



**Кафедра 611Б «Системный анализ и  
проектирование космических  
систем»**



# Современные проблемы анализа и синтеза космических систем

## Тема 8. Экспериментальная отработка и испытания космических систем

**дтн, снс Ключников В.Ю.  
(ЦНИИ машиностроения)**

# Терминология

**ИСПЫТАНИЯ** - экспериментальное определение количественных и / или качественных характеристик свойств *объекта испытаний* как результата воздействия на него, при *функционировании*, при *моделировании* объекта и / или воздействий.

ГОСТ 16504-81

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТРАБОТКА** – совокупность работ по подготовке и проведению испытаний в условиях, близких к реальным, на моделях, макетах, опытных образцах с целью достижения и подтверждения (проверки) соответствия характеристик изделия требованиям, заданным в ТТЗ (ТЗ), обеспечения работоспособности изделий, определения запасов их ресурса. В эту совокупность входят и работы по имитационному моделированию, математическому и программному обеспечению, баллистическому обоснованию, по отработке технологических процессов, а также работы, проводимые на основе опытно-теоретического метода.

РК-11КТ

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТРАБОТКА

- 3.2.6. Комплексная программа экспериментальной отработки (КПЭО) комплекса должна содержать:
- перечень и состав изделий;
  - цели и задачи испытаний (в том числе испытаний путём математического моделирования), порядок и последовательность их выполнения при проведении АИ, КИ и МВИ;
  - порядок и объём отработки комплектов КД и ТД;
  - порядок и объём отработки новых технологических процессов;
  - виды АИ и КИ (тепловые, тепловакуумные, огневые (для ДУ), электрические, прочностные, вибропрочностные, акустические, динамические, пневмогидравлические, ресурсные, механические, климатические наземно-технологические и т.п.);
  - порядок подтверждения требований к надёжности, радиационной стойкости, безопасности эксплуатации;
  - порядок и объём отработки и подтверждения основных эксплуатационных требований;
  - порядок и объём отработки математического и информационного обеспечения (алгоритмов, программ), необходимых для функционирования изделий, в том числе бортовых вычислительных машин, в полёте;
  - порядок отработки средств и методов обеспечения безопасности экипажа;
  - перечень программ, методик проведения и оценки результатов испытаний и другой технической документации на испытания;
  - перечень средств испытаний и измерений;
  - требования по обеспечению максимальной имитации реальных условий функционирования изделий;
  - отчётность по АИ и КИ и испытаниям по их видам;
  - перечень программ испытаний.

# Виды испытаний в процессе наземной отработки

**Автономные испытания** – совокупность видов испытаний, определённых КПАЭ и проводимых при экспериментальной отработке отдельного изделия без проверки его функционирования со смежными (сопряжёнными) изделиями комплекса.

**Комплексные испытания** – совокупность видов испытаний, определённых КПАЭ и проводимых при экспериментальной отработке и проверке двух и более функционально связанных изделий комплекса в условиях, близких к реальным. При этом испытания отдельного изделия комплекса в целом по решению генерального (главного) конструктора могут являться комплексными испытаниями по отношению к входящим в него изделиям и одновременно автономными испытаниями по отношению к изделию комплекса более крупной структуры.

**Специспытания** – испытания по проверке отдельных параметров и характеристик изделий, которые в силу своей специфики проводятся по отдельным спецпрограммам и в сроки, определённые рабочими документами сквозного планирования или оговоренные совместным решением головного разработчика и заказчика (например, испытания по проверке защищённости от внешних воздействий (стойкости к воздействию) поражающих факторов космического пространства, в том числе защищённости КА от ИИ КП, а также ресурсные испытания для КА (изделий) длительного функционирования, испытания изделий РКТ длительным хранением, транспортировочные испытания и т.п.).

**Межведомственные испытания** – испытания комплекса (его изделий), проводимые комиссией из представителей нескольких заинтересованных министерств и (или) ведомств

# ЛЕТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

5.1.1. Лётные испытания проводятся в целях:

- всесторонней проверки и подтверждения характеристик (в том числе предельно допустимых их значений) комплекса (его составных частей и систем), заданных в ТТЗ (ТЗ), в условиях, максимально приближенных к условиям применения и эксплуатации, и в реальных условиях функционирования;
- отработки ЭД и проверки достаточности и эффективности экспериментальной отработки изделий комплекса и комплекса в целом, проведения той отработки комплекса и его изделий, которую невозможно осуществить в наземных условиях;
- определения возможности принятия комплекса в эксплуатацию и (или) решения (выполнения) им целевых задач.

5.1.2. ЛИ являются приёмочными государственными испытаниями комплексов. Общее руководство ЛИ осуществляет госкомиссия, назначаемая в установленном Правительством Российской Федерации порядке.



Спасибо за внимание!

