

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Для решения задач проектирования химико-технологических систем (ХТС), а также их анализа (оптимизация, управление, создание гибких автоматизированных производств) все большее применение находят системы автоматизированного проектирования (САПР) ХТС. По современным представлениям проектирование ХТС и систем управления должно проводиться совместно, поскольку и ХТС, и система управления представляют собой единый сложный объект. Однако в большинстве случаев проектирование ХТС и АСУ ТП выполняется разными САПР и даже разными специалистами. Математические модели машин и аппаратов ХТС и элементов систем управления (приборы, датчики, регуляторы, ...) разработаны без учета их реального взаимодействия в структурах ХТС. Интегрирование в ХТС систем управления, в свою очередь, накладывает необходимость использования в САПР динамических математических моделей (ДММ), что в большинстве случаев не выполняется.

Тенденции развития нефтехимических и химических производств характеризуются возрастанием единичной мощности отдельных установок и агрегатов, усложнением технологических схем, использованием термодинамического усовершенствования схем разделения, что проявляется в появлении рецикловых потоков (обратных связей). Эти обстоятельства существенно повышают требования к качеству профессиональной подготовки обслуживающего персонала предприятий, к улучшению системы обучения, ее ориентации на достижения науки в области учебно-методических разработок и на широкое использование современных информационных технологий, в том числе и электронных тренажеров.

Единой основой решения задач проектирования, управления и обучения является аппарат адекватного математического моделирования как статики, так и динамики ТП. Эти обстоятельства подтверждают актуальность проблемы создания специализированных САПР, ориентированных на разработку ХТС с интегрированными в них АСУ ТП, основанными на использовании ДММ.

Настоящая работа посвящена проблеме разработки САПР сложной ХТС, моделирующей реальное технологическое оборудование ХТС и реальные физико-химические процессы, протекающие в моделируемом оборудовании, а также интегрирующей в себя систему управления процессом. Используемый подход позволяет моделировать ХТС произвольного уровня сложности, а также воспроизводить переходные процессы в ХТС.

Цель работы:

1. Разработка системы автоматизированного проектирования ХТС совместно с интегрированной в ХТС системой управления.
2. Разработка наборов ДММ объектов химической технологии разного уровня сложности, учитывающих требования, предъявляемые конкретикой задачи.
3. Совершенствование элементов АСУ ТП.
4. Идентификация упрощенных ММ типовых процессов химической технологии по сложным ММ этих процессов.

5. Разработка компьютерного тренажера оператора химических объектов. Научная новизна.

1. Разработана инструментальная база САПР, основанной на объектно-ориентированном подходе и совместном использовании моделей динамики процессов разделения и систем управления процессами.

2. Предложен подход, описывающий динамику процессов теплообмена с прямотоком и противотоком теплоносителей, с произвольным количеством потоков, представляющих в общем случае многокомпонентную смесь (МКС).

3. Предложен новый механизм ПД-регулирования с адаптивной позицией, обладающий свойством универсальности и имеющий определенные преимущества перед традиционным универсальным механизмом ПИД-регулирования.

4. Предложена методика расчета термодинамического состояния МКС, находящейся в аппарате с фиксированным объемом, позволяющая определять параметры состояния системы: давление, составы и температуры фаз.