

СИНТЕЗ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА ЕТАНУ

Гнатюк М. Ю., Жураковський Я. Ю.
КПІ ім. Ігоря Сікорського, y.zhurakovsky@kpi.ua

Під час отримання етану, в процесі абсорбції, осушений природний газ змішується з легкими маслами. Відповідно до технології, абсорбція має відбуватися при постійній температурі 251,15 К. Для забезпечення такої температури використовується теплообмінник, який використовує пропілен, що має температуру 228,15 К [1].

Метою роботи є синтез замкненої системи керування температурою природного газу на виході пластинчастого теплообмінника в процесі виробництва етану.

Основним регульованим параметром є температура охолодженого природного газу на виході з холодильника. Вхідним сигналом керування є витрата холодоагенту, а саме пропілену. Таким чином, ми можемо описати канал керування як «витрата пропілену – температура охолодженого природного газу на виході з холодильника».

На основі теплових балансів в теплообміннику було отримано передатну функцію системи за каналом керування

$$W(s) = -0,0435 / (s^2 + 0,228s + 0.00354).$$

Було виконано синтез систем регулювання із П-, ПІ- та ПІД-регуляторами із використанням методу Ціглера-Нікольса [2]. У замкненій системі із П-регулятором автоколивання були отримані при коефіцієнті підсилення регулятора $K_P = 12,5$. Далі було проведено розрахунок параметрів налаштування П-, ПІ- та ПІД-регуляторів і проаналізовані отримані перехідні процеси із цими регуляторами.

Перехідний процес в замкненій системі із ПІД-регулятором

$$W_{PID}(s) = K_P + K_I / s + K_D s$$

при $K_P = 7,5$; $K_I = 3,26$; $K_D = 4,3$ дає перерегулювання в межах 20 % від усталеного значення і найбільшу швидкодію серед розглянутих регуляторів.

Отже, в даній роботі було синтезовано замкнену одноконтурну систему регулювання температурою охолодженого природного газу, що забезпечує бажану якість перехідного процесу.

1. В.І. Саранчук, М.О.Ільяшов, В.В. Опшовський, В.С.Білецький. Хімія і фізика горючих копалин. - Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. – С. 600. ISBN 978-966-317-024-4.

2. Кубрак А. І., Жученко А. І., Кваско М. З. Комп'ютерне моделювання та ідентифікація автоматичних систем : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів, які навчаються за напрямом «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / НТУУ «КПІ». К.: Політехніка, 2004. 424 с. ISBN 966-622-175-6.