



ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

Федеральное государственное унитарное
предприятие
«Научно-производственное объединение
«Техномаш»



Метрологическое обеспечение ракетно- космической техники. Задачи и перспективы развития

Главный метролог Роскосмоса

В.С. Чапоргин

Заместитель генерального директора

ФГУП «НПО «Техномаш»

В.В. Лукьянчик

Главный метролог ФГУП «НПО «Техномаш»

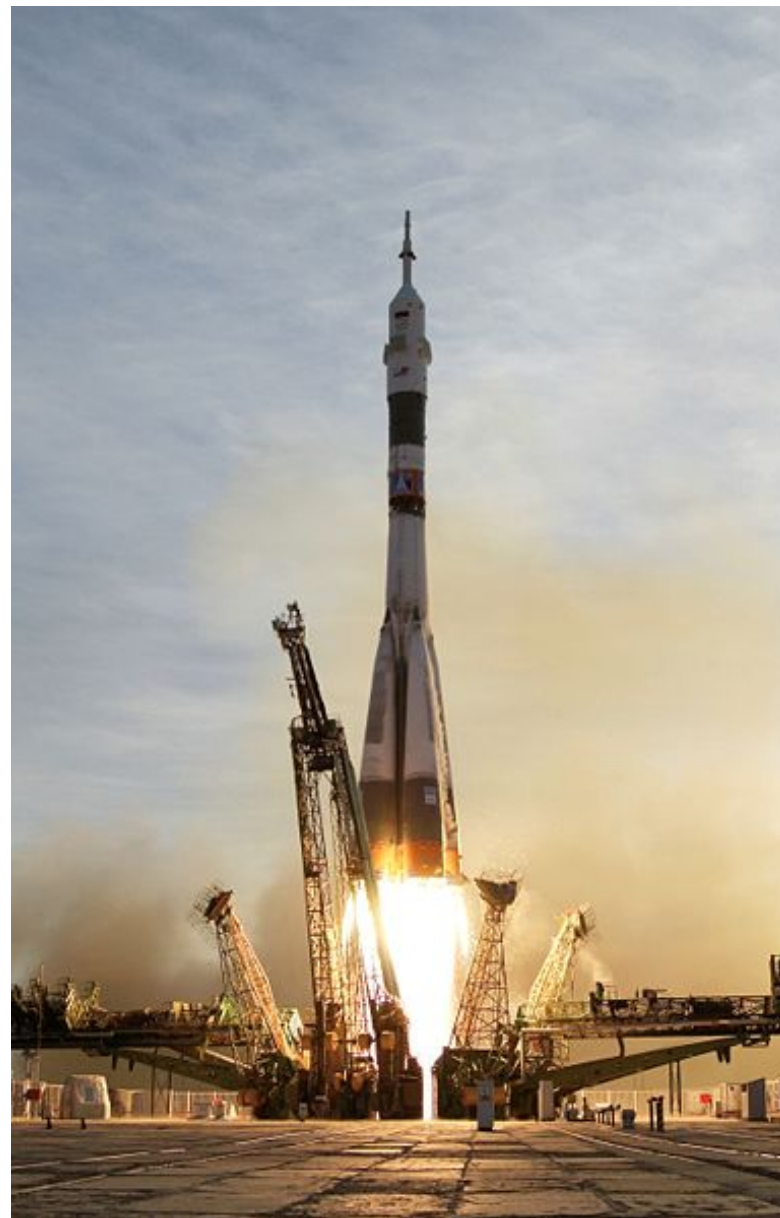
П.М. Поморцев

Система метрологического обеспечения РКТ

совокупность средств, исполнителей и объектов метрологического обеспечения, взаимодействующих по установленным правилам в целях достижения единства, требуемой точности, полноты и своевременности проводимых измерений, а также достоверности контроля параметров и характеристик изделий РКТ

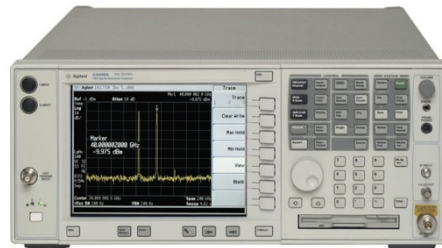
Основные элементы системы метрологического обеспечения РКТ

- **нормативно-методическая база**
нормативные, руководящие и методические документы, регламентирующие вопросы метрологического обеспечения РКТ (ГОСТ, ОСТ, РД и тд.)
- **техническая база**
рабочие эталоны единиц величин и стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов, автоматизированные системы и средства контроля, рабочие переносные и встроенные средства измерений
- **научная база**
научно-исследовательские работы по организации и совершенствованию метрологического обеспечения РКТ
- **организационная основа**
метрологическая служба Роскосмоса



Техническая база системы метрологического обеспечения РКТ

Общее количество СИ в организациях ракетно-космической промышленности – более 1 млн.,
из них более 50 тыс. РЭ



Поверка и калибровка средств измерений проводится аккредитованными метрологическими службами в соответствии с правилами по метрологии

В настоящее время в ракетно-космической промышленности разрабатывается отраслевая система калибровки СИ



Нормативная база системы метрологического обеспечения РКТ

Национальные стандарты, нормы, правила

Отраслевая система метрологического обеспечения качества разработки, производства, испытаний и эксплуатации изделий РКТ (ОСМОК)

Правила организации работ по метрологическому
обеспечению предприятия

Требования по метрологическому обеспечению в
конструкторской и технологической документации

Планирование метрологического обеспечения изделий
РКТ на стадиях их создания

Требования по поддержанию технического состояния
средств измерений (СИ)

Контроль и оценка состояния метрологического
обеспечения предприятий

Нормативные и методические документы на нормы, методы и
средства измерений, контроля и испытаний,
а также методики (методы) измерений



Метрологическая служба Роскосмоса



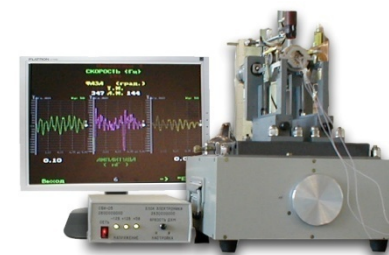
ОКР «Разработка и совершенствование средств метрологического обеспечения создания, производства, эксплуатации и утилизации изделий ракетно-космической техники» (шифр «Метрология РКТ»)

Основание для выполнения ОКР

- Федеральная космическая программа России на 2006-2015 годы, раздел 1;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2005 № 825-50

Основные цели ОКР

- создания и использования рабочих эталонов, систем, средств измерений, методов, средств контроля и технической диагностики, обеспечивающих расширение диапазонов измерений, повышение точности и достоверности определения (измерения) параметров и характеристик изделий РКТ необходимых для их разработки, производства, подготовки и проведения испытаний
- разработка и актуализация комплекта нормативных и методических документов в области метрологического обеспечения РКТ, отвечающих современным нормативным правовым документам Российской Федерации
- создание информационных баз данных в области метрологического обеспечения РКТ на уровне современных требований.



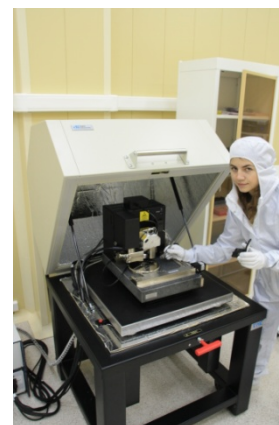
В ОКР «Метрология РКТ» принимают участие ведущие предприятия отрасли: ФГУП «НПО «Техномаш», ФГУП ЦНИИмаш, ОАО «НИИФИ», ФГУП «НПЦ АП им.академика Н.А.Пилюгина», ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», ОАО «НИИ ТП» и др.





Характеристики помещений

- чистота помещений (класс 8)
- температурный режим
- вибростойкость
- электромагнитная защита
- круглосуточная работа



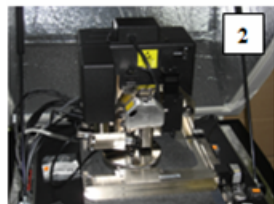


1. Растровый электронный микроскоп FEI Quanta 600 FEG:

- уровень увеличений 1x;
- рентгеновский микроанализ EDAX;
- три режима вакуума: высокий, низкий вакуум и режим естественной среды.

2. Атомно-силовой микроскоп Veeco Dimension V:

- атомно-силовая методика;
- поперечно-силовая методика;
- магнито-силовая методика.



3. Нанотехнологический комплекс Умка:

- сканирующая туннельная микроскопия;
- шаг сканирования в плоскости образца 0,008 нм;
- шаг сканирования по вертикали 0,02 нм.



4. Стереоскопический микроскоп Nikon SMZ 1500:

- параллельно-оптическая система увеличения;
- увеличение в диапазоне 5,6x – 506x;
- угол наклона окуляров 20°;
- коэффициент трансфокации 15x.



5. Сканирующий оже-микроскоп PHI 700:

- платформа для образцов с 5 осями перемещения;



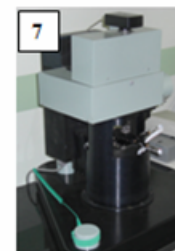
6. Лазерный анализатор Zetasizer NANO ZS:

- измерения размеров частиц от 0,6 нм до 6000 нм;
- измерение дзета-потенциала частиц размером от 5 нм до 10 мкм;
- измерение абсолютной молекулярной массы в диапазоне от 1×10^3 до 2×10^7 а.е.м.



7. Модуляционный интерференционный микроскоп МИМ-2.1:

- разрешение по вертикали 0,4 нм;
- разрешение в плоскости образца 18-80 нм.



8. Спектрофотометр Varian Cary 5000:

- оптический диапазон 175-3300 нм;
- скорость сканирования до 2000 нм/мин. УФ-видимый, до 8000 нм/мин. ближний ИК.

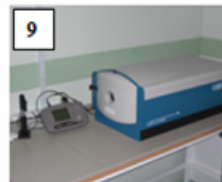
9. Перестраиваемая лазерная система Opotek Vibrant LD 355 II:

- рабочий диапазон 210-2400 нм;
- пиковая энергия 25 мДж;
- длительность импульса 5 нс.



10. Рентгеновский фотоэлектронный спектрометр Quantera SXM:

- диаметр пучка менее 9 мкм;
- профилирование по глубине, картирование;
- анализ непроводящих образцов.



Программно-целевое планирование развития системы метрологического обеспечения РКТ осуществляется в целях достижения ее сбалансированного развития с образцами РКТ и предназначено для формирования перспективных планов развития системы, обеспечивающих требуемый уровень метрологического обеспечения РКТ

Основные программно-целевые документы

- Концепция развития системы метрологического обеспечения РКТ (2012 г.)
- Программа развития системы метрологического обеспечения РКТ на период до 2020 г. (2013 г.)
- Планы проведения метрологической экспертизы изделий РКТ военного и двойного назначения
- Планы работ головных организаций МС Роскосмоса



Головные организации метрологической службы Роскосмоса

Головная организация МС Роскосмоса
по метрологическому обеспечению разработки
и производства РКТ

ФГУП «НПО «Техномаш»



Головная организация МС Роскосмоса
по метрологическому обеспечению наземной
экспериментальной отработки РКТ

ФГУП ЦНИИмаш



Головная организация МС Роскосмоса
по метрологическому обеспечению летных испытаний,
эксплуатации и утилизации РКТ

ФГУП «ЦЭНКИ»



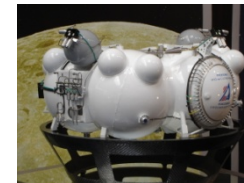
ФГУП «Научно-производственное объединение «Техномаш» - головная организация МС Роскосмоса по метрологическому обеспечению разработки и производства РКТ

- Предприятие основано в 1938 году как головное по технологии производства боеприпасов и артиллерийского вооружения.
- В 1946 году создан Научно-исследовательский технологический институт (НИТИ-40), деятельность которого была направлена на производство ракетной техники.
- В 1967 году НИТИ-40 был переименован в Научно-исследовательский институт технологии машиностроения Министерства общего машиностроения (НИИТМ МОМ)
- В 1990-м НИИТМ преобразован в Научно-производственное объединение «Техномаш» («НПО «Техномаш»).
- В 1998 году ГП «НПО «Техномаш» преобразовано в ФГУП «НПО «Техномаш» Российского космического агентства.
- С 1998 года ФГУП «НПО «Техномаш» - головная организация метрологической службы Роскосмоса



Изделия РКТ с технологиями НПО «Техномаш»

ракеты-носители «Союз» всех модификаций, «Протон» и «Протон М», комплекс «Энергия-Буран», разгонные блоки – Д, ДМ, «Бриз-К», «Бриз-М», «Фрегат», пилотируемые и автоматические космические аппараты «Восток», «Союз», «Прогресс», «Мир» и др.

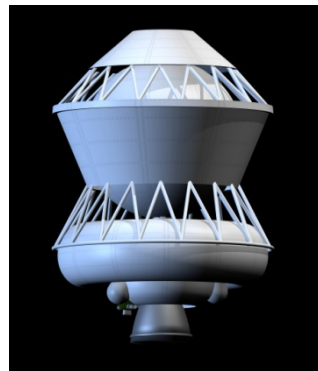


Проведение НИОКР по организации и совершенствованию метрологического обеспечения разработки и производства РКТ

Научно-техническое сопровождение ОКР по созданию изделий РКТ, выполняемых по федеральным и другим целевым программам (в части метрологического обеспечения)

Выдача частных заключений о технической готовности ракетных и космических комплексов к летным испытаниям в части метрологического обеспечения

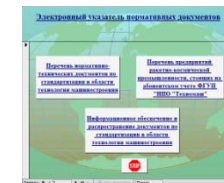
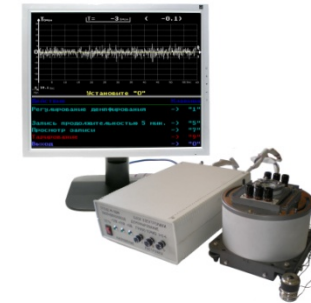
Проведение анализа, отраслевой экспертизы и предварительного отбора заявок на выполнение НИОКР технологического направления организаций РКП в области метрологического обеспечения и формирование сводной заявки



Основные результаты НИОКР

- созданы новые средства измерений:
 - опико-электронная система измерений геометрических параметров;
 - автоматизированная система калибровки расходомеров газа;
 - стенд для измерений моментных характеристик гиросприборов;
 - стенд для определения массы и координат центра масс и др.
- разработано и актуализировано 12 нормативных документов по стандартизации РКТ, определяющих порядок метрологического обеспечения на этапах жизненного цикла изделий, оценку метрологического обеспечения производства при сертификации систем менеджмента качества и др.
- созданы базы данных нормативных документов по стандартизации РКТ в области метрологического обеспечения и рабочим эталонам, прецизионным средствам измерений и испытательному оборудованию, применяемым при изготовлении РКТ
- проведен комплекс мероприятий по анализу состояния метрологического обеспечения в организациях ракетно-космической промышленности.

С 2011 года проводится ОКР «Создание средств измерений и разработка норм, правил и требований по метрологическому обеспечению создания, производства, эксплуатации и утилизации изделий ракетно-космической техники» (шифр «Митас») (ФКПР -2015)



Задачи на ближайшее время

- Разработка Концепции развития системы метрологического обеспечения РКТ
- Разработка Программы развития системы метрологического обеспечения РКТ на период до 2020 г.
- Определение критичных измерительных задач, решаемых при контроле основных параметров РКТ на всех этапах жизненного цикла изделий
- Разработка требований к техническим средствам метрологического обеспечения перспективных изделий ракетно-космической техники



Вторая Всероссийская научно-техническая конференция «Измерения и испытания в ракетно-космической промышленности»

27-28 октября 2011 г. , г. Москва

Организаторы

Роскосмос, Росстандарт, Метрологическая ассоциация промышленников и предпринимателей.
Международное научно-техническое общество приборостроителей и метрологов

Главная цель конференции

обсуждение проблем измерений и испытаний при разработке, производстве и эксплуатации ракетно-космических комплексов (их составных частей) с учетом изменений законодательства Российской Федерации в области обеспечения единства измерений и формирования системы метрологического обеспечения в ракетно-космической промышленности.

Тематика конференции

- Основные направления развития методов и средств метрологического обеспечения и испытаний РКТ
- Организация работ по метрологическому обеспечению создания, производства, эксплуатации и утилизации РКТ
- Методы и средства измерений, контроля и испытаний, применяемые при создании и производстве РКТ
- Новые измерительные технологии для изделий РКТ и объектов наземной космической инфраструктуры.
- Развитие нормативной базы и системы информационного обеспечения метрологических служб организаций ракетно-космической промышленности.
- Совершенствование системы подготовки и повышения квалификации кадров в области метрологического обеспечения и испытаний РКТ.

- Информация о конференции размещена сайтах www.mapip.ru и www.tsenki.com
- Подробную информацию о порядке проведения и условиях участия в конференции можно получить в Оргкомитете конференции по телефону (495) 645-20-02 и электронной почте mapip@mapip.ru

К участию в конференции приглашаются руководители и специалисты научно-исследовательских и конструкторских организаций, главные метрологи и ведущие специалисты метрологических служб и испытательных подразделений организаций



Благодарю за внимание

Контакты:

Чапоргин Виктор Степанович,
начальник отдела Сводного управления
организации космической деятельности
Федерального космического агентства
Тел. +7(495) 631-90-80
abc@roscosmos.ru

Поморцев Павел Михайлович,
начальник отделения –
заместитель директора НТЦ-006,
главный метролог ФГУП «НПО «Техномаш»
Тел. +7(495) 689-96-02
metr@tmnpo.ru

