

“...Закончив дело, мы смогли вздохнуть спокойно и только теперь почувствовали странный, шокирующий аромат. Его трудно было сравнить с чем-то земным. Первое, что приходило на ум, – запах горелой помойки”, – так показалось российскому космонавту Александру Лазуткину, который работал на “Мире” после случившегося на станции пожара.

ЧЕМ ПАХНЕТ КОСМОС

“Запах только что сваренной велосипедной рамы и жареного бифштекса”, – так оценили свои ощущения американские астронавты, впервые оказавшись на борту российской станции “Мир”

Текст: Игорь Афанасьев, Дмитрий Воронцов, Алексей Левин



Базз Олдрин, астронавт Apollo-11, вторым ступивший на поверхность соседнего небесного тела, обнаружил, что лунный грунт пахнет весьма своеобразно: “Вернувшись в кабину и сняв шлемы, мы почувствовали какой-то запах. Вообще запах – вещь весьма субъективная... Но я уловил отчетливый запах лунного грунта, едкий, как пороховая гарь. Мы занесли в кабину на скафандрах, башмаках и на конвейере, при помощи которого переправляли ящики и оборудование, довольно много лунной пыли. Запах ее почувствовали сразу...”

ОТКУДА ЭТОТ ЗАПАХ?

Да, космос пахнет. Разумеется, “космические запахи” человек способен ощутить только в атмосфере космического корабля или орбитальной станции. Их источниками могут быть материалы обшивки и деталей приборов, компоненты топлива, случайно попавшие в атмосферу корабля, пища и отходы жизнедеятельности экипажа, вещества, применяемые в научных программах, не говоря уже о результатах нештатных ситуаций, таких как пожар, протечки магистралей или сбои системы регенерации воздуха.

Источником запаха (точнее, загрязнений, сопровождаемых выделением в атмосферу дурно пахнущих веществ) может стать даже внекорабельная деятельность. Казалось бы, какие ароматы можно принести из вакуума? Тем не менее при выходе в открытый космос космонавт может оказаться возле места, где расположены двигатели ориентации корабля, и зацепить скафандром остатки их выхлопа, осевшего на обшивку, – смолистые вещества, устойчивые к факторам космического полета. И благоухают эти вещества отнюдь не розами, поэтому маршрут передвижения космонавта вне станции прокладывается в обход двигателей, а когда все-таки приходится идти вблизи опасных мест, скафандры после возвращения на станцию очищают специальными салфетками.

Кроме того, при работе в открытом космосе человек больше потеет, теряя

с испарениями и потоотделением за шесть часов почти килограмм массы тела. Пот и отшелушивающийся эпителий также являются весьма сильными источниками запахов.

КОСМИЧЕСКОЕ ОБОНЯНИЕ

Запахи в космосе ощущаются иначе, чем на Земле. Во-первых, замкнутая атмосфера с принудительной вентиляцией довольно сильно отличается от хорошо проветриваемого земного помещения. Во-вторых, в невесомости жидкости в теле человека перераспределяются, приливая к верхней части туловища. Из-за этого возникают эффекты отека и заложенности носа, которые затрудняют работу обонятельных рецепторов.

С другой стороны, исследования показали, что в замкнутом пространстве чувствительность космонавтов к запахам может измениться. То, что на Земле практически не ощущалось, на орбите может остро травмировать органы обоняния. И наоборот, человек, долгое время работающий в стрессовой ситуации и при ограничениях, накладываемых на проведение элементарных гигиенических процедур (попробуйте две недели не принимать душ, довольствуясь обтиранием всего

тела влажными салфетками и полотенцами!), привыкает к резким и неприятным запахам, которые зачастую нас так задевают, особенно летом и в общественном транспорте... Но на Земле мы можем выйти из душного трамвая и вдохнуть свежий воздух улицы, а в корабле не всегда есть возможность даже просто уединиться. Вкупе с постоянной положительной температурой атмосферы замкнутого объема это может создать неприятный фон. В качестве аналогии можно привести новый автомобиль, оставленный на парковке под солнцепеком, да еще и с закрытыми окнами. Представьте, какие ароматы будут витать в его салоне к концу дня. Но организм человека и не к такому привыкает...

Восприятие запахов, как известно, индивидуально: что нравится одному, может вызвать отторжение и даже аллергию у другого. Поэтому руководство космических программ всегда строго регламентирует список вещей, которые экипажи могут взять с собой в полет. Но человеческая природа неподвластна указаниям сверху, даже если они продиктованы самыми благими намерениями. Американские астронавты, к примеру, наплевав на запреты, проносили на борт кораб-

КОСМОС

Приборы и люди

Лаборатория молекулярной десорбции и молекулярного анализа (Molecular Desorption and Analysis Laboratory, MDAL) расположена на историческом ракетном полигоне White Sands в штате Нью-Мексико, где с запусков немецких трофейных ракет “Фау-2” началась американская космическая программа

Под мудреным названием скрывается очень простая задача – проверка любых запахов, с которыми могут столкнуться астронавты во время пребывания в космосе.

Органолептическое тестирование – всего лишь заключительная стадия. Первый этап работы – оценка химической и биологической безопасности с помощью комплекса специализированной аппаратуры. **Предназначенный для космического полета предмет** (или образец материала для его изготовления) помещают в герметичную вакуумную камеру и подвергают длительному (несколько суток) нагреву до 50°C. За это время с поверхности образца испаряется часть молекул (это и есть десорбция), пары откачивают и анализируют на токсичность. Если результаты теста не вызывают опасений, объект передают “нюхачам”.

Штатные “нюхачи” лаборатории – вполне обычные люди с хорошим, но не исключительным обонянием, разве что не подверженные аллергиям. От них не требуется уникальной запаховой чувствительности и памяти профессиональных составителей парфюмерных композиций – хватает нормальной реакции на ароматы. **Нюхачи из MDAL всегда работают бригадой из пяти человек.** Каждый эксперт присуждает запаху от нуля до четырех баллов. Нуль означает, что запах не чувствуется вообще, единица – что он ощущается еле-еле, двойка – запах различается с легкостью, но неприятного осадка не оставляет. Тройка соответствует минимально неприятным ароматам, а четверка – раздражающим. Если средняя арифметическая оценка составляет больше 2,4, объект бракуют.

лей всякую всячину, за что им неоднократно влетало. Одним из первых "контрабандистов" стал Джон Янг, в 1965 году взявший с собой на борт "Джемми-3" сэндвич с ветчиной. Дурацкая шутка, попытка эпатажа или Джону в самом деле надоела еда из тюбиков и он решил подкрепиться чем-нибудь более приятным? В полете он предложил бутерброд своему командиру. Вирджилл Гриссом шутку оценил и угостился, отмечая резкий аромат ветчины (совершенно лишней в выхолащенной атмосфере пластика и сухого кислорода, и без того раздражавшей глаза и нос). Разлетевшиеся по кабине хлебные крошки едва не повредили электронное оборудование корабля. После этого случая руководство американской космической программы надолго наложило строжайший запрет на пищевую контрабанду. Кстати, как показывает опыт, именно продукты питания являются гораздо более сильным источником неприятных запахов, нежели человеческое тело.

ПАХУЧАЯ МИССИЯ

Неприятные запахи могут негативно сказаться на самочувствии экипажа и повлечь за собой самые отрицательные последствия. Официально ни один пилотируемый полет по этой причине не прерывался. Однако, по некоторым данным, именно запахи заставили досрочно прекратить экспедицию космонавтов Бориса Волинова и Виталия Жолобова (корабль "Союз-21") на борту орбитальной пилотируемой станции "Алмаз-3" ("открытое" наименование – "Салют-5") летом 1976 года. В ходе полета, сопровождавшегося не только тяжелой работой, но и рядом стрессовых ситуаций, космонавты почувствовали резкий запах. По их мнению, это мог быть "аромат" несимметричного диметилгидразина – токсичного ракетного горючего, которое использовалось в двигательной установке станции. Газоанализатор никаких отклонений от нормы не показывал, тем не менее самочувствие экипажа ухудшалось и в какой-то момент бортинженеру просто стало очень плохо. Земля да-

Что горит?

С увеличением температуры возрастает интенсивность газовой выделений из полимеров, что приводит к появлению неаппетитных запахов. Этот неприятный эффект имеет и положительную сторону: ощущение необычного запаха служит надежным признаком неполадок в работе электрооборудования и сигналом к действию для поиска и локализации перегрева или возгорания

В Институте медико-биологических проблем (ИМБП) РАН были проведены исследования, которые показали, что установить и локализовать источник можно даже по характеру запаха. Скажем, запах горелой свечи свидетельствует о том, что наиболее вероятным источником является несило-

вой кабель с полиэтиленовой изоляцией; перегрев или возгорание силового кабеля приведут к появлению запаха жженой резины; запах изделий из кожи с горьким привкусом характерен для теплового разложения изоляционных материалов катушек реле или трансформаторов.



ла команду на прекращение полета за 11 суток до его планового окончания.

Одновременно специалисты искали на наземном аналоге "Алмаза" места возможных утечек или источники токсичных испарений. Увы, результаты расследований найти объективную причину посторонних запахов не смогли. Следующая экспедиция на станцию имела задачу не просто проанализировать газовый состав воздуха, но и "проветрить" станцию, произведя полную замену ее атмосферы. Космонавты Виктор Горбатко и Юрий Глазков, прилетевшие на "Союзе-24", вошли на станцию, надев противогазы и неся перед собой анализаторы вредных веществ, изготовленные специально для этого случая. Однако выяснилось, что воздух чист и свеж, никаких неприятных запахов на станции нет. Тем не менее атмосферу заменили. Позднее назывались различные причины досрочного прекращения поле-

та экипажа Волинова и Жолобова: от психологической несовместимости до обычной усталости и ухудшения состояния здоровья. Правда, некоторые эксперты до сих пор считают, что и в данном случае запахи все-таки могли сыграть негативную роль: станция "Алмаз" предназначалась для фотографирования территории потенциального противника и была забита фотопленкой и соответствующими химикатами...

НЮХАЧИ ИЗ НЬЮ-МЕКСИКО

Задача создания на борту пилотируемых космических аппаратов комфортного фона запахов по важности не уступает задаче обеспечения безопасности космического полета. Посторонние запахи, как и другие ненужные составляющие, извлекаются из атмосферы кораблей специальными поглотителями. Однако полностью избавиться от запахов чрезвычайно сложно. Увеличить мощность системы

вентиляции и производительность поглотителей мешают ограничения по мощности энергосистемы корабля и дозированной массе системы жизнеобеспечения. Поэтому специалисты, готовящие полеты, пошли другим путем: они постарались загнать запах в заранее отобранные и тщательно проанализированные рамки.

Самый простой и эффективный способ – тщательно отбирать материалы, из которых строится интерьер, и ограничить по “запаху” номенклатуру вещей на борту. Например, в NASA для этого есть команда экспертов (см. врезку). Эти специалисты, которые часто в шутку называют себя “носо-навтами”, обнюхивают все, что будет использоваться внутри кабины пилотируемого корабля: пластики и металлы, ткани и бумагу, панели обшивки и платы, костюмы и шлемы скафандров, научные приборы и сменное белье, сувениры и кроссовки, крем для бритья и губную помаду...

Глава команды нюхачей NASA Джордж Олдрич за 35 лет работы, по его собственным подсчетам, протестировал 807 предметов (начиная с одежды, обуви и гигиенических принадлежностей и заканчивая гитарой и игрушкой, которую одна из астронавтов хотела взять в полет по просьбе маленького сына). По его словам, нюхачи в быту должны соблюдать особый “нюхательный” режим, избегая контактов с неприятными ароматами: “Когда моя жена меняла внукам памперсы, я старался стоять подальше, чтобы не шокировать свой нос. Кроме того, каждые четыре месяца мы проходим проверку на остроту обоняния. Нам дают десять бутылочек с бесцветными жидкостями, которые выглядят совершенно одинаковыми. Семь жидкостей имеют различные ароматы, а три не пахнут никак. В ходе проверки необходимо правильно идентифицировать каждый запах – любая ошибка влечет за собой дисквалификацию эксперта”.

“Вещи ведут себя в космосе иначе, чем на Земле, и подумать о том, как они будут пахнуть, надо задолго до их отправки в полет, – говорит Олдрич. – В этом деле никакой прибор

не может заменить обычный человеческий нос: у собак нюх гораздо острее, но они, увы, не умеют говорить”. Для большей объективности обнюхивание проводится вслепую, поскольку считается, что внешний вид анализируемого объекта может повлиять на результат теста.

Иногда, из-за спешки, “нюхательные” тесты провести не успевают, и тогда могут случиться неприятности. Однажды астронавты взяли с собой на борт МКС некоторое количество застежек “велкро”. Ленточки успешно выдержали тесты на токсичность, но от испытаний на запах астронавты отказались. Когда застежки были уже на борту, выяснилось, что они неприятно пахнут (“как пальцы повара, который час назад резал лук”). Астронавты решили, что “эта гадость здесь не останется”, и вернули сумку с застежками на борт шаттла.

РОССИЙСКИЙ ОПЫТ

В России космическими запахами занимаются специалисты ГНЦ РФ – Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН. “Еще на этапе проектирования любого космического модуля все неметаллические материалы – пластики, краски, герметики – обязательно проверяются по составу газовой выделения в герметичных камерах, – рассказывает “Популярной механике” заведующая лабораторией санитарно-химической безопасности и токсикологии воздушной среды ИМБП Лана Мухамедиева. – То же самое касается абсолютно всех отправляемых на орбиту грузов”.

Контроль за состоянием атмосферы в космическом аппарате, готовящемся к полету, производится практически постоянно. Несмотря на то что перед стартом модуль открывается и продувается чистым воздухом, во время полета происходит накопление газов. Задача специалистов в этой ситуации правильно рассчитать состав атмосферы к тому моменту, когда в модуль войдет экипаж. Воздух в модуле обязательно очищается, и тем не менее первый заход в него экипаж осуществляет в защитных очках и респираторах

(или противогазах) и не ранее, чем будет получено разрешение с Земли.

“Чем пахнет в космических кораблях и на орбитальных станциях? В идеале там не должно пахнуть ничем, – говорит Лана Мухамедиева. – Если у материала ярко выраженный запах, он, как правило, выбраковывается нашей лабораторией как не прошедший по одориметрическим параметрам. Главная наша задача – чтобы на орбите было как можно меньше пахнущих веществ, ибо любой резкий запах – это загрязнение атмосферы герметичного обитаемого помещения. Вместе с тем, конечно, и материалы внутренней отделки модулей, и доставляемые на орбиту грузы совсем не имеют запахов не могут, однако оценки космонавтов относительно того, чем пахнет в кораблях, различаются. Возможно, тут играет роль субъективный фактор. Кому-то кажется, что пахнет металлом (“как на заводе”), кому-то чудится аромат яблок. Важно заметить, что никаких собственных предпочтений относительно ароматов, которые космонавты хотели бы ощущать на орбите, у российских экипажей нет и быть не может. Все, что берется с собой на орбиту, включая средства гигиены, отбирается по главному критерию – обеспечение чистоты воздуха”.

В такой атмосфере космонавтам приходится существовать неделями и даже месяцами. Даже во время еды экипаж не может полноценно насладиться запахом горячей пищи: консервные банки и пластиковые пакеты сильно ограничивают эту возможность. Поэтому в посылках на орбиту с Земли приходят свежие овощи и фрукты. А по завершении нескольких месяцев орбитального полета, уже на Земле, зубчик свежего чеснока может показаться космонавту пределом мечтаний!

Ну а чем же пахнет собственно космос? Оказывается, он может пахнуть самыми разнообразными веществами – этиловым спиртом или... нафталином! Огромные скопления первого и молекулы второго не так давно были обнаружены астрономами в безбрежном океане Вселенной.