

Приложение

Руководящие принципы Комитета по использованию космического пространства в мирных целях по предупреждению образования космического мусора

1. Исходная информация

Со времени опубликования Комитетом по использованию космического пространства в мирных целях своего *Технического доклада о космическом мусоре*^а в 1999 году существует общее понимание того, что засоренность космического пространства создает опасность для космических аппаратов, находящихся на околоземной орбите. Для цели настоящего документа космический мусор определяется как все находящиеся на околоземной орбите или возвращающиеся в атмосферу антропогенные объекты, включая их фрагменты и элементы, которые являются нефункциональными. Поскольку засоренность космического пространства продолжает увеличиваться, вероятность столкновений, способных наносить повреждения, будет также увеличиваться. Кроме того, существует и опасность причинения ущерба на поверхности Земли, если мусор сохранится после входа в ее атмосферу. В связи с этим незамедлительное осуществление надлежащих мер по предупреждению образования космического мусора считается благоразумным и необходимым шагом на пути к сохранению космической среды для будущих поколений.

Исторически сложилось так, что основными источниками космического мусора на околоземных орбитах были а) самопроизвольные и преднамеренные разрушения на орбите, которые приводят к долгосрочному засорению, и б) космический мусор, высвобождаемый умышленно во время функционирования орбитальных ступеней ракет-носителей и космических аппаратов. В будущем фрагменты, возникающие в результате столкновений на орбите, как предполагается, станут значительным источником космического мусора.

Меры по предупреждению образования космического мусора можно подразделить на две широкие категории: меры, которые уменьшают образование потенциально вредного космического мусора в краткосрочном плане, и меры, которые ограничивают образование такого мусора в долгосрочном плане. Меры первой категории сопряжены с уменьшением образования космического мусора в результате полетов и избеганием разрушений на орбите. Меры второй категории касаются процедур после завершения программ полетов, которые позволяют уводить отработавшие космические аппараты и орбитальные ступени ракет-носителей из районов, плотно загруженных функционирующими космическими аппаратами.

^а Издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.99.I.17.

2. Обоснование

Осуществление мер по предупреждению образования космического мусора рекомендуется по той причине, что для некоторой части космического мусора существует вероятность нанесения повреждений космическим аппаратам, ведущих к прекращению программы полета или, в случае пилотируемых аппаратов, к потере жизни. В отношении орбит, на которых осуществляются пилотируемые полеты, меры по предупреждению образования космического мусора имеют огромное значение с учетом их последствий для обеспечения безопасности экипажей.

Свод Руководящих принципов предупреждения образования космического мусора, который был разработан Межагентским координационным комитетом по космическому мусору (МККМ), отражает основополагающие элементы существующей совокупности практики, стандартов, кодексов и руководств по этому вопросу, разработанных рядом национальных и международных организаций. Комитет по использованию космического пространства в мирных целях признает полезность свода качественных руководящих принципов высокого уровня, пользующегося более широким признанием в мировом космическом сообществе. По этой причине была создана (Научно-техническим подкомитетом Комитета) Рабочая группа по космическому мусору для разработки свода рекомендуемых руководящих принципов на основе технического содержания и базовых определений руководящих принципов МККМ по предупреждению образования космического мусора и с учетом договоров и принципов Организации Объединенных Наций, касающихся космического пространства.

3. Применение

Государствам-членам и международным организациям следует добровольно принять через национальные механизмы или через свои применимые механизмы меры по обеспечению осуществления в максимально возможной степени данных руководящих принципов путем использования практики и процедур предупреждения образования космического мусора.

Эти руководящие принципы являются применимыми при планировании полетов и функционировании вновь спроектированных космических аппаратов и орбитальных ступеней, а также, если это возможно, при функционировании существующих аппаратов и ступеней. Эти принципы не являются юридически обязательными согласно международному праву.

Кроме того, признается, что исключения из осуществления отдельных руководящих принципов или их элементов могут быть обоснованы, например, в соответствии с положениями договоров и принципов Организации Объединенных Наций, касающихся космического пространства.

4. Руководящие принципы предупреждения образования космического мусора

При планировании полетов, проектировании, изготовлении и функционировании (запуск, полет и увод с орбиты) космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей необходимо учитывать следующие руководящие принципы:

Руководящий принцип 1: Ограничение образования мусора при штатных операциях

Космические системы следует проектировать таким образом, чтобы не происходило образования мусора при штатных операциях. В тех случаях, когда это не осуществимо, последствия любого образования мусора для космической среды должны быть сведены к минимуму.

В течение первых десятилетий космической эры конструкторы ракет-носителей и космических аппаратов допускали преднамеренное высвобождение многочисленных объектов, связанных с полетами, на околоземную орбиту, включая, среди прочего, крышки датчиков, механизмы отделения и устройства вывода на орбиту. Целенаправленные усилия в области проектирования, которым способствует признание угрозы, порождаемой такими объектами, оказались эффективными с точки зрения сокращения этого источника космического мусора.

Руководящий принцип 2: Сведение к минимуму возможности разрушений в ходе полетных операций

Космические аппараты и орбитальные ступени ракет-носителей следует проектировать таким образом, чтобы избежать таких отказов, какие могут вести к самопроизвольному разрушению. В случае выявления состояния, ведущего к такому отказу, следует планировать и принимать меры по уводу с орбиты и пассивации систем во избежание разрушений.

Исторически сложилось так, что некоторые случаи разрушений обуславливались такими неисправностями в космической системе, как катастрофические отказы двигателей и энергетических установок. Посредством включения возможных сценариев разрушения в анализ характера отказов вероятность таких катастрофических событий может быть уменьшена.

Руководящий принцип 3: Уменьшение вероятности случайного столкновения на орбите

При проектировании и разработке программы полета космических аппаратов и ступеней ракет-носителей следует проводить оценку и принимать меры по ограничению вероятности случайного столкновения с известными объектами в течение этапа запуска системы и на протяжении срока существования системы на орбите. Если имеющиеся данные об орбите указывают на вероятность столкновения, то следует рассматривать возможность корректировки времени запуска или проведения маневров для предотвращения столкновений на орбите.

Некоторые случайные столкновения уже были выявлены. Многочисленные исследования указывают на то, что по мере увеличения количества и массы космического мусора основным источником нового космического мусора, по всей вероятности, станут столкновения. Процедуры избежания столкновения уже были приняты некоторыми государствами-членами и международными организациями.

Руководящий принцип 4: Избежание преднамеренного разрушения и других причиняющих вред действий

С учетом признания того, что увеличившаяся опасность столкновения может представлять собой угрозу для космических операций, следует избегать преднамеренного разрушения любых находящихся на орбите космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей или других причиняющих вред действий, ведущих к образованию существующего в течение длительного периода времени мусора.

Если преднамеренное разрушение является необходимым, то оно должно производиться на достаточно низкой высоте, с тем чтобы сокращать время существования на орбите фрагментов, возникающих в результате такого разрушения.

Руководящий принцип 5: Сведение к минимуму возможности разрушений после выполнения программы полета, вызываемых запасом энергии

Чтобы ограничить опасность для других космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей, создаваемую самопроизвольными разрушениями, следует обеспечивать истощение или перевод в безопасное состояние всех бортовых источников запасенной энергии, когда они более не требуются для полетных операций или увода с орбиты после завершения программы полета.

Наибольшая часть внесенного в каталог космического мусора возникла в результате фрагментации космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей. В большинстве случаев такие разрушения не носили преднамеренного характера, а во многих случаях они явились результатом оставления космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей со значительным запасом энергии. Наиболее эффективными мерами предупреждения образования космического мусора явились пассивация космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей в конце их полета. Пассивация требует удаления всех форм запасенной энергии, включая остатки топлива и жидкости под большим давлением, и разрядки аккумуляторов.

Руководящий принцип 6: Ограничение длительного существования космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей в районе низкой околоземной орбиты (НОО) после завершения их программы полета

Космические аппараты и орбитальные ступени ракет-носителей, которые завершили свои полетные операции на орбитах, проходящих через район НОО, должны быть уведены с орбиты контролируемым образом. Если это не представляется возможным, то они должны быть удалены с орбит во избежание их длительного нахождения в районе НОО.

При подготовке обоснований, касающихся возможных решений об удалении объектов с НОО, следует надлежащим образом учитывать необходимость обеспечения того, чтобы мусор, который способен достичь поверхности Земли, не представлял излишней опасности для людей или имущества, в том числе посредством загрязнения окружающей среды, вызываемого опасными веществами.

Руководящий принцип 7: Ограничение длительного нахождения космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей в районе геосинхронной орбиты (ГСО) после завершения их программы полета

Космические аппараты и орбитальные ступени ракет-носителей, которые завершили свои полетные операции на орбитах, проходящих через район ГСО, должны быть оставлены на таких орбитах, какие позволяют избегать их долгосрочного нахождения в районе ГСО.

В отношении космических объектов, находящихся в районе ГСО или около него, вероятность будущих столкновений может быть уменьшена путем оставления объектов по завершении их программы полета на орбите, находящейся над районом ГСО, таким образом, чтобы они не находились в районе ГСО или не возвращались в него.

5. Обновление

Исследования, проводимые государствами-членами и международными организациями в области космического мусора, следует продолжать в духе международного сотрудничества, с тем чтобы максимально использовать выгоды от осуществления инициатив в отношении предупреждения образования космического мусора. Настоящий документ будет рассматриваться и может быть пересмотрен, если это является обоснованным, с учетом новых данных.

6. Справочная информация

Справочный вариант руководящих принципов МККМ по предупреждению образования космического мусора на время опубликования настоящего документа содержится в приложении к документу A/АС.105/С.1/L.260.

С более широкими описаниями и рекомендациями, имеющими отношение к мерам по предупреждению образования космического мусора, государства-члены и международные организации могут ознакомиться в последнем варианте руководящих принципов МККМ по предупреждению образования космического мусора и других вспомогательных документах на веб-сайте МККМ (www.iadc-online.org).