

## Виртуальная диспетчерская от компании Schneider Electric

С развитием процесса глобальной цифровой трансформации, идущего в индустриальной сфере, возникают новые технологии и методы, позволяющие повысить операционно-технологическую надежность и эффективность промышленных производств. Этот процесс с неизбежностью затрагивает область подготовки операторского персонала, требования к квалификации которого существенно возрастают ввиду постоянного усложнения технологических процессов и появления новых информационных систем управления. Благодаря развитию систем динамического моделирования на сегодняшний день одной из самых эффективных методик обучения операторов становятся системы тренажеров-имитаторов различных производственных процессов.

В прошлом тренажеры применялись в основном для подготовки летчиков, космонавтов и операторов атомных станций, но с развитием технологий моделирования они получают все более широкое распространение. В настоящее время системы тренажеров операторов применяются на объектах нефтедобычи и нефтепереработки, установках производства сжиженного газа, в химической и нефтехимической промышленности, в горнорудном производстве, металлургии и во многих других отраслях промышленности.

В основе тренажера оператора лежит точная цифровая копия системы управления процессом, построенная на основе математических и термодинамических моделей, а также симуляторов средств управления,

и обучение происходит в условиях точного воспроизведения рабочего места оператора с полной имитацией программных интерфейсов, алгоритмов управления и протекания технологического процесса.

Компания Schneider Electric предлагает тренажерные симуляционные системы для операторов производственного оборудования особо высокой точности (более 95%), обеспечивающих полную достоверность работы технологической установки. На производстве в большинстве случаев операторы успешно и в короткие сроки справляются с часто повторяющимися сбоями в работе установок, но при возникновении редко встречающихся нештатных ситуаций испытывают затруднения. Системы тренажеров как раз помогают в таких случаях, так как позволяют отработать навыки безошибочных действий в любой ситуации.

Работа с тренажерным комплексом предполагает создание нескольких различных сценариев производственных ситуаций, разработку алгоритмов действий операторов в этих ситуациях и оценку их действий. Как правило, такие сценарии включают следующие ситуации: выполнение пуска и останова; случаи отключения и других неисправностей системы энергоснабжения и технологической установки; диагностирование неисправностей, реагирование на срабатывание аварийной сигнала



лизации и выполнение корректирующих мероприятий при возникновении неисправности технологического оборудования во время нормальной эксплуатации; управление в стационарном режиме; ускоренное выполнение операций пуска и останова.

Тренажерные системы предоставляют следующие возможности: тестирование и аттестация процедур эксплуатации; тестирование и аттестация стратегий управления и логических схем; устранение узких мест; анализ инженеринговых решений; совместное использование различными рабочими сменами сценариев аварийных ситуаций и различных режимов эксплуатации.

В зависимости от плана обучения тренажерный комплекс позволяет оператору: изучить ход технологического процесса и принципы работы технологической установки; расширить знания о блоках технологической установки, их функционировании и взаимодействии с другими блоками; улучшить понимание теории и практики управления технологической установкой; приобрести опыт эксплуатации, уверенность и точность выполнения операций управления технологической установкой при нормальных и аварийных условиях работы; получить навыки работы, выполняя конкретные методики эксплуатации; на примере демонстрации различных отказов и сбоев освоить методы их устранения.

Инженерно-технический персонал сможет использовать такую систему для оценки изменений настройки оборудования; выполнения исследований, связанных с устранением узких мест; оценки альтернативных методик эксплуатации; проведения анализа сценариев альтернативных вариантов (what if).

Относительно небольшие капиталовложения в системы тренажеров операторов от компании Schneider Electric позволяют сэко-



номить сотни тысяч долларов, при этом период окупаемости капиталовложений составляет недели или месяцы. Окупаемость достигается благодаря тому, что тренажеры могут использоваться не только для обучения и сертификации специалистов, но и для обнаружения ошибок в алгоритмах системы управления, в графических изображениях или в логических схемах.

Сложность обнаружения таких скрытых логических ошибок состоит в том, что они проявляют себя только в тех случаях, когда выполняются определенные операционные последовательности, и все компоненты системы управления интегрированы и синхронизированы по времени с реальным окружением. Между тем эти ошибки способны привести к таким серьезным последствиям, как отключение установок, повреждение оборудования или к другим нежелательным событиям, которые могут, например, увеличить период запланированного останова для проведения работ по модернизации оборудования.

Сегодня цифровые преобразования всё глубже проникают в процессы разработки и производства продукции, включая в себя такую интенсивно развивающуюся технологию, как Цифровые двойники акти-

вов и производственных процессов предприятия. Тренажерные системы операторов становятся органичной частью этой технологии, выполняя важную роль в обеспечении надежности функционирования технологического оборудования в рамках производственного цикла предприятия.

Благодаря высокоточной модели производственного процесса, заложенной в программную среду тренажера оператора, такую систему можно уже рассматривать в качестве Цифрового двойника, так как данная модель является копией технологического контура, включающей также производственные активы, что позволяет отрабатывать различные сценарии производственных ситуаций. Объединение таких локальных моделей в едином визуальном представлении с возможностью применения 3D-интерфейса ведет к созданию полноценного Цифрового двойника предприятия, открывая возможности симуляции не только различных технологических режимов управления, но и процессов экономического планирования с проработкой разнообразных видов сценариев при принятии решений.

**Наталья Нильсен,**  
технический консультант,  
компания Schneider Electric

27-29  
АПРЕЛЯ 2020\*



РМЭФ

Российский Международный  
Энергетический Форум

XXVI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

 **ЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

КЛЮЧЕВАЯ  
ПЛОЩАДКА  
СФЕРЫ ТЭК

 ufi  
Approved  
Event



ENERGETIKA-RESTEC.RU

energo@restec.ru  
+7 (812) 303 88 68



ENERGYFORUM.RU

rief@expoforum.ru  
+7 (812) 240 40 40, доб. 2160, 2168

**EXPOFORUM**

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЭКСПОФОРУМ**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

18+

\* Возможны изменения в сроках  
проведения мероприятия



XXVII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
**ЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**  
**КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»**

---

**27–29**  
**апреля**  
**2020**

**EXPOFORUM**

Тел.: +7 (812) 240 4040  
[energetika@expoforum.ru](mailto:energetika@expoforum.ru)



Тел.: +7 (812) 303 8868  
[energo@restec.ru](mailto:energo@restec.ru)



[www.energetika-restec.ru](http://www.energetika-restec.ru)