

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА



## ЛАБОРАТОРИЯ АСУ ТП В МОСКВЕ



Рис.1. Лаборатория Москва, общий вид



### Лаборатория АСУ ТП в Москве

- Исследование открытых и закрытых протоколов связи АСУ ТП, совместимости оборудования
- Тестирование программного и аппаратного обеспечения собственной разработки

В лаборатории развернуты виртуальные машины на базе высокопроизводительных серверов, позволяющие обрабатывать большой объём информации, запускать имитационные модели технологических процессов, тестировать промышленные протоколы связи с разным оборудованием. Modbus RTU, Modbus TCP, Profibus, OPC UA, RtRoc, VNetIP, EtherCat.

На базе серверов лаборатории и сервисов Яндекса развёрнута внутренняя среда разработки ПО, согласно стандартам качества.

### Платформа разработки

Совокупность программных решений и технологий, интегрированных друг с другом, которая автоматизирует процессы разработки (в том числе сбор требований, проектирование, документирование, создание кода, тестирование, сборка, хранение артефактов ПО и документации, поставка решения) и позволяет управлять ими с помощью измеряемых показателей и инструментов доступа.

#### Платформа позволяет вести разработку на разных языках:

- |          |         |  |
|----------|---------|--|
| ■ C++    | ■ Java  | ■ Языки программирования<br>АСУ ТП IEC-61131-3 |
| ■ Python | ■ ISA88 |  |

### Централизованный инструмент хранения и версионирования кода

Единый инструмент для всех проектов и команд разработки, позволяющий **хранить и версионировать разрабатываемый код ПО**, включая историю изменений и авторов изменений, обладающий ролевой моделью и механизмами разграничения.

### Централизованный инструмент хранения артефактов разрабатываемого ПО

Единый для всех проектов и команд разработки инструмент **хранения артефактов ПО**, их версий, а также сторонних библиотек и других компонентов, необходимых для разрабатываемого ПО и процессов его создания.

## **Централизованный инструмент управления автоматизированным процессом сборки и развёртывания ПО (CI/CD)**

---

**Единый инструмент для всех проектов и команд разработки, автоматизирующий процессы сборки и поставки, развёртывания ПО, который позволяет:**

- **автоматически провести сборку новой версии ПО** после добавления нового изменения к кодовой базе, выполнив все необходимые проверки,
- **автоматически подготовить релиз новой версии ПО**, проверить её развёртываемость, сгенерировать необходимый набор других сопровождающих артефактов,
- **управлять конфигурациями версий ПО** и конфигурациями сред в процессе сборки и развёртывания,
- **отслеживать работоспособность ПО** и инфраструктуры подготовки релизов.

## **Централизованный инструмент управления процессами тестирования и качества ПО**

---

**Единый для всех проектов и команд разработки инструмент управления процессами тестирования ПО, который позволяет:**

- **управлять тестами:** создавать, редактировать и удалять тесты, организовывать их в тестовые наборы,
- **интегрироваться с CI/CD:**  
встраивать тестирование и анализ результатов в процесс сборки и поставки ПО,
- **анализировать результаты тестов:**  
Собирать и визуализировать результаты тестирования, создавать отчёты и дашборды,
- **управлять дефектами:** выполнять интеграцию с системами управления дефектами и задачами,
- **управлять ролями и доступами:**  
настраивать роли и права доступа для разных пользователей и команд.

## **Централизованный инструмент управления знаниями и документацией**

---

Единый инструмент для всех проектов и команд разработки, предназначенный для **хранения и упорядочения документации и других объектов знаний** команды разработки и включающий функционал версионирования и механизмы управления доступами.

## **Централизованное средство аутентификации**

---

**Единый инструмент для всех проектов и команд разработки, выполняющий функции:**

- **аутентификации** пользователей,
- **предоставления данных** об имеющемся у них наборе прав доступов.

## СТЕНДЫ EDGE-КОНТРОЛЛЕРОВ

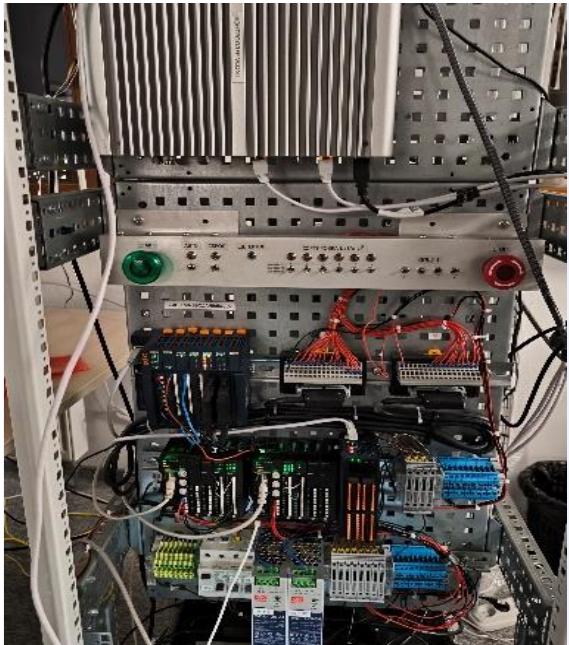


Рис. 2. Стенд EDGE-контроллера т



**В лаборатории представлены стенды EDGE-контроллеров собственного производства АО «Айсорс».**

### Назначение стенда:

- **тесты** совместно с вычислительными моделями сторонних производителей,
- **тестирование систем** сбора данных технологического процесса,
- **нагрузочные и функциональные тесты** программного обеспечения.

Решения в области АСУ ТП предназначены для работы в средах виртуализации и контейнеризации, которые позволяют вывести цифровизацию производств на новый уровень.

Благодаря поддержке технологий решение помогает сочетать традиционные АСУ ТП с EDGE-вычислениями, технологиями ИИ, создавая продукт, интегрированный в управление технологическим процессом и в ИТ-инфраструктуру предприятий, позволяющий развёртывать технологии СУУ ТП непосредственно в среде управления технологическим процессом.

## СТЕНДЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОТОКОЛОВ СВЯЗИ И ППО АСУ ТП



Рис. 3. Стенды для исследования протоколов связи и ППО АСУ ТП



Стенды состоят из набора импортного и российского оборудования АСУ ТП, сетевой инфраструктуры, парка приборов КИПиА и регулирующей арматуры.

Стенды позволяют имитировать и тестировать ППО АСУ ТП разной сложности, применение технологий моделирования, развёрнутых на серверной инфраструктуре лаборатории, а также проводить тестирования в условиях точной имитации разных технологических процессов.

## ЛАБОРАТОРИЯ АСУ ТП В КРОНШТАДТЕ



Рис.4. Лаборатория Кронштадт, общий вид



Лаборатория АСУ ТП в Кронштадте связана с Лабораторией в Москве по выделенному защищённому каналу удалённого доступа и предназначена для исследований и испытаний в присутствии представителей заказчика разработанного ПО – на макетах реальных технологических установок и моделях технологических процессов.



Рис.5. Макет установки сепарации нефти



В лаборатории проводится финальное тестирование ПО и оборудования, которые разработаны на базе лаборатории в Москве. Лаборатория позволяет проводить тестирование небольших систем и оптимизационных алгоритмов для отдельных установок, таких как САУ ЭЦН, АГЗУ, сепарации, и полноценных систем управления промыслом, технологическими установками.

АГЗУ-1

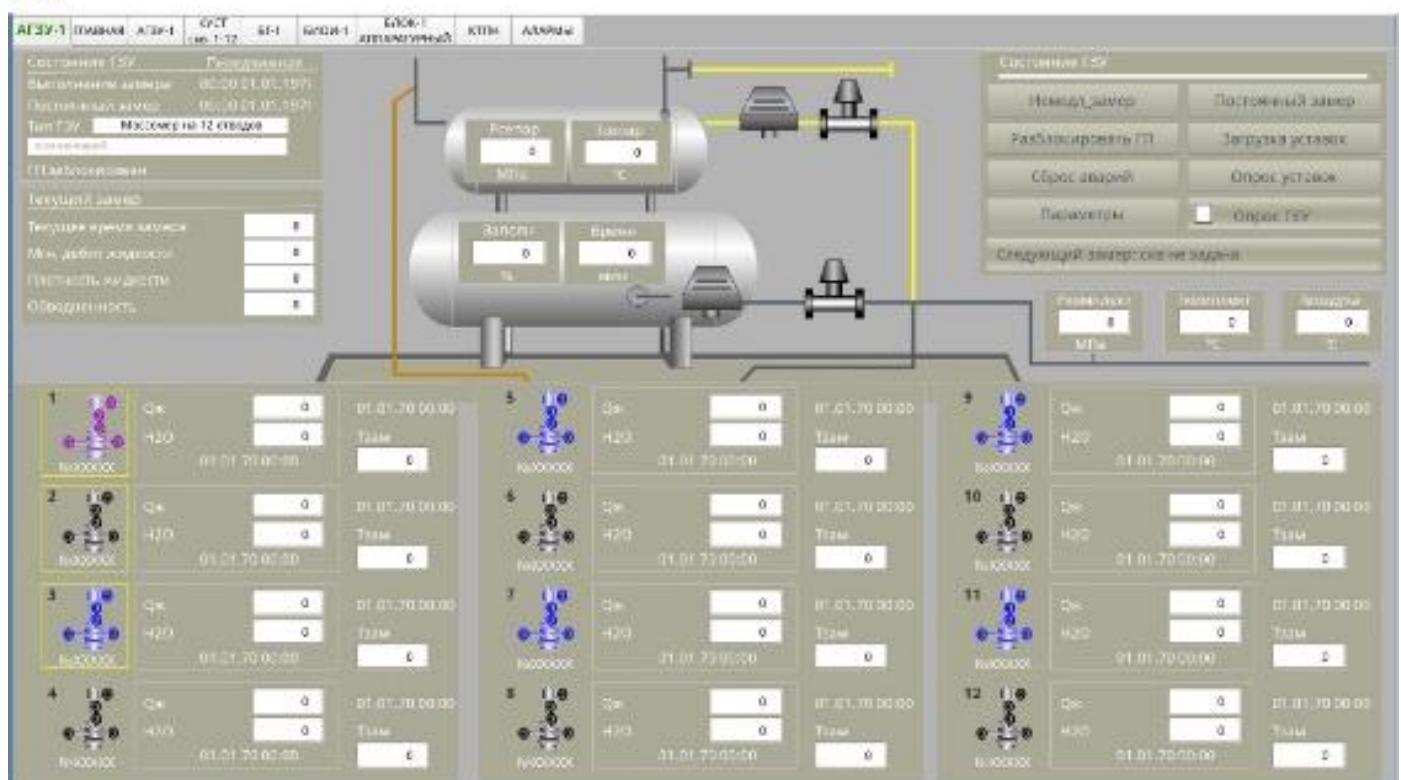


Рис. 6. ПО управления АГЗУ на базе EDGE-контроллера

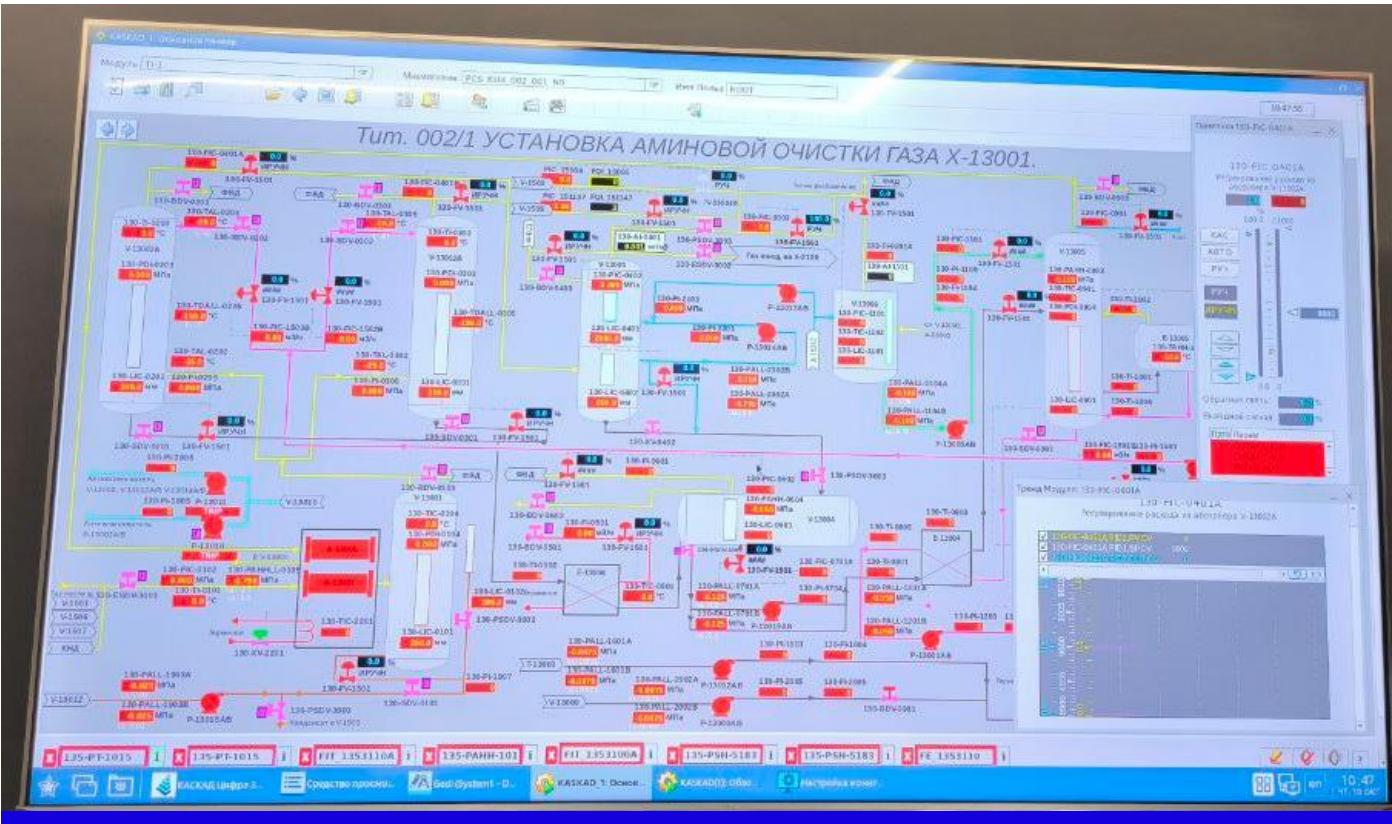


Рис. 7 Тестирование ПО: управление промыслом (установка аминовой очистки попутного газа) на базе среды Astra Linux





Рис. 8 Управление  
ЭЦН EDGE-контроллера

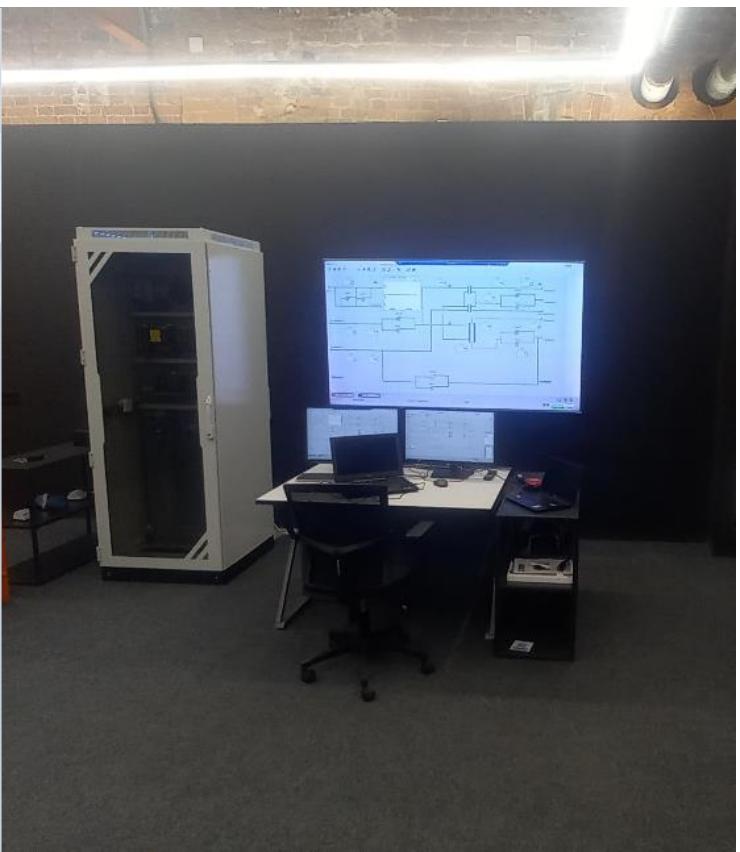


Рис. 9 Лабораторные стенды  
(Лаборатория в Кронштадте)