

ацетилену і керуванні іншими технологічними апаратами у виробництві ацетилену.

Список використаних джерел:

1. Гладченко О. О., Ковалевський В. М. Модель промислового генератора ацетилену зі схемою завантаження карбіду у воду [Текст] / О. О. Гладченко, В. М. Ковалевський // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології: Тези доповідей Восьмої науково-практичної конференції студентів; Київ, НТУУ «КПІ», 3-4 грудня 2014 р. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 76 с. : іл. – Бібліогр.: в кінці тез. – С. 21–22.

Гладченко О.О., Олійник С.В.

студенти,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ ІЗОБУТИЛЕНУ

Полімеризація – утворення високомолекулярних сполук полімерів з низькомолекулярних сполук (мономерів). Утворений полімер має такий же елементний склад, як і вихідна речовина мономер.

Процес полімеризації ізобутилену (рис. 1) є складним технологічним об'єктом керування, оскільки високомолекулярні полімери ізобутилену можна одержати лише при дуже низьких температурах. Здійснити якісний процес полімеризації без систем автоматичного контролю і керування практично неможливо.

Зниження температури сприяє полімеризації, підвищення температури – деполімеризації. При температурі вище 200 °С відбувається тільки деполімеризація. Швидкість реакції полімеризації зростає швидше зі зниженням же температури, ніж швидкість деполімеризації. Високомолекулярні полімери ізобутилену можна одержати лише при дуже низьких температурах.

Для одержання поліізобутилену полімеризацію доводиться робити при температурі порядку – 100 °С. Як каталізатор застосовується фтористий бор.

У процесі полімеризації розчинник випаровується і, завдяки затраті тепла на його випаровування, відбувається охолодження реакційної маси.

Рідкий етилен під тиском надходить при температурі 40°С в теплообмінник 1, де додатково охолоджується газоподібним етиленом, який повертають на холодильну установку. По виході з теплообмінника 1 етилен дроселюють, знижуючи його тиск до атмосферного, і направляють у випарник 2, в якому етилен охолоджується до температури 104 °С внаслідок випаровування частини рідкого етилену. З випарника 2 рідкий етилен перетікає в дозатор 3, де він охолоджує рідкий ізобутилен, що протікає по змішувачу. Охолоджений до 85°С рідкий ізобутилен змішується в трубопроводі з рідким етиленом (співвідношення 1:1), розчинюється в ньому, і розчин надходить у полімеризатор 6. Водночас по іншому трубопроводі в полімеризатор подається з приймача 4 каталізатор – фтористий бор.

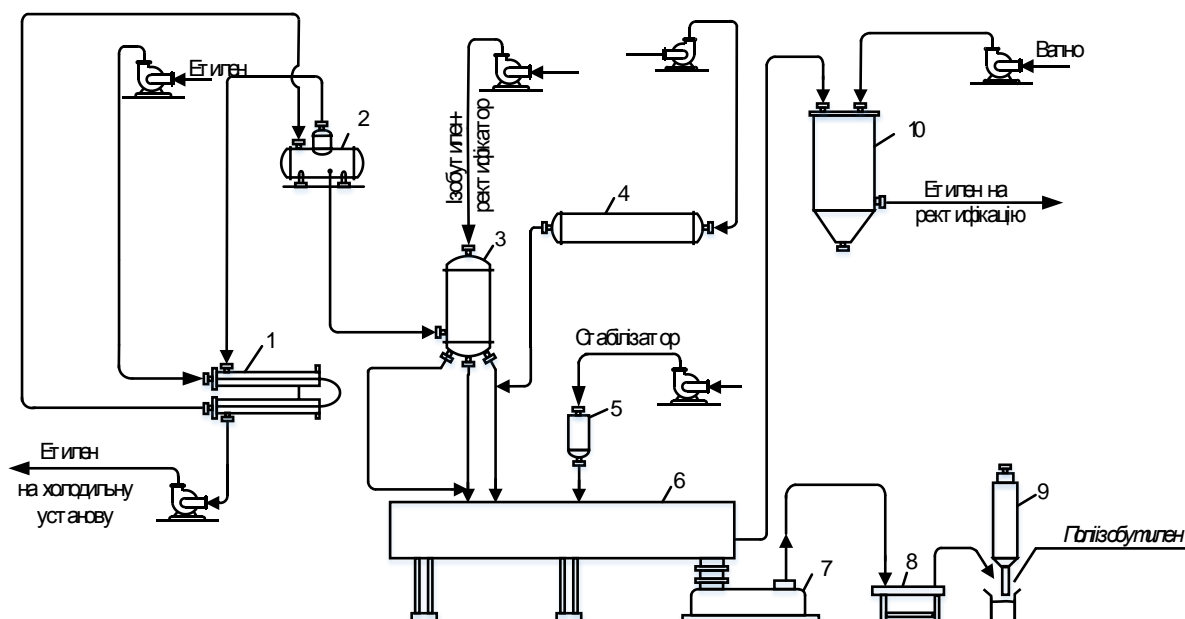


Рис. 1. Схема полімеризації ізобутилену:
1-теплообмінник; 2-випарник; 3-дозатор маси;
4-приймач фтористого бору; 5-мірник для стабілізатора; 6-полімеризатор;
7-змішувач; 8-стіл для охолодження полімеру; 9-пакувальний прес; 10-скрубер

Полімеризацію провадять в апараті, що являє собою металевий короб, в якому рухається безперервна стальна стрічка, натягнута на барабан. На рухому стрічку надходить розчин ізобутилену в етилені.

Процес полімеризації ізобутилену при змішуванні з каталізатором практично миттєво завершується. Для видалення каталізатора, що залишився в полімері, а також для запобігання деполімеризації на стрічку подають стабілізатор.

Етилен, який випаровується в полімеризаторі, разом з невеликою кількістю ізобутилену, що не полімеризувався, та надлишком газоподібного фтористого бору нейтралізують вапном у скрубері 10. Після нейтралізації етилен відокремлюють від ізобутилену ректифікацією і знову повертають у виробничий цикл.

З стрічки полімеризатора поліізобутилен надходить у змішувач 7, який обігрівають через рубашку глухою парою. Тут полімер піддається роздрібнюванню та остаточній дегазації. Куски полімеру охолоджують на столах 8, пресують і пакують у мішки.

Завдяки тому, що полімер містить подвійні зв'язки, вхідні з ізопреном (кількість ізопрену становить 2–3% по відношенню до ізобутилену), бутилкаучук здатний вулканізуватися [1].

Авторами була розроблена комбінована схема (рис. 2) регулювання дозатора маси етилену та ізобутилену у полімеризації ізобутилену [2].

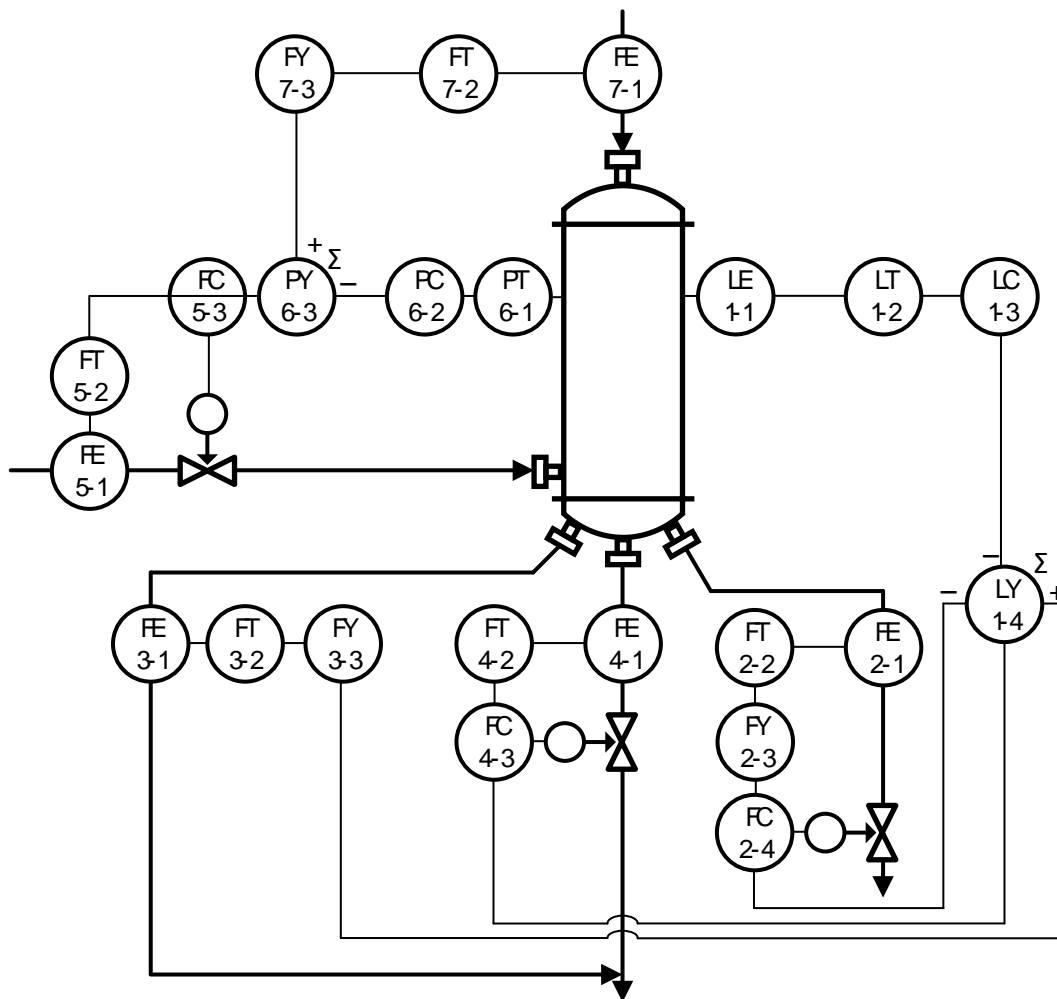


Рис. 2. Спрощена схема регулювання параметрів дозатора маси:

FC – регулятори витрат етилену та ізобутилену;

PC, LC – регулятори тиску та рівня;

FY – динамічні компенсатори; *FT, LT, PT* – нормувальні перетворювачі;
(*FY, PY, LY* – реалізовані програмно у керувальному обчислювальному комплексі)

Система регулювання рівня – каскадна, де внутрішній контур складається з вимірювача витрати розчину (поз. 2-1), нормувального перетворювача (2-2), регулятора (2-3) і виконавчого механізму (2-4). Зовнішній контур являє собою комбіновану систему регулювання, що включає вимірювач рівня (1-1), нормувальний перетворювач (1-2), регулятор (1-3) і суматор (1-4), який формує завдання внутрішньому регулятору (2-3). Для компенсації збурень на вхід суматора надходять сигнали від витратоміра (4-1) через перетворювач (4-2) і компенсатор (4-3), а також від витратоміра (3-1) – через нормувальний перетворювач (3-2) і динамічний компенсатор (3-3).

Для регулювання тиску теж використано каскадну систему. Внутрішній контур регулювання витрати етилену складається з вимірювача витрати (5-1), нормувального пристрою (5-2), регулятора (5-3) і виконавчого механізму (5-4). Зовнішній контур складається з нормувального перетворювача тиску (6-1), регулятора (6-2) і суматора (6-3), що формує завдання регулятору етилену (5-3). Крім сигналу регулятора (6-2), на вхід суматора від вимірювача витрати (7-1)

через нормувальний перетворювач (7-2) і динамічний компенсатор (7-3) надходить ще й сигнал від збурення за витратою ізобутилену.

Функції регуляторів витрат, тиску та рівня, а також динамічних компенсаторів, індикаторів основних параметрів реалізуються програмно як функції керувального обчислювального комплексу.

Список використаних джерел:

1. Юкельсон И. И. Технология основного органического синтеза [Текст]: учеб. пособие / Под ред. Урывалова Н. И. – М.: Химия, 1968. – 846 с. Библиогр.: с. 806–819. – 30000 пр.
2. Лукінюк М. В. Контроль і керування хіміко-технологічними процесами [Текст]: у 2 кн. Кн. 2: Методи та технічні засоби автоматичного контролю хіміко-технологічних процесів: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом: «Хімічна технологія та інженерія» / М. В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 336 с. : іл. – Библиогр.: с. 328–330. – 200 пр. – ISBN 978-966-622-287-2.

Гуза К.М.

студентка;

Ярощук Л.Д.

доцент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

МОДЕЛЮВАННЯ СТАТИКИ ПРОЦЕСУ АБСОРБЦІ ДВООКИСУ ВУГЛЕЦЮ З ГАЗОВОЇ СУМІШІ У ВИРОБНИЦТВІ АЦЕТИЛЕНУ

Ацетилен знаходить застосування у різноманітних виробничих галузях, його використовують для автогенного ацетиленового зварювання і різання металів, він є сировиною при виготовленні оцтової кислоти, синтетичного каучуку тощо.

Ефективність систем автоматизації виробництва цієї речовини визначається рівнем їх математичного забезпечення, зокрема, математичними моделями каналів керування. Такі моделі повинні відображати властивості реального об'єкта в зручній для дослідження формі і з заданою точністю.

Задачею дослідження є отримання статичної моделі одного з процесів у виробництві ацетилену, а саме, очищення його від двоокису вуглецю (CO_2) в скрубєрі. Вид статичної характеристики дозволить з'ясувати чи треба враховувати нелінійність об'єкта при створенні алгоритму керування системи автоматизації.

При отриманні ацетилену (C_2H_2) із газів процесу електропіролізу метану [1] його охолодженим подають за допомогою компресора у три послідовно встановлені скрубєри. У них відбувається очищення C_2H_2 від домішок за так званим «мокрим» методом. У першому скрубєрі при цьому способі очищення C_2H_2 пропускають через мінеральне масло, у другому – через сірчану кислоту (H_2SO_4), де він очищається від діацетилену та інших ненасичених вуглеводнів, а у третьому відбувається очищення від CO_2 за допомогою лугу NaOH та інших інертних газів.