

УДК 681.542

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ДЛЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. В. УФИМЦЕВ

Томский политехнический университет

Томск, Россия

В представленной научно-исследовательской работе предложены детализированная разработка и тонкая настройка системы усовершенствованного управления технологическим процессом (АРС) в нефтехимической отрасли на основе многопараметрического контроллера, управляющего режимом работы в режиме реального времени. Для реализации данного решения представлен процесс построения моделей управления многопараметрического контроллера путем идентификации динамических моделей и их параметров [1].

Далее будем рассматривать исторические данные колонны выделения бутана.

Технологический процесс выделения бутана в нефтехимической колонне состоит из нескольких этапов. Сырая нефть или газовая смесь подаются в колонну снизу. Затем сырье предварительно нагревается с помощью теплообменников или других устройств, чтобы повысить его температуру и облегчить разделение компонентов. Вследствие этого в колонне происходит процесс разделения путём испарения и конденсации. Более легкие компоненты, такие как бутан, поднимаются вверх, а более тяжелые остаются внизу. Также стоит отметить, что на различных уровнях колонны установлены тарелки или заполнители, которые способствуют контакту между восходящими парами и нисходящими жидкостями, что усиливает разделение. На определенных уровнях колонны осуществляется отбор бутана, который выводится через верхнюю часть, тогда как более тяжелые фракции могут быть отведены снизу. Затем пары, выходящие из колонны, конденсируются и собираются для дальнейшей переработки или использования [2].

Необходимо запланировать и выполнить пошаговый тест на производстве с колонны для получения данных, которые будут удовлетворять качеству моделирования. Для того чтобы провести пошаговый тест, необходимо аналитическим путём рассчитать примерные величины орошения колонны. Результаты данного теста представлены на рис. 1.

В левой части синим цветом изображены графики откликов PAR для всех входных переменных по умолчанию.

Значения точности Accuracy и для Estimate, и для Validate одинаковы, т. к. временной сегмент Time Segment такой же, как сегмент Estimate time segment, выбранный в окне Options. Точность User Selected совпадает с точностью PAR в случае, если точность для результатов по ИПМ типа PAR results выбрана для всех входных переменных. Значение изменится, если вы измените тип ИПМ на F2P для одного из входов модели [3].

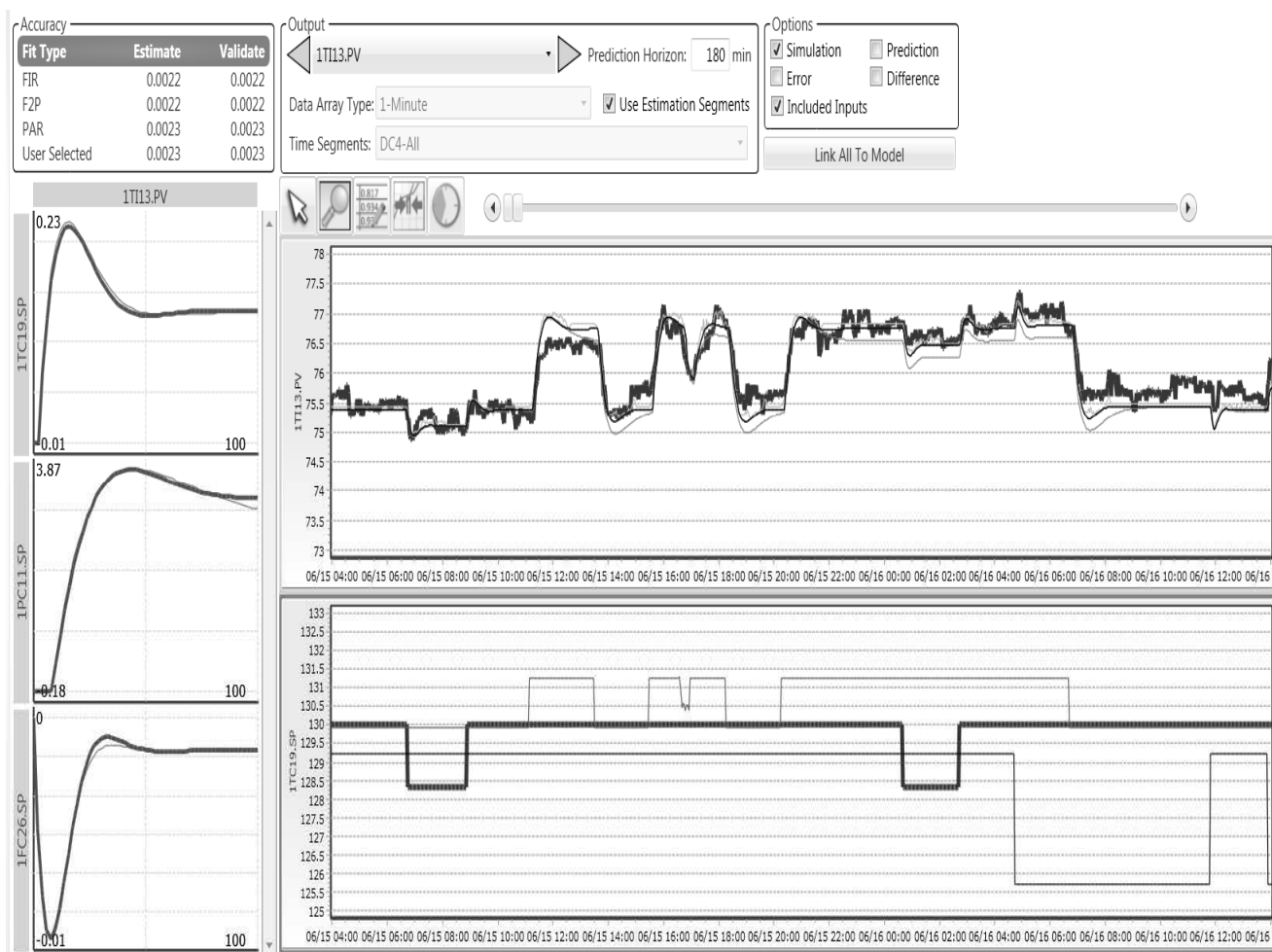


Рис. 1. Валидация модели ИПМ многопараметрического контроллера

В ходе научно-исследовательской работы была проведена тонкая настройка разработанного в процессе идентификации пошагового теста многопараметрического контроллера APC. Результаты проверки путем математического моделирования доказали эффективность управления работой колонны при помощи многопараметрического контроллера APC, в отличие от стандартного контура регулирования, по всем ключевым показателям управления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Работников, М. А.** Применение адаптируемых моделей в системах упреждающего управления процессами органического синтеза / М. А. Работников, А. Г. Шумихин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2023. – № 46. – С. 67–82.
2. **Мищенко, Д. Д.** Моделирование распределённой системы идентификации динамических моделей / Д. Д. Мищенко // Science Time. – 2015. – № 6. – С. 313–318.
3. **Черешко, А. А.** Границы применимости алгоритмов усовершенствованного управления с прогнозирующей моделью в условиях неопределенности объекта управления / А. А. Черешко, М. М. Шундерюк // Проблемы управления. – 2020. – № 1. – С. 17–23.