

Учебная Пилотная Установка Синтеза Метанола Из Диоксида Углерода И Водорода Для Изучения Типовых Процессов

Артикул: LPK-CEJH



введение

Практическая учебная пилотная установка для синтеза метанола из диоксида углерода и водорода. Позволяет проводить практическое изучение высокотемпературного катализа, типовых процессов и управления технологическим процессом. Оснащена системой сбора данных в реальном времени, системами безопасности и настраиваемыми экспериментальными модулями для учебных лабораторий химической технологии для студентов и аспирантов.

[Узнать больше](#)

Компонент / Параметр	Спецификация	Образовательная и эксплуатационная ценность
Реакторный узел	Трубчатый реактор из нержавеющей стали 316L; рассчитан на рабочее давление до 6 МПа	Демонстрирует промышленный дизайн трубчатого реактора, долговечность материалов и методы герметизации высокого давления.
Система нагрева	Трехступенчатая печь с регулируемой температурой и высокоплотной изоляцией	Позволяет студентам изучать неизотермические температурные профили вдоль слоя катализатора.
Управление подачей	Высокоточные термомассовые расходомеры (MFC) для подачи газов	Обучает точному контролю молярного соотношения и стехиометрическим расчетам для смесей реагентов.
Мониторинг процесса	32-канальный модуль мониторинга и управления цифровыми сигналами	Демонстрирует автоматизированный сбор данных, калибровку датчиков и блокировки безопасности процесса.
Функции безопасности	Механизм быстрой выгрузки катализатора, ударопрочные манометры (0-10 МПа) и системы сброса избыточного давления	Прививает промышленные протоколы безопасности, принципы снижения рисков и расчета размеров предохранительных устройств.

Экспериментальный модуль	Ключевые изучаемые концепции	Связь с классическими инженерными программами
Характеристика каталитического реактора	Объемная скорость, плотность упаковки катализатора, пористость слоя, перепад давления	<i>Типовые процессы химической технологии</i> (Течение жидкости через насадки, применение уравнения Эргуна)
Кинетика и термодинамика реакции	Константы скорости реакции, энергия активации, температурная зависимость равновесной конверсии	<i>Транспортные процессы и типовые процессы</i> (Химическая кинетика, тепловые эффекты в реакторах)
Оптимизация процесса и анализ выхода	Селективность, выход за один проход, эффективность конверсии диоксида углерода при различных давлениях и соотношениях подачи	<i>Проектирование химико-технологических процессов</i> (Оптимизация процесса, проверка материального баланса, метрики «зеленой» химии)
Автоматизация и настройка контуров управления	Замкнутый контур управления расходом, каскадное управление температурой в нескольких зонах, программирование блокировок безопасности	<i>Проектирование химико-технологических процессов / Управление процессами</i> (Настройка ПИД-регуляторов, динамика систем и управление безопасностью)