

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ ДЛЯ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ЕТИЛОВОГО СПИРТУ З ЕТИЛЕНУ

Швидкий Є. А., Ярощук Л. Д.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, e.slimetv@gmail.com

Головною метою у поетапній модернізації хімічного виробництва є виявлення найслабшого елемента, який впливає в цілому на продуктивність всього комплексу.

Теорія графів [1] нині стала потужним засобом розв'язування задач широкого спектра проблем. Поняття графа використовується дуже часто не тільки в математиці, але й у вирішенні широкого спектра задач під різними назвами: схема, діаграма, карта, лабіринт тощо.

Мета наведеного дослідження розв'язати проблему поетапної модернізації за допомогою теорії графів для хіміко-технологічної системи виробництва етилового спирту з етилену [2], зображеної на рис. 1.

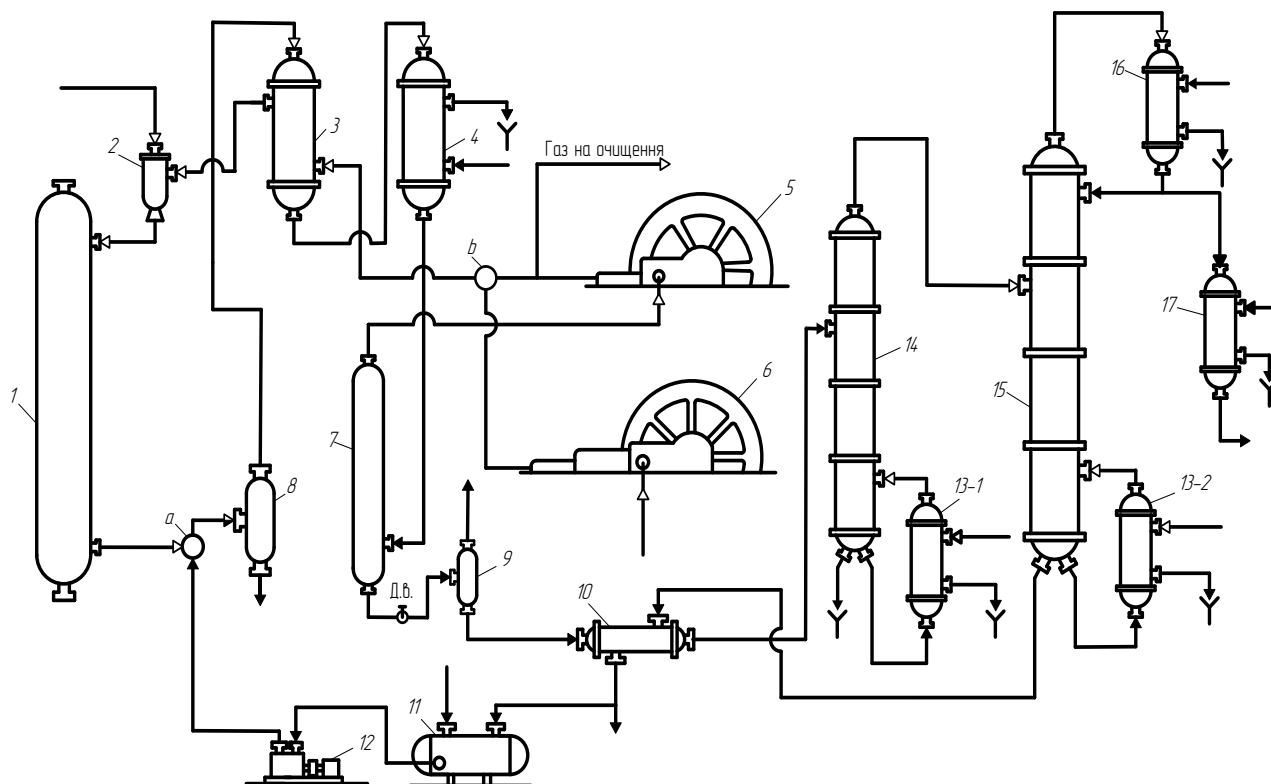


Рис. 1. Хіміко-технологічна система виробництва етилового спирту з етилену:

1 – гідратор; 2 – паровий ежектор; 3 – теплообмінник-рекуператор; 4, 17 – холодильник-конденсатор; 5 – циркуляційний компресор; 6 – компресор; 7 – сепаратор високого тиску; 8 – солевіддільник; 9 – сепаратор низького тиску; 10 – теплообмінник; 11 – збірник розчину лугу; 12 – насос високого тиску; 13 – кип'ятильник; 14 – відпарна колона; 15 – ректифікаційна колона; 16 – дефлегматор; a, b – трійники; Д. в – дросельний вентиль

Модернізація такого виробництва є досить затратною, оскільки воно має багато паралельних процесів, апаратів, налаштувань їх систем керування, трубопроводів, що їх з'єднують, та інші технічні моменти.

Розглянемо приклад побудови такого графу для апаратів 13-2, 15, 16, 17, зображених на рис. 1.

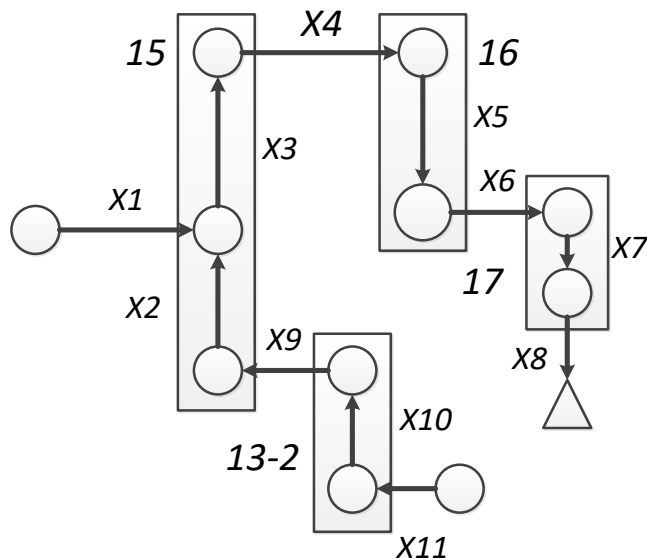


Рис. 2. Граф для частини хіміко-технологічної системи виробництва етилового спирту з етилену

На рис. 2 зображено граф-систему для обраних апаратів. Прямокутниками у даній системі позначаються корпуси досліджуваних апаратів. Колом позначаються критичні точки: вхід та вихід апаратів, а також проміжний етапи, що підлягають вимірюванню. Трикутником позначається кінцева точка графу, в нашому випадку це точка отримання готового продукту.

Позначенні « $X_n$ » для ребер графу мають під собою час транспортного запізнення у трубопроводах та час перехідних процесів у апаратах.

В результаті аналізу такого графу можна визначити, яке ребро затримує найшвидше отримання готового продукту та розробити заходи, щодо модернізації чи оптимізації роботи цієї ланки виробництва.

Виходячи з цього, можна зробити висновки, що теорія графів є досить універсальним інструментом для підвищення ефективності хімічних виробництв, оскільки дозволяє знаходити та вирішувати найбільш вразливі елементи всієї системи.

Також теорія графів може бути використана для аналітики ефективності обслуговування персоналу виробництва за рахунок відцифрування їхніх дій та занесення у граф, на основі якого можна формувати управлінські рішення, що теж у цілому підвищить ефективність виробництва.

Надалі буде розроблено граф повністю для хіміко-технологічної системи виробництва етилового спирту з етилену та реалізовано в програмному продукті для побудови графів і проведено аналіз ланок виробництва.

1. Di Battista G., Eades P., Tamassia R., Tollis I.G. Algorithms for drawing graphs: an annotated bibliography. *Comput. Geom. Theory Appl.* 1994. Vol. 4. P. 235–282.

2. Юкельсон И. И. Технология основного органического синтеза. Москва: Химия, 1968. с. 848.