Шифр специальности:

05.07.05 Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов

Формула специальности:

Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов – область науки об энергетических основах, схемах, параметрах, рабочем процессе, характеристиках и конструкции двигателей и энергетических установок летательных аппаратов различного назначения, методологии их создания, методах расчета, проектирования, испытаний, доводки, технико-экономического анализа, а также технологии их производства, технической эксплуатации, системах управления и диагностики. Ее основным содержанием являются комплексные исследования малоизученных физических процессов с целью создания и эффективного применения новых высокоэффективных и надежных тепловых, электроракетных двигателей и энергетических установок ЛА, а также близких к ним по рабочим процессам устройств различного применения. Целью решения научных и технических проблем по данной специальности является повышение безопасности полетов, эффективности, надежности, экономичности силовых и энергетических установок летательных аппаратов (самолетов, вертолетов, ракет, космических и других летательных аппаратов), а также повышение эффективности процессов их создания, испытаний, производства и эксплуатации.

Области исследований:

1. Теория и рабочий процесс тепловых и электроракетных двигателей летательных аппаратов, а также энергетических установок, узлов и систем, включая элементы силовой установки, сопряженные с двигателем. Оптимизация схем и параметров двигателей.
2. Характеристики тепловых, электроракетных двигателей летательных аппаратов и их энергетических установок, отдельных узлов и систем при различных условиях их использования.
3. Источники энергии тепловых и электроракетных двигателей летательных аппаратов, анализ их эффективности и способов реализации энергии (тепла) в цикле.
4. Рабочие процессы в электроракетных двигателях, энергетических установках для преобразования энергии и направленного сброса энергии и их подсистемах, а также в сходных по рабочему процессу устройствах: в генераторах и ускорителях плазмы заряженных частиц, макрочастиц; в энергоизлучающих установках.
5. Методы оптимального согласования параметров и характеристик системы «силовая установка – летательный аппарат» и анализ ее эффективности.
6. Методы конструирования тепловых и электроракетных двигателей

летательных аппаратов, их узлов и систем, включая методы автоматизированного проектирования двигателей с помощью ЭВМ.

7. Строительная механика тепловых двигателей летательных аппаратов. Методы оценки и характеристики статической и усталостной прочности систем двигателей с учетом пластичности и ползучести материалов.

8. Колебания в тепловых двигателях летательных аппаратов. Резонансные явления, автоколебательные и нестационарные процессы в конструкциях двигателей. Способы борьбы с опасными вибрациями в двигателях.

9. Теоретические основы и технологические процессы изготовления деталей двигателей и агрегатов летательных аппаратов, включая технологическую подготовку производства, в том числе автоматизированные системы проектирования и управления, технологические процессы и специальное оборудование для формообразования и обработки деталей двигателей, их защита.

10. Методы испытания двигателей, их элементов и агрегатов, системы автоматизированного сбора, обработки и анализа экспериментальных данных, включая комплексную автоматизацию стендовых испытаний.

11. Регулирование электроракетных двигателей, энергетических установок и энергосиловых установок в целом, вопросы устойчивости их работы.

12. Методы обеспечения надежности двигателей и энергетических установок летательных аппаратов, эффективности их использования.

13. Математическое моделирование рабочих процессов, характеристик, динамических процессов, рабочих состояний двигателей и энергетических установок, методы их проектирования и конструирования применительно к системам автоматизированного проектирования. Математическое моделирование стадий и этапов жизненного цикла (создания, производства и эксплуатации двигателей и установок).

14. Разработка систем торможения потоков плазмы и пучков заряженных частиц, рекуператоров энергии, токоприемников и систем сбора рабочего тела, а также стендов в целом для ресурсных испытаний электроракетных двигателей и энергетических установок.

15. Изменение свойств материалов в процессе эксплуатации, интенсивность деградации характеристик элементов, узлов и подсистем электрореактивных двигателей и энергетических установок.

16. Методы расчетов воздействия тепловых и электроракетных двигателей на окружающую среду и анализ путей его уменьшения.

17. Прогнозирование развития конструкции, технологии производства, формирование перспективных уровней электродинамического, термодинамического и эксплуатационно-технологического совершенства двигателей летательных аппаратов и их агрегатов, а также технико-экономических процессов их создания, производства и эксплуатации. Математические основы формирования требований к перспективным двигателям и энергетическим установкам летательных аппаратов.

18. Процессы создания и доводки двигателей летательных аппаратов. Способы улучшения характеристик и основных данных двигателей,

находящихся в серийном производстве и эксплуатации.
19. Методы и средства диагностики технического состояния двигателей и энергетических установок летательных аппаратов. Эксплуатационная технологичность.
20. Методы повышения живучести и снижения повреждаемости.
21. Методы расчета и моделирования динамики процессов управления двигателями; способы учета влияния летательного аппарата и условий эксплуатации на динамику процессов управления; способы оптимизации характеристик систем управления и топливопитания.
22. Методы и средства экспериментальных способов определения статических и динамических характеристик систем автоматического управления двигателями; способы оптимального построения элементов и контуров систем управления; способы оптимальной передачи информации в системах автоматического управления двигателями.

Смежные специальности:

05.07.03 – Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов
05.07.07 – Контроль и испытание летательных аппаратов и их систем
05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов

Специальность 05.07.03 составляет методическую основу специальности 05.07.05 в части разработки общетеоретических и экспериментальных методов исследования тепломассообменных процессов в агрегатах и системах ЛА, в том числе в двигательных установках. Две последние специальности, являясь более универсальными с точки зрения общих вопросов контроля и испытаний, а также проектирования и производства летательных аппаратов и их систем, включают в себя соответствующие вопросы испытаний и технологии производства двигателей и энергетических установок при приоритетном рассмотрении в качестве объекта исследований общих вопросов, составляющих сущность указанных специальностей.

Отрасль наук:

технические науки