

Во-вторых, роторы могут служить базой для размещения средств разрушения или другого воздействия на приближающийся астероид: ракет с ядерными зарядами, лазеров и т. д. с автономным энергетическим обеспечением за счет солнечного излучения и системой управления этими средствами. Немаловажен фактор экологической чистоты этих средств, так как при их действии с земной поверхности может быть нанесен значительный урон окружающей среде в связи с возможным большим числом запуска ракет, огромными мощностями лазеров и т. д.

Наиболее эффективное воздействие на опасный приближающийся астероид может оказать специальный ротор ОТС, оснащенный известными сейчас или разработанными к тому моменту новыми средствами. Можно рассчитать управляемое движение ротора, выведенного из зоны притяжения Земли и разделенного на фрагменты таким образом, чтобы определенные их группы приближались к астероиду одновременно. Воздействие лазерами с близкого расстояния, одновременный взрыв большого количества ядерных зарядов или другие концентрированные воздействия могут разрушить, раздробить астероид или отклонить его траекторию.

Астероид или его осколки в этом случае подвергаются многократному координированному воздействию: сначала со стороны нескольких групп фрагментов специального ротора, затем средств борьбы с астероидной опасностью индустриального кольца и, наконец, средств, сосредоточенных на земной поверхности. В согласии с законами крупномасштабной войны только глубоко эшелонированная оборона может быть успешной.

При рассмотрении этих и других проблем возникает задача исследования ротора, запускаемого с широтной эстакады, при наличии препятствий типа роторов, колец или дискретных космических объектов, орбиты которых находятся в экваториальной плоскости.

3.1. Постановка задачи о маневрировании ротора ОТС

Исследуем движение ротора ОТС при выводе его на орбиту с широтной эстакады, расположенной в плоскости P_0 , параллельной плоскости P_1 экватора планеты. Пусть в плоскости P_1 имеются естественные препятствия в виде колец, спутников, как на планетах-гигантах Юпитере, Сатурне, Уране, или искусственные – другие ранее выведенные роторы, космические станции и т. д., образующие, возможно, некоторые кольцеобразные структуры. Расположение и размеры препятствий в общем случае произвольны, но полагаем, что их поперечные размеры, перпендикулярные плоскости P_1 , малы по сравнению с размерами планеты, а между орбитами

препятствий имеются свободные промежутки. Что касается крупных естественных спутников, то обычно они удалены на значительные расстояния, на порядок или больше превышающие радиус планеты. Полагаем еще, что орбиты всех искусственных объектов в окрестностях планеты находятся внутри орбит крупных естественных спутников. В случае выхода ротора ОТС за пределы притяжения планеты необходимо учитывать размеры крупных спутников и обеспечивать условия бесконтактного с ними движения ротора.

Орбита выводимого ротора может находиться только в экваториальной плоскости; она задается с учетом расположения ротора в одном из свободных промежутков между орбитами имеющихся препятствий. Движение ротора в экваториальной плоскости P_1 недопустимо ввиду неизбежности столкновения с препятствиями. Вне этой плоскости движение достигается путем аэродинамического маневра в атмосфере, например, за счет крылообразной формы оболочки, или же при старте с широтной эстакады. Ниже рассмотрен второй вариант.

Как показано в дальнейшем, ротор совершает колебания относительно характерной точки, определяющей положение плоскости ротора Π по отношению к плоскости P_1 . Угол собственного вращения ротора, являясь циклической координатой, исключается из последующего рассмотрения.

Задачу о маневрировании ротора сформулируем, как выбор такого управления указанными двумя движениями ротора, чтобы, стартовав в плоскости P_0 и не столкнувшись ни с одним из препятствий, ротор вышел на заранее заданную орбиту в плоскости P_1 , погасив при этом радиальные и вращательные колебания. Вторая часть задачи: при тех же условиях вывести ротор из зоны притяжения планеты.

Факторами управления и диссипации могут быть внешние воздействия, например, магнитное поле планеты и внутренние фрикционные силы между раздвигающимися фрагментами ротора. При этом предполагается возможность регулирования диссипативных сил от нулевого до максимального значений. Рассмотрим три режима движения ротора при раздвижении фрагментов.

1. Диссипативные силы отсутствуют; назовем такой режим свободным движением или свободным расширением ротора.
2. Действуют только внешние диссипативные силы.
3. Действуют только внутренние (фрикционные) диссипативные силы.

Для краткости используем названия: первый (I), второй (II) и третий (III) режимы движения ротора. Возможен также четвертый режим, когда для ускорения процесса диссипации энергии радиального движения ротора используются оба типа диссипативных сил или все возможные в данном случае силы.