

Олег Губин



Когда с неба сыплется мусор

Очередное сообщение, пришедшее с ленты новостей в один из осенних дней, напомнило о проблеме, которая существует в космонавтике со дня ее зарождения. «Падение российской ракеты-носителя «Протон», запуск которой осуществлялся с Байконура, не рассматривается казахстанскими властями как единичный случай... В «Протоне» на момент падения оставалось порядка 218 тонн 978 килограммов гептила — токсичного топлива. Вещество растворилось в воздухе, и пока неизвестно, в какую сторону направится ядовитое облако».

Подобные выбросы сотен тонн ядовитого топлива — не единичный случай. И даже если бы старт прошел успешно, все равно часть вредных веществ попала бы в атмосферу. Так, каждый раз после запуска ракеты с космодрома Байконур над некоторыми районами Сибири и Алтая падают ракетное топливо и обломки стартовых двигателей. Если ракеты «Союз» работают на сравнительно безвредной смеси керосина и жидкого кислорода, то ракеты «Протон» — на гептиле, вдыхание паров которого может вызвать заболевания крови, печени и нервной системы. Количество гептила, падающего на землю, исчисляется многими-многими тоннами, а площадь загрязненной территории составляет, по оценке независимых экс-

пертов, порядка 100 миллионов гектаров. Между тем, по данным Всемирной организации здравоохранения, «гептил является веществом первого класса опасности и даже в малых дозах вызывает тяжелые отравления».

С дальнейшим развитием космонавтики проблема загрязнения окружающей среды становится все острее. Ведь даже то, что долетает до околоземной орбиты (к счастью, это большинство спутников и ракет) не вечно, и, отслужив свое, тоже должно куда-то падать, угрожающе лавируя среди исправных космических аппаратов и сгорая «в плотных слоях атмосферы». Или не сгорая?

Встреча болта со скобой на орбите

Во многих научно-фантастических романах и рассказах вновь, как кошмарный сон, возникает все тот же старый сюжет: ужас в глазах астронавтов, «какая-то глыба мчится на нас», отчаянные маневры, виртуозный пируэт корабля по мановению руки хладнокровного пилота и — о, чудо! — случайный космический снаряд, этакий «межпланетный айсберг», остался далеко позади. Но фантастический репертуар беллетристов скоро, пожалуй, пополнит реальную практику управления космическими кораблями — уж слишком много объектов кружит воз-



ле нашей планеты, и столкновения с этими «льдинками» далеко не так безобидны, как может показаться на первый взгляд. Речь идет именно о «льдинках» — не о крупных астероидах и кометах, которые ведь не пересекают околоземный «фарвакуум» кораблей и спутников. Речь идет о... следах нашего пребывания в космосе, о фрагментах конструкций космических аппаратов, которые давно вышли из строя, но все еще снуют вокруг Земли, угрожая действующим кораблям.

По подсчетам немецкого астронома Михаэля Освальда, «в настоящее время на околоземной орбите находится свыше 330 миллионов (!) объектов, созданных руками человека, если учитывать только объекты диаметром более одного миллиметра». В основном это — мусор: брошенные спутники, сгоревшие ракетные двигатели, потерянные инструменты, крышки и колпачки, всевозможные крепежные элементы — замки, скобы, болты, которые высвобождаются, например, при отделении ракетных ступеней, — шлаки, выброшенные из твердотопливных двигателей, и, прежде всего,

множество обломков оставшихся после взрыва крупных объектов, скажем, отслуживших свое спутников или ракет. Размер подавляющего большинства «рукотворных объектов» не превышает одного сантиметра.

Причиной взрывов могут быть электрохимические реакции, протекающие в аккумуляторах спутников. Кроме того, порой взрываются и ракетные ступени, доставившие спутники на околоземную орбиту. Это случается, когда обветшают топливные баки и топливо неожиданно перемешается. Военные же спутники, спутники-шпионы, взрывают, как правило, намеренно. Место, где произошел взрыв, окутывают целые тучи обломков. Постепенно они обволакивают весь земной шар.

Все чаще мусор можно встретить на наиболее оживленных околоземных орбитах — в радиусе нескольких сотен километров от Земли, — а также на геостационарной орбите (ее радиус — 36 тысяч километров). Он представляет собой огромную опасность для искусственных спутников Земли, а также пилотируемых кораблей.

Кому платить по околоземным счетам?

Система радиолокационных станций США ведет постоянное наблюдение примерно за одиннадцатью тысячами объектами, которые попадают под определение «космический мусор». На низких околоземных орбитах ведется слежка за обломками диаметром от десяти сантиметров, а на геостационарной орбите — за объектами диаметром более метра, тогда как обломки меньших размеров там не удастся разглядеть. Все известные нам объекты, относящиеся к категории «мусора», занесены в каталог, который издает North American Aerospace Defense Command (NORAD), Североамериканский штаб противокосмической обороны.

Плотность распределения небольших объектов пока фиксируется лишь эпизодически, например, по размеру и числу вмятин на деталях спутников,

доставленных на Землю. Так, после замены солнечного паруса, которым был оборудован Космический телескоп Хаббла (площадь паруса составляла 40 квадратных метров), на нем были обнаружены 174 дыры и несколько тысяч вмятин.

Полученные данные вводятся в специальные компьютерные программы, что позволяет моделировать поведение «неопознанных летающих объектов». Эти модели помогают оценить опасность столкновения спутников и космических кораблей с различными объектами, бороздящими просторы космоса.

Так, перед каждым стартом космического «челнока» приходилось с помощью подобных программ определять, какие из бросовых объектов, кружащих возле Земли, могли бы помешать успешному запуску корабля или выполнению им задания. И все равно после столкновений с этими «НЛО» уже несколько раз пришлось менять иллюминаторы космических «челноков», пострадавшие от соударения с крупными, спящими на орбите. На Международной космической станции предусмотрены даже двойные стенки, защищающие жилой модуль станции от нежелательной поломки после столкновения с каким-нибудь пикирующим кронштейном и т.п.

Впрочем, от соударения с крупным объектом — и краха — не уберечься. Не помогут даже двойные стены. В космосе эти обломки летят раз в двадцать быстрее, чем пули.

Однако самую большую опасность для космических кораблей представляют собой осколки диаметром от одного до десяти сантиметров. Их в космосе примерно 600 тысяч. Отслеживать их перемещения не представляется возможным. Между тем крупница диаметром в сантиметр без труда пробьет наружную обшивку космического корабля. Если подобная крупница будет двигаться со скоростью около 10 километров в секунду относительно корабля, то при ударе о его поверхность выделится та же энергия, что и при взрыве ручной гранаты. Спутник

же, вероятнее всего, разрушится после такой коллизии. Ну а деталь весом в 80 граммов причинит такие же разрушения, как и килограмм тротила.

Опасны соударения даже с пылинками. Так, в 1983 году частица лака длиной всего 0,2 миллиметра, врезавшись в иллюминатор шаттла, пробила вмятину глубиной 2,4 миллиметра. Будь она потяжелее, проломила бы стекло насквозь. Суший кошмар! Кабина пилотируемого корабля находится под давлением, поэтому крохотная трещина, появившись она, мгновенно расплзется по обшивке — подобно тому, как расстегивается молния на одежде.

Кто виноват в возможных бедах? В июле 1996 года французский спутник-разведчик «Céres» столкнулся с неким металлическим предметом. От удара отлетела шестиметровая мачта стабилизатора. Потеряв управление, спутник стал бесцельно кружить по космическому пространству. Пользы от него уже не было.

Случай этот любопытен тем, что впервые удалось понять, откуда взялся «космический снаряд». Это был уцелевший обломок ракеты «Ариан». В 1986 году конечная ступень этой европейской ракеты разломилась на сотни обломков.

Теперь, когда причина поломки была ясна, начались юридические споры. Кто несет ответственность за инцидент? Кому платить по счетам? Требовать возмещения ущерба может лишь государство, запустившее спутник в космос. Но удовлетворить иск практически невозможно. Кто виноват? По крайней мере, ни одна страна не располагает суверенным правом на ту или иную часть околоземной орбиты. Да и никто пока не спешит создавать космическую полицию, которая раздавала бы уведомления нарушителям.

Наши головы посыпаны космическим пеплом

«Каталог небесного мусора» постоянно обновляют. Из него вычеркивают объекты, которые непременно

упадут на Землю. Любые тела, приблизившиеся к нашей планете, уже не способны справиться с силой земного притяжения. Критическое расстояние не превышает четырехсот километров. Со временем космический мусор постепенно переходит на все более низкие орбиты и исчезает. Попав в плотные слои атмосферы, он сгорает, оставляя лишь пепел. На наши головы ежегодно падают сотни тысяч тонн космического пепла, а мы и не замечаем этого.

Но сколько раз случалось, что массивные глыбы, прилетавшие с орбиты, выдерживали сверхвысокие температуры и миновали воздушную оболочку нашей планеты, защищавшую ее словно щит! Сквозь этот «дырявый щит» на Землю уже низверглись тысячи и тысячи обломков. Только при падении американской космической станции «Скайлэб» в июле 1979 года на нас просыпалось 20 тонн металла.

Из космоса прилетают даже радиоактивные снаряды. Однажды, например, упал миниатюрный ядерный реактор российского спутника «Космос-954». Перед запуском в него загрузили сто килограммов обогащенного урана-235. Это чуть меньше той критической массы, что нужна для создания атомной бомбы. И вот в 1978 году спутник «вошел в штопор». Смертоносный объект, отправленный в космос, свалился на Канаду. Общая площадь, на которой рассыпались обломки, составила десятки тысяч квадратных километров. Среди этих «деталей и шуток» имелся и радиоактивный блок емкостью 25 литров.

Если на очень низких орбитах мусор все же сгорает в течение нескольких недель или месяцев, то на орбитах радиусом более 800 километров он пробудет еще несколько столетий или даже тысячелетий. И уж совсем плохи дела на геостационарной орбите. Там трение не играет никакой роли, поскольку нет атмосферы. Объекты, попавшие туда, будут оставаться там вечно, если их не переместить на другую орбиту.

Однако для того, чтобы спутник по окончании срока службы мог перейти

на другую орбиту, он должен располагать необходимым количеством топлива, которое следует сэкономить. Как правило, запас топлива строго ограничен. Его используют для стабилизации положения спутника на орбите. Для перевода его на другую орбиту потребуется примерно такое же количество топлива, какое он обычно расходует за полгода-год пребывания на рабочей орбите. В пересчете это означает, что срок его эксплуатации сокращается примерно на 7%, и общие потери исчисляются десятками миллионов долларов. Многие спутники попросту нельзя эвакуировать на отведенную им запасную орбиту, поскольку им не хватит топлива для подобного маневра. Они переходят на эллиптическую орбиту, которая, тем не менее, пересекает геостационарную орбиту, а значит, они по-прежнему представляют опасность для других аппаратов.

Картина вырисовывается мрачная. Если число объектов на околоземной орбите продолжит расти в тех же пропорциях, что и прежде, это может привести к трагической «цепной реакции». После взрывов отработанных ракетных ступеней и спутников количество обломков стремительно растет. Соответственно будет расти и вероятность их столкновений с крупными объектами, и значит, все больше будет космического мусора. Число соударений начнет увеличиваться по экспоненте. Град этой космической «шрапнели» изрешетит любой космический аппарат, превратит его в гору мусора. В конце концов, через несколько десятилетий, космос станет «непроходимым»: опасность столкновений с мусором будет так велика, что это может парализовать дальнейшее развитие космонавтики. Чтобы избежать неожиданного коллапса, нужно очистить околоземное пространство от мусора, и начать работы следует с геостационарной орбиты, где располагаются телекоммуникационные, метеорологические и научно-исследовательские спутники.