

многокомпонентных гетерогенных смесей в производстве строительных материалов можно получить заданный состав смеси и при возникновении ошибок на пульте оператора будет выводиться сообщение о рекомендуемом изменении определенного компонента.

1. <http://www.stroinauka.ru/d26dr6275m0rr64.html>
2. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к методу нечетких множеств. – М.: Мир, 1976 г.
3. Земляк Є.М., Статюха Г.О. Автоматизоване моделювання безперервних та періодичних процесів і систем: Навчальний посібник. – К.: НМК ВО, 1992 г. – 144с. – Російською мовою.

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У СЕРЕДОВИЩІ EXPERION PKS

Медведєв Р.Б., Євтушенко А.О., Сангінова О.В., Сербін В.О.

Національний технічний університет України «КПІ», kxtp@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

У даній роботі розглядається можливість організації віртуального тренажера, призначеного для моделювання об'єктів хімічної та іншої промисловості, відпрацювання алгоритмів керування такими об'єктами, проведення навчально-практичних занять з суміжних дисциплін у вузах.

Область завдань, що вирішуються за допомогою розробленого на кафедрі кібернетики хіміко-технологічних процесів НТТУ «КПІ» стенда на базі контролеру C200 Honeywell, може бути істотно розширена завдяки наявній у програмному забезпеченні Experion PKS, що використовується для керування контролером, середовища імітаційного управління Simulation Control Environment (SCE). Середовище SCE дозволяє моделювати систему автоматичного керування технологічним процесом без необхідності підключення контролера, і завдяки цьому не вимагає наявності самого об'єкта управління. Середовище SCE використовується спільно з системою Shadow Plant Honeywell.

На рис.1 надана типова схема зв'язку середовища SCE та Shadow Plant із системою управління.

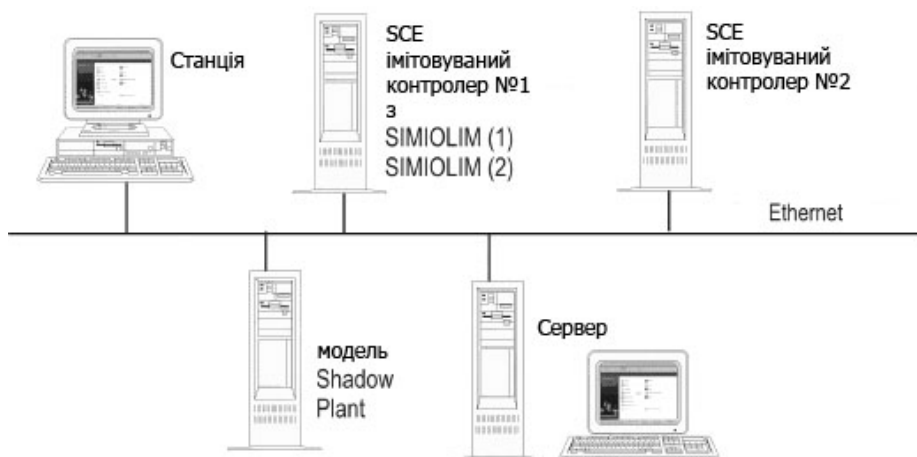


Рис. 1 Схема системи моделювання

Система моделювання складається з сервера Experion PKS, однієї або декількох операторських станцій, одного або декількох вузлів SCE та вузла Shadow Plant. Компоненти системи моделювання зв'язуються між собою через мережу Ethernet. Середовище SCE встановлюється у операційній системі Windows Server.

Середовище SCE емулює функції Середовища реалізації управління Control Execution Environment (CEE), що завантажується у Модуль керуючого процесора контролеру, та підтримує ту ж швидкість виконання алгоритму керування, що й CEE.

Середовище SCE підтримує функції системи Shadow Plant у тому числі «заморожування» та «розморозування» управління, що дозволяє перевіряти стан алгоритмів

керування у кінці кожного циклу та оцінити правильність алгоритму управління; прискорене та послідовне управління; збереження динамічного стану процесу; ініціалізацію регуляторів для певного стану процесу.

Налаштування середовища SCE та створення імітуемого алгоритму керування об'єктом керування здійснюється у середовищі програмування контролеру Control Builder, що входить до складу програмного забезпечення Сервера Experion PKS.

Конфігурування модулів вводу/виводу для алгоритму керування здійснюється у Control Builder. Завдання значень параметрів модельованого процесу управління для блоків вхідних каналів та зчитування величин сигналів вихідних каналів проводиться середовищем Shadow Plant. Для імітації процесорів введення/виводу, що використовуються у Experion PKS для створення складних систем управління, служать блоки SIMIOLIM (Simulation I/O Link Interface Module), які розташовані у бібліотеці Control Builder.

Зі середовищем SCE зв'язується (асоціюється) середовище реалізації імітаційного управління Simulation Control Execution (CEESCE). SCE та CEESCE вирішують два основні завдання: 1) формують імітаційне середовище для інтеграції з Shadow Plant; 2) реалізують можливість емуляції контролера, що служить для перевірки створеного алгоритму керування.

Спрощена функціональна схема імітаційної середовища наведена на рис. 2.

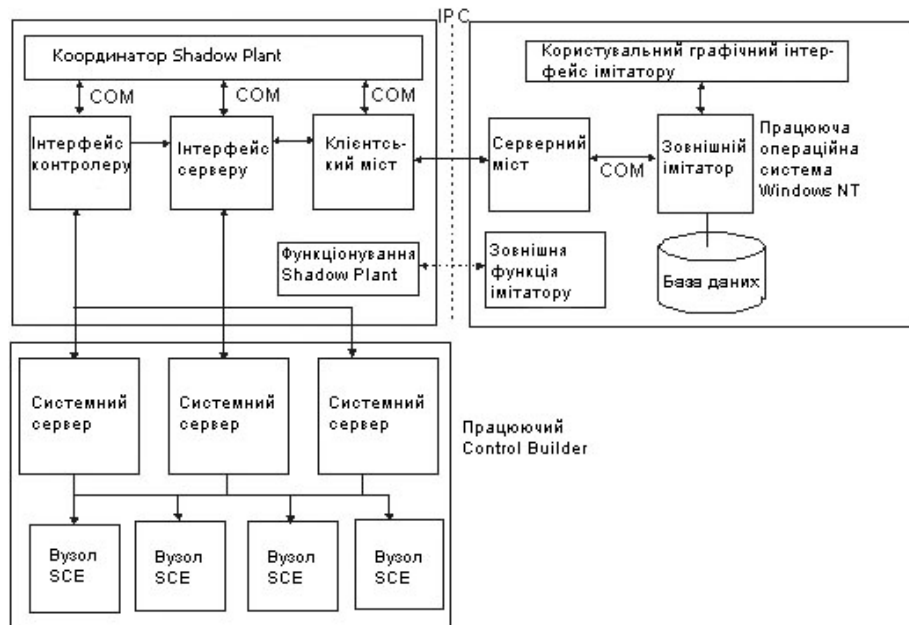


Рис. 2 Функціональна схема імітаційної середовища

Алгоритм (стратегія) управління імітованим об'єктом принципово не відрізняється від алгоритму управління реальним об'єктом за допомогою контролера; в обох випадках використовуються одні й ті ж функціональні блоки з бібліотеки Control Builder, за винятком того, що замість програмного блоку-контейнера CEE використовується блок CEESCE, а замість програмного модулю процесора управління (CPM) - блок SCE. При цьому, у вікні «Monitoring» середовища Control Builder замість блоків CEE та CPM відображаються, відповідно, блоки CEESCE та SCE (див. рис. 3).

Shadow Plant містить програму графічного відображення інформації, яка дозволяє бачити і контролювати процес моделювання на кольорових графічних зображеннях. Приблизне подання об'єкту, описаного у [1], наведено на рис. 4. За допомогою графічного представлення моделі можна досліджувати параметри процесу, аналізувати залежності, змінювати уставки, вмикати та вимикати двигуни тощо.

Конфігурація контролеру може переноситися між модельованим та реальним контролером за допомогою наявних у Experion PKS функцій експорту та імпорту.

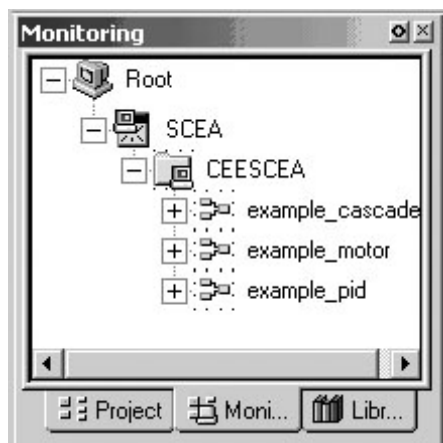


Рис. 3 Зразок вікна «Monitoring» при роботі імітаційної моделі у Control Builder

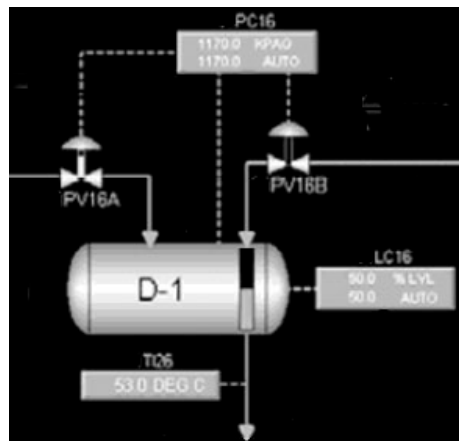


Рис. 4 Графічне відображення моделі у Shadow Plant

Таким чином, використання середовища імітаційного моделювання SCE, що входить до складу Experion PKS, та системи Shadow Plant дозволяє організувати на базі навчальної кафедри тренажер для дослідження різних технологічних процесів та алгоритмів управління ними. Особливістю такого тренажера є використання у якості своїх структурних складових програмних та апаратних продуктів, що застосовуються для реалізації сучасних АСУ ТП підприємств хімічної та іншої промисловості.

1. Медведєв Р.Б., Бондаренко С.Г., Сангінова О.В. Навчальна система побудови стратегій керування на базі мікропроцесорної техніки // Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження / Науковий вісник НТУУ «КПІ». – Київ, 2008. – № 2. – С. 31-36.

ЭКВИВАЛЕНТИРОВАНИЕ И СВРАЧИВАНИЕ УЧАСТКОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПРИ РАСЧЕТЕ ПАРАМЕТРОВ

Медведева В. Н., Исаенко С. А.

Национальный технический университет Украины «КПИ», svetlyachok7@gmail.com

Степень детализации модели гидравлической системы на уровне принципиальной схемы сети приводит к системам уравнений большой размерности, и хотя существующие методы расчета гидравлических сетей позволяют решать системы уравнений до 10 000 неизвестных – уменьшение размерности решаемых систем актуально с точки зрения сокращения времени расчета. Кроме того, встречаются сети, для определенных участков которых невозможно составить соответствующее уравнение, в силу отсутствия начальных данных или особенностей сети, но которые становятся доступными для расчета после выполнения некоторых преобразований расчетной схемы.

В данной работе представлен обзор механизмов подобных преобразований для сетей с висящими узлами, а также алгоритмы эквивалентирования участков сети, приводящие к уменьшению размерности решаемых систем уравнений.

Сначала рассмотрим существующие алгоритмы исключения (или т. н. сворачивания) висящих узлов. При расчете параметров висящих узлов графа гидравлической сети возникают сложности на этапе составления уравнения материального баланса. В связи с этим, требуются специальные механизмы для обработки таких узлов перед тем, как приступать к расчету всех остальных участков сети [1]. Ниже рассмотрены два алгоритма по сворачиванию висящих узлов, которые позволяют рассчитывать сети вида, приведенного на рис. 1. Первый алгоритм используется в методе узловых давлений расчета параметров гидравлических сетей, второй является составляющей метода топологической свертки, который еще будет упомянут позже.