



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

Механизмы разворачивания бывают вращающиеся и выдвижные. Выдвижные в свою очередь делятся на кабельное выдвижение, трубчатое, телескопическое и мачтовое.

Механизмы выведения/освобождения от крепежа: пиротехнические (взрывной) – устройства разделения, фрезы, контактные съемники, и механические (невзрывной) – парафинные механизмы, восстанавливающиеся, механизмы плавки. Пиротехнические механизмы, несущие прикрепленную нагрузку и освобождающие по приказу имеют два типа: взрывной, при котором патрон прикреплен к крепежному болту, при команде происходит взрыв патрона и разрушение болта. Как следствие, происходит отстыковка спутника от платформы и механический – пружина, находящаяся в состоянии напряжения, освобождается микропатроном.

Вращающиеся механизмы разворачивания шарниров имеют ряд достоинств: высокая прочность, точность разворачивания, простота изготовления и обслуживания. Однако есть и недостатки такие, как сбой, вследствие трения и температурных нагрузок,

Заключение

Миниатюрные космические аппараты характеризуются коротким циклом разработки, они просты в управлении, требуют значительно меньших финансовых затрат для вывода на орбиту. Узкая специализация наноспутников позволяет повысить надежность и экономичность создаваемых на их базе информационных систем.

Список использованных источников

1. Малые космические аппараты. В 3 кн. Кн. 3. Миниспутники. Унифицированные космические платформы для малых космических аппаратов: справоч. пособие / В.Н. Блинов, Н.Н. Иванов, Ю.Н. Сеченов, В.В. Шалай. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 348 с.
2. Гушин В.Н. Г 98 Основы устройства космических аппаратов: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 2003. -272 с: ил.ISBN 5-217-01301-X
3. Выбор проектных параметров универсальных платформ малых космических аппаратов© 2012 В.В. Волоцув¹, И.С. Ткаченко¹, С.Л. Сафронов² ¹Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет) 2ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», г. Самара
4. Малые космические аппараты. В 3 кн. Кн. 3. Миниспутники. Унифицированные космические платформы для малых космических аппаратов: справоч. пособие / В.Н. Блинов, Н.Н. Иванов, Ю.Н. Сеченов, В.В. Шалай. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. - 348 с.
5. Гушин В.Н. Г 98 Основы устройства космических аппаратов: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 2003. -272 с: ил.ISBN 5-217-01301-X.

УДК 629.76

СБЛИЖЕНИЕ В КОСМОСЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАВНОВЕСНОГО СТАЦИОНАРНОГО РЕЖИМА ДВИЖЕНИЯ ТРОССОВОЙ СИСТЕМЫ

Дуйсенбаев Ербол

zeken_ak@mail.ru

Студент группы “Космическая Техника и Технологии”

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – А. С. Жумабаева

Введение

В настоящее время созданы первые космические аппараты. Запуск их осуществляется с помощью многоступенчатых космических ракет, одним из видов которых являются ракеты-носители искусственных спутников.

В дальнейшем многообразие космических аппаратов будет непрерывно увеличиваться. Появятся космические аппараты, предназначенные для длительных полетов человека, искусственные спутники Луны и планет, постоянно существующие спутники-станции, космические корабли для полетов к другим планетам. Будут созданы новые типы космических ракет, в том числе ракеты с двигателями, работающими на ядерной энергии.

Сегодня невозможно предвосхитить все особенности устройства и конструкции космических аппаратов будущего, хотя в современной технической литературе встречается немало их описаний и проектов. Однако существует ряд вопросов и проблем, являющихся общими для всех космических аппаратов. К ним относится проблема придания космическим аппаратам необходимой скорости и точного выведения их на заданные орбиты, проблемы поддержания необходимого теплового режима и обеспечения энергией бортовой аппаратуры, измерения орбиты и передачи информации на расстояния, исчисляемые десятками и сотнями миллионов километров, вопросы герметизации, метеорной опасности, влияния космических излучений и ряд других.

Встреча с КА, движущимся по круговой орбите

Равновесный стационарный режим движения тросовой системы считается весьма перспективным для решения целого ряда задач, так как в этом случае реализуется устойчивое движение связки при постоянной ее ориентации по местной вертикали.

Рассмотрение задачи сближения ПО с КА, который движется по круговой орбите радиуса r_A . При этом будем считать, что полет базового объекта связки происходит по орбите радиуса r_0 . Возможны два случая. В первом случае орбита БО располагается внутри орбиты КА ($r_A < r_0$)

А) Случай $r_A < r_0$

Длина троса в этом случае определяется разностью радиусов орбит КА и базового объекта связки

$$(1.1) \quad D = r_A - r_0.$$

В процессе сближения ПО, двигаясь по орбите КА, догоняет его. Если в начальный момент времени тросовая система находилась сзади КА при угловом рассогласовании φ_H , то время сближения до встречи ПО с КА будет определяться отношением φ_H к $\Delta\omega$:

$$t_B = \frac{\varphi_H}{\Delta\omega}, \quad (1.2)$$

где $\Delta\omega$ - разность угловых скоростей орбитального движения БО связки и КА.

С учетом выражения (1.1) зависимость для $\Delta\omega$ может быть записана в следующем виде:

$$\Delta\omega = \frac{1}{r_0} \sqrt{\frac{\pi_0}{r_0}} \left[1 - \left(1 + \frac{D}{r_0} \right)^{-3/2} \right] \quad (1.3)$$

Подставляя (1.3) в (1.2) получим формулу для расчета времени полета до момента встречи ПО с КА.

$$t_B = r_0 \varphi_H \sqrt{\frac{r_0}{\pi_0}} \left[1 - \left(1 + \frac{D}{r_0} \right)^{-3/2} \right] \quad (1.4)$$

Принимая во внимания, что $D \ll r_0$, можно записать приближенное выражение для выражение для продолжительности полета до точки встречи t'_B .

$$t'_B = \frac{2}{3} \frac{r_0^2 \varphi_H}{D} \sqrt{\frac{r_0}{\pi_0}}. \quad (1.5)$$

При сравнительно небольших длинах тросов, ПО длительное время находится в непосредственной близости от обслуживаемого КА. Так, при $D=1000$ м ПО в течение двух периодов обращения КА по орбите не удаляется от него более, чем на 10 км, а в течение одного периода ПО и КА находятся друг от друга на удалении не более 5 км.

Выигрыш в энергетике за счет применения тросовой системы для встречи с КА будем оценивать суммой двух импульсов скорости:

$$\Delta V_2 = \Delta V_1 + \Delta V_2. \quad (1.6)$$

Импульс ΔV_1 определяет энергетiku перехода объекта с круговой орбиты радиуса r_0 на эллиптическую траекторию встречи с КА, движущегося по орбите радиуса r_A . Второй импульс ΔV_2 определяет энергетiku, необходимую для обеспечения той же относительной скорости в момент встречи с КА, которая получается при применении связи.

Орбитальная угловая скорость тросовой системы меньше орбитальной угловой скорости КА. Поэтому в процессе сближения происходит «обратный» догон, т.е. КА догоняет ПО.

Отрицательные значения относительной скорости в момент встречи означают, что сближение реализуется «обратным» догоном, когда КА догоняет ПО.

Облет системы КА на круговых орбитах

В последнее десятилетие наблюдается качественно новый этап в освоении космического пространства- применение спутниковых систем различного назначения.

Задачи, решаемые КА, постоянно усложняются и к настоящему времени для решения большинства из них (например, навигационные обеспечения, связи, метрологических наблюдений и т.д.) появилась необходимость применять совокупность согласованно функционирующих КА, образующих спутниковые системы.

Для решения этих и ряда других задач потребуется использовать специальный КА, осуществляющий облет спутниковой системы.

Орбитальное движение ПО связи происходит со скоростью, отличной от круговой скорости для данной высоты. Это обстоятельство позволяет считать возможным применение тросовой системы для облета системы КА, движущихся по круговой орбите. Если радиус орбиты БО связи r_0 меньше радиуса r_A орбиты, по которой движутся КА, то ПО последовательно один за другим нагоняет КА. Если $r_A < r_0$, то, наоборот, все КА последовательно нагоняют ПО. Предполагается, что КА системы находятся на одном и том же угловом расстоянии $\Delta\varphi$ друг от друга.

Встреча с КА, движущимся по эллиптической орбите

Сближение ПО связи с КА, совершающим полет по эллиптической орбите, имеет определенные особенности по сравнению с задачей встречи на круговых орбитах.

А) Случай $r_A > r_0$

Каждой точке встречи соответствует своя длина троса D.

$$D = r_{AB} - r_0,$$

$$(2.1)$$

где r_{AB} – радиус орбиты КА в точке встречи В. Учитывая, что r_{AB} определяется значениями параметров орбиты КА.

Зная время t_B , находим требуемое начальное угловое рассогласование положений тросовой системы и КА

$$\varphi_H = \omega_B - \frac{t_B}{r_0} \sqrt{\frac{\pi_0}{r_0}} \quad (2.2)$$

Если получаем $\varphi_H > 0$, то тросовая система в начальный момент времени должна находиться впереди КА. Если $\varphi_H < 0$, то тросовая система должна располагаться сзади КА.

В) Случай $r_0 > r_A$

Длина троса определяется зависимостью

$$D = r_0 - r_A, \quad (2.3)$$

При перемещении точки встречи от перигея к апогею КА длина троса КА убывает

$$D_{\max} = r_0 - r_A, D_{\min} = r_0 - r_{Aa},$$

Закключение

Из вышесказанного, стало известно, что полетное время до встречи с увеличением φ_H возрастает, а с увеличением D - уменьшается. При этом приближенное значение t'_B оказывается весьма близким к точному t_B .

С увеличением длины троса, расхождение t'_B и t_B увеличивается. Это свидетельствует, что для расчета времени движения тросовой системы до встречи ПО с КА вполне допустимым является использование зависимости.

Встреча в апогее орбиты КА с нулевой относительной скоростью может быть реализована при сравнительно небольших размерах тросовой системы.

Список использованной литературы:

1. Авдеев Ю.Ф., Беляков А.И., Брыков А.В., Горьков В.Л., Григорьев М.М., Журинов Б.Л., Иванов В.А., Титов Г.С., Ягудин В.М. Полет космических аппаратов. 1990 г.
2. Балахонцев В.Г., Иванов В.А., Шабанов В.И. Сближение в космосе: -М:Воениздат, 1973, 367 с.
3. Циолковский К.Э. Путь к звездам. -М: АН СССР, 1961.

УДК 629.7. 085

ЗЫМЫРАН ТАСЫҒЫШТЫҢ ПАЙДАЛЫ ЖҮГІН АПАТТАН ҚҰТҚАРУ ЖҮЙЕСІ

Жарасов Жадыгер Алдажарулы

jadiger93@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Ғарыштық техника және технологиялар»
мамандығының

4-курс студенті, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Ө.Қасымов

Қазіргі кезде қатты отынды басқарушы қозғалтқыш пен оның апаттық жағдайдан құтқару жүйесі басқарылатын ғарыш кемелерінде қолданылады. Басқарылатын ғарыш кемесін ғарыш айлағынан ұшыру кезінде ғарыш кемесінің бірінші сатысының ұшу аумағында ғарыш аппараты апатқа ұшыраған жағдайда қатты отынды басқарушы қозғалтқышты қолдану келесі мүмкіндіктерді береді:

- аэродинамикалық статикалық орнықсыз бөлінетін басты блоктың конфигурациясын қолдану;
- төтенше жағдайдан құтқару жүйесінің мәселелерін шешуін қамтамасыз ету, соның ішінде, қону аумағының стартка жақын мекенінде қайтарылатын аппаратты кешеннің жерге қону кезеңін іске қосу сәтіне келтіру.

Экипаждың шығару аумағындағы қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін борттық және жердегі жүйелерінің функционалдауының жоғары сенімділігі, резервтеуді жасау деңгейінің жоғары болуы мен зымыран-тасығыштың (ЗТ) эксперименттік өңдеуінің толық болуы қажет.

Алайда зымыран ғарыштық кешендердің (ЗҒК) ұшу пайдаланысының статикалық мәліметтерінің талдауы қазіргі заманға сай технологиялық деңгейде ЗТ жұмыс істеу қабілетін бөлшектеп немесе толықтай жоғалту жағдайларын жоя алмайтынын көрсетеді.