



ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Автоматизация технологических процессов и производств в задачах управления объектами атомной промышленности

Институт: ИПТМ

Заведующий кафедрой «Автоматизация
машиностроения», к.т.н., доцент

Манцеров Сергей Александрович

mca_9@nntu.ru

+7-903-058-59-22



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



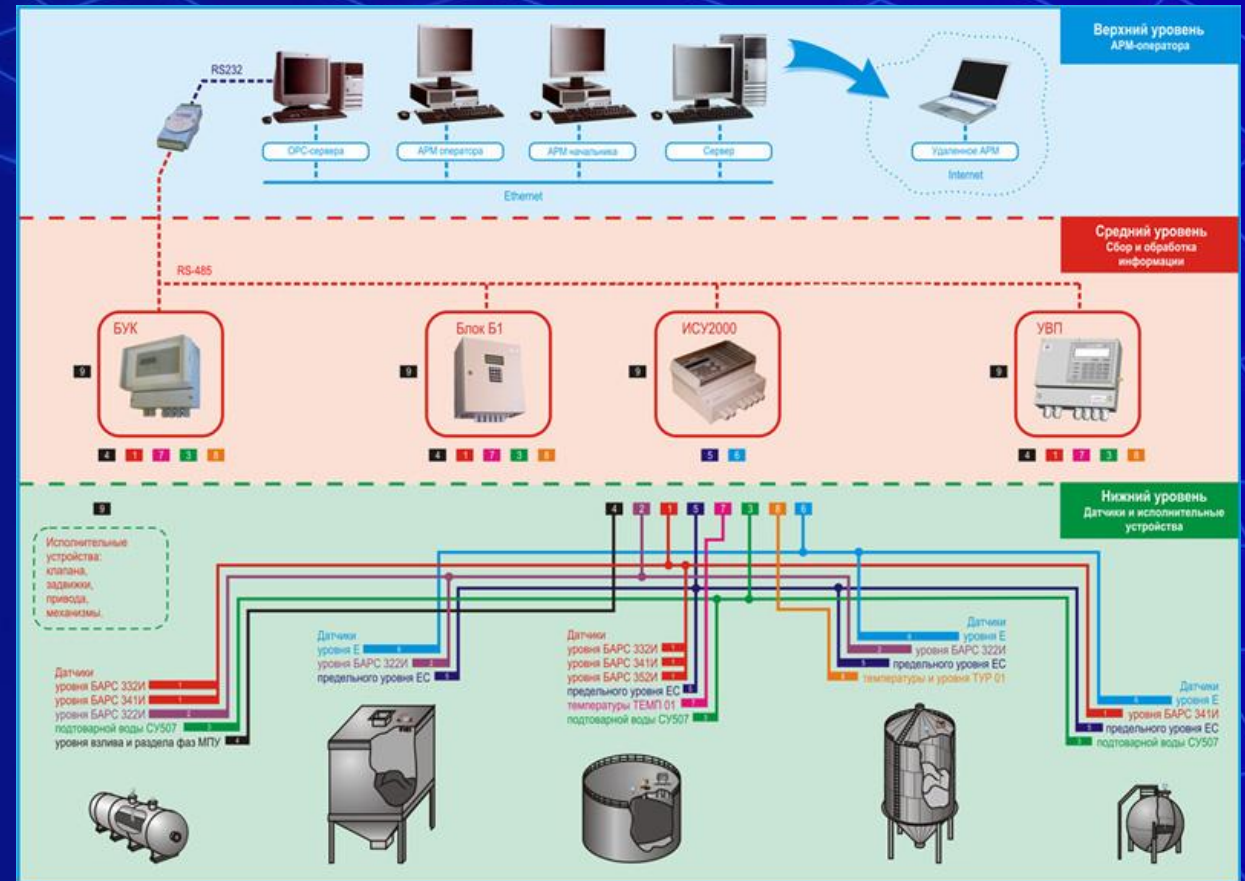
**Передовые
инженерные
школы**



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р. Е. Алексеева



- разработка систем автоматизированного управления технологическими процессами в задачах производства и управления объектами атомного машиностроения;
- автоматизированный контроль и техническая диагностика компонентов атомных станций, средств производства и систем автоматизированного управления;
- проектирование и разработка систем удаленного контроля и диспетчерского управления сложными техническими объектами и комплексами, в том числе с использованием телематических технологий.



Иерархическая структура автоматизированной системы управления технологическими процессами



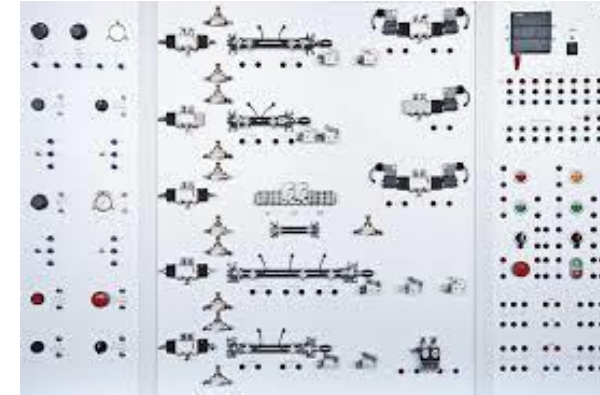
Тематика 1. Разработка систем автоматизированного управления технологическими процессами для объектов атомного машиностроения

Решаемая проблема

В рамках тематики решается комплекс задач по созданию аппаратно-программных комплексов автоматизированных систем управления технологическими процессами, протекающими как при производстве, так и при эксплуатации объектов атомного машиностроения.

Задачи

- **разработка алгоритмического обеспечения систем управления технологическим оборудованием** для синтеза оптимальных законов управления технологическими процессами;
- **проектирование аппаратных средств систем управления**, в том числе исполнительных устройств автоматизированного оборудования, а также подбор управляющих устройств;
- **разработка программного обеспечения систем управления** в соответствии с разработанными алгоритмами и особенностями аппаратных средств.



Учебный комплекс проектирования аппаратно-программных средств систем управления пневматическим оборудованием на базе ПЛК



Модульный комплекс проектирования систем управления гидравлическими системами



Комплекс разработки и проектирования систем управления электроприводом различного типа



Тематика 2. Автоматизированный контроль и техническая диагностика компонентов атомных станций

Решаемая проблема

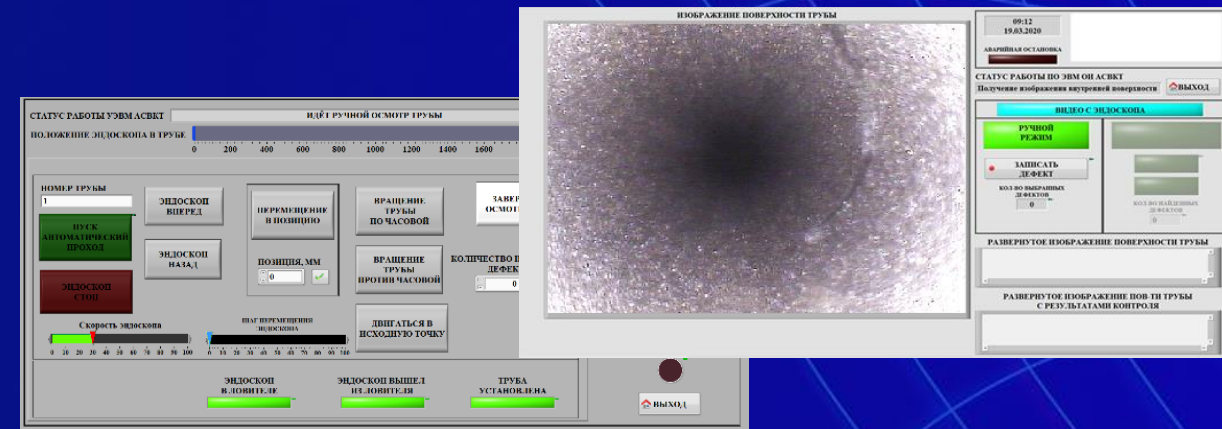
В рамках тематики решаются комплексные задачи по контролю и диагностике состояния технических средств и компонентов атомных станций, а также по разработке средств диагностики для выполнения подобных задач с использованием методов искусственного интеллекта

Задачи

- **разработка методов контроля и технической диагностики** компонентов атомных станций, конструктивных узлов, а также компонентов систем управления;
- **проектирование аппаратно-программных комплексов автоматизированной диагностики** различных объектов на основе разработанных методов;
- **разработка инструментальных средств диагностики** для решения ряда обслуживающих задач (генерация изображений, имитация дефектов и пр.) для обучения диагностических систем, построенных на алгоритмах и моделях искусственного интеллекта.



Промышленный эндоскоп, применяемый для решения задач диагностики объектов машиностроения



Автоматизированный комплекс диагностики состояния внутренней поверхности титановых труб

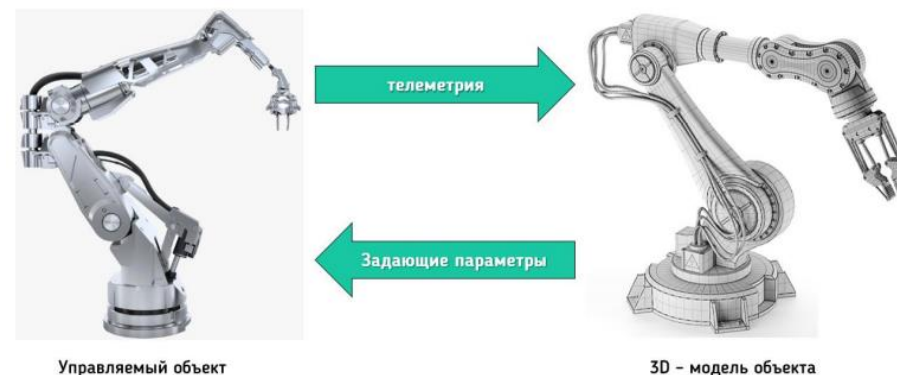


Решаемая проблема

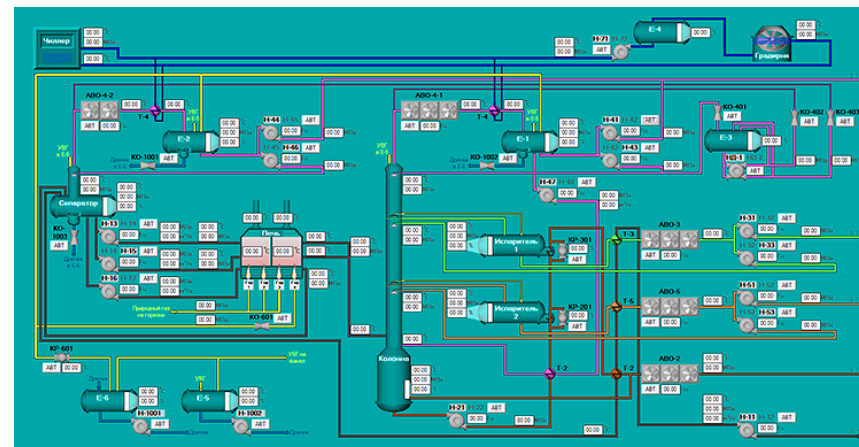
В рамках тематики решаются задачи по разработке SCADA-систем для обеспечения диспетчерского управления технологическим оборудованием при производстве и эксплуатации объектов атомного машиностроения, в том числе применяются технологии телематики (удаленной передачи движения).

Задачи

- **разработка интерфейсных инструментов и программного обеспечения** систем диспетчерского управления технологическим оборудованием при производстве объектов атомного машиностроения;
- **разработка интерфейсных инструментов и программного обеспечения** систем диспетчерского управления процессами на объектах атомной энергетики и обслуживающих предприятиях;
- **использование телематических технологий** для создания трехмерных систем диспетчерского управления, в том числе с использованием инструментов VR/AR, IIoT и САПР-систем.



Принцип работы телематических систем передачи движения промышленных объектов

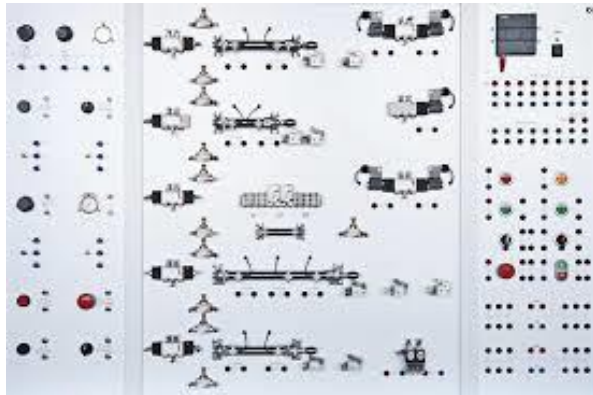


Пример модуля человеко-машинного интерфейса SCADA-системы



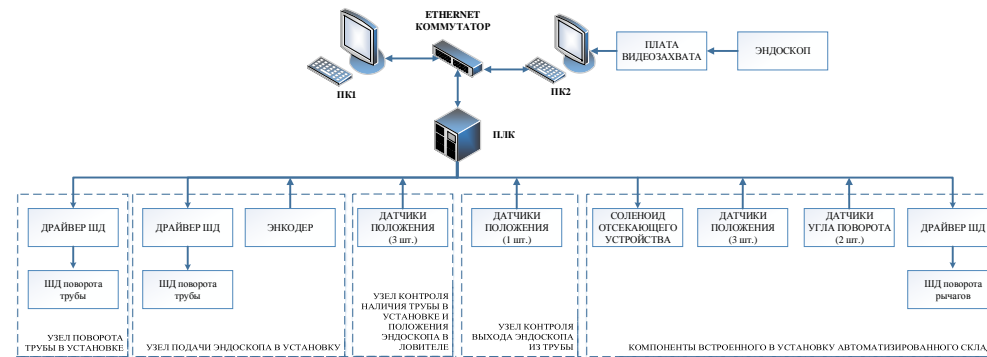
Для решения научно-технических задач по указанным направлениям, используется следующее оборудование:

1. учебный комплекс проектирования аппаратно-программных средств систем управления пневматическим оборудованием на базе ПЛК;
2. автоматизированный комплекс диагностики состояния внутренней поверхности титановых труб;
3. аппаратно-программный комплекс интеллектуальной диагностики материалов и конструкций.



Учебный комплекс проектирования аппаратно-программных средств систем управления пневматическим оборудованием на базе ПЛК

- оснащен 8 пневматическими приводами;
- возможность разрабатывать комбинированные системы автоматического управления;
- работа в промышленных диапазонах давления;
- наличие программируемых контроллеров для разработки АСУ ИП и SCADA.



Автоматизированный комплекс диагностики состояния внутренней поверхности титановых труб

- диапазон диаметров исследуемых труб 8-20 мм;
- диапазон длин исследуемых труб 3-5 м;
- возможность автономного и автоматизированного режима диагностирования.



Промышленный эндоскоп Olympus Iplex II

- камера с возможностью поворота на 90 градусов в 4-х направлениях;
- максимальная длина объекта исследования до 6 м;
- качество снимаемой картинки предоставляет возможность синтеза изображений по результатам исследований.



Взаимодействие с реальным сектором экономики

Фонд содействия
инновациям



1. разработка интеллектуального сенсора построения карты препятствий на основе мультиотражения ультразвукового сигнала с применением нейросетевых технологий;
2. разработка расчётного модуля для проектирования фильтров электромагнитных помех;
3. автоматизированная система бесконтактного переноса высокочистых веществ.

Эко Тех
Микроэлектроника



Разработка концепции системы автоматического позиционирования компонентов при микросварке изделий микроэлектроники

Результаты

- разработано устройство, которое решает проблему ориентации в пространстве и предотвращение столкновений для транспортных средств и мобильных роботов.
- разработано программные решения для проектирования фильтров электромагнитных помех вторичных источников электропитания различных топологий;
- разработан аппаратно-программный комплекс системы бесконтактного переноса высокочистых веществ.

- разработаны 3D-модели отдельных блоков системы автоматического позиционирования компонентов при микросварке;
- получено ноу-хау на систему автоматического позиционирования компонентов микроэлектроники;



Взаимодействие с реальным сектором экономики

Результаты

ПАО Лысковский
электротехнический
завод



Автоматизация гальванической
линии подготовки производства

ОКБМ им. И.И.
Африкантова



Автоматизированный комплекс
диагностики состояния внутренней
поверхности титановых труб

- разработана автоматизированная система управления гальванической линией для предприятия;
- разработан автоматизированный комплекс контроля, диагностики и испытаний готовой продукции.

- разработана автоматизированная система обнаружения и классификации дефектов внутренней поверхности титановых труб.



ПЕРЕДОВАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
ШКОЛА НГТУ

Автоматизация технологических процессов и производств в задачах управления объектами атомной промышленности

Спасибо за внимание!

Заведующий кафедрой «Автоматизация машиностроения», к.т.н., доцент

Манцеров Сергей Александрович

mca_9@nntu.ru

+7-903-058-59-22



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Передовые
инженерные
школы**



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. П. Е. Алексеева