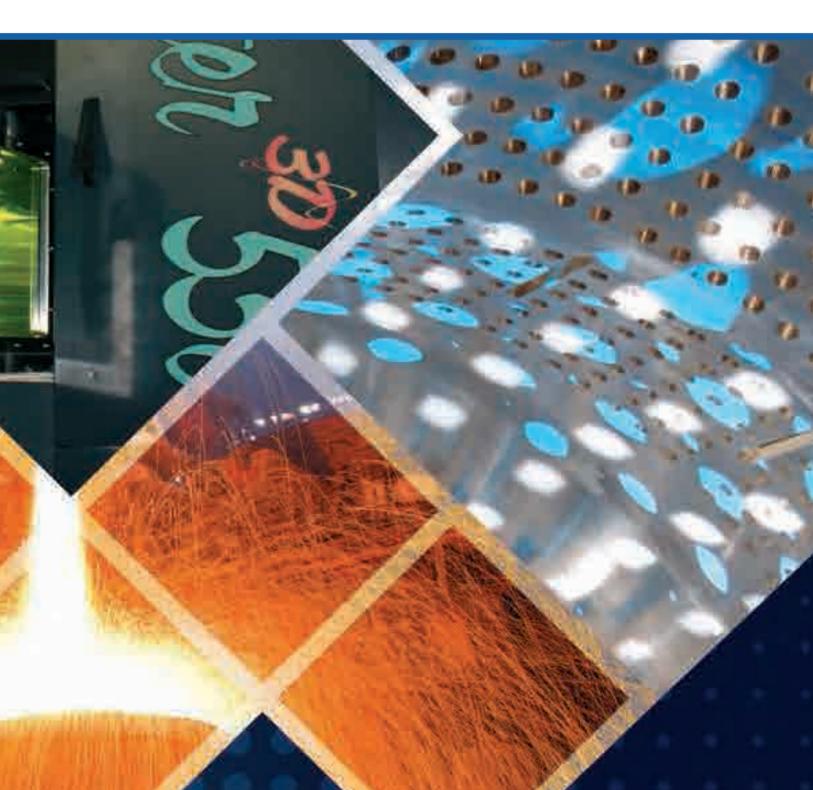


# КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ



Государственный научный центр Российской Федерации — Акционерное общество «Научно-производственное объединение «Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения» (АО «НПО «ЦНИИТМАШ») входит в машиностроительный дивизион Госкорпорации «Росатом» — АО «Атомэнергомаш».

Дата создания — декабрь 1929 года.

АО «НПО «ЦНИИТМАШ» имеет статус Головной материаловедческой организации Госкорпорации «Росатом».

Исследования и разработки в ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ» выполняют высококвалифицированные специалисты, среди которых 36 докторов технических наук, 74 кандидата технических, физико-математических и химических наук, 1 академик РАН, 20 профессоров, 7 доцентов, 39 лауреатов государственных премий в области науки и технологий и премий Правительства РФ в области науки и техники.

# Содержание

| МАТЕРИАЛЫ   |               |
|---|---------------|
| Разработка материалов   | 5             |
| ТЕХНОЛОГИИ  |               |
| Разработка технологий   |               |
| ОБОРУДОВАНИЕ  |               |
| Технологическое высоковакуумное оборудование                  |               |
| Оборудование для аддитивного производства                     | 12            |
| Оборудование для неразрушающего контроля                      |               |
| Оборудование электротермическое                               | 16            |
| Оборудование и расходные материалы для сварки                 |               |
| УСЛУГИ  |               |
| Нанесение покрытий, аддитивное производство и прототипировани | и <b>е</b> 19 |
| Механическая обработка и сборка                               | 20            |
| Экспертиза и анализ   | 21            |
| Неразрушающий контроль  | 23            |
| Метрологическое обеспечение                                   | 24            |
| Физико-химические исследования материалов                     | 24            |
| Механические испытания материалов                             |               |
| Численное моделирование технологических процессов             |               |
| Разработка и согласование нормативной технической             |               |
| и технологической документации                                | 26            |
| Аттестация персонала  |               |
| Аттестационные центры   | 28            |
| Услуги опытного производства                                  |               |
| Организация мелкосерийного производства                       |               |

# Институт выполняет функции:

- 1. Головной материаловедческой организации по созданию конструкционных материалов, технологических процессов и оборудования в области энергетического и тяжелого машиностроения (включая тепловое и атомное машиностроение).
- 2. Базовой организации по разработке научно-технической документации на основные и сварочные материалы, технологии изготовления и контроля качества изделий и заготовок, способы определения свойств материалов (отраслевые стандарты, технические условия, руководящие документы, инструкции).
- 3. Головной метрологической службы в области измерений, неразрушающих методов контроля, контроля состава и свойств материалов.
  - 4. Независимого органа по аттестации:
  - лабораторий неразрушающего контроля;
  - сварочных материалов, технологий и оборудования;
  - специалистов по неразрушающему контролю;
  - специалистов по разрушающему контролю;
- специалистов по контролю качества строительных материалов (единственный аттестационный орган в России).

Для выполнения указанных функций ЦНИИТМАШ обладает необходимыми лицензиями Ростехнадзора и письменными разрешениями управления по ядерно-радиационной безопасности Ростехнадзора.



# Разработка материалов

- 1. Разработка, исследование основных конструкционных материалов для оборудования тепловой и атомной энергетики, в том числе коррозионностойких жаропрочных материалов, работающих в условиях сгорания органического топлива.
- 2. Материаловедческое и технологическое сопровождение изготовления полуфабрикатов и элементов энергетического оборудования для ТЭС и АЭС.
- 3. Разработка материалов для сварки и наплавки, в том числе керамических флюсов, присадочных материалов, наплавочных лент.
- 4. Разработка противопригарных и теплоизоляционных покрытий, в том числе для центробежного литья.
  - 5. Разработка флюсов для ЭШП и внепечной обработки стали.
  - 6. Разработка формовочных материалов для литейного производства.
- 7. Разработка и исследование новых инструментальных материалов, смазочно-охлаждающих технологических сред для различных операций механической обработки.
- 8. Разработка материалов и конструкций защитных, износостойких и триботехнических покрытий, получаемых методами ионного осаждения в вакууме и газотермическим напылением:
- триботехнические покрытия для запорно-регулирующей арматуры энергетического оборудования;
- триботехнические покрытия на основе TiN, TiAlN, CrN, алмазоподобные покрытия (DLC), AlTiN+DLC обладающие низким коэффициентом трения для подшипников скольжения из твердых сплавов;
- жаростойкие покрытия на основе композиций Me-Cr-Al-Y, где Me это Ni, Co, Ni-Co, Fe, для защиты деталей горячего тракта газотурбинных промышленных и судовых турбин, авиационных газотурбинных двигателей;

– эрозионностойкие многослойные покрытия эффективно защищают компрессорные лопатки газотурбинных двигателей и лопатки паровых турбин. Многослойная структура повышает стойкость покрытия к агрессивной среде. В покрытии слои основ-



– конструкционные покрытия.

Составы: многокомпонентные сплавы, градиентные сплавы с бором – однослойные, многослойные, нанослойные, наноструктурированные;

- износостойкие и защитные покрытия.

Составы: TiN, TiAlN, TiCN, CrN, алмазоподобные покрытия (DLC), AlTiN+DLC – однослойные, многослойные;

- коррозионностойкие покрытия.

Составы: сплавы типа ЭП302 на подложке из сплава типа 10Х9МФБС, аморфное железо, наноструктурное чистое железо ( $\alpha$ -Fe) – однослойные, многослойные, градиентные;

- керамические покрытия.

Составы: ZrO<sub>2</sub>+Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, AlN – однослойные, многослойные;

– твердосмазочные покрытия вкладышей подшипников скольжения тяжелонагруженных двигателей внутреннего сгорания.

#### КОНТАКТЫ

#### Институт материаловедения

Тел.: +7 (495) 675-85-59

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

#### Институт металлургии и машиностроения

Тел.: +7 (495) 677-18-71 E-mail: oms@cniitmash.ru

#### Институт технологии поверхности и наноматериалов

Тел.: +7 (495) 675-89-83 E-mail: itpn@cniitmash.ru

#### Институт сварки

Тел.: +7 (495) 674-03-67 E-mail: weld@cniitmash.ru

# Разработка технологий

- 1. Разработка сквозных технологий производства заготовок для оборудования в различных отраслях машиностроения, относящихся к этапам выплавки, в т.ч. методами специальной электрометаллургии, внепечной обработки, разливки, литья, ковки и термической обработки:
- для атомной энергетики трубы ГЦТ, парогенераторы, компенсаторы давления, главный циркуляционный насос, корпуса реакторов, ротора турбин, корпуса турбин, ТУКи;
  - для тепловой энергетики: ротора и трубы ССКП, корпуса турбин;
  - для нефтегазовой промышленности корпусное оборудование, фасонные изделия.
- 2. Разработка и согласование технологии термической и химико-термической обработки полуфабрикатов и изделий энергетического оборудования, в том числе ответственного назначения и корпусного оборудования.
- 3. Разработка комплексной технологии получения высокопрочных, жаропрочных и износостойких чугунов.
  - 4. Разработка технологии механической обработки и сборки.
- 5. Разработка и согласование технологических процессов сварки и наплавки оборудования на ТЭС и АЭС.
  - 6. Диагностические и ремонтно-восстановительные работы.
- 7. Разработка технологической оснастки (плавильной, вспомогательной), необходимой для реализации современных технологических процессов производства заготовок оборудования (разливочной, кузнечной, штамповой, термической).
- 8. Разработка компьютерных программ для моделирования технологических процессов.
- 9. Разработка технологий нанесения защитных и триботехнических покрытий методами ионного осаждения в вакууме и газотермического напыления.



- 9. Разработка технологии аддитивного производства металлических изделий методами послойного селективного и прямого лазерного плавления.
- 10. Разработка новых технологических процессов, проектирование и изготовление специальных инструментов, устройств и технологической оснастки для обработки глубоких отверстий, крупных резьб, пазов, следящей обработки и др.
- 11. Материаловедческое и технологическое сопровождение изготовления полуфабрикатов конструктивных элементов реакторных установок типа ВВЭР и реакторных установок на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем.

# **КОНТАКТЫ**

Институт материаловедения

Тел.: +7 (495) 675-85-59

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

Институт металлургии и машиностроения

Тел.: +7 (495) 677-18-71 E-mail: oms@cniitmash.ru

Институт технологии поверхности и наноматериалов

Тел.: +7 (495) 675-89-83 E-mail: itpn@cniitmash.ru

Институт сварки

Тел.: +7 (495) 674-03-67 E-mail: weld@cniitmash.ru





# Технологическое высоковакуумное оборудование

Установки ионного осаждения защитных, износостойких и триботехнических покрытий серии NanoARC master с вакуумно-дуговыми и/или магнетронными системами распыления:

- 1. Установка NanoARC<sup>master</sup> 900 для нанесения защитных и триботехнических покрытий на режущий инструмент и детали машин методом вакуумно-дугового испарения (управляемая дуга) и магнетронного распыления.
- 2. Установка NanoARC<sup>master</sup> 850 для нанесения защитных и триботехнических покрытий на режущий инструмент и детали машин методом вакуумно-дугового испарения (управляемая дуга).
- 3. Установка NanoARC<sup>master</sup> 650SP для нанесения твердосмазочного антифрикционного покрытия на вкладыши подшипников скольжения тяжелонагруженных двигателей внутреннего сгорания методом магнетронного распыления.
- 4. Установка NanoARC<sup>master</sup> 950 для нанесения защитных и триботехнических покрытий, проведения исследований в области технологий ионного осаждения с использованием сбалансированных, разбалансированных и дуальных магнетронных распылительных систем, а также вакуумно-дуговых испарителей с управляемой и неуправляемой дугой.





Установки ионного осаждения защитных, износостойких и триботехнических покрытий на внутренние и внешние поверхности серии ФОРОС с вакуумно-дуговыми испарителями:

- 1. Установка ФОРОС с протяженным вакуумно-дуговым испарителем и вакуумно-дуговым цилиндрическим испарителем для нанесения покрытий на внутреннюю поверхность деталей.
- 2. Установка ФОРОС с торцевыми вакуумно-дуговыми испарителями и вакуумно-дуговым цилиндрическим испарителем для нанесения покрытий на внутреннюю поверхность деталей.
- 3. Установка для нанесения аморфного селена на стеклянные заготовки размером до 370×430 мм с полупроводниковым покрытием для производства флэт-панелей цифровых рентгеновских аппаратов.

# Вакуумные установки для проведения термоцикличесих испытаний и имитации космических условий:

- 1. Установка для проведения термоциклических испытаний при температурах от -70 до +120°C с термостолом диаметром 500 мм.
- 2. Термостол (от -70 до +120°C) размером 1,6×1,6 м для высоковакуумной камеры объемом 16 м<sup>3</sup> в комплекте с внешним трубопроводом (в транспортной упаковке) и емкостью с заправочной жидкостью.



### Вакуумные установки для дегазации элементов космических аппаратов:

- 1. Установка объемом 1,5 м³ для дегазации кабельных сборок и радиотехнических приборов космических аппаратов.
  - 2. Внутренние размеры вакуумной камеры Ф1100, Н1500 мм.
- 3. Термостол диаметром 800 мм и нагреватели для равномерного прогрева изделий до 200°C.
  - 4. Оптический пирометр для определения температуры изделия.
  - 5. Масс-спектрометр для контроля остаточной атмосферы.
- 6. Откачная система на базе криогенных насосов для безмасляной откачки до  $1,33\times10^{-4}$  Па  $(1,33\times10^{-5}$  Па опция).
  - 7. Вакуумная запорная арматура с электропневматическим приводом.
- 8. Установка объемом 16 м<sup>3</sup> для дегазации крупных элементов космических аппаратов, в том числе на вращающемся термостоле.
  - 9. Вращающийся термостол диаметром 2250 мм.
  - 10. Нагреватели и термостол для равномерного прогрева изделий до 200°C.
  - 11. Точный контроль температуры изделий.
- 12. Автоматическое управление процессом с архивированием и записью на электронные и оптические носители.



11

#### **Технологическое** высоковакуумное оборудование общепромышленного назначения:

- 1. Вакуумные электропечи для осушки изделий ответственного назначения, пайки, контроля герметичности (габаритные и крупногабаритные).
  - 2. Специализированные вакуумные стенды для испытания изделий.
- 3. Шлюзовые вакуумные установки, в том числе для осаждения покрытий на кремниевые и ситаловые подложки.
- 4. Изготовление вакуумных камер и вакуумных постов различного назначения с проверкой на герметичность, стандартных элементов вакуумных трубопроводов и вакуумной специализированной арматуры.
- 5. Разработка, изготовление PVD-устройств под заказ (вакуумно-дуговые испарители, магнетроны, ионные источники, генераторы металлического пара).
  - 6. Программно-аппаратные комплексы для управления вакуумным оборудованием.

#### Оборудование для аддитивного производства:

Оборудование для послойного наращивания методом селективного лазерного плавления (СЛП) из металлических порошковых материалов серия MeltMaster<sup>3D</sup>.

Разработана серия СЛП установок MeltMaster<sup>3D</sup> с различными размерами области построения D75×75 мм, 150×150×150 мм, 300×300×300 мм, 550×450×450 мм, либо под специфические требования Заказчика. Особенностью оборудования является его конструктивная подготовка к интегрированию в существующие технологические цепочки производственных предприятий. При этом модульная архитектура MeltMaster<sup>3D</sup> позволяет без проведения дополнительной сложной модернизации перейти к роботизированным цифровым производствам на основе одной или нескольких единиц разработанных установок.

Изготовлен головной образец установки MeltMaster<sup>3D</sup> 550, характеристики которой приведены в таблице.



| Наименование характеристики                      | Значение   |
|--|--|
| Рабочие размеры, мм                              | 550×450×450 (D75×75,150×150×150,<br>300×300×300 – под заказ)   |
| Мощность лазера / тип<br>(количество×мощность)   | 1000 Вт (2×400, 400+1000, 4×400)<br>иттербиевый волоконный лазер   |
| Скорость построения, см³/ч                       | 30 – 150   |
| Толщина слоя, мкм                                | 20 – 250   |
| Диаметр луча / диаметр фокуса, мкм               | 90 – 700   |
| Скорость сканирования, м/с                       | 10   |
| Потребление инертного газа<br>при работе, л/мин  | 5  |
| Потребление инертного газа при вентиляции, л/мин | 100  |
| Требования к сжатому воздуху                     | 30 л/мин., 6 – 8 атм   |
| Масса, кг  | 3000   |
| Электрическое подключение / энергопотребление    | 400В / 50 А / 20 кВт   |
| Сплавляемые материалы                            | нержавеющая сталь, инструментальная сталь, титановые сплавы, алюминиевые сплавы, а также другие сплавы черных и цветных металлов |

# КОНТАКТЫ

Институт технологии поверхности и наноматериалов

Тел.: +7 (495) 675-89-83 E-mail: itpn@cniitmash.ru

# Оборудование для неразрушающего контроля

#### Акустическая система «ЛИСТ М1-3»

Предназначена для механизированного ультразвукового контроля металлических листов, включая кромки и углы, эхо-импульсным методом и обеспечивает автоматическую сигнализацию наличия дефектов в процессе контроля. Используется в металлургии, энергомашиностроении.

#### Индикаторный датчик шероховатости и волнистости (ДШВ)

Предназначен для оценки высотных параметров шероховатости и волнистости регулярных и статистически шероховатых поверхностей металлических или иных изделий с металлизированным электропроводящим покрытием, в частности, при проведении ультразвуковой дефектоскопии.

#### Учебные пособия

«Основы теории и некоторые аспекты применения преобразователей с фазированными решетками». Авторы: д.т.н. В.И. Данилов, к.т.н. Л.В. Воронкова.

«Ультразвуковая дефектоскопия. Вероятностный аспект». Автор: профессор, д.т.н. В.Г. Щербинский

Разработка курсов и пособий «Радиационная, электромагнитная, капиллярная, вихретоковая дефектоскопия» на CD.

#### Программа «Импульс+»

Программа «ИМПУЛЬС+» позволяет:

- учитывать многослойность структуры преобразователей (для прямых: демпфер, пьезопластину, протектор, слой контактной жидкости; для наклонных: демпфер, пьезопластину, согласующий слой, призму);
- учитывать сложный состав композитных (с полимерной матрицей) пьезопластин;
- рассчитывать частотные спектры, временные импульсы и огибающие регистрируемых сигналов;
- наглядно сопоставлять варианты расчетов с меняющимися параметрами в режиме совмещения графиков;
- моделировать работу преобразователей в составе электрических схем (эквивалентных) в режимах излучения и приема;
- печатать результаты на принтере или сохранять их в формате метафайла Windows (wmf) или файла битового формата (bmp).

# Настроечные образцы для ультразвукового контроля

Предназначены для настройки чувствительности, скорости (длительности) развертки, глубиномера и ВРЧ дефектоскопов общего назначения при УЗ контроле изделий, а также оценки допустимости обнаруженных несплошностей в объектах контроля по принципу «брак – годен». В образцах выполняют искусственные отражатели: плоскодонные, угловые (зарубки), боковые цилиндрические.

# Ультразвуковой процессорный дефектоскоп УДЦ-201П

Дефектоскоп с ярким дисплеем, удобным меню, текстовым редактором на русском и английском языках и цифровым рядом.

Возможности:

– А-скан память, электронная лупа;

- два строб-импульса системы АСД;
- сигнализация о превышении эхо-импульса порогового уровня;
- временная регулировка чувствительности (>60 дБ) по законам R2,R3/2;
- в память могут быть заложены АРД-диаграммы для любых ПЭП, построенные по методике «АРД-универсал 3»;
- построение DAC кривых по 8 точкам;
- датчик для измерения шероховатости поверхности и программная поддержка корректировки чувствительности в зависимости от величины шероховатости, не имеющие аналогов в мировой практике;
- энергонезависимая память емкостью 64 блока видеотекстовой информации по результатам контроля (память кадра) с возможностью её дальнейшего архивирования и 127 блоков параметров настройки.

## Ультразвуковой структуроскоп УС-ЗЦЛ

Ультразвуковой структуроскоп УС-ЗЦЛ предназначен для экспресс-контроля структуры чугуна, определяемой:

- содержанием шаровидного и вермикулярного графита;
- наличием отбела в металлической основе;
- степенью эвтектичности;
- углеродным эквивалентом.

Возможность контроля обусловливается корреляцией между перечисленными характеристиками структуры чугуна и скоростью ультразвуковой волны.

### Вращающийся вихретоковый преобразователь «Вихрь-НЦС»

Преобразователь используется для проведения неразрушающего вихретокового контроля качества сварных соединений приварки теплообменных трубок к корпусу коллектора парогенераторов, эксплуатирующихся на отечественных и зарубежных АЭС. Также может использоваться в энергомашиностроении и тепловой энергетике.

Целью контроля является выявление, определение местоположения и оценки несплошностей, типа трещины и поры, металла сварных швов.

Поверка ультразвуковых дефектоскопов, толщиномеров, денситометров всех типов с выдачей свидетельств о поверке.

#### КОНТАКТЫ

Институт сварки и неразрушающего контроля

Тел.: +7 (495) 675-81-21 E-mail: inmim@cniitmash.ru



# Оборудование электротермическое

- 1. Проектирование и изготовление электротермического оборудования:
  - вакуумные электропечи сопротивления;
  - индукционные электропечи открытого типа и вакуумно-индукционные;
  - печи электрошлакового переплава (ЭШП) и электрошлакового переплава под давлением (ЭШПД);
  - вакуумные дуговые печи (ВДП);
  - установки внепечной обработки стали;
  - электрические и газовые печи для термической обработки полуфабрикатов и изделий АЭМ.
- 2. Разработка, проектирование и изготовление оборудования для электрошлакового переплава массой слитка от 0,05 до 120 т:
  - слитки диаметром от 100 до 2100 мм;
  - полые заготовки диаметром от 200 до 1800 мм с толщиной стенки от 30 до 300 мм, длиной до 10 000 мм;
  - 2-я очередь диаметром до 1800 мм с толщиной стенки до 300 мм, длиной до 10 000 мм;
  - заготовки переменного сечения.
  - 3. Инжиниринг.
  - 4. Создание участка ЭШП под ключ.

#### КОНТАКТЫ

Институт металлургии и машиностроения

Тел.: +7 (495) 677-18-71 E-mail: oms@cniitmash.ru

Институт технологии поверхности и наноматериалов

Тел.: +7 (495) 675-89-83 E-mail: itpn@cniitmash.ru Опытное производство

Тел.: +7 (495) 675-42-48

E-mail: cniitmash@cniitmash.com



# Оборудование и расходные материалы для сварки

- 1. Разработка оборудования для сварки и наплавки.
- 2. Разработка оборудования зонального нагрева и термообработки сварных конструкций.
  - 3. Производство сварочных флюсов.

# Керамические флюсы для автоматической сварки и наплавки

| Марка  | Область применения  |
|--------|---|
| ФЦК-16 | Автоматическая сварка корпусного оборудования АЭУ из углеродистых и легированных сталей перлитного класса |
| ФЦК-17 | Автоматическая сварка оборудования АЭС из сталей аустенитного класса                                      |
| ФЦК-18 | Однослойная антикоррозионная наплавка в электрошлаковом режиме оборудования АЭС                           |
| ФЦК-19 | Автоматическая сварка оборудования АЭС из хромистых сталей  |
| ФЦК-23 | Ремонтная наплавка изношенных поверхностей  |
| ФЦК-28 | Наплавка уплотнительных поверхностей арматуры   |
| ФЦК-29 | Наплавка уплотнительных поверхностей арматуры из хромоникелевых сталей                                    |

# Плавленые флюсы для автоматической сварки и наплавки

| Марка | Область применения                              |
|-------|---|
| ФЦ-16 | Сварка низко- и среднелегированных сталей       |
| ФЦ-17 | Сварка хромоникелевых нержавеющих сталей        |
| ФЦ-18 | Антикоррозионная наплавка ленточным электродом  |
| ФЦ-21 | ЭШС низко- и среднелегированных сталей          |
| ФЦ-22 | Приварка втулок и патрубков с вертикальной осью |



# Производство сварочных электродов:

| Марка                                 | Область применения   |
|---------------------------------------|--|
| ЦУ-5, ЦУ-б, ЦЛ-7, ЦУ-7А               | Сварка углеродистых и низколегированных сталей                 |
| ЦЛ-21,ЦЛ-48                           | Mn-Ni-Mo стали   |
| ПТ-30, ЦЛ-59                          | Ni-Mn-Mo-V стали   |
| ЦЛ-38, ЦЛ-20,<br>ЦЛ-45, ЦУ-2ХМТ       | Теплоустойчивые Cr-Mo и Cr-Mo-V стали                          |
| ЦЛ-32, ЦЛ-51                          | Высокохромистые стали  |
| ЦТ-10                                 | Соединения сталей различных структурных классов                |
| ЦЛ-25, ЦТ-15К, ЦТ-24,<br>ЦТ-26, ЦТ-50 | Сварка Cr-Ni аустенитных сталей<br>и антикоррозионная наплавка |
| ЦТ-36                                 | Заварка дефектов без термообработки                            |
| ЦТ-45, ЦТ-48                          | Сплавы на никелевой основе                                     |
| ЦН-12М, ЦН-24,<br>ЦН29, ЦН-6Л         | Наплавка уплотнительных и других поверхностей                  |

# КОНТАКТЫ

Институт сварки

Тел.: +7 (495) 674-03-67 E-mail: weld@cniitmash.ru

# Нанесение покрытий, аддитивное производство и прототипирование

- 1. Нанесение защитных, износостойких и триботехнических покрытий на собственном производственном участке. Участок располагает собственным оборудованием для нанесения широкого спектра покрытий, а также оборудованием для подготовки поверхности изделий и контроля качества покрытий.
- 2. Сборка и пуско-наладка технологического вакуумного оборудования по чертежам заказчика.
- 3. Изготовление металлических прототипов по трехмерным моделям заказчиков на установке MeltMaster <sup>3D</sup> 550.
- 4. Разработка технологии изготовления сложнопрофильных ответственных изделий методом послойного селективного лазерного плавления с проведением металлографических и прочностных испытаний.

#### 5. Консалтинг:

- в области защитных, износостойких и триботехнических покрытий, получаемых методами ионного осаждения в вакууме и газотермическим напылением;
- в области подбора оборудования для дегазации и проведения исследований на газовыделения из конструкционных материалов для ракетно-космической отрасли;
- в области аддитивных технологий.

### КОНТАКТЫ

Институт технологии поверхности и наноматериалов

Тел.: +7 (495) 675-89-83 E-mail: itpn@cniitmash.ru



# Механическая обработка и сборка

- 1. Исследование обрабатываемости труднообрабатываемых материалов (жаропрочные, тугоплавкие, титановые сплавы, нержавеющие, высокопрочные и специальные стали, износостойкие наплавки и др.) и разработка рекомендаций по рациональным технологическим процессам их механической обработки, режимам резания, инструментальным материалам, смазочно-охлаждающим технологическим средам (СОТС).
- 2. Разработка и исследование новых технологических процессов, специальных инструментов для обработки глубоких отверстий, пазов, крупных высоконагруженных резьб, вальцевания теплообменных труб в изделиях атомного и нефтехимического машиностроения.
- 3. Испытания режущих инструментов из новых инструментальных материалов твердых сплавов с износостойкими покрытиями, быстрорежущих сталей, синтетических сверхтвердых материалов и керамик.
- 4. Разработка технологических процессов механической обработки уникальных изделий для различных отраслей промышленности, изготовление опытных образцов.
- 5. Исследование качества поверхностного слоя высоконагруженных деталей с определением остаточных напряжений, шероховатости поверхности, микротвердости, микроструктуры, обеспечение качества поверхностного слоя технологическими методами, в том числе поверхностным пластическим деформированием.
- 6. Испытания новых смазочно-охлаждающих технологических сред. Исследование влияния СОТС на стойкость инструмента и качество обработанной поверхности. Разработка рекомендаций по рациональному использованию СОТС для конкретных условий предприятий.
  - 7. Проектирование и изготовление высокоточных зубчатых передач и редукторов.
- 8. Изготовление специального инструмента, технологической оснастки, образцов для механических испытаний.
- 9. Разработка и изготовление переносного оборудования для выполнения операций механической обработки в условиях монтажа и ремонта энергетического и нефтехимического оборудования.
  - 10. Оказание инжиниринговых услуг при создании новых технологических процессов.

# КОНТАКТЫ

Институт металлургии и машиностроения Тел.: +7 (495) 677-18-71 E-mail: oms@cniitmash.ru



# Экспертиза и анализ

- 1. Проведение оценки соответствия оборудования, изделий, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, технологичности конструкций.
- 2. Анализ причин аварий, случаев отказов оборудования и нештатных ситуаций на объектах энергетического и нефтегазового комплекса.
- 3. Контроль и диагностирование состояния оборудования и трубопроводов тепловых и атомных энергетических станций.
- 4. Выполнение работ по согласованию замены зарубежных материалов на российские аналоги для оборудования тепловых и атомных энергетических станций с выполнением расчетов на прочность.
- 5. Согласование программ обследования, заключений и технических решений в качестве головной материаловедческой организации в составе комиссий при обследовании, оценке технического состояния и обосновании остаточного ресурса оборудования невосстанавливаемых систем и трубопроводов энергоблоков АЭС.
- 6. Проведение материаловедческой экспертизы материалов, применяемых для оборудования энергоблоков АЭС.
  - 7. Подготовка экспертного заключения о возможности применения поковок.
- 8. Подготовка экспертного заключения по обоснованию применения лазерной резки элементов внутрикорпусных устройств парогенераторов для АЭС.
- 9. Проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств оборудования, работающего под давлением.
  - 10. Экспертиза:
    - технических решений по контролю сварных соединений;
    - методик неразрушающего контроля и производственно-технологической документации;
  - документов, необходимых для получения лицензии Ростехнадзора при сооружении, эксплуатации и изготовлении оборудования АЭС;
  - документов, необходимых для получения лицензии Ростехнадзора при сооружении комплексов с исследовательскими ядерными реакторами.
- 11. Экспертные услуги при получении лицензии на право сооружения судов и иных плавсредств с ядерными реакторами.
- 12. Экспертное и консультационное обеспечение и анализ материалов, оборудования, технологии и технической документации АЭС.



- 13. Экспериментальное определение характеристик основного металла и сварных соединений.
- 14. Экспериментальные исследования элементов трубопровода из аустенитной стали с трещиноподобными дефектами.
  - 15. Рассмотрение и согласование:
  - замены материала при изготовлении;
  - конструкторской и технологической документации, таблиц контроля качества, технических решений и технических вопросов;
  - отчетной документации по продлению срока службы изделий и оборудования;
  - производственно-технологической документации (технологических инструкций и процессов) на нагрев, ковку, штамповку, гибку и правку деталей АЭС;
  - таблиц контроля качества;
  - технологического процесса на выполнение сварных соединений;
  - технологических инструкций по выполнению режимов охлаждения после ковки и режимов термообработки поковок, откованных непосредственно из слитков, и отжиг слитков из углеродистых и легированных марок сталей.

#### 16. Согласование:

- программ оценки технического состояния изделий, подтверждения сертификатных данных;
- документации по порошкам для плазменной наплавки арматуры АЭС;
- отступлений от нормативной документации при изготовлении полуфабрикатов для оборудования АЭС;
- извещений об изменении ранее согласованной таблицы контроля качества сварных соединений и наплавленных деталей;
- конструкторской, производственно-технологической документации и сопровождение производств;
- методики по неразрушающему контролю;
- замены вида контроля;
- применения нестандартных сварочных швов;
- программ специальной теоретической и практической подготовки сварщиков для их аттестации согласно требованиям по способам сварки РД и АФ;
- программы подтверждения сертификатных данных для проведения испытаний металла на соответствие с НД.
- 17. Согласование и разработка нормативной документации (технические условия, технологические процессы) по технологии термообработки, гибки, ковки и штамповки при изготовлении котлов и трубопроводов ТЭС и АЭС.

#### КОНТАКТЫ

Институт материаловедения Тел.: +7 (495) 675-85-59

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

Институт сварки и неразрушающего контроля

Тел.: +7 (495) 675-81-21 E-mail: inmim@cniitmash.ru

Институт сварки

Тел.: +7 (495) 674-03-67 E-mail: weld@cniitmash.ru

# Неразрушающий контроль

- 1. Проведение неразрушающего контроля в атомной, тепловой, гидроэнергетике, машиностроении, газо-нефтехимии высококвалифицированными специалистами, аттестованными в соответствии требованиям Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). Соответствующие работы осуществляют с помощью современных приборов для неразрушающего контроля, компьютерных технологий, уникальных разработок и следующих методов:
  - ультразвуковой;
  - радиационный;
  - электромагнитный;
  - капиллярный;
  - вихретоковый.
- 2. Поверка ультразвуковых дефектоскопов, толщиномеров, денситометров всех типов с выдачей свидетельств о поверке.
- 3. Услуги по изготовлению и аттестации настроечных стандартных и контрольных образцов по ультразвуковому, магнитопорошковому, капиллярному контролю с выдачей свидетельств об аттестации.

#### КОНТАКТЫ

Институт сварки и неразрушающего контроля

Тел.: +7 (495) 675-81-21 E-mail: inmim@cniitmash.ru



# Метрологическое обеспечение

- 1. Аттестация методик (методов) измерений.
- 2. Поверка средств измерений.

#### КОНТАКТЫ

Группа по стандартизации и нормоконтролю Тел. +7 (495) 675-89-00 доб. 3071 E-mail: cniitmash@cniitmash.com

# Физико-химические исследования материалов

- 1. Испытательный центр «ЦНИИТМАШ-АНАЛИТИКА-ПРОЧНОСТЬ».
- 2. Проведение оценки соответствия оборудования, изделий, комплектующих, материалов и полуфабрикатов в форме испытаний и анализов.
- 3. Разработка методик выполнения измерений и стандартных образцов, поверка оборудования.
- 4. Анализ причин аварий, случаев отказов оборудования и нештатных ситуаций на объектах энергетического и нефтегазового комплексов.
- 5. Контроль и диагностирование состояния оборудования и трубопроводов энергетического и нефтегазового комплексов.
- 6. Исследования и испытания, связанные с определением химического состава, макро- и микроструктуры, кристаллической структуры, фазового состава, коррозионных свойств.
  - 7. Определение химического состава.
- 8. Исследование макроструктуры, микроструктуры, неметаллических включений, размера зерна, текстуры.
  - 9. Определение содержания ферритной фазы (методы магнитной ферритометрии).
  - 10. Определение коррозионной стойкости.
- 11. Исследования тонкой структуры, фрактография методами просвечивающей и растровой электронной микроскопии.
- 12. Исследования кристаллической структуры, фазового состава, кристаллической текстуры методами рентгеноструктурного анализа.

# Механические испытания материалов

- 1. Разрушающий контроль:
  - сравнительный анализ соответствия фактических механических и физико-химических параметров металлоконструкций нормативной документации;
  - возможность проведения замеров и отбора проб в трассовых условиях;

- анализ влияния отклонений фактических свойств металлоконструкций от требований нормативной документации на их эксплуатационные свойства.
- 2. Прочность и эксплуатация материалов и конструкций в машиностроении:
  - определение характеристик механических свойств при растяжении, ударной вязкости, критической температуры хрупкости, температуры нулевой пластичности, твердости;
  - определение характеристик сопротивления малоцикловой и многоцикловой усталости, вязкости разрушения, скорости роста трещин при циклическом нагружении;
  - определение характеристик трещиностойкости при низкоскоростном статическом и циклическом деформировании в коррозионной среде при повышенных температурах;
  - численное исследование напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, оценка подрастания дефектов в процессе эксплуатации, обоснование ресурса;
  - испытания натурных элементов конструкций и крупногабаритных моделей при статическом и циклическом нагружении.

#### КОНТАКТЫ

Отдел физико-химических исследований металлов

Тел.: +7 (495) 675-89-67

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

Отдел прочности и эксплуатации материалов и конструкций в машиностроении

Тел.: +7 (495) 675-81-45

E-mail: cniitmash@cniitmash.com



# Численное моделирование технологических процессов

Численное моделирование процессов:

- при выплавке, внепечной обработке и разливке металла;
- при непрерывной разливке металла;
- при обработке металлов давлением;
- при сварке, наплавке, термообработке и эксплуатации сварных конструкций;
- термической обработки.

#### КОНТАКТЫ

Институт материаловедения Тел.: +7 (495) 675-85-59

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

Институт металлургии и машиностроения

Тел.: +7 (495) 677-18-71 E-mail: oms@cniitmash.ru

# Разработка и согласование нормативной технической и технологической документации

#### 1. Разработка:

- новых методик для контроля качества заготовок оборудования АЭС;
- методик и исследование качества поверхностного слоя высоконагруженных деталей АЭУ, зубчатых колес, включая остаточные напряжения, деформационное упрочнение, шероховатость, исследования обрабатываемости новых материалов;
- комплекса нормативно-технической документации для обеспечения производства НЛЗ и труб из нее в соответствии с требованиями СТО и ТУ;
- комплексной программы исследований по проведению модельного старения образцов металла критических элементов оборудования АЭС;
- методики АУЗК, методов контроля микроструктуры полиметаллических изделий в процессе послойного синтеза;
- программ горячих и приемочных испытаний оборудования для отжига;
- руководящих документов;
- технических требований на импортную поковку;
- национальных стандартов.
- 2. Разработка и согласование:
  - нормативной технической и технологической документации (технические усло-

вия, технические решения, технологические инструкции, стандарты организаций и т.п.) по сварке, наплавке, термической обработке, разрушающему и неразрушающему контролю сварных соединений, механической обработке и сборке;

- методик по неразрушающему контролю;
- программы подтверждения сертификационных данных поковок;
- производственно-технической документации на изготавливаемое оборудование ТЭС и АЭС;
- решения о применении бесшовных труб, деталей и сборочных единиц трубопроводов АЭС;
- ТУ на сварные трубы и гнутые элементы этих труб из аустенитных сталей.

#### КОНТАКТЫ

Институт металлургии и машиностроения

Тел.: +7 (495) 677-18-71 E-mail: oms@cniitmash.ru

# Аттестация персонала

Независимый орган по аттестации персонала в области разрушающего и неразрушающего контроля (НОАП «АУЦ ЦНИИТМАШ»)

Разрешение на деятельность по аттестации персонала получено от Ростехнадзора:

- Свидетельство об аккредитации № НОАП-0017.
- Письмо Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности (ГАН) № 8–11/332 от 21.09.2000
- Письмо о признании Аттестационным органом (№ЦА10414483 от 02.08.2010).
- Порядок проведения аттестации специалистов установлен документом ПБ 03-440-02 «Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля» и СДА-24 «Правила аттестации персонала испытательных лабораторий».
- Аттестация проводится по неразрушающему и разрушающему контролю.



#### Аттестация контролеров проводится:

- в области контроля оборудования, подведомственного Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору;
- на I уровень без права выдачи заключения по результатам контроля;
- на II уровень с правом выдачи заключения по результатам контроля;
- на III уровень с правом проведения аттестации специалистов;
- в области контроля оборудования и трубопроводов атомной энергетики;
- БПВЗ без права выдачи заключения по результатам контроля;
- СПВЗ с правом выдачи заключения по результатам контроля;
- СПА с правом проведения аттестации специалистов.

#### Обучение и аттестация сварщиков и специалистов

- 1. Организация обучения, курсов повышения квалификации сварщиков и специалистов сварочного производства для атомной энергетики и других отраслей промышленности, в том числе по методике WorldSkills.
- 2. Аттестация сварщиков, специалистов сварочного производства, технологических процессов, сварочных материалов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей в атомной отрасли.

#### КОНТАКТЫ

Независимый орган по аттестации перснала в области разрушающего и неразрушающего контроля

Тел.: +7 (495) 674-03-64

# Аттестационные центры

# Испытательный центр «ЦНИИТМАШ-АНАЛИТИКА-ПРОЧНОСТЬ»

Область аккредитации (объекты исследований, испытаний и анализов):

- металлы, стали, чугуны и сплавы (никелевые, титановые, медные и т.д.);
- металлопродукция (литье, прокат, крепежные детали и т.д.);
- оборудование;
- сварные соединения, наплавки, покрытия.

# Испытательный центр «Центральная испытательная лаборатория»:

- 1. Испытания металлов на длительную прочность и ползучесть по ГОСТ 10105-84 в широком интервале температур от 400 до 1000°С с определением характеристик жаропрочности и выдачей заключения о гарантиях длительной прочности.
- 2. Испытания металлов и сплавов на длительную ползучесть по ГОСТ 3248-84 с выдачей кривых ползучести и построением изохронных кривых ползучести.
- 3. Испытания металлов и сплавов на растяжение при комнатной и повышенной температурах по ГОСТ 1497-84. Максимальная нагрузка 4 тонны.
- 4. Испытания металлов и сплавов на усталость и трещиностойкость по ГОСТ 25.502-79 и ГОСТ 25.506-85, в том числе и при сверхкритических параметрах в автоклавной системе.
- 5. Проведение термического старения металлов и сплавов при температурах от 350 до 1000°С с длительностью до 10000 часов и более.
- 6. Проведение термического старения по термоциклическому графику с числом циклов до 1000.
  - 7. Проведение термообработки (нормализация, отжиг, отпуск, закалка) при темпе-

ратурах от 400 до 1200°C с выдачей температурных графиков.

8. Измерения твердости металлов и сплавов по методу Бринелля и Виккерса.

#### КОНТАКТЫ

Отдел физико-химических исследований металлов

Тел.: +7 (495) 675 -89-67

E-mail: cniitmash@cniitmash com

# Независимый орган по аттестации лабораторий неразрушающего контроля (НОАЛ) и территориальный уполномоченный орган по аккредитации испытательных лабораторий (ТУО) в Единой системе оценки соответствия

- 1. НОАЛ АО «НПО «ЦНИИТМАШ» проводит аттестацию лабораторий неразрушающего контроля на объектах Ростехнадзора: Котлонадзор, системы газоснабжения (газораспределения), подъемные сооружения, объекты нефтяной и газовой промышленности, объекты горнорудной промышленности, оборудование металлургической промышленности, оборудование взрывопожароопасных и химически опасных производств, объекты железнодорожного транспорта, здания и сооружения (строительные объекты).
- 2. Методы радиационный, ультразвуковой, акустико-эмиссионный, магнитный, вихретоковый, проникающими веществами, вибродиагностический, тепловой, электрический, визуально-измерительный.
- 3. ТУО АО «НПО «ЦНИИТМАШ» проводит добровольную аккредитацию в Единой системе оценки соответствия в области промышленной безопасности, позволяющей участнику заявить о себе как о высоком профессионале в сфере предоставляемых услуг.
- 4. Аккредитация испытательных лабораторий разрушающих и других видов испытаний на особо опасных объектах, поднадзорных Ростехнадзору.

### КОНТАКТЫ

НОАЛ и ТУО

Тел.: +7 (495) 677-18-69

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

# Сварочно-технологический центр АО «НПО «ЦНИИТМАШ»

1. Создание новых технологических процессов сварки, наплавки и специальных высокотехнологичных сварочных материалов нового поколения и снижение себестоимости сварочных работ, в том числе в монтажных условиях.

2. Разработка новых, подбор существующих зарубежных и отечественных блоков, механизмов и оснастки с целью создания специализированного сварочного оборудования для сварки и наплавки ответственных

конструкций.

3. Проведение экспериментальных исследований с целью обоснования возможности использования новых технологических процессов сварки, наплавки при изготовлении оборудования для АЭС.



29

- 4. Разработка документов, обосновывающих применение технологий автоматической сварки и наплавки.
- 5. Проведение инжиниринговых работ в области сварочного производства и местной термообработки сварных конструкций.

#### Сертификация

Услуги добровольной сертификации следующих объектов:

- продукция сварочного производства;
- процессы сварочного производства;
- персонал, участвующий в процессе сварочного производства;
- система менеджмента качества.

#### КОНТАКТЫ

Испытательный центр «ЦНИИТМАШ-АНАЛИТИКА-ПРОЧНОСТЬ»

Институт материаловедения Тел.: +7 (495) 675-85-59

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

СВАРОЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР АО «НПО «ЦНИИТМАШ»

Институт сварки

Тел: +7 (495) 674-03-67 E-mail: weld@cniitmash.ru

# Услуги опытного производства

#### Изготовление:

 вакуумных камер, вакуумно-откачных систем для установок пневмоформовки полусфер шаробаллонов;

– струйных насосов для локализующих систем АЭС;

– электропечей с индивидуальными техническими параметрами и серийного типа;

– литейно-плавильных установок;

– оборудования для систем травления металла;

– камер мойки контейнеров;

– изделий системы хранителей азимутных направлений;

– крупногабаритных технологических защитных желобов для ТЭЦ и ГРЭС;

 пожарных шкафов для метро и автомобильных тоннелей;

 изделий из металла, в частности из нержавеющей стали;

мебели из нержавеющей стали (актуально для кухонного, медицинского и специализированного производственного



оборудования, индивидуальных мебельных и декор-проектов); – запчастей малого тиража для различных типов оборудования. Разработка и создание оборудования по чертежам Заказчика.

#### КОНТАКТЫ

Опытное производство Тел.: +7 (495) 675-42-48

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

# Организация мелкосерийного производства

Организация мелкосерийного производства:

- 1. Специального режущего инструмента, необходимого для производства продукции атомного машиностроения.
- 2. Выплавка чугуна, сталей и сплавов на основе никеля, а также сплавов некоторых цветных металлов в индукционных открытых и вакуумных печах с получением слитков и отливок.
  - 3. Электрошлаковый переплав сталей и сплавов.
  - 4. Ковка слитков и получение некоторых видов проката.
  - 5. Изготовление партий деталей.
- 6. Изготовление аппаратов для газопламенной сварки, резки, пайки и напыления металлов и других материалов, а также выполнение операций перечисленными методами.
  - 7. Организация цифровых производств.



ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ» 115088, Россия, Москва, Шарикоподшипниковская ул., дом 4 Телефон: +7 (495) 675-83-02, 675-83-01

Факс: +7 (495) 674-21-96

E-mail: cniitmash@cniitmash.com

www.cniitmash.com

