

УДК 662.73

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПЕРЕРОБКОЮ АВТОМОБІЛЬНИХ ПОКРИШОК

Студ. Є.В. Федоров, гр. МГАК-17
Науковий керівник доц. С.М. Лісовець
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета полягає в досягненні максимально можливого ступеня переробки автомобільних покришок з отриманням технічного вуглецю і рідкого вуглеводневого залишку “синтетична нафта”. Завдання полягає в отриманні оптимальних параметрів налагодження різних контурів керування автоматизованої системи.

Об'єкт дослідження. Технологічний процес переробки автомобільних покришок.

Методи та засоби дослідження. Методи дослідження: теорія силових ланцюгів постійного і змінного струму, теорія автоматичного керування, математична статистика, теорія похибок і обробки результатів вимірювань. Засоби дослідження: математичний аналіз, чисельне моделювання.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Встановлено, що ступінь переробки автомобільних покришок залежить від параметрів налагодження ПІД-регуляторів, які використовуються для керування режимами роботи як реактора термолізу, так і ректифікаційних колон. А підвищення ефективності переробки автомобільних покришок дозволить суттєво збільшити вихід технічного вуглецю і рідкого вуглеводневого залишку “синтетична нафта” та зменшити навантаження на навколишнє середовище.

Результати дослідження. Автоматизована система керування переробкою автомобільних покришок, яка розглядається, дозволяє здійснювати переробку гумової крихти, яка отримується при утилізації старих автомобільних покришок, шляхом термолізу (піролізу) її в середовищі газоподібного вуглеводневого теплоносія при тиску, який близький до атмосферного, з наступним отриманням товарного технічного вуглецю і рідкого вуглеводневого залишку “синтетична нафта” (див. рис. 1). Технічний вуглець, який отримується, може повторно використовуватися при виробництві нових гумотехнічних виробів, і в першу чергу автомобільних покришок [1, 2].

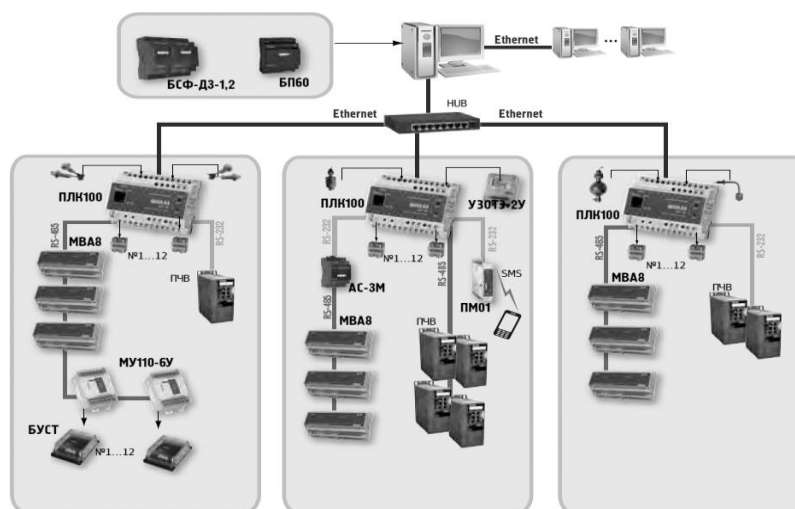


Рисунок 1 – Структурна схема автоматизованої системи керування переробкою автомобільних покришок



Автоматизована система практично може бути побудована на основі трьох ПЛК110 або аналогічних виробництва ТОВ “ВО ОВЕН” (м. Харків, Україна) [3].

Вищезгадані ПЛК110 можуть забезпечити такі функції автоматизованої системи керування переробкою автомобільних покришок, як отримання поточних значень технологічних параметрів, формування керуючих впливів, а також передачу інформації про стан технологічного процесу на рівень керування цехом або підприємством.

Зокрема, перший ПЛК110 призначений для здійснення безпосередньо технологічної операції термолізу гумової крихти. Він, наприклад, може формувати керуючі впливи для електромагнітних клапанів, які призначені для продування фільтра, а також для нагрівальних елементів першого випарника шляхом використання твердотільних реле. Перший ПЛК110, крім того, може вимірювати рівень заповнення бункера з гумовою крихтою шляхом використання ємнісних датчиків, а також кутову швидкість обертання валу екструдера шляхом використання індуктивного датчика. Керування швидкістю обертання валу екструдера, тобто інтенсивність подачі гумової крихти, може здійснюватися шляхом використання векторного частотного перетворювача ПЧВ205. Крім того, для вимірювання температури і тиску можуть використовуватися модулі аналогового уведення МВ110-8А. А для керування електричними нагрівачами реакторів можуть використовуватися модуля аналогового виведення МУ110-6У разом із підсилювачами потужності БУСТ2.

Другий ПЛК110 призначений для здійснення технологічної операції облагороджування технічного вуглецю. Він може формувати керуючі впливи для нагрівальних елементів другого і третього випарників. А модулі аналогового уведення МВ110-8А можуть використовуватися для вимірювання температури і тиску. Другий ПЛК110, крім того, може вимірювати рівень технічного вуглецю за допомогою ємнісних датчиків. Причому керування подачею технічного вуглецю, а також подачею води для охолодження реактора може здійснюватися за допомогою векторних частотних перетворювачів ПЧВ205.

Третій ПЛК110 призначений для здійснення технологічної операції ректифікації. Він може, наприклад, формувати керуючі впливи для нагрівальних елементів і вентиляторів радіатора, а також для насосів, які призначені для рециркуляції теплоносія. А модулі аналогового уведення МВ110-8А можуть використовуватися для вимірювання температури в ректифікаційній колоні.

Під час дослідження технологічного процесу переробки автомобільних покришок було встановлено, що в результаті підбору оптимальних параметрів налагодження ПД-регуляторів, які входять до складу контурів керування температурою, тиском і деякими іншими технологічними параметрами, можна на декілька десятків відсотків збільшити ефективність переробки автомобільних покришок у порівнянні із існуючою.

Висновки. Вивчення режимів роботи реактора термолізу і ректифікаційних колон дозволило встановити, що їх оптимізація дозволить суттєво збільшити ефективність переробки автомобільних покришок. А з урахуванням об'ємів переробки таких покришок це може дати суттєвий економічний ефект.

Ключові слова: автомобільна покришка, гумова крихта, гумотехнічний виріб, “синтетична нафта”, термоліз, технічний вуглець.

ЛІТЕРАТУРА

1. Саранчук В.І., Ільшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. Основи хімії і фізика горючих копалин. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. – 640 с.
2. www.termoliz.ru.
3. www.owen.ua.