



РФЯЦ-ВНИИТФ
РОСАТОМ

КАТАЛОГ

ГРАЖДАНСКОЙ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ

СОДЕРЖАНИЕ

01/ ЦИФРОВЫЕ ПРОДУКТЫ

- 9 Програмное обеспечение
 - 30 Центры обработки данных
-

02/ ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИ

- 53 Волоконные и твердотельные лазеры
-

03/ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 83 Элементы систем безопасности
-

04/ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЭИ

- 93 Испытательный Центр ВЭИ
-

05/ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- 123 Электротехника
-

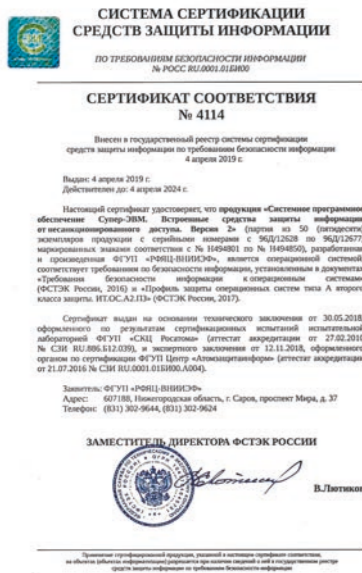
06/ РАБОТЫ И УСЛУГИ

- 161 Услуги метрологической службы
 - 183 Технологические процессы и материаловедение
 - 211 Производственные возможности
-

07/ ПРОЧАЯ ПРОДУКЦИЯ

- 235 Малогабаритный диагностический комплекс
- 243 Яйцесортировочная машина МС9-24
- 253 Дефектоскоп
- 261 Пакер

ПРОДУКЦИЯ СЕРТИФИЦИРОВАНА



СПО-СУПЕР-ЭВМ



ПВК «Волна»



ПВК «АГАТ-КЦ»



«АТЭК»



«АТЭК»



«АТЭК»



«АТЭК»



Метрологическая служба РЯЦ-ВНИИФ



Метрологическая служба РЯЦ-ВНИИФ



ПК «ЭСКАРП»



ПК «ПРИЗМА»



ПК «TeDu»



Метрологическая служба РЯЦ-ВНИИФ



Метрологическая служба РЯЦ-ВНИИФ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

АРХИВНАЯ СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ (АСХД)



/01

Назначение

Организация целостного хранения цифровой информации в течение длительного времени с применением автоматизированных ленточных библиотек.

Область применения

Любая информационная система, генерирующая значительный объем неструктурированных данных с долгим циклом жизни, регенерация которых невозможна либо нецелесообразна.

Возможности

АСХД может быть адаптирована под конкретную предметную область благодаря использованию объектного принципа организации хранения информации, расширяемого классификатора типов данных и настраиваемой структуры метаинформации архивных объектов. АСХД функционирует в многопользовательском режиме и обладает средствами контроля доступа к данным. Поддерживаются различные виды ленточных накопителей и библиотек, работающих как в автономном режиме, так и совместно с внешним хранилищем магнитных лент.

Опыт эксплуатации

Успешно эксплуатируется в РФЯЦ-ВНИИТФ для внутренних нужд математического отделения, ведется разработка для ФГУП «ВНИИА».

Регистрация продукта

Получено свидетельство о государственной регистрации № 2018610434 от 11.01.2018 г.

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (СПО)- СУПЕР-ЭВМ

/01

- Поддержка самого современного оборудования супер-ЭВМ;
- организация единого пространства пользователей на серверах и клиентах;
- организация единого пространства данных на сетевых файловых системах с параллельным доступом;
- пакетная и интерактивная обработка заданий на расчет;
- наличие гипервизора;
- обслуживание до 20000 единиц вычислительного оборудования;
- наличие программного обеспечения для использования высокопроизводительного коммуникационного оборудования;
- системы архивного и облачного хранения данных;
- совместимость с Red Hat Enterprise Linux.

Назначение

Использование в автоматизированных системах (обычных и в защищенном исполнении), в том числе построенных на базе Супер-ЭВМ.

Разработано совместно с ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».



ПРОГРАМНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НЕСТАЦИОНАРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, ОПТИМИЗАЦИИ И МОНИТОРИНГА ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ.

ПВК «Волна» разработан в рамках договорных отношений с ООО «Газпром Трансгаз Ухта».

/01

- Моделирование стационарных и нестационарных режимов работы газотранспортных систем, проведение расчетов в реальном времени и по заданному сценарию управляющих воздействий;
- согласованный расчет режимов работы компрессорных цехов и параметров потока газа в линейных частях магистрального газопровода с учетом схемы подключения и индивидуальных характеристик газоперекачивающих агрегатов;
- оптимизация режимов газотранспортной системы на заданную производительность или максимальную пропускную способность с учетом технологических ограничений;
- расчет размеров опасных зон поражения при авариях с разрывами газопровода и нанесение их на карту;
- расчет движения очистных и диагностических снарядов по газопроводу с учетом рельефа местности и управляющих воздействий диспетчера. Текущее расчетное положение снаряда отображается на технологической схеме и географической карте.



Комплекс находится в промышленной эксплуатации в нескольких производственно-диспетчерских службах ПАО «Газпром».

- Расчет потерь газа при разрыве газопровода с учетом управляющих воздействий диспетчера по локализации аварии;
- система мониторинга показателей энергетической эффективности функционирования объектов газотранспортной системы;
- система мониторинга выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу при работе газотранспортной системы.

ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «АГАТ-КЦ»

Программно-вычислительный комплекс «АГАТ-КЦ» предназначен для проведения расчетов режимов работы газоперекачивающих агрегатов (ГПА) и компрессорных цехов (КЦ) газотранспортной системы.

- Выполнение расчетов в режиме реального времени с использованием фактических данных, поставляемых с SCADA- системы и журнала диспетчера (онлайн). Автоматическое сохранение результатов онлайн расчета в базе данных;
- проведение инженерных расчетов режимов ГПА и КЦ на персональном компьютере при ручном вводе исходных данных (офлайн);
- коллективный доступ к результатам расчетов: обмен задачами через общедоступный архив.

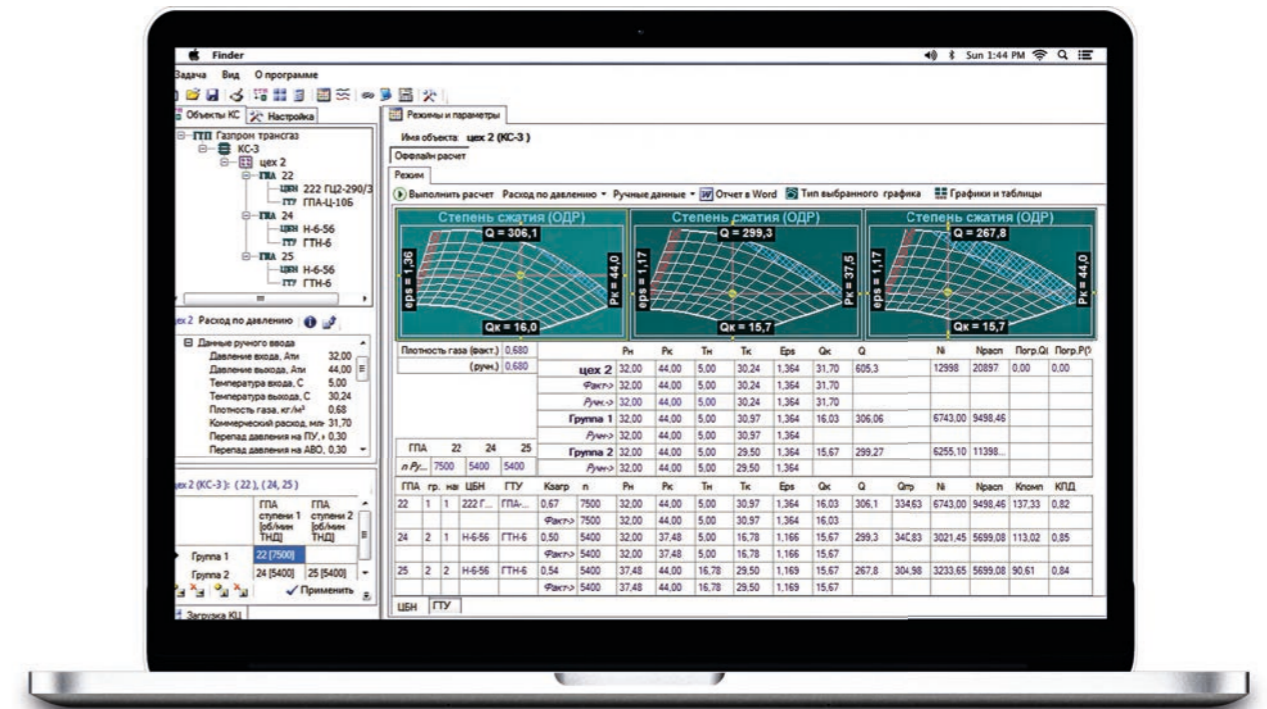
/01

Варианты расчетов рабочих режимов ГПА и КЦ

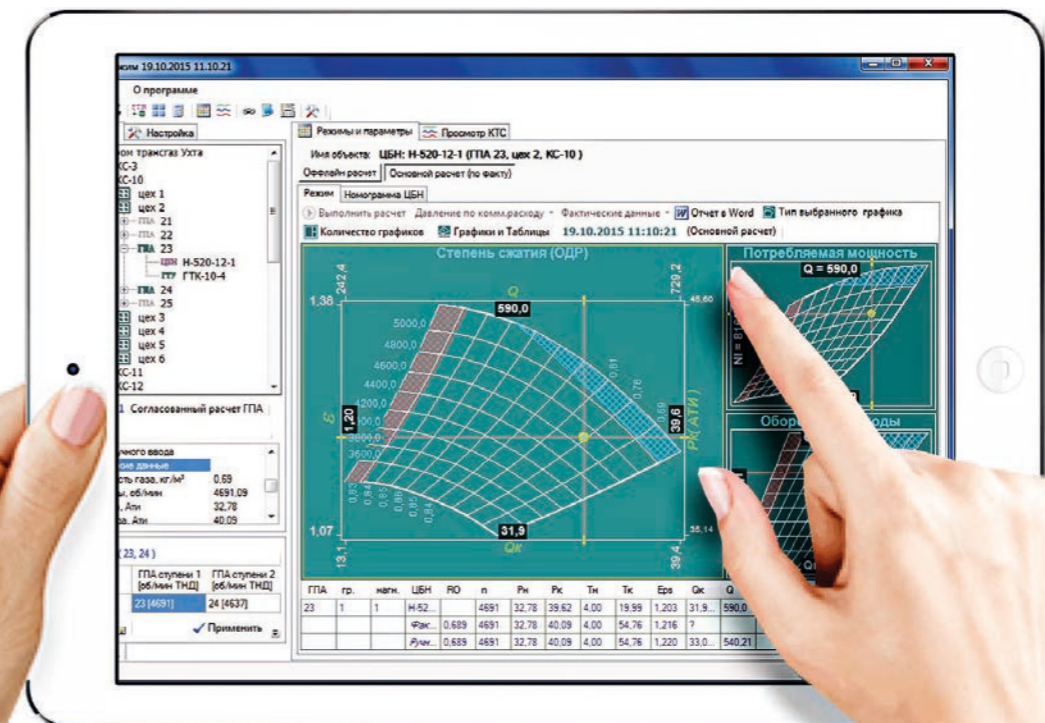
- Расчет режима по фактическим значениям давления и температуры газа на входах-выходах центробежных нагнетателей и фактическим оборотам;
- расчет производительности по заданным давлениям на входах-выходах и оборотам;
- расчет степени сжатия по заданным производительности и оборотам.

Оптимизация рабочих режимов функционирования компрессорных цехов и станций по критерию минимума внутренней потребляемой мощности или расхода топливного газа

- Расчет оптимального режима при заданной схеме загрузки ГПА, заданном входном и выходном давлении газа, заданной производительности;
- расчет оптимальной схемы загрузки ГПА при заданном входном и выходном давлении газа, заданной производительности.



Примеры расчетов ГПА и КЦ.



«ЭСКАРП»

Назначение программы – обработка данных высокоскоростной видеорегистрации различных быстротекущих процессов с целью определения кинематических и динамических параметров, а также массы и геометрических характеристик объектов исследования на видеопоследовательности.



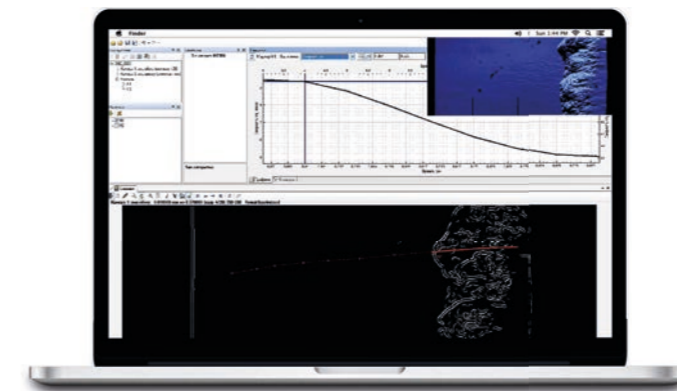
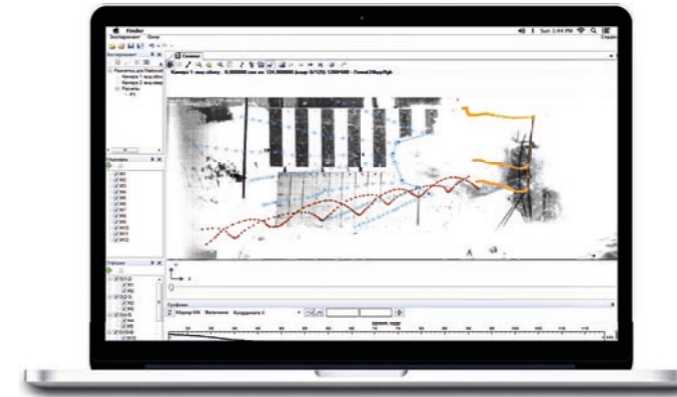
/01

Функциональные возможности

- Предварительная подготовка изображений;

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- кинематических параметров: координат, линейных скоростей, углов подхода объектов исследования к преградам и углов разлета, угловых скоростей;
- динамических параметров: ускорения, расстояния между объектами, величины деформаций;
- геометрических параметров объектов исследования: габаритов, массы, объем объектов исследования.



Примеры обработки данных скоростной видеорегистрации.

Области применения программы

- Распространение и горение газовых смесей;
- проведение ударных испытаний;
- проведение пулеосколочных и изделий;
- исследование процессов разрушения;
- графическое и текстовое отображение рассчитанных величин, экспорт результатов в распространенных форматах представления данных;
- обработка процессов, заснятых в двух ортогональных плоскостях;
- обработка данных непрерывной (фотохронографической) регистрации исследуемого процесса;
- инструменты автоматизации определения объектов исследования;
- инструмент визуализации траекторий объектов в 3D пространстве;
- управление базой данных проведенных экспериментов.

■ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ (ПО АСКРО) ФГУП «РФЯЦ — ВНИИТФ»

/01

Возможности

- Сбор результатов измерений, полученных с оборудования автоматизированных стационарных постов контроля (АСПК), которые расположены на различных объектах контролируемой местности: метеорологические данные, гамма-излучение, суммарная и объемная альфа-бета активность;

Назначение

- Оперативное наблюдение за радиационной обстановкой на объектах РФЯЦ — ВНИИТФ в круглосуточном режиме;
- автоматизация сбора и обработки информации о состоянии подконтрольных объектов в режиме реального времени;
- уведомление контролирующих служб о возникновении чрезвычайных ситуаций для своевременного решения управленческих задач по ликвидации радиационных аварий и их последствий.
- Ввод результатов измерений проб радиохимического анализа в базу данных (БД) центрального сервера (ЦС) на стационарном посту радиологической лаборатории;
- хранение результатов измерений в локальных БД АСПК и их передача по локальной сети в БД ЦС с определенной частотой.

Обработка результатов измерений

- Представление результатов измерений в графическом виде: таблицы, графики, карта местности с нанесенными условными обозначениями расположения и состояния АСПК;
- выдача тревожных сообщений в случае превышения контролируруемыми параметрами установленных пороговых значений;
- оперативный мониторинг и управление состоянием АСКРО: режимом работы системы, функционированием АСПК и их измерительного оборудования;
- передача отчетов о результатах в отраслевую АСКРО по каналам связи информационно-коммуникационной системы ГК «Росатом».

АСКРО

Автоматизированная система контроля радиационной обстановки



Оперативное наблюдение за радиационной обстановкой на объектах РФЯЦ – ВНИИТФ с 2013 года

1. Метеорологическое оборудование	измерение погодных показателей
2. Дозиметрическое оборудование	измерение излучения
3. Автоматизированные стационарные посты контроля и лаборатории	<ul style="list-style-type: none">• диагностика оборудования• управление передачей данных• хранение данных в точке наблюдения• ввод замеров
4. Центральный сервер	хранение и обработка данных
5. Пост оператора	<ul style="list-style-type: none">• круглосуточный мониторинг• управление передачей данных с оборудования• формирование отчетов
6. Абонентские посты	просмотр справочной информации

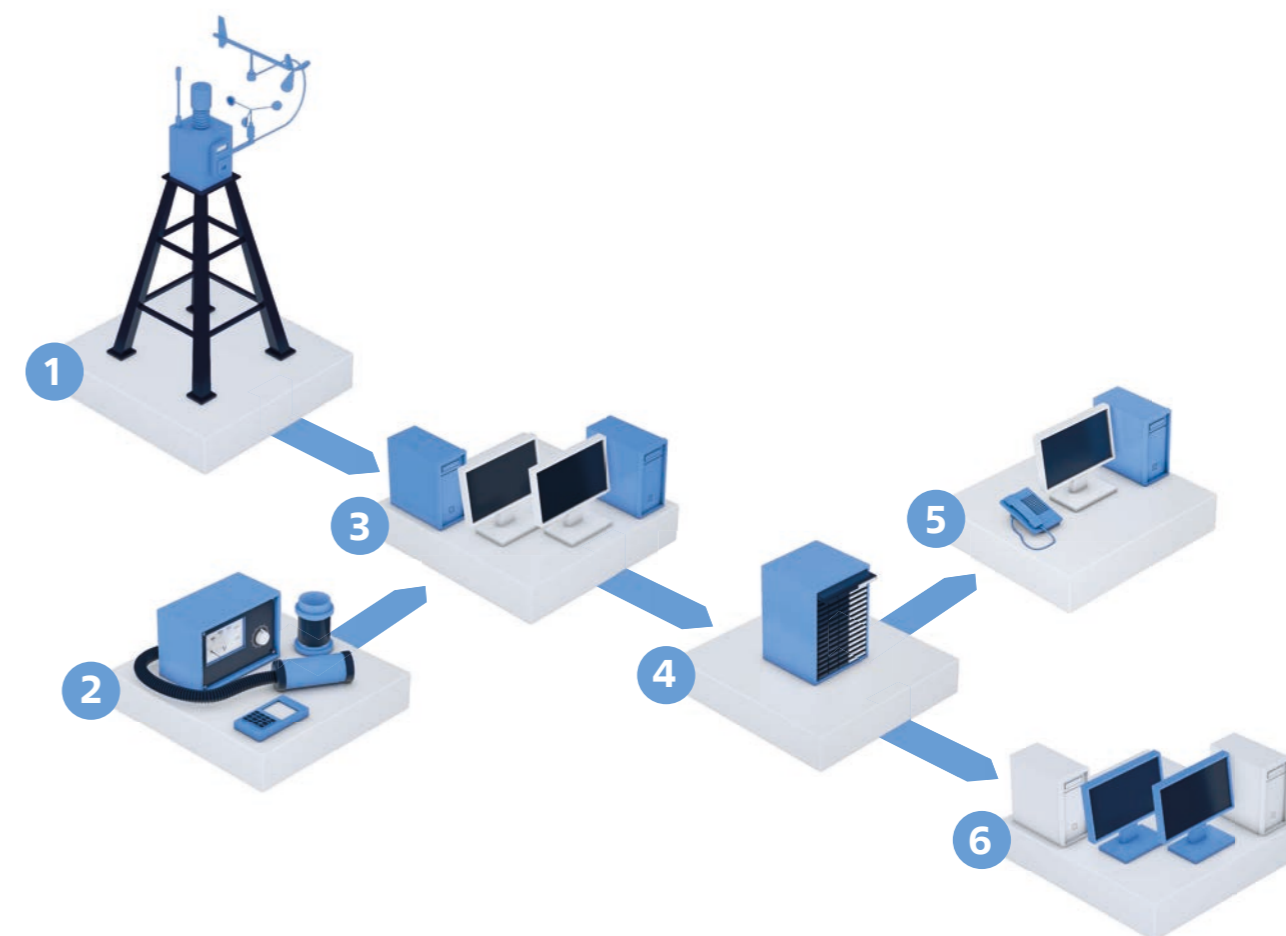
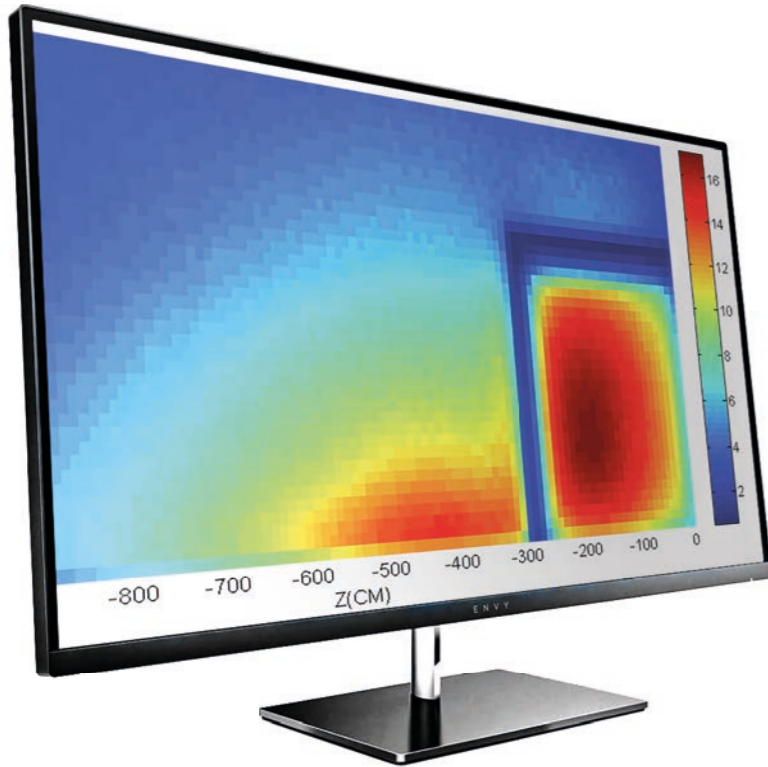


Схема объектов контроля радиационной обстановки.

«ПРИЗМА»

Программный комплекс «Призма» предназначен для моделирования методом монте-карло переноса нейтронов, фотонов, электронов, позитронов и ионов в системах со сложной трехмерной геометрией.

/01



Модель эквивалентной дозы гамма-квантов за стеной с дверью радиационно-защищенного помещения.

Возможности

- Использование спектральных библиотек ядерных данных;
- универсальная трехмерная геометрия;
- расчет локальных характеристик с высокой статистической точностью;
- расчет прохождения излучения при больших ослаблениях потока;
- коррелированные оценки эффектов малых возмущений в одном многовариантном расчете;
- выделение вкладов в функционалы различных компонент.

Назначение

Использование в автоматизированных системах (обычных и в защищенном исполнении), в том числе построенных на базе Супер-ЭВМ.

Области применения

- Обоснование ядерной и радиационной безопасности при обращении с ядерно-опасными материалами;
- расчет нейтронно-физических характеристик активных зон ядерных реакторов;
- оптимизация приборов и физических установок;
- расчетное сопровождение экспериментальных исследований;
- моделирование кампаний реакторов;
- расчет защиты от излучения;
- решение задач нейтронной и протонной терапии.

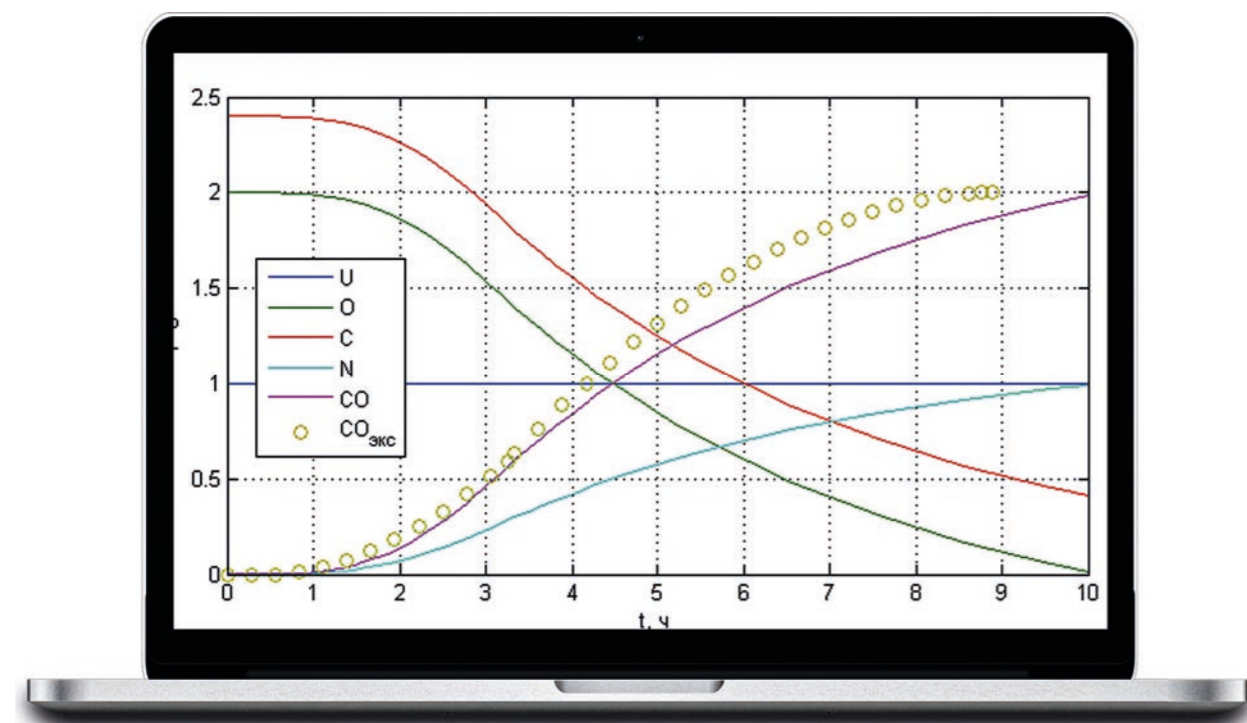
Объекты применения

- Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах;
- хранилища ОЯТ;
- транспортно-упаковочные контейнеры;
- исследовательские реакторы;
- установки, применяемые в радиационной медицине.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «TeDu»

ПК «TeDu» является инструментом термодинамического моделирования химически равновесных многокомпонентных многофазных систем. В его состав входит база данных термодинамических свойств индивидуальных веществ.

/01



Модель карботермического синтеза. Зависимость состава порошка по компонентам от времени.



ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА «АТЭК»

Платформа включает набор средств компьютерного моделирования, баз данных и программно-информационных моделей объектов ядерного топливного цикла (технологических переделов, производств, процессов и аппаратов).

/01

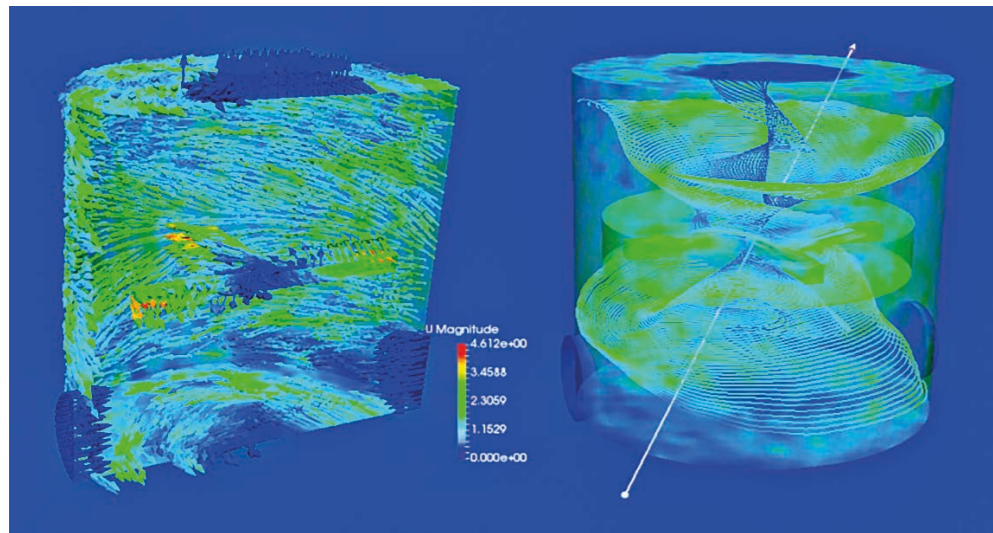
- **АТЭК-ЯТЦ** — программный комплекс (ПК) для моделирования сценариев развития ядерных энергетических систем с учетом экономических характеристик.
- **ЛогОЯТ** — ПК для моделирования жизненного цикла объектов инфраструктуры ядерного-энергетического комплекса с учетом логистики транспортных перевозок, различных сроков ввода и вывода из эксплуатации объектов инфраструктуры и вариантов обращения с ОЯТ.
- **ВИЗАРТ** — ПК для моделирования технологий и производств ЯЭК. Схема расчета динамически строится на основе библиотеки программно-информационных моделей технологических узлов.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В рамках работ по проектному направлению «Прорыв» разрабатываются технологические процессы фабрикации инновационного нитридного топлива и его рециклирования после облучения в активной зоне реакторной установки.

РАСЧЕТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

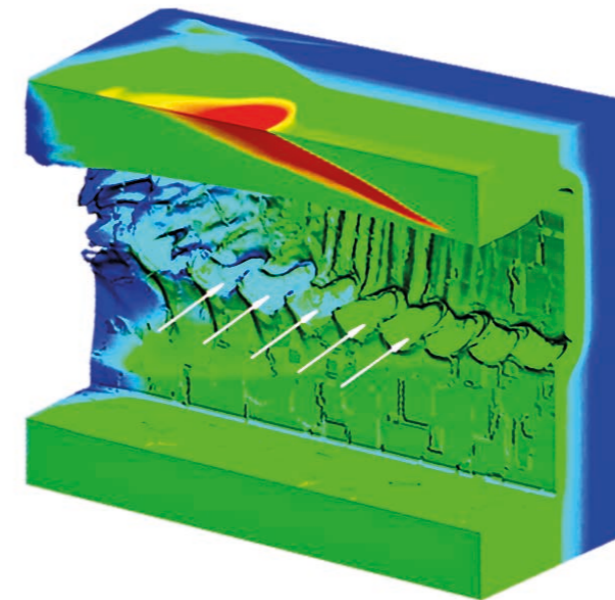
Для расчетной оценки безопасности радиохимических технологий разрабатываются гидродинамические и теплофизические модели узлов и аппаратов замкнутого ядерного топливного цикла. Модели предназначены для описания как нормальных, так и аварийных режимов эксплуатации оборудования на технологически сложных производствах.



Модель распределения скорости в камере смешения центробежного экстрактора.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЙ

Одной из сложнейших задач вычислительной гидродинамики является моделирование турбулентных течений. Созданные сеточные и бессеточные методики обладают возможностью прямого 3D-моделирования развития неустойчивостей Рихтмайера–Мешкова, Рэля–Тейлора и Кельвина–Гельмгольца, включая стадию развитой турбулентности.



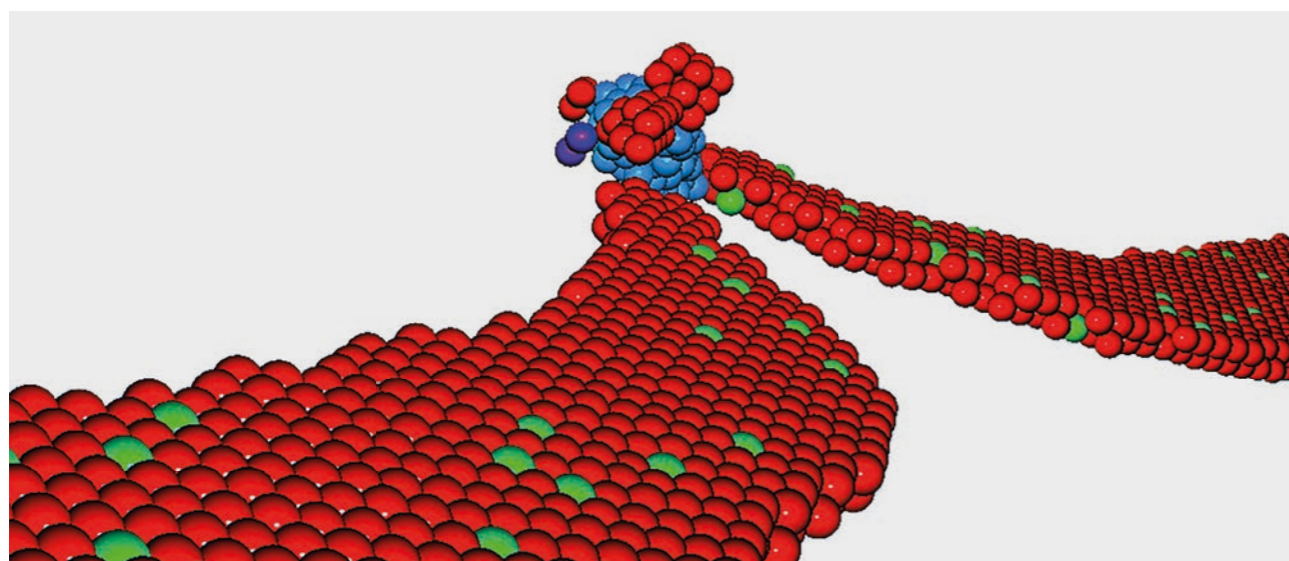
Численные расчеты неустойчивости Кельвина – Гельмгольца.

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ

С 2007 года в РФЯЦ–ВНИИТФ начались работы, связанные с исследованием и моделированием технологий ядерного топливного цикла и стратегий развития ядерного энергетического комплекса. Специализированная лаборатория успешно решает широкий спектр задач в области математического моделирования реакторных установок и технологических процессов ядерного топливного цикла, а также исследования водородной безопасности АЭС.

АТОМИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

За последние 10 лет РФЯЦ–ВНИИТФ вышел на передовые позиции в теоретическом изучении свойств актинидов и вычислительной радиационной физике твердого тела в мировом масштабе. Исследования в этих направлениях имеют фундаментальное значение. Результаты исследований публикуются в ведущих профильных мировых журналах.

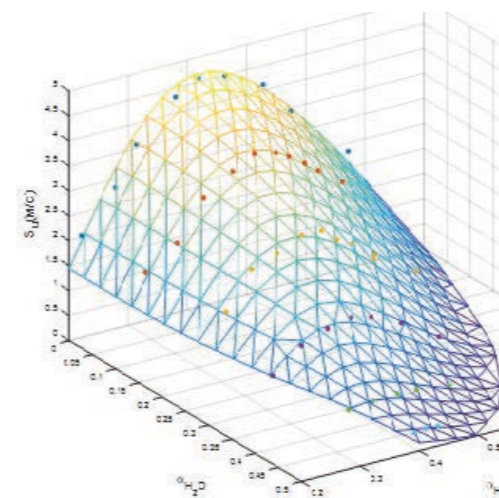


Атомистическое моделирование торможения дислокаций в α -Pu-Ga сплаве на нанодфектах, являющегося одним из механизмов, которые приводят к изменению механических свойств материала при самооблучении. Красным показаны атомы плутония, зеленым – атомы галлия, синим – гелиевый пузырек.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



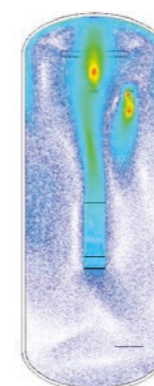
Получение пучков быстрых заряженных частиц при воздействии на материалы короткими мощными лазерными импульсами – важная прикладная задача. 3D-моделирование используется здесь для оптимизации параметров лазерного импульса и мишени.



Пример расчетной скорости ламинарного пламени (поверхность) и экспериментальные данные (точки).

Работы, связанные с решением задач для ядерного энергетического комплекса, выполняются по нескольким направлениям:

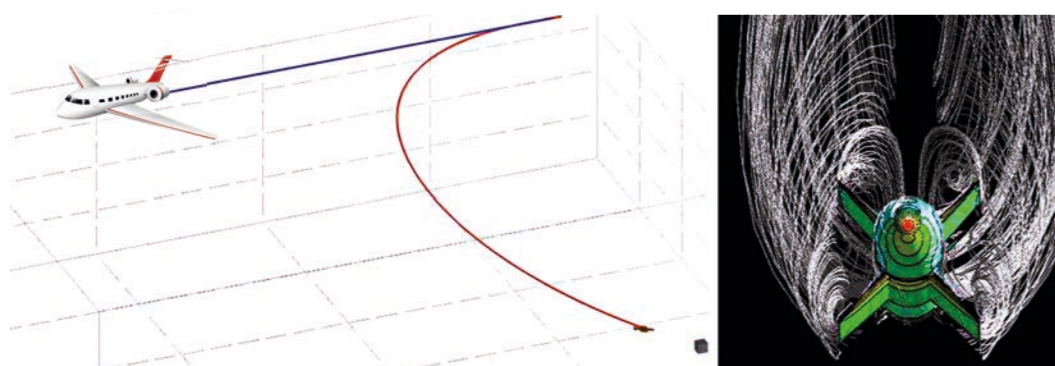
- Разработка прикладных программных комплексов;
- разработка математических моделей и расчетное моделирование технологических, физико-химических, нейтронно-физических процессов, включая аварийные режимы;
- постановка и анализ экспериментов для исследования водородной безопасности АЭС.



Поля скоростей смеси при работе вентиляторов и рекомбинатора водорода.

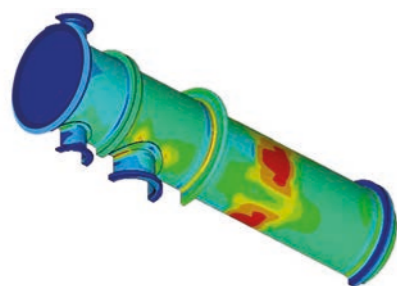
ТЕХНОЛОГИИ РАСЧЕТА АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ОБЛИКА И ПРОЧНОСТНЫЕ РАСЧЕТЫ

Разработаны и внедрены в производственный процесс комплексы расчетно-экспериментальных методик по формированию аэродинамического облика изделий и оценке их аэродинамических характеристик, синтеза бортовых алгоритмов систем навигации, наведения и стабилизации изделий. Разработаны и применяются на практике новые методы расчетных и экспериментальных исследований динамики и прочности механизмов и конструкций, прикладные программные продукты для обработки и анализа результатов испытаний на механические воздействия.



Слева: траектория полета управляемого изделия.

Справа: расчетная картина обтекания изделия набегающим потоком воздуха.



Визуализация численного моделирования напряженно-деформированного состояния конструкции.

Создано программно-методическое обеспечение, позволяющее проводить количественную оценку уровня безопасности изделий в условиях пожара и аэродинамического нагрева, уникальные методики и программы расчета эффективности осколочно-фугасных боевых частей. Проводятся научно-исследовательские работы в области математического моделирования воздействия ионизирующих излучений. Разработана методология по расчетному обоснованию стойкости к воздействию сверхжесткого рентгеновского излучения.

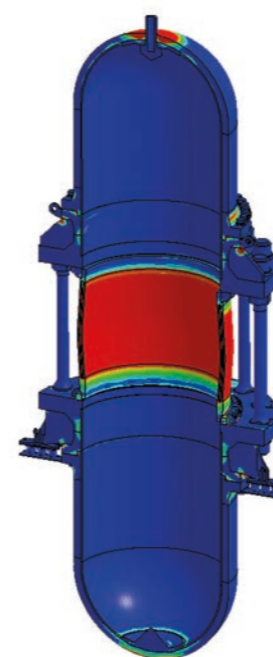
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



Ведутся работы по внедрению новых технологий в проектирование изделий. Направления использования информационных технологий следующие:

- создание единого информационного пространства жизненного цикла изделий;
- сокращение ошибок на стадии планирования НИР и ОКР с возможностью отслеживания процессов выполнения работ;
- сокращение сроков разработки изделий за счет оперативного доступа к данным и подготовки производства;
- повышение качества (уменьшение количества ошибок) разработок за счет управления и использования единых баз данных нормативно-справочной информации;
- внедрение инновационных технологий и новых материалов в изделия.

Ключевой задачей является внедрение «безбумажной» 3d-системы сквозного проектирования и производства. Начата разработка моделей деформирования ядерных и конструкционных материалов с учетом температурного фактора, сложного напряженного состояния, реологии. Задачей является разработка критериев на отказ по деформациям, трещинам, разрушению, взрыву, фазовому превращению. Формируются библиотеки материалов.



Визуализация напряжений, развивающихся в модели.

ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

/01

Центр обработки данных (ЦОД) — это комплекс программных и аппаратных средств, предназначенных для приема, передачи, хранения и обработки информации. Конструктивно представляет собой помещение, оснащенное ИТ-оборудованием, системами охлаждения, кондиционирования, бесперебойного питания, пожаротушения, безопасности и другим необходимым оборудованием.

В зависимости от предназначения различают ЦОД коммерческие и для собственных нужд предприятий. Инфраструктура и дополнительные облачные сервисы коммерческих ЦОД сдаются в аренду. ЦОД для собственных нужд предназначены только для внутреннего корпоративного пользования.

По степени плотности мощности бывают низконагруженные (ЦОД малой плотности) — до 10 кВт на стойку и высоконагруженные (высокоплотные ЦОД) — от 10 кВт на стойку.

Конструктивно ЦОД могут быть выполнены в виде капитальных строений, а также легковозводимых конструкций, модульных конструкций для дальнейшего объединения в единую конструкцию. Мобильный ЦОД — частный случай модульной конструкции, состоящей из одного единственного модуля.

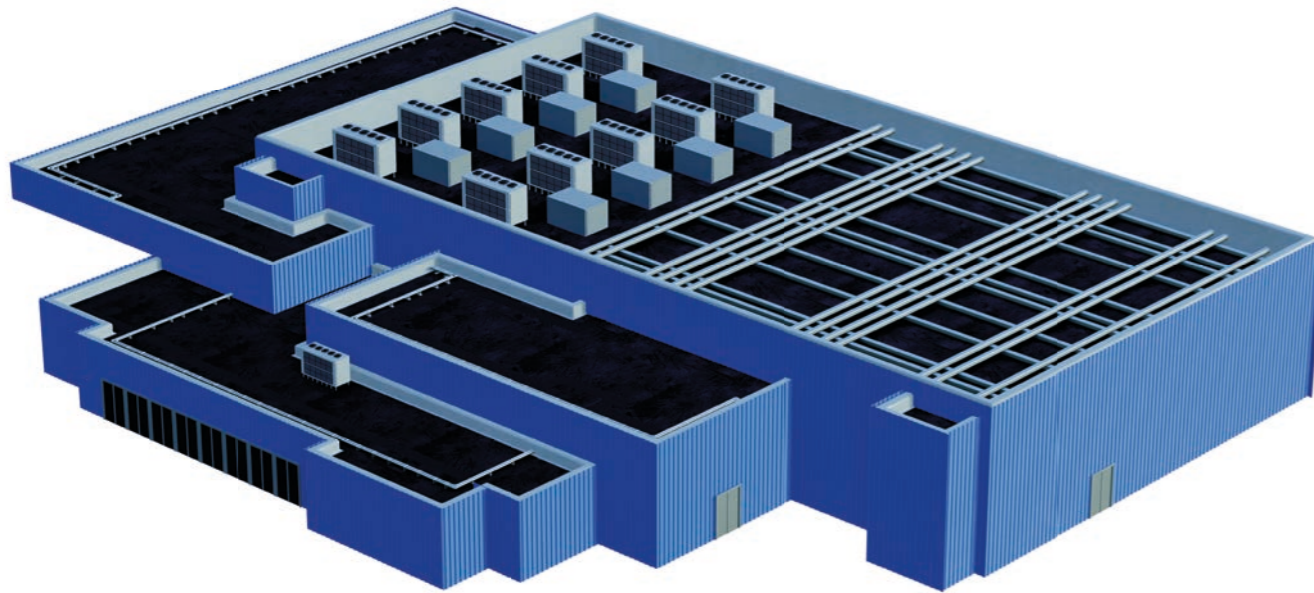
ЦОД коммерческие и ЦОД для собственных нужд могут быть как высокоплотными, так и с низкой плотностью, и конструктивно — любой из вышеперечисленных конструкций.



■ КОНЦЕПЦИЯ МОДУЛЬНЫХ ЦОД

Традиционный цод

/01



1.

Строится в специально подготовленных помещениях.

2.

Имеет ограничения в масштабировании.

3.

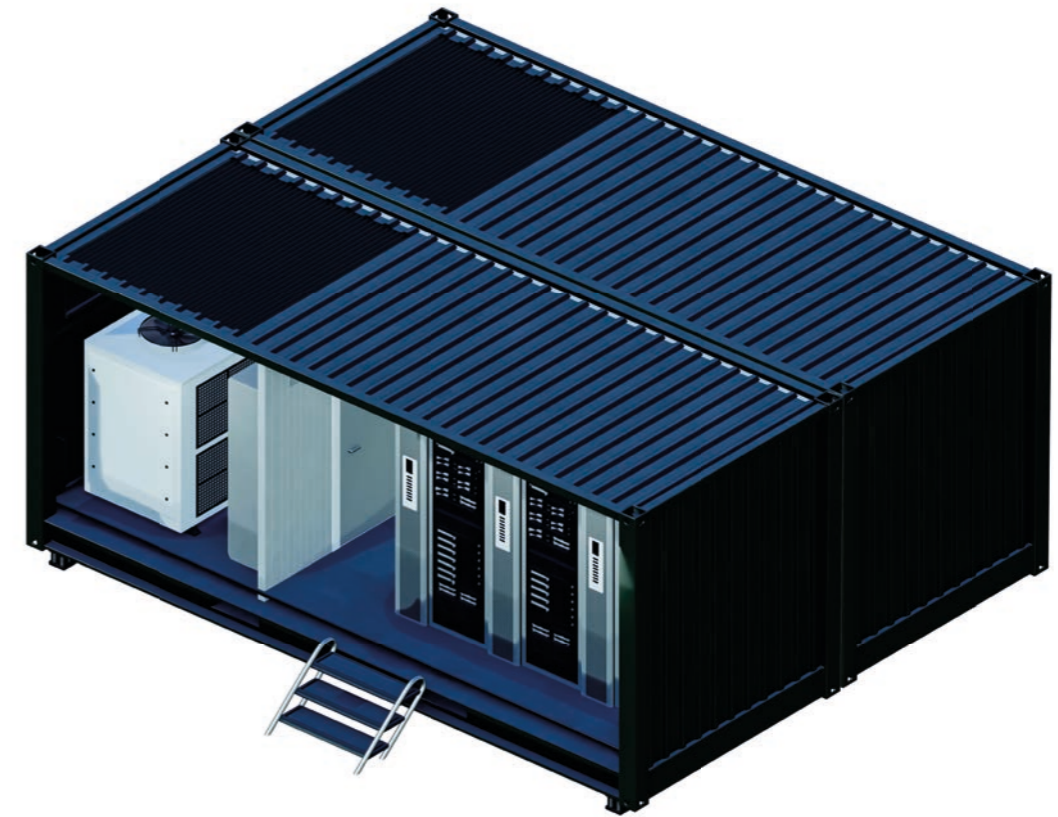
Для развертывания требует много времени и финансовых затрат.

4.

Является стационарным – сложно передислоцировать.

Модульный цод

/01



1.

Изготавливается на базе блок-контейнеров определенного климатического исполнения с полным набором необходимого IT-оборудования, инженерной инфраструктуры и систем жизнеобеспечения.

2.

Масштабируется под любые задачи.

3.

Требует минимум времени на развертывание.

4.

Удобен в транспортировке.

5.

Имеет габариты блок-контейнера.

Преимущества

- Простота и скорость внедрения;
- Prefab-ЦОД — полностью собранное и протестированное на производстве решение;
- законченное решение с легким запуском;
- меньше временных затрат на развертывание;
- ниже риски срыва сроков ввода в эксплуатацию;
- общая интеграция;
- значительная экономия;
- масштабируемость;
- эффективное использование электроэнергии;
- значительное сокращение затрат на недвижимость;
- гибкость в подготовке архитектуры;
- мобильность;



Принципы и особенности построения

- Выполнение работ «под ключ»;
- обеспечение надежности работы до 3 и 4 уровней согласно стандарту TIA-942:
 - уровень 3 (2N) — возможность проведения ремонтных работ без остановки работы ЦОД, инженерные системы однократно зарезервированы;
 - уровень 4 (2(N+1)) — возможность проведения любых работ без остановки работы ЦОД.
- показатель энергоэффективности PUE (Power Usage Effectiveness) до 1.2;
- отвод тепла от различного IT-оборудования мощностью до 150 кВт на одну стойку размером до 52 U;
- варианты исполнения для различных климатических зон;
- специальные проверки комплектующих иностранного производства на наличие средств с незадекларированными возможностями;
- оснащение специальным ПО со встроенным средством защиты от несанкционированного доступа к информации и контроля отсутствия незадекларированных возможностей;
- оформление сертификата на выполненные специальные проверки.

ОПОРНЫЙ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫЙ ЦОД

Общий вид

/01



Полная пиковая
производительность — не менее

1,262 ПФлопс

Полный объем СХД — не менее

1 ПБайт

Предусмотрен полный комплекс инженерных систем жизнеобеспечения.



ОПОРНЫЙ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫЙ ЦОД

Помещение открытого сегмента

/01



Пиковая производительность – 0,931 ПФлопс.

Объем СХД – 0,685 ПБайт.

Потребляемая мощность IT-оборудования – 139 кВт.

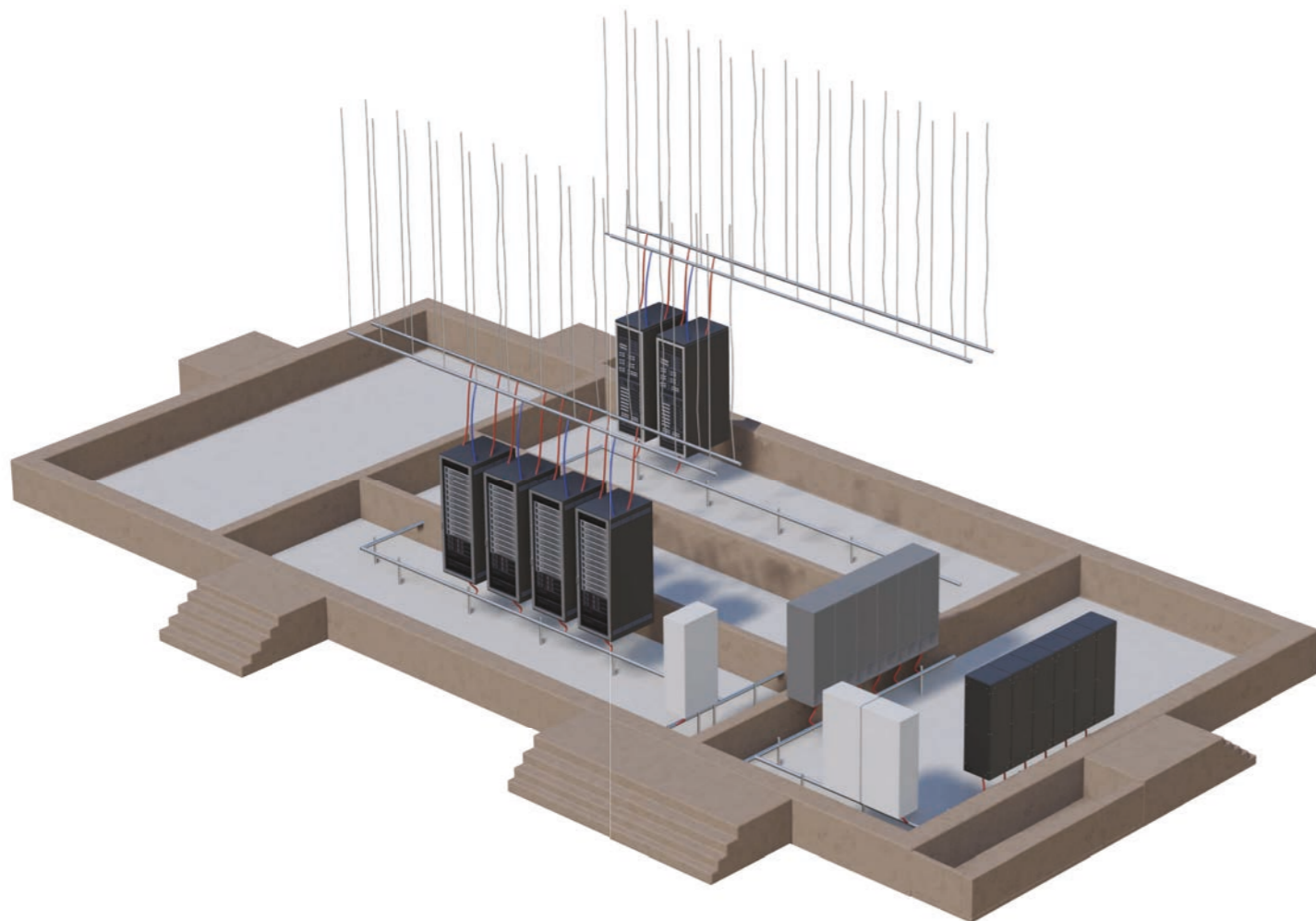
Архитектура систем охлаждения – закрытая.

Мощность, подведенная к каждой стойке – до 80 кВт.

ОПОРНЫЙ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫЙ ЦОД

Помещение открытого сегмента

/01



По надежности электроснабжения технологическое оборудование, блоки систем охлаждения, блоки управления холодильных машин, автоматизированная система мониторинга и диспетчеризации отнесены к электроприемникам особой группы I категории согласно правилам устройства электроустановок.

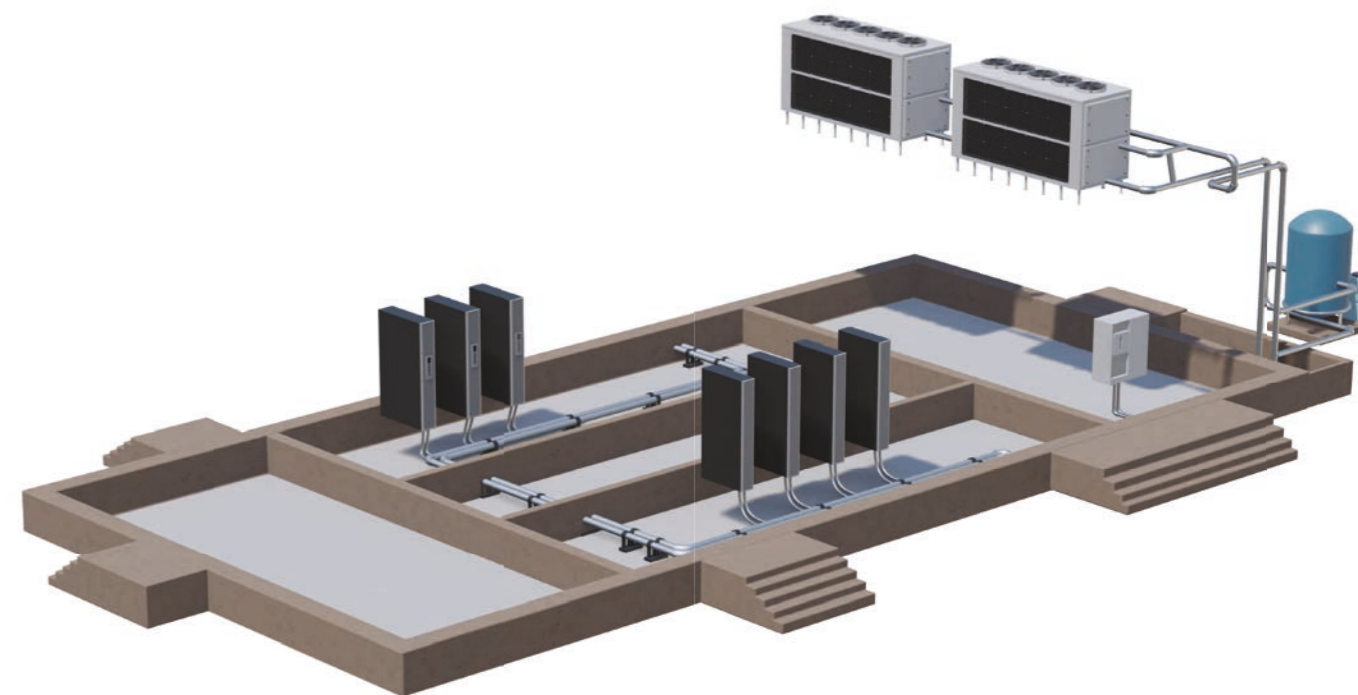
Напряжение питающей сети ~ 380/220 В, 50 Гц.



ОПОРНЫЙ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫЙ ЦОД

Система холодоснабжения

/01



1.

Количество холодильных машин – 2 шт.

2.

Схема резервирования N+1.

3.

Номинальная холодопроизводительность каждой холодильной машины — 320 кВт.

4.

Встроенные гидромодули с насосными группами.

5.

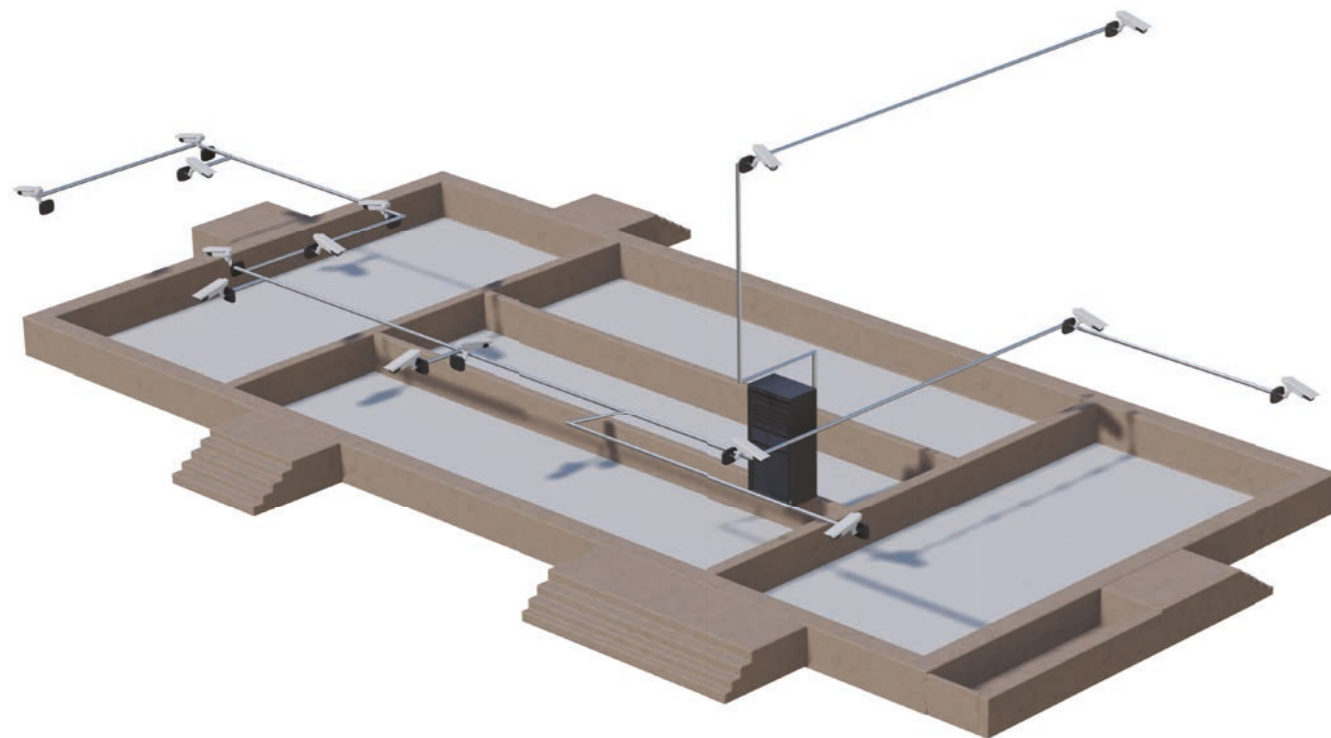
Функция «свободное охлаждение», основанная на процессе прямого теплообмена между хладоносителем и наружным воздухом в переходный и холодный периоды года и позволяющая значительно экономить в потреблении электроэнергии.



ОПОРНЫЙ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫЙ ЦОД

Система холодоснабжения

/01



1.

Цифровые IP-видеокамеры уличной и внутренней установки с вариофокальным (управляемым) объективом, регулирующим угол обзора.

2.

Сервер видеонаблюдения (станция записи и хранения информации).

3.

Сетевые коммутаторы с управлением питанием подключенного оборудования по технологии Power over Ethernet (PoE).

4.

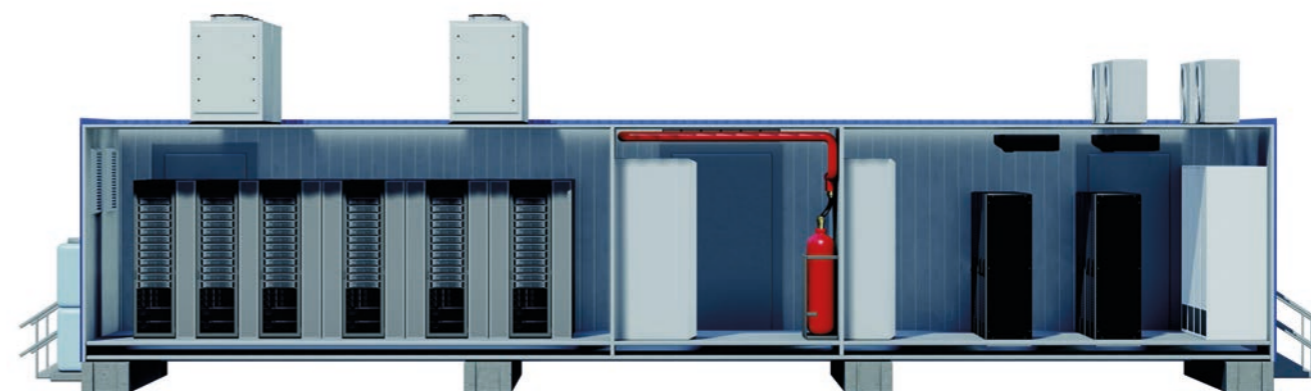
Удаленное автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора.



КОНТЕЙНЕРНЫЙ/МОДУЛЬНЫЙ ЦОД

Вариант 1

/01



Производительность

2 ПФлопс

Мощность

820 кВт

Комплектация

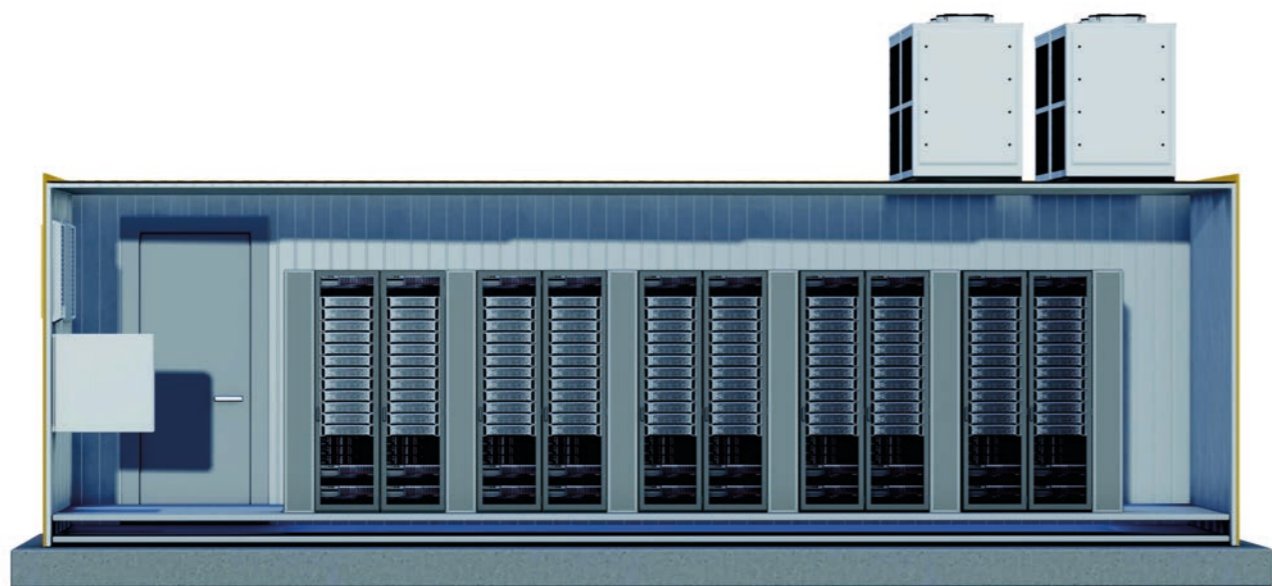
- Вычислительная стойка – 12 шт.
- Стойка охлаждения – 18 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 2 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 2 шт.
- Шкаф батарейный – 4 шт.
- Источник бесперебойного питания – 4 шт.
- Блок параллельной работы – 2 шт.
- Щит диспетчеризации – 1 шт.
- Вентиляционная система;
- Модуль автоматического пожаротушения.



КОНТЕЙНЕРНЫЙ/МОДУЛЬНЫЙ ЦОД

Вариант 2

/01



Производительность
от 200 ТФлопс

Мощность
300 кВт

Комплектация

- Вычислительная стойка – 10 шт.
- Стойка охлаждения – 6 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 2 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 4 шт.
- Шкаф батарейный – 4 шт.
- Источник бесперебойного питания – 2 шт.
- Щит собственных нужд – 2 шт.
- Щит бесперебойного питания – 1 шт.
- Вентиляционная система;
- Модуль автоматического пожаротушения.



КОНТЕЙНЕРНЫЙ/МОДУЛЬНЫЙ ЦОД

Вариант 3

/01



Производительность
686 ТФлопс

Мощность
60 кВт

Комплектация

- Вычислительная стойка – 3 шт.
- Стойка охлаждения – 3 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 1 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 1 шт.
- Вентиляционная система;
- Место оператора.

■ КОНТЕЙНЕРНЫЙ/МОДУЛЬНЫЙ ЦОД

Вариант 4. Состоит из двух контейнеров

/01



Контейнерный ЦОД

Соответствует уровню TIER 4 международной классификации по стандарту TIER.

Контейнер с серверными стойками. Мощность нагрузки 20 кВт.

Комплектация

- Серверная стойка – 2 шт.
- Кондиционер на 22 кВт – 2 шт.
- ИБП 30 кВт – 2 шт.
- ВРУ – 2 шт.
- ПОС;
- СКУД;
- рабочее место оператора.



Контейнер с ДГУ

Мощность нагрузки – 20 кВт.

Комплектация

- ДГУ на 50 кВт – 2 шт.
- ПОС;
- АУГП.

МОБИЛЬНЫЙ ЦОД

На базе автомобиля КамАЗ

/01



Производительность
от 50 ТФлопс

Мощность
40 кВт

Комплектация

- Вычислительная стойка – 2 шт.
- Стойка охлаждения – 2 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 1 шт.
- Дизель-генераторная установка – 1 шт.
- Топливный бак ДГУ – 1 шт.
- Радиатор ДГУ – 1 шт.
- Глушитель ДГУ – 1 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 1 шт.
- Вентиляционная система.



МОБИЛЬНЫЙ ЦОД

На базе прицепа. Возможность размещения на ЖД платформе.

/01



Производительность
от 40 ТФлопс

Мощность
60 кВт

Комплектация

- Вычислительная стойка – 3 шт.
- Стойка охлаждения – 2 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 1 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 1 шт.
- Вентиляционная система;
- Место оператора.

МИКРО ЦОД

/01



Комплектация

- Вычислительная стойка – 1 шт. (в составе которой: ИБП, панель распределения питания, система мониторинга, система газового пожаротушения, PDU);
- кондиционер: Вариант 1 – два кондиционера по 4 кВт. Вариант 2 – один на 12 кВт;
- варианты комплектации с/без супервычислителя;
- комплектующие элементы российского производства;
- производительность от 30 до 250 ТФлопс (с использованием ускорителей);
- объем систем хранения от 10 ТБ;
- полезное пространство под ИТ-оборудование до 30 U;
- предустановленное необходимое программное обеспечение;
- оснащение специальным ПО со встроенным средством защиты от несанкционированного доступа к информации и контролю отсутствия недеklarированных возможностей;
- потребляемая мощность – не более 15 кВт;
- габаритные размеры (Ш × Г × В) 1480 × 1200 × 1978 мм. Вес – до 1200 кг.

Особенности и преимущества

- На выполненные специальные проверки и специальные исследования оформляется сертификат;
- включает в себя необходимую конфигурацию вычислительной составляющей и инженерной инфраструктуры;
- возможность удаленного управления, мониторинга и постановки задач из любой точки (города, страны), имеющей подключение к сети интернет;
- возможность масштабирования за счет объединения нескольких компактных суперкомпьютеров;
- небольшая занимаемая площадь;
- встроенная система охлаждения;
- система бесперебойного электроснабжения с управляемыми интеллектуальными модулями распределения питания;
- отсутствие в зоне вычислительного оборудования охлаждающих элементов;
- наличие системы мониторинга и управления системами жизнеобеспечения;
- встроенная система газового пожаротушения.

Назначение и область применения

- Решение расчетных задач в военно-химической, нефтегазовой промышленности, геодезии, картографии;
- расчет сложных термодинамических процессов;
- обработка, хранение и передача информации;
- автоматизация бизнес-процессов;
- расчетно-имитационное моделирование различных физических процессов;
- проектирование высокотехнологичных изделий предприятий ОПК и промышленности;
- работа с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА);
- работа в региональных сетях с другими ЦОД.



КОМПОНЕНТЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЦОД

Системы хранения данных

/01



Комплектация

- Процессорный модуль: на базе процессора Байкал-1Т с 2 портами 1G Ethernet медь и волокно, 1 USB, 1 SPORTs (485/422/232). Количество модулей — до 8 шт.;
- модуль RAID с 8 портами SATA 3.0. Количество модулей — до 8 шт.;
- тип оборудования: сервер в серверном корпусе 3 U, монтируемый в стандартные 19” стойки. Глубина корпуса 647 мм.



- Особенности корпуса: индикаторы Power, HDD, индикатор активности сетевых портов, индикатор перегрева системы, индикатор отказа бесперебойного питания;
- дисковая система корзин 3,5 дюйма с горячей заменой, 16 корзин для SATA SSD (HDD) с возможностью горячей замены;
- внешних отсеков 3,5 дюйма с SSD 16 шт. — 16;
- переход на отсеки 2,5 дюйма — Да. 32 шт.;
- общий объем дисковой памяти — 128 ТБ;
- при 32 SSD общий объем дисковой памяти — 256 ТБ;
- эксплуатационные параметры: рабочая температура 10 ~ 35 °С . Возможна комплектация блоками питания с разными входными напряжениями: переменное 220 В, постоянное — 27 В. Мощность блоков питания 700 Вт при постоянном входном напряжении, 1000 Вт при переменном входном напряжении;
- размеры (Ш × Г × В) 437 × 647 × 132 мм;
- вес до 50 кг.



ОДНОМОДОВЫЙ ВОЛОКОННЫЙ ЛАЗЕР С ВЫСОКИМ КАЧЕСТВОМ ПУЧКА И МОЩНОСТЬЮ 1 КВТ

Специалисты ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» разработали одномодовый волоконный лазер с высоким качеством пучка и мощностью 1 кВт.

/02

Возможны варианты исполнения: 200 Вт, 400 Вт, 700 Вт, 1000 Вт, 1500 Вт.

Применение

- Аддитивные технологии;
- резка высокоотражающих материалов;
- научные проекты, требующие оптической мощности высокого уровня.

Основные преимущества

- Возможность перестройки мощности;
- возможность выбора длины волны в диапазоне от 1070 – 1090 нм;
- малый вес – 40 кг;
- Qbh разъем и программное управление, что обеспечивает легкую интеграцию в большинство промышленных установок.





Лазер иттербиевый одномодовый оптоволоконный YL-1000SM

Технические характеристики / одномодовый волоконный лазер с высоким качеством пучка и мощностью 1 кВт

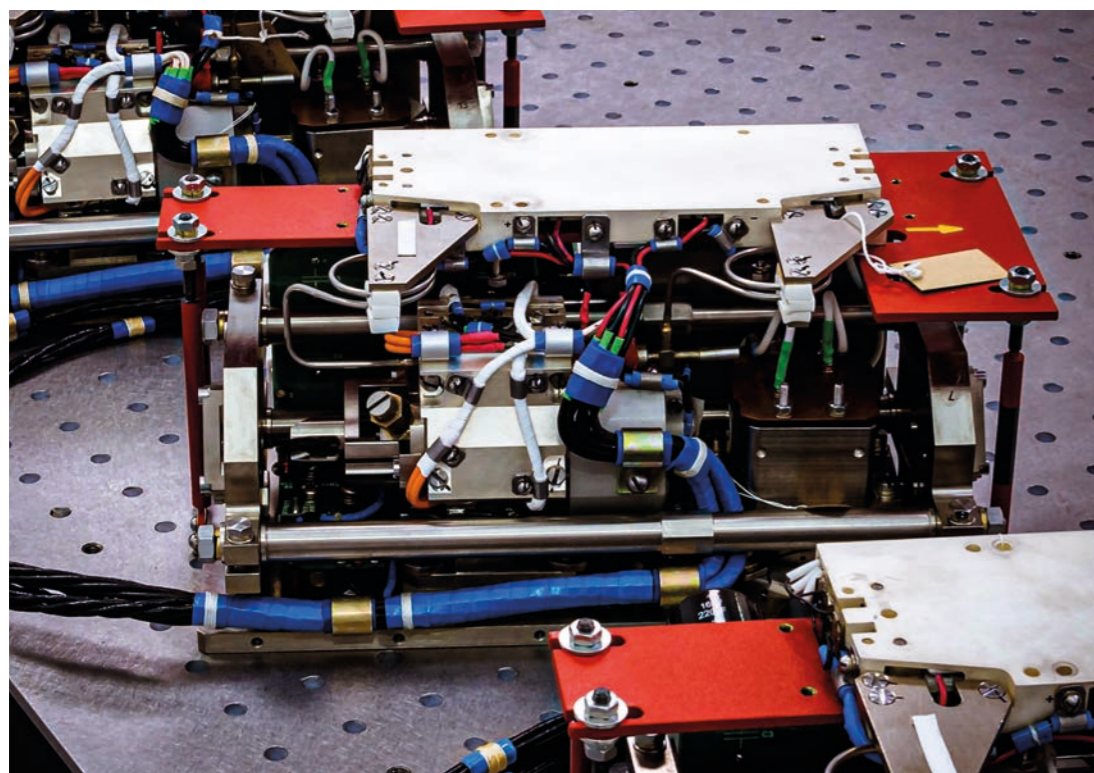
Выходная мощность лазерного излучения	1000 ± 10 Вт
Диапазон регулировки выходной мощности лазерного излучения	10% – 100%
Длина волны излучения	1070 – 1090 нм
Ширина спектра излучения	1 – 3 нм
Длина волны излучения лазера подсветки	620-660 нм
Выходной оптический коннектор	QVH
Тип оптического разъема	QVH с водяным охлаждением
Длина выходного жгута	до 6 м
Максимальная частота модуляции	не менее 5 кГц
Параметр	1,1 ± 0,05 м ²
Режим работы	непрерывный с возможностью модуляции до 5 кГц
Диапазон рабочих температур	От +15 оС до +35 °С
Допустимый уровень влажности	10% – 90%
Охлаждение	водяное
Напряжение питания	220 В
Частота сети питания	47 – 60 Гц
Потребляемая мощность	не более 3500 Вт
Габаритные размеры, Ш x В x Г	483 × 134 × 770 мм (форм фактор 3U ×19")
Масса не более	40 кг





■ ЛАЗЕР С АКТИВНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ YAG:ND+3
С АКТИВНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ ДОБРОТНОСТИ
С БЕЗЖИДКОСТНОЙ СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ,
НА ОСНОВЕ КОНТУРНОЙ ТЕПЛОВОЙ ТРУБЫ

/02



Импульсно-периодический твердотельный лазер с диодной накачкой с активной модуляцией добротности резонатора

Применение

- Является базовым для широкого круга задач;
- параметры лазерного излучения, пригодные для большинства наземных дальномеров.

Основные преимущества

- Безжидкостное охлаждение (использование контурной тепловой трубы для транспорта тепла);
- устойчивость к жестким условиям эксплуатации (рабочая температура -50 — +65°, вибрация и удары);
- преимущественно отечественная элементная база;
- разработка и производство под контролем ВП МО РФ;
- высокий потенциал модернизации и улучшения параметров.

Технические характеристики / лазер с активным элементом YAG:ND+3

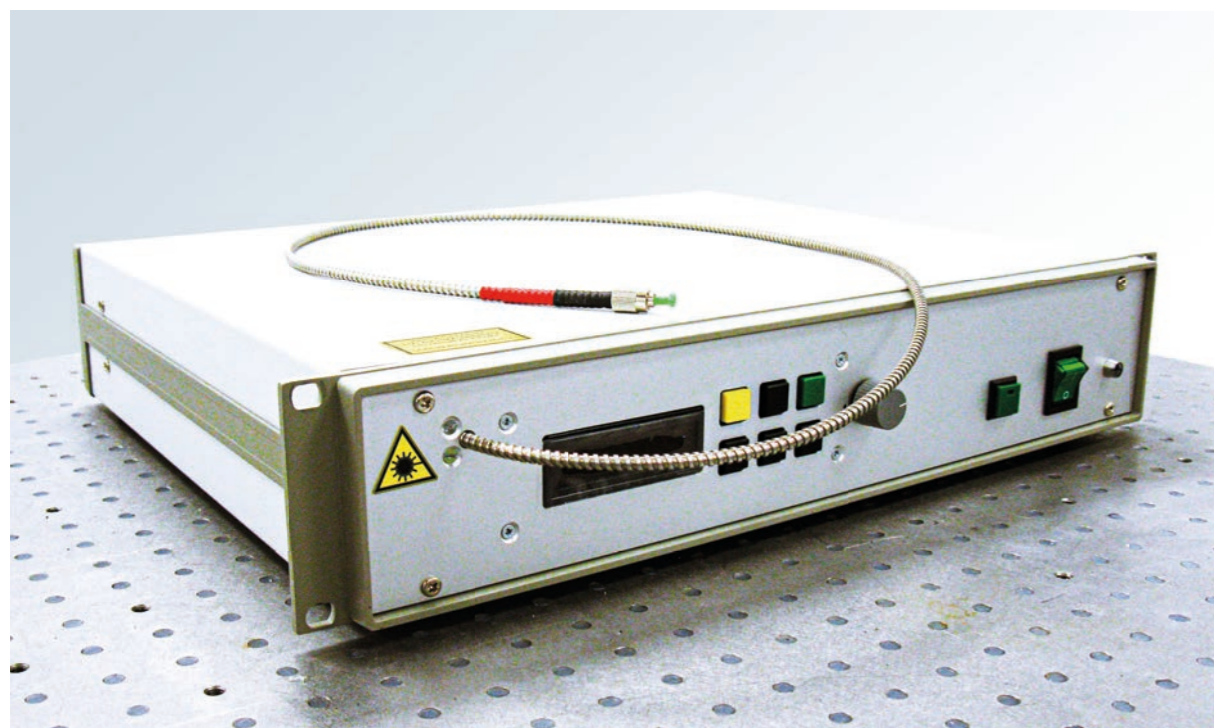
Энергия в импульсе	не менее 100 мДж
Длительности импульса	5 нс
Средняя частота	5 Гц
Максимальная частота	25 Гц
Расходимость излучения	не более 2,5 мрад
Диаметр пучка	не более 4 мм
Энергопотребление	не более 500 ВА
Масса (с блоком питания и управления)	6 кг





ОДНОЧАСТОТНЫЙ ОДНОКАНАЛЬНЫЙ ЛАЗЕР PDV

/02



Лазер эрбиевый одночастотный

Применение

- Интерферометрические измерения;
- измерения скорости поверхности в быстротекающих, ударно-волновых процессах.

Основные преимущества

- Статус отечественной разработки;
- адаптирован к повышенным внешним воздействующим внешним факторам.

Защищен патентами №2554337, №2664758.

Технические характеристики / одночастотный одноканальный лазер PDV

Количество каналов	1 шт.
Длина волны излучения	1550 нм
Ширина линии излучения	< 5 кГц
Мощность лазерного излучения в канале	2 Вт
Диапазон изменения мощности, от максимальной	10% – 100%
Режим работы	непрерывный
Стабильность частоты излучения	долговременная (за 1 час) не хуже 250 МГц; кратковременная (за 1 с) не хуже 20 МГц.
Охлаждение	воздушное
Потребляемая мощность	350 Вт
Диапазон рабочих температур	от +15 до +30 °С
Поляризация	естественная
Напряжение сети питания	110 – 265 В
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	483 × 90 × 375 мм
Управление	с передней панели или дистанционно по протоколу TCP/IP (опция: USB, RS485)
Нестабильность выходной мощности (при 25 °С)	долговременная (в течении 1 часа) < 5% кратковременная < 0,5%





ОДНОЧАСТОТНЫЙ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ЛАЗЕР MPDV

/02



Лазер эрбиевый двухканальный одночастотный

Применение

- Отечественный одночастотный лазер со стабилизированной отстройкой по частоте излучения в двух каналах;
- интерферометрические измерения;
- измерения скорости поверхности в быстропротекающих ударно-волновых процессах.

Основные преимущества

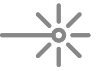
- Статус отечественной разработки;
- адаптирован к повышенным внешним воздействующим факторам;

Защищен патентом №2554337.

Технические характеристики / одночастотный двухканальный лазер MPDV

Количество каналов	2 шт.
Мощность лазерного излучения в основном канале	2 Вт
Мощность лазерного излучения в дополнительном канале	0,08 Вт
Длина волны излучения	1550 нм
Ширина линии излучения	< 5 кГц
Режим работы	непрерывный
Поляризация	естественная
Диапазон изменения мощности в основном канале, от максимальной	10% – 100%
Отстройка по частоте излучения между каналами	до 10 ГГц
Стабильность отстройки по частоте излучения между каналами	± 20 МГц (за 6 часов)
Нестабильность выходной мощности (при 25 °С): долговременная (в течении 1 часа)	< 5%
кратковременная	< 0,5%
Охлаждение	воздушное
Напряжение сети питания	110 – 265 В
Потребляемая мощность	350 Вт
Габаритные размеры (Ш x В x Г)	483 × 178 × 434 мм
Диапазон рабочих температур	от +15 до +30 °С
Управление	с передней панели или дистанционно по протоколу TCP/IP (опция: USB, RS485)





АППАРАТ ЛАЗЕРНЫЙ ХИРУРГИЧЕСКИЙ ЛТН-101

/02



Лазер тулиевый медицинский

Применение

- Медицина.

Основные преимущества

- Высокая температура взаимодействия излучения с биотканью обеспечивает минимально инвазивный рез благодаря коагуляции и оптимально подобранной длине волны излучения;
- Высокая температура стерилизует раны и снижает риск заражения;
- Минимальный отек ран, уменьшает послеоперационные последствия;
- Сокращается послеоперационный период и сроки лечения;
- ТУ 26.60.13-024-07623974-2019

Защищен патентом №2682628.

Ведутся работы по регистрации лазера в качестве медицинского изделия.

Технические характеристики / аппарат лазерный хирургический ЛТН-101

Масса лазера	12 кг
Длина волны лазерного излучения	1908 нм, 1940 нм
Максимальная выходная мощность	40 Вт
Длина волны лазера подсветки	532 нм
Максимальная выходная мощность излучения лазера подсветки, не более	1 мВт
Режим работы	Непрерывный, импульсно-периодический, одиночные импульсы
Длительность импульса	10 – 1000 мс
Длительность паузы	10 – 1000 мс
Длительность фронта нарастания и спада, не более	0,5 мс
Частота следования импульсов излучения, не более	50 Гц
Диапазон регулировки мощности излучения	2,5 – 40 Вт
Тип оптического разъема	Гнездо SMA-905
Расходимость излучения на выходе волокна, не более	0,4 рад
Числовая апертура сменного волокна, не менее	0,22
Минимальный диаметр сердцевины сменного волокна	200 мкм
Напряжение питания лазера	100 – 240 В
Потребляемая мощность, не более	450 Вт
Габариты Ш × Г × В, не более	262 × 331 × 152 мм
Масса, не более	12 кг
Климатическое исполнение	УХЛ 4.2





ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ В СОСТАВЕ ЛИНЕЙКИ ЛАЗЕРНЫХ ДИОДОВ НЕПРЕРЫВНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ

/02



Линейки лазерных диодов непрерывного режима работы и теплоотвода типа MCC-MOUNT (ЛЛД1)

Применение

- Диодная накачка волоконных и твердотельных лазеров;
- микромеханика, медицина;
- источники накачки в дальнометрии с формированием требуемой диаграммы направленности излучения.

Технические характеристики / полупроводниковый лазерный излучатель в составе линейки лазерных диодов непрерывного режима работы и теплоотвода типа MCC-MOUNT (ЛЛД1)

Выходная оптическая мощность излучения	75 ± 3 Вт
Рабочий ток питания, не более	80 А
Рабочее напряжение, не более	1,8 В
Номинальная длина волны излучения*	975 нм, 808 нм
Ширина огибающей спектра лазерного излучения по уровню 0,5 от максимума интенсивности (FWHM)	3 нм
Эффективность от потребляемой мощности (КПД)	> 50 %
Габаритные размеры	39,0 × 11,0 × 12,0 мм
Термостабилизация**	жидкостный охладитель (вода)
Рабочая температура	20 — 25° С

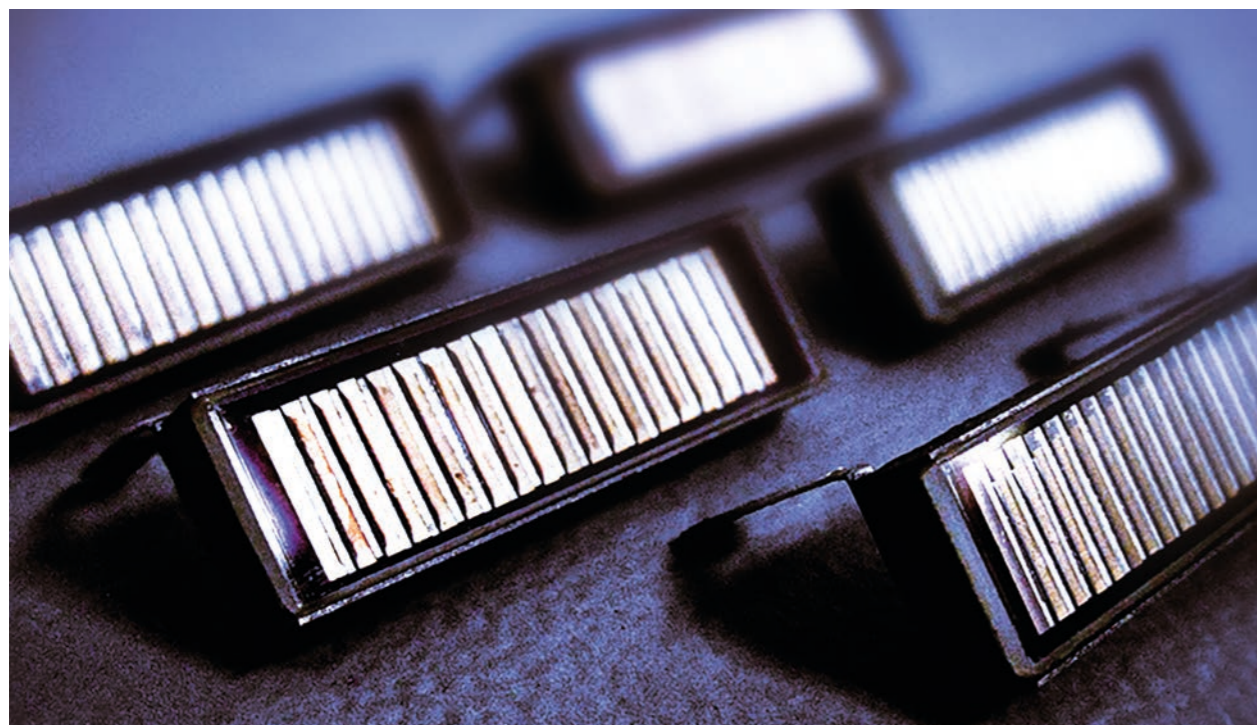
* длина волны излучения ЛЛД выбирается заказчиком, зависит от температуры охлаждающей жидкости;

** деионизованная вода от 2 до 10 мксим/см, фильтр частиц 25 мкм.



ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТРИЦЫ ЛАЗЕРНЫХ ДИОДОВ МЛД-805-XX-YYY

/02



Матрицы лазерных диодов МЛД-805-XX-YYY

Применение

- Диодная накачка твердотельных лазеров, в том числе дисковых активных элементов;
- устойчивость к жестким условиям эксплуатации (рабочие температуры – 50...+65 °С, вибрация и удары);
- источники излучения в аэрокосмической технике;
- медицина;
- разработка и производство под контролем ВП МО РФ.

Технические характеристики / полупроводниковые матрицы лазерных диодов МЛД-805-XX-YYY

Оптическая выходная мощность излучения в импульсе	2 400 ± 100 Вт
Длина волны максимума излучения*	806 ± 2 нм
Ширина огибающей спектра лазерного излучения по уровню 0,5 от максимума интенсивности (FWHM)	≤ 4,0 нм
Длительность оптического импульса	до 250 мкс
Частота следования импульсов	1 ÷ 100 Гц
Размеры излучающей области	5,0×24,0 мм ²
Количество линеек в одной матрице	18 шт.
Расходимость оптического излучения (FWHM)	$\theta_{\parallel} < 8^{\circ}$, $\theta_{\perp} < 36^{\circ}$
Рабочий ток накачки, не более	120 А
Рабочее напряжение, не более	36 В
Эффективность от потребляемой мощности (КПД)	> 50 %
Ресурс работы	10 ⁹ импульсов
Габаритные размеры не менее**	30,0 × 4,5 × 9,5 мм
Термостабилизация	пайка на жидкостный холодильник
Рабочая температура	10 – 55° С

* длина волны излучения матрицы ЛЛД зависит от рабочей температуры термостабилизации (выбирается заказчиком);

** габариты корпуса матрицы ЛД указаны без электрических выводов и охлаждающего основания.



ЛАЗЕРНЫЙ МОДУЛЬ

/02



Лазерный модуль ЛМ-975-50-ТФ

Применение

- Накачка волоконных лазеров (Yb);
- обработка материалов (маркировка, флексография, сварка, резка, раскрой);
- медицина.

Технические характеристики / лазерный модуль ЛМ-975-50-ТФ

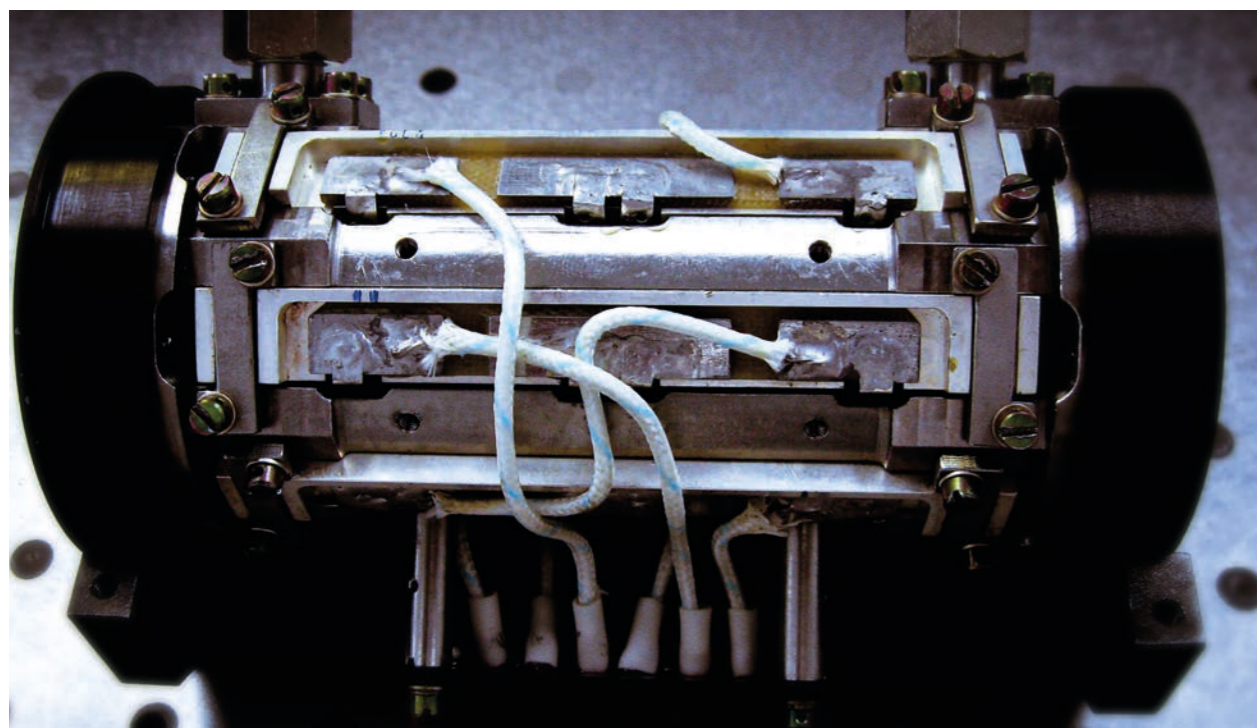
Выходная мощность	40 Вт
Рабочий ток	9 А
Длина волны	975 нм
Ширина спектра (FWHM)	7 нм
Пороговый ток	0,5 А
Рабочее напряжение	11 В
Смещение длины волны от температуры	0,3 нм/К
Количество волокон на выходе	1 шт.
Диаметр волокна	105/125 мкм
Числовая апертура	0,15
Тип оптического разъема	SMA-905
Эффективность от потребляемой мощности	38 %
Рабочая температура	25° С
Термостабилизация	пайка на жидкостный холодильник
Габаритные размеры	60 × 38 × 20 мм



ОПТИЧЕСКИЕ УСИЛИТЕЛЬНЫЕ ГОЛОВКИ

Импульсно-периодического режима работы: «ИГЛА-ЗГ-М», «ИГЛА-6,3», «ИГЛА 10–12М», «ИГЛА-20». Частота работы элементов накачки до 100 Гц. ОУГ постоянного режима работы — «ПИКА 2–3», «ПИКА-3–9», «ПИКА-5–25».

/02



Применение

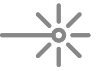
- Автогенераторы и усилительные каскады;
- обработка материалов (маркировка, сварка, резка, раскрой);
- медицина;
- дальнометрия;
- экологический мониторинг.

Технические характеристики / оптические усилительные головки

	ИГЛА-ЗГ-М	ИГЛА-6,3-6М2	ИГЛА 10-12М3	ИГЛА-20-36-М
Усиление на проход, раз	150	80	100	15
Используемые источники накачки	МЛД-18, СЛМ2			
Апертура активного элемента	2 мм	6,3 мм	10 мм	20 мм
Энергия, запасенная в активном элементе	0,1 Дж	1,2 Дж	3,5 Дж	7 Дж
Габаритные размеры	ø 35 × 80 мм	ø 50 × 80 мм	ø 60 × 120 мм	ø 90 × 140 мм
Масса	0,2 кг	0,35 кг	0,8 кг	1,5 кг

Существующие оптические усилительные головки производства РФЯЦ — ВНИИТФ предназначены для эксплуатации в импульсно-периодическом и постоянном режиме работы источников накачки.





ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА, ЛЕГИРОВАННЫЕ ИТТЕРБИЕМ (YB), С ДВОЙНОЙ ОБОЛОЧКОЙ И БОЛЬШИМ ПОЛЕМ МОДЫ (LMA DOUBLE CLAD)

/02

Применение

- Мощные непрерывные и импульсные волоконные лазеры и усилители;
- обработка материалов;
- нелинейные преобразования (удвоение частоты).

Оптические параметры / оптические волокна, легированные иттербием (YB), с двойной оболочкой и большим полем моды (LMA DOUBLE CLAD)

Рабочая длина волны	1060 – 1125 нм
Числовая апертура сердцевины	0,06 – 0,1
Числовая апертура первой оболочки	0,41
Неселективные потери по оболочке	не более 30 дБ/км
Неселективные потери по сердцевине на 1310 нм	не более 20 дБ/км
Селективное поглощение по оболочке	до 15 дБ/м на 976 нм

Геометрические и механические характеристики / оптические волокна, легированные иттербием (YB), с двойной оболочкой и большим полем моды (LMA DOUBLE CLAD)

Сечение	восьмигранник
Количество волокон на выходе	1 шт.
Расстояние между гранями	130 – 400 мкм
Диаметр сердцевины	10 – 25 мкм
Диаметр по покрытию	250 – 600 мкм
Неконцентричность по покрытию	не более 10%
Неконцентричность сердцевины	не более 5%
Прочность при перемотке	0,3 ГН/м ²



ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА, ЛЕГИРОВАННЫЕ ИТТЕРБИЕМ (YB), С ДВОЙНОЙ ОБОЛОЧКОЙ (DOUBLE CLAD)

/02

Применение

- Непрерывные и импульсные волоконные лазеры и усилители малой и средней мощности;
- медицина;
- нелинейные преобразования (удвоение частоты).

Оптические параметры / оптические волокна, легированные иттербием (YB), с двойной оболочкой и большим полем моды (LMA DOUBLE CLAD)

Рабочая длина волны	1060 – 1125 нм
Диаметр пятна поля моды на 1060 нм	6±0,5 мкм
Числовая апертура сердцевины	0,15
Длина волны отсечки второй моды	920 – 1000 нм
Числовая апертура первой оболочки	0,41
Неселективные потери по оболочке	не более 30 дБ/км
Неселективные потери по сердцевине на 1310 нм	не более 20 дБ/км
Селективное поглощение по оболочке	1,5 – 2,0 дБ/м на 976 нм

Геометрические и механические характеристики / оптические волокна, легированные иттербием (YB), с двойной оболочкой и большим полем моды (LMA DOUBLE CLAD)

Сечение	125±3 мкм
Диаметр по покрытию	250±20 нм
Неконцентричность по покрытию	не более 10%
Неконцентричность сердцевины	не более 5%
Прочность при перемотке	4Н (0,3 ГН/м²)



ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА, ЛЕГИРОВАННЫЕ ЭРБИЕМ (ER)

/02

Оптические параметры / оптические волокна, легированные эрбием (ER)

Рабочая длина волны	1550 – 1620 нм
Диаметр пятна поля моды на 1060 нм	9±0,5 мкм
Числовая апертура сердцевины	0,15
Длина волны отсечки второй моды	1250 – 1400 нм
Поглощение по сердцевине на 1530 нм	40 – 120 дБ/м
Неселективные потери на 1310 нм	не более 30 дБ/км

Геометрические и механические характеристики / оптические волокна, легированные эрбием (ER)

Диаметр волокна	125±3 мкм
Диаметр по покрытию	250±20 нм
Неконцентричность по покрытию	не более 10%
Неконцентричность сердцевины	не более 5%
Прочность при перемотке	4Н (0,3 ГН/м²)

Применение

- Волоконные лазеры и усилители малой мощности безопасного для глаз диапазона;
- лидары, дальномеры.



ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА, ЛЕГИРОВАННЫЕ ГОЛЬМИЕМ (НО)

/02

Оптические параметры / оптические волокна, легированные гольмием (НО)

Рабочая длина волны	2000 – 2150 нм
Диаметр пятна поля моды на 2000 нм	10±0,5 мкм
Числовая апертура сердцевины	0,07 – 0,15
Длина волны отсечки второй моды	1500 – 1900 нм
Поглощение по сердцевине на 1150 нм	6 – 80 дБ/м
Неселективные потери на 1310 нм	не более 40 дБ/км

Геометрические и механические характеристики / оптические волокна, легированные гольмием (НО)

Сечение	125±3 мкм
Диаметр по покрытию	250±20 нм
Неконцентричность по покрытию	не более 10%
Неконцентричность сердцевины	не более 5%
Прочность при перемотке	4Н (0,3 ГН/м ²)

Применение

- Непрерывные волоконные лазеры 2 мкм диапазона по схеме накачки в сердцевину;
- импульсные 2 мкм волоконные лазеры;
- параметрические нелинейные преобразования.



ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА, ЛЕГИРОВАННЫЕ ТУЛИЕМ (ТМ), С ДВОЙНОЙ ОБОЛОЧКОЙ (DOUBLE CLAD)

/02

Оптические параметры / оптические волокна, легированные тулием (ТМ), с двойной оболочкой (DOUBLE CLAD)

Рабочая длина волны	1850 – 2100 нм
Числовая апертура сердцевины	0,15
Поглощение по оболочке на 793 нм	3 – 4 дБ/м
Неселективные потери по оболочке	не более 40,0 дБ/км

Геометрические и механические характеристики / оптические волокна, легированные тулием (ТМ), с двойной оболочкой (DOUBLE CLAD)

Сечение	восьмигранник
Расстояние между гранями	130±5 мкм
Диаметр сердцевины	10 – 15 мкм
Диаметр по покрытию	400±20 нм
Неконцентричность по покрытию	не более 10%
Неконцентричность сердцевины	не более 5%
Прочность при перемотке	4Н (0,3 ГН/м ²)

Применение

- Волоконные лазеры и усилители диапазона длин волн — 2 мкм.

■ ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА СО СТУПЕНЧАТЫМ ПРОФИЛЕМ (STEP INDEX PROFILE)

/02

Оптическое волокно типа «Кварц – Кварц» / оптические волокна со ступенчатым профилем (STEP INDEX PROFILE)

Диаметр по волокну	125 – 1000 мкм
Диаметр по покрытию	250 – 1400 мкм
Числовая апертура	0,22
Потери на 1310 нм	не более 15,0 дБ/км
Соотношение диаметра волокна к диаметру сердцевины	1,05 – 1,2
Покрытие	акрилатное
Усиление при перемотке	≥ 100 крси

Оптическое волокно типа «Кварц – Полимер» / оптические волокна со ступенчатым профилем (STEP INDEX PROFILE)

Диаметр по волокну	100 – 800 мкм
Диаметр по покрытию	260 – 960 мкм
Числовая апертура	0,42
Потери на 1310 нм	не более 30,0 дБ/км
Соотношение диаметра волокна к диаметру сердцевины	1,07 – 1,2
Покрытие: двойное	отражающее кремнийорганическое акрилатное
Усиление при перемотке	≥ 100 крси



■ ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА, ЛЕГИРОВАННЫЕ ГЕРМАНИЕМ (GE), БОРОМ (B), ФТОРОМ (F)

Оптические параметры (числовая апертура, диаметр поля моды), а также геометрические характеристики согласованы со всеми типами выпускаемых активных оптических волокон.

/02

Применение

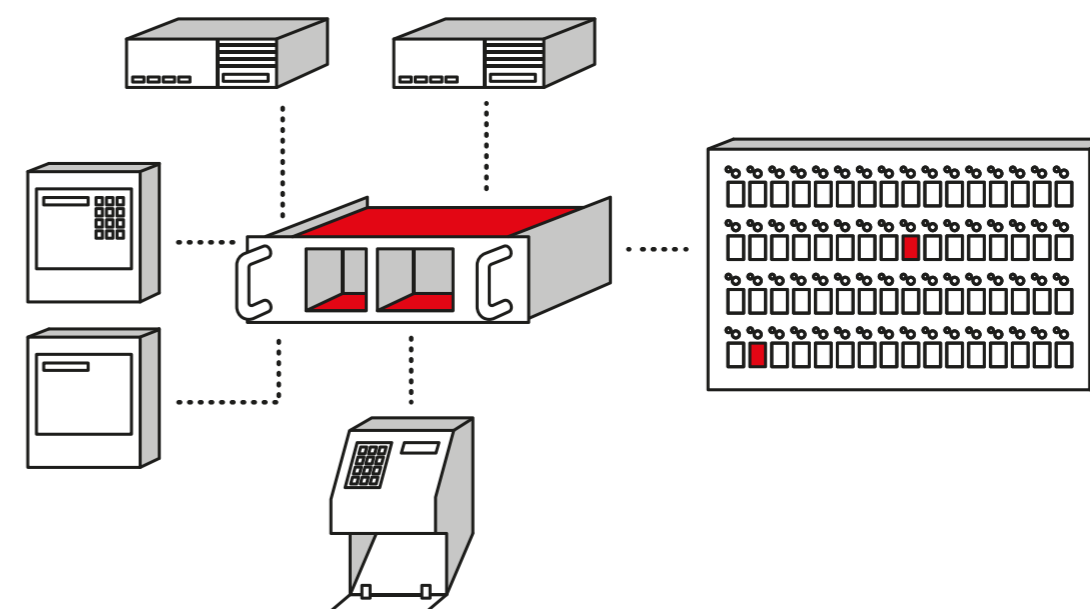
- Транспортные (пассивные) оптические для передачи лазерного излучения;
- фоточувствительные волокна для записи волоконных брэгговских решеток.



СИСТЕМА СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ МАРС-2000

Предназначена для построения интегрированной системы контроля и управления доступом и охранной сигнализации.

/03



Отличия от аналоговых систем

- Возможность подачи питания на терминалы периферийные и электронные средства обнаружения по линиям связи;
- оптимальное резервирование компонентов, обеспечивающее высокую надежность;
- прием, хранение и выдача пеналов с ключами от охраняемых помещений без участия персонала охраны.

Возможна интеграция системы охранной сигнализации и системы контроля и управления доступом с системами видеооценки, пожарной сигнализации и радиационного контроля.

Устройства и системы, строящиеся на их основе, соответствуют требованиям ГК «Росатом» и имеют все необходимые сертификаты.



ТЕРМИНАЛЫ ПЕРИФЕРИЙНЫЕ ТП-1М, ТП-2М, ТП-3М, ТП-4М

Предназначены для использования в составе системы сбора и обработки информации MAPC-2000.

Применение

/03

- ТП-1М – для построения охранной сигнализации в помещении или здании;
- ТП-2М – для построения охранной сигнализации периметра;
- ТП-3М – для построения охранной сигнализации основного входа и запасных выходов;
- ТП-4М – для построения охранной сигнализации и управления доступом в помещении или здании.

Технические характеристики / терминалы периферийные ТП-1М, ТП-2М, ТП-3М, ТП-4М

Наименование параметра	ТП-1М	ТП-2М	ТП-3М	ТП-4М
Максимальное количество СО, подключаемых к терминалу	16	16	16	16
Напряжение питания СО, В	24	24	24	24
Максимальная суммарная мощность питания СО, Вт	15	15	15	15
Максимальная длина линии связи с кабелем ТПП-0,5 без ретранслятора, км	3	3	3	3
Количество подключаемых считывателей пропусков HID i-class				3
Количество подключаемых электрических замков				3

Размеры 185×166×35 мм

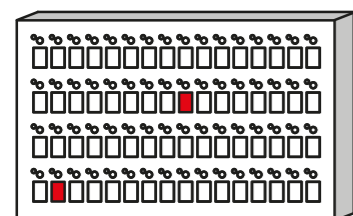
Функции / терминалы периферийные ТП-1М, ТП-2М, ТП-3М, ТП-4М

Наименование функции	ТП-1М	ТП-2М	ТП-3М	ТП-4М
Прием сигналов от средств обнаружения (СО)	+	+	+	+
Подача питания на электронные СО	+	+	+	+
Управление питанием электронных СО	+	-	+	+
Питание терминала и электронных СО по линии связи	+	+	+	+
Дистанционный контроль электронных СО	+	+	+	+
Контроль состояния шлейфов (норма, срабатывание датчиков, обрыв шлейфа, КЗ шлейфа)	+	+	+	+
Отображение состояния шлейфов на дисплее терминала	+	+	+	+
Идентификация пользователя по PIN-коду при сдаче помещения под охрану и снятии с охраны	+	-	+	+
Контроль доступа в помещение по пропуску или PIN-коду	-	-	-	+
Оповещение о приеме объекта под охрану с помощью выносного светодиодного индикатора	+	-	+	+

+ имеется – отсутствует

ШКАФ ПЕНАЛОВ

Обеспечивает получение и сдачу пеналов с ключами без участия персонала охраны.



/03

Установка пенала в ячейку шкафа или изъятие из ячейки возможны только после идентификации пользователя и проверки его прав на получение/сдачу пенала с ключами. В составе ССОИ МАРС-2000 верификация пользователя производится с помощью устройства идентификации по геометрии руки ГЕОР. В системе может быть установлено практически неограниченное количество шкафов пеналов.

Система регистрирует пользователя и время сдачи или изъятия пенала с ключами.

Пенал механически фиксируется в ячейке. Ячейки снабжены шторками, препятствующими установке пенала в ячейку, если пользователю не дано разрешение на сдачу пенала.

Имеется возможность аварийной разблокировки ячеек шкафа пеналов с помощью ключа.

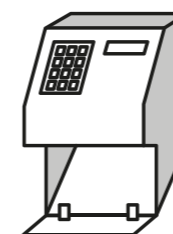
Основные технические характеристики

Ширина шкафа пеналов — 545 мм, глубина — 186 мм, высота — в зависимости от модификации от 170 до 680 мм.

Особенности

- Количество пеналов — от 16 до 128 в зависимости от модификации;
- интерфейс — RS-485;
- количество шкафов в системе не ограничено;
- длина линии связи — RS-485 — 1,2 км;
- максимальное удаление от станции управления при использовании преобразователя интерфейса M2/RS-485 — 4,2 км.

УСТРОЙСТВО ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО ГЕОМЕТРИИ ПАЛЬЦЕВ РУКИ «ГЕОР»



/03

Режимы работы

Управление доступом через одну дверь

Контроль состояния датчика положения двери и управления электрозамком.

Управление доступом через кабину

К ГЕОР подключаются датчики положения дверей, люка, электрозамки, индикаторы, освещение, весоизмерительное устройство, радиационный монитор, металлодетектор. Вход по пропуску. Выход по геометрии руки.

Работа в автономном режиме

ГЕОР работает как автономное устройство управления доступом, контролируя состояние датчиков, электрозамков и др.

Работа в сетевом режиме

ГЕОР можно включить в единую сеть по интерфейсу RS-485. ССОИ МАРС-2000 позволяет централизованно управлять доступом персонала с одного пульта.

Программный режим

Управление ГЕОР можно производить с управляющего компьютера по сети или с клавиатуры устройства.



Преимущества

- Удостоверение личности предъявителя пропуска по геометрии руки;
- высокий уровень безопасности;
- легкость и удобство использования;
- отсутствие особых требований к чистоте, влажности и температуре руки;
- несколько режимов работы, в том числе автономный и сетевой;
- управление шлюзовой кабиной или дверью;
- управление доступом по времени;
- использование для организации массового прохода;
- интеграция с системами контроля и управления доступом;
- реализована интеграция со средствами досмотра (металлодетектор, радиационный монитор, обнаружитель взрывчатых веществ).

Технические характеристики / устройство идентификации личности по геометрии пальцев руки «ГЕОР»

Время идентификации	менее 1с
Ввод персонального идентификационного номера	клавиатура на устройстве
Считывание электронного пропуска	внешний считыватель
Интерфейс связи	RS-485
Скорость передачи	от 300 до 115,2 Кбод
Число пользователей	до 12 000 человек
Регистрация пользователя	2 ввода руки
Зоны времени	62 временные зоны. Праздничные дни
Габариты	169×305×277
Вес	5,5 кг
Электропитание	220 В, 50 Гц (б/п в комплекте)
Размещение	на стене или столе

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЭИ /04

Филиал ФГУП «РФЯЦ — ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»

Наши возможности

Комплексные испытания электротехнического оборудования (далее ЭТО)

(Все виды изоляционных конструкций, трансформаторы, аппараты и др. виды оборудования).

Диагностирование ЭТО

Проведение комплексных диагностических обследований, разработка и развитие методов диагностики.

Анализ повреждений ЭТО

Анализ причин, участие в комиссиях по расследованию повреждений ЭТО.

Разработка стандартов

Среди разработанных стандартов ГОСТ Р 55194, ГОСТ Р 55195, ГОСТ Р 56738.

Наши преимущества

Минимальные сроки выполнения работ

Уникальное испытательное оборудование

Новое испытательное оборудование вводится в эксплуатацию ежегодно.

Признанные за рубежом протоколы испытаний

Возможно проведение испытаний под надзором международных органов по сертификации.

Высококвалифицированные испытатели

В том числе кандидаты и доктора технических наук.

Более 40 лет на рынке испытаний

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

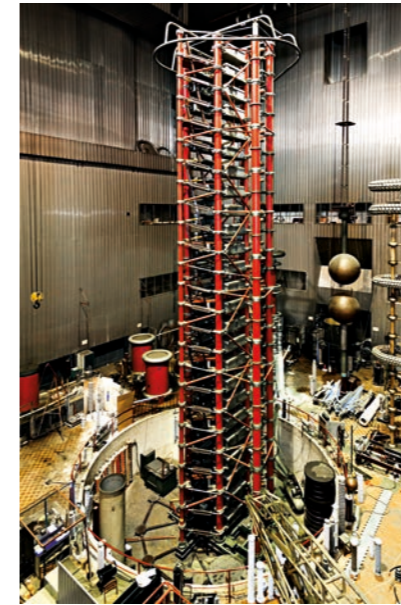
Область аккредитации на 42 страницах, включая международные стандарты IEC, утверждена Федеральной службой по аккредитации (RA.RU.21НН33).

/04



ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

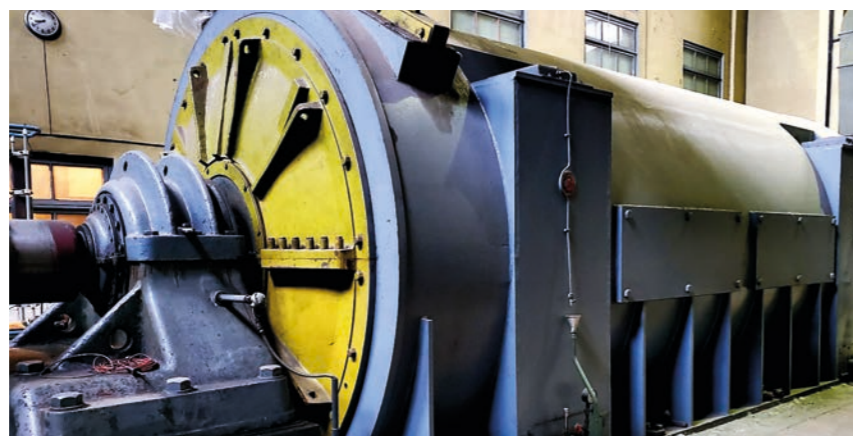
/04



- Испытания электрической прочности внешней и внутренней изоляции электрооборудования (импульсная прочность изоляции);
- испытания электрической прочности внешней и внутренней изоляции электрооборудования (испытания напряжением промышленной частоты в сухом состоянии и под дождем, испытания в условиях загрязнения и увлажнения); проведение испытаний разъединителей на коммутацию малых емкостных и индуктивных токов; испытания на тепловой пробой.

■ ТОКОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

/04



- Испытания на стойкость к сквозным токам короткого замыкания (электродинамическое воздействие, электротермическое воздействие, дугостойкость) ЭТО, испытания на коммутационную способность выключателей;
- испытания на длительный нагрев номинальным током.

■ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

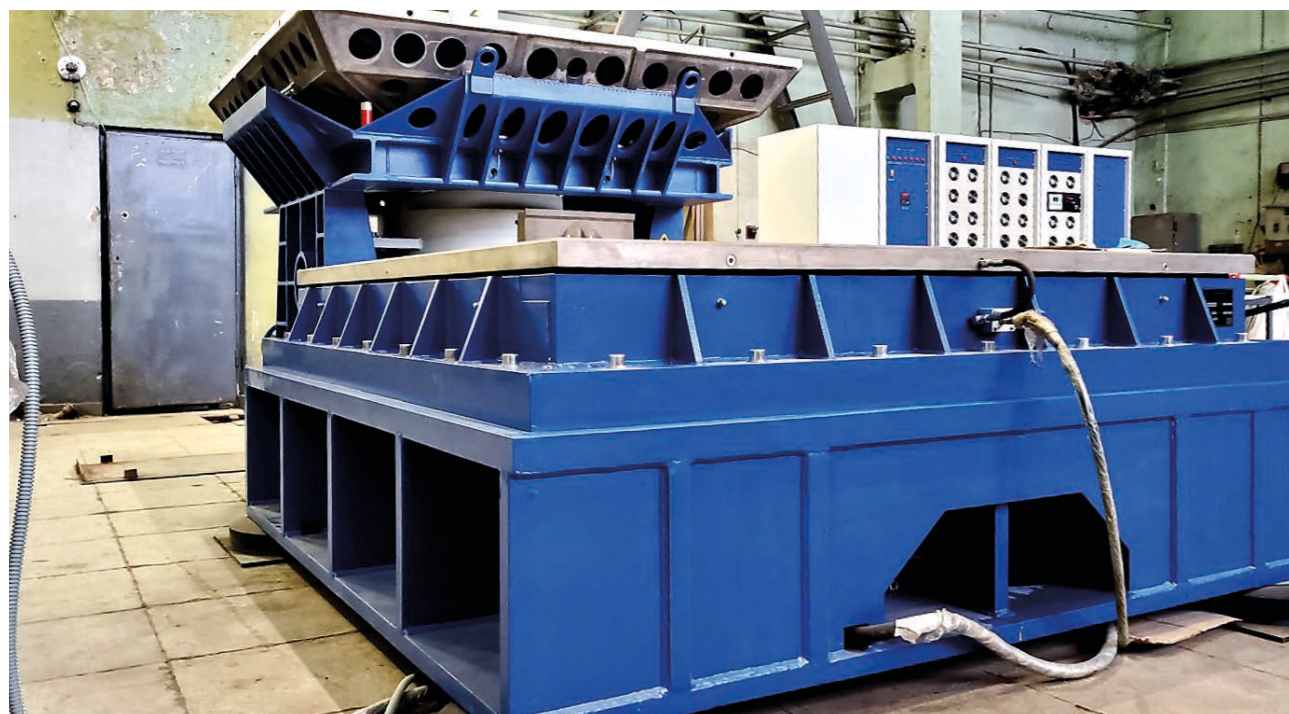
/04



- Испытания на холодоустойчивость, теплоустойчивость и влагоустойчивость;
- испытания на проверку работоспособности при выпадении росы, инея и при образовании гололеда.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

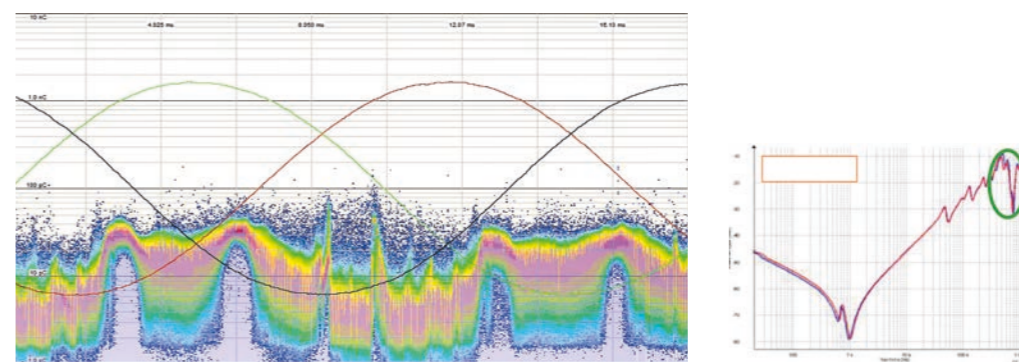
/04



- Термомеханические испытания, испытания на термоудар;
- механические испытания на разрыв, кручение и изгиб;
- испытания на вибропрочность и виброустойчивость;
- испытания на транспортирование и воздействие консольной нагрузки.

ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

/04



ИЦ ВЭИ располагает современными средствами измерений, позволяющих проводить комплексное инструментальное обследование оборудования по следующим основным видам: измерение частичных разрядов, измерения частотных характеристик обмоток (FRA), тепловизионный контроль, измерение собственных частот колебаний, измерение шумовых характеристик и др.

Автотрансформаторы и трансформаторы

Электродинамические и термические испытания, электромагнитные испытания и проверки, испытания электрической прочности изоляции, акустические испытания, испытания на нагрев, механические и климатические испытания узлов и составных частей.

Вводы высокого напряжения

Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Уровень частичных разрядов. Уровень радиопомех. Климатические испытания. Механические испытания.

Измерительные ТТ и ТН

Испытания на стойкость к ТКЗ, кратность, коэффициент безопасности приборов. Высоковольтные испытания. Испытания на нагрев. Ином. Испытания на радиопомехи. Климатические испытания для определения погрешностей. Механические испытания.

Токоограничивающие реакторы, высокочастотные заградители

Электродинамические и термические испытания, электромагнитные испытания и проверки, испытания электрической прочности изоляции, механические и климатические испытания узлов и составных частей.

Выключатели силовые переменного тока

Коммутационная способность. Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных ТКЗ. Электродинамические испытания. Климатические испытания. Механические испытания.

Камеры дугогасительные вакуумные (КДВ) и др.

Коммутационная способность. Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Климатические испытания. Механические испытания.

Разъединители

Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Отключение и включение разъединителями зарядных токов воздушных и кабельных линий, уравнивающих токов, тока холостого хода трансформатора. Включение и отключение заземлителями наведенных токов. Климатические испытания. Механические испытания.

ОПН

Взрывобезопасность. Классификационное напряжение, напряжение пробоя. Уровень частичных разрядов. Уровень радиопомех. Трекинговость. Климатические испытания. Механические испытания.

КРУ, КРУЭ

Коммутационная способность. Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Локализационная способность. Климатические испытания. Механические испытания.

КСО, КТП

Коммутационная способность. Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Локализационная способность. Климатические испытания. Механические испытания.

Токопроводы, шинопроводы

Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Уровень частичных разрядов. Климатические испытания. Механические испытания.

Изоляторы (покрышки, проходные, опорные, линейные), арматура линейная

Высоковольтные испытания. Дугостойкость. Уровень частичных разрядов. Уровень радиопомех. Климатические испытания. Механические испытания.

Кабели силовые, муфты для силовых кабелей

Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Климатические испытания. Старение. Трекингостойкость. Механические испытания.

Выключатели автоматические низковольтные. Контактторы и пускатели электромагнитные

Коммутационная способность. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Климатические испытания. Механические испытания.

Устройства комплектные низковольтные (НКУ)

Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Климатические испытания. Механические испытания.

Конденсаторы и конденсаторные установки

Высоковольтные испытания. Климатические испытания. Механические испытания.

Щитки распределительные для жилых и общественных зданий

Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Климатические испытания. Механические испытания.

Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий

Высоковольтные испытания. Нагрев. Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Электродинамические испытания. Климатические испытания. Механические испытания.

Средства защиты (изолирующие СИЗ, ПЗ, изолирующие штанги, резиновые и латексные диэлектрические СИЗ)

Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания. Высоковольтные испытания. Электродинамические испытания.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИСПЫТАНИЙ

/04

Виды испытаний. Предельные воздействия	Испытательное оборудование	Испытуемое оборудование
Импульсные испытания: грозовой импульс до 3000 кВ	Генератор импульсных напряжений • ГИН – 6.0 М • ГИН 500 кВ	<ul style="list-style-type: none"> • Выключатели – до 750 кВ • Разъединители – до 750 кВ • Изоляторы – до 1150 кВ • Вводы – до 1150 кВ • Трансформаторы – до 750 кВ • Измерительные трансформаторы – до 750 кВ • КРУ, включая элегазовые – до 330 кВ • Кабели и кабельная арматура – до 500 кВ • Шинные опоры – до 750 кВ
Коммутационный импульс в сухом состоянии, под дождем, до 1800кВ	Генератор импульсных напряжений • ГИН – 6.0 МВ	<ul style="list-style-type: none"> • Выключатели – 330 – 750 кВ • Разъединители – 330 – 750 кВ • Изоляторы – 330 – 1150 кВ • Вводы – 330 – 1150 кВ • Измерительные трансформаторы 330 – 750 кВ • Шинные опоры – 330 – 750 кВ
Испытания при переменном токе в сухом состоянии, до 1500 кВ	<ul style="list-style-type: none"> • Каскадный трансформатор ИОМК 2250 кВ • Испытательная установка ИОМК 400 кВ/200 • Испытательная установка ИОМ 100 кВ/500 	<ul style="list-style-type: none"> • Выключатели – до 750 кВ • Разъединители – до 750 кВ • Изоляторы – до 1150 кВ • Вводы – до 750 кВ • Трансформаторы – до 750 кВ • Измерительные трансформаторы – до 750 кВ • КРУ, включая элегазовые – до 220 кВ • Кабели и кабельная арматура – до 220 кВ • Шинные опоры – до 750 кВ

Виды испытаний. Предельные воздействия	Испытательное оборудование	Испытуемое оборудование
Испытания при переменном токе под дождем, до 1500 кВ	<ul style="list-style-type: none"> • Каскадный трансформатор ИОМК 2250 кВ • Испытательная установка • ИОМ 100 кВ/500 	<ul style="list-style-type: none"> • Выключатели – до 750 кВ • Разъединители – до 750 кВ • Изоляторы – до 1150 кВ • Вводы – до 750 кВ • Трансформаторы – до 750 кВ • Измерительные трансформаторы – до 750 кВ • КРУ, включая элегазовые – до 220 кВ • Кабели и кабельная арматура – до 220 кВ • Шинные опоры – до 750 кВ
Испытания при переменном токе под дождем, до 1500 кВ	<ul style="list-style-type: none"> • Каскадный трансформатор ИОМК 2250 кВ • Испытательная установка • ИОМ 100 кВ/500 • Дождевальная установка ДУ – 750 • ИУОМ-500 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> • Выключатели – до 750 кВ • Разъединители – до 750 кВ • Изоляторы – до 1150 кВ • Вводы – до 750 кВ • Измерительные трансформаторы – до 750 кВ • КРУ, включая элегазовые – до 220 кВ • Кабели и кабельная арматура – до 220 кВ • Шинные опоры – до 750 кВ
Испытания разъединителей на коммутацию токов холостого хода трансформаторов и зарядных токов ВЛ	Испытательные установки • ИОМ 150 кВ • ИОМ 300 кВ • ИУОМ – 500 кВ	<ul style="list-style-type: none"> • Разъединители – до 330 кВ

Виды испытаний. Предельные воздействия	Испытательное оборудование	Испытуемое оборудование
Испытания на частичные разряды при напряжениях до 550 кВ	<ul style="list-style-type: none"> Каскадный трансформатор ИОМК 2250 кВ Конденсатор связи и система измерения ЧР ИУОМ – 500 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Выключатели – до 750 кВ Вводы – до 750 кВ Трансформаторы – до 110 кВ Измерительные трансформаторы – до 750 кВ КРУ, включая элегазовые – до 220 кВ
Испытания на радиопомехи при напряжениях до 550 кВ	Установки для измерения радиопомех <ul style="list-style-type: none"> УИР-500 кВ ИУОМ-500 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Выключатели – до 750 кВ Разъединители – до 750 кВ Изоляторы – до 750 кВ Вводы – до 750 кВ Измерительные трансформаторы – до 750 кВ Шинные опоры – до 750 кВ
Испытания на стойкость при КЗ: 1-фазный режим	Испытательный стенд «ТИ-12» 100 кА	<ul style="list-style-type: none"> Выключатели – до 750 кВ Разъединители – до 750 кВ Изоляторы – до 1150кВ Вводы – до 750 кВ Трансформаторы – до 35 кВ
Установившееся значение тока до 100 кА Пик тока до 190 кА		<ul style="list-style-type: none"> Измерительные трансформаторы – до 750 кВ КРУ, включая элегазовые – до 220 кВ Кабели и кабельная арматура – до 220 кВ Шинные опоры – до 750 кВ

Виды испытаний. Предельные воздействия	Испытательное оборудование	Испытуемое оборудование
Нагрев номинальным током. Ток до 5 кА в трехфазном режиме	<ul style="list-style-type: none"> Стенд испытаний на нагрев номинальным током СИНТ 5000/3 	<ul style="list-style-type: none"> Выключатели – до 750 кВ Разъединители – до 750 кВ Изоляторы – до 1150кВ Вводы – до 750 кВ Измерительные трансформаторы – до 750 кВ КРУ, включая элегазовые – до 220 кВ Кабели и кабельная арматура – до 220 кВ Шинные опоры – до 750 кВ
Испытания на воздействие на окружающую среду, температура, °С Диапазон температур: -70 ÷ +155°С Влажность до 98%	<ul style="list-style-type: none"> Климатическая камера типа КК-39 ТВХ, полезный объем 35 м³ (-65 ÷ 90) °С ± 1.0 °С Климатическая камера типа 3626/51 (-75 – +100) °С Камера холода и тепла КХТ-0.4-004 (-65 – +155) °С 	<ul style="list-style-type: none"> Выключатели – до 110 кВ Разъединители – до 220 кВ Изоляторы – до 330кВ Вводы – до 220 кВ Трансформаторы – до 110 кВ Измерительные трансформаторы – до 220 кВ КРУ, включая элегазовые – до 110 кВ Кабели и кабельная арматура – до 220кВ
Механические испытания на изгиб и растяжение. Растягивающее усилие до 500 кН	Универсальная испытательная машина ГМС-50	<ul style="list-style-type: none"> Цельные изоляторы длиной до 5 м Вводы – до 330 кВ Ограничители напряжений – до 330 кВ

Виды испытаний. Предельные воздействия	Испытательное оборудование	Испытуемое оборудование
Испытания на вибропрочность и виброустойчивость (20 – 1000) Гц ± 5%	<ul style="list-style-type: none"> • Вибростенд типа ВЭДС-1500 • Вибростенд типа В-335 	Оборудование массой до 1500 кг: выключатели, разъединители, ячейки КРУ, КСО, измерительные трансформаторы, ограничители перенапряжений, предохранители, аппараты низкого напряжения
Испытания на ударную прочность, ускорение – 10 ÷ 150 g	Установка ударная 12 МУ 50/1470-1	Масса – до 50 кг: выключатели, разъединители, ограничители перенапряжений, предохранители, аппараты низкого напряжения
Испытания на прочность при транспортировании, ускорение – 0,75 ÷ 1,7 g	<ul style="list-style-type: none"> • Установка имитации транспортирования СИТ-2М • Вибростенд типа В-335 	Масса – до 300 кг: выключатели, разъединители, ячейки КРУ, КСО, измерительные трансформаторы, ограничители перенапряжений, предохранители, аппараты низкого напряжения
Термомеханические испытания. Диапазон температур: -70 ÷ +155°C Изгиб – 20 кН, растяжение 200 кН	Климатическая камера КТК 1000 с нагрузочными приспособлениями	Испытания на макетах: изоляторы опорные, изоляторы подвесные

Виды испытаний. Предельные воздействия	Испытательное оборудование	Испытуемое оборудование
Рабочие испытания трансформаторов	Стенд контрольных испытаний силовых трансформаторов	Трансформаторы силовые до 35 кВ
Испытания на трекингостойкость до 110 кВ	Испытательная камера	Полимерные изоляционные конструкции на класс 110 кВ

Перечень испытаний (контрольных, квалификационных) электроизоляционных и прочих полимерных и композиционных материалов

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Наименование испытаний и (или) определяемых характеристик (параметров)	Обозначение НД на методы испытаний
Материалы электроизоляционные (электротехнические): слюдосодержащие; слоистые листовые; слоистые намотанные; фольгированные; пленкосодержащие; лакоткани электроизоляционные; трубки электроизоляционные гибкие; стеклопластики профильные электроизоляционные; ленты липкие электроизоляционные; лаки и эмали электроизоляционные; полимеризующиеся смоляные компаунды-составы без растворителей;	22 0000, 23 1000, 24 5140, 25 0000, 34 9100, 34 9200, 54 3000, 54 4000, 54 5000, 57 8910, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ, в том числе: Испытание напряжением, электрическая прочность, пробивное напряжение Электрическое сопротивление	ГОСТ Р 51180-98 ГОСТ 6433.3-71 ГОСТ 13526-79 ГОСТ 25045-81 ГОСТ 26246.0-89 ГОСТ 28019-89 ГОСТ 28034-89 НД на конкретные виды продукции ГОСТ 6433.2-71 ГОСТ 13526-79 ГОСТ 26246.0-89 НД на конкретные виды продукции

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Наименование испытаний и (или) определяемых характеристик (параметров)	Обозначение НД на методы испытаний
Материалы электроизоляционные (электротехнические):	22 0000, 23 1000, 24 5140,	ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ, в том числе:	ГОСТ Р 51180-98
слюдосодержащие;	25 0000,	Испытание напряжением, электрическая прочность, пробивное напряжение	ГОСТ 6433.3-71 ГОСТ 13526-79 ГОСТ 25045-81 ГОСТ 26246.0-89 ГОСТ 28019-89 ГОСТ 28034-89 НД на конкретные виды продукции
слоистые листовые;	34 9100,		
слоистые намотанные;	34 9200,		
фольгированные;	54 3000,		
пленкосодержащие;	54 4000,		
лакоткани	54 5000,		
электроизоляционные;	57 8910,		
трубки	Коды		
электроизоляционные гибкие; стеклопластики	ТН ВЭД		
профильные	согласно документам		
электроизоляционные;	ФТС РФ	Дугостойкость	ГОСТ 10345.1-78 НД на конкретные виды продукции
ленты липкие	22 0000,		
электроизоляционные;	23 1000,		
лаки и эмали	24 5140,		
электроизоляционные;	25 0000,		
полимеризующиеся	34 9100		
смоляные компаунды-составы без растворителей;			

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Наименование испытаний и (или) определяемых характеристик (параметров)	Обозначение НД на методы испытаний
	34 9200,	Трекингостойкость	ГОСТ 13526-79
Материалы электроизоляционные (электротехнические):	54 3000, 54 4000, 54 5000,	Механическая и адгезионная прочность, жесткость, деформативность	ГОСТ 27473-87 НД на конкретные виды продукции
поименованное на листе	57 8910,		
1 и: термореактивные	Коды		
прессовочные массы для	ТН ВЭД		
изготовления изделий	согласно документам		
электротехнического	ФТС РФ		
назначения;			
электрокартон листовой			
и рулонный; слоистый			
электрокартон; фибра вулканизированная			
электроизоляционная (в			
виде листов, стержней, труб и т.д.); бумаги			
электроизоляционные			
целлюлозные и			
синтетические;			
пленки полимерные			
электроизоляционные;			
прочие			
		Теплопроводность	ГОСТ 23630.2-79 НД на конкретные виды продукции

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Наименование испытаний и (или) определяемых характеристик (параметров)	Обозначение НД на методы испытаний
Материалы полимерные, материалы резинотехнические, асбестовые	22 0000, 25 0000, 34 9100, 34 9200,	Механические характеристики при растяжении, сжатии и изгибе	ГОСТ 4647-80 ГОСТ 9550-81 ГОСТ 13525.1-79 ГОСТ 13537-68
Материалы электроизоляционные	54 3000, 54 4000, 54 5000,		ГОСТ 14759-69 ГОСТ 14760-69 ГОСТ 18197-82
Материалы целлюлозно-бумажные	Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ		ГОСТ 19109-84 ГОСТ Р 50623-93 ГОСТ Р 51877-2002 НД на конкретные виды продукции
Материалы резинотехнические	25 0000, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Морозостойкость	ГОСТ 13808-79 НД на конкретные виды продукции
Материалы резинотехнические	25 0000, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Твердость по Шору	ГОСТ 263-75 НД на конкретные виды продукции

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Наименование испытаний и (или) определяемых характеристик (параметров)	Обозначение НД на методы испытаний
Материалы полимерные, материалы электроизоляционные	22 0000, 34 9100, 34 9200, 54 3000,	Жесткость	ГОСТ 10711-97 ГОСТ 25922-83 ГОСТ Р 50623-93 НД на конкретные виды продукции
Материалы целлюлозно-бумажные	54 4000, 54 5000, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ		
Материалы полимерные, материалы резинотехнические, материалы электроизоляционные	22 0000, 25 0000, 34 9100, 34 9200, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Горючесть	ГОСТ 10456-80 ГОСТ 28157-89 ГОСТ 28779-90 ГОСТ Р 50695-94 НД на конкретные виды продукции

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Наименование испытаний и (или) определяемых характеристик (параметров)	Обозначение НД на методы испытаний
Материалы полимерные, материалы резинотехнические, материалы электроизоляционные	22 0000, 25 0000, 34 9100, 34 9200, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Горючесть	ГОСТ 10456-80 ГОСТ 28157-89 ГОСТ 28779-90 ГОСТ Р 50695-94 НД на конкретные виды продукции
Материалы полимерные, материалы электроизоляционные	22 0000, 34 9100, 34 9200, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Теплостойкость, нагревостойкость	ГОСТ 15088-83 ГОСТ 21341-75 ГОСТ 27710-88 НД на конкретные виды продукции
Материалы полимерные, материалы электроизоляционные	22 0000, 34 9100, 34 9200, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Коэффициент трения	ГОСТ 27492-87 НД на конкретные виды продукции

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Наименование испытаний и (или) определяемых характеристик (параметров)	Обозначение НД на методы испытаний
Материалы полимерные, материалы электроизоляционные	22 0000, 34 9100, 34 9200, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Водопоглощение	ГОСТ 4650-80 НД на конкретные виды продукции
Материалы полимерные, материалы электроизоляционные	22 0000, 34 9100, 34 9200, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Плотность	ГОСТ 15139-69 НД на конкретные виды продукции
Материалы полимерные, материалы электроизоляционные	22 0000, 34 9100, 34 9200, Коды ТН ВЭД согласно документам ФТС РФ	Теплоемкость	ГОСТ 23630.1-79 НД на конкретные виды продукции



■ ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

/05

В комбинации с другим оборудованием испытательной лаборатории позволяет реализовать синтетическую испытательную цепь, в которой в соответствии с международными стандартами МЭК (IEC 62271-101- «Высоковольтное распределительное устройство и устройство управления. Синтетические испытания») используются источник переменного тока и источник постоянного напряжения.

Комплект оборудования может поставляться в двух вариантах исполнения

1.

Комплекс испытательного оборудования

до 450 кВ

Оборудование предназначено для испытания выключателей на номинальные напряжения 100 – 450 кВ.

2.

Комплекс испытательного оборудования

до 550 кВ

Оборудование предназначено для испытания выключателей на номинальные напряжения 100 – 550 кВ.

Состав поставляемого оборудования в комплекте

Включающее устройство (один модуль).

Зарядное устройство (400 кВ) с зарядным резистором и пультом управления.

Включающее устройство может выдержать без замены электродов не менее 70 операций включения при токе 80 кА (действующее значение переменной составляющей) и пике тока 200 кА и не менее 100 операций включения при токе 63 кА и менее при соответственно уменьшенном пике тока. Число операций включения с аperiodической составляющей тока не должно превышать 20%.



КРУЭ 110 кВ - КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

/05

Технические характеристики одного модуля включающего устройства

Напряжение заряда главных конденсаторов модуля	60 — 400 кВ
Номинальный ток включения	16 — 80 кА
Пик тока включения	до 200 кА
Максимальная длительность тока включения, протекающего через включающее устройство	<ul style="list-style-type: none"> • при действующем значении тока ≤ 40 кА и пике ≤ 100 кА — 30 мс • при действующем значении тока ≤ 63 кА и пике ≤ 160 кА — 20 мс • при действующем значении тока ≤ 80 кА и пике ≤ 200 кА — 10 мс • от 300 до 115,2 Кбод
Время запаздывания	не более 10 мкс
Габариты модуля	1,5 x 3,0 x 4,4 (h) м
Масса	около 750 кг

Технические характеристики зарядного устройства

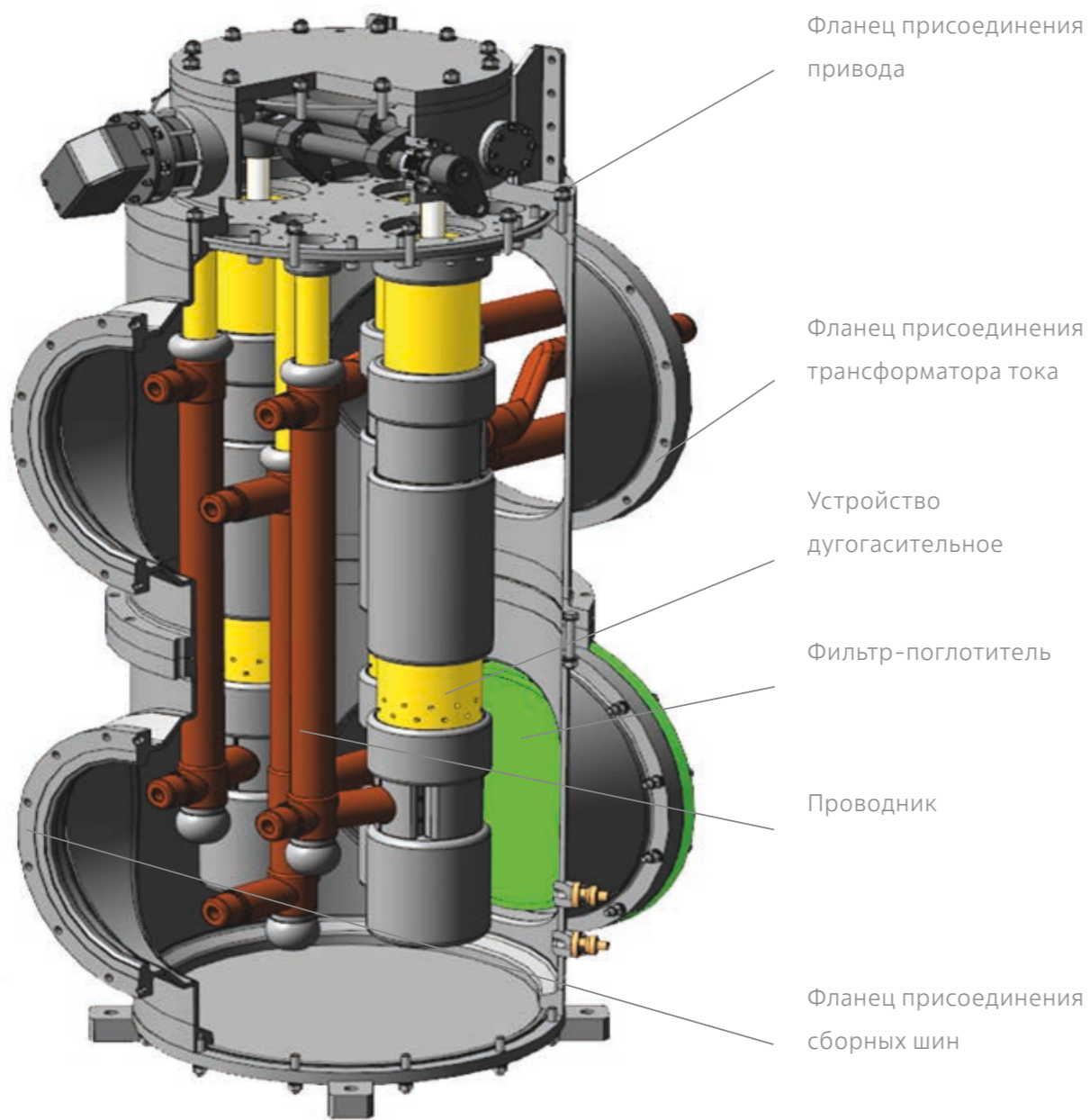
Максимальное напряжение постоянного тока (отрицательное)	400 кВ
Максимальный ток	7 мА
Источник питания (однофазный 50/60 Гц)	до 200 кА
Максимальная длительность тока включения, протекающего через включающее устройство	<ul style="list-style-type: none"> • напряжение 220 \pm22 В • мощность 3 кВА
Габариты	<ul style="list-style-type: none"> • выпрямитель 0,95 x 0,95 x 2,8 (h) м • пульт управления 0,35 x 0,22 x 0,42 (h) м • зарядный резистор 0.07 * 2,6 м
Масса (не более)	<ul style="list-style-type: none"> • выпрямитель 400 кг • пульт управления 20 кг • зарядный резистор 15 кг

Высоковольтное распределительное устройство с газовой изоляцией, предназначенное для приема, распределения и передачи электрической энергии в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 Гц номинального напряжения 110 кВ.

Ячейка КРУЭ представляет собой комплекс модулей: выключателей, совмещенных разъединителей-заземлителей, быстро действующего заземлителя, трансформаторов тока, соединительных элементов, вводов кабельных или воздушных, токопроводов и др., помещенных в металлическую оболочку, заполненную шестифтористой серой.

Распределительное устройство разработано для применения в составе подстанций и электростанций для эксплуатации в районах с умеренным климатом при температуре окружающего воздуха от плюс 40 до минус 10 °С.

Параметр	Значение	Параметр	Значение
Номинальное напряжение, кВ	110	климатическое исполнение	УЗ
Номинальная частота, Гц	50	температура окружающего воздуха	-10 — +40 °С
Номинальный ток отключения, кА	40	глубина	4500
Ток короткого замыкания (термический ток)	в течение 3 сек		
Привод выключателя	моторно-пружинный	высота	2615
Номинальное напряжение, кВ	110	климатическое исполнение	УЗ
Номинальная частота, Гц	50	температура окружающего воздуха	-10 — +40 °С
Номинальный ток, А	3150/4000	габаритные размеры, мм	



Фланец присоединения привода

Фланец присоединения трансформатора тока

Устройство дугогасительное

Фильтр-поглотитель

Проводник

Фланец присоединения сборных шин

Отличительные особенности КРУЭ 110 кВ

Пофазное исполнение КРУЭ	Трехфазное, в общей оболочке, исполнение КРУЭ
массогабаритные характеристики	
занимает на 30% большую площадь и имеет больший вес	являются самыми компактными установками данного типа
уровень герметичности	
требуются узлы уплотнения оболочек каждого полюса	меньшее количество узлов уплотнения
степень заводской готовности	
необходимость монтажа отдельных элементов КРУЭ на месте установки	простой монтаж полностью собранных и испытанных на заводе-изготовителе ячеек
затраты на ремонт	
большее количество узлов	меньшее количество узлов большей массы
эксплуатационные затраты	
выше	ниже
возможные аварийные режимы	
практическое отсутствие 2-х и 3-х фазных коротких замыканий	возможны 2-х и 3-х фазные короткие замыкания
последствия внутреннего дугового перекрытия	
сохранение энергоснабжения на двух фазах	потеря энергоснабжения на трех фазах

ИСПЫТАНИЯ ВВОДОВ «ВОЗДУХ-ЭЛЕГАЗ»

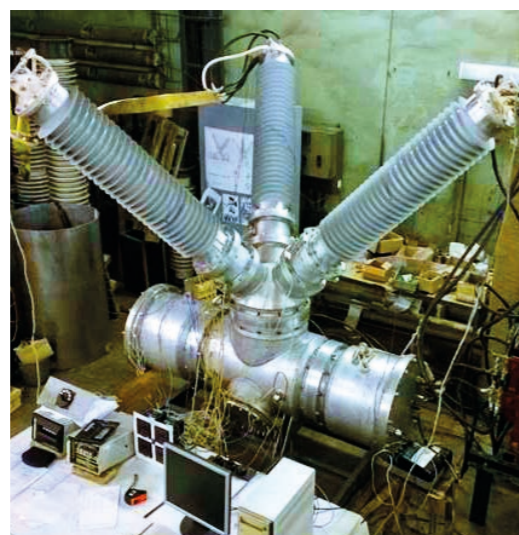
/05



Испытания высоковольтной изоляции (внешней и внутренней)

Напряжение грозового импульса

550 кВ



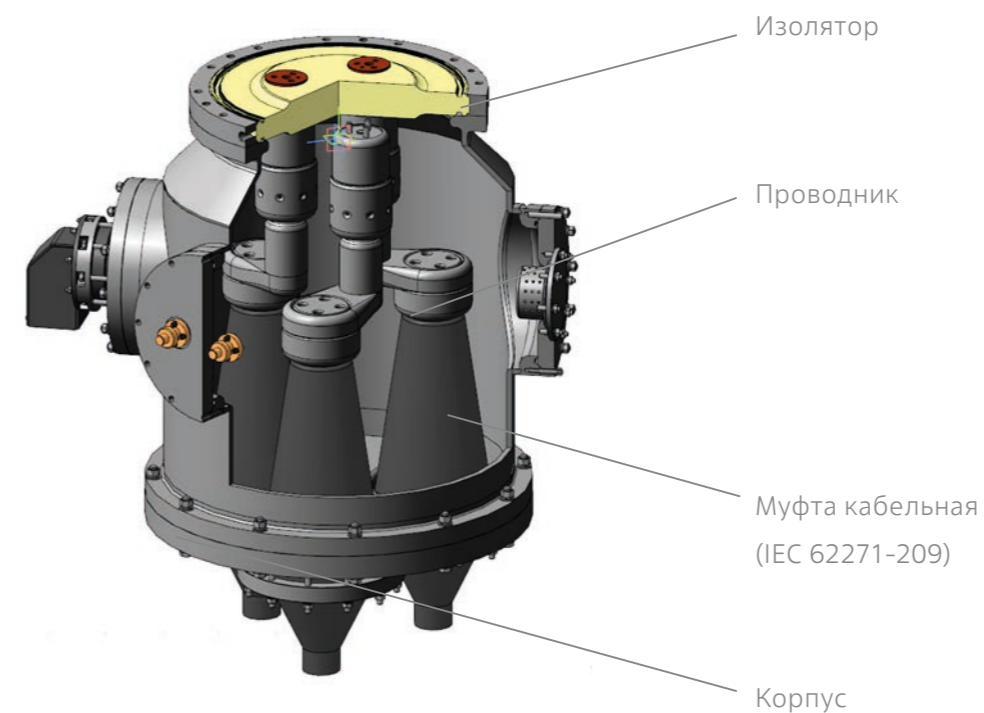
Испытания на нагрев в трехфазном режиме при протекании номинального тока (3150 А)

Напряжение промышленной частоты (в сухом состоянии и под дождем)

230 кВ

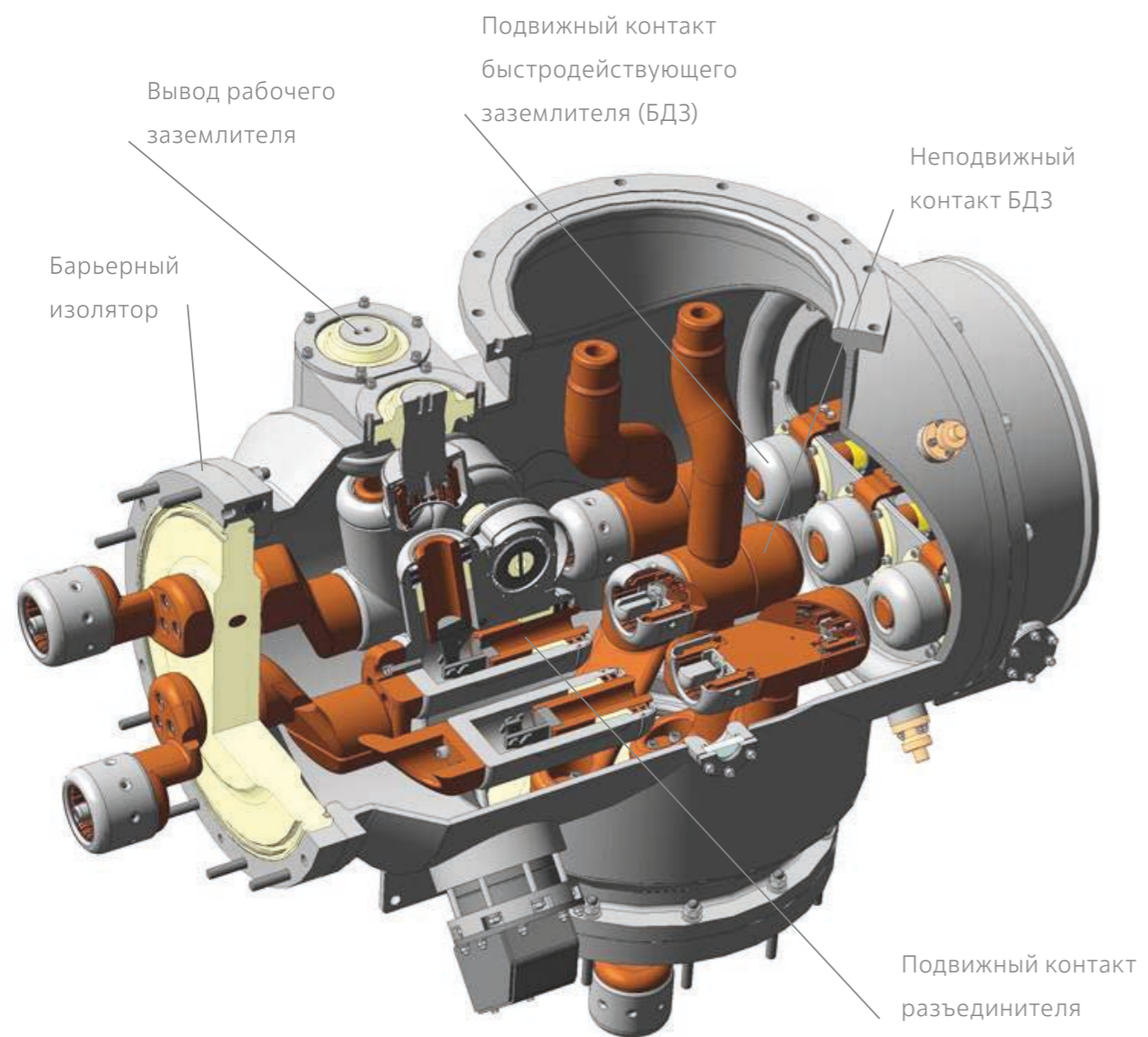
КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД

/05



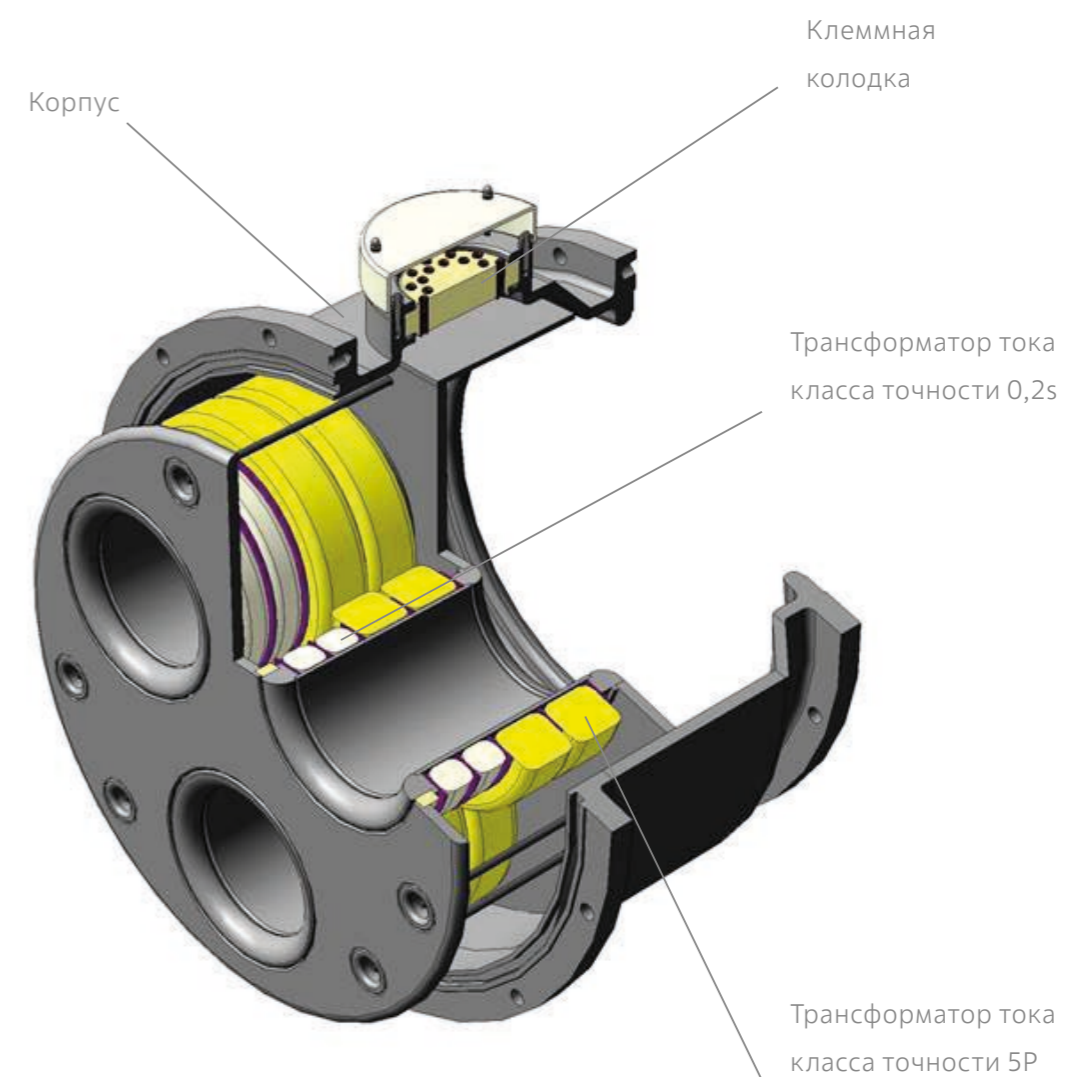
РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ-ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ ЛИНЕЙНЫЙ С БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕМ

/05



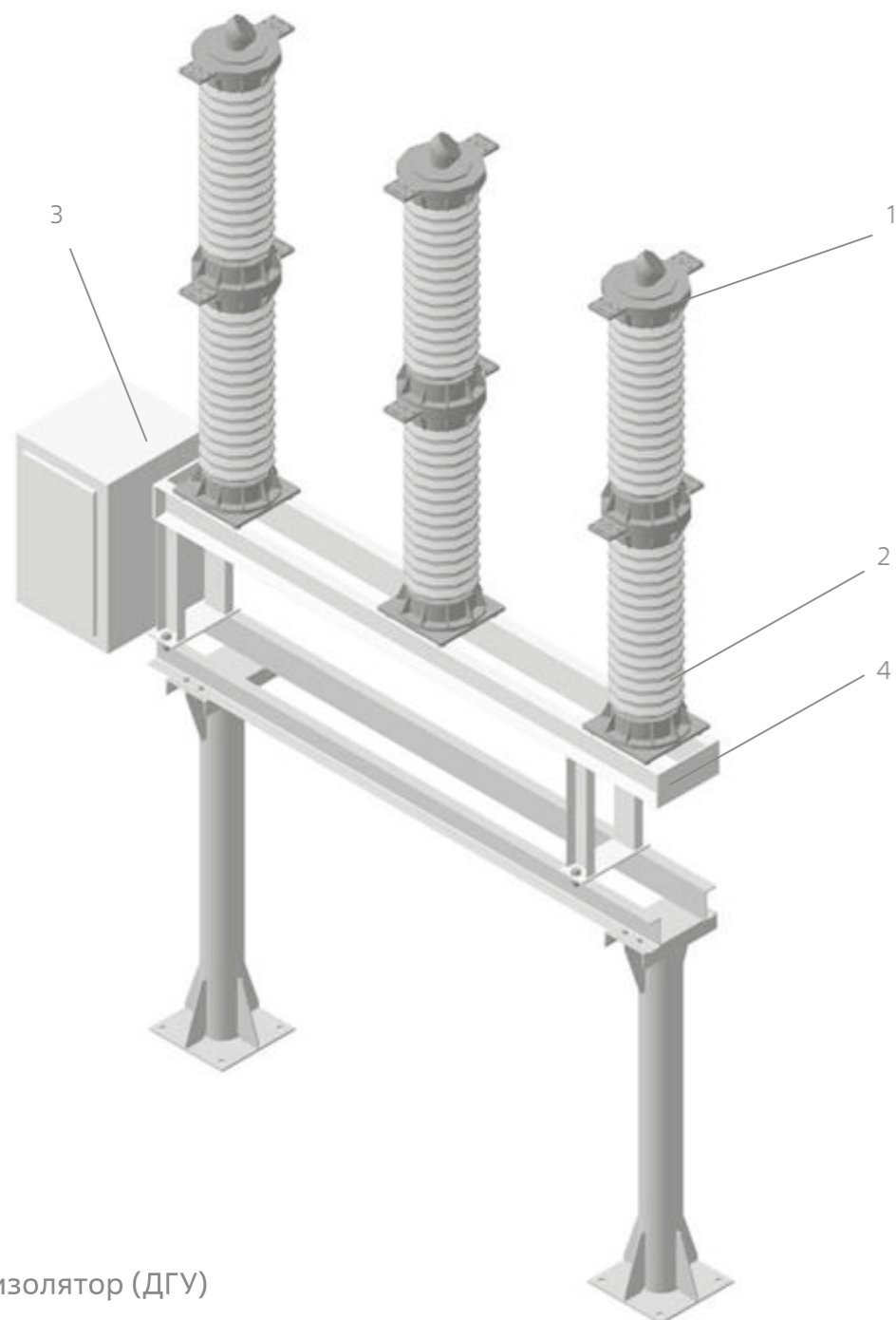
РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ-ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ ЛИНЕЙНЫЙ С БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕМ

/05



КОЛОНКОВЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

/05



1. Опорный изолятор (ДГУ)
2. Опорный изолятор
3. Привод
4. Рама



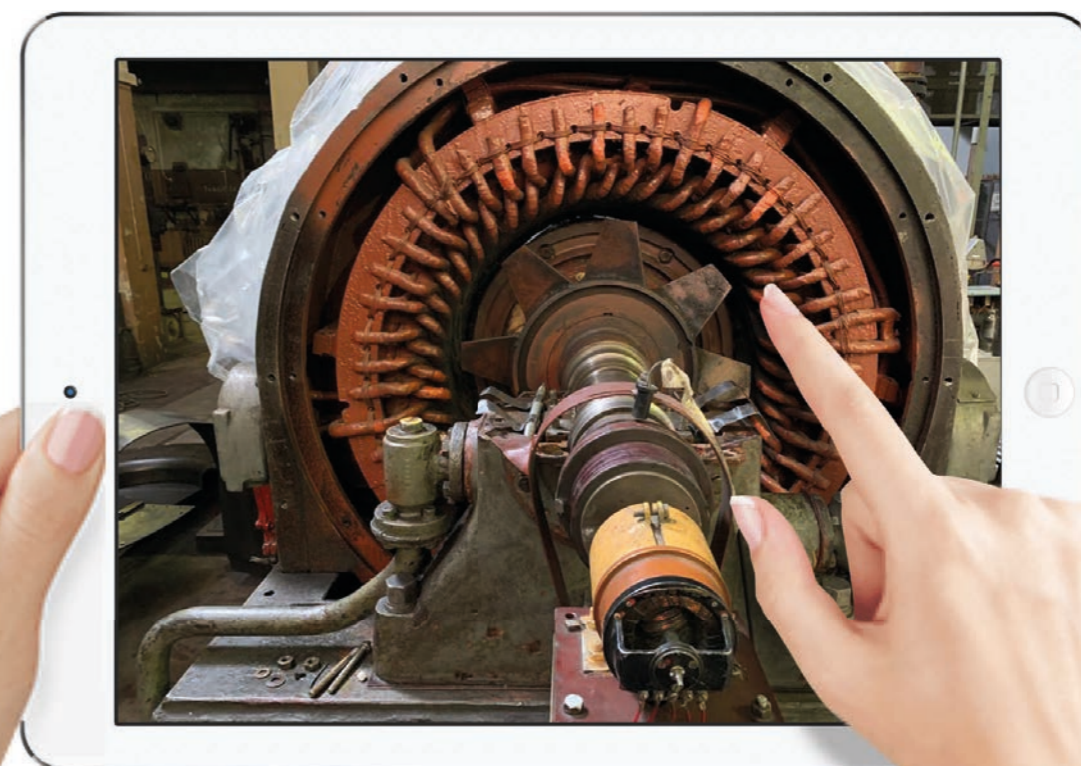
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ

Выполняем полный комплекс работ от разработки до опытного производства.

/05

Наши компетенции

- Высоковольтные преобразователи частоты
- Высоковольтные двигатели
- Синхронные генераторы
- Электрические насосы
- Машины специального назначения



■ ГЛАВНЫЙ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ ЭЛЕКТРОНАСОС (ГЦЭН) - ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ПЕРВОМ КОНТУРЕ АЭС С РЕАКТОРОМ

/05

Состав ГЦЭН

- Герметичный насосный агрегат;
- Холодильник (охлаждение воды автономного контура);
- Вентилятор (охлаждение лобовых частей обмотки статора электродвигателя);
- Вспомогательный насос (создание циркуляции в автономном контуре во время стоянки ГЦЭН);
- Система трубопроводов;
- Опорная рама;
- Шаровые опоры.

Технические характеристики / главный циркуляционный электронасос

Подача, м ³ /ч	6 500
Напор, м (кгс/см ²)	5,3+0,5
Давление на всасывании, МПа (кгс/см ²)	12,3 (125)
Температура теплоносителя, °С	270
Частота вращения (синхронная), об/мин	1 500
Мощность насосного агрегата	
На горячей воде, кВт / на холодной воде, кВт	2 000/2 400
Расчетное давление на прочность, кгс/см ²	140
Напряжение сети, В	6 000
Масса агрегата, т	40 950
Габаритные размеры, мм: высота / в плане	6 630/ 3576 × 3587
Срок службы, лет	25



■ ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО – ГЦНА (ГЛАВНЫЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ)

/05



Преимущества в сравнении с ГЦЭН

- Исключение масляной системы понижает пожаробезопасность;
- Более простое охлаждение двигателя. Одна общая система охлаждения двигателя и насоса;
- Упрощение компоновки в боксе ГЦНА, более простая процедура пуска ГЦНА.

Технические характеристики / ГЦНА

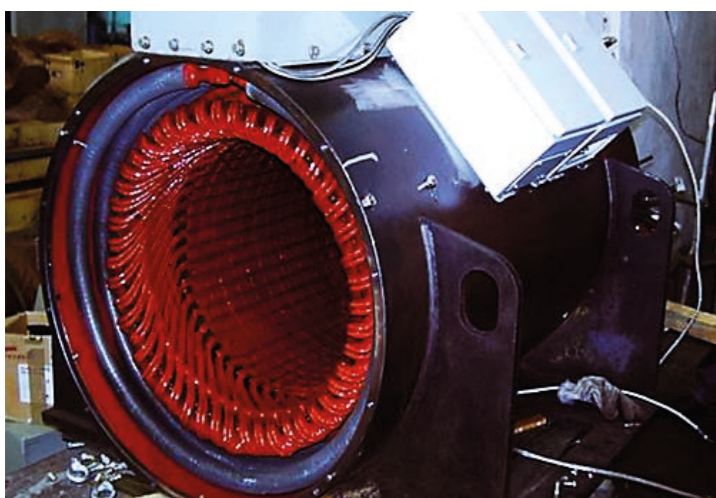
Номинальная мощность, кВт	7 100
Номинальное напряжение, В	10 000
Номинальный ток статора, А	470
Номинальная частота электрического тока, Гц	50
Номинальная синхронная частота вращения, об/мин	1 000
Номинальный вращающий момент, кН м	68,3

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН И АППАРАТОВ

Используется в качестве резервного движителя в случае выхода из строя основного.

/05

Резервный движительный комплекс (РДК) для ДЭПЛ проекта «Лада».
Двигатель находится в воде.



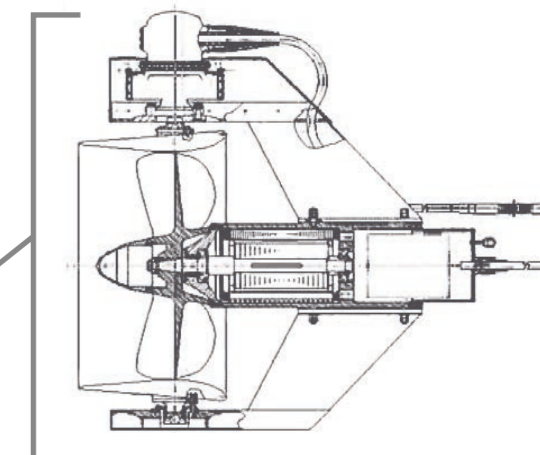
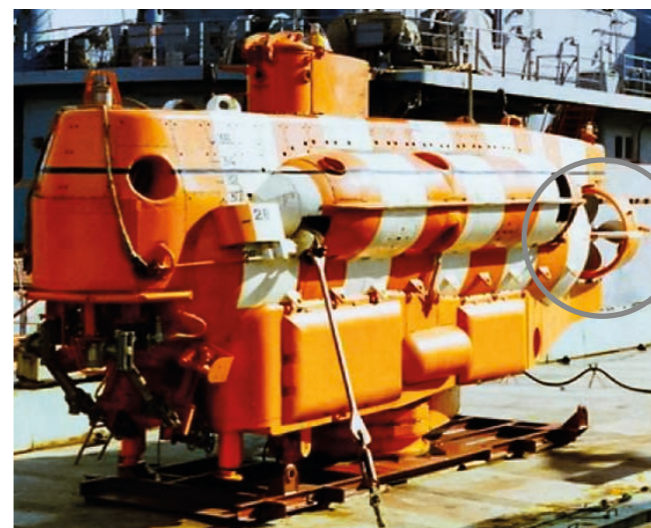
Технические характеристики / РДК

Номинальная мощность, кВт	7 100
Номинальное напряжение, В	10 000
Номинальный ток статора, А	470
Номинальная частота электрического тока, Гц	50
Номинальная синхронная частота вращения, об/мин	1 000
Номинальный вращающий момент, кН м	68,3



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ СПАСАТЕЛЬНОГО СУДНА «БЕСТЕР»

/05



Маршевый движитель

Частота вращения, об/мин	350
Мощность гребного винта, кВт	16

В интересах ВМФ выполнен комплекс НИОКР по разработке систем электродвижения на основе применения высокооборотных электроприводов для судов военно-морского флота России, в частности, разработан комплекс электродвижения для спасательного судна «Бестер».

В настоящее время комплекс поставлен на службу в составе спасательного комплекса «Михаил Белоусов» на Тихоокеанский Флот.



■ РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПОД ЗАКАЗ

Асинхронный двигатель на 5 МВт.

/05

Основные параметры / асинхронного двигателя

Мощность, МВт	5
Частота вращения, об/мин	9000
Фазное напряжение, В	420
Масса, кг	3000



■ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

Генераторы озона широкого спектра производительностей.

/05

ВЭИ разработаны и выпускаются озонаторы для обеспечения озоном различных технологических процессов.

Достоинством озонатора является применение замкнутой системы охлаждения электродов генератора озона и источника питания, обеспечивающей стабильность характеристик работы генератора озона в течение всего времени эксплуатации и дающей возможность исключить применение дорогостоящей проточной охлаждающей воды, необходимой при использовании типовых озонаторов. ВЭИ производит озонаторы по ТУ 3614–045–00216415–2005 производительностью 3 и более килограмм озона в час при работе на кислороде. Конструкция озонаторов защищена патентами РФ № 2199487 и № 2264994.

Базовый комплект поставки озонатора включает

- Генератор озона;
- Источник питания;
- Деионизационная установка;
- Теплообменник типа «вода-вода» и гидромодуль;
- Система контроля и автоматики;
- Требуемая площадь для установки озонаторов ОБП-3, ОБП- 6 и ОБП-12 составляет соответственно 7; 8,5 и 12 м².

Модули ОБП-3, ОБП-6 и ОБП-12 являются основой для изготовления более мощных озонаторных станций, в том числе и в контейнерном исполнении.



Технические характеристики / озонаторов

Показатели	Типоразмер озонатора		
	ОБП-3	ОБП-6	ОБП-12
Номинальная производительность, кг ОЗ/ч	3,0	6,0	12,0
Номинальная концентрация, г ОЗ/нм ³	100	100	100
Расход кислорода, нм ³ /ч	30	60	120
Давление кислорода, атм.	до 0,7	до 0,7	до 0,7
Генератор озона:			
габариты: длина, мм	650	950	950
- ширина, мм	800	800	800
- высота, мм	1000	1000	2000
• масса, кг	300	450	800
Источник питания генератора озона:			
напряжение, кВ _{эфф}	3 – 4,5		
частота, кГц	6 – 8		
потребляемая мощность, кВт, не более	25	50	100
питающая сеть 3 × 380 В, 50 Гц	500	600	600
габариты: длина, мм	600	600	800
- ширина, мм	1700	1700	2000
- высота, мм	200	250	350
- масса, кг			



ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Энергоблоки для электронно-лучевых плавильных комплексов.

/05

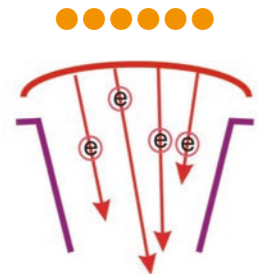
Разрабатываем и производим пушки нескольких видов и источники их питания

- Электронно-лучевая пушка высоковольтного тлеющего разряда для черновой переплавки тугоплавких металлов: титан, ниобий и другие;
- Электронно-лучевая пушка с термоэлектронным источником электронов для чистового переплава металлов и получения сверхчистых материалов.



Электронно-лучевая пушка с термокатодом

Термо-электронный эмиттер LaB6



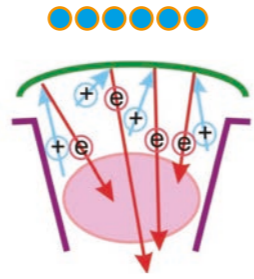
Эффективность 75 Вт/А

Мощность до 60 кВт

Мощность до 300 кВт

Высоковольтная пушка тлеющего разряда

Вторично-электронный эмиттер Al2O3 охлаждение



Эффективность 750 Вт/А

Мощность 150 - 300 кВт



Питание анода: 30 кВ, 2 А
Прямой накал: 6 В, 50 А
Электронный накал: 2 кВ, 1А

Ресурс до 200 ч

Рабочее давление не выше 10⁻⁵ торр

КПД 95 %

Используемые газы - нет

Механизм генерации электронов:

Термоэлектронная эмиссия



Питание анода: 30 кВ, 10 А
Прямой накал: 8 В, 80 А
Электронный накал: 2 кВ, 2А



Питание анода: 30 кВ, 10 А
Прямой накал: нет
Электронный накал: нет

Ресурс >200 ч

Рабочее давление не выше 10⁻¹ торр

КПД 70 %

Используемые газы и их расход –

H₂- 500 SSCM, O₂ – 50 SSCM

Механизм генерации электронов:

Вторичная ион-электронная эмиссия

Экологическая безопасность – наличие неиспользуемого рентгеновского излучения

Сравнение электронных пушек разного вида

Параметр	Традиционная пушка с термокатодом	Высоковольтная пушка ВТР	Газанаполненная пушка с термокатодом
Мощность, кВт	600	200	1000
Ресурс	20	>200	>200
Давление мм рт.ст.	10 ⁻⁵	10 ⁻¹	10 ⁻⁵
Опасность техногенных катастроф	низкая	высокая	низкая
КПД, %	95	70	95
Экологическая безопасность	рентгеновское излучение	рентгеновское излучение	повышенный уровень безопасности
Расход воды, л/ час	1000	2000	1000
Используемые газы и их расход	нет	H ₂ — 500 SSCM O ₂ — 50 SSCM	H ₂ , He, Ar, N ₂ 50 SSCM
Эффективность, А/Вт	100-200	500-1000	75-100
Механизм генерации электронов	термоэлектронная эмиссия	вторичная ион-электронная эмиссия	термоэлектронная эмиссия
Качество продукции	высокое	требуется переплав	высокое





■ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПУШЕК (ВИП)

/05

Для термокатодных пушек



- Питание анода: 30 кВ, от 2 до 10 А;
- Прямой накал: 8 В, до 100 А;
- Электронный накал: 2 кВ, до 2 А;

Для пушек типа ВТР



- Питание анода: 60 кВ, 5 А;
- Прямой накал: нет;
- Электронный накал: нет.

Источники питания серии предназначены для питания электронно-лучевых пушек, применяемых в установках плавки и сварки тугоплавких металлов и неметаллов, таких как ниобий, гафний, цирконий, тантал, титан, вольфрам, ванадий, кремний.

Диапазон выходных параметров источников питания серии ВИП составляет: по напряжению 15÷40 кВ, по току 1÷15 А.

Источники питания построены по схеме с промежуточным высокочастотным преобразованием с применением IGBT. В конструкции ВИП применяется блок управления, выполненный с применением цифрового сигнального процессора (DSP). Применение новой элементной базы повышает надежность системы управления, дает возможность более гибкой настройки. Источники питания имеют гибкую настраиваемую защиту от пробоев в ЭЛП.



Установка для испытаний электронно-лучевых пушек и отработки технологии электронно-лучевого переплава



Базовый комплект поставки комплекса оборудования состоит из:

- Электронно-лучевой пушки;
- высоковольтного источника питания;
- блока управления электронным лучом.

Комплекс оборудования изготавливается под заказ по техническому заданию заказчика в соответствии с требуемыми объемами производства и типа решаемых задач.

Области применения

- Получение особо чистых металлов и сплавов для объектов Росатома;
- модификация поверхности под действием мощного электронно-лучевого потока;
- нанесение защитных, в том числе пылефобных и гидрофобных покрытий на электротехнические элементы.

Предлагаем услуги по испытанию электронно-лучевых пушек заказчика по его ТЗ.



Колонковый выключатель

Назначение

- Выключатель — коммутационный аппарат, предназначенный для оперативных включений и отключений отдельных линий или электрооборудования в энергосистеме в нормальных или аварийных режимах при ручном, дистанционном или автоматическом управлении.

Разновидности выключателей

- Колонковый выключатель – выключатель, у которого дугогасительное устройство находится в корпусе (баке), находящемся под высоким потенциалом.
- Баковый выключатель – выключатель, у которого дугогасительное устройство находится в заземленном корпусе (баке).

■ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПОКРЫТИЯ

Примеры работ.



/05



Однородная окраска изделий сложной формы



Изоляционные и декоративные покрытия



Изоляция и маркировка протяженных шинопроводов любых форм



Антиадгезионные и изоляционные покрытия из фторопластов



ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННОГО КОМПАУНДА ЛИТЬЕВОГО МАРКИ КЛ-1609 ТУ 2257-023-07623974-2019

Технические характеристики образцов полимера, полученного после полимеризации («запечки») компаунда КЛ-1609.

/05

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	Цвет от белого до светло-кремового
Монолитность	Отсутствие пор
Изгибающее напряжение при разрушении, МПа	165 – 175
Относительная деформация изгиба при разрушении, %	4,0 – 4,5
Модуль упругости при изгибе, ГПа	5,8 – 6,3
Ударная вязкость по Шарпи, кДж/м ²	19 – 23
Электрическая прочность, кВ/мм	23 – 29
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом/м	
20°С	(1-5).10 ¹³
150°С	(1-6).10 ¹⁰
Тангенс угла диэлектрических потерь	
20°С	0,015-0,030
150°С	0,035-0,070
Диэлектрическая проницаемость	5,5-6,0
Температура стеклования, °С	117-120
Коэффициент линейного теплового расширения, 10 ⁻⁶ К ⁻¹	38-41



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛИТЬЕВЫХ ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

/05

- Литые полимерные изделия объемом от 0,1 л до 30 л различной конфигурации;
- Иные изделия с измененными параметрами по желанию Заказчика.
- Физико-механические и электрические характеристики изделий представлены ранее в таблице «Технические характеристики образцов полимера, полученного после полимеризации («запечки») компаунда КЛ-1609».
- Механическая прочность изоляторов, полученных на основе литьевого компаунда марки КЛ-1609 при воздействии избыточного гидравлического давления представлена в таблице 3.

Наименование показателя	Значение	Избыточное гидравлическое давление, ати
Наружный диаметр охватывающего кольца, мм	625	
Толщина охватывающего кольца, мм	50	
Диаметр литой части изолятора, мм	535	
Толщина литой части изолятора, мм	50/85	23,5
Диаметр закладной части, мм	90	
Толщина закладной части, мм	85	
Материал закладной части	Медь М1	
Диаметр изолятора, мм	163	
Толщина литой части изолятора, мм	75	
Диаметр закладной части, мм	70	>34
Толщина закладной части, мм	80	
Материал закладной части	АД1.М	



■ ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОТОЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ

Изоляторы, тяги и валы, которые представляют собой цилиндры, получаемые намоткой на оправки тканного материала с одновременной пропиткой связующим или последующей пропиткой по вакуум-нагнетательному методу.

/05



Цилиндры элегазовые полимерные изоляционные марки ЦЭПИ-2 ТУ 22.21.21-026-07623974-2019

Технические характеристики

Наименование показателя	Значение показателя
Электрическая прочность в трансформаторном масле параллельно слоям, $kV_{эфф}/мм$: при температуре комнатной среды	10,9
при 90 °С в трансформаторном масле	11,3
Удельное поверхностное электрическое сопротивление в условиях комнатной среды, Ом	$6,2 \cdot 10^{15}$
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м: в условиях комнатной среды	$8,7 \cdot 10^{13}$
при температуре 90 °С	$1,8 \cdot 10^{13}$
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 50 Гц: в условиях комнатной среды	0,0025
при температуре 90 °С	0,0031
Относительная диэлектрическая проницаемость при частоте 50 Гц: в условиях комнатной среды	3,57
при температуре 90	3,54
Плотность, $кг/м^3$	1260
Водопоглощение (24 ч, 23 °С/ дистиллированная вода), %	0,05
Маслопоглощение (4 ч, 110 °С на воздухе + 4 ч, 105 °С трансформаторное масло), %	0,013
Разрушающее напряжение при сжатии вдоль слоев, МПа	не менее 124
Предел текучести при сжатии, МПа	104
Разрушающее напряжение при растяжении вдоль оси, МПа при среднем угле намотки:	
7 градусов	40
21 градус	48
50 градусов	66
63 градуса	84
Ударная вязкость по Шарпи перпендикулярно слоям, $кДж/м^2$	10,8

■

ОПРЕДЕЛЕНА ВИДЫ РАБОТ ПО ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОАГРЕГАТОВ И ИХ ЧАСТЕЙ, ГОТОВЫХ К ПРОИЗВОДСТВУ (ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ, МЕЛКОСЕРИЙНЫХ ПАРТИЙ) И РЕАЛИЗАЦИИ

/05

- Изготовление компаунда КЛ-1609 согласно ТУ 2257— 023— 07623974—2019 (партии до 100 кг);
- разработка компаундов по техническим заданиям Заказчиков;
- разработка технологии создания элементов и систем изоляции согласно техническим заданиям Заказчиков;
- создание систем изоляции статоров и роторов электрооборудования;
- разработка технологии изготовления электроизолирующих элементов (перегородок, тяг, опор, валов);
- изготовление электроизолирующих элементов (перегородок, тяг, опор, валов), партии до 20 штук.

Наименование показателя	Значение показателя
Тангенс угла диэлектрических потерь 20°C 150°C	Цвет от белого до светло-кремового
Изгибающее напряжение при разрушении, МПа	0,015 — 0,030 0,035 — 0,070
Диэлектрическая проницаемость	5,5 — 6,0
Температура стеклования, °C	117 — 120
Коэффициент линейного теплового расширения, 10 ⁻⁶ К ⁻¹	38 — 41



■

МОТАНЫЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

/05

Цилиндры элегазовые Полимерные изоляционные марки ЦЭПИ-2

Цилиндры выпускаются в виде заготовок и предназначены для дальнейшей механической обработки с целью получения деталей высоковольтных аппаратов. Цилиндры могут работать в среде элегаза. Длительная допустимая рабочая температура до 120 °C.

По геометрическим показателям цилиндры соответствуют следующим номинальным размерам

Внутренний диаметр	от 15±1 мм до 200±3 мм
Толщина стенки	от 3±1 мм до 25±2 мм
Длина	от 100 до 1000 мм

Физико-механические показатели цилиндров

Наименование показателя	Норма
Электрическая прочность параллельно слоям, кВ/мм, не менее 24 ч/23°C/≤70%	9,0
90°C	8,0
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом, не менее в условиях комнатной среды по ГОСТ 6433.1-71*	1,0.10 ¹⁵
при температуре 90 °C**	1,0.10 ¹⁴
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом, не менее в условиях комнатной среды по ГОСТ 6433.1-71*	9,0
при температуре 90 °C**	8,0
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 50 Гц, не более в условиях комнатной среды по ГОСТ 6433.1-71*	1,0.10 ¹³
при температуре 90 °C**	1,0.10 ¹²
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 50 Гц, не более в условиях комнатной среды по ГОСТ 6433.1-71*	0,003
при температуре 90 °C**	0,003
Диэлектрическая проницаемость при частоте 50 Гц, не более в условиях комнатной среды по ГОСТ 6433.1-71*	4
при температуре 90 °C**	4
Предел текучести при сжатии вдоль слоев, МПа, не менее	90
Сопротивление раскалыванию, кН/м, не менее	120
Ударная вязкость по Шарпи перпендикулярно слоям, кДж/м ² , не менее	10,0
Водопоглощение в течение 24 часов при температуре 23°C, %, не более	0,1
Маслопоглощение при температуре 105°C в трансформаторном масле, % не более	0,02
Стойкость к кратковременному нагреву, °C, не менее	130

Примечания к таблице

* 24 ч (15 — 35 °C) 45-75%; М (15 — 35 °C) 45 — 75% ** 24 ч (15 — 35 °C) 45 — 75%; М (90 °C) < 20%



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ

Обеззараживающие установки с синергетическим механизмом бактерицидного воздействия.

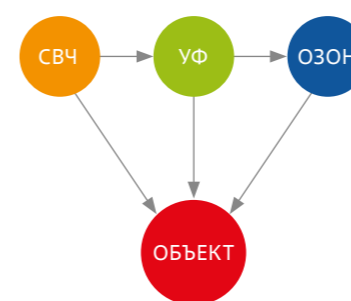
/05



Предлагаем инновационные обеззараживающие установки с синергетическим механизмом воздействия для предприятий пищевой промышленности, индивидуальных и коллективных пользователей в условиях случайных и преднамеренных заражений, служб спасения, военно-полевой и экстремальной медицины, а также для профилактических мероприятий по предотвращению опасностей заражения населения бактериями и вирусами.

Предлагаемый продукт представляет собой камерную переносную установку с питанием от стандартной сети 220 В, которая является источником комплексного обеззараживающего воздействия:

- УФ излучения на линии 253,7 нм на основе лампы, не содержащей электродов, со сроком службы более 50 000 часов;
- Озона, который производит бактерицидное и фунгицидное действие на микроорганизмы, локально повреждая их клеточную мембрану, что приводит к их гибели или невозможности размножаться;
- СВЧ излучения, которое приводит к снижению вирулентной (гемолитической) активности микроорганизмов и их количества.



Основные характеристики / камерная обеззараживающая установка

Первичное питание: однофазная сеть (50 Гц), В	220±10%
Потребляемая мощность, ВА	< 1 450
Бактерицидная доза около, мВт*сек/см ²	40
Плотность мощности СВЧ излучения около, Вт/см ²	1
Бактерицидная эффективность около, Дж/м ³	385
Долговечность лампы, тысяч часов	45 000 – 50 000
Примерный вес, кг	14

ПЛАЗМЕННАЯ ЛАМПА НА ОСНОВЕ БЕЗЭЛЕКТРОННОГО СВЧ-РАЗРЯДА (ПЛС ВЭИ)

Одна серная лампа ПЛС ВЭИ способна заменить 4-5 ламп ДНаТ в начале срока эксплуатации.

/05

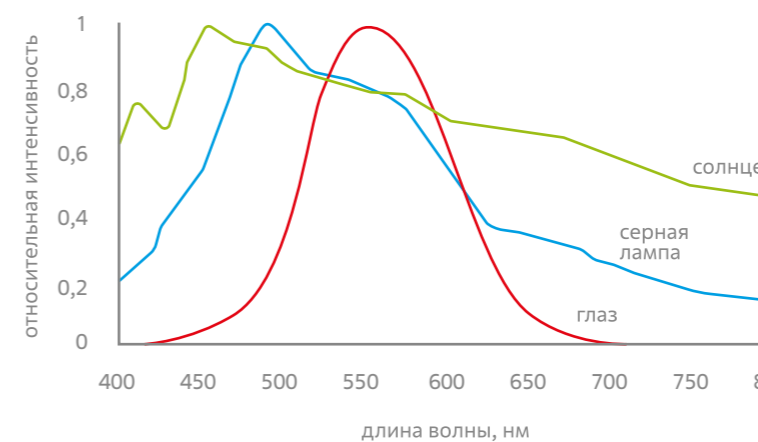


Основные характеристики / плазменная лампа

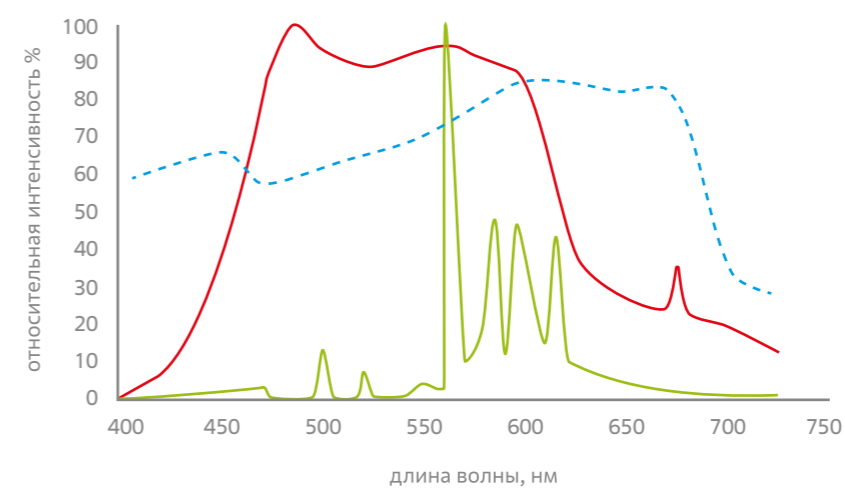


Первичное питание: однофазная сеть (50 Гц), В	220±10%
Потребляемая мощность, ВА	< 1 450
Полный световой поток, клм	110
Цветовая температура, К	до 6 000
Световая отдача, лм/Вт	90
Долговечность лампы, тысяч часов	45 000 – 50 000
Примерный вес, кг	16

Спектр излучения ПЛС ВЭИ



Сравнение спектров натриевой лампы и ПЛС ВЭИ с кривой фотосинтеза растений



- спектр излучения плазменной лампы с СВЧ-накачкой
- спектр излучения натриевой лампы высокого давления (НЛВД)
- кривая фотосинтеза растений (ФАР)



Фото рабочего образца лампы ПЛС ВЭИ с рассеивателем для теплиц.



Фото рабочего образца лампы-прожектора ПЛС ВЭИ для цехов.



О МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЕ

/06

Метрологическая служба РФЯЦ – ВНИИТФ является составной частью метрологической службы Росатома и объединяет под единым научным, методическим и техническим руководством все проводимые в институте работы по метрологическому обеспечению подразделений.

Главная задача службы – обеспечение единства и достоверности измерений, проводимых во всех подразделениях института. Специалистами службы осуществлен ряд разработок средств измерений, измерительного и испытательного оборудования, информационно-измерительных систем как для самой службы, так и для подразделений института.

Обладая аттестатом аккредитации на право поверки и лицензией на право ремонта средств измерений, метрологическая служба проводит работы для заинтересованных предприятий.

Метрологическая служба РФЯЦ – ВНИИТФ работает в тесном взаимодействии с органами Государственной метрологической службы, головной организацией метрологической службы отрасли, изготовителями и поставщиками средств измерений.

На основе накопленного метрологического опыта за 60 лет успешной работы предприятиям и организациям предлагаются услуги в области метрологического обеспечения измерений, в том числе:

- Аренда средств измерений;
- оказание методической помощи и консультирование в области метрологии — метрологическое сопровождение предприятия (метрологический аутсорсинг);
- проведение метрологической экспертизы технической документации;
- аттестация методик измерений;
- первичная аттестация испытательного оборудования, используемого для целей обороны и безопасности государства;
- испытания с целью утверждения типа средств измерений;
- контроль средств допускового контроля, поверка, калибровка и ремонт средств измерений;
- поверка, калибровка и ремонт: мер и измерительных приборов, измерительно-вычислительных комплексов, информационно-измерительных систем.
- аттестация испытательного оборудования, методик измерений.
- метрологическая экспертиза технической документации.
- испытания средств измерений с целью утверждения типа.

> 4000

Средств измерений,
доступных для аренды

769

Средств измерений,
в составе эталонов

243

Единиц испытательного
оборудования

428

Стандартных образцов

366

Методик измерений



УПИЧ-10

Установка автоматизированной поверки

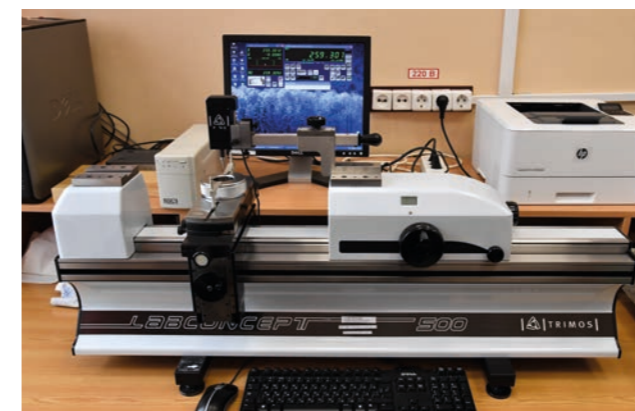
индикаторов часового типа ИЧ-10,

ПЭВМ с программным обеспечением.

В программном обеспечении применена библиотека «Машинное зрение».

Библиотека «Машинное зрение»

- Автоматизация работ по поверке и калибровке средств измерений;
- непрерывное считывание показаний с момента попадания прибора в поле объектива камеры;
- применение в технологических процессах, где присутствие человека нежелательно или невозможно;
- возможность заказа модулей распознавания показаний на шкалах, заданных пользователем;
- разрешение исходного изображения от 960 × 720 точек;
- погрешность определения угла поворота стрелки менее 0,03% шкалы.



Длиномер Trimos Labconcept 500

Эталон 3 разряда для поверки средств измерений длины.



МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

/06

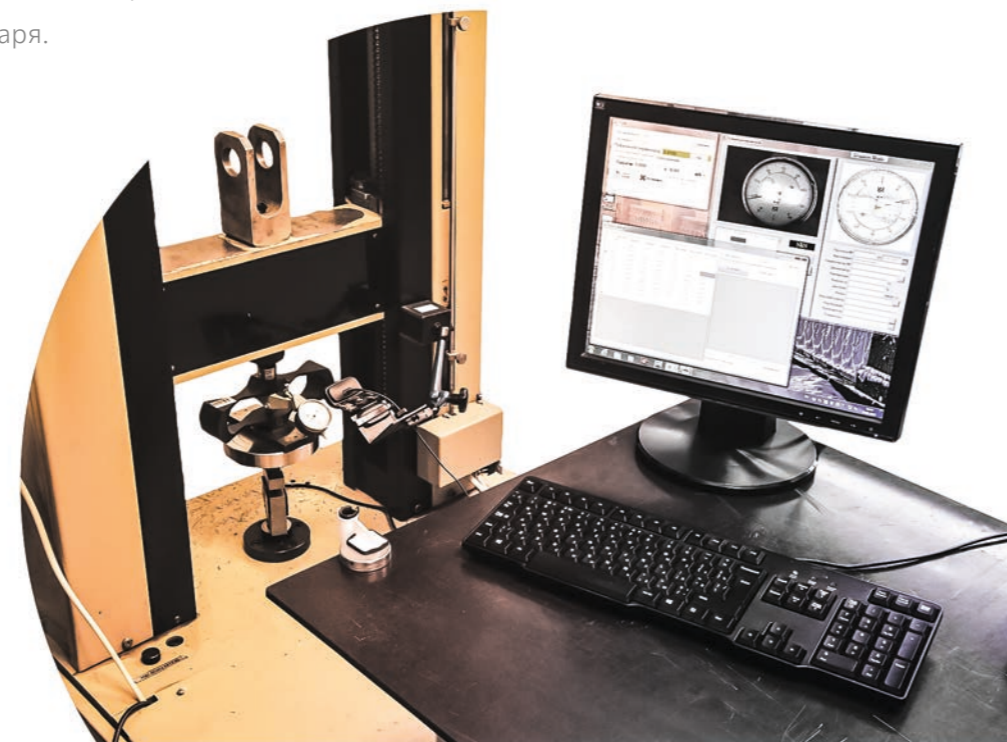
Компараторы малых масс (до 200 г)

Эталонный набор гирь класса E2 (1 разряд) для поверки гирь и мер массы.



Силвоспроизводящая машина

С использованием технологии машинного зрения и возможностью автоматической поверки динамометров конструкции Н.Г. Токаря.



Автоматизированное рабочее место

Поверки моментного инструмента.

Автоматизированное рабочее место

Поверки эталонных мер твердости по шкале Бринелля.



Твердомеры

- Шкалы Бринелля HB и HBW;
- шкалы Роквелла HRA, HRB, HRC, шкалы Супер-Роквелла HRN, HRT;
- шкалы Виккерса (весь диапазон нагрузок от HV0,01 до HV100, включая микротвердость);
- шкалы Шора А (твердомеры для резины и полимеров).

Меры твердости

- Бринелля HB 10/1000/10 и HB 10/3000/10;
- Роквелла HRA, HRB, HRC.

Весы

От микроаналитических (1 мкг - 2 г) до автомобильных (20 т) и самолетных (50 т).
Поверка, калибровка, установка, ремонт.



Технические часы и секундомеры

- Механические;
- электрические;
- электронные;
- поверка, калибровка, ремонт любой сложности.





ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ВАКУУМА

/06

Калибратор давления Метран-517

С модулями давления эталонными Метран-518 1 разряда используется для поверки и калибровки СИ избыточного давления в диапазоне от 0 до 60 МПа.



Рабочее место

Поверки и калибровки маслоопасных (кислородных) СИ избыточного давления с верхним пределом измерений до 60 МПа.



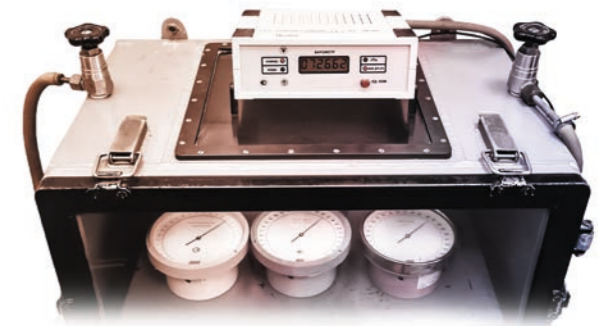
Рабочее место

Поверки и калибровки маслоопасных (кислородных) СИ избыточного давления с верхним пределом измерений до 60 МПа.



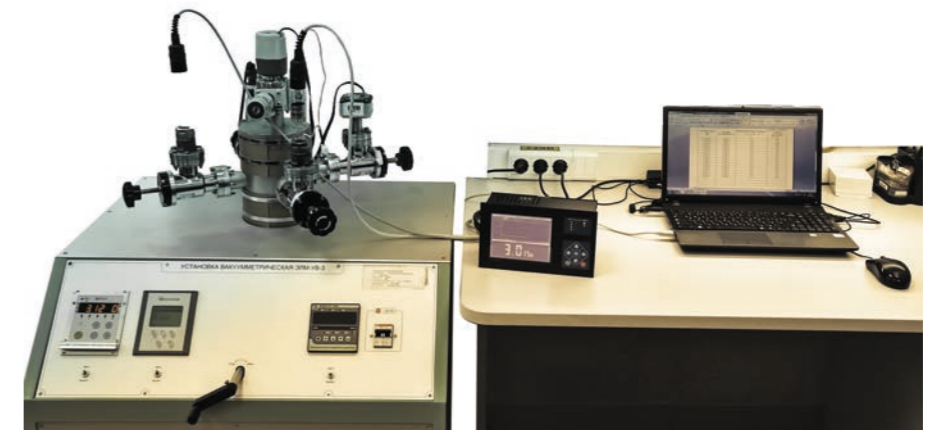
Барометр образцовый переносной БОП-1М-3

Используется для измерения абсолютного давления воздуха, в том числе — атмосферного давления. Применяется в качестве рабочего эталона абсолютного давления 1 разряда при поверке рабочих эталонов 2 и 3 разрядов и рабочих средств измерений, измеряющих абсолютное давление в диапазоне от 500 Па до 280×10^3 Па.



Рабочее место поверки, калибровки и градуировки средств измерений низких абсолютных давлений

В состав вакуумной установки входят эталоны 2 разряда. Диапазон измерений абсолютных давлений от 1×10^{-5} до $1,06 \times 10^5$ Па.



ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ

/06

Термодиффузионный генератор ТДГ-01

Для воспроизведения заданных значений концентраций газов и паров в воздухе, для поверки газоанализаторов (сверху).

Генератор газовых смесей ГГС-03-03

Для приготовления бинарных газовых смесей методом динамического разбавления исходных газовых смесей (ГСО-ПГС) газом-разбавителем (азотом, воздухом), является рабочим эталоном 1-го разряда и применяется для градуировки и поверки газоанализаторов (снизу).



ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ

/06

Генераторы газовых смесей паров этанола в воздухе GUTCH 1 разряда

Для приготовления газовых смесей, используемых при проведении поверки и испытаний анализаторов паров этанола в выдыхаемом воздухе (алкотестеров).



Рабочее место поверки ареометров стеклянных

С применением рабочего эталона плотности жидкостей в диапазоне от 0,65 до 2,0 г/см³ ВИП-2М.



ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

/06

Генератор влажного воздуха HygroGen 2

Рабочий эталон единицы относительной влажности 1 разряда в диапазоне от 5 до 95 % и единицы температуры точки росы в диапазоне от -40 до +60 °С.

Используется для воспроизведения парогазовой смеси с заданной влажностью, применяемой для градуировки, поверки и калибровки гигрометров различных модификаций.



Измеритель NOVA II с преобразователями измерительными лазерного излучения

Для поверки рабочих средств измерений средней мощности и энергии лазерного излучения.

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ



/06

Эталоны в виде моделей абсолютно черных тел 2-го разряда

Для поверки бесконтактных термометров в диапазоне температур от -30 до +1100 °С.



Малоинерционные высокотемпературные печи

Для поверки термопреобразователей в диапазоне температур от 300 до 1600 °С.



Аппаратура и ампулы

Для реализации реперных точек температуры 0-го разряда по МТШ-90 для поверки эталонных термопреобразователей и термометров сопротивления в диапазоне от 0,01 до 1084,62 °С.



Калибраторы температуры и криостат КР-80

Для поверки термопреобразователей и термометров сопротивления в диапазоне от -80 до 650 °С.



ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА, ОБЪЕМА И УРОВНЯ

/06

Установка аэродинамическая АУ-2-02

Рабочий эталон единицы скорости воздушного потока 1 разряда. Диапазон воспроизводимых скоростей от 0,1 до 30 м/с. Применяется для поверки и калибровки термоанемометров ТТМ-2 и аналогичных средств измерений скорости воздушного потока.



Рабочий эталон единицы объемного расхода газа в диапазоне значений от 0,2 до 116 дм³/мин.

В состав эталона входят счетчик газа барабанный ТГ 25-6 и расходомеры-счетчики газа РГС-1, РГС-2.

Применяется для поверки, калибровки и градуировки СИ объемного расхода газа таких как ротаметры, аспираторы, пробоотборники.



Установка поверочная автоматизированная УПСЖ-100/ВМ 2 разряда

Применяется для градуировки и поверки водосчетчиков, теплосчетчиков, объемных расходомеров-счетчиков жидкости в диапазоне расходов от 0,01 до 100 м³/ч.



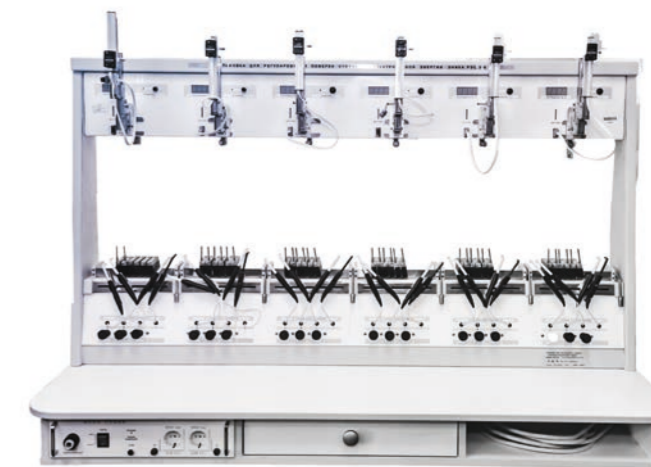
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ



/06

Автоматизированная установка

Для поверки электрических счетчиков класса точности 0,5 и ниже.



Калибратор универсальный FLUKE 5520A, вольтметр переменного напряжения эталонный FLUKE 5790B

Эталон для поверки рабочих средств измерений электрических и магнитных величин.



Установка

для поверки мер электрического сопротивления и электродвижущей силы У309М.



ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

/06



Автоматизированное рабочее место

Поверки электронно-счетных частотомеров.

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

/06



Автоматизированное рабочее место

Поверки средств измерений коэффициента нелинейных искажений 1 разряда и рабочее место поверки универсальных осциллографов с частотой пропускания до 500 МГц.

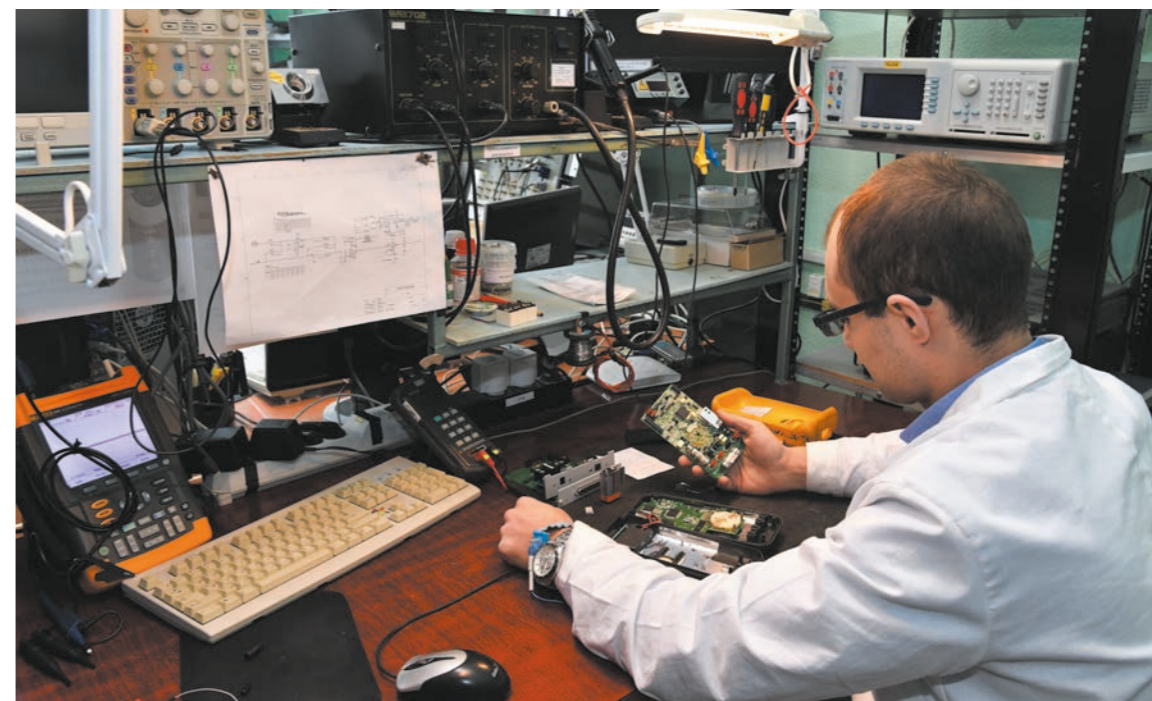


РЕМОНТ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

/06

Рабочее место

По ремонту радиоэлектронной аппаратуры.





АТТЕСТАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

/06

Испытательные и силовоспроизводящие машины, прессы

- Диапазоны до 3000 кН;
- погрешность от 0,2 %.



Маятниковые и вертикальные копры

- Диапазоны до 3000 кН;
- погрешность от 0,2 %.



Первичная, периодическая и повторная аттестация паровых, водяных и масляных термостатов, предназначенных для поверки и калибровки СИ, а также для проведения испытаний согласно требованиям ПНДФ и СанПин.

Первичная, периодическая и повторная аттестация камер для проведения испытаний, в которых воздействующими факторами являются температура и относительная влажность воздуха.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ /06

Научно-исследовательское отделение, история которого началась в 1959 году, разрабатывает технологии получения уникальных материалов, изготовления сложных узлов, проводит исследования конструкционных материалов, осуществляет разработку методов контроля материалов.

В сферу деятельности отделения входит технологическое и конструкторское сопровождение разработок, выполнение целей и задач в области обеспечения качества.

Отделение оснащено современным научно-исследовательским, технологическим и аналитическим оборудованием. Здесь трудятся высококвалифицированные специалисты и ученые, для которых разработка и применение уникальных технологий является стандартной повседневной практикой.



■ КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ, ЭЛЕМЕНТНОГО И ФАЗОВОГО СОСТАВА МАТЕРИАЛОВ

/06

Области применения

- Металлографический анализ, материаловедение конструкционных материалов;
- отработка технологий сварки и пайки, разработка технологий синтеза и спекания керамических материалов, термообработки металлических материалов;
- качественное и количественное определение фазового состава, кристаллической структуры, текстуры, остаточных напряжений в конструкционных материалах;
- исследования качества и свойств покрытий;
- исследование дефектов макро- и микроструктуры материалов и конструктивных соединений;
- анализ причин разрушения деталей и узлов в процессе испытаний и эксплуатации.

Обработка металлов давлением и резанием

- моделирование процессов и оснастки;
- обработка различных видов материалов давлением;
- механическая обработка материалов резанием;
- контроль геометрических параметров.





Изготовление неразъемных соединений металлов и разнородных материалов

- Лазерная, дуговая, плазменная, электронно-лучевая, диффузионная сварка металлов;
- сварка химически активных разнородных материалов;
- сварка с прямолинейными, круговыми (кольцевыми) и фигурными швами;
- размерная обработка и гравировка металлов;
- электронно-лучевая пайка и сваркопайка;
- высоко- и низкотемпературная пайка различных конструкций из разнородных материалов;
- изготовление стеклоприпоев с заданными свойствами;
- нанесение одно- и многослойных покрытий на изделия из металла и керамики.

Изготовление стекол и стеклоприпоев, герметичных разъемов и соединителей

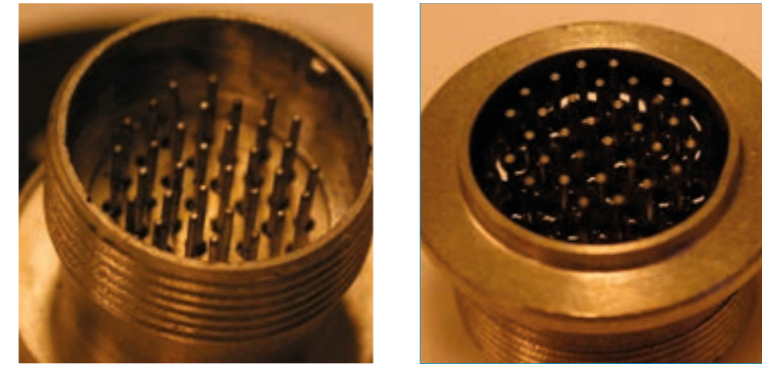
Стеклоприпой, согласованные по коэффициенту линейного теплового расширения (КЛТР) с титановыми сплавами, нержавеющей сталью, а также с керамикой.

Стеклоприпой сохраняет свои свойства и герметичность конструкции при воздействии температуры более 600°C.

А также защищены от морской воды и воздушной среды, имеют высокие диэлектрические свойства.

Развитая научная и производственно-технологическая базы, а также многолетний опыт работы позволяют разработать

- Специальные стекла в виде крупки или слитков различного размера;
- герметичные конструкции из разнородных металлических и неметаллических материалов.



Пример электрического соединителя.
Сопротивление изоляции не менее 100 МОм.

Определение качественного и количественного фазового состава материалов, кристаллической структуры, текстуры

Дифрактометр рентгеновский предназначен:

- Для изучения широкого диапазона материалов (металлов, сплавов, полимеров, керамик и др.), определения их качественного и количественного фазового состава, кристаллической структуры, текстуры, остаточных напряжений;
- для исследования покрытий, физико-химических свойств наноматериалов при разработке новых материалов и технологических процессов;
- для текущего контроля качества промышленного производства.

Герметичное металло-керамическое соединение, выполненное пайкой стеклоприпоем.



Сварка и лазерная обработка металлических и неметаллических материалов и изделий

Машина лазерная применяется для лазерной обработки металлических и неметаллических материалов и изделий:

- прецизионной точечной и шовной лазерной сварки металлических деталей различной формы (черная и нержавеющая сталь, ковар, титан, алюминий и другие металлы и сплавы);
- резки и прошивки отверстий в металлических и неметаллических материалах;
- глубокой лазерной гравировки изделий из металла по заданному чертежу.

Возможно выполнение прямолинейных, фигурных, кольцевых сварочных швов.

Дополнительные возможности

Резка, гравировка и маркировка поликора, керамики, ситалла, сапфира и ряда других материалов.



Электронно-лучевая сварка и поверхностная обработка металлических материалов и прецизионных изделий из них.

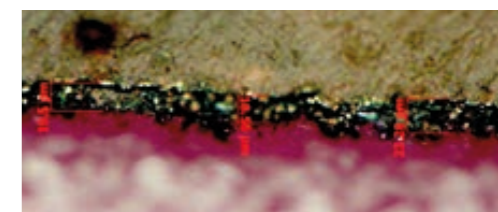
Установка электронно-лучевой сварки позволяет формировать узкие швы в вакууме 5 x 10⁻⁴ mbar практически всех известных металлических материалов и их сплавов с зоной нагрева порядка 0,1 мм, обеспечивая получение герметичных швов микросхем, датчиков, приборов с наличием элементов, чувствительных к термодинамическому циклу сварки.

Возможно выполнение швов в труднодоступных местах, благодаря уникальным технологическим параметрам установки: малый диаметр луча, точность дозирования энергии в луче, широкое поле сканирования, легкая управляемость

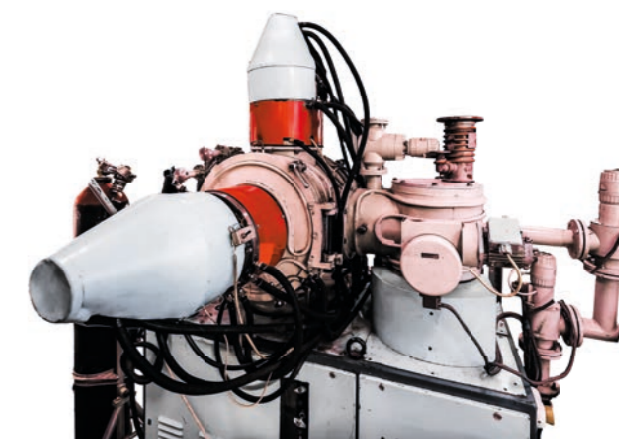
позиционированием луча позволяет осуществлять сварку по любому контуру в программном режиме.

Максимальные габаритные размеры детали для перемещения в горизонтальной плоскости X/Y (Д×Ш): 200×200 мм.

Наружный диаметр детали, обрабатываемой при вращении (получение кольцевых и круговых швов): от 1 мм до 120 мм.



Деталь из алюмооксидной керамики с нанесенным покрытием Cu-Ti.



Нанесение покрытий осуществляется на установке «Булат-6».

Нанесение защитных, износостойких, многослойных, комбинированных и декоративных покрытий методом катодно-ионной бомбардировки на металлы и неметаллы.

1-8 мкм	Ø 200 мм h 200 мм	10 кг	100 шт.
Толщина покрытия	Максимальные габаритные размеры покрываемых деталей	Максимальная масса детали	Максимальное количество инструмента, обрабатываемого за 1 цикл





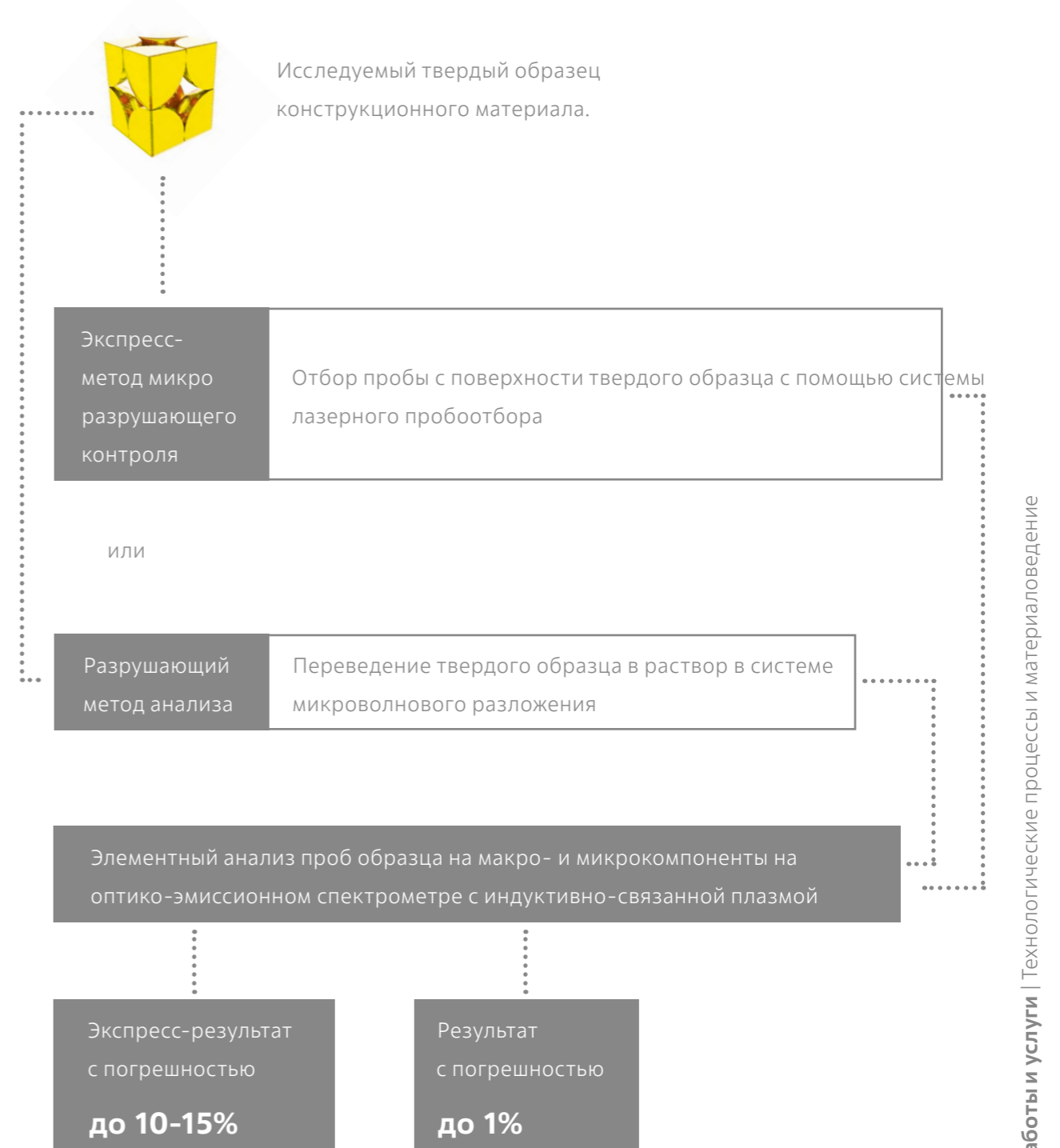
КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, МОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ, ТЕРМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА МАТЕРИАЛОВ

/06

Области применения

- Разработка и внедрение в производство новых материалов;
- исследование химических свойств материалов и состава газовых и жидких сред;
- прогнозирование поведения конструкционных материалов в условиях эксплуатации в составе изделия;
- разработка технологий нанесения гальванических покрытий на металлы и полимерные материалы;
- разработка технологий склеивания разнородных материалов и заливка полостей электроприборов компаундами.

Элементный химический анализ конструкционных материалов



Определение размера частиц порошковых материалов, суспензий и коллоидных систем

Анализаторы размера частиц позволяют определить величину частиц порошковых материалов в диапазоне от нано, субмикронного до миллиметрового размера, распределение частиц по размеру, а также определить размер молекул и молекулярную массу в коллоидных растворах полимеров.

Диапазоны показаний размера частиц

- от 0,6 нм до 6000 нм;
- от 0,020 мкм до 2000 мкм.

Определение содержания серы, хлора и углерода в сыпучих, твердых и жидких органических материалах

Установка позволяет определить состав в следующих материалах: полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, ароматические и алифатические углеводороды, спирты, альдегиды, кетоны, вода, минеральные и синтетические масла, смазки, гидравлические жидкости, воски, жиры и жирные кислоты.

Определение концентрации веществ в газообразных и жидких объектах методом хроматографического анализа

Метод позволяет определять:

- Содержание ароматических углеводородов и антидетонационных присадок в моторном топливе;
- состав доменного, природного и топливных газов;
- состав дыхательных смесей;
- содержание метанола и сивушного масла в этиловом спирте;
- содержание угарного газа и углеводородов в выхлопных газах;
- содержание примесей в растворителях для лаков, эмалей и красок.

Определение содержания катионов, анионов и воды в исследуемых объектах. Измерение pH водных сред



Автоматический титратор позволяет определять содержание катионов (K⁺, Li⁺, Zn²⁺, Ni²⁺, Mn⁴⁺, Cr⁶⁺ и др.), анионов (SO₄²⁻, Cl⁻ и др.), водородного показателя водных растворов.



Хроматографический анализ равновесного пара

Метод предназначен для исследования объектов, которые невозможно ввести прямым способом в хроматограф.

Анализ равновесного пара позволяет определять:

- Остаточные растворители и мономеры в полимерных материалах;
- состав смеси растворителей лаков, эмалей, красок;
- состав паровой фазы пищевых продуктов в процессе изготовления и хранения.

Определение примесей методом хроматографического анализа, совмещенного с термодесорбцией

Метод позволяет определять содержание летучих примесей, количество которых не детектируется при прямом вводе в хроматограф из-за низкой концентрации.

Объектом исследования являются полимерные материалы, биологические и фармацевтические объекты, пищевые продукты, воздух, вода.



Определение состава и молекулярной структуры методом ИК-Фурье спектрального анализа

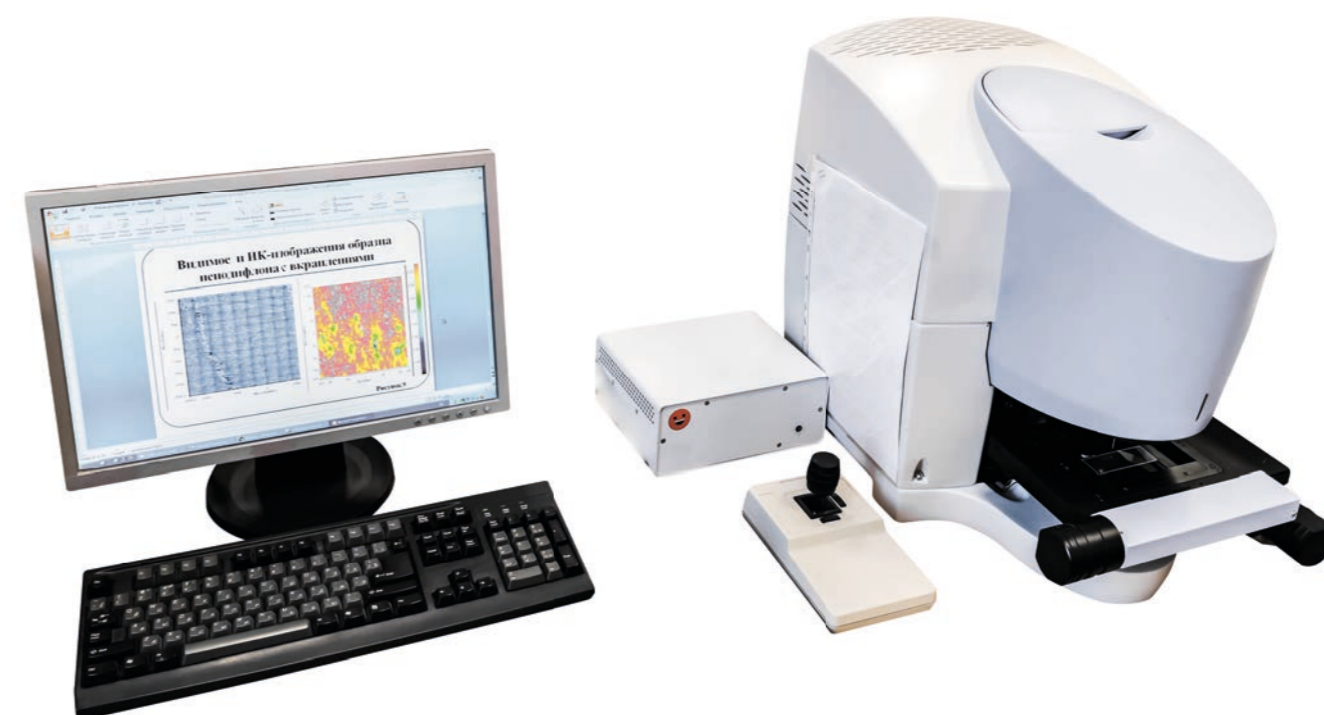
Метод позволяет осуществлять идентификацию полимерных материалов по молекулярной структуре;

выявлять изменения в составе и в молекулярной структуре полимерных материалов после воздействия радиации, повышенной температуры, влажности, агрессивных сред и т. д.;

изучать процессы полимеризации, отверждения адгезивов и реактопластов.



ИК-Фурье спектрометр с приставкой нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО).



Определение микровключений и микродефектов методом ИК-микроскопии

Метод позволяет проводить идентификацию инородных микровключений на поверхностях волокон, частиц и т.д., микровключений и микродефектов в полимерах, загрязнений на поверхностях деталей, выявлять поверхностные изменения, дефекты покрытий и пр.



Определение элементного состава примесей методом атомно-эмиссионного спектрального анализа

Метод позволяет определять элементный состав примесей металлов (Be, Mg, V, Zr, Ce и т.д.) и некоторых неметаллов (Si, P и пр.) в металлических и неметаллических материалах в концентрациях от 10⁻⁴ % до 10 %.

Применяется для идентификации вида и марки материалов.

Определение состава и молекулярной структуры методом комбинационного рассеяния

Метод позволяет

- Проводить идентификацию химического и фазового состава, молекулярной структуры полимеров, керамики, органических и неорганических материалов, углеродных материалов;
- выявлять изменения в молекулярной структуре после воздействия радиации, повышенной температуры;
- определять структуру стекол.



Определение элементного химического состава методом рентгенофлуоресцентного спектрального анализа

Метод позволяет определять качественный и количественный элементный состав (одновременно до 84 элементов от бериллия до актиноидов) твердых и порошкообразных веществах (полимерах, цементах, горных породах, стеклах, металлах и сплавах, рудах, огнеупорах и др.) в диапазоне от 10⁻⁴ % до 100%.

Определение термических характеристик методом термогравиметрического анализа

Метод позволяет по потере массы определить температурные интервалы разложения материалов, определить качественный состав газообразных продуктов разложения, влагоемкость материалов.

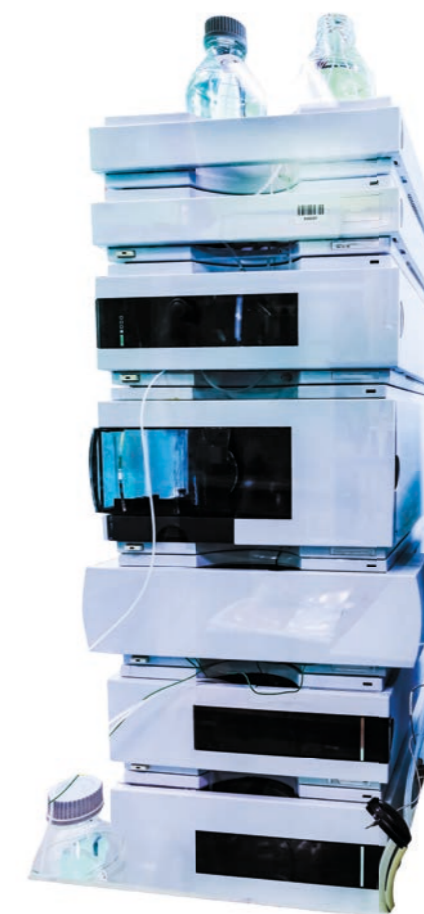
Диапазон температур от 25 °С до 1500 °С.



Определение термогравиметрических и калориметрических характеристик методом совмещенного термического анализа

Метод позволяет определять

- Температуры и теплоты фазовых переходов;
- температурные интервалы процессов стеклования органических и неорганических материалов;
- количественное содержание компонента, претерпевающего фазовое и химическое превращение;
- оптимальные температурно-временные режимы синтеза и спекания оксидных и неоксидных керамических систем;
- изменения физико-химического состояния полимерсодержащих конструкционных материалов в процессе эксплуатации;
- исследовать кинетику химических реакций;
- температурный диапазон от 25 °С до 1500 °С.



Определение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

Метод позволяет определять

- Молекулярно-массовые характеристики полимерных материалов, лаков, смазок, паст и т. д.;
- среднечисловую молекулярную массу (M_n);
- среднемассовую молекулярную массу (M_w);
- z-среднюю молекулярную массу (M_z);
- средневязкостную молекулярную массу (M_v);
- коэффициент отношения (M_w/M_n) (индекс полидисперсности, D);
- коэффициент вязкости (η), удерживаемый объем (время выхода) (V_p);
- молекулярную массу на вершине пика (M_p);
- площадь пика (A);
- фракционный состав (%).





КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

/06

Области применения

- Разработка и внедрение новых материалов;
- входной контроль качества материалов;
- прогнозирование поведения конструкционных материалов в условиях эксплуатации;
- оценка фактического состояния и возможности повторного использования конструкционных материалов в узлах;
- формирование информационных баз данных по комплексу физико-механических характеристик материалов во взаимосвязи с их эксплуатационными свойствами, требующихся для расчетов и оптимизации свойств разрабатываемых конструкций;
- исследование и оптимизация влияний на характеристики и свойства материалов технологических операций и процессов, выполняемых при обработке и в процессе изготовления узлов и конструкций изделий.



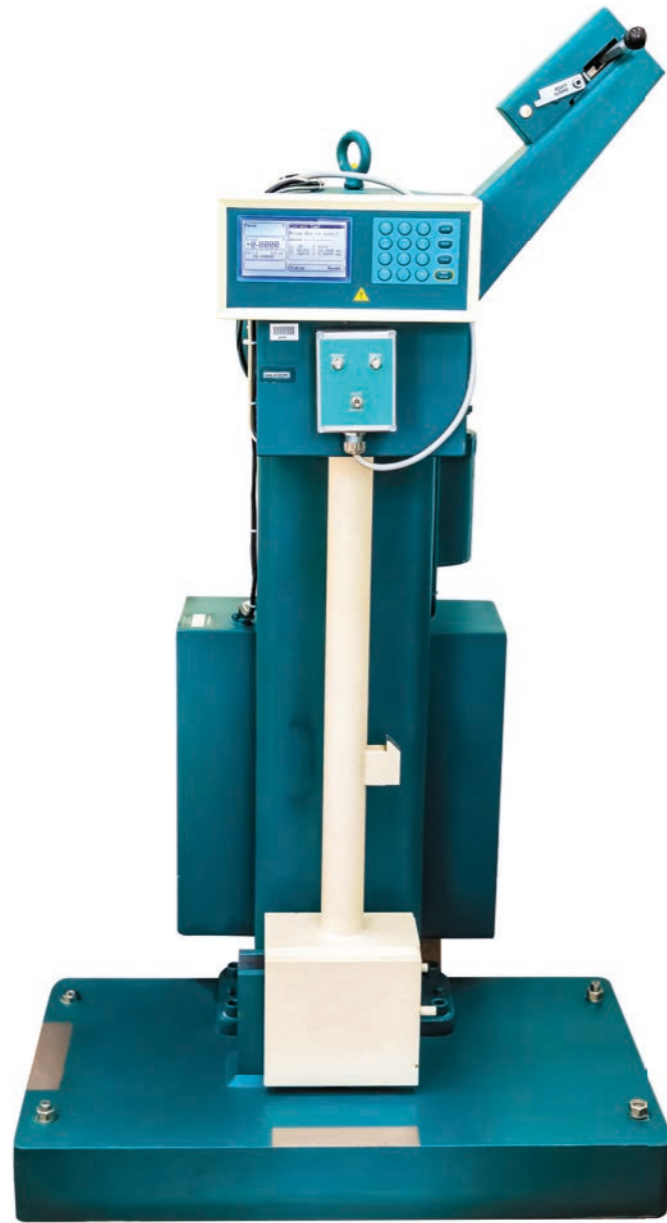
Определение физико-механических характеристик конструкционных материалов

Универсальная испытательная машина

С термокриокамерой предназначена для измерения силы при проведении механических испытаний образцов конструкционных материалов на растяжение и сжатие.

Характеристики

- Разрывные усилия – до 10 т;
- Скорости приложения нагрузки – от 0,05 мм/мин до 500 мм/мин.;
- Температура испытаний – от минус 60 °С до плюс 900 °С;
- Скорости нагрева – от 1 °С/мин до 10 °С/мин.

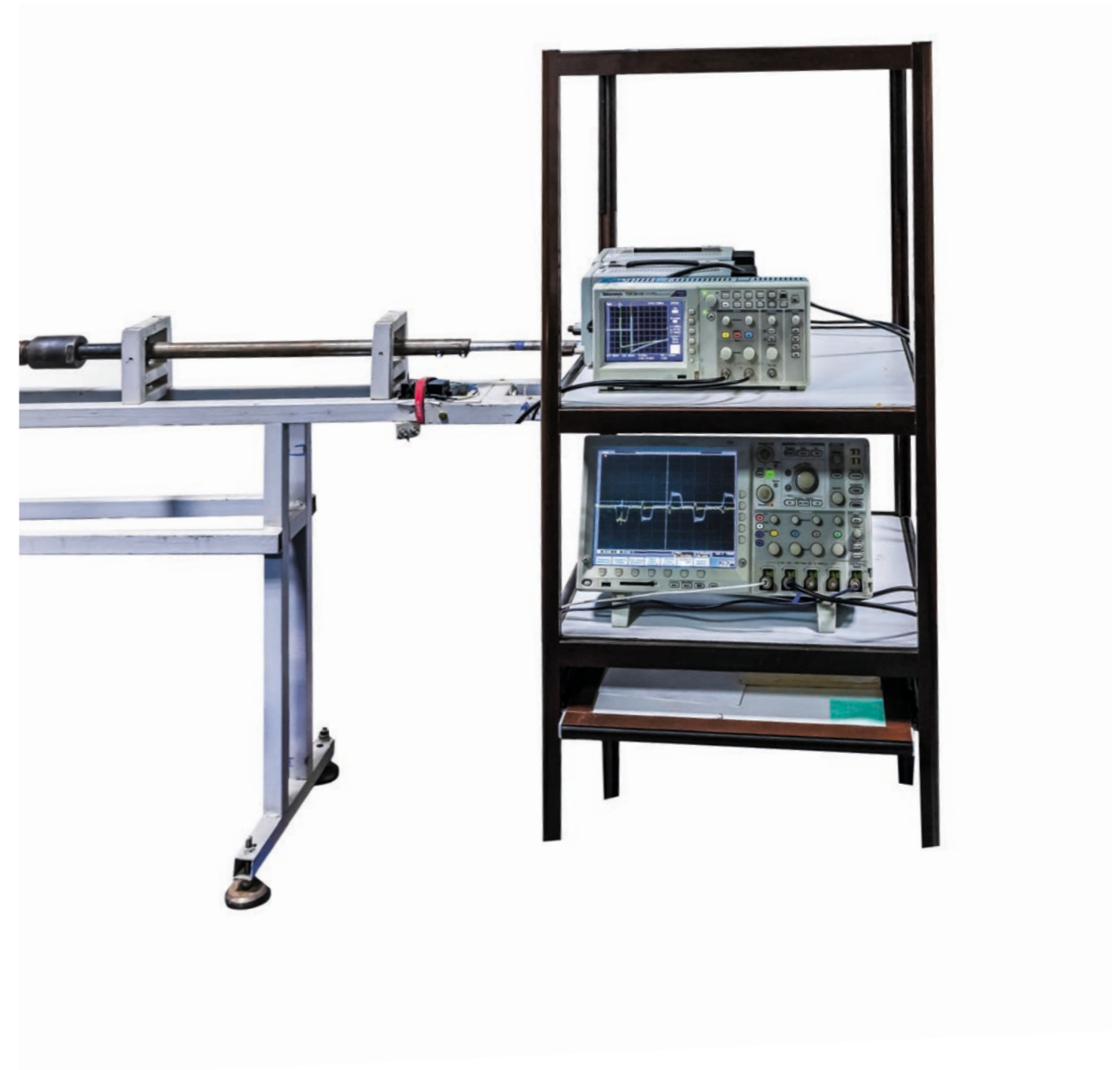


Маятниковый копер

предназначен для испытания на ударную вязкость по Шарпи конструкционных материалов.

Характеристики

- Запас энергии – 406 Дж;
- температура испытаний — от минус 70 °С до плюс 200 °С.



Определение деформационных характеристик конструкционных материалов при их динамическом нагружении

Установка для динамических испытаний по методу Кольского

предназначена для определения деформационных характеристик конструкционных материалов при их динамическом нагружении.

КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

/06

Определение

- Температуры и теплоты фазовых и релаксационных переходов (плавления, стеклования, кристаллизации);
- удельной теплоемкости;
- коэффициента линейного термического расширения;
- тепло и температуропроводности.

Определение теплофизических характеристик конструкционных материалов

Лазерный измеритель температуропроводности предназначен для определения основных теплофизических характеристик, таких как: температуропроводность, удельная теплоемкость, теплопроводность, в интервале температур от 25 °С до 300 °С.

Термомеханический анализатор определяет

- Температуры фазовых переходов;
- средний и дифференциальный коэффициенты линейного термического расширения;
- модуль упругости материала при действии периодической нагрузки.

Характеристики

- Температурный диапазон измерения от 25 °С до 1100 °С;
- диапазон задания нагрузки от минус 0,1 Н до плюс 1,0 Н с шагом 1,3 мН;
- диапазон измерения изменения длины ±5 мм.

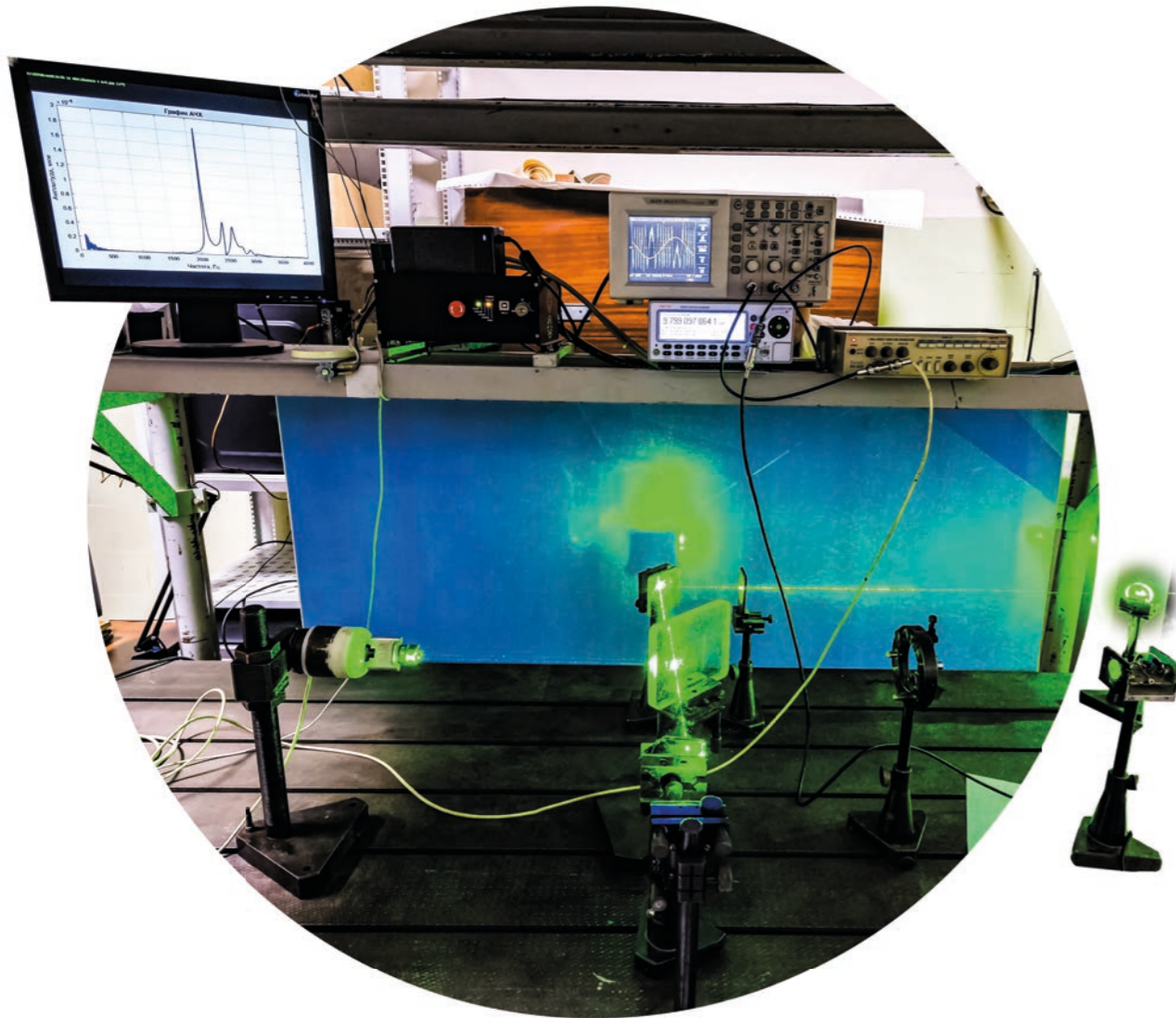
КОМПЛЕКС ЛАЗЕРНО-ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ



/06

Области применения

- Неразрушающий контроль и оценка качества сварных соединений (обнаружение пор, непроваров, трещин, диффузионного слипания, оценка внутренней геометрии шва в замкнутых объемах и т.д.);
- оценка влияний обнаруживаемых отклонений (дефектов) на показатели работоспособности узла;
- измерение амплитудно-частотных характеристик (резонансных частот, добротностей резонансов, форм колебаний и т.д.) узлов и элементов конструкций;
- оптимизация конструкций с целью снижения влияния концентраторов напряжений, вывода резонансных частот из рабочего диапазона, улучшения демпфирующих свойств и т.д.



Автоматизированная система «Виброметрия» на базе промышленной голографической установки УИГ-2М

Установка обеспечивает

- Регистрацию и построение АЧХ в диапазоне частот f от 10 Гц до 50 кГц;
- измерение амплитуд вибраций в диапазоне от 0,002 мкм до 500 мкм;
- измерение добротностей $Q \geq 10$ с погрешностью $\Delta Q \leq \pm 3,5\%$.

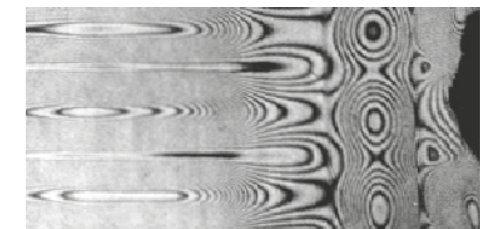


Цифровой голографический интерферометр

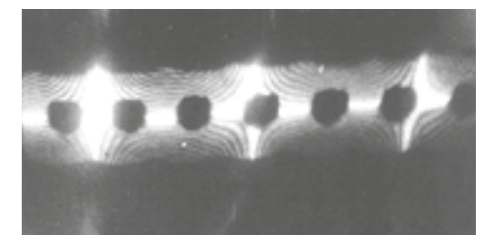
Предназначен для бесконтактного определения полей деформаций и вибраций объектов с микрометрической точностью.

Используется как эффективный инструмент для оценки качества, дефектоскопии конструкций.

Деформация ячеистой панели, выполненной методом сверхпластической формовки в сочетании с диффузионной сваркой.



Формы колебаний медицинского имплантата.





КОМПЛЕКС УЛЬТРАЗВУКОВЫХ, ТОКОВИХРЕВЫХ И РЕНТГЕНОВСКИХ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

/06

Проводим исследования в областях

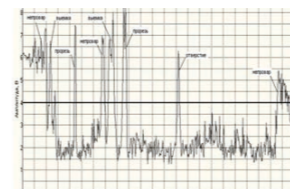
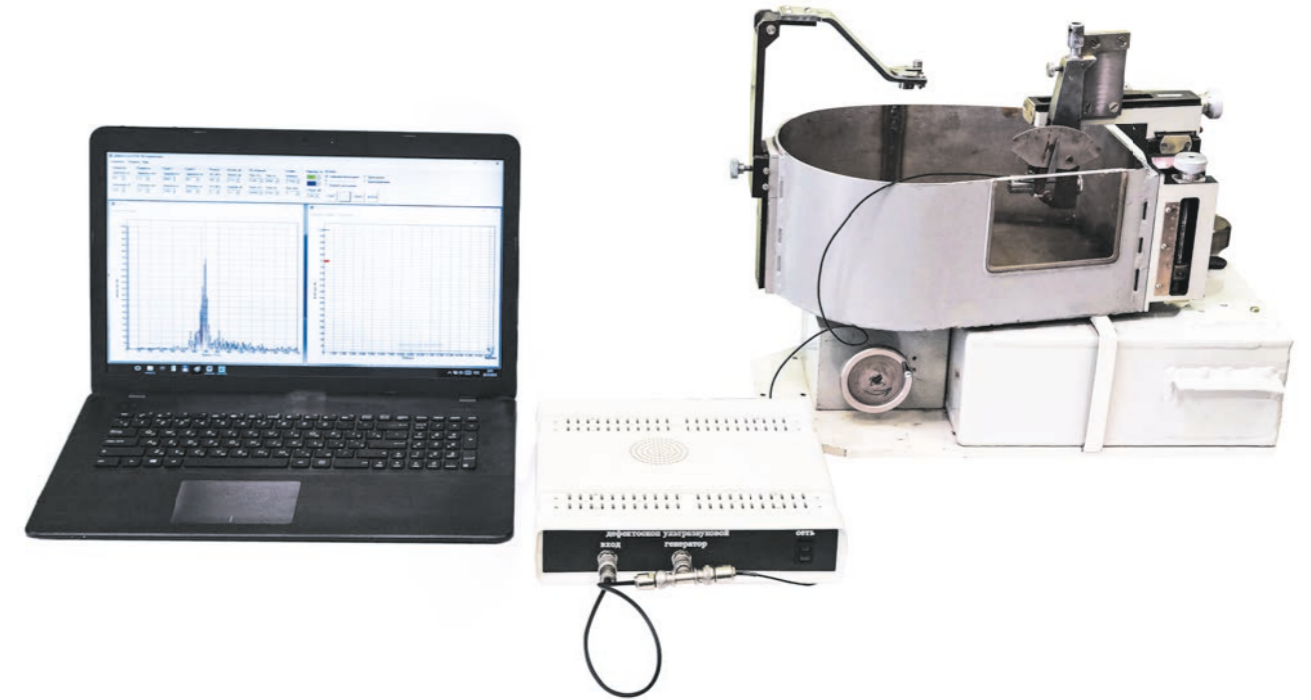
- Определение свойств полимерных и металлических материалов ультразвуковыми методами;
- оценка применимости (чувствительности) методов магнитной индукции и вихревых токов к измерению толщин различных покрытий;
- разработка автоматизированных систем и приборов ультразвукового и вихретокового контроля;
- разработка методов контроля сварных и паяных соединений объемными и нормальными акустическими волнами;
- разработка приборов и методик неразрушающего контроля качества изделий.

Многие разработанные приборы занесены в Государственный реестр средств измерений, а уникальные методики аттестованы метрологической службой РФЯЦ – ВНИИТФ.

Области применения

- Измерение упругих или геометрических параметров конструкционных материалов ультразвуковыми методами;
- измерение толщины электропроводящих и диэлектрических покрытий на электропроводящих магнитных и немагнитных основаниях методами магнитной индукции и вихревых токов;
- автоматизированный ультразвуковой контроль качества сварных и паяных соединений тонкостенных изделий сложной геометрии;
- рентген контроль внутренней структуры и геометрических параметров различных объектов и соединений.

Выявление нарушений сплошности, однородности материала изделий, дефектов сварных и паяных соединений



Сканогамма тонкостенного титанового сварного шва.

Автоматизированная система ультразвукового контроля на базе дефектоскопа

Предназначена для выявления нарушений сплошности, однородности материала изделий, дефектов сварных и паяных соединений.





О ГОСУДАРСТВЕННОМ ОПЫТНОМ ЗАВОДЕ №1

/06

Неотъемлемой частью и основной производственной площадкой Российского Федерального Ядерного Центра – ВНИИТФ имени академика Е. И. Забабахина является Государственный опытный завод № 1. В его задачи входит изготовление разработанных в институте изделий и макетов для самых разнообразных видов испытаний, которые должны подтвердить соответствие разрабатываемых изделий требованиям технических заданий. Одновременно опытное производство осуществляет поиск новых конструкторских и технологических решений, подтверждение возможности изготовления необходимых изделий. Для выполнения уникальных опытов на различных стадиях научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на Заводе №1 изготавливаются оригинальные физические установки, стенды, аппаратура и приборы.

На предприятии установлено и находится в рабочем состоянии более 1000 единиц различного инженерного и технологического оборудования, в том числе:

- станочное с системой ЧПУ;
- универсальное: токарное, фрезерное, сверлильное;
- шлифовальное;
- отрезное;
- эрозионное;
- сварочное;
- кузнечно-прессовое;
- термическое;
- намоточное.



На предприятии при производстве военной и гражданской продукции действует система менеджмента качества, аттестованная на соответствие требованиям ГОСТ ISO 9001-2011, ГОСТ РВ 0015-002-2012 и других стандартов СРПП ВТ.

Изготовление от заготовки до упаковывания и отгрузки готовой продукции. Производственные возможности завода по технологическим переделам:

Формообразование

- литье;
- формование;
- прессование;
- спекание;
- вспенивание;
- экструзия;
- вулканизация.

Обработка давлением

- ковка;
- штамповка объемная;
- штамповка листовая;
- вальцовка.
- Обработка:
- заготовительная;
- обработка резанием;
- электрофизическая;
- лазерная;
- термическая;
- слесарная.

Сборка

- сборка изделий;
- электромонтаж;
- сварка дуговая;
- электронно-лучевая сварка;
- контактная сварка;
- пайка;
- склеивание.

Получение покрытий

- нанесение гальванических покрытий;
- нанесение лакокрасочных покрытий;
- плазменное напыление.

Технический контроль

- измерение геометрических, механических и физических величин;
- неразрушающий контроль (рентгенографический, магнитный, ультразвуковой и т. д.).

Испытания

- механические;
- пневматические;
- гидравлические;
- климатические;
- электрические.

Консервация/упаковка.



Механосборочное производство. Токарный станок с ЧПУ.

Заготовительное производство

- Раскрой материалов круглого, квадратного и фасонного проката на ленточно-пильном оборудовании с диапазоном типоразмеров от 20 до 650 мм;
- раскрой листовых металлов и сплавов газовой и плазменной резкой с диапазоном разрезаемых толщин листового металлопроката от 10 до 300 мм, максимальная длина реза до 3050 мм, точность позиционирования плазмотрона $\pm 0,5$ мм;
- вальцовка листовых черных металлов и цветных сплавов с толщиной изгибаемого листа от 5 до 10 мм, диаметром вальцовки от 104 до 320 мм, с рабочей длиной линии гибки до 2050 мм.



Изделия, полученные методом литья под давлением и прямого прессования из терморепактивных и термопластичных материалов

Кузнечно-прессовое производство

- Объемная штамповка усилием 400 тс грузоподъемных изделий типа крюков, рым-болтов, крестовин и т. п.;
- штамповка – вытяжка деталей усилием 2000 тс до диаметра 250 мм с толщиной стенки до 40 мм.

Прессовое производство неметаллов

- Изготовление заготовок и изделий различного назначения (кроме медицинского и пищевого) из резиновых смесей с максимальными габаритными размерами до 700×20 мм (прокладки, манжеты, уплотнения и т. д.);
- изготовление изделий различного назначения (кроме медицинского и пищевого) из пластмасс методами прессования, литья под давлением и механической обработки (реактопласты и термопласты);
- изготовление заготовок из капролона и различных деталей из них методом механической обработки, \varnothing 600×200 мм;
- изготовление заготовок из пенопласта ПС-1 плотностью от 0,4 до 0,7 г/см³ и различных изделий методом механической обработки с максимальными габаритными размерами 700×700×45 мм;
- изготовление различных изделий из вспенивающегося пенопласта ПСВ, ПСВ-С с максимальными габаритными размерами 500×400×70 мм.



Участок механической обработки. Токарно-карусельный станок «Коломна».



Механосборочное производство

- Изготовление корпусных деталей со сложными поверхностями высокой точностью, габариты до 500 мм.
- Электроискровая обработка металлических деталей с контуром любой формы на проволочно-вырезном оборудовании, точность до 0,01 мм.
- Механическая обработка материалов резанием, в том числе на станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах, максимальные размеры обрабатываемых деталей: длина до 3000 мм, ширина от 100 до 1950 мм, высота от 300 до 1000 мм, точность обработки высокая.
- Изготовление стандартизованных изделий (болты, винты и т. п.).
- Изготовление деталей, сборочных единиц электромеханических приборов автоматики.
- Изготовление стендов и испытательной оснастки.
- Сборка блоков питания и других электротехнических схем.
- Листогибочные работы, толщина листа до 6 мм, длина до 3000 мм.

Катушка из титанового сплава для испытательного стенда.

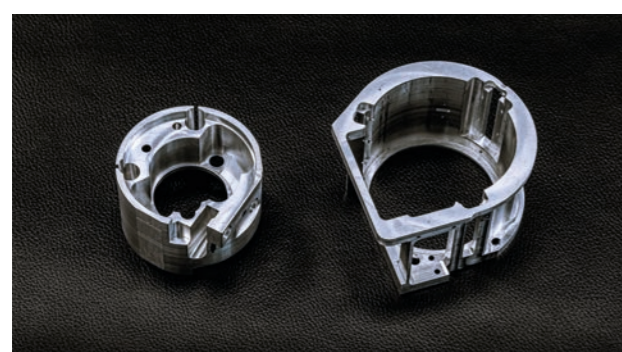


Комплекс для автоматической сварки под слоем флюса.

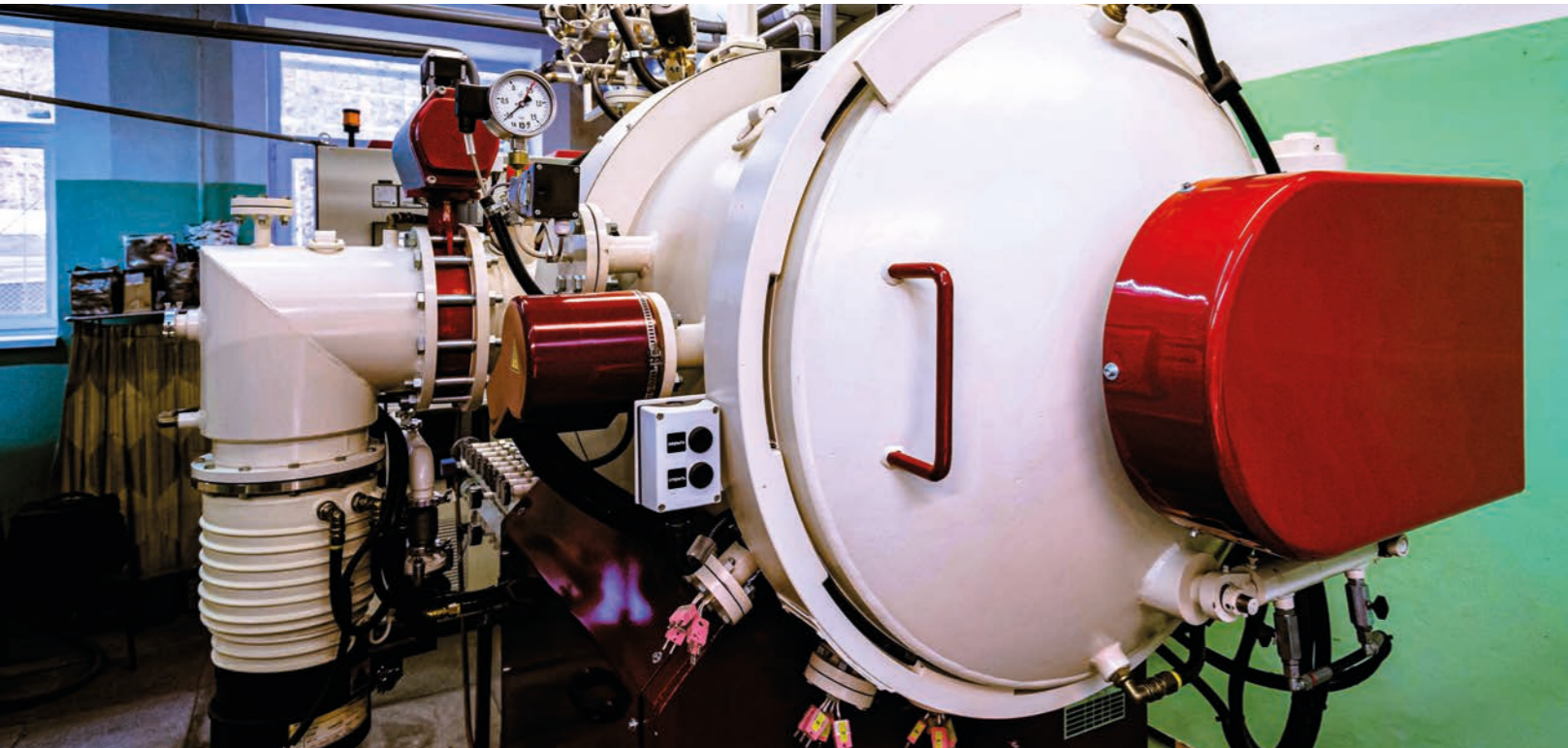
Сварочное производство

- Сварка различных металлов в среде защитных газов, в том числе тонкостенных деталей толщиной от 0,1 мм из нержавеющей и специальных сталей.
- Для выполнения аргонодуговой и контактно-точечной сварки применяются машины контактной сварки, роботизированные комплексы аргонодуговой сварки с ЧПУ, посты полуавтоматической ручной дуговой сварки.
- Сварка корпусных изделий, трубопроводов, деталей и узлов оборудования различными методами:
 - автоматическая лазерная сварка;
 - ручная аргонодуговая;
 - автоматическая аргонодуговая с присадочной проволокой;
 - полуавтоматическая в среде защитных газов, толщиной от 0,1 мм.

Для выполнения аргонодуговой и контактно-точечной сварки применяются машины контактной сварки, роботизированные комплексы аргонодуговой сварки с ЧПУ, посты полуавтоматической ручной дуговой сварки.



Детали, изготовленные на обрабатывающих центрах.



Печь вакуумная.



Шахтная печь
для термической
обработки деталей
с размерами
 $L \approx 3000$ мм,
диаметром ≈ 2000
мм.

Термическое производство

На Заводе №1 выполняются следующие термические операции: нормализация, отжиг, закалка, отпуск, цементация. Имеется возможность термической обработки в вакууме и в соляной ванне.

Термической обработке могут подвергаться заготовки или готовые изделия из конструкционных, коррозионностойких, жаростойких, жаропрочных, инструментальных сталей, мартенситно-старяющихся и дисперсионно-твердеющих сплавов, а также медных, алюминиевых, титановых сплавов. Максимальный размер заготовок: диаметр 1900 мм, высота 1800 мм.



Камерные печи с программным управлением.



Вид покрытия	Материал заготовки	Масса, кг	Габариты, Д × Ш × В, мм
Цинковое	Сталь	до 500	900×500×500
Кадмиевое	Сталь	до 500	900×500×500
Никелевое	Ковар	до 1	100×100×100
	Сталь	до 300	900×500×500
	Медные сплавы	до 300	900×500×500
Химическое никелевое	Алюминиевые сплавы	до 10	300×300×300
Хромовое	Сталь	до 500	1000×500×500
Сплавом олово-висмут (99,5)	Сталь	до 10	500×500×250
	Медные сплавы	до 10	300×300×300
	Алюминиевые сплавы		
Сплавом олово-свинец (69)	Сталь	до 10	500×500×360
	Медные сплавы	до 10	500×500×360

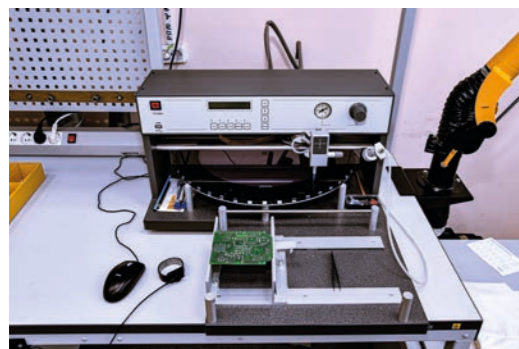
Вид покрытия	Материал заготовки	Масса, кг	Габариты, Д × Ш × В, мм
Серебряное	Медные сплавы	перемыкатели, контакты, штыри, ножи, гнезда и т.д., пружины и пружинящие детали, детали сверхвысокочастотных устройств	
Золотое	Медные сплавы	пружины, контакты, лепестки	
Медное	Сталь	до 500	900×500×500
	Алюминиевые сплавы	до 10	300×300×300
Анодно-окисные (.нхр; .нв; .хром; .красный; .ч)	Алюминиевые сплавы	до 10	700×500×300
Химическое окисное	Алюминиевые сплавы	до 10	700×500×300
Химическое окисное	Сталь	до 500	1000×800×500



Радиомонтажное производство

- Изготовление электронных приборов.
- выполнение радиомонтажных операций.
- изготовление многослойных печатных плат методом открытых контактных площадок (МПП ОКП).
- изготовление жгутовой продукции.
- изготовление технологической оснастки (техсхем, жгутов и т. д.).
- монтаж моноблоков автоматики.
- изготовление пленочных датчиков.
- изготовление термопреобразователей.
- изготовление печатных плат методом поверхностного монтажа до 5 класса точности по ГОСТ Р 53429-2009.

Автоматизированный контроль печатных плат.



Линия поверхностного монтажа печатных плат.



Заточной пятикоординатный станок с ЧПУ.



Инструментальное производство

- Изготовление мерительного и режущего инструмента, средств технологического оснащения.
- Изготовление штампов и пресс-форм, в том числе пресс-форм для литья металлов, пластмасс и резины.
- Изготовление съемных грузоподъемных приспособлений.
- Изготовление инструмента и приспособлений для сборочных работ.

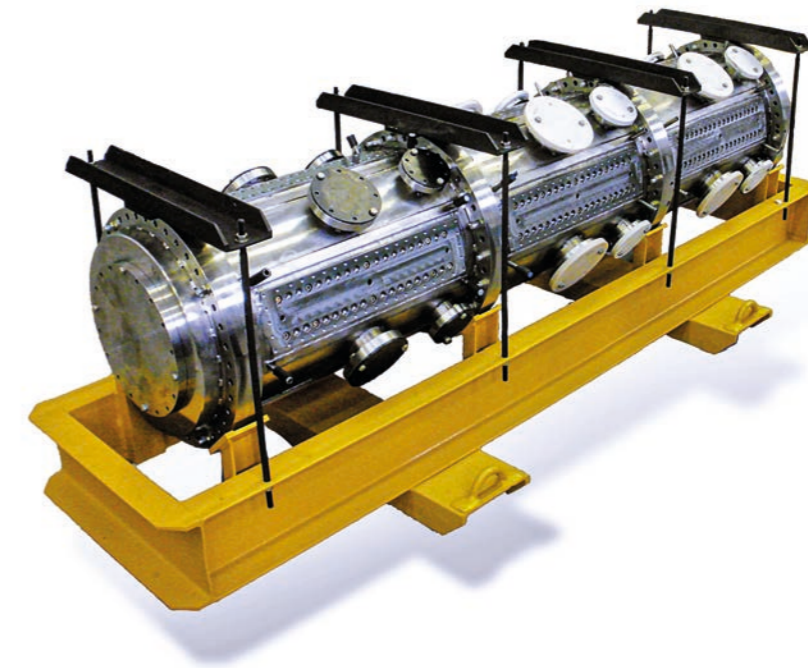
Выполнение контрольных операций

- Выполнение лабораторных измерений, контроля и силовых испытаний.
- Входной контроль материалов методами ультразвуковой, магнитной дефектоскопии, проверка узлов на герметичность.

Для контроля линейных, угловых размеров, допусков расположения и формы поверхностей помимо традиционных средств допускового контроля (шаблоны, калибры) и универсальных средств измерения применяются автоматизированные контрольно-измерительные машины.



Разрывная испытательная машина для проверки механических свойств материалов.

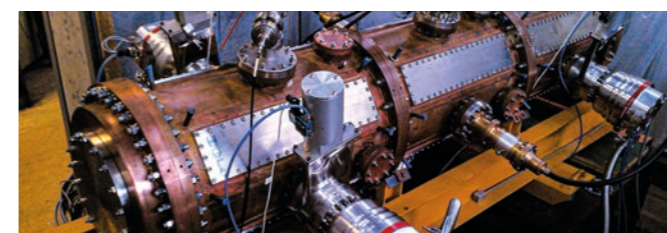


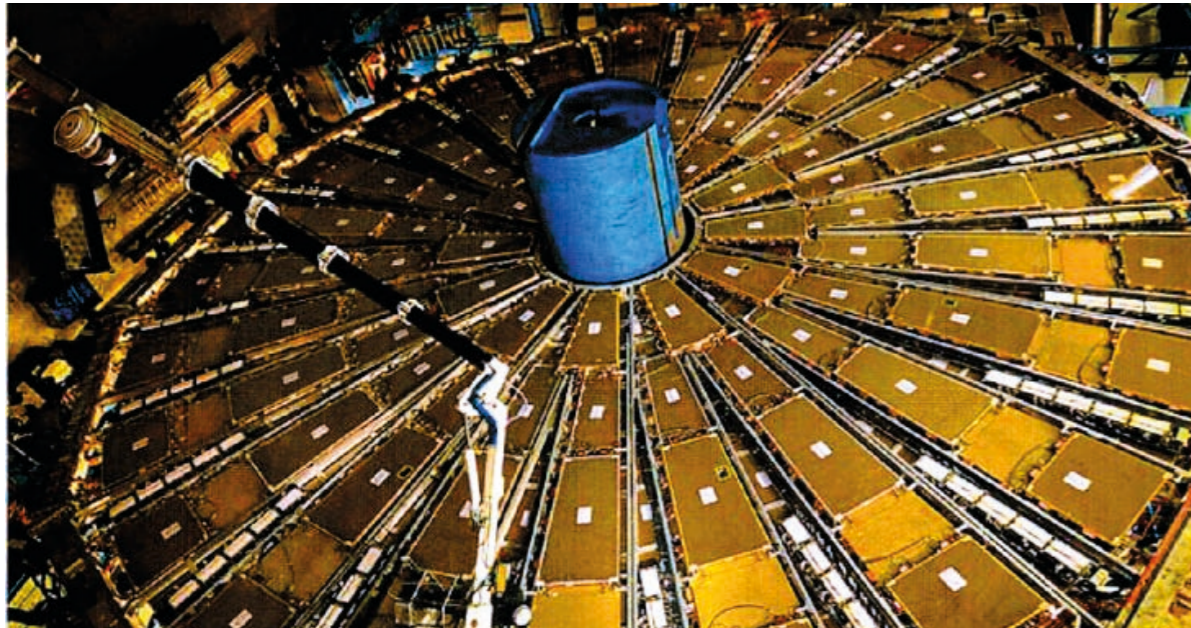
Примеры реализованных работ

Линейный ускоритель RFQ

для Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ, г. Дубна), для применения в экспериментальных исследованиях в области ядерной физики и физики элементарных частиц.

Ускоритель RFQ был спроектирован командой специалистов ФГБУ «ГНЦ РФ ИТЭФ» и НИЦ «Курчатовский институт», изготовлен и отъюстирован в РФЯЦ – ВНИИТФ.





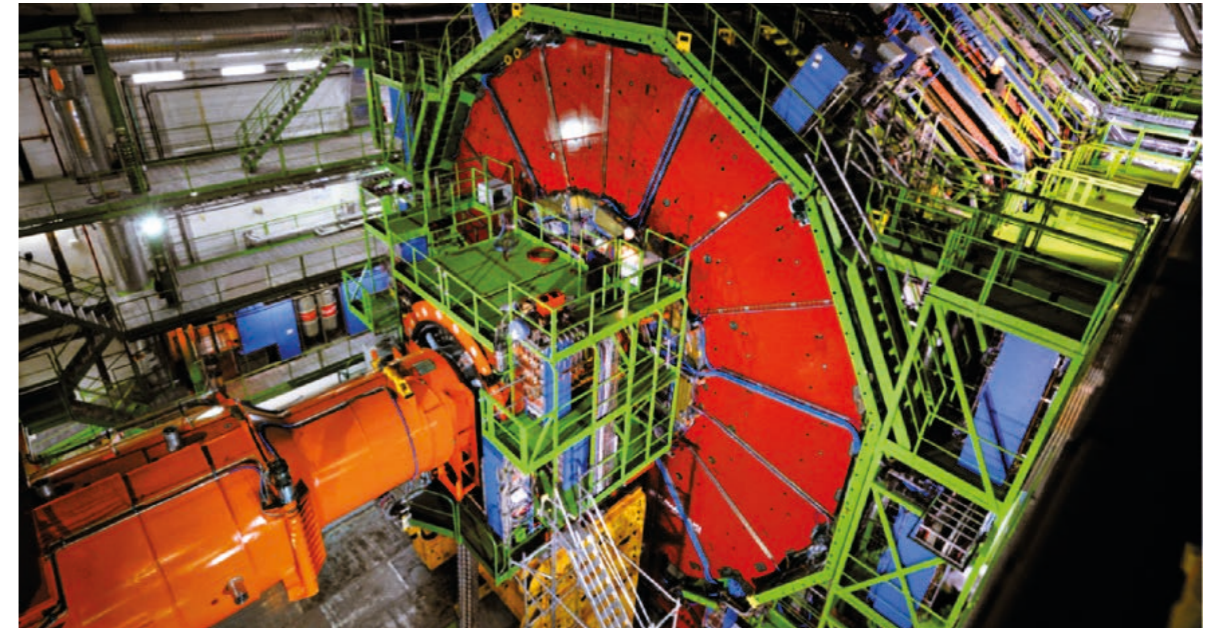
Детектор ATLAS.



Блок детектора ATLAS,
получаемый диффузионной
сваркой.

Передний калориметр детектора CMS

Изделие представляет собой кольцо, образованное из 18 стальных модулей в виде равнобедренной трапеции с углом при вершине 20° , высотой 1200 мм, длиной 1600 мм. Для изготовления модулей освоена оригинальная технология выполнения большого количества сверхглубоких (на всю толщину модуля длиной 1600 мм) каналов с размерами 1 x 1 мм, расположенных с шагом 5 мм по горизонтали и вертикали. Данные каналы необходимы для прокладки оптического волокна.

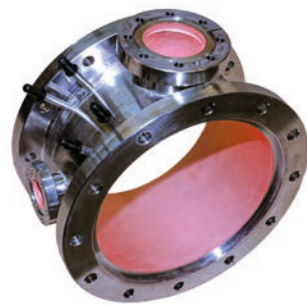


Адронный коллайдер.

Оборудование для ускорителя протонов Большого адронного коллайдера в рамках международного сотрудничества с ЦЕРН (г. Женева). Несущие элементы изготовлены из алюминиевого сплава, общий вес конструкции 100 т, диаметр 25 м, эксплуатация оборудования в условиях ионизирующего излучения и градиента температуры в течение длительного времени (не менее 20 лет).



Сборка секции CCDTL.



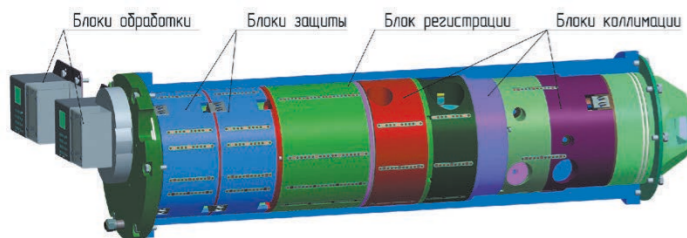
Составная часть секции CCDTL с нанесенным медным покрытием.

Ускоряющая секция CCDTL линейного ускорителя Linac 4

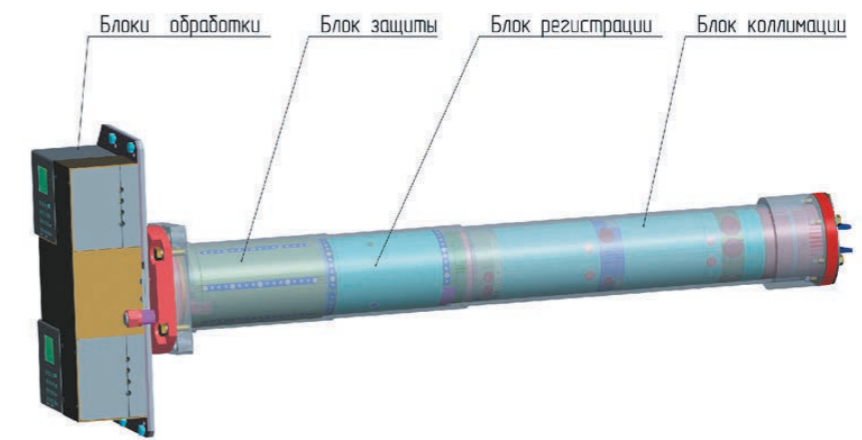
Секция CCDTL состоит из двух танков, сваренных из нержавеющей стали, соединенных между собой ячейками связи. Внутренние поверхности танков покрыты гальваническим методом медью с нормируемой толщиной от 30 до 50 мкм и с шероховатостью поверхностей Ra 0,8 мкм.

Автоматизированные системы оперативно-технического учета и контроля ядерных материалов (АСОТУиК ЯМ) для АЭС.

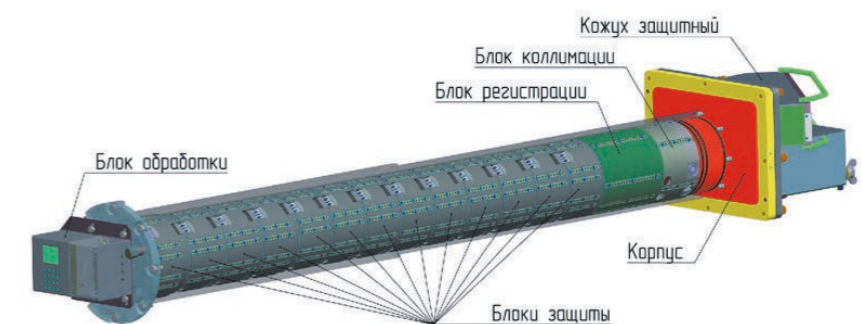
АСОТУиК ЯМ предназначен для повышения достоверности и оперативности учета и контроля ОЯТ, контроля за технологическими параметрами при загрузке ОЯТ в транспортные контейнеры, повышения уровня безопасности при обращении с ОЯТ.



Регистратор технологических номеров чехлов.



Устройство входного контроля ОТВС.



Оптическая подсистема ОС-1 из состава системы автоматического определения координат.



Высокочастотные герметичные соединители для подводного применения.

Герметичные, термостойкие электрические соединители.

Завод является обладателем уникального производства высокочастотных герметичных соединителей и разъемов, изготовленных с применением технологии металлоглазанных спаев со специальными свойствами.



МАЛОГАБАРИТНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС /07

И методика диагностики электротехнических устройств,
содержащих обмотки и магнитопровод



Разработана новая методика и малогабаритный диагностический комплекс для оценки состояния электротехнических устройств, содержащих обмотки и магнитопровод (трансформаторов, генераторов, электродвигателей и т.д.).

Методика основана на анализе вибрационной реакции конструкции на тестовое импульсное механическое воздействие, исключающее любое повреждение. Известно, что вибрационная реакция элементов конструкции связана с их техническим состоянием. По изменению параметров реакции можно судить о том, какой из элементов конструкции утратил механическую прочность или ослабло его крепление. Для проведения вибрационной диагностики, как правило, необходимо установить достаточное число измерительных датчиков. Максимально эффективная оценка состояния конструкции достигается за счет установки датчиков на внутренних элементах конструкции, что на практике зачастую невозможно, например, установить вибрационные датчики во внутреннем объеме маслонаполненного трансформатора или на роторе электрической машины в производственных условиях весьма затруднительно.

В предлагаемой методике вместо датчиков используются обмотки электротехнического устройства, которые позволяют регистрировать механические колебания внутренних элементов конструкции с весьма высокой чувствительностью, а дополнительно определяемые частотные характеристики электромагнитных контуров устройства позволяют восстановить спектральный состав механических колебаний. Кроме того, электромагнитные частотные характеристики сами по себе являются источником важной информации о техническом состоянии объекта диагностики, в частности, по форме амплитудно-частотных (АЧХ) и фазочастотных характеристик (ФЧХ) можно судить о сохранности геометрии обмоток, изменении магнитной проницаемости магнитопровода.

Аналогов данной методики не существует (защищена патентом РФ). Физические явления и диагностические процедуры, используемые в методике, представлены на развороте.



Для реализации методики разработана аппаратная часть и программное обеспечение, которые позволяют проводить

- Цифровую регистрацию электрических временных сигналов напряжения, наведенных в обмотках при импульсном механическом воздействии, число измерительных каналов от 1 до 4, частотный диапазон регистрации сигналов напряжения от 0,5 до 2000 Гц, с амплитудой от 0,05 до 50В;
- цифровую регистрацию электрических временных сигналов напряжения для определения электромагнитных частотных характеристик с помощью тестирующего напряжения типа «белый шум», число измерительных каналов от 1 до 4, частотный диапазон регистрации сигналов от 5 до 50000 Гц.

В состав аппаратной части входят

- Блок регистрации, содержащий 4 входных канала по напряжению и 4 входных канала по заряду;
- коммутирующее устройство, обеспечивающее подачу тестирующего напряжения в обмотки фаз электрической машины в определенной последовательности;

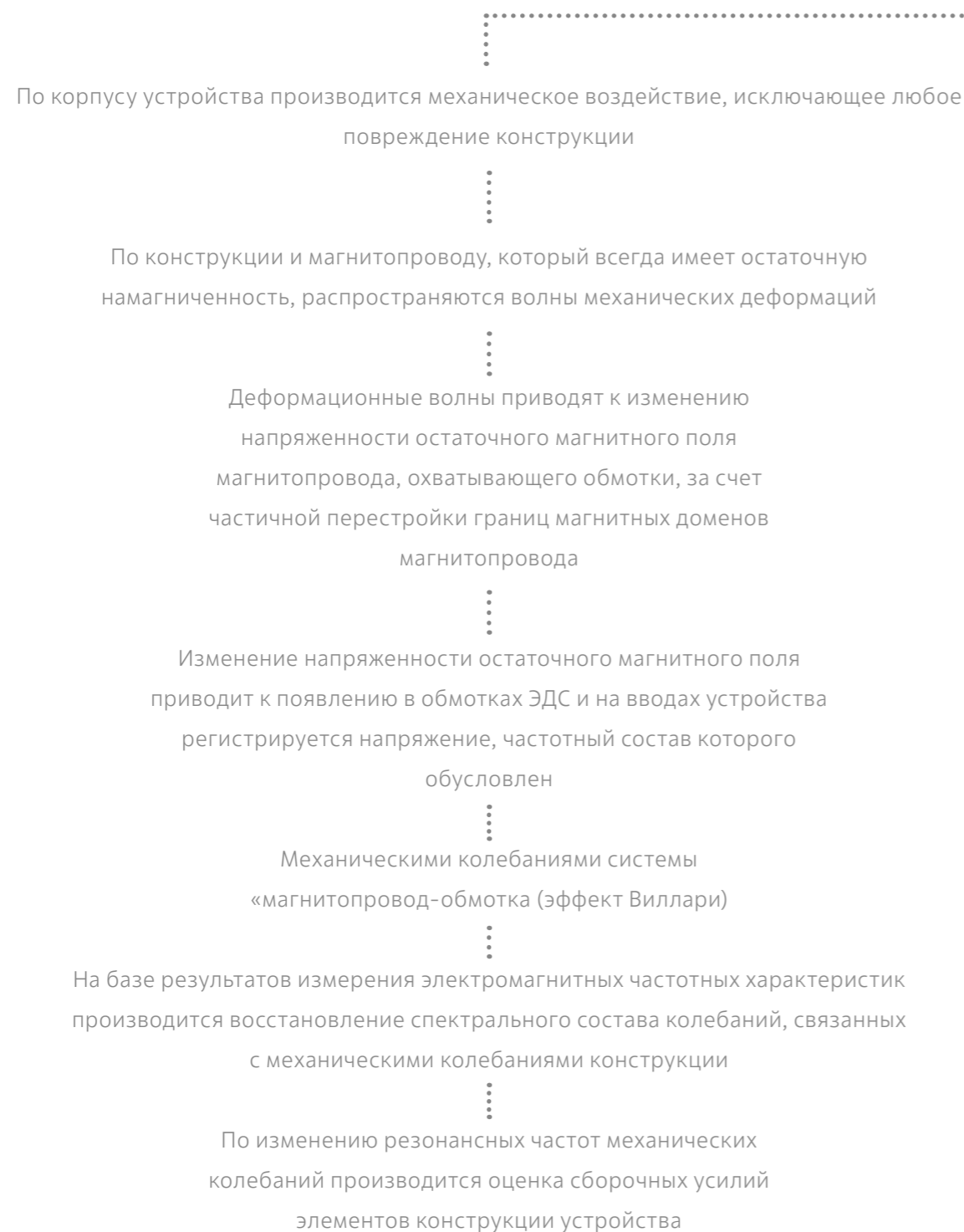




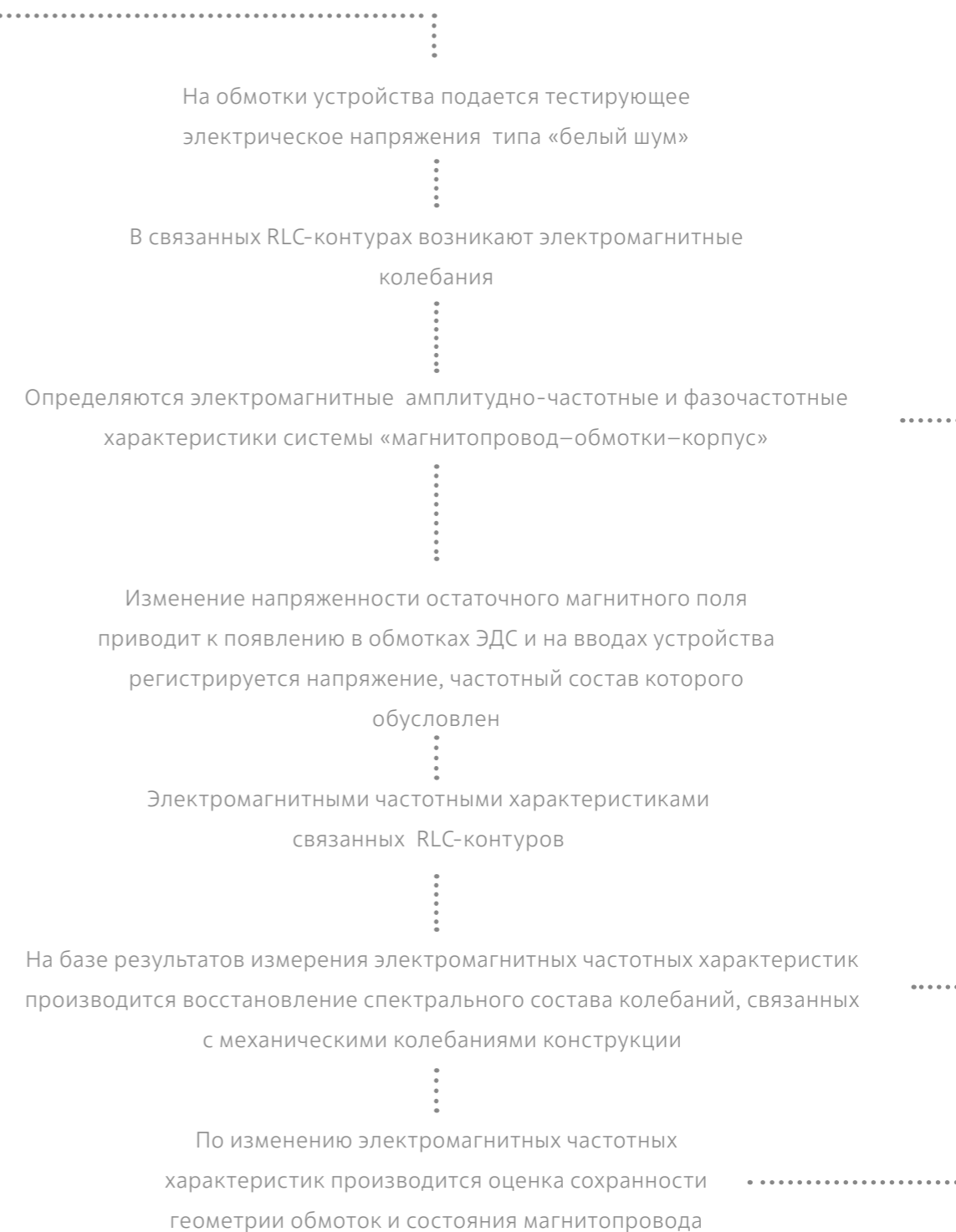
ОСНОВНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЕТОДИКЕ

/07

Отключение от сети, расшиновка



Отключение от сети, расшиновка



- Блок генерации, предназначенный для создания тестирующего электрического сигнала типа «белый шум» в частотном диапазоне от 5 до 50000 Гц со среднеквадратическим значением напряжения $\sigma = 5$ В и амплитудой $\pm 3\sigma$ В;
- блок управления и обработки, в качестве которого используется ноутбук или планшетный компьютер с операционной системой Windows, оснащенный специализированным программным обеспечением;
- комплект коммутационных проводов.

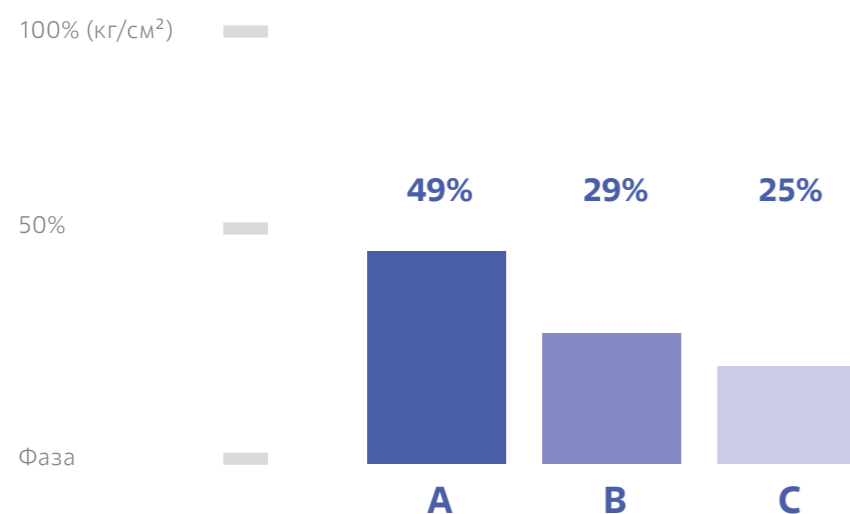
Питание малогабаритного диагностического комплекса осуществляется от аккумуляторных батарей.

Для расширения области применения диагностического комплекса предусмотрена возможность регистрации временных процессов виброускорения (до 4 каналов) в частотном диапазоне от 0,5 — 2000 Гц, которые могут быть использованы для контроля параметров вибрации любого электротехнического устройства, балансировки вращающихся механизмов и т.п.

Для трансформаторов 4–5 габарита методика и программное обеспечение комплекса позволяют в автоматизированном режиме оценить суммарное усилие прессовки обмоток каждой фазы и прогнозировать усилие прессовки с учетом теплового состояния трансформатора. На рисунке приведен пример представления информации об усилиях прессовки обмоток.

Оценка состояния других электротехнических устройств выполняется на основе сравнения спектральных характеристик, измеренных для данного устройства ранее, с вновь полученными. Для этого используется величина коэффициента корреляции K (если $K \leq 0.7$, то в состоянии конструкции произошли заметные изменения).

Прогнозируемая оценка прессовки обмоток трансформатора с учетом разогрева



МАШИНА ЯЙЦЕСОРТИРОВОЧНАЯ МС9-24



Яйцесортировочная машина МС9-24 адаптирована к небольшим птицефабрикам и может быть встроена в любую линию по товарной обработке яиц.

ОКПД2: 28.30.81.110 Машины для очистки, сортировки или калибровки яиц, фруктов или прочих сельскохозяйственных продуктов, кроме семян, зерна или сухих бобовых культур.

Производительность машины

18 - 24 тысяч яиц/час

Для установки машины требуется площадка с твердым покрытием размерами (без учета ширины проходов) не менее 7100 × 2840 мм.

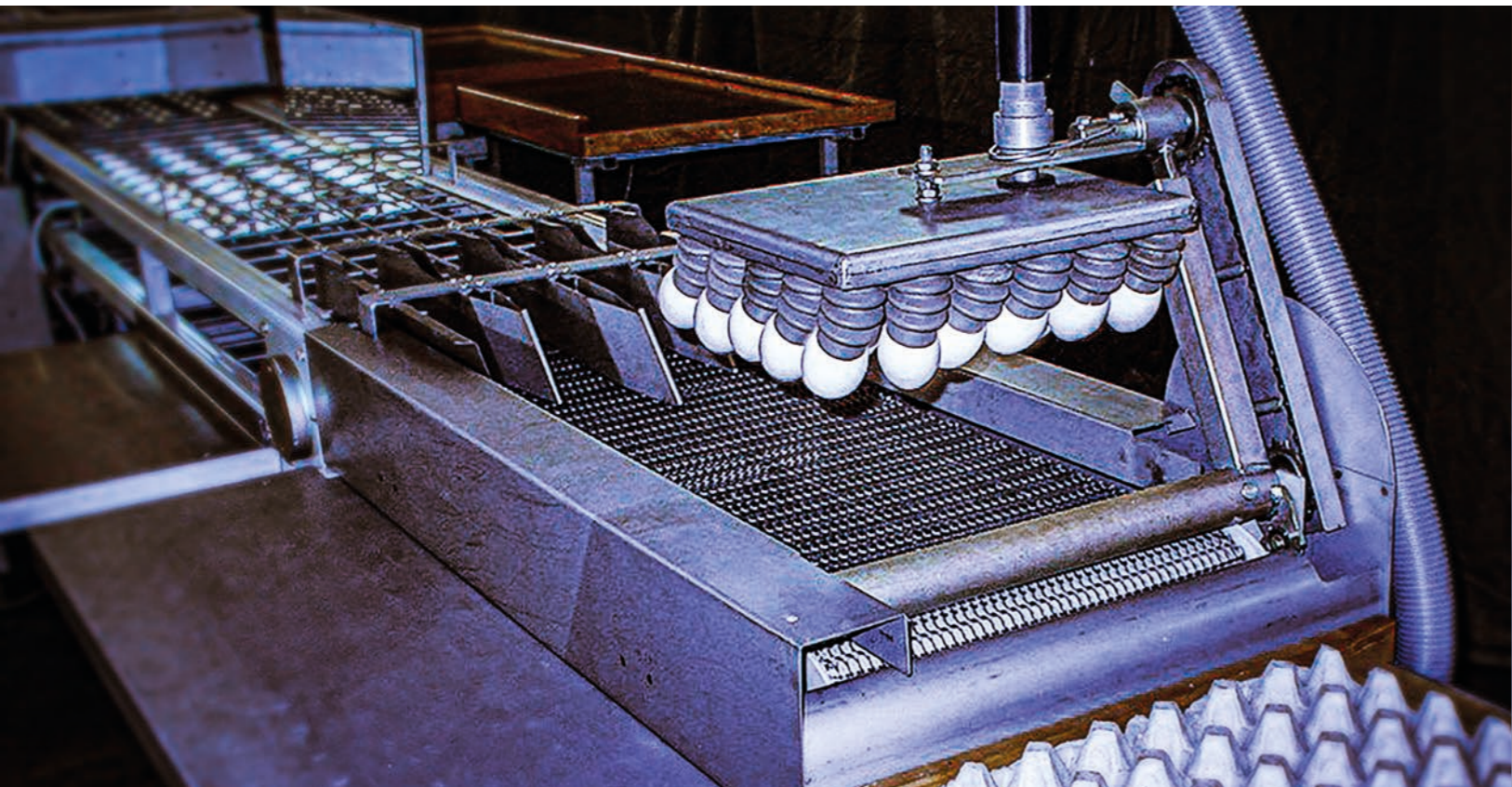
Трехфазная сеть переменного тока с глухим заземлением нейтрали и напряжением 380 В.

(тип сетевой вилки ВШ 30-В-4-25/380), а также шина заземления.



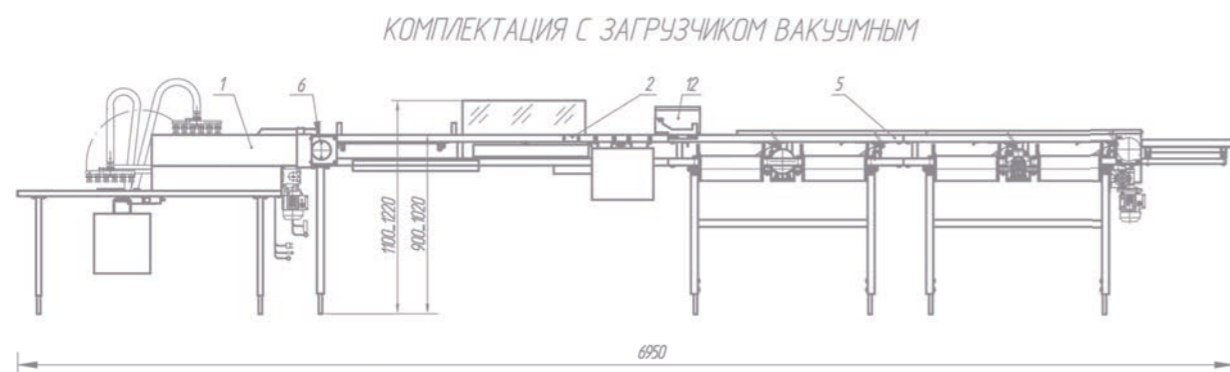
Блок управления

Обработка сигналов с блока весоизмерительного, определение массы яиц и их принадлежность к той или иной категории, подача команды на срабатывание печатающих модулей для нанесения на каждое яйцо заданной маркировки, включение соответствующих электромагнитных включателей, разрешающих опускание заслонок механизмов переноса, по которым яйца скатываются на уносящие транспортеры соответствующих лотков-накопителей.



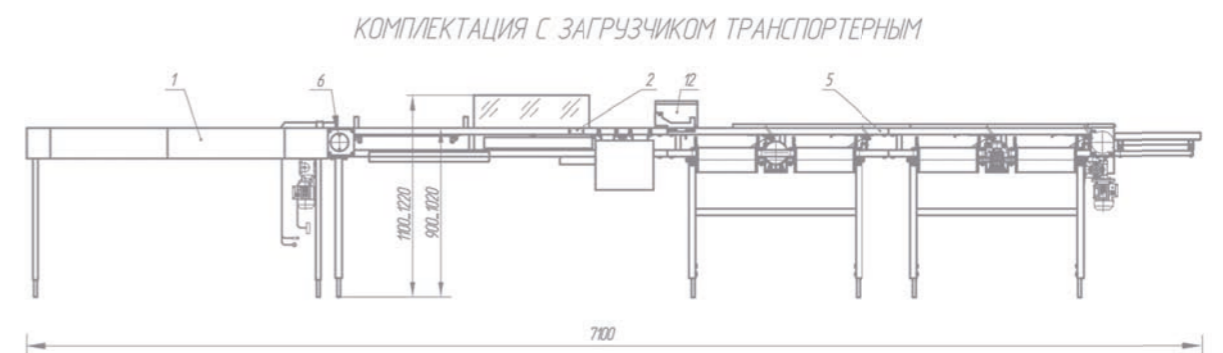
Вакуумный загрузчик

Механизация процесса загрузки яйца на машину из 30-штучных бугорчатых прокладок.



Транспортерный загрузчик

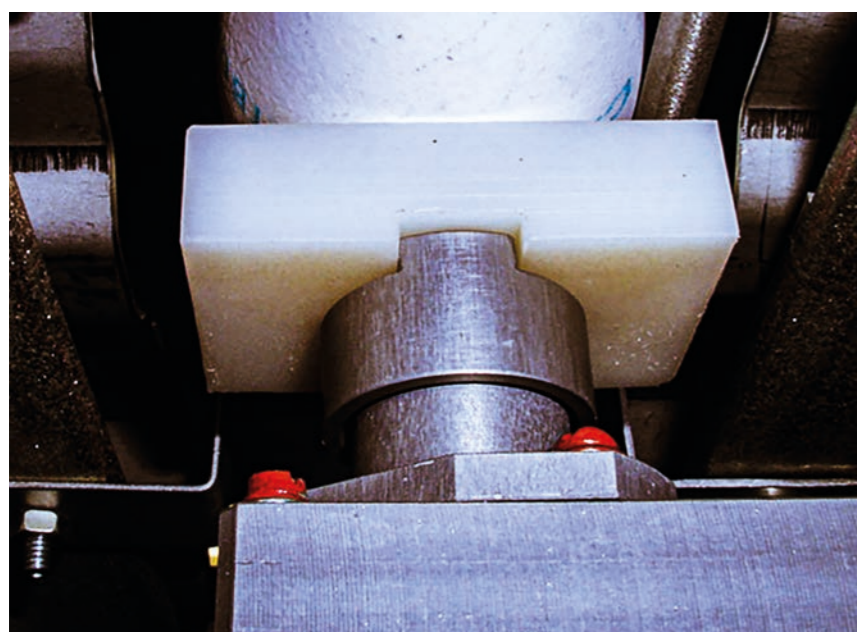
Для сопряжения машины с внешним подающим транспортером.





Овоскоп

Для определения насечки и некондиционных яиц.



Блок весоизмерительный

Для взвешивания яиц на электронных весах с погрешностью до 1г в диапазоне от 30 до 100 г

Выработка сигналов, пропорциональных массе взвешиваемых яиц.



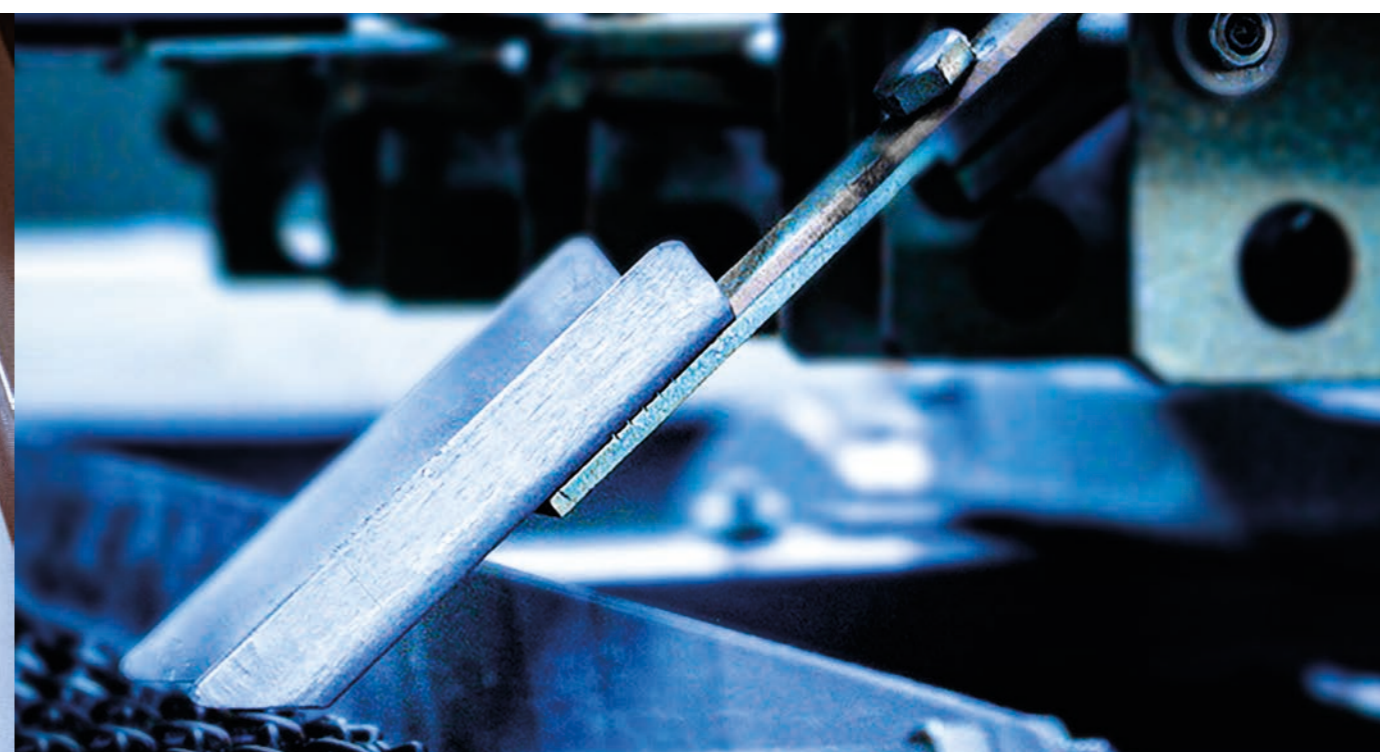
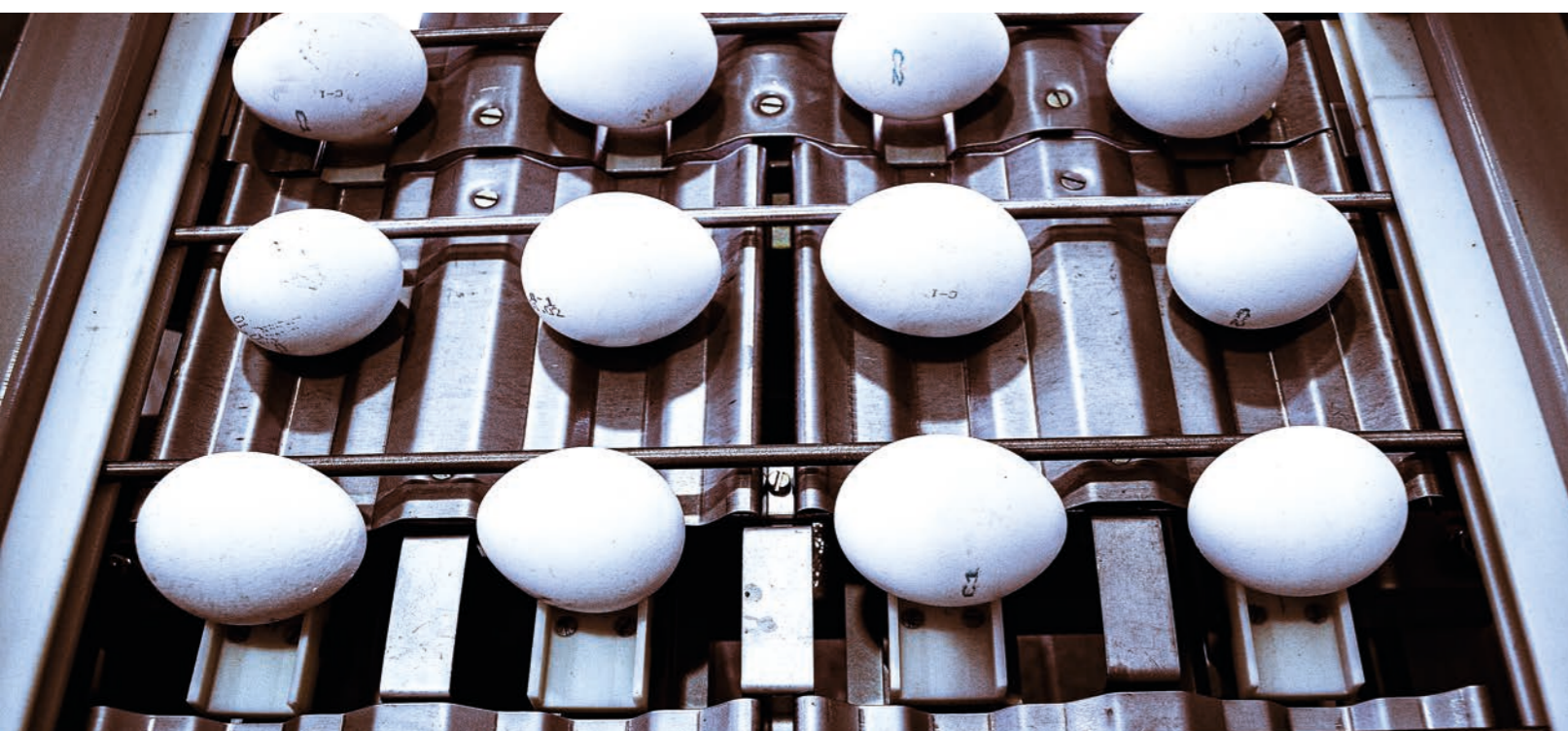
Термоструйный маркирователь

Для нанесения на поверхность движущихся яиц буквенно-цифрового кода или других надписей.



Количество печатающих модулей, шт.	4
Высота знаков маркировки, мм, не менее	3
Высота знаков маркировки, мм, не менее	от 30 до 50





Двигитель

Для перемещения яиц по четырем ручьям (каналам) вдоль машины от начала зоны стабилизации до механизмов переноса или торцевого лотка.

Мотор-редуктор RMI 40 S01 1/80 kW 0.18/4/63B14, шт.	3
Потребляемая мощность, кВт, не более	1,0
Уровень шумов при полной загрузке, дБ, не более	82
Габаритные размеры (д×ш×в), мм, не более	6950(7100) × 2840 × 1220
Масса, кг, не более	600

Механизм переноса

Для перемещения взвешенных яиц на расположенный под ними уносящий транспортер, с которого они попадают в соответствующий лоток-накопитель.

Основные характеристики MC9-24

Номинальная производительность, шт./час	(24000 / 21000 / 18000) ± 500
Количество групп сортировки	6
Погрешность взвешивания, г, не более	1,0





ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СКАНИРОВАНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ТОЛЩИНОЙ ОТ 0,2 ММ

/07



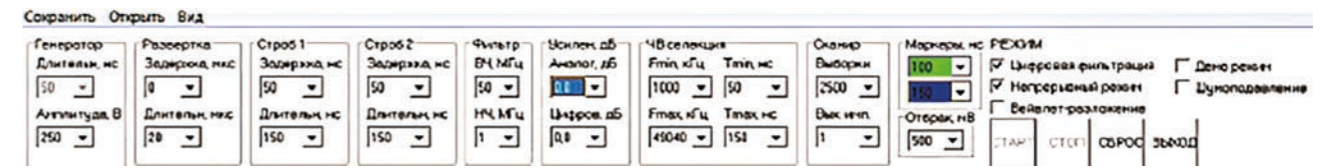
Дефектоскоп Р163-Л8 (далее по тексту – дефектоскоп) представляет собой электронный блок, используемый совместно с персональным компьютером (ноутбуком), управляемым с помощью программы ПК.

Дефектоскоп предназначен для выявления дефектов типа нарушения сплошности и однородности материала полуфабрикатов, изделий, сварных и паяных соединений при УЗК с использованием пьезоэлектрических преобразователей, работающих на частотах от 1 до 25 МГц.

Дефектоскоп реализует методы отражения и прохождения УЗ волн. Программное обеспечение дефектоскопа позволяет анализировать параметры объемных, поверхностных и нормальных (Лэмба) УЗ волн.

Дефектоскоп используют при ручном УЗК и в составе автоматизированных систем УЗК.

Условия эксплуатации	Наименование параметра, единица измерения	Номинальное значение	Допускаемое отклонение
	Температура внешней среды, °С	25	±10
	Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80	
	Атмосферное давление, кПа	100	±6
	Частота питающей сети, Гц	50	±1
	Напряжение питающей сети, В	220	±22



Интерфейс оператора

таблица 2
Основные параметры и метрологические характеристики



Наименование, единица измерения	Значение
Амплитуда импульса возбуждения на нагрузке 50 Ом, В	50; 150; 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания амплитуды импульса возбуждения на нагрузке 50 Ом, В:	
• для амплитуды 50 В;	±15;
• для амплитуды 150 В;	±20;
• для амплитуды 250 В	±30
Длительность импульса возбуждения по уровню 0,5 амплитуды на нагрузке 50 Ом, нс	50
Предел допускаемой абсолютной погрешности задания длительности импульса возбуждения по уровню 0,5 амплитуды на нагрузке 50 Ом, нс	±25
Нижняя граница полосы пропускания приемника по уровню минус 6 дБ, МГц	не более 1,0
Верхняя граница полосы пропускания приемника по уровню минус 6 дБ, МГц	не менее 25,0
Диапазон усиления, дБ:	
• аналоговое усиление;	от 0 до 60
• цифровое усиление.	от -40 до +40
Предел допускаемого отклонения установки усиления, дБ	не более 2
Чувствительность приемника, мВ	не более 5
Длительность развертки, мкс	от 5 до 80





Наименовани, единица измерения	Значение
Задержка развертки, мкс	от 0 до 1000
Частота дискретизации сигнала, МГц	100
Предел допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов, %	±0,02
Потребляемый ток, А	не более 1
Габаритные размеры, мм:	
• длина;	не более 260;
• ширина;	не более 250;
• высота.	не более 110
Масса, кг	не более 3
Время непрерывной работы, ч	не менее 8
Средняя наработка на отказ, тысяч, ч	не менее 5



Передняя панель дефектоскопа.



Задняя панель дефектоскопа.

таблица 3
Параметры обработки и вывода сигнала



Форма вывода графика	Описание
Радиосигнал	сигнал, непосредственно с выхода АЦП
Детектирование	двухполупериодное
Временная селекция (два строба)	выполняется внутри развертки с шагом 50 нс
Спектр	быстрое преобразование Фурье радиосигнала
Частотная фильтрация	фильтр с конечной импульсной характеристикой на основе весовой функции Блэкмена
Частотно-временной анализ	частотно-временное разложение радиосигнала с помощью непрерывного вейвлет-преобразования на основе функции Морле
Дефектограмма	пиковая амплитуда в зоне строба, соответствующая данной выборке
Сканограмма	распределение амплитуды по времени в зоне строба, соответствующее данной выборке

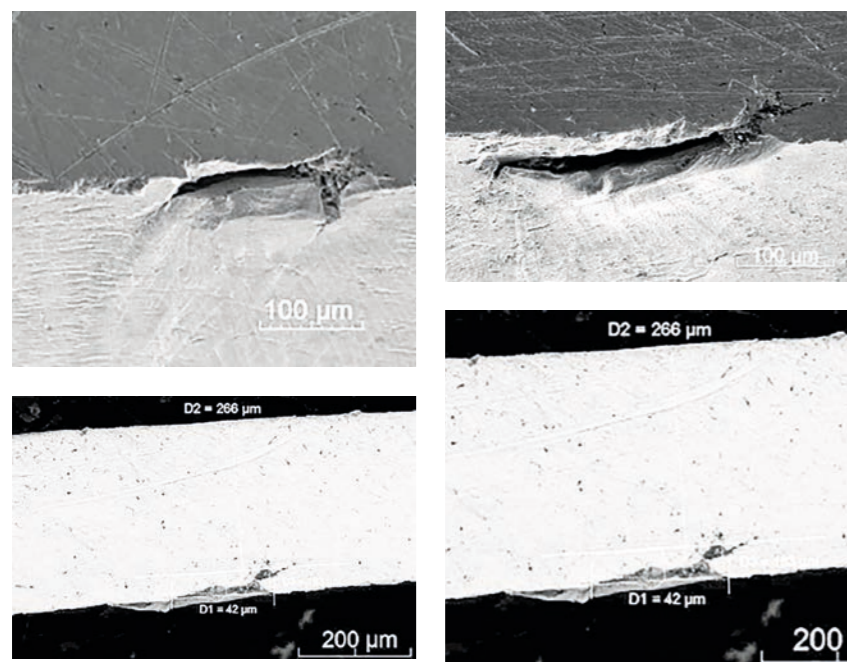
таблица 4
Характеристики внешних подключаемых устройств



Аппаратура	Характеристика
Ультразвуковые преобразователи	Ультразвуковые ПЭП с рабочими частотами от 1 до 25 МГц
ПК	Частота процессора не менее 1,6 ГГц, оперативная память объемом не менее 1 ГБ, наличие USB2.0
Операционная система ПК	Windows XP и более поздние версии Windows
Сканирующие устройства	С управляющим входом уровня ТТЛ, определяющим шаг перемещения ПЭП и (или) ОК на каждом этапе сканирования

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам ультразвуковым

ГОСТ Р 55809-2013 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерений основных параметров. Р163-Л8ТУ Дефектоскоп ультразвуковой. Технические условия.



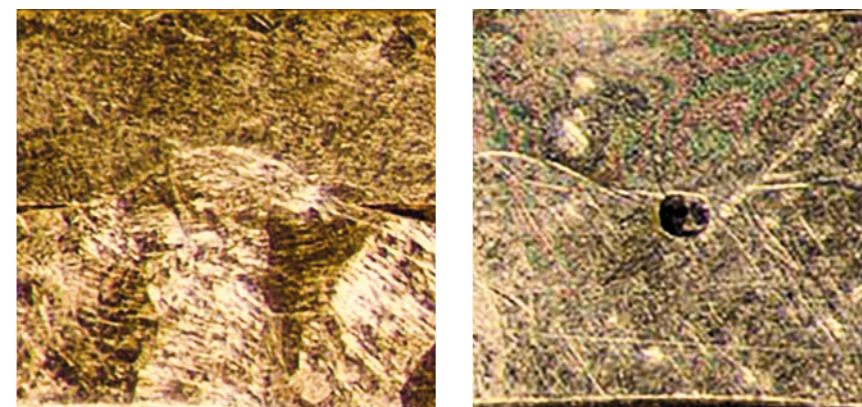
Примеры типовых дефектов, выявляемых дефектоскопом.

Поверка

Осуществляется по документу Р163-Л8МП «Дефектоскопы ультразвуковые Р163-Л8. Методика поверки», утвержденному ФГУП «РФЯЦ — ВНИИТФ им. академ. Е. И. Забабахина» 18.06.2018 г.

Основные средства поверки

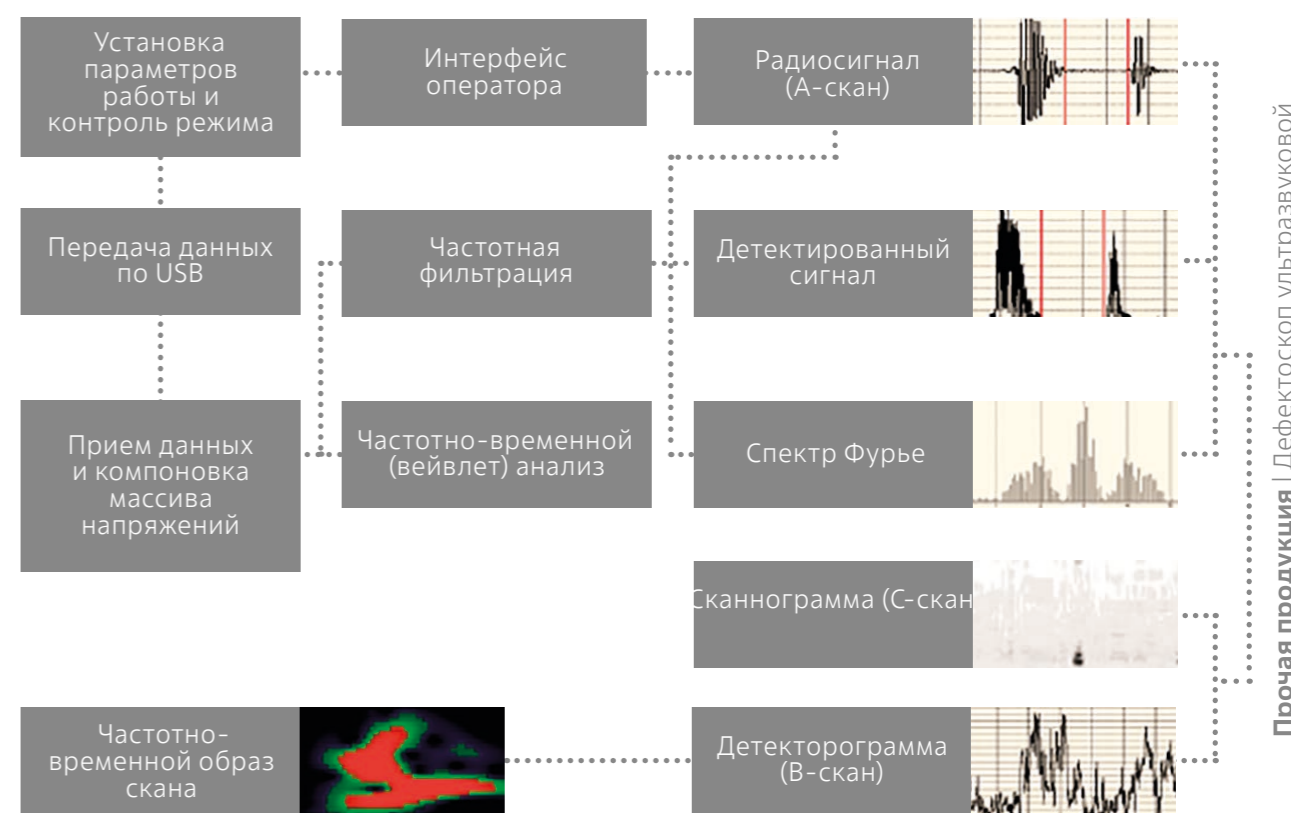
- Рабочий эталон единицы ослабления сигналов 2 разряда — электронный;
- блок установки для поверки эхо-импульсных дефектоскопов УПЭД-2М; Рег. № ФИФ 39023-08;
- рабочий эталон единиц импульсного электрического напряжения 2 разряда — осциллограф цифровой WaveSurfer 44XS-A; Рег. № ФИФ 40909-09;
- знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска клейма.



Дефекты на внутренней поверхности трубы из драгоценного металла.

Толщина стенки около 0,3 мм. Непровар и пора в сварном шве сложной конфигурации. Суммарная толщина материала около 1,5 мм.

Цветной металл.



■ ПРИМЕНЕНИЯ ПГРМ(В) ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВНУТРИСКВАЖИННЫХ РАБОТ



/07

Область применения

- Временная изоляция нижележащих пластов;
- многостадийное ГРП;
- испытание пластов;
- создание опоры для установки клина отклонителя.

Технология позволяет

- Сократить время проведения ремонта при ТКРС;
- снизить стоимость ремонта скважины;
- не требуется установка цемента гидрожелонкой.



↑ Прочая продукция | Пакер





Посадка пакера ПГРМ(В) осуществляется с помощью посадочного узла УПВПШР путем инициации заряда ЗУПВПШР.

Основные технические характеристики ПГРМ(В)

Наименование основных параметров	Значение параметров для типоразмера пакера			
	118	140	148	
Способ доставки пакера	На геофизическом кабеле			
Максимальный перепад давлений, воспринимаемый пакером, МПа	100			
Рабочая среда	Нефть, газ, пластовая вода			
Максимальная температура рабочей среды, °С	150			
Эксплуатационные колонны труб по ГОСТ 632-64 и ГОСТ 632-80, разобцаемые пакером, мм	140 (6,2-9,5)	168 (7,3-10,6)	178 (9,2-12)	
	146 (6,5-10,7)	178 (12,7-15)		
Габаритные размеры пакера, мм, не более	Длина, мм	492	557	557
	Масса, кг	8,3	14	14



Основные технические характеристики посадочного узла УПВПШР

Наименование	УПВПШР
Способ срабатывания	взрывной
Наружный диаметр, мм	114
Длина, мм, не более	2500
Масса, кг, не более	113
Диаметр пакеров, устанавливаемых в сборку, мм от ____ и выше	118
Усилие для установки ПГРМ, кН (тс)	200 (20)
Максимально допустимое гидростатическое давление среды, МПа	100
Максимальная рабочая температура среды, °С	150
Максимальная скорость спуска в скважину, м/с	5
Масса порохового заряда, г	120
Средство спуска	на кабеле
Рабочая среда	нефть, газ, пластовая вода, буровой и солевой раствор

Контакты

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский
научно-исследовательский институт технической физики
имени академика Е.И. Забабахина»

(ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»)

456770, Снежинск, Челябинская область, ул. Васильева, 13, а. я. 245

vniitf@vniitf.ru

8 (35146) 5-51-20, 5-43-67

Заместитель директора РФЯЦ – ВНИИТФ
Румянцев Юрий Владимирович

E-mail: y.v.rumyantsev@vniitf.ru

vniitf.ru

Дизайн и верстка
отдел маркетинга № 52

