

# Авиационные мотороиспытательные станции

MEPA 2022

# Мотороиспытательные станции «под ключ»

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ТРЕБУЮТ СООТВЕТСТВУЮЩИХ СРЕДСТВ ИХ ИСПЫТАНИЯ.

МЕРА предлагает комплексные услуги по модернизации и созданию «под ключ» мотороиспытательных станций (МИС) мирового класса в качестве технического подрядчика, основного поставщика оборудования и инжиниринговой компании.

Предлагаемые нами решения по построению МИС основаны на современных разработках как собственных, так и ведущих мировых производителей оборудования.

Мы предлагаем услуги по модели EPCM (engineering, procurement, construction, management) на всех стадиях реализации.

Вместе с компаниями-партнёрами, в тесной взаимосвязи с коллективом конечного Заказчика, мы готовы выполнять проекты любого уровня сложности — от агрегатного стенда до закрытых стендов испытаний полноразмерных двигателей.

- 01**
- Проработка исходных данных по двигателю и технологии испытаний
  - Разработка концепт-проекта
  - Конструктивные, аэродинамические, акустические и прочностные расчеты
  - Проектно-технические работы
  - Разработка рабочего проекта

- 02**
- Разработка и производство собственных ключевых решений по СИС, АСУ и АИИС, технологическим системам
  - Подборка лучших решений ведущих производителей



Оптимальная цена



Наилучшие предложения по качеству



Прозрачность и согласованность решений



Современные решения от проверенных поставщиков

- 03**
- Супервайзинг – работа с отделами капитального строительства предприятий-Заказчиков
  - Привлечение субподрядных строительных и монтажных организаций
  - Авторский надзор
  - Подготовка и ввод в эксплуатацию

# Авиационные мотороиспытательные станции

УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК И УМЕНЬШЕНИЕ ЗАТРАТ НА РАЗРАБОТКУ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НАКЛАДЫВАЕТСЯ НА ЛАВИНООБРАЗНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МОЩНОСТЕЙ СОВРЕМЕННОГО МИРА.

Современные вычислительные мощности позволяют проанализировать огромное количество входной измерительной информации, построить значительно более сложные математические модели и выявить неочевидные закономерности.

Более точное моделирование поведения сложных инженерных конструкций в значительной мере сокращает издержки на натурные испытания.

Мы предлагаем унифицированную программно-аппаратную платформу для развития различных видов испытаний авиационной техники.



# Ключевые инженерные решения стенда

КОМПЕТЕНЦИИ В КЛЮЧЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПОЗВОЛЯЮТ НАХОДИТЬ ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ И КОММЕРЧЕСКОМ АСПЕКТАХ.

Ключ к созданию современных испытательных стендов – это сочетание предварительного расчёта, математического моделирования процессов с технологией производства и натурным тестированием, а также применение современных технологических решений.

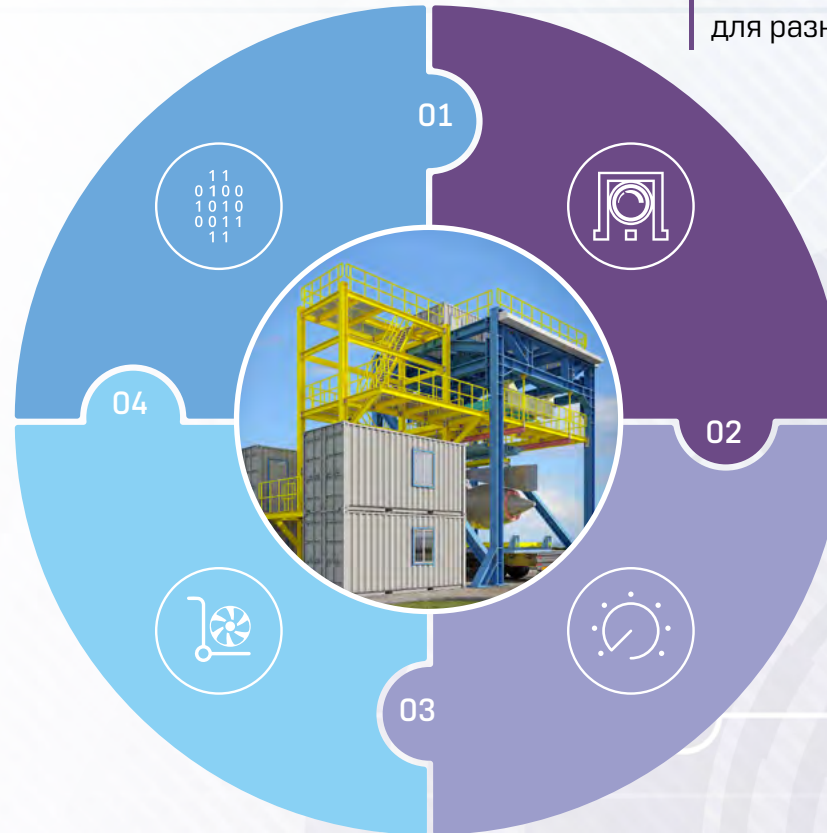
Использование этих инструментов выводит надёжность стендовых систем на более высокий уровень, упрощает аттестацию стендов как испытательного оборудования.

Современные технологические решения, используемые МЕРОЙ при создании стендов:

- оснащение автоматизированными механизмами установки двигателя на стенд,
- технология распределенных измерений на основе высокоточных многоканальных сканеров,
- развитые средства автоматизированного управления,
- продуманные решения по транспортировке двигателей.

01 Сквозная цифровая среда проектирования

02 Модульная силоизмерительная система с адаптерной технологией. Реализация принципа «один стенд для разных типов двигателей»



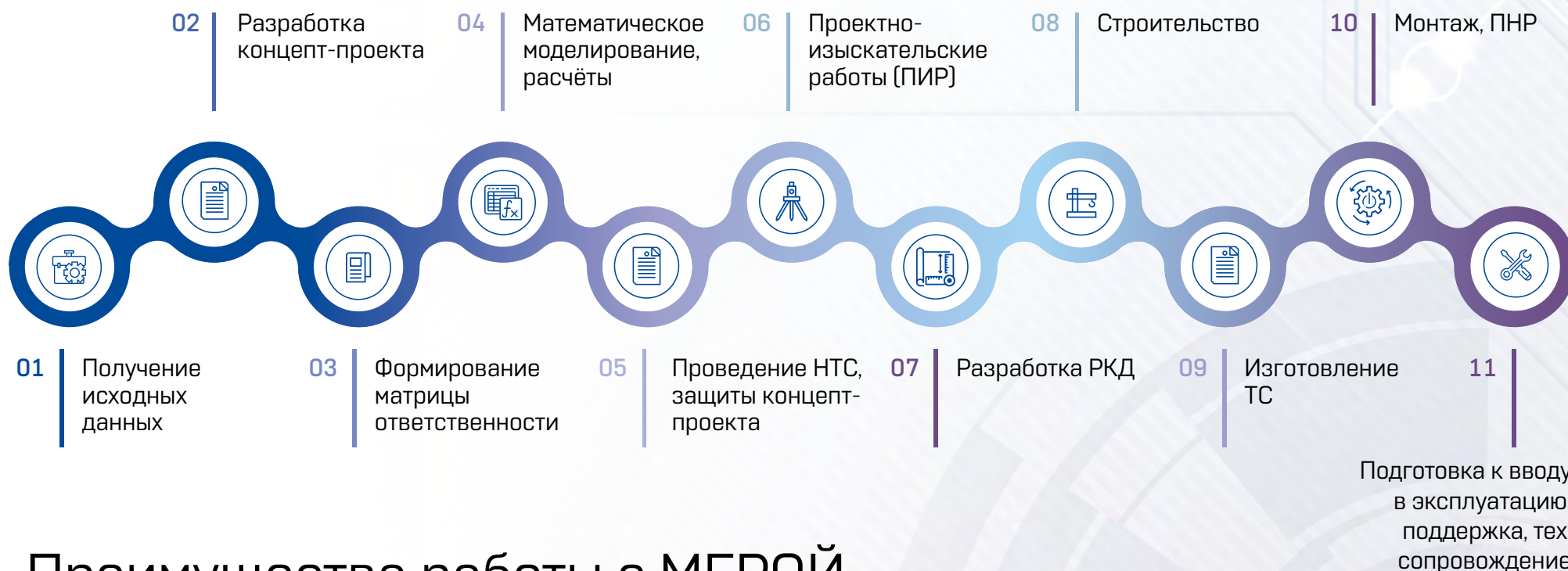
04 Гибкая транспортная система, реализующая необходимый цикл транспортировки двигателей [с возможностью полной автоматизации]

03 АСУ ТП и распределённая АИИС

# Управление проектами



# Последовательность работ



## Преимущества работы с МЕРОЙ

- Выстроенная система кооперации при создании стендовых комплексов
- Проектирование
- Поставка технологических систем
- Изготовление металлоконструкций
- Собственное производство
- Комплексный подход



Метрологическая поддержка



Аттестация стендов как испытательного оборудования (ГОСТ Р 8.568-2017, ГОСТ РВ 0008-002-2013)



Тесная кооперация с ФАУ "ЦИАМ", ФГБУ "ВНИИМС", ФГБУ "ГНМЦ" Минобороны России



Одними из важнейших и обязательных этапов выполняемых работ являются аттестация стенда по ГОСТ Р 8.568-2017, ГОСТ РВ 0008-002-2013 и утверждение АИИС как типа средства измерения.

# МИС



## ЗДАНИЕ МИС

- Административные помещения
- Зал подготовки двигателей
- Помещения испытательного стенда
- Вспомогательные помещения



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СТЕНДА

- Силоизмерительная система (СИС) с применением адаптивных технологий с быстроразъемными соединениями (БРС)
- Топливо-, масло- и воздухоснабжение
- Подъемная монтажно-обслуживающая площадка
- Транспортировочная платформа / монорельсовая транспортная система
- Электрооборудование систем измерения, управления и автоматики
- АСУ ТП (АИИС + АСУ)
- Электродистанционная система управления двигателем
- Система шумоглушения
- Системы для спец. испытаний



## ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

- Пожаротушение, вентиляция, отопление, водоснабжение, электроснабжение и т. д.

# Мы предлагаем на всех этапах жизненного цикла МИС применение цифровой среды BIM (Building Information Modeling)

В ОСНОВЕ BIM ЛЕЖИТ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ  
С ТРЁХМЕРНЫМ ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ, НА БАЗЕ  
КОТОРОЙ ОРГАНИЗОВАНА РАБОТА ИНВЕСТОРА,  
ЗАКАЗЧИКА, ГЕНПРОЕКТИРОВЩИКА, ГЕНПОДРЯДЧИКА,  
ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

Информационное моделирование сооружений  
(BIM) — процесс коллективного создания  
и использования информации о сооружении,  
формирующий основу для всех решений  
на протяжении жизненного цикла объекта  
(от планирования до проектирования, выпуска  
рабочей документации, строительства,  
эксплуатации и сноса).





# Концепт-проект МИС

ТЕХНОЛОГИИ ВИМ ЗНАЧИТЕЛЬНО УСКОРЯЮТ ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА.

Технологии виртуальной реальности (VR) эффективно используются в строительстве. С помощью VR возможно более точно планировать разные аспекты проекта, снизить расходы, повысить безопасность и ускорить рабочие процессы.

С помощью очков и шлемов дополненной реальности можно перенести информационные модели непосредственно на строительную площадку. Таким образом строители видят объект насквозь и допускают значительно меньше ошибок.

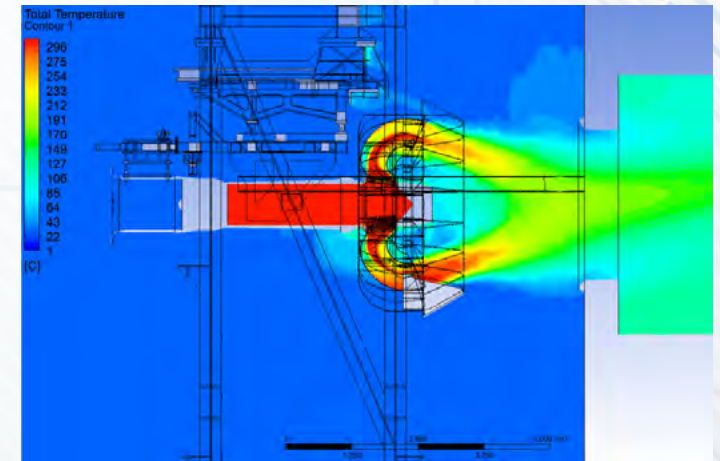
Особое внимание уделяется реализации технологии испытаний на базе концепт-проекта.



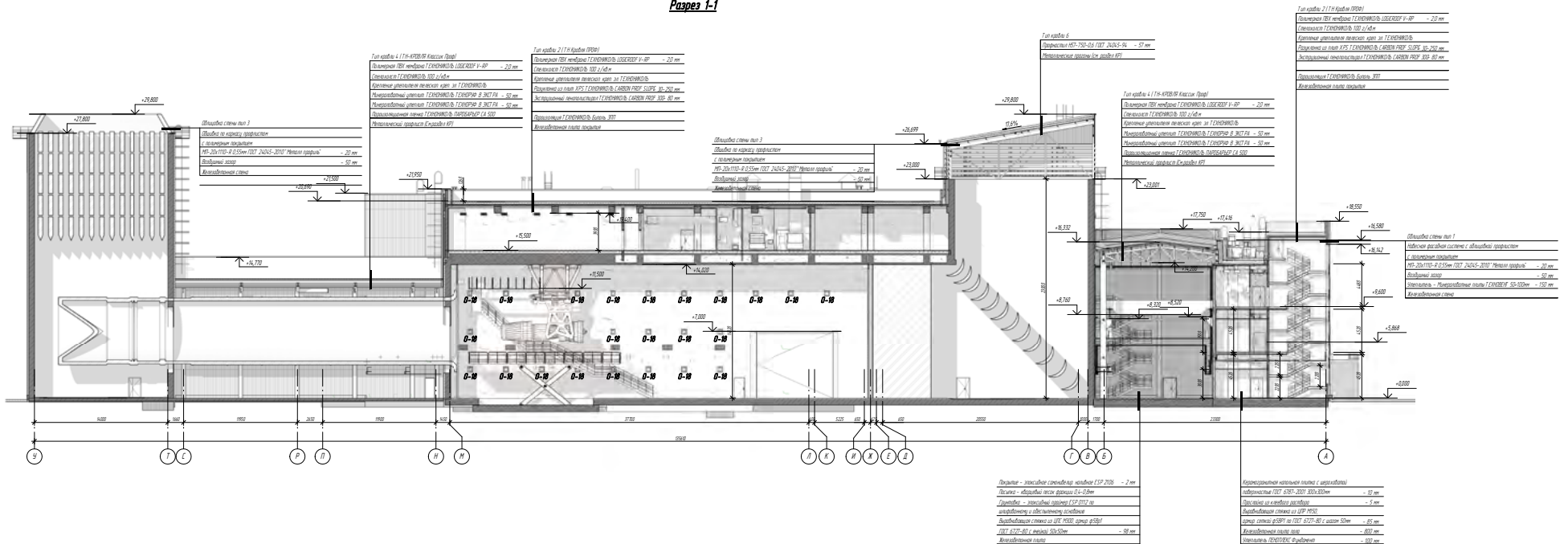
# Строительные конструкции

МЕРА РАЗРАБАТЫВАЕТ ПОЛНЫЙ ОБЪЕМ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И СОГЛАСОВЫВАЕТ ЕГО С ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗОЙ.

При подготовке проектной документации мы выполняем весь требуемый объем изыскательских работ с учетом действующих норм и правил. Мы успешно реализовали несколько проектов «под ключ» — от разработки документации на строительство до прохождения Главгосэкспертизы.



Разрез 1-1



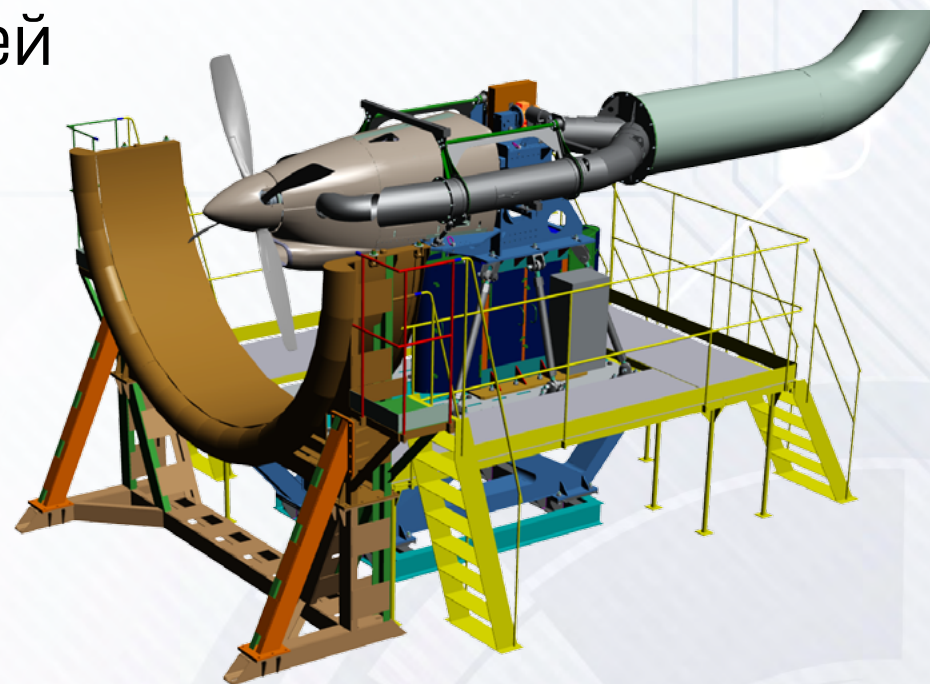
# Требования к современным стендам для испытаний полноразмерных двигателей



# Стенды для испытаний малоразмерных и вспомогательных двигателей



Испытание ВСУ



Перспективный двигатель



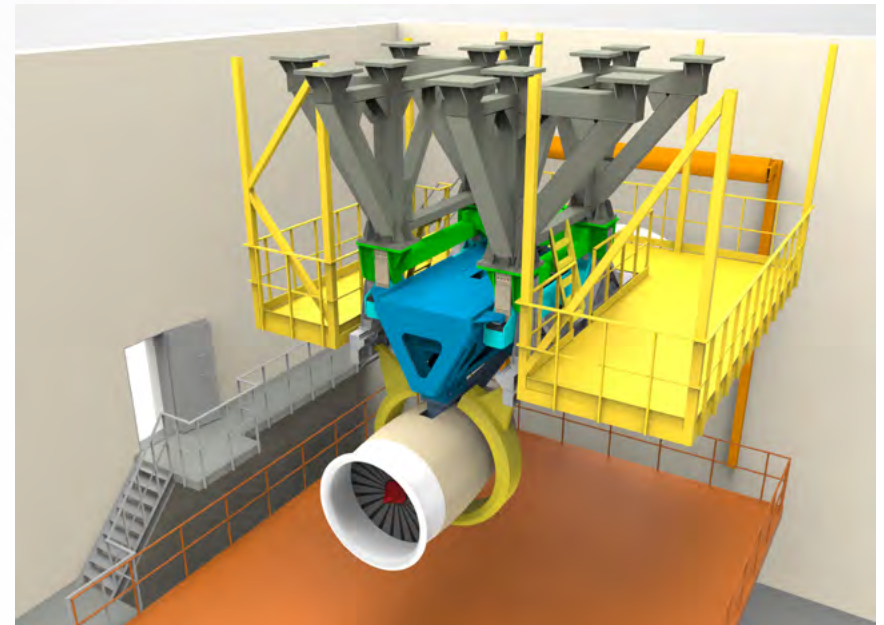
Визуализация одного из этапов технологического процесса

# Стенды для испытаний полноразмерных двигателей открытого и закрытого типов

- 3D МОДЕЛЬ
- ПРОЧНОСТНЫЕ РАСЧЕТЫ
- 3D ВИРТУАЛЬНЫЕ ТУРЫ
- АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ, ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ



Реализация



Модель будущего стенда

# Лётные испытания двигателей

МЕРА РАЗРАБАТЫВАЕТ, ПРОИЗВОДИТ И ВНЕДРЯЕТ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМЫ БОРТОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ, ОСНОВУ КОТОРЫХ СОСТАВЛЯЮТ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОБСТВЕННОЙ РАЗРАБОТКИ.

Система бортовых измерений (СБИ) представляет собой комплекс программно-технических средств, предназначенный для обеспечения лётных испытаний авиационной, ракетно-космической техники и натурных испытаний наземной техники.

СБИ выполняет функции сбора, регистрации и обработки измерительной информации, получаемой от датчиков и бортовых систем в период проведения испытаний изделий, а также в процессе эксплуатации.

СБИ может работать в автономном режиме, являясь аналогом полётного регистратора, обладающим расширенными возможностями относительно обычных регистраторов.

Комплекс программно-аппаратных средств СБИ может поставляться в исполнении для специальных исследований.



Летающая лаборатория 1А2 ПАО «ТАНТК им. Г. М. Бериева» оснащена СБИ производства МЕРЫ

СБИ летающей лаборатории ЛИИ им. М. М. Громова применялась при выполнении программы комплексных испытаний двигателя ПД-14. СБИ «Парус-М» прошла сертификационные испытания и задействована в программе лётных испытаний ПД-14 в составе базового самолёта МС-21, разработанного ПАО «Корпорация «Иркут».

Посредством СБИ МЕРЫ проведены лётные испытания двигателя ПД-14 в составе летающей лаборатории АО «ЛИИ им. М. М. Громова»



Комплексы MIC-1150 дополняются специализированными выносными измерительными модулями MIC-1170.

Миниатюрные выносные модули MIC-1170 можно эффективно использовать при организации распределённой системы, устанавливая их в непосредственной близости от обнаруженной трещины.

Такая компоновка системы позволяет существенно сократить длину кабельных каналов, тем самым уменьшая время монтажа и финансовые затраты.

Структура распределённой системы мониторинга самолёта Бе-200

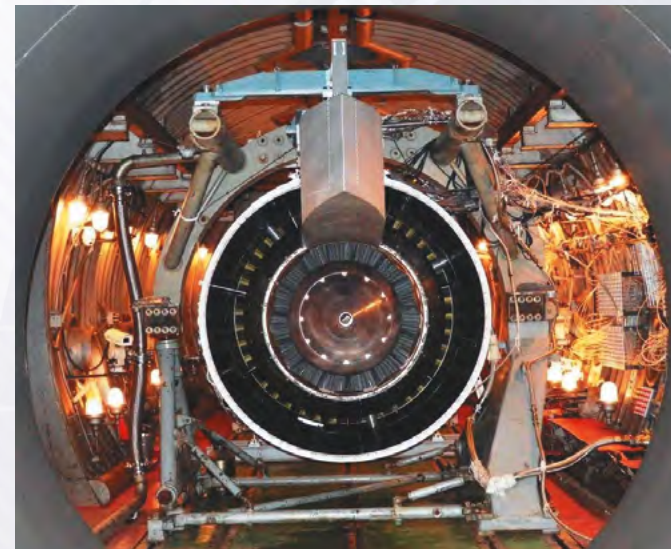
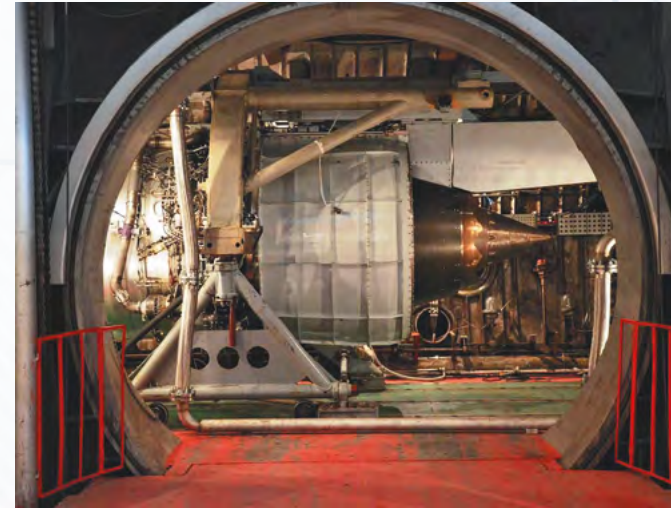
# Специализированные испытания

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТП СТЕНДА Ц1-А НИЦ  
ЦИАМ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ. ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ  
ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА.

Стенд предназначен для выполнения научно-исследовательских, доводочных и сертификационных испытаний воздушно-реактивных двигателей в наземных и высотно-скоростных условиях.

Испытания проводятся в установившихся и переходных режимах работы изделий и стенда, а также в режимах, имитирующих условия полёта летательных аппаратов (ЛА) по траектории и на различных её участках.

На стенде могут испытываться элементы силовых установок, ЛА и другой техники.





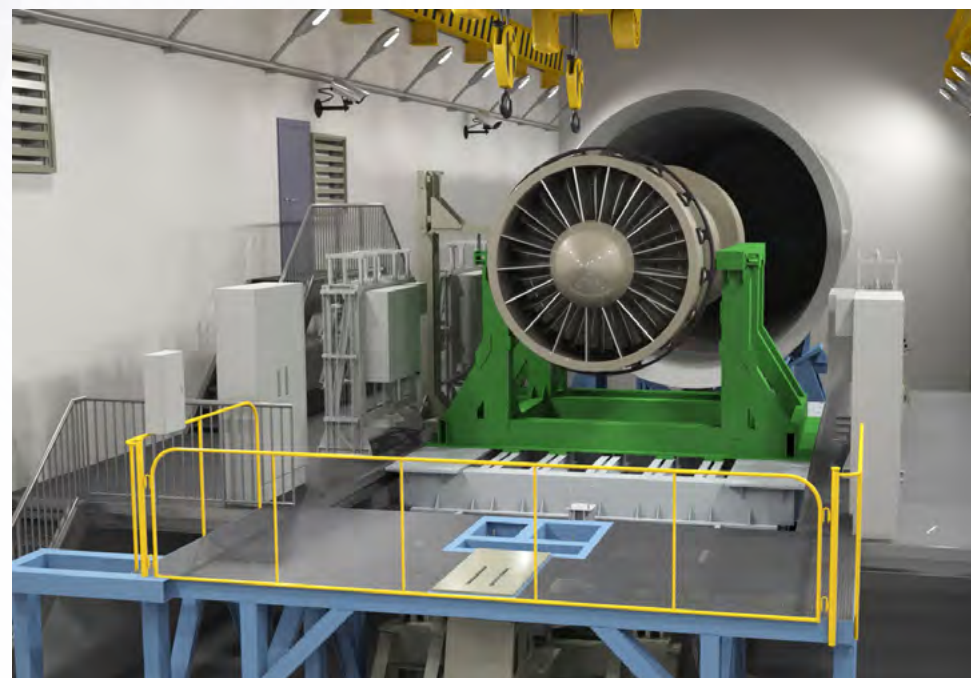
# Силоизмерительная система

СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (СИС) ОТНОСИТСЯ К КЛЮЧЕВЫМ И НАИБОЛЕЕ ОТВЕТСТВЕННЫМ КОМПОНЕНТАМ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА И ПРОЕКТИРУЕТСЯ ПОД КОНКРЕТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКА С УЧЕТОМ ПОЛОЖЕНИЙ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ И КОНТРОЛЮ, ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЁЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ.

На этапе проектирования конструкция просчитывается во всех возможных режимах работы, включая аварийные и их комбинации. Выбираемые коэффициенты запаса, резервирование наиболее ответственных узлов, правильный подбор материалов конструкции обеспечивают длительный ресурс и безопасность в эксплуатации. В частности, выполняются расчеты по статическим и динамическим нагрузкам, малоцикловой усталостности, расчет на случай обрыва лопатки, заклинивания вала. Исследуются собственные частоты и коэффициенты демпфирования.

На этапе производства проводится тщательный отбор материалов, тестирование образцов, технологический и инструментальный контроль изготовления, включая дефектоскопию сварных соединений.

В зависимости от решаемых задач, может быть предложена СИС с верхним или нижним расположением станка, которая может использоваться для испытаний на прямой и обратной тяге. В последнем случае СИС комплектуется устройством разворота реверсивного потока с рамой его крепления.

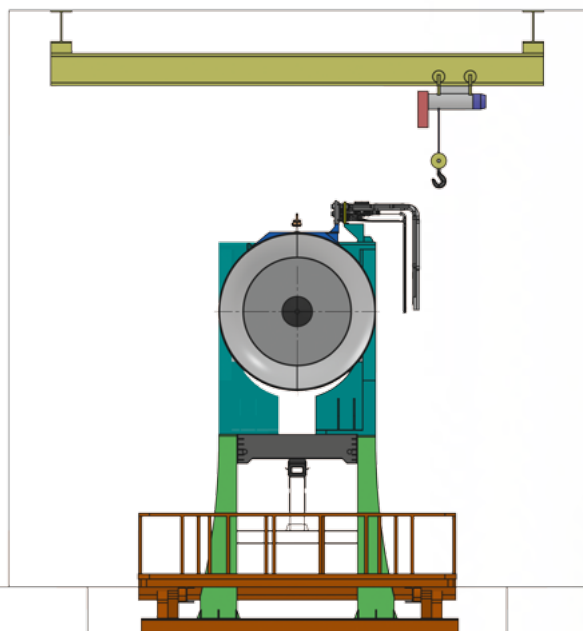


СИС оснащается интегрированной стандовой градуировочной системой с электрогидромеханическим нагружающим устройством и собственной системой контроля и автоматизации, позволяющей существенно упростить установку/снятие двигателя на станок.

Коммутация электрических и пневмогидравлических магистралей с использованием быстроразъемных соединений повышает эффективность работы в условиях высокой загрузки стенда.

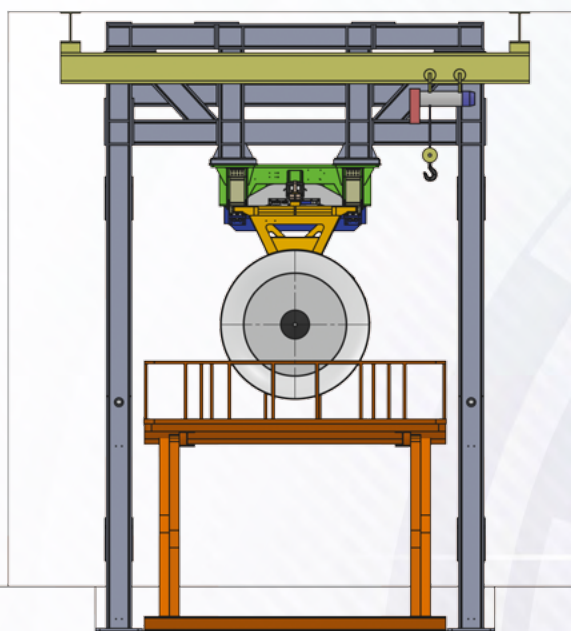
# Мы предлагаем три модификации силоизмерительных систем

С нижним расположением  
силоизмерительного станка



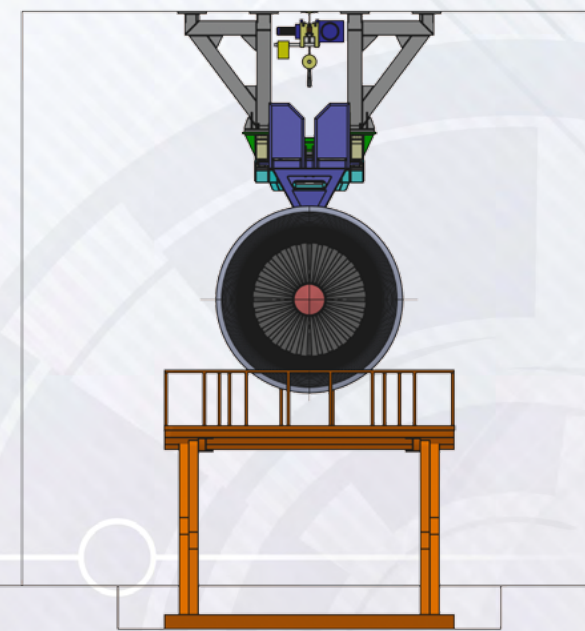
Для двигателей внутрифузюляжного  
расположения

С верхним расположением  
силоизмерительного станка  
на несущем портале



Для модернизации существующих  
испытательных стенов

С верхним расположением  
силоизмерительного станка  
на несущем силовом потолке

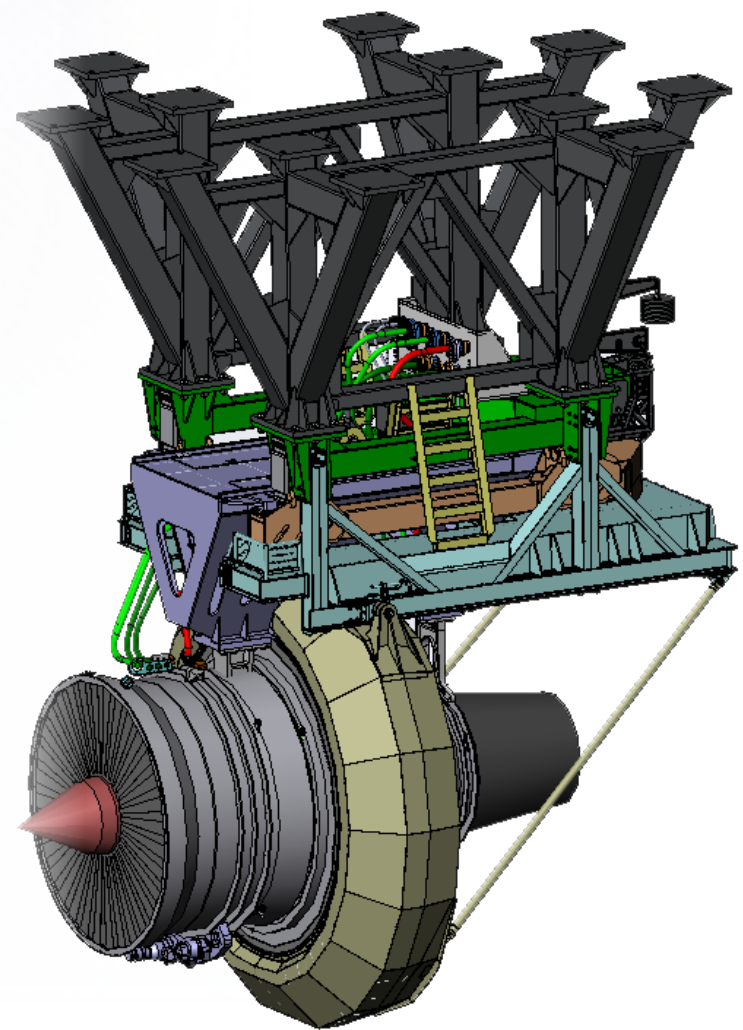


Для вновь создаваемых  
испытательных стенов

# Силоизмерительная система с верхним расположением станка

## СИС

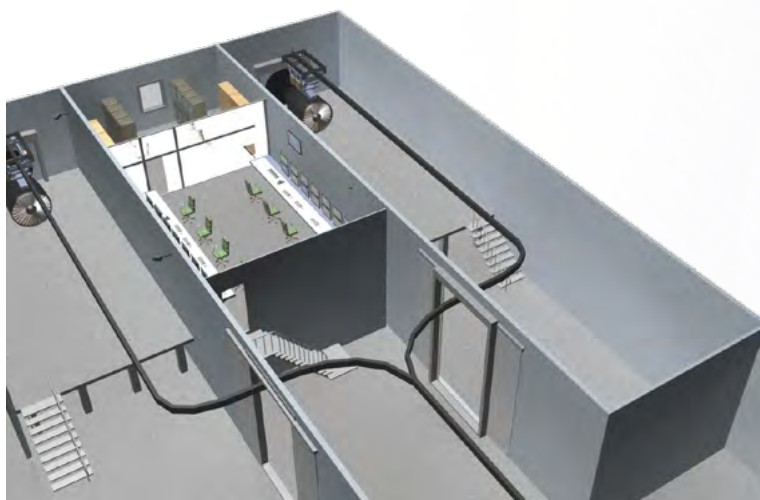
- СИЛОВАЯ ПЕРЕХОДНАЯ РАМА
- СИЛОВОСПРИНИМАЮЩАЯ СТАНИНА
- ПАНЕЛЬ БЫСТРОРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
- ДИНАМОМЕТРИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА (ДМП)
  - Страховочные элементы
  - Замковые механизмы крепления адаптера
- ПЕРЕХОДНАЯ МОНТАЖНАЯ РАМА (АДАПТЕР) ДВИГАТЕЛЯ
- УПРУГИЕ ОПОРЫ
- СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО
- ПОВЕРОЧНО-ГРАДУИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО
- РАБОЧИЙ И КОНТРОЛЬНЫЙ КАНАЛ ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ ОТ ТЯГИ
- АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
- СИСТЕМА КОНТРОЛЯ НАДЕЖНОСТИ



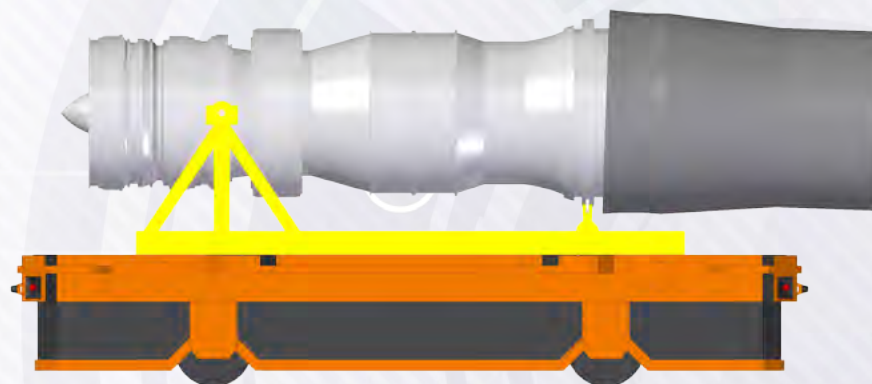
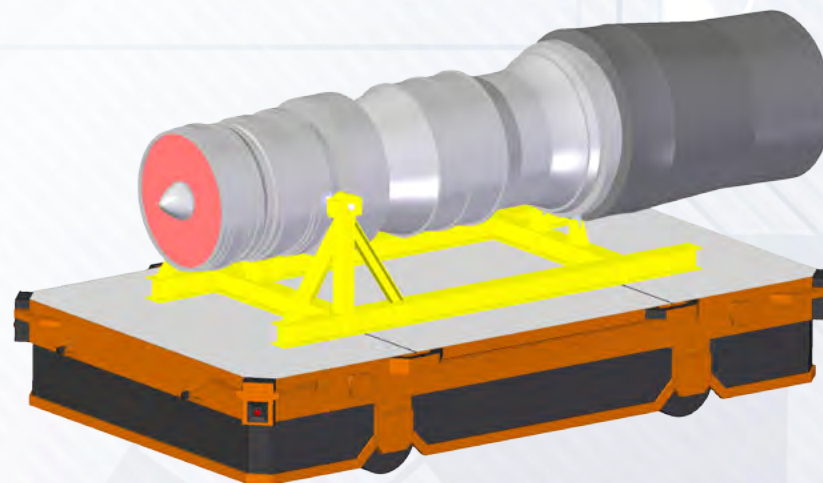
# Комплекс технических средств транспортировки двигателя

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ТРАНСПОРТИРОВКИ ИЗДЕЛИЙ В ПРЕДЕЛАХ МИС ПОЗВОЛЯЮТ ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА, СНИЗИТЬ ИЗДЕРЖКИ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЯГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УВЕЛИЧИТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ОБЕСПЕЧИТЬ ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ.

Мы предлагаем развитые средства механизации транспортирования на основе монорельсовых полномасштабных систем, автоматизированные роботизированные тележки, а также комбинированные варианты на их основе. Современные тельферы, снабженные системой видеонаблюдения «от первого лица» и цифровой системой контроля положения, делают процесс установки двигателя удобным и контролируемым.



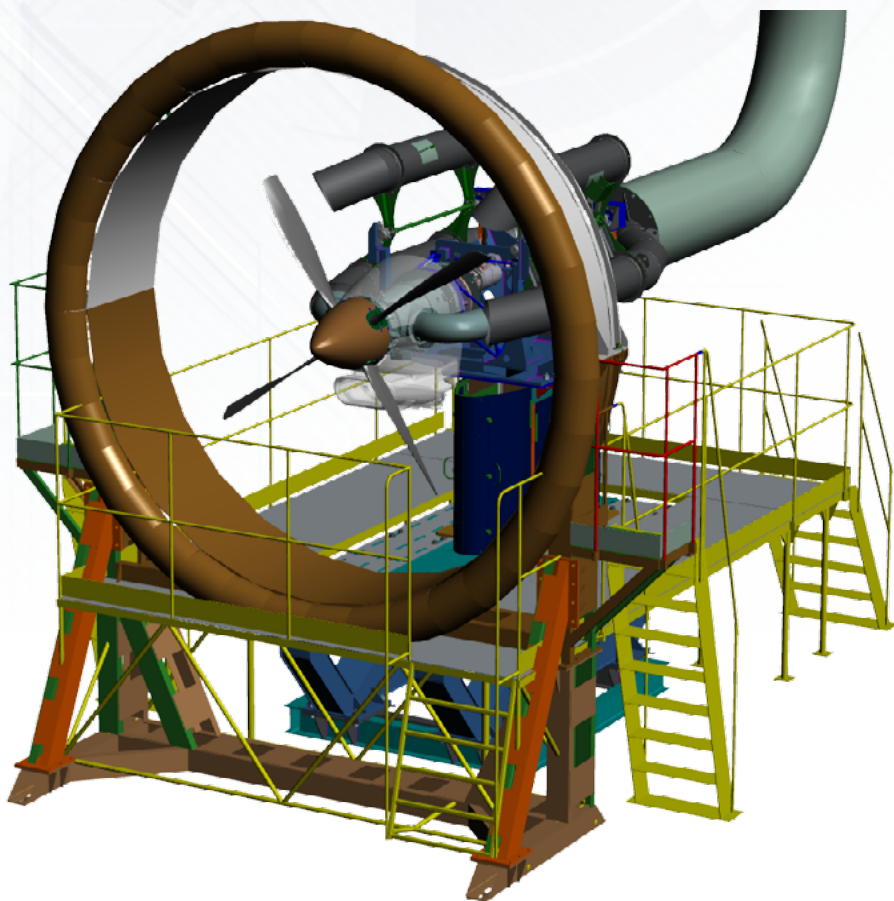
Монорельсовая транспортная система



Роботизированная транспортировочная платформа

# Состав технологических подсистем

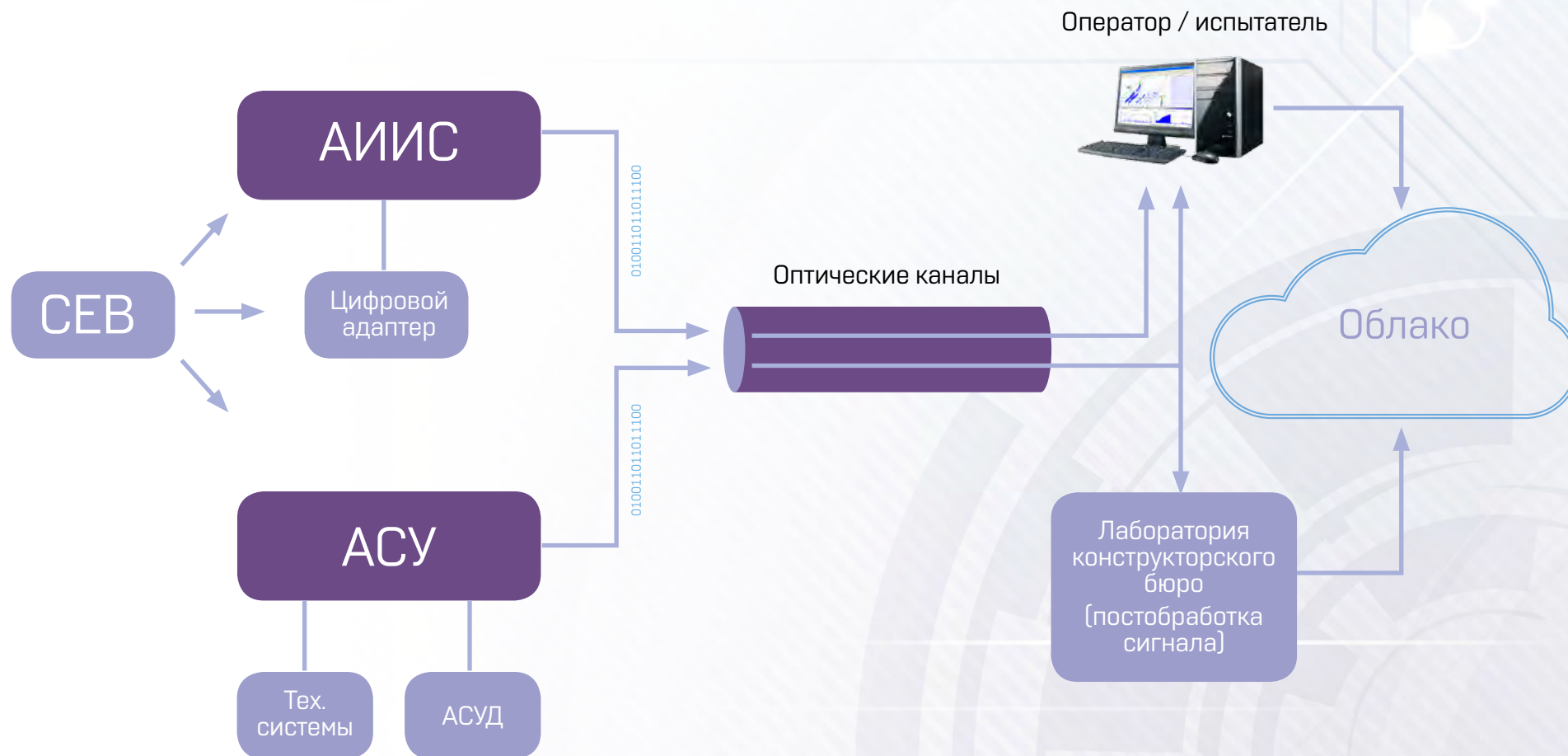
Разрабатываемые и поставляемые нами технологические подсистемы стенда выполнены на уровне лучших мировых образцов, отвечают самым высоким требованиям по метрологии, надежности, компактности и удобству обслуживания.



## Основные технологические подсистемы

- ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА
- СИСТЕМА ВОЗДУШНОГО ЗАПУСКА
- МАСЛОСИСТЕМА
- СИСТЕМА КОНСЕРВАЦИИ
- СИСТЕМА ОТБОРА ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ЗАГРУЗКИ ГИДРОНАСОСОВ
- СИСТЕМА ЗАГРУЗКИ ГЕНЕРАТОРОВ
- СИСТЕМА ОБДУВА ГЕНЕРАТОРА
- СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ
- СИСТЕМА ШУМОГЛУШЕНИЯ НА ВХОДЕ, ПОВОРОТЕ И ВЫРАВНИВАНИИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА
- СИСТЕМА ШУМОГЛУШЕНИЯ ВЫХЛОПА

# Структурная схема АСУ ТП ИС



# Автоматизированная система управления технологическим процессом испытаний

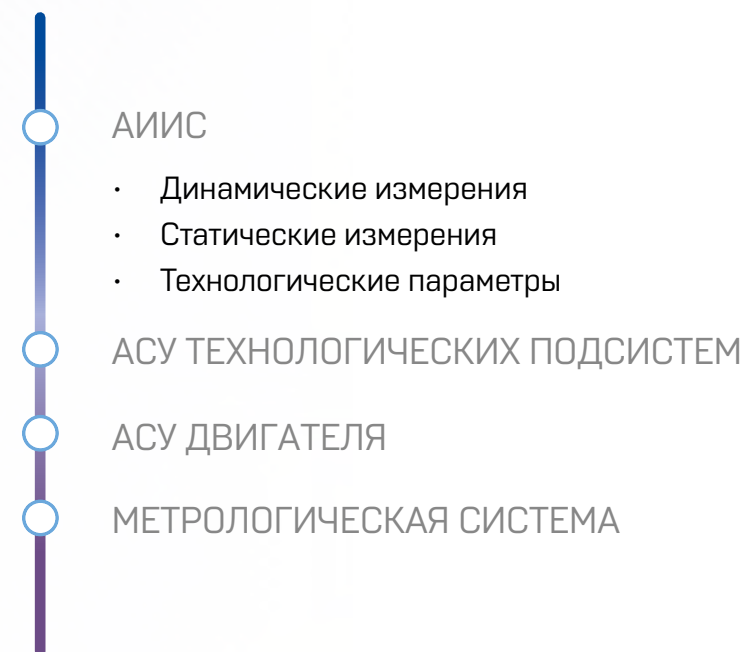
ЦЕЛЮЮ СОЗДАНИЯ ЛЮБОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК ИЗДЕЛИЯ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМАЯ С МИНИМАЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТЬЮ И МАКСИМАЛЬНОЙ СТЕПЕНЬЮ УДОБСТВА ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

Для решения этих задач мы оснащаем МИС системами измерений и управления, удовлетворяющими самым строгим требованиям. АИИС и АСУ, построенные на базе программно-аппаратных средств собственной разработки, а также решений от других мировых лидеров отрасли, обеспечивают высокое качество измерений, масштабируемость, удобство в процессе эксплуатации.

Для нас не существует ограничений по количеству и номенклатуре измерительных и управляющих каналов. Весь поток информации по каналам статических и динамических измерений регистрируется в единой шкале абсолютного времени и сохраняется в общем информационном пространстве. Это позволяет производить централизованную обработку и анализ результатов с минимальными временными затратами и анализировать весь объем испытаний по изделиям.

Использование технологий распределенных измерений позволяет улучшить масштабируемость, снизить количество аналоговых и пневматических линий связи, увеличить точность измерений.

## АСУ ТП ИС



Система автоматизированного управления (САУ) позволяет не только повысить надежность и удобство управления, но и, в сочетании с интегрированными компонентами электродистанционной системы управления режимами работы двигателя (ЭДСУ), улучшить воспроизводимость результатов, снизить влияние человеческого фактора.

# Ключевые технологии для обеспечения измерений в процессе стендовых испытаний

МЕРА является не только поставщиком, но и разработчиком и производителем широкого спектра оборудования, используемого для комплектации систем испытательных стендов.



Прочностные испытания (MIC-185)



Сканеры температур и давлений (MIC-140, MIC-170)



Бесконтактные измерения колебаний лопаток (MIC-1200)



Бортовые, стендовые распределенные системы сбора данных (MIC-700, MIC-1150)



Медленноменяющиеся технологические параметры (MIC-236)



Специализированные подсистемы (РУД, видео, САУ)



Бесконтактные средства измерений роторных параметров (MIC-1500)



Быстроменяющиеся параметры (MIC-553, MIC-355)

✓ МЕРА – единственный российский разработчик и производитель всего комплекса оборудования. В мире насчитывается не более 3 – 4 производителей аналогичного оборудования.



# Электродистанционная система управления

ЭЛЕКТРОДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ (ЭДСУ) РУД ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ.



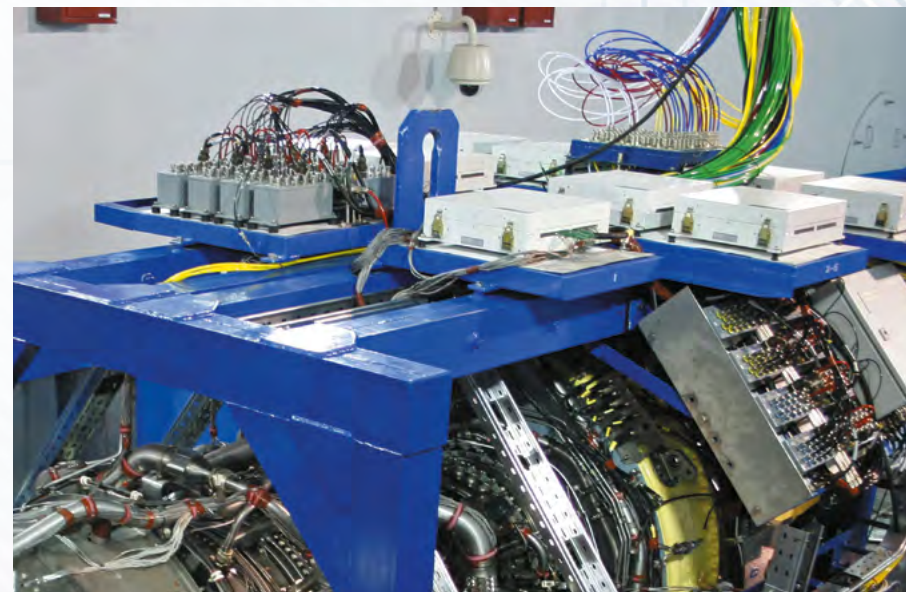
- Высокая точность установки угла рычага насоса-регулятора при изменении режима работы двигателя :  $\pm 0,5^\circ$  с дискретностью не более  $0,1^\circ$
- Высокая скорость переключения; минимальное время поворота ведущего шкива из положения «малый газ» в положение «взлёт»: 0,5 ... 1 с
- Функция ограничения крутящего момента электропривода
- Возможность оснащения различными типами датчиков положения (ёмкостные, индуктивные, оптические энкодеры и т. д.)
- Встроенная система безопасности на случай отказа управляющей электроники

# Сканеры физических параметров

ПРИМЕНЕНИЕ СКАНЕРОВ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ (ТЕМПЕРАТУРА, ДАВЛЕНИЕ, ДИНАМИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ) ПОЗВОЛЯЕТ ОРГАНИЗОВАТЬ СБОР ДАННЫХ ПО РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СХЕМЕ, ПОСКОЛЬКУ БЛАГОДАря ЗАЩИЩЁННОЙ КОНСТРУКЦИИ ЭТИ ПРИБОРЫ МОГУТ УСТАНОВЛИВАТЬСЯ ВБЛИЗИ ТОЧКИ ИЗМЕРЕНИЯ. ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНО СНИЗИТЬ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ.

Сканер температур MIC-140 и сканер давлений MIC-170 предназначены для применения в промышленных условиях и могут использоваться для построения распределенных измерительных систем высокой точности, работающих при неблагоприятном воздействии температур, влажности, вибраций и акустических шумов.

Сканеры температур и давлений имеют специализированные бортовые исполнения, предназначенные для установки на авиационных или иных транспортных средствах. Данные модификации имеют повышенную устойчивость к воздействиям внешних факторов: вибрации, механического удара одиночного и многократного действия, пониженного атмосферного давления.



Сканеры температуры и давления на адаптере газогенератора авиационного двигателя

Сканеры температур



MIC-140

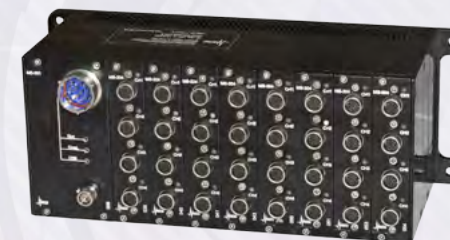


MIC-140H

Сканеры давлений



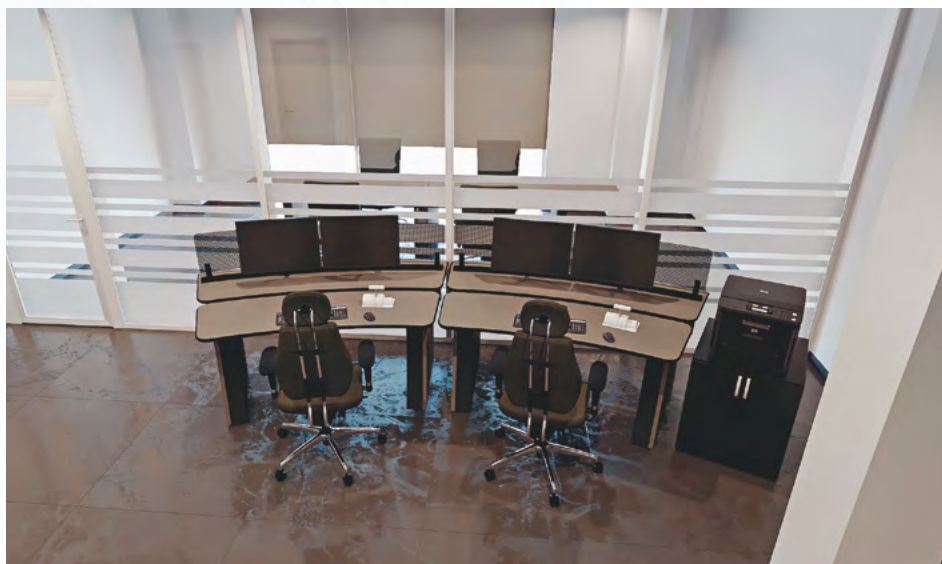
MIC-170



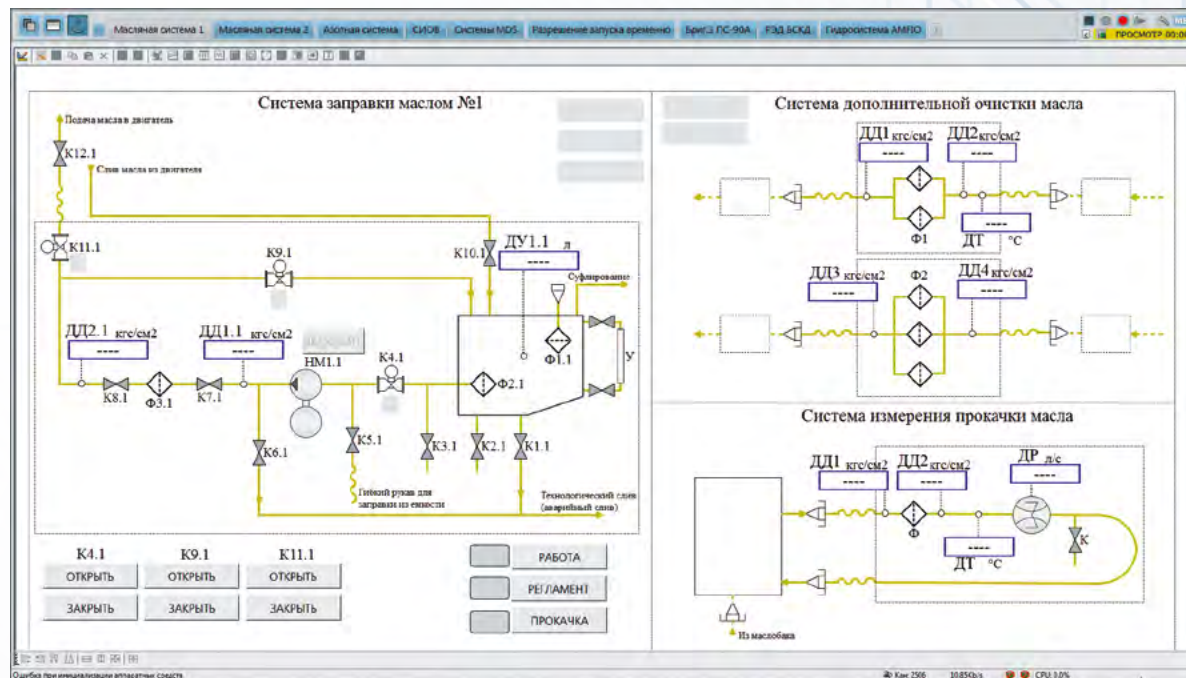
MIC-1150P

# Дизайн помещений испытательного стенда

СОВРЕМЕННЫЕ ЭРГОНОМИЧНЫЕ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ  
МЕСТА ОПЕРАТОРОВ И ПУЛЬТОВЫЕ  
ПОМЕЩЕНИЯ.

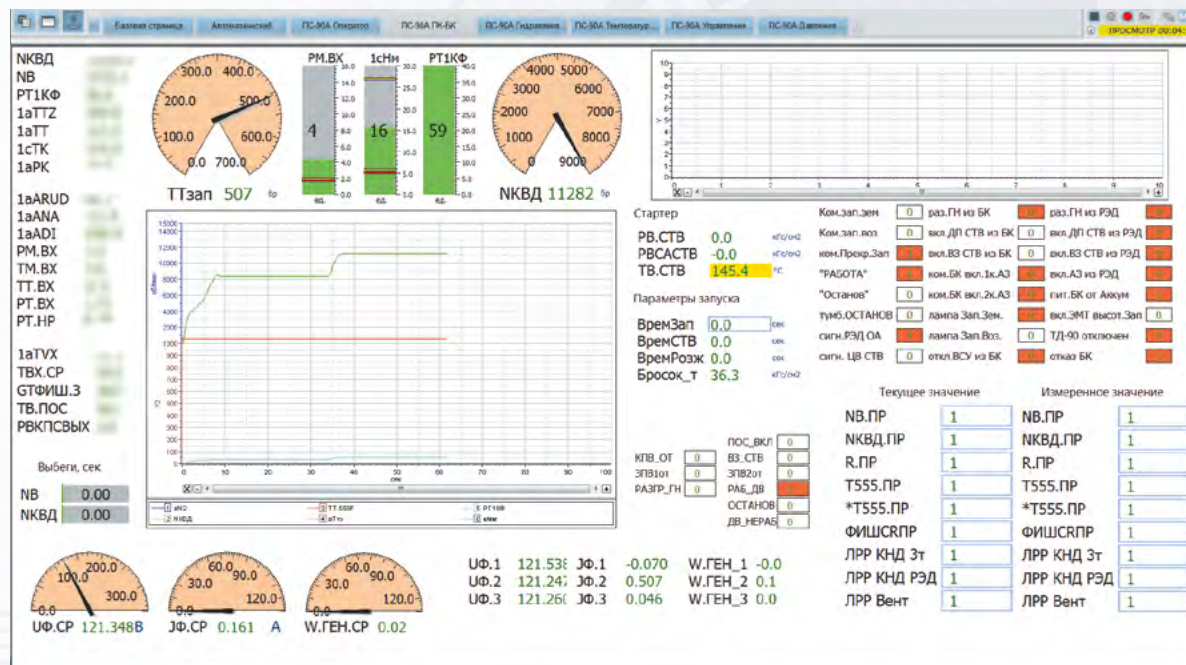


# Программное обеспечение проведения испытаний двигателей «СИАМ»



Программное обеспечение верхнего уровня «СИАМ» выполняет следующие функции.

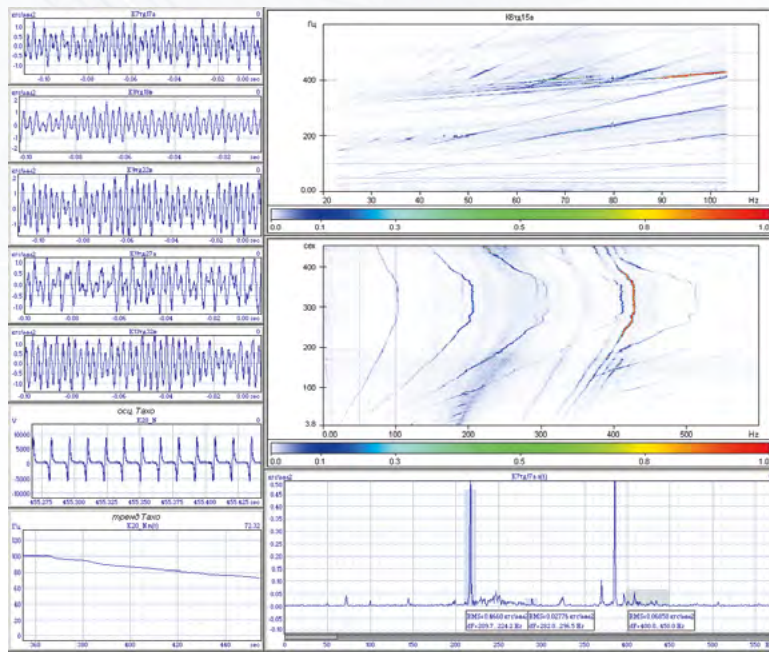
- Подготовка и управление процессом испытаний
- Измерение и отображение в темпе испытаний результатов эксперимента
- Экспресс-анализ полученных данных
- Отчёт по результатам испытаний



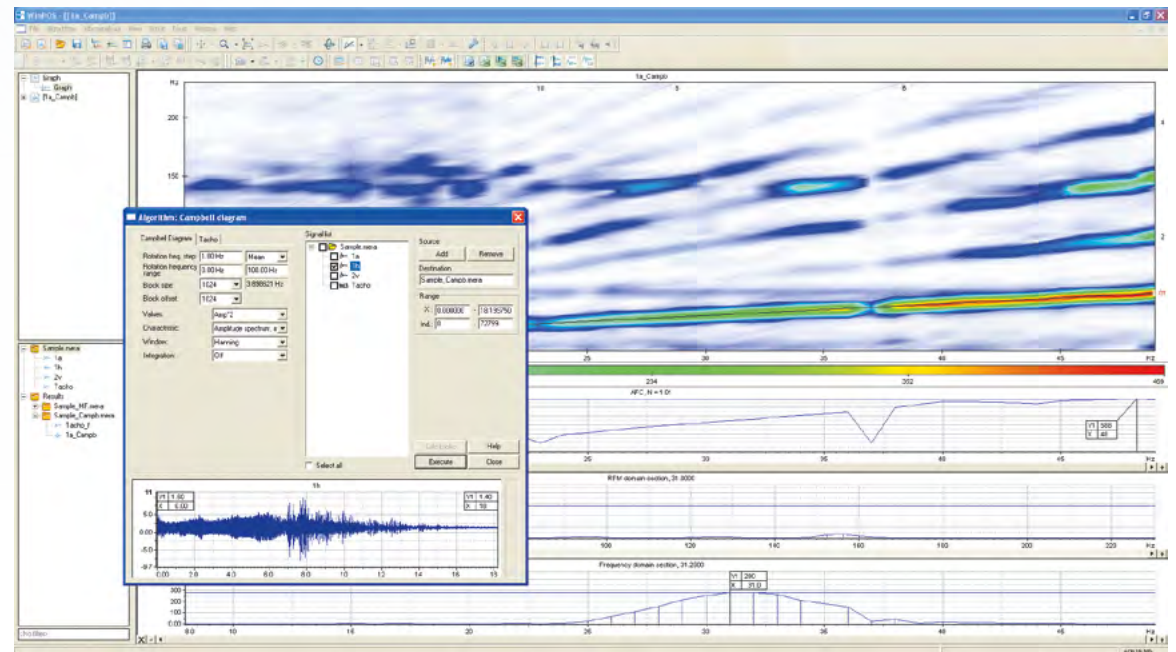
# Программное обеспечение для экспресс-обработки и послеэкспериментального анализа

МЕРА ПРОИЗВОДИТ И ПОСТАВЛЯЕТ АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПОЛНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ.

Программный продукт WinПОС предназначен для обработки измерительной информации с помощью стандартных математических и статистических алгоритмов, графического представления данных и документирования.



Экранная форма MR-300 с диаграммой Кэмпбелла



Пример построения диаграммы Кэмпбелла в WinПОС

# МЕРА – центр компетенций в сфере обеспечения испытаний авиационной техники

МЕРА ИМЕЕТ ОБШИРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИСПЫТАНИЯМИ, СОЗДАНИИ "ПОД КЛЮЧ" ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СТЕНДОВ, ПОСТАВКЕ БОРТОВЫХ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЙ.

МЕРА стремится решить максимально широкий спектр задач своими аппаратно-программными средствами:

- бортовые системы измерений;
- системы регистрации и анализа динамических и медленноменяющихся параметров;
- роторно-телеметрические системы;
- системы статодинамических испытаний;
- системы прочностных испытаний;
- аппаратура для дискретно-фазового метода измерений;
- автоматизированные системы управления;
- вспомогательное оборудование (РУД, пульты, антенны, коммутационные шкафы).

Разработанные МЕРОЙ решения охватывают самый широкий круг испытаний авиатехники:

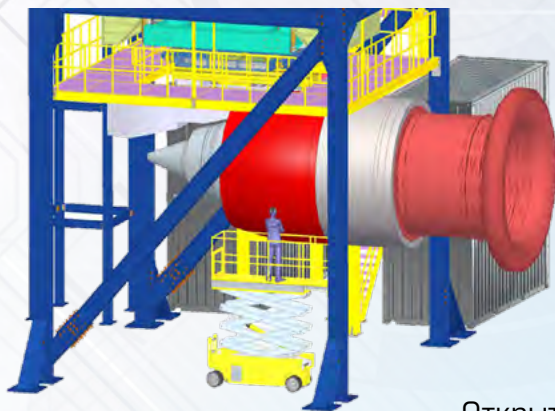
- стендовые измерительные и управляющие системы;
- системы бортовых измерений;
- МЕХАТРОНИКА – средства автоматизации испытаний на основе пневматических, гидравлических и электромеханических систем с компьютерным управлением.

Созданный МЕРОЙ центр компетенций в сфере организации, обеспечения и проведения испытаний авиационной техники предлагает заказчику разнообразную «палитру» услуг, выходящих за грань привычных взаимоотношений «заказчик – поставщик»:

- разработка и поставка решений любого масштаба «под ключ»;
- изготовление и поставка компонентов или подсистем;
- техническая и технико-экономическая экспертиза проектов других поставщиков;
- выбор подрядчиков и управление рабочей группой;
- разработка и внедрение сложных систем измерений (радиотелеметрическая система регистрации параметров с роторных частей двигателей, специализированные стенды и многое другое).



# Направления специализации – от узловых испытаний до летающей лаборатории

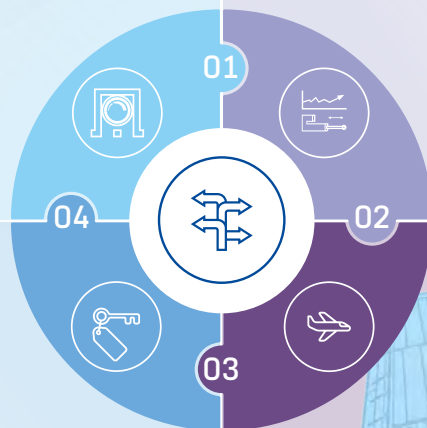


Открытые  
стенды 01



02 Залы статических испытаний

04 Стендовые системы  
и испытательные  
стенды «под ключ»



03 Летающие лаборатории



# Деятельность



## ИНЖИНИРИНГ



- Проектирование
- Системная интеграция



## ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ



### Центр разработки

- Разработка аппаратных средств
- Разработка ПО
- Разработка конструкторской документации
- Прочностные расчеты
- Проектирование гидравлических и пневматических схем

### Производственно-технический центр

Производство:

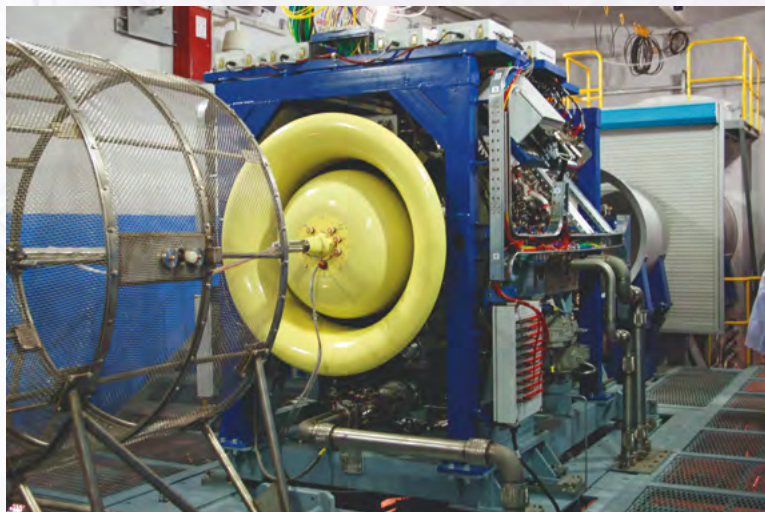
- Приборов,
- Конструктивов,
- Узлов мехатроники\*.



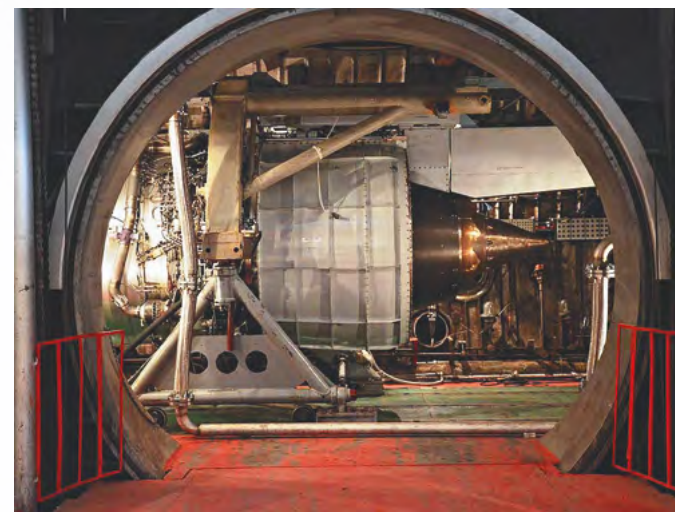
\*Мехатроника – специализированная область техники, занимающаяся разработкой, созданием и эксплуатацией машин и систем с компьютерным управлением движением, базирующаяся на знаниях механики, электроники, микропроцессорной техники, информатики.



# Опыт создания и глубокой модернизации авиационных испытательных стендов



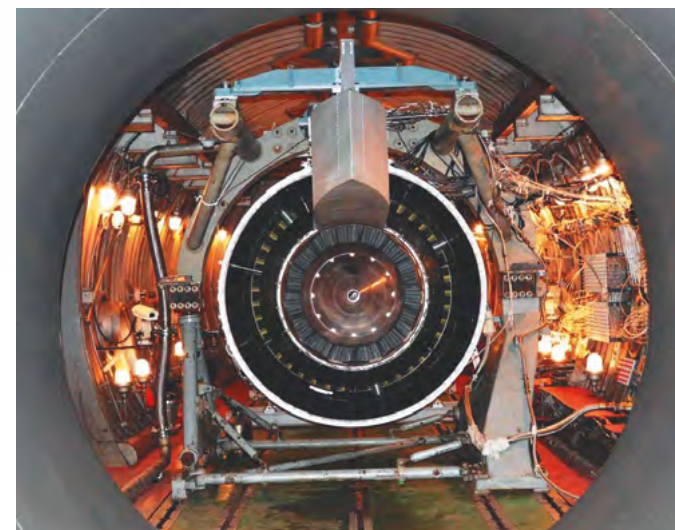
АИИС, АСУ ТП  
АО «ОДК-Авиадвигатель»



Стенд Ц-1А  
НИЦ ЦИАМ



Зал статических  
испытаний  
АО «ОДК-Авиадвигатель»



Стенд Ц-4Н  
НИЦ ЦИАМ



Стенд №1, №9  
ПАО «ОДК-Кузнецов»  
Модернизация СГУ, АИИС, АСУ ТП,  
полевой уровень



Стенды №10, 11  
ПАО «ОДК-Кузнецов»  
проектирование  
КОМПЛЕКСА СТЕНДОВ



Проектирование и разработка стенда для испытаний двигателя CFM56.  
МЕРА является генеральным подрядчиком с функцией авторского надзора за строительством  
и одновременно поставщиком большинства технологических систем.

KISH TURBO COMPRESSOR ENERGY SOLUTION ENG.CO.Ltd

# Производительность сегодня



2 полноразмерных стенда в год

3-5 стендов  
испытаний  
двигателей  
малой  
авиации



20-25 АИИС  
и АСУТП

# МЕРА

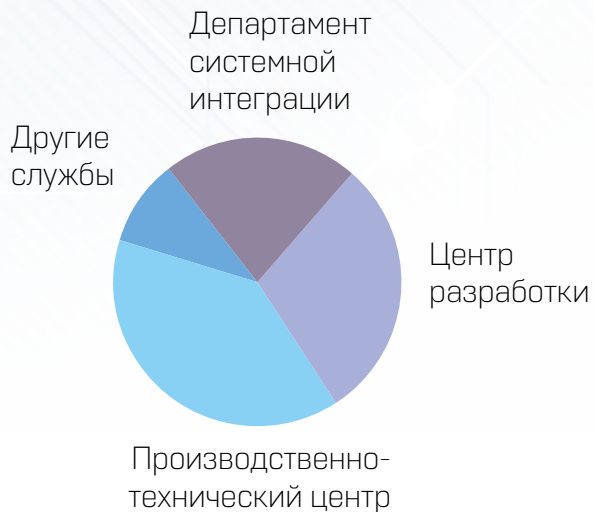


Мытищи  
Московская обл.

Площадь – 5600 м<sup>2</sup>



Более 300 сотрудников



**120 внедрений в эксплуатацию в год.  
За 29 лет работы внедрено  
в эксплуатацию более  
2800 крупных систем.**



**Более 250 заказчиков.  
Более 30 – постоянных.**



**МЕРА входит в совет главных  
конструкторов по стартовому  
комплексу «Восточный-С».**



**Заключено соглашение  
о стратегическом партнёрстве  
с АО «ОДК».**



МЕРА

Россия, 141002, Московская область,  
г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корпус 13  
Тел.: [495] 783-71-59, факс: [495] 745-98-93  
[info@nppmera.ru](mailto:info@nppmera.ru)  
[www.nppmera.ru](http://www.nppmera.ru)