Шифр специальности:

05.07.09 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Формула специальности:

Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов – область науки, комплексно изучающая проблемы полета аппаратов широкого назначения в различных средах, главным образом в атмосферах планет и в условиях космического пространства, связанные с выявлением внешних физических условий, оказывающих влияние на движение летательных аппаратов (ЛА), математическим, полунатурным и физическим моделированием процесса, расчетом траекторий, выбором методов, законов и способов управления полетом, обеспечением устойчивости и требуемой точности движения, а также с определением и прогнозированием параметров движения ЛА по результатам автономных навигационных и внешнетраекторных измерений.

Области исследований:

1. Расчет траекторий движения ЛА и орбит космических аппаратов (КА) по заранее известным данным, включая:
   - моделирование движения аппаратов, систем управления полетом и действующих возмущающих факторов;
   - разработку математического обеспечения вычислительных систем и комплексов для баллистического проектирования, оперативного управления полетом и баллистического обеспечения стрельб;
   - синтез процедур статистического описания действия случайных факторов и методов априорного статистического анализа баллистического и управляемого движения аппаратов;
   - детерминированное и стохастическое прогнозирование возмущенного движения ЛА и КА.
2. Баллистическое проектирование летательных аппаратов различного назначения, в том числе:
   - исследование влияния физических условий внешней среды и технических характеристик носителей на баллистические характеристики КА космических систем, головных частей баллистических ракет, управляемых и неуправляемых ракет и снарядов ствольной артиллерии;
   - разработка оптимальных алгоритмов баллистического проектирования и формулировка необходимых условий оптимизации;
   - построение алгоритмов баллистического проектирования систем и комплексов КА и ЛА применительно к решению конкретных целевых задач.
3. Динамическое проектирование управляемых летательных аппаратов и исследование динамики их движения:
   - программирование управляемого движения ЛА и его оптимизация;

- аналитическое конструирование оптимальных автопилотов (регуляторов), выбор и обоснование оптимизирующего функционала;
- синтез алгоритмов терминального управления;
- определения состояния ЛА и формирование стратегий оптимального управления по неполной информации;
- исследование стабилизируемости и устойчивости ЛА с непрерывным и дискретным регулятором;
- разработка методов математического, полунатурного и физического моделирования процессов управления движением ЛА;
- определение требований к статическим характеристикам управляемости и динамическим характеристикам устойчивости жестких и упругих ЛА, их обеспечение;
- исследование влияния колебаний жидкого наполнителя на устойчивость движения ЛА.

4. Навигация и оперативное управление полетом, включая:
- разработку баллистиконавигационного обеспечения (БНО) полета;
- формулировку и бортовую инструментовку полетного задания и общего плана полета;
- разработку методов улучшения летных характеристик средствами автоматического управления: - разработку возможных вариантов реализации плана полета;
- оптимальное планирование навигационных измерений;
- синтез алгоритмов оптимальной обработки навигационной информации для целей управления полетом, в том числе обработки избыточной информации;
- разработку алгоритмов дополетной оценки эффективности, оперативного контроля в темпе полета и послеполетного анализа функционирования ЛА и систем управления полетом.

5. Оценка точности движения летательных аппаратов различного назначения, в том числе:
- определение точностных характеристик выведения аппарата (ов) в заданную точку пространства по результатам измерений, сопровождаемых шумами;
- анализ влияния точностных характеристик выведения аппарата на возмущения кинематических параметров его траектории;
- выявление составляющих рассеивания и причин его возникновения;
- разработка и практическое применение методов апостериорного статистического анализа движения объектов авиационной техники, КА, ракет и снарядов;
- определение точностных характеристик навигационных систем самолетов и других типов ЛА по результатам серии летных испытаний;
- определение характеристик рассеивания по результатам опытных стрельб при различном числе пусков (выстрелов);
- обработка данных пристрелки и боевых стрельб.

6. Экспериментальная баллистика, наземные и летные испытания, отстрел и

составление таблиц стрельбы, включая:

- создание общей методологии стендовой отработки систем управления ЛА;
- разработку математического обеспечения испытаний систем управления ЛА с использованием специальных наземных стендов, имитирующих условия реального полета;
- разработку методического и алгоритмического обеспечения испытаний на баллистических трассах;
- синтез алгоритмов баллистического обеспечения для экспериментальных полигонных и летных испытаний;
- обработку данных полигонных баллистических стрельб и летных испытаний ЛА;
- методологические аспекты составления таблиц стрельбы артиллерийскими снарядами и таблиц стрельбы для ракетных систем.

Смежные специальности:

05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации
05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
05.07.07 – Контроль и испытания летательных аппаратов и их систем

Первые две из указанных специальностей, более «широких» и универсальных в методическом отношении, как оперирующих понятиями «техническая система», «движущийся объект», «кибернетическая система» и так далее, ставят своей целью выявление общих закономерностей и принципов построения широкого класса управляемых технических систем безотносительно к особенностям частных условий функционирования, присущих только летательным аппаратам. Специальность 05.07.07 соприкасается в вопросах разработки математических моделей и алгоритмов обработки данных летных испытаний, составляющих предмет исследований специальности 05.07.09 и используемых в качестве исходных сведений при проведении исследований по специальности 05.07.07.

Отрасль наук:

технические науки