

# Компьютерные технологические тренажеры: безопасность и эффективность промышленных производств

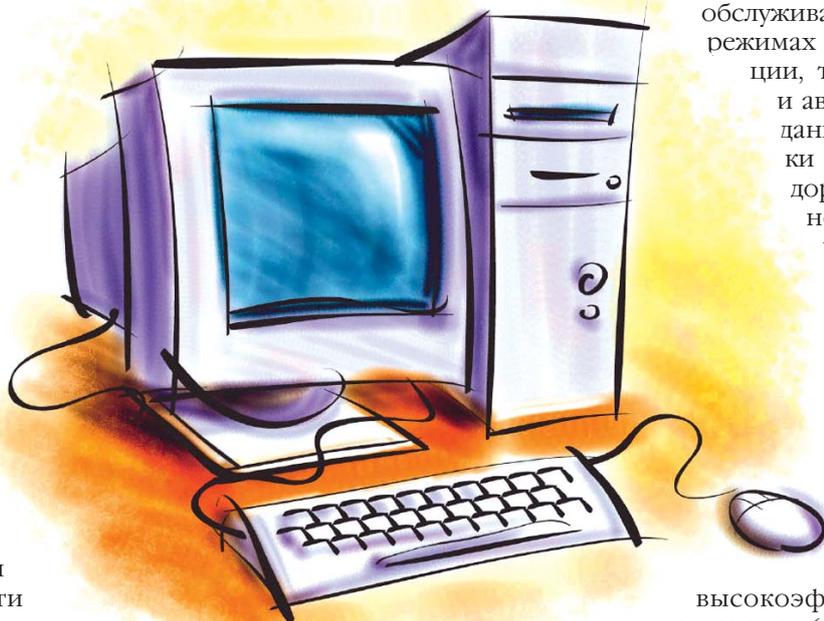
ТЕКСТ: В. Г. БРУСОВ, ОАО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ КАРБАМИДА И ПРОДУКТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

Угрожающее нарастание в последние годы количества техногенных катастроф и аварий в промышленности достаточно ясно говорит о серьезном нарушении необходимого соответствия между процессами нарастания условий аварийности и процессами противодействия возникающим угрозам.

**П**роцесс увеличения количества и значимости аварий имеет объективную и субъективную составляющие. В связи с повышением конкурентоспособности продукции возрастает необходимость строительства и эксплуатации более мощных производств. Чтобы добиться снижения удельной себестоимости продукции, приходится эксплуатировать производства в режимах, близких к граничным — критическим, аварийным. Увеличение межремонтного пробега оборудования и ремонтных работ создают условия повышенной опасности эксплуатации и аварийности производств. Такие факторы относятся к объективным составляющим. К субъективным условиям роста аварийности следует отнести повышение значимости «человеческого фактора», так как цена ошибок в условиях современных производств становится значительной.

С переходом большинства предприятий на автоматизированные системы управления (АСУ ТП) сократилось количество пусков — остановок технологических процессов и непосредственное взаимодействие оперативного персонала с технологическими процессами (ТП).

Потери от простоя агрегата карбамида в течение суток: от 8 до 12 млн руб.



Соответственно уменьшились и практические навыки работы обслуживающего персонала как в режимах нормальной эксплуатации, так и в предаварийных и аварийных ситуациях. По данным мировой статистики известно, что в углеводородной отрасли, в частности, количество аварийных ситуаций, возникших по вине оперативного персонала, в последние годы достигает 80% от общего их количества.

Серьезную помощь в подготовке персонала и снижении «человеческого фактора» аварийности могут оказать современные высокоэффективные средства подготовки (переподготовки) кадров — компьютерные технологические тренажеры (КТТ). Применение КТТ для обучения персонала на предприятиях России, имеющих технологические блоки I и II категорий опасности, в соответствии с ПБ 09-540-03 является обязательным. Именно такой технологический тренажер для взрывоопасных производств химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности и разработан специалистами ОАО «НИИК».

В 2007 г. данный КТТ введен в эксплуатацию для производства «Карбамид-2» ОАО «Новомосковская акционерная компания «Азот» компании «ЕвроХим». К основным его особенностям следует отнести: полное математическое описание ТП; расчеты значительного количества текущих значений автоматически не контролируемых параметров. Перечисленные свойства КТТ позволяют обеспечить более качественную подготовку персонала к работе в условиях реального производства за счет создания более наглядного зрительного образа динамического объекта. При этом КТТ является органической частью всего комплекса средств оптимизации производства. С учетом данных преимуществ компьютерной модели и возможной степени снижения возникновения аварийных ситуаций в ходе ТП применение КТТ для карбамидных производств принципиально важно.

В настоящее время ОАО «НИИК» выполняет проектирование КТТ для производства «Карбамид-4» ОАО «Новомосковская акционерная компания «Азот» и производства карбамида ООО «Производственное объединение «Агро-Череповец» Череповецкого филиала ЗАО «ФосАгро АГ».

Отличительными особенностями компьютерного тренажера, разработанного ОАО «НИИК», являются:

- › математические модели, имитирующие реальную работу производства;
- › имитация технологических процессов управления и обслуживания оборудования;
- › информационный блок мнемосхем, который обеспечивает возможность интерпретировать на экране большие и сложные схемы подключения оборудования;
- › формирование заданий для обучения с помощью специального программного модуля;
- › управляемая текстовая библиотека электронной документации, полностью исключающей бумажную технологию;
- › блок теоретических знаний по изучаемому оборудованию;
- › адаптация объема знаний к различным категориям пользователей;
- › удобная навигация учебника-тренажера, позволяющая оперативно вызывать любой раздел учебника.

Подготовка оперативного персонала промышленных производств на основе КТТ позволяет в сжатые сроки решить проблему подготовки высококвалифицированных кадров.

Срок окупаемости КТТ находится на уровне одного года. По данным нефтяного института США (API), средняя прибыль от обучения одного оператора составляет около 21\$ тыс. Как показывает практика, в карбамидной и аммиачной отраслях промышленности участились случаи остановок агрегатов, вызванные возникновением аварийных ситуаций. Во многих случаях потери от простоя агрегата карбамида в течение суток составляют в среднем от 8 до 12 млн руб. в зависимости от его мощности, что сопоставимо со стоимостью всего компьютерного тренажера. При этом утрата оперативным персоналом необходимого уровня навыков работы являлась одной из основных причин возникновения этих ситуаций.

Таким образом, подготовка кадров должна проводиться с более высокой интенсивностью, одновременным повышением глубины освоения теоретического курса и качества процедурного тренинга. Для этого должны использоваться электронные системы обуче-



ния и аттестации, в которых применяются все известные на сегодняшний день средства мультимедиа: графика, звук, анимация и мультипликация. Специалисты ОАО «НИИК» отмечают эффективность и незаменимость компьютерного тренажера в данных ситуациях. Он дает возможность хотя бы в течение нескольких дней поупражняться на тренажере, «погулять» по экрану системы управления, почувствовать реакцию тренажерной модели на свои действия, позволяет оператору избавиться от чувства тревоги и недоверия к новой системе.

ОАО «НИИК» готов разработать и ввести в эксплуатацию КТТ для различных технологических процессов с учетом конкретных особенностей ТП каждого заказчика. **ГХ**

## МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

**Н.П. ЩЕКОЛДИН**, ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОАО «ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ «АЗОТ»



На одном из предприятий компании «ФосАгро», ОАО «Череповецкий «Азот», в цехах по производству аммиака в течение трех лет успешно эксплуатируются тренажерные комплексы, закупленные за рубежом. Они были приобретены практически сразу после перехода со щитовой на распределенную систему управления технологическими процессами. Поскольку ведущая роль в технологии принадлежит автоматике, люди, доверяя ей, расслабляются, со временем утрачивают навыки и могут растеряться в нестандартных ситуациях. Компьютерный тренажер позволяет сформировать навыки действий технологического персонала в сложных ситуациях. Ценность этих комплексов еще и в том, что при работе на нем наглядно видна физическая сущность протекающих в оборудовании процессов, их взаимозависимость, а также ряд существенных тонкостей, которым не всегда придается значение на практике. То есть предусмотрено не только приобретение обучаемыми практических навыков работы, но и усвоение ими теоретических знаний. Занятия проводят опытные мастера производственного обучения. Объем обучения определяется программой тренингов с периодичностью раз в квартал и после отсутствия работника на рабочем месте более 30 дней. Тренажерные комплексы хорошо зарекомендовали себя при подготовке стажеров на должности аппаратчика синтеза цехов по производству аммиака, т.к. до начала самостоятельного управления агрегатом они имеют возможность приобрести необходимый опыт и навыки управления.



[www.niik.ru](http://www.niik.ru)

## **Переработка природного газа в азотное удобрение – одно из наиболее перспективных направлений его использования**

**Профессионально выполняем инжиниринг и реализацию  
проектов в области химии и нефтехимии**

**Мы предлагаем следующий вид услуг:**

- разработка технологий
- проектирование химических, нефтехимических, взрыво- и пожароопасных, химически опасных и вредных производств
- компьютерный технологический тренажер, АСУ ТП
- испытания различных видов продукции, подлежащей обязательной сертификации
- экспертиза и диагностика
- комплектная поставка оборудования

