Двигательной установке. ATV требуется около 3 тонн топлива для выполнения трех функций:
 - **Ориентация.** Эта функция позволяет сэкономить драгоценное топливо на МКС.
 - **Поддержание орбиты станции** состоит в противодействии сопротивлению остаточной атмосферы. Орбита станции ежедневно опускается на 50-100 м.
 - **Маневры уклонения МКС.**
- Российское топливо для дозаправки. 860 кг топлива будет перекачано в баки модуля «Заря» после стыковки. Это позволяет станции самостоятельно выполнять ориентацию и коррекцию орбиты в отсутствие корабля посещения. Для заправки российских баков ATV подключается к собственной системе подачи топлива МКС.

НАЗЕМНАЯ ПОДДЕРЖКА

ATV будет автоматически выполнять навигацию, полет и стыковку со станцией, однако контроль и управление будут осуществляться из Центра управления ATV (ATV-CC), находящего в Тулузе на территории Французского космического агентства (CNES).



Радость успеха: «Иоганн Кеплер» готов к выполнению последнего импульса схода с орбиты.

Подготовку и моделирование сценариев операций в ATV-CC начались уже через два месяца после окончания миссии ATV «Иоганн Кеплер». Это первая миссия ЕКА с настолько коротким сроком подготовки. Такое нововведение стало возможным во многом благодаря коллективу единомышленников проекта ATV.

Надежность эксплуатации ATV возросла по сравнению с предыдущей миссией, причем без существенных изменений алгоритмов работы. Во время подготовки миссии «Эдоардо Амальди» были созданы новые бортовые инструкции и проведены дополнительные тренировки действий операторов в нештатных ситуациях. Весь персонал ATV-CC участвовал в комплексных тренировках (JIS) с участием трех центров управления – в Москве, Тулузе и Хьюстоне.

Все процессы во время активных участков полета ATV – от старта до стыковки, и от расстыковки до

входа в атмосферу – контролируются специальной группой из 60 специалистов. На этапе совместного полета необходимо меньшее число операторов, но, тем не менее, специалисты присутствуют в Центре управления круглосуточно.

В проекте ATV занято около 2 000 человек из ЕКА и европейской промышленности. «Эдоардо Амальди» был разработан и построен по контракту ЕКА с европейским промышленным консорциумом, возглавляемым компанией EADS Astrium.



Центр управления ATV в Тулузе, Франция

Командный дух

Массимо Числаги (Massimo Cislaghi), Руководитель миссии

«Мы начали напряженно работать еще за несколько месяцев до старта ATV-2 «Иоганн Кеплер», состоявшегося год назад. Управление третьей миссией ATV отработано в ходе двух предыдущих полетов - тем не менее, мы не должны расслабляться. Может показаться, что ATV-3 представляет собой точную копию ATV-2. Однако его роль в схеме транспортного обеспечения МКС значительно возросла.»



Массимо Числаги на рабочем месте

Жан-Мишель Буа (Jean-Michel Bois), Отдел операций Центра управления ATV

«Наблюдая сближение ATV-1, я видел на мониторе зала управления огромный корабль, приближающийся к станции. Невероятное ощущение - понимать, что это происходит в реальности. ATV-3 заставляет осознавать важность нашей работы, от которой зависит успех миссии. Проект ATV - это команда в полном смысле слова. Проводя сеансы связи с Хьюстоном или Москвой, мы чувствуем себя участниками большого космического приключения»

Жан-Мишель Буа сверяет данные



Доминик Сируге (Dominique Siruguet), руководитель пусковой кампании в Куру

«Мне довелось наблюдать около 50 запусков из Куру, и я знаю точно, что происходит во время обратного отсчета - но это не делает запуск «Эдоардо Амальди» менее зрелищным и волнующим. Я - тот человек, который должен нажать красную кнопку в случае возникновения проблем с кораблем в последние минуты перед запуском. Я уверен, что этого не произойдет. Тем не менее, все готово для того, чтобы в случае необходимости перевести ATV в безопасное состояние. От меня требуется умение управлять людьми, способность быстро реагировать, моментально принимать решения... Это самая увлекательная работа на свете.»

Кирстен МакДонелл (Kirsten MacDonell), Инженер по интеграции груза

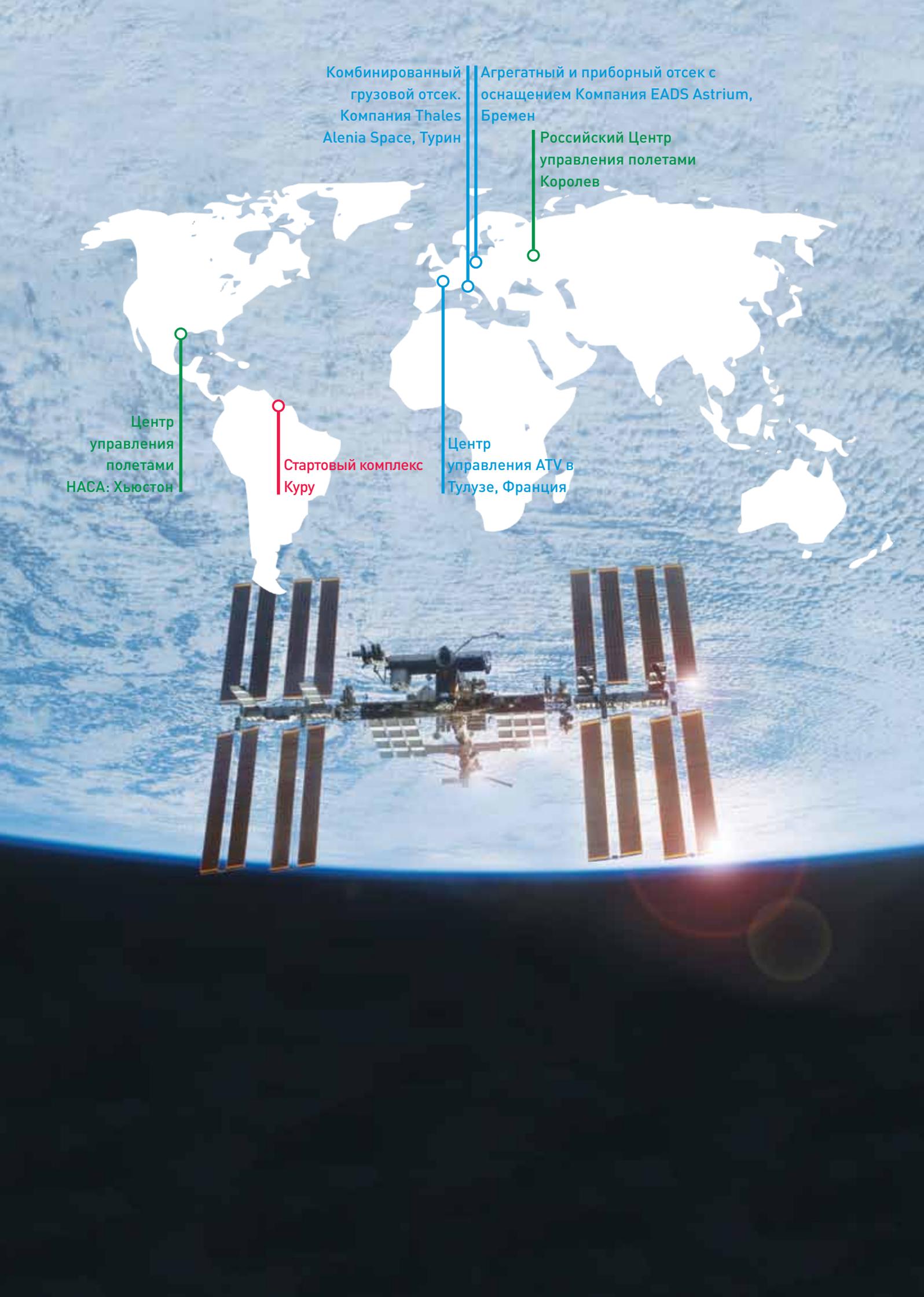
«Я работаю в проекте ATV уже восемь лет. Я начинала как руководитель группы инструкторов в Европейском центре подготовки астронавтов. Мы провели множество тренировок на макете ATV. Когда я начала заниматься грузами, я постоянно узнавала что-то новое, особенно во время миссии ATV-2. Я ожидала, что, хотя объем работы при подготовке третьей миссии увеличится, она будет менее сложной. Но количество сюрпризов не уменьшается!»



Кирстен МакДонелл у люка ATV-3 во время погрузочных операций

Фабио Карамелли (Fabio Caramelli) отвечает за двигательную установку

«Во время сближения и стыковки камеры, установленные на МКС, направлены на корабль. При этом можно одновременно видеть изображение корабля на большом мониторе и коды на экране компьютера. Мне кажется, это уникальное зрелище! Мне кажется, что проект ATV достиг достаточной зрелости. Я абсолютно уверен в успехе миссии ATV-3. Три года, проведенные в коллективе проекта - это лучшее время в моей жизни. Я чувствую, что нахожусь среди единомышленников, и это ощущение дает позитивный заряд.»



Комбинированный
грузовой отсек.
Компания Thales
Alenia Space, Турин

Агрегатный и приборный отсек с
оснащением Компания EADS Astrium,
Бремен

Российский Центр
управления полетами
Королев

Центр
управления
полетами
НАСА: Хьюстон

Стартовый комплекс
Куру

Центр
управления ATV в
Тулузе, Франция

ВХОД В АТМОСФЕРУ

«Эдоардо Амальди» проведет на орбите более пяти месяцев в качестве герметичного отсека орбитального комплекса. Фактическое время на орбите может быть увеличено до 6 месяцев - это зависит от потребностей Международной космической станции и графика полетов кораблей посещения.

Во время совместного полета экипаж постепенно разгрузит корабль и заменит груз жидкими и твердыми отходами, занимающими драгоценное пространство на станции. Более шести тонн отходов с МКС будут уничтожены во время спуска в атмосфере.

По завершении миссии экипаж закроет герметичный люк, и по команде с Земли космический корабль отстыкуется от МКС. В начале сентября ATV-3 начнет обратный полет, освободив стыковочный узел для другого корабля.

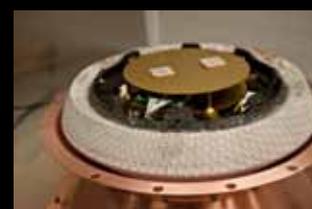
В ходе последнего этапа полета ATV-3 войдет в плотные слои атмосферы и прекратит свое существование. Сойдя с орбиты, корабль войдет в атмосферу по крутой траектории, распадется на фрагменты и сгорит над необитаемой акваторией южной части Тихого океана.



Один из последних снимков ATV «Иоганн Кеплер» , сделанный непосредственно после расстыковки с МКС

КОСМИЧЕСКИЙ 'ЧЕРНЫЙ ЯЩИК' - ЕЩЕ ОДНИ ШАНС ДЛЯ БУДУЩЕГО.

Последнюю часть полета вместе с ATV-3 совершит небольшое устройство. Регистратор разрушения при входе в атмосферу (REBR) соберет данные, которые помогут инженерам лучше понять процессы, происходящие на этом этапе. Кроме того, устройство может служить прототипом «черных ящиков» для будущих космических транспортных систем.



Регистратор REBR уже совершил полет на внешней поверхности ATV-2, но, к сожалению, данных получить не удалось. Принимая во внимание чрезвычайно неблагоприятную и нестабильную среду, можно назвать несколько возможных причин неудачи. Во время этого полета REBR будет размещен на большем расстоянии от баков с горючим, что позволит избежать его возможного повреждения до разрушения корабля.



При входе ATV-3 в атмосферу система подключит комплекс датчиков, которые будут регистрировать данные о процессе разрушении аппарата в течение приблизительно пяти минут. Устройство, созданное компанией Aegospace Corporation и финансируемое ВВС США, снабжено миниатюрными датчиками, которые будут собирать информацию о температуре, давлении и другие данные.

После начала разрушения ATV-3 под действием аэродинамического нагрева и аэродинамических сил устройство отделится от «Эдоардо Амальди», включит собственный передатчик и начнет передачу записанных данных на спутник «Иридиум». Сделав этот последний «звонок домой», REBR разрушится.

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВА

После успешных полетов двух первых ATV в 2008 и 2011 гг., ЕКА уже может гарантировать своевременный ввод в строй этих прекрасных грузовых кораблей. Таким образом, может быть обеспечена полноценная работа станции и ее постоянного экипажа из шести человек.



Теперь эстафету, вместе с накопленным опытом, принимает третий грузовик из европейского семейства автоматических транспортных кораблей. Обеспечение миссии ATV-3 «Эдоардо Амальди» и операций на Международной космической станции будет осуществляться посредством сети центров управления, расположенных по всему миру и безупречно взаимодействующих между собой. Трилогия завершена - но сага продолжается.

Необходимость постоянного обеспечения МКС будет сохраняться в течение еще, по крайней мере, десятилетия. Серия ATV поднимает возможности Европы в области космического транспорта на новый уровень. Производство последующих аппаратов уже идет полным ходом. Запуски ATV-4 и ATV-5 назначены, соответственно, на 2013 и 2014 гг.

Состав грузов меняется от полета к полету в зависимости от потребностей станции. Соответственно, обновляется каждый аппарат ATV. Например, для ATV-4 был разработан новый вид внутреннего лифта, позволяющий увеличить объем предстартовой дозагрузки. За счет увеличения объема и массы каждой укладки достигается экономия пространства для загрузки «в последнюю минуту».

Благодаря своей адаптируемости, ATV представляет собой отличную базу для создания универсального служебного модуля.

ATV в Интернете

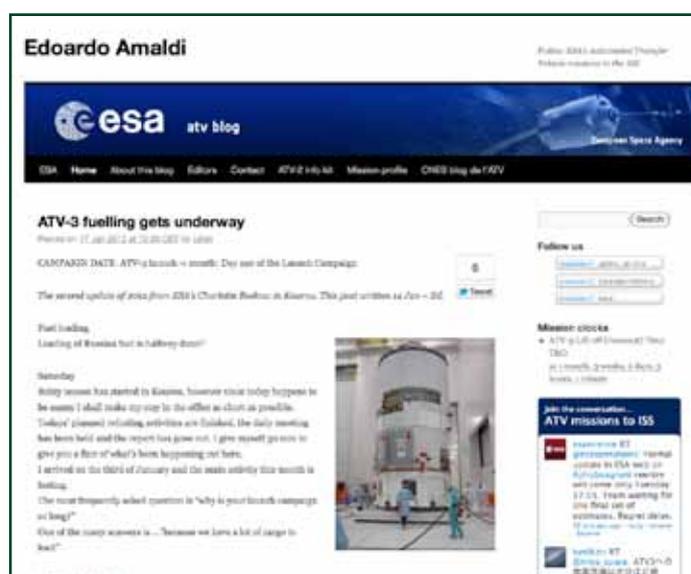
Со времени запуска первого ATV в 2008 году блог ЕКА, посвященный этому проекту, достиг огромной популярности. Блог имеет постоянные ссылки и регулярно цитируется на сайтах многочисленных СМИ и энтузиастов космоса, а также в социальных сетях.

Почти 250 тысяч просмотров в 2011 и миллионы ссылок в социальных сетях Facebook и Twitter подтверждают успех найденной формулы: «личное отношение» редактора, дружелюбный и неформальный тон цитат, интервью, видео и комментариев.

Блог также завоевал репутацию авторитетного источника новостей о миссии, публикуемых в реальном времени. Посетители сайта могут получить ответ непосредственно от директора миссии ATV!

Освещаются все аспекты миссии ATV, начиная от пусковой кампании, подготовки астронавтов, старта и стыковки до этапов совместного полета и входа в атмосферу. Посетители блога могут отслеживать ход важнейших этапов миссии в режиме реального времени. Особенно высока посещаемость блога во время важнейших операций. В прошлом году количество посещений во время стыковки ATV-2, продолжавшейся шесть часов, превысило 23 000.

Последние новости о миссии ATV-3 можно узнать на: <http://blogs.esa.int/atv/>



→ ПОЛЕЗНЫЕ КОНТАКТЫ/ССЫЛКИ



Дополнительная информация может быть получена в:

ЕКА/ESTEC

Коммуникационный отдел

Тел. +31 71 565 3009

Адрес электронной почты: rosita.suenson@esa.int

Директорат пилотируемых программ и операций

Отдел по связям с общественностью:

Тел. +31 71 565 5069

Адрес электронной почты: sylvie.ijsselstein@esa.int

Сведения об авторах

Данный документ был подготовлен и выпущен Европейским космическим агентством, Ноордвайк, Нидерланды.

Перевод на русский язык: Постоянное представительство ЕКА в России

Полезные ссылки

Сайт ATV, поддерживаемый ЕКА

www.esa.int/atv

Блог ATV, поддерживаемый ЕКА

[//blogs.esa.int/atv](http://blogs.esa.int/atv)

Блог ATV, поддерживаемый CNES

<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/8698-atv-2.php>

ЕКА на Twitter

[@esa, @esaoperations](https://twitter.com/esa)

ЕКА на YouTube

www.youtube.com/ESA

ЕКА на Flickr

www.flickr.com/europeanspaceagency