

УДК 629.78

ВАРИАНТ ПОСТРОЕНИЯ ИНЕРЦИАЛЬНО-СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЕРИМЕНТА YES2

Пигусов А.С.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Белоконов И.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

Осенью 2007 года планируется осуществить запуск космического аппарата (КА) «Фотон-М» №3, на котором предполагается проведение эксперимента YES2 (Второй спутник молодых инженеров). Комплект оборудования YES2 состоит из трех главных компонентов: блока FLOYD, блока MASS и капсулы FOTINO, связанных с блоком FLOYD тросовой системой.

С момента отделения блока MASS от блока FLOYD до входа в атмосферу Земли и возникновения плазменного облака в качестве средства измерения координат центра масс (ЦМ) и времени целесообразно использовать навигационный приемник, а для измерения координат движения относительно ЦМ – трехосный магнитометр. Во время движения капсулы FOTINO в плазменном облаке работа радионавигационных устройств невозможна. Поэтому целесообразно использовать бесплатформенную инерциальную навигационную систему (БИНС), состоящую из трехосного гироскопа и акселерометров, измеряющих ускорения в системе координат, привязанной к гироскопу. На этом этапе полета также целесообразно использовать показания магнитометра для корректировки показаний гироскопов, т.к. со временем БИНС накапливает ошибку измерения. Таким способом можно повысить точность определения ориентации капсулы FOTINO. После выхода из плазменного облака использование навигационного приемника будет невозможным, т. к. обгоревшее защитное покрытие капсулы FOTINO будет служить препятствием для прохождения волн гигагерцевого диапазона частот, в котором работает GPS приемник. Поэтому определение координат положения капсулы на этапе выхода из плазменного облака и установившегося вертикального движения, а также для поиска капсулы после приземления целесообразно использование радиомаяка, работающего со спутниковой системой ARGOS. Данный радиомаяк работает в мегагерцевом диапазоне частот, поэтому обуглившееся защитное покрытие FOTINO не будет являться для него помехой (это подтверждено экспериментом, проведенным в Самаре в 2004 году). Для получения информации об ориентации капсулы на этом этапе также целесообразно использовать показания магнитометра.

Показания со всех измерительных средств должны поступать в микроконтроллер для преобразования аналоговой информации в цифровую, с последующей записью на флэш-память. После приземления информация с флэш-памяти послужит исходным материалом для задачи восстановления движения капсулы FOTINO.

Для разумного распределения энергоресурса блока питания необходимо обеспечить включение и выключение различных измерительных средств на разных участках полета. Например, в момент входа капсулы в плазменное облако нужно выключить GPS приемник. На этапе выхода из плазменного облака необходимо включить радиомаяк системы ARGOS.