

УДК 621.43

В.Б.Григорьев (4 курс, каф. ДВС), М.И.Куколев, к.т.н., доц.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДВС В КОСМОСЕ

Созданные и проектируемые энергетические установки (ЭУ) космических летательных аппаратов (КЛА) предназначены для решения широкого круга задач. Для больших уровней требуемой мощности предпочтительны газотурбинные или паротурбинные установки. В то же время существует необходимость кратковременного энергообеспечения специальных исследовательских аппаратов сравнительно малой мощности при длительном доэксплуатационном режиме. Не всегда для таких целей подходят аккумуляторные системы или ЭУ с фотоэлектрическими преобразователями. Нецелесообразно также применение различных турбин, так как осложняется получение приемлемых коэффициентов полезного действия при больших относительных размерах радиальных зазоров, трудно хорошо организовать газодинамический процесс в миниатюрных лопаточных каналах при повышении частоты вращения до 60000 об/мин и выше, сложно обеспечить быстрый запуск системы.

Определенные перспективы для решения проблемы открывает применение в космосе двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Однако здесь присутствуют особенности, которые следует учитывать при проектировании ЭУ с ДВС:

1. возможность отвода теплоты лишь излучением регламентирует необходимость наличия эффективной ребренной поверхности достаточной площади;
2. окислитель и топливо для ДВС должны длительное время храниться на борту КЛА без потери своих свойств и разрушения конструкционных материалов стенок емкостей. В качестве топлива могут применяться как газы (водород, метан), так и жидкие топлива ракетных двигателей. Использование водорода осложняется его способностью диффундировать сквозь атомарную решетку материала стенок, уменьшая пластичность и охрупчивая их;
3. сложность подвода жидкой смазки к трущимся поверхностям. При длительном доэксплуатационном режиме и отсутствии смазки такие поверхности могут привариваться друг к другу. Поэтому необходимо использовать смазывающие материалы на графитовой основе;
4. работающая ЭУ не должна приводить к разориентации КА на орбите. Следовательно, уже при проектировании ЭУ с ДВС, нужно предусмотреть либо взаимное гашение реактивного момента выхлопа путем отвода отработавших газов в две противоположные стороны от аппарата, либо осуществлять выхлоп в замкнутую емкость;
5. учитывая, что ДВС предназначен для работы непродолжительное время, для снижения массогабаритных характеристик системы можно пойти на снижение ресурса ДВС путем повышения теплонапряженности деталей, широкого применения керамических конструкционных материалов и отказа от некоторых устройств, необходимых для эксплуатации ДВС длительное время в наземных условиях.