

УДК 502/504(15)

В.Ф. Фролов

ВОО «Аэрокосмическое общество Украины», Киев

К ВОПРОСУ О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ

Рассматривается концепция развития космонавтики с учетом состояния среды околоземного космического пространства, в которой происходят космические исследования. Рассмотрены тенденции развития современных космических технологий, которые обеспечат экологическую безопасность Космоса.

Ключевые слова: космический мусор, экологическая катастрофа, космический аппарат, критерий, концепция, технологии, экологическая безопасность.

Введение

Анализ идей мировых философов, в основе которых лежит философия сосуществования человека и природы, стали следствием самой философии развития современной индустриальной цивилизации – цивилизации потребительского похода как к продуктам производства, так и к среде существования человека. Опираясь фактами и понятиями природоведческих наук, экономики, социологии, истории, информационной теории, психологии, философии и религии, можно сделать вывод, что современная индустриализация, в своём нынешнем виде, жёстко противостоит экологической системе нашей планеты Земля.

Превратив многие регионы Земли в свалку, а океаны, моря, реки и озера в помойную яму, куда огромными количествами сливаются отходы производства, выбрасываются отходы жизнедеятельности – человечество добралось и до Космоса. За почти 60-ти летнюю эксплуатацию околоземного космического пространства (ОКП), человечество превратило ОКП в «космический мусоросборник». Общая масса этого мусора уже сегодня перевалила за 5000 тонн, а количество обломков ракет-носителей, топливных баков, космических аппаратов, элементов крепления и узлов, сбрасываемых при разделении ступеней ракет, размером более 10 см, составляет более 300000. Обломков размером от 10 см до 1 мм, на орбитах уже триллионы. Скорости, с которыми эти обломки вращаются – 12-20 км/сек [2]. Можно только представить, какой кинетической энергией эти обломки обладают. Один обломок, размером 1 см и состоящий из алюминия, способен поразить цель (летающий на орбите спутник) с силой, равной взрыву ручной гранаты. Что можно сказать об обломках, в виде ступеней ракет весом десятки тонн? Ответ очевиден. Встреча такого «обломка» с МКС приведет к катастрофе [4].

Целью настоящей статьи является анализ состояния космического пространства и выработка предложений по концепции развития космонавтики.

Основная часть

Человечество и, в первую очередь страны – члены космического клуба, создали Международный комитет по космическому мусору при ООН, который ежегодно проводит сессию под эгидой Международной академии астронавтики. В состав комитета входит 12 стран (Украина в том числе). Организационно комитет состоит из руководящей группы и четырёх специализированных рабочих групп. За более чем двадцатилетнее существование этого органа разработана масса международных требований, рекомендаций, предложений, но как говорится «мыслим глобально, действуем локально». Ежегодный прирост количества мусора на орбитах – около 150 тонн [1]! По оценкам авторитетных учёных, дальнейшая эксплуатация ОКП такими темпами в течении 10 -15 лет, приведёт к невозможности выполнять космические полёты и обеспечить безопасное нахождение космических аппаратов на орбитах. Это грозит глобальной экологической катастрофой ОКП, а самое главное – отсутствием наличия средств связи, телевидения, навигации, метео и средств предупреждения об опасном сближении с астероидами. Если говорить просто и понятно, мы станем слепыми и глухими.

Человечество предпринимает попытки каким-то образом взять под контроль этот процесс. В России и США ведутся каталоги по космическому мусору, имеются бортовые и наземные (радиолокационные и оптико-электронные) системы слежения и предупреждения опасного столкновения с космическим мусором. Данные каталога используются при определении времени и даты запуска ракет-носителей, дабы не попасть в «рои», летающие на всех практически орбитах [2]. Каждые 11 лет, (период солнечной активности), часть мусора спускается в плотные слои атмосферы и сгорает. Но это очень ничтожная часть, по сравнению с тем количеством, которое уже накопилось.

Защищают космические аппараты от столкновений и от соударений с космическим мусором различ-

ними способами: защитные экраны, сетки-ловушки, усиление конструкции и т.д. Существует огромное количество патентов и изобретений в США, Японии, России, Украине, Италии, Китае по созданию различных систем по уборке ОКП от космического мусора, но реально работающих сегодня на орбитах таких систем нет. Это связано в первую очередь с огромной стоимостью данных проектов, а также не всегда отработанной технологией их реализации.

Известный учёный, консультант NASA Дональд Кесслер, гипотетически описал развитие событий в ОКП, когда космический мусор приводит к полной непригодности ближнего космоса для практического использования и вводит понятие «эффект домино» к сильной «обратной связи» - чем больше мусора на орбите, тем чаще спутники выходят из строя и тем больше нужно новых спутников, что приводит к увеличению количества мусора на орбите [3]. Данный эффект назван синдромом Кесслера. На высотах 800 – 900 км плотность обломков так высока, что в ближайшее время может начаться цепная реакция неконтролируемых столкновений – так называемый каскадный эффект [3]. Фактор «космический мусор» играет важную роль в обеспечении интересов национальной безопасности государств по следующим причинам:

- информация о состоянии космического мусора характеризует фоноцелевую обстановку, которую необходимо знать при планировании и проведении любых операций в ОКП;

- космический мусор может служить удобной легендой для прикрытия целенаправленных действий против космических средств потенциального противника, например с использованием микро, нано и фемтоспутников;

- ситуация с космическим мусором, может стать предметом начала военных действий против космических средств противника, если они будут истолкованы как посягательство на права, технические средства и свободу действий в космосе.

Все изложенное выше, должно стать основой и критерием формирования концепции развития мировой и отечественной космонавтики. Потому что ОКП – это среда, в которой космические аппараты выполняют свои функции и от её состояния зависит безопасность не только находящихся на орбитах аппаратов, но и безопасность всего человечества, проживающего на планете Земля.

Каковы же тенденции развития мировой космонавтики?

1. Средства доставки – ракето-носители.

Мировая тенденция развития этого направления связана с переходом на носители лёгкого и сверхлёгкого класса. Связано это с тем, что полезная нагрузка (космические аппараты, спутники) стали легче и меньше, что привело к тому, что эффективность запуска и

вывод на орбиту большими носителями очень низкая. Изучается вопрос использования новых видов топлив, новых двигателей (переход на гиперзвук), а также новых технологий изготовления самих носителей, использования воздушного старта, создания орбитальных космических систем. Все эти направления исследований и последующее их внедрение в практику, позволят уменьшить засорение мусором ОКП.

2. Космические аппараты и спутники.

Последние достижения японских и европейских ученых в области микроэлектроники позволяют сделать вывод о том, что эра огромных и массивных спутников закончилась. Сегодняшние спутники – это спутники изготовленные по пико- и фемтотехнологиям. Вес их колеблется от сотен грамм до нескольких грамм. Уже на подходе (исследования практически завершаются) работы в создании сверхвысокотехнологических и суперминиатюрных систем «космической пыли» (space dust). Эти технологии позволят создать сети и группировки из «космической пыли», которая и будет обеспечивать в будущем космическую связь и навигацию.

Интересным является проект британских учёных Cube Sail [1]. Разрабатываемые в рамках этого проекта микро и наноспутники будут оборудованы солнечным парусом, после завершения работы, спутники найдут обломок космического мусора, прикрепятся к нему и будут использовать солнечный парус как космический тормоз. Войдя в плотные слои атмосферы спутник вместе с обломком сгорит в верхних слоях атмосферы. Идей и проектов, описанных выше, огромное множество и необходима профессиональная оценка этих идей экспертами разных стран, чтобы в дальнейшем включить их в план международных.

3. Космические технологии.

Прорыв в создании новых материалов, сплавов, химических соединений, лёг в основу создания новых компонентов ракет-носителей, космических аппаратов, солнечных батарей, аккумуляторных батарей с повышенным сроком действия, новых видов топлив, свободных от выбрасывания в ОКП мелкодисперсных частиц.

Для конструкции космического аппарата разрабатываются технологии использования материалов с высоким пределом текучести (некоторые сплавы алюминия, слоистых материалов, композитов). Использование защитных систем обшивки кораблей на основе материалов типа: Beta cloth, Nxtel, Kevlar [1].

Вот тот неполный перечень технологий, которые могут быть использованы при создании как ракет-носителей, так и космических аппаратов. Эти технологии позволят не только создавать космические объекты с высоким уровнем технологичности, но и обеспечить уменьшение накопления космического мусора на орбитах.

4. Орбитальное сервисное обслуживание.

Идея создания орбитального сервисного обслуживания состоит из выполнения набора космических операций по отношению к космическим объектам. Главными задачами этого обслуживания являются: транспортные, мониторинг, обслуживание, утилизация космической деятельности, космическое строительство.

Структурно эти задачи состоят из:

- перемещения космического аппарата на рабочую орбиту или на орбиту захоронения;
- дозаправка топливом аппарата;
- замена компонент (ремонт, апгрейд);
- сборка сложных космических объектов;
- уборка космического мусора.

Работу в этом направлении активно проводит ПАО «Элмиз» (Украина, Киев), совместно с Европейским космическим агентством. Считаю это направление исследований своевременным, полезным и актуальным. Реализация этого проекта существенно снизит засорение ОКП космическим мусором. Теперь о том, как должна развиваться отечественная космонавтика. Нарушенные экономические связи с Российской Федерацией требуют переосмысления стратегии развития отечественной космонавтики. Украина должна стать активным партнером в реализации Седьмой Рамочной программы Евросоюза (Горизонт – 2020), а также в проектах «Галилео», «Вега», а также «Антарес» (NASA). Проекты «Днепр», «Наземный старт» и «Морской старт» будут на ближайшее время заморожены из-за событий на востоке Украины. По моему глубокому убеждению, Украина, обладая замкнутым циклом создания ракет-носителей, космических аппаратов, ракетных двигателей должна вернуться к забытому проекту «Воздушный старт», а также перспективному и прорывному проекту «Артиллерийская ракетно-космическая система». Реализация этих проектов позволит выйти на новый виток реализации перспективных идей, обеспечить независимость в создании группировки космических аппаратов отечественного образца и создать свою национальную спутниковую

систему. Это позволит не оплачивать услуги иностранных спутников, не закупать за огромные деньги необходимые нам снимки с космических аппаратов для проведения исследований по ДЗЗ и тем самым реализовать независимую политику в сфере освоения космического пространства, обеспечении безопасности страны.

Выводы

Реализация этих проектов потребует внедрение новых технологий, инвестиций со стороны как зарубежных, так и отечественных компаний, переоснащение производственного парка, привлечение молодых учёных с их нестандартными идеями. Мировое научное сообщество, в области освоения космического пространства, уже определило вектор развития мировой космонавтики и Украина должна быть в фарватере этих исследований, чтобы не остаться на задворках и развалинах исторического процесса, а стать пионером использования новых технологий, обеспечивающих экологическую безопасность околоземного космического пространства, а также национальную безопасность.

Список литературы

1. Техногенное засорение околоземного космического пространства. Отраслевое пособие / А.П. Алтаев, В.П. Басс и др. – Дн-ск, Пороги, 2012. – 378 с.
2. Фролов В.Ф. Екологічна безпека біосфери Землі і Космосу. Монографія / В.Ф. Фролов. – К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2015. – 220 с.
3. Кесслер Д. Дж. Прогноз засорения космического пространства / Д. Дж. Кесслер // *Аэроэосмическая техника*. – 1985. – № 1. – С. 145-147.
4. Жигун Л. Об экологической опасности космической деятельности / Л. Жигун, В. Фролов // *Арсенал XXI століття*. – 2002. – № 1. – С. 63 – 66.

Надійшла до редколегії 22.09.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.А. Машков, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ.

ДО ПИТАННЯ ПРО КОНЦЕПЦІЮ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ТА ВІТЧИЗНЯНОЇ КОСМОНАВТИКИ

В.Ф. Фролов

У статті розглядається концепція розвитку космонавтики з урахуванням стану середовища, навколоземного космічного простору, в якому відбуваються космічні дослідження.

Розглянуті тенденції розвитку сучасних космічних технологій, які забезпечують екологічну безпеку Космосу.

Ключові слова: космічне сміття, екологічна катастрофа, космічний апарат, критерій, концепція, технології, екологічна безпека.

REVISITING THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF THE WORLD AND NATIONAL COSMONAUTICS

V.F. Frolov

The article discusses the concept of development of cosmonautics, taking into account the state of the near space environment where space explorations take place. The article proposes the tendencies of modern space technologies development which will ensure the environmental safety of the Cosmos.

Keywords: space debris, environmental disaster, spacecraft, criterion, concept, technologies, environmental safety.