



ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Проектный инжиниринг
на основе цифровых технологий

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ?



Цифровые технологии - это инструмент, который на сегодняшний день позволяет представить практически любой актив предприятия (оборудование, процессы переработки, контроля, управления и принятия решений) в цифровом формате. Данное обстоятельство открывает широкие возможности для повышения эффективности как отдельных процессов и агрегатов, так и предприятия в целом

НАША МИССИЯ

Вклад в устойчивое и стабильное развитие общества через предоставление индустриальных услуг с применением передовых технологий

НАШИ ЗАДАЧИ



Повышение
компетенции
специалистов



Внедрение
новых
технологий



Повышение
безопасности
производства



Оптимизация
и непрерывные
улучшения

МЫ РЕАЛИЗУЕМ НАШУ МИССИЮ ЧЕРЕЗ:



1

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ЦЕЛЬ

обучение навыкам безаварийного управления технологическим процессом с помощью математической модели технологических установок без каких-либо рисков для производства

2

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ

ЦЕЛЬ

непрерывный мониторинг соответствия работы реального производства его идеальному аналогу в виде математической модели

3

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЭНЕРГО- ЭФФЕКТИВНОСТИ

ЦЕЛЬ

оптимизация затрат энергоносителей на производстве и, как следствие, экономия операционных затрат путем формирования оптимальной структуры теплообмена с наименьшим потреблением внешних энергоносителей

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ



В общем случае КТК представляют собой набор компьютерных станций, оснащенных специализированным программным обеспечением, работающих в одной сети и расположенных в одном компьютерном классе

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Математическая модель максимально приближенно имитирует реальные химико-технологические процессы, а также элементы управления на производстве

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

ДЛЯ ЧЕГО



ОБУЧЕНИЕ



ОТРАБОТКА
НАВЫКОВ



ТЕСТИРОВАНИЕ
СОТРУДНИКОВ

ДЛЯ КОГО



ОПЕРАТОРЫ-
ТЕХНОЛОГИ



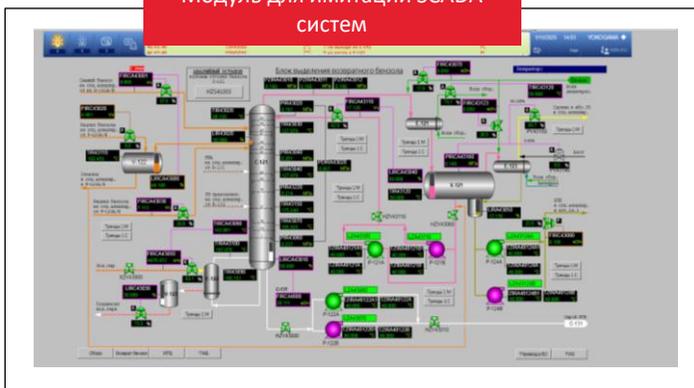
ПОЛЕВЫЕ
ОПЕРАТОРЫ

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

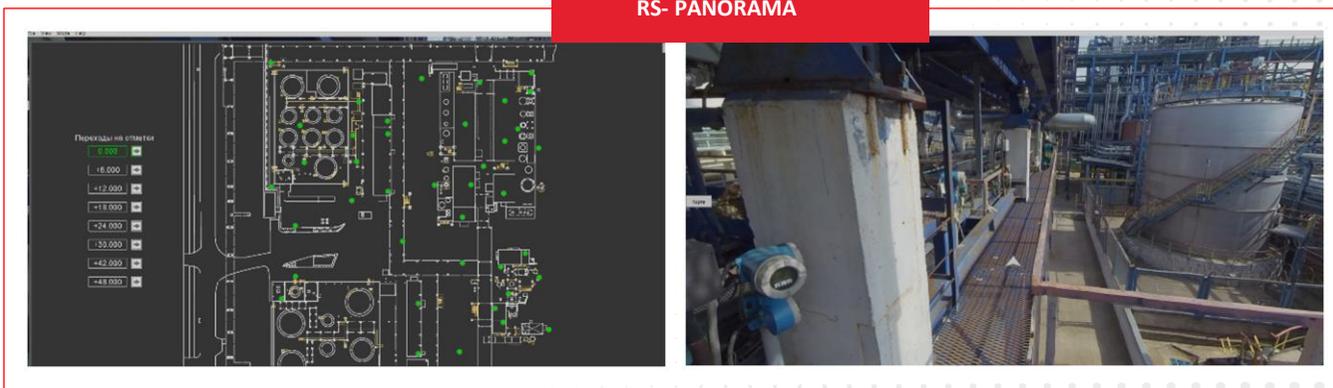


КТК

Модуль для имитации SCADA систем



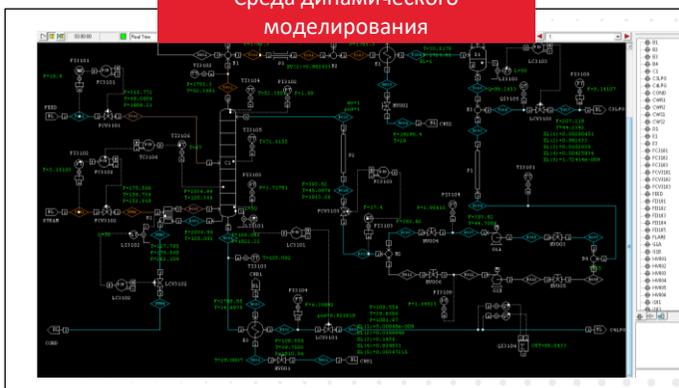
RS- PANORAMA



Модуль инструктора

| № | Состояние | Действие | Тип события | Значение сос. | Секция | Цели |
|----|---------------|--------------|-------------|---------------|-------------|------|
| 1 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:00 | - | Настоящее | |
| 2 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:05 | - | События | |
| 3 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:10 | - | Диагностика | |
| 4 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:15 | - | Диагностика | |
| 5 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:20 | - | Диагностика | |
| 6 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:25 | - | Диагностика | |
| 7 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:30 | - | Диагностика | |
| 8 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:35 | - | Диагностика | |
| 9 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:40 | - | Диагностика | |
| 10 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:45 | - | Диагностика | |
| 11 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:50 | - | Диагностика | |
| 12 | Время-одни... | Отключить... | 00:00:55 | - | Диагностика | |
| 13 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:00 | - | Диагностика | |
| 14 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:05 | - | Диагностика | |
| 15 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:10 | - | Диагностика | |
| 16 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:15 | - | Диагностика | |
| 17 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:20 | - | Диагностика | |
| 18 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:25 | - | Диагностика | |
| 19 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:30 | - | Диагностика | |
| 20 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:35 | - | Диагностика | |
| 21 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:40 | - | Диагностика | |
| 22 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:45 | - | Диагностика | |
| 23 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:50 | - | События | |
| 24 | Время-одни... | Отключить... | 00:01:55 | - | События | |
| 25 | Время-одни... | Отключить... | 00:02:00 | - | Пауза | |

Среда динамического моделирования



ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



С помощью КТК, можно эффективно решать большое количество производственных задач, среди которых:

- обучение и подготовка технологического персонала к самостоятельной работе;
- тестирование алгоритмов РСУ/ПАЗ перед внедрением на реальном объекте;
- исследование и выявление узких мест;
- моделирование сценариев аварийных ситуаций;
- анализ процесса «Что-если»;
- подбор коэффициентов регуляторов, тестирование современных средств и алгоритмов АСУТП;
- другие задачи.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



Модуль инструктора - контроль сессии обучения
на КТК

Функции:

- выбор сконфигурированной компьютерной модели технологического процесса;
- загрузка, инициализация и сохранение состояний компьютерной модели;
- ускорение и замедление компьютерной модели относительно реального времени, создание неисправностей и сценариев развития нештатных ситуаций;
- формирование как групповых, так и индивидуальных отчетов по результатам обучения операторов на КТК;
- оценка корректности действий операторов и состояния параметров технологического процесса.

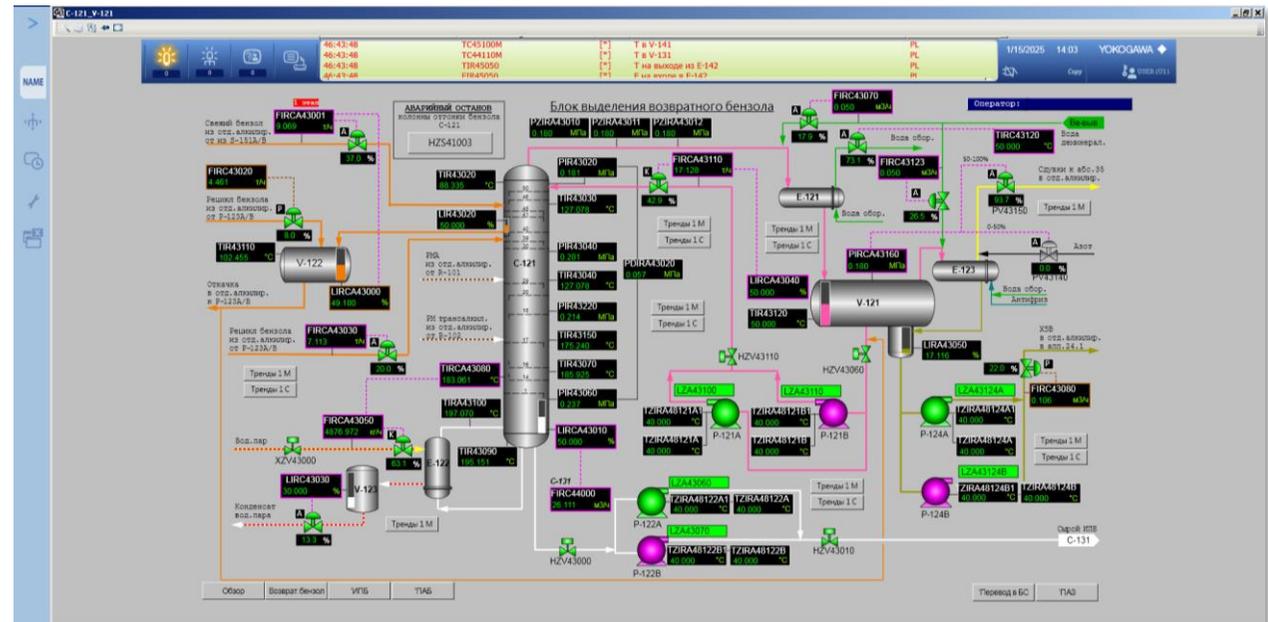
Скриншот интерфейса программы, отображающий таблицу сценариев. Таблица имеет следующие столбцы: №, Состояние, Требуемое с..., Иная перем..., Тип состоян..., Значение сос..., Счетчик, Цель. В таблице перечислены 25 сценариев, большинство из которых имеют статус 'Относитель...' и 'Оценка'.

| № | Состояние | Требуемое с... | Иная перем... | Тип состоян... | Значение сос... | Счетчик | Цель |
|----|----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|------|
| 1 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:30 | -- | Неисправ... | |
| 2 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:05 | -- | Сообщени... | |
| 3 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:05:00 | -- | Оценка | |
| 4 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 5 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 6 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 7 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 8 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 9 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 10 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 11 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 12 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 13 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 14 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 15 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 16 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 17 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 18 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 19 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 20 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 21 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 22 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:00 | -- | Оценка | |
| 23 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:10 | -- | Сценарий | |
| 24 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:05 | -- | Сообщени... | |
| 25 | Время модел... | -- | Относитель... | 00:00:03 | -- | Пауза | |

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



- Имитационное моделирование SCADA систем различных производителей.
- Редактор позволяет создать точную копию любой SCADA для того, чтобы у операторов не возникало трудностей при переходе на реальную систему управления.

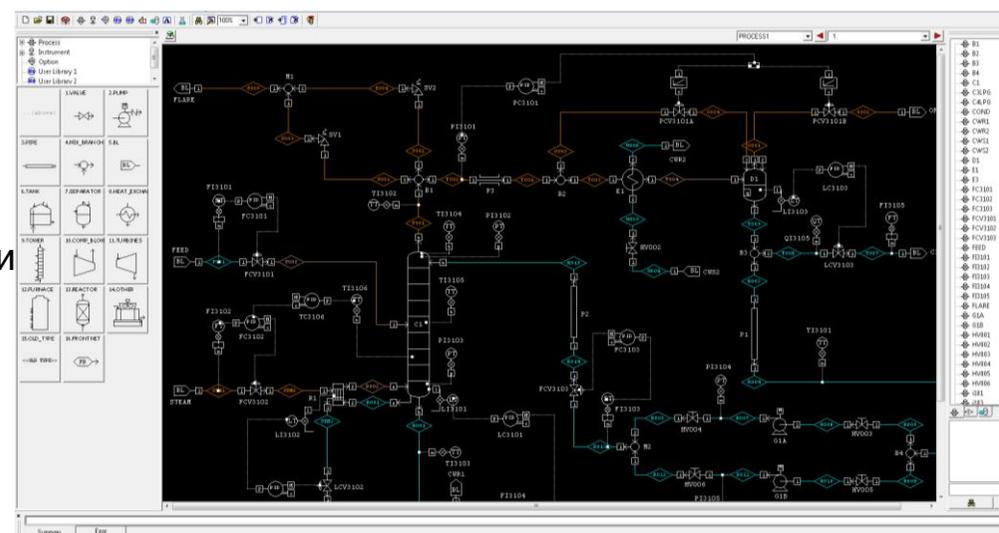


ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



Среда динамического моделирования технологических процессов.

- интуитивно понятная графика;
- разработка и отладка компьютерных моделей;
- выбор настроек рабочей области (цвет фона, масштаб и т.д.);
- режимы разработки и отладки;
- возможность просмотра и изменения переменных процесса и системы управления в режиме реального времени;
- разработка моделей в рамках одной сцены.

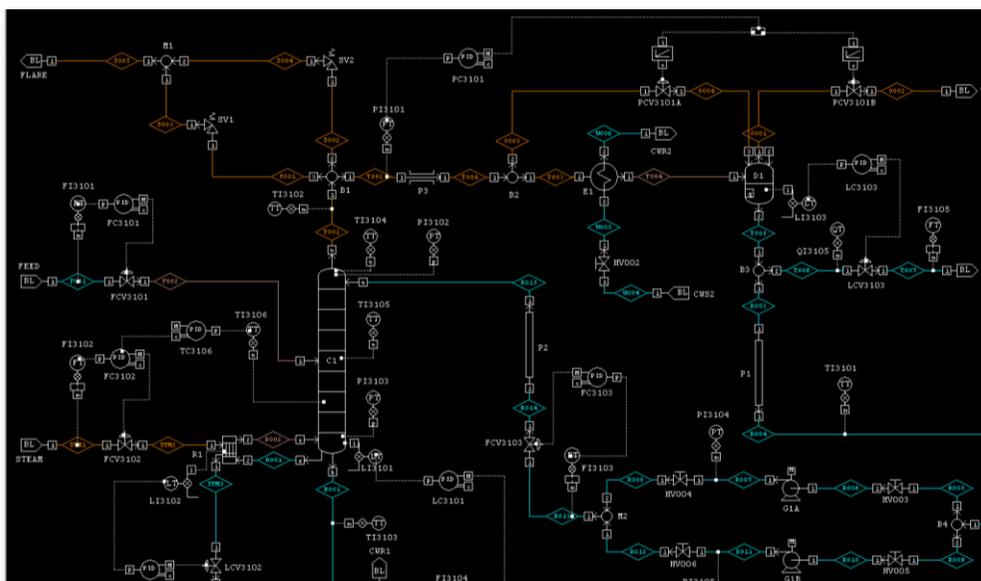


ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



Разработка компьютерной модели технологического процесса

Создание компьютерной модели технологических производств



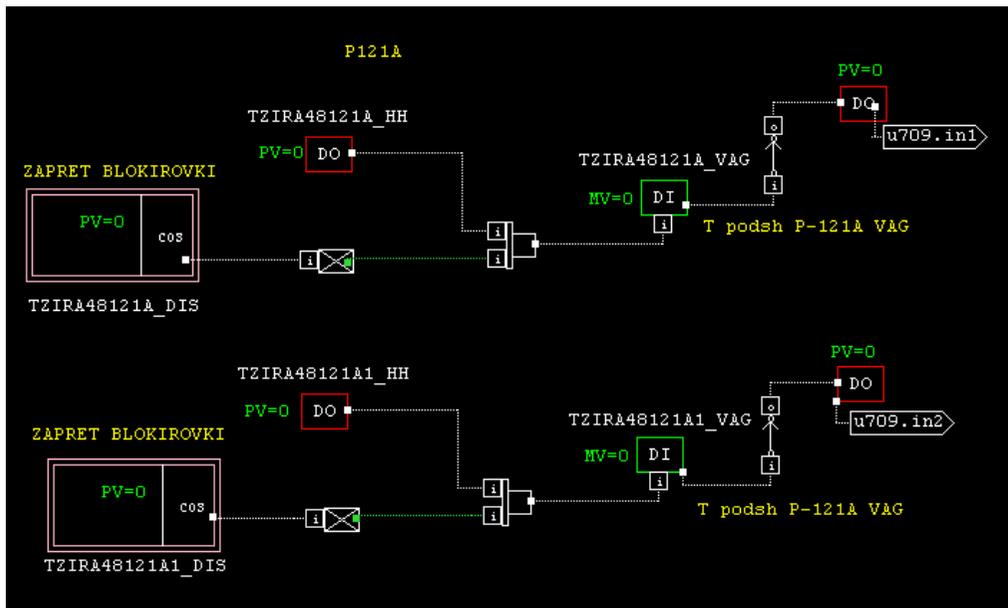
- наличие моделей технологического оборудования;
- возможность генерации псевдокомпонентов для нефтяных смесей и широких фракций углеводородов;
- графическое представление модели КТК;
- точность моделирования технологических процессов химии, нефтехимии, нефтяной промышленности, СПГ и многих других отраслей;
- набор методов расчета теплофизических свойств, включая кубические уравнения состояния.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



Разработка симулятора контроллеров
АСУТП и ПАЗ

Реализация
алгоритмов управления
технологическим процессом и
противоаварийной защиты



- реализация алгоритмов с помощью FBD блоков или кода с синтаксисом языка С;
- режимы разработки/отладки с отслеживанием статуса переменных;
- прямая интеграция с моделью технологического процесса;
- с помощью эмулятора СКАДА возможна эмуляция АСУТП

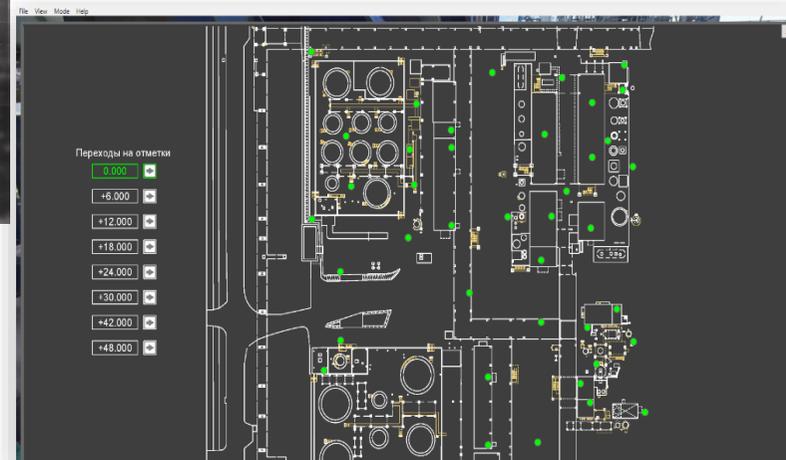
ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



RS-Panorama

Интерактивная программа обучения оперативного персонала технологических установок.

- RS-Panorama интегрирована со средой динамического моделирования для обеспечения как индивидуального обучения полевых операторов, так и в составе команды, когда операторы поля и консоли обучаются вместе.
- В программе RS-Panorama доступно большое количество интерактивных элементов, как, например, ручные клапаны, манометры, расходомеры и др.
- Интерактивные элементы могут быть легко добавлены на панорамные снимки в режиме редактирования не останавливая при этом сессию обучения.
- RS-Panorama обладает высоким быстродействием, а также удобным, интуитивно понятным интерфейсом, позволяющим специалистам Заказчика самостоятельно производить загрузку новых снимков и редактирование существующих.



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ТИПОВОГО КТК :



СТАНЦИЯ
МОДЕЛИРОВАНИЯ



СТАНЦИЯ
ИНСТРУКТОРА



СТАНЦИИ ОПЕРАТОРОВ
PCY/ПАЗ



СТАНЦИИ ПОЛЕВЫХ
ОПЕРАЦИЙ



RS-Panorama

2 РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ



Цифровой двойник представляет собой цифровую копию физического объекта или процесса, воспроизводящую их поведение в реальном мире

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Двойник предсказывает будущее состояние технологического процесса или объекта с максимальной точностью

На станции ЦД осуществляется:



Сопоставление совокупности показаний датчиков с показаниями идеальной модели



Анализ узких мест, оптимизация, поиск путей повышения эффективности



Проработка сценариев «Что будет, если...»



Прогноз отклонений

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Параллельно станциям управления технологическим процессом устанавливается станция цифрового двойника (ЦД)

На оба вида станций поступает один и тот же набор показаний датчиков

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



Одним из основных методов решения задач энергоэффективности является поиск оптимальной структуры теплообмена. Данный метод направлен на максимальную рекуперацию имеющейся энергии в системе – обмен тепловой энергии между горячими и холодными потоками на производстве

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Нахождение оптимальной структуры позволяет минимизировать потребление энергоносителей в производстве. Это способствует снижению эксплуатационных затрат, уменьшению себестоимости продукта и увеличению прибыли производителя.

Помимо экономического эффекта, энергоэффективность оптимальной структуры теплообмена благоприятно скажется на экологической оценке производства.

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Поиск оптимальной структуры теплообмена реализуется следующими этапами:

- Построение математической модели как проектного технологического процесса, так и рабочего с последующей верификацией технологических параметров
- Синтез возможных структур теплообмена, направленных на реализацию имеющегося энергетического потенциала
- Анализ математической модели технологического процесса на энергетический потенциал горячих и Холодных потоков
- Экономический расчёт полученных структур по капитальным и эксплуатационным затратам с учётом стоимостных коэффициентов
- Выделение оптимальной структуры теплообмена с минимальными суммарными приведёнными затратами

МЫ ТАКЖЕ ОБУЧАЕМ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ



ПО НАПРАВЛЕНИЯМ:



разработка математических
моделей технологических
процессов



создание
и эксплуатация КТК



анализ эффективности
и оптимизация технических
процессов



создание спецкурсов
по запросу заказчиков
в рамках деятельности
компании

НАШИ КЕЙСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ:



НПЗ

3 установки производства водорода методом паровой конверсии метана

Установка гидрокрекинга вакуумногогазойля

Установка производства базовых масел

Установка замедленного коксования

Установка гидроочистки тяжёлого газойля коксования

Установка изомеризации и сплиттера нафты

Экспериментальная установка крекирования сернистых нефтей и гидрирования сернистых нефтепродуктов

НПЗ

Технология «Veba Combi Cracking», секция высокого давления

Технология «Veba Combi Cracking», секция низкого давления

Установка производства водорода

Установка производства сжиженных углеводородных газов

Секция получения пекового кокса

Установка производства элементарной серы

Установка подготовки сырья гидрокрекинга

НПЗ

Установка изомеризации с предварительной гидроочисткой

Установка гидроочистки топлива, совмещенной с процессом депарафинизации, включая установку гидроочистки керосина

Установка утилизации сероводородного газа и производства гранулированной серы с блоком регенерации раствора моноэтаноламина

Установка блока вакуумной перегонки стабильного крекинг-остатка висбрекинга

Газофракционирующая установка

НХК

Производство этилена

Факельное хозяйство

Установка производства изопропилбензола

Склад углеводородного сырья

НХК

Завод по производству сжиженного природного газа

НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД КОНКУРЕНТАМИ



ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Мы разрабатываем проекты под конкретное предприятие с учетом всех особенностей



ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Мы предоставляем услуги по модернизации как собственных проектов, так и проектов других разработчиков



ГАРАНТИЯ НА ПРОДУКЦИЮ

На каждый наш продукт мы даём гарантию не менее 1 года



ОПЫТ

За 8 лет работы мы приняли участие в реализации масштабных проектов для крупных промышленных предприятий в разных точках России



РЕИНЖИНИРИНГ

Мы проявляем максимальную лояльность к нашим заказчикам и готовы оказать необходимую поддержку даже после истечения гарантийного срока

ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ООО «ТОП» ЗА 5 ЛЕТ



97%

рост доходов

66%

рост оборотных
активов

29%

рост внеоборотных
активов

98%

обеспечение
текущей деятельности
собственными средствами

НАША РАБОТА НАД ПРОЕКТАМИ ОРГАНИЗОВАНА В НЕСКОЛЬКО ЭТАПОВ



- 1** Подготовка к стартовому совещанию
- 2** Проведение стартового совещания
- 3** Обработка переданных исходных данных на проектирование
- 4** Разработка математической модели, станции полевых операций
- 5** Разработка и подписание документов — технического задания, программы и методики
- 6** Приёмочные испытания математической модели
- 7** Интеграция математической модели и прикладного ПО автоматизированной системы управления технологическим процессом, разработка упражнений для обучаемого персонала
- 8** Разработка и подписание документов техно-рабочего проекта, согласно тех. заданию
- 9** Приёмочные испытания прикладного программного обеспечения компьютерного тренажёрного комплекса
- 10** Пуско-наладочные работы на площадке заказчика
- 11** Вывод прикладного ПО компьютерного тренажёрного комплекса в постоянную промышленную эксплуатацию



ООО «ТОП»

ОПТИМИЗАЦИЯ ВАШИХ ПРОИЗВОДСТВ

Свяжитесь с нами любым удобным способом:



420049, Респ. Татарстан
г. Казань, ул. Н. Назарбаева
зд. 27, офис 4-08



8 (960) 065-96-01



top@top-kzn.ru

www.top-kzn.ru