

**Генеральная Ассамблея**Distr.: General
29 February 2001Russian
Original: English**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях****Национальные исследования, касающиеся космического
мусора, безопасного использования космических
объектов с ядерными источниками энергии на борту
и проблем их столкновений с космическим мусором****Записка Секретариата*****Добавление****Содержание**

<i>Глава</i>	<i>Пункты</i>	<i>Стр.</i>
I. Введение	1–2	
II. Ответы, полученные от государств–членов и международных организаций		2
Соединенные Штаты Америки		2
Европейское космическое агентство		8

* В настоящем документе содержатся ответы, полученные от государств–членов и международных организаций в период с 25 ноября 2000 года по 25 января 2001 года.

I. Введение

1. На своей сорок третьей сессии Комитет по использованию космического пространства в мирных целях согласился с тем, что государствам-членам следует вновь предложить представлять Генеральному секретарю на регулярной основе доклады о национальных и международных исследованиях по вопросам безопасного использования космических объектов с ядерными источниками энергии, что следует продолжать исследования по проблеме столкновения с космическим мусором находящихся на орбите космических объектов с ядерными источниками энергии на борту и что о результатах таких исследований следует информировать Научно-технический подкомитет Комитета¹. Комитет принял также к сведению, что Подкомитет согласился с тем, что необходимо продолжать национальные исследования по проблеме космического мусора и что государствам-членам и международным организациям следует предоставлять в распоряжение всех заинтересованных сторон результаты таких исследований, в том числе информацию о применяемой практике, которая позволяет эффективно сводить к минимуму образование космического мусора (A/AC.105/736, пункт 96).

2. Информация, полученная от государств-членов и международных организаций к 24 ноября 2000 года, содержится в записке Секретариата от 27 ноября 2000 года (A/AC.105/751). В настоящем документе содержится информация, которая была представлена государствами-членами и международными организациями в период с 25 ноября 2000 года по 25 января 2001 года.

II. Ответы, полученные от государств-членов и международных организаций

Соединенные Штаты Америки

A. Предыстория

1. Соединенные Штаты Америки начали проводить пассивацию орбитальных ступеней ракет-носителей (РН) с начала 60-х годов и настоятельно рекомендовали зарубежным операторам ракет-носителей принимать аналогичные меры. О необходимости пассивации орбитальных ступеней свидетельствует тот факт, что свыше 80 процентов всех разрушений орбитальных ступеней могли бы быть предотвращены за счет принятия мер по пассивации. Практически неизвестно ни об одном случае серьезного разрушения пассивированной орбитальной ступени.

2. Еще в 1961 году Соединенные Штаты осознали потенциальную выгоду пассивирования орбитальных ступеней и в дальнейшем у орбитальных ступеней РН Thor-Ablestar проводилось дренирование остатков топлива. Опасности, связанные с неконтролируемым дренированием криогенного ракетного топлива

¹ Официальные отчеты Генеральной Ассамблеи, пятьдесят пятая сессия, Дополнение № 20 (A/55/20), пункт 99.

были учтены при создании в 1963 году ракетной ступени Centaur, при этом была упрощена конструкция и были изменены оперативные процедуры. В 80-х и 90-х годах принятие мер по пассивации стало стандартной процедурой для ряда ракетных ступеней, используемых в американских ракетах-носителях серий Delta, Pegasus и Titan.

3. Наиболее важным элементом пассивации орбитальных ступеней является освобождение от остатков ракетного топлива посредством дренирования или сжигания. Оба этих метода используются на различных американских орбитальных ступенях. Преимущество метода сжигания связано с тем, что он позволяет снизить высоту орбиты увода ступени, тем самым без дополнительных затрат сокращая срок ее пребывания на орбите. Высота орбиты второй ступени РН Delta II была снижена на 860 км с 900 км (орбита, на которую была доставлена полезная нагрузка) до орбиты увода высотой 207 км, что позволило ступени вернуться в плотные слои атмосферы менее чем за один год, на что без совершения такого маневра потребовалось бы несколько сот лет. Равным образом, благодаря совершению маневров за счет израсходования остатков топлива снижалась высота орбит вторых ступеней РН Delta II, которые предназначались для вывода спутников Iridium и Globalstar, что существенно сокращало их сроки пребывания на орбите.

4. Опыт применения гидразинной вспомогательной двигательной установки (НАРС) на орбитальной ступени РН Pegasus продемонстрировал также необходимость дренирования сжатых инертных газов. Несмотря на то, что всего несколько разрушений орбитальных ступеней предположительно были вызваны выходом из строя аккумуляторных батарей или систем ликвидации, здравый смысл подсказывает, что эти элементы также должны включаться в планы пассивации после выполнения программы полета.

5. Помимо поиска методов, предотвращающих разрушение орбитальных ступеней, Соединенные Штаты вносят различные изменения в конструкцию в целях снижения количества отделяемых операционных фрагментов при выводе орбитальных ступеней. В настоящее время пироболты, используемые для отделения стартовых ступеней или для освобождения космического аппарата от конечной ступени ракеты-носителя, оснащаются улавливателями осколков, чтобы они не засоряли орбиту. Пружинные толкатели механизмов отделения и хомуты крепления полезной нагрузки теперь обычно остаются на орбитальной ступени.

6. В 1997 году правительство Соединенных Штатов разработало ряд стандартов по практике предупреждения образования орбитального мусора. Первые два стандарта касаются образования мусора в связи с космическими полетами и вопросов пассивации:

"Руководящий принцип 1-1. При всех режимах полета по рабочей орбите конструкция космических аппаратов и верхних ступеней должна предупреждать или сводить к минимуму отделение фрагментов в ходе штатных операций. Любое планируемое отделение фрагмента размером более 5 мм в любом измерении, который будет оставаться на орбите более 25 лет, должно быть оценено и обосновано исходя из эффективности затрат и требований к программе полета".

"Руководящий принцип 2-2. Необходимо предусматривать полное израсходование или перевод в безопасное состояние всех бортовых источников энергии космических аппаратов или верхних ступеней, когда они больше не требуются для выполнения полетных операций или для увода после завершения программы полета. Полное израсходование должно производиться в том случае, если такая операция не сопряжена с неприемлемой степенью риска для полезной нагрузки. Сжигание остатков топлива и выпуск сжатых газов должны производиться таким образом, чтобы минимизировать вероятность последующего случайного столкновения и минимизировать последствия последующего случайного взрыва".

7. Меры по пассивации и предупреждению засорения операционными объектами имеют важное значение как для существующих, так и для разрабатываемых и создаваемых ракет-носителей. Расходы на меры по пассивации и уменьшению засорения обычно весьма невелики, если эти меры предусматриваются на ранних этапах разработки.

В. Орбитальные ступени американских ракет-носителей

1. Athena

8. Ракета-носитель серии Athena компании "Локхид-Мартин", которая в 1995 году первоначально была представлена как ракета-носитель "Локхид-Мартин" (LM LV), в первую очередь предназначена для вывода на низкую околоземную орбиту (НОО) полезных грузов до 2 тонн. РН Athena 1 состоит из двух твердотопливных ступеней и модуля коррекции орбиты (МКО) с жидкостным ракетным двигателем. РН Athena 2 дополнительно имеет большую твердотопливную ступень, совершающую суборбитальный полет, что позволяет выводить вдвое большую полезную нагрузку.

9. Единственной ступенью, которая обычно остается на орбите, является МКО. Эта небольшая двигательная установка на однокомпонентном гидразинном топливе полностью пассивируется путем освобождения баков от остатков топлива и вытесняющего газа. Аккумуляторные батареи разряжаются за 90 минут, при этом отключаются все системы ликвидации для обеспечения безопасности. В том случае, если твердотопливный двигатель Orbis 21D второй ступени РН Athena 1 или третьей ступени РН Athena 2 достигает орбиты, он также пассивируется. Таким образом, при осуществлении запуска на орбите остается либо один нефункциональный объект (ступень с двигателем Orbis 21D), либо два объекта (такая же ступень и МКО).

2. ВА-2

10. Компания "Биал аэроспейс технолоджис, инк." решила отказаться от дальнейшей разработки ракеты-носителя ВА-2. Тем не менее в ее конструкции были предусмотрены меры по предупреждению образования орбитального мусора, и поэтому для полноты картины о ней сообщается в данном докладе. Компания "Биал аэроспейс технолоджис" работала над созданием новой трехступенчатой жидкостной ракеты-носителя ВА-2, способной выводить на геостационарную переходную орбиту (ГПО) полезный груз до 5,8 тонн, а на

НОО – до 17 тонн. Предусматривалось, что третья ступень, работающая на керосине Jet-A и перекиси водорода, будет оставаться на орбите и пассивироваться. Остатки основного ракетного топлива и гелиевые вытеснители планировалось дренировать, а остатки перекиси водорода, используемой в системе ориентации, – полностью сжигать. На ступени должны были использоваться твердотельные аккумуляторные батареи, которые полностью разряжались бы после вывода полезного груза. Никакого засорения околоземного пространства не предусматривалось.

3. Centaur

11. В 1963 году был осуществлен первый запуск ракеты–носителя с верхней ступенью Centaur компании "Локхид–Мартин", в которой впервые был использован кислородно-водородный жидкостный ракетный двигатель. В настоящее время последние модификации Centaur используются на ракетах–носителях Atlas и Titan для вывода полезного груза на низкие и высокие околоземные орбиты. Во всех случаях после вывода полезной нагрузки производится полная пассивация ступеней Centaur. Баки основной двигательной установки освобождаются от остатков топлива путем дренирования, а остатки топлива для системы ориентации полностью сжигаются. Аккумуляторные батареи разряжаются за 24 часа и системы ликвидации для обеспечения безопасности переводятся в нерабочее состояние. Что касается засорения околоземного пространства, то после каждого полета на орбите остается от 1 до 3 объектов.

4. Delta

12. Серия ракет–носителей Delta компании "Боинг" с 60-х годов используется для вывода различных спутников на НОО и геостационарную орбиту (ГСО), а также для запуска межпланетных автоматических зондов. В настоящее время используются ракеты–носители классов Delta II и Delta III, а также создается новая стартовая система Delta IV.

a) Delta II

13. В 1990 году была создана РН Delta II, которая способна выводить на НОО полезный груз до 5,1 тонн, а на ГПО – 1,9 тонны. Для второй ступени применяются те же меры пассивации, которые впервые были введены в 1981 году для предыдущего поколения РН Delta. У отработавших ракетных ступеней полностью сжигаются остатки самовоспламеняющегося топлива основной двигательной установки, что позволяет частично сбросить давление в вытеснительной системе, использующей гелий. Проводится продувка системы ориентации на сжатом азоте. Номинальный ресурс аккумуляторной батареи составляет менее 9 часов, а система ликвидации для обеспечения безопасности переводится в нерабочее состояние после начального включения основной двигательной установки второй ступени. Никакого штатного отделения операционных фрагментов не происходит.

14. Для некоторых запусков с помощью РН Delta II используется третья ступень с ракетным двигателем твердого топлива STAR 37FM или STAR 48B, который обычно до конца сжигает основное ракетное топливо. После выключения двигателя проводится продувка гидразинной системы ориентации,

после чего не остается никаких других жидкостей. Как и у второй ступени, максимальный ресурс системы электропитания третьей ступени составляет 9 часов. Система ликвидации отсутствует. При выводе на орбиту полезной нагрузки могут образовываться до пяти фрагментов мусора, что зависит от необходимости прекращать вращение системы до отделения полезной нагрузки.

b) Delta III

15. В 1998 году впервые была использована двухступенчатая РН Delta III – представитель последнего поколения этой серии ракет. Во второй ступени, которая имеет совершенно новую конструкцию, в отличие от Delta II используется не самовоспламеняющееся, а кислородно-водородное ракетное топливо. Максимальная масса полезной нагрузки, выводимой на НОО – 8,3 тонны, а на ГПО – 3,8 тонны. После выполнения задачи проводится дренирование остатков топлива основной двигательной установки и гелиевого вытеснителя. До конца сжигаются остатки гидразина в системе ориентации. Ресурс аккумуляторных батарей в обеих ступенях составляет лишь 3–4 часа, а система ликвидации переводится в нерабочее состояние после начального включения основной двигательной установки второй ступени. Во время полета возможно отделение секции соединительной стропы системы автоматической самоликвидации, а также частей графито-эпоксидного кольца жесткости.

c) Delta IV

16. В настоящее время ведется работа над созданием РН Delta IV, пять вариантов которой заменят одновариантную РН Delta III и будут способны выводить на НОО полезный груз массой 8,6–25,8 тонны, а на ГПО – 3,9–10,8 тонны. Вторые ступени Delta IV будут аналогичны (только несколько крупнее) вторым ступеням Delta III. Для Delta IV будут применяться те же процедуры пассивации, что и для Delta III, и, следовательно, при выводе полезных грузов на орбиту потенциально будет образовываться такое же количество мусора.

5. Инерциальная верхняя ступень

17. Инерциальная верхняя ступень (IUS) компании "Боинг" является мощным двухэлементным твердотопливным разгонным блоком, который успешно используется с 1982 года с МТКК "Спейс Шаттл" и ракетами-носителями Titan 3 и Titan 4. Он используется прежде всего для доставки полезных грузов с НОО на ГСО, а кроме того он использовался для вывода на межпланетные траектории таких космических зондов, как Magellan, Galileo и Ulysses.

18. В нижней части IUS размещен двигатель Orbus 21, а в верхней части – двигатель меньшего размера Orbus 6. Как и в других твердотопливных системах, основное ракетное топливо сжигается до конца. Остатки гидразина в системе ориентации в некоторых полетах сжигаются до конца, а в других могут оставаться. Ресурс аккумуляторной батареи составляет от 30 минут до 8 часов. Системы ликвидации переводятся в нерабочее состояние до включения первой ступени IUS. В ходе работы IUS от конической выходной части сопла ее первой ступени может отделяться часть многослойного теплозащитного покрытия (ТЗП).

6. Minotaur

19. В ракете–носителе Minotaur, созданной корпорацией "Орбитал сайенсиз корпорейшн", первые две ступени баллистической ракеты Minuteman II объединены со второй и третьей ступенями РН Pegasus, что позволяет выводить на НОО полезную нагрузку массой 640 кг. В январе и июле 2000 года состоялись первые успешные запуски РН Minotaur. На околоземной орбите осталась лишь четвертая ступень РН Minotaur – Orion 38. В этой твердотопливной системе предусмотрено полное сжигание основного ракетного топлива и дренирование любых остатков топлива (азот) из системы ориентации. Ресурс аккумуляторных батарей составляет четыре часа, а система ликвидации отсутствует. В связи с осуществлением запуска возможно образование одного фрагмента орбитального мусора.

7. Pegasus

20. В 1990 году впервые был использован созданный корпорацией "Орбитал сайенсиз корпорейшн" носитель Pegasus на основе уникального самолета–разгонщика. РН Pegasus способна выводить на НОО полезную нагрузку массой до 500 кг. Стандартный и XL варианты Pegasus могут оставлять на околоземной орбите одну или две ступени. Одна ступень – та же, что и четвертая ступень РН Minotaur (выполняет функцию третьей ступени Pegasus), и ее пассивация производится таким же образом. Некоторые запуски с помощью Pegasus предусматривают использование четвертой ступени – HAPS. В конструкцию этой ступени после ее первых двух полетов были внесены изменения, чтобы улучшить характеристики носителя и обеспечить более полную пассивацию. Остатки гидразина сжигаются, а остатки азота, используемого для управления пространственным положением, дренируются. Дренирование гелиевого вытеснителя не проводится, однако его давление снижается с рабочего до безопасного уровня. Ресурс аккумуляторных батарей составляет четыре часа, а системы ликвидации отсутствуют. В связи с осуществлением запуска возможно образование одного фрагмента орбитального мусора.

8. Taurus

21. В РН Taurus первые три ступени Pegasus объединены с более крупной начальной ступенью (обозначаемой как нулевая ступень), для которой используется либо первая ступень баллистической ракеты Peacekeeper, либо твердотопливный двигатель Castor 120. РН Taurus, первый полет которой состоялся в 1994 году, способна выводить на НОО полезную нагрузку массой до 1,4 тонны. Последней ступенью РН Taurus является Orion 38, которая пассивируется так же, как и на ракетах Pegasus. В связи с осуществлением запуска возможно образование одного фрагмента орбитального мусора.

9. Titan

22. Как и ракеты Atlas и Delta, РН Titan используется Соединенными Штатами с 60-х годов. Двумя основными модификациями, которые в настоящее время предлагает компания "Локхид–Мартин", являются Titan II и Titan IV.

a) Titan II

23. РН Titan II впервые использовалась в 1964–1966 годах в рамках программы пилотируемых полетов космических кораблей Gemini. Космические старты ракеты Titan II на основе обновленных баллистических ракет возобновились в 1988 году; масса выводимой на НОО полезной нагрузки составляет приблизительно две тонны. Поскольку большинство полезных грузов ракеты Titan II самостоятельно совершают маневры выхода на орбиту, то вторые ступени были оставлены на околоземной орбите лишь после двух из возобновленных стартов. Перед вторым таким стартом в 1999 году вторая ступень РН Titan II была модифицирована в целях обеспечения более полной пассивации. В настоящее время после отделения полезной нагрузки все баки освобождаются от компонентов топлива и сжатых газов. Максимальный срок службы системы электропитания составляет 90 минут, а система ликвидации после завершения программы полета переводится в нерабочее состояние. В связи с осуществлением запуска возможно образование одного–двух фрагментов орбитального мусора.

b) Titan IV

24. Используемая с 1989 года РН Titan IV может иметь двухступенчатую схему или дооснащаться дополнительной ступенью Centaur или IUS. Оставляемая на орбите вторая ступень РН Titan IV пассивируется таким же образом, как и вторая ступень РН Titan II. В связи с осуществлением запуска возможно образование максимум трех фрагментов орбитального мусора.

Европейское космическое агентство

Совет Европейского космического агентства 20 декабря 2000 года принял следующую резолюцию, касающуюся политики в отношении проблемы космического мусора:

"Резолюция относительно европейской политики по охране
космической среды от засорения

Совет,

ссылаясь на резолюцию относительно политики Агентства в отношении проблемы космического мусора (ESA/C/LXXXVII/Res.3 (Final)), принятую 29 июня 1989 года, в которой подчеркивалось, что "проблема космического мусора стала общемировым и весьма важным вопросом, связанным с охраной среды космического пространства, и достигла такого уровня, который требует серьезного изучения, особенно в том, что касается полетов человека в космос",

разделяя общемировую обеспокоенность по поводу роста засоренности в районах различных орбит и ссылаясь на принятую на Конференции ЮНИСПЕЙС в июле 1999 года Венскую декларацию о космической деятельности и развитии человеческого общества, и в частности на ее главу 3,

считая, что вытекающие проблемы и риски требуют безотлагательного принятия конкретных мер, в сотрудничестве с различными заинтересованными сторонами и на самом высоком уровне, для обеспечения того, чтобы

космическое пространство оставалось доступным и его можно было использовать на благо всех стран в соответствии с Договором о космосе от 10 октября 1967 года,

отмечая растущее признание этих рисков и *будучи воодушевлен* результатами, достигнутыми Агентством в рамках его исследований и разработок (включая Руководство ЕКА по уменьшению засорения космического пространства, модель MASTER ЕКА, базу данных DISCOS и программу анализа рисков ESABASE/DEBRIS) и его Консультативной группы по космическому мусору (КГКМ), а также космическими агентствами государств-членов и Межагентским координационным комитетом по космическому мусору (МККМ), совместные усилия которых позволяют улучшить знание основополагающих технических вопросов, что необходимо для понимания и определения конкретных мер по уменьшению этих рисков,

принимая во внимание работу Научно-технического подкомитета Комитета Организации Объединенных Наций по использованию космического пространства в мирных целях (КОПУОС), и в частности его технический доклад A/AC.105/720 (1999 год),

с удовлетворением отмечая технические меры, которые уже принимаются в рамках Программы по ракете-носителю "Ариан" (разработка и создание),

вновь заявляя о своей поддержке деятельности Комитета по международным отношениям, который уделяет пристальное внимание этому вопросу, и

выражая поддержку конкретной инициативе Европы в этой области,

1. *заявляет* о своей поддержке действий Агентства, направленных на обеспечение более надежной оценки рисков, создаваемых космическим мусором, с тем чтобы иметь возможность принимать конкретные меры по уменьшению засорения космического пространства, а также усилиям Агентства, направленным на развитие международного сотрудничества в рамках МККМ и на обеспечение должной информированности общественности;

2. *предлагает* государствам-членам и Агентству дополнительно активизировать их усилия по координации и обмену информацией в рамках их соответствующих программ и в рамках МККМ, а также в отношении соответствующих международных организаций (особенно ООН и МСЭ);

3. *предлагает* Генеральному директору и государствам-членам координировать деятельность по созданию и использованию их систем мониторинга космического мусора, с тем чтобы увеличить вклад Европы в усилия международного сообщества по мониторингу космического мусора;

4. *предлагает* Генеральному директору и государствам-членам в сотрудничестве с другими партнерами в рамках МККМ настойчиво работать над определением технических норм по предупреждению образования и защите от космического мусора;

5. *предлагает* Генеральному директору и государствам-членам при разработке предложений по программам обеспечивать учет рисков, связанных с космическим мусором, и принятие мер по предупреждению засорения космического пространства;

6. *предлагает* Генеральному директору предусмотреть соответствующие ассигнования по общему бюджету и по бюджету программ для обеспечения ежегодного объема ресурсов, необходимых для осуществления настоящей резолюции, и для наглядности с этой целью предусмотреть отдельный вид деятельности;

7. *предлагает* государствам–членам принимать меры для обеспечения наиболее эффективного изучения правовых и экономических аспектов, связанных с проблемой космического мусора, в частности в рамках КОПУОС, а также выдвигать и поддерживать инициативы; *предлагает* Генеральному директору организовать, в частности совместно с Европейским центром по космическому праву (ЕЦКП) и Международным институтом космического права (МИКП), изучение правовых и экономических вопросов, возникающих в этом контексте в связи с процессом приватизации, влияющим на характер деятельности по исследованию и использованию космического пространства, а также включить соответствующие положения в международные соглашения и договоры;

8. *предлагает* Генеральному директору представлять Совету ежегодные доклады об осуществлении настоящей резолюции и в соответствующей форме доводить их до сведения различных заинтересованных сторон, включая Организацию Объединенных Наций (КОПУОС), МСЭ и, в соответствующих случаях, другие международные организации, а также члены МККМ".
