

ПАРОПОРШНЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ КОСМОДРОМОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Трохин И. С.

Московский авиационный институт (государственный технический университет),
г. Москва, Россия

С выходом на мировой рынок пусковых услуг Россия получает большое количество зарубежных заказов. Поэтому на некоторых площадках космодромов Байконур и Плесецк были созданы новые (с учётом зарубежных стандартов) системы предстартовой подготовки, контроля и испытаний космических аппаратов (СППКИ КА). Предстартовая подготовка ракетно-космической техники на космодроме Байконур многие десятилетия была сопряжена с проблемой ненадёжного централизованного энергоснабжения потребителей. Кроме того, глобальное изменение климата на Земле ведёт к усилению шквальных ветров и учащению случаев обледенения проводов линий электропередачи с последующим их обрывом. В этой связи, новые СППКИ КА функционируют в комплексе с системами бесперебойного энергоснабжения спецпотребителей (оборудование контрольно-испытательных станций и т.п.). Последние получают электропитание через источники бесперебойного питания от дизельных электростанций (ДЭС) и реже — от сети. Теплоснабжение космодромов, как и аэрокосмических предприятий, организовано от котельных. На космодроме Байконур мини-котельные расположены, в частности, около монтажно-испытательных корпусов.

В работе рассматривались вопросы, связанные с разработкой и возможностью внедрения технологий бесперебойного теплоэлектроснабжения аэрокосмических предприятий, технических и стартовых комплексов космодромов России и Казахстана. Предложено в паровых котельных устанавливать паропоршневые двигатели (ППД) разработки научной группы «Промтеплоэнергетика» МАИ взамен редуционно-охладительных устройств с целью перевода котельных в режим тригенерации (с использованием в летнее время абсорбционных холодильных машин для кондиционирования объектов потребителей) или когенерации. ППД при более низком расходе пара, чем у маломощных паровых турбин лопаточного или винтового типа, являются более дешёвыми, надёжными, долговечными и неприхотливыми в эксплуатации. Для их обслуживания практически не потребуется переподготовки штатного персонала ДЭС. ППД можно создавать на базе отечественных дизелей. Замена подлежит, главным образом, система топливоподачи на систему подачи пара в цилиндры с золотниково-клапанным парораспределением (ноу-хау). Цилиндры и паровые коллекторы необходимо теплоизолировать. Система смазки — циркуляционная с «сухим» картером. Кроме того, только поршневые двигатели способны работать в режиме самостабилизации частоты вращения вала (без обратных связей!), обеспечивая точность стабилизации частоты выходного напряжения электроагрегатов по ГОСТ 13109-97.

В работе показано, что на космодромах целесообразно отказаться от ДЭС, как основных источников электроэнергии для спецпотребителей, и дополнять котельные паропоршневыми блоками автономного электропитания собственных нужд и спецпотребителей. Отмечены преимущества автономного теплоэлектроснабжения космодромов и замены в котельных водогрейных котлов на паровые с топками для «экологически чистого» сжигания угля по технологии «в высокотемпературном циркулирующем кипящем слое». Работа выполнена под руководством ст.науч.сотр. кафедры 203 В. С. Дубинина и директора Международной программы ГКНПЦ им. М. В. Хруничева, доц. кафедры 606, канд.техн.наук В. Ю. Бронфмана. В настоящее время проходят испытания опытного образца ППД мощностью 2,25 кВт.