



УДК 678.746.22

## ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ПІНОПІЛІСТИРОЛУ

Студ. Д.О. Подлозний, гр. МГАК-17  
Науковий керівник доц. С.М. Лісовець  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Мета полягає у покращенні якості виготовлення пінополістиролу шляхом покращення зовнішньої і внутрішньої структури комірок пінополістирольних блоків. Завдання полягає у визначенні оптимальних режимів роботи передспінювача (по температурі пари, тиску пари, кількості пари, часу обробки парою тощо).

**Об'єкт дослідження.** Технологічний процес виробництва пінополістирольних блоків з гранул.

**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 параметри налагодження ПІД-регуляторів в контурах підтримки температури, тиску, кількості пари впливають на параметри зростання гранул пінополістиролу в передспінювачі. А покращення якості роботи передспінювача дозволить зменшити відсоток бракованих пінополістирольних блоків.

**Результати дослідження.** Як відомо, виробництво пінополістиролу складається з кількох основних етапів (розширення, сушка і формування). Спочатку під тиском в передспінювач із гранулами пінополістиролу подається пара, внаслідок чого гранули пінополістиролу багатократно збільшуються в розмірі (наповнюючись до 98 % за рахунок утримання в пінополістиролі газу пентану) [1, 2]. При досягненні певного об'єму процес подачі пари завершується, і гранули відправляється в бункер дозрівання, де здійснюється їх підсушування. Після цього гранули завантажуються в блок-форму, де продовжується їх теплова обробка. Далі гранули, повторно розширюючись, формують блок пінополістиролу. Відформований блок пінополістиролу охолоджується і виштовхується для подальшої механічної обробки, зберігання або пакування.

Для того, щоб звільнити оператора від стомливої роботи (наприклад, при кожному завантаженні оператор зважував і засипав у передспінювач гранули масою до 50 кг) і збільшити продуктивність, необхідно забезпечити в автоматичному режимі безперебійне циклічне завантаження блок-форм. Крім того, в технологічному процесі технологічна операція підготовки гранул зазвичай відставала від технологічної операції формування, знижуючи ефективність роботи всього цеху або підприємства з виробництва пінополістиролу.

Таким чином, запуск, зупинка, керування клапанами, засувками, вентиляторами, вакуумним насосом та іншим обладнанням автоматизованої системи повинні здійснюватися за певним алгоритмом.

Автоматизована система керування виробництвом пінополістиролу (див. рис. 1) повинна мати два режими керування: ручний і автоматичний. Зокрема, ручний режим є необхідним при налагодженні обладнання і відпрацьовуванні різних технологічних режимів. Наприклад, у випадку виходу з ладу певного обладнання автоматизована

## Мехатронні системи і комп'ютерні технології

Автоматизація та комп'ютерні системи

система повинна сигналізувати про цю несправність. З цією метою, а також для візуалізації режимів протікання технологічного процесу необхідні одна або кілька панелей оператора. У випадку аварійної ситуації автоматизована система повинна перейти на ручний режим керування, а відповідна технологічна операція повинна завершитися під контролем оператора.

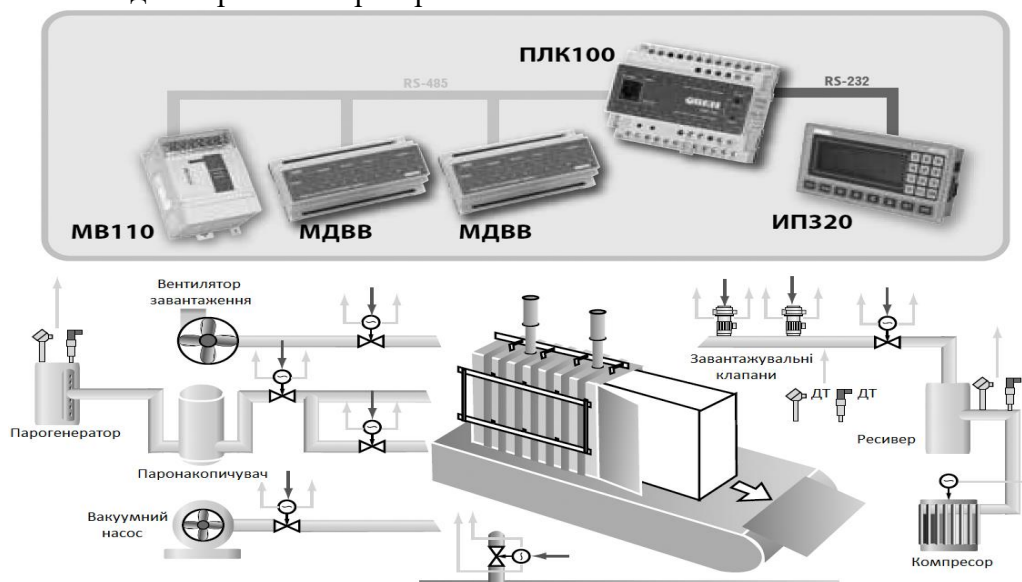


Рисунок 1 – Структурна схема автоматизованої системи керування виробництвом пінополістиролу

Така автоматизована система може бути побудована на основі кількох ПЛК110 або аналогічних виробництва ТОВ “ВО ОВЕН” (м. Харків, Україна) [3]. ПЛК110 повинні здійснювати аналіз вхідних аналогових і дискретних сигналів від клапанів, пневмоциліндрів, контактних манометрів і іншого обладнання. Якщо вхідні сигнали, зокрема, задовольняють певним вимогам, то необхідно формувати вже вихідні аналогові і дискретні сигнал для керування пневморозподільниками, магнітними пускачами і іншим обладнанням. При завершенні поточних робочих циклів ПЛК110 повинні повертатися на “вихідну позицію” і знову “обслуговувати” технологічний процес виробництва пінополістиролу. При проектуванні автоматизованої системи керування виробництвом пінополістиролу було становлено, що формування оптимальних керуючих впливів з метою підтримки температури, тиску, кількості пари (і деяких інших технологічних параметрів) в передспінювачі дозволяє оптимізувати процес зростання гранул – а отже, зменшити відсоток бракованих пінополістирольних блоків, придатність або непридатність яких до застосування в різних галузях господарства України визначається в основному за параметрами цих самих гранул.

**Висновки.** Вивчення режимів роботи передспінювача дозволило встановити, що їх оптимізація дозволить на декілька десятків відсотків зменшити вихід бракованих пінополістирольних блоків. А з урахуванням об'ємів випуску таких блоків навіть на одному підприємстві це може дати суттєвий економічний ефект.

**Ключові слова:** блок-форма, бункер дозрівання, панель оператора, пінополістирол, передспінювач.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Прикладная механика ячеистых пластмасс: Пер. с англ. / Под ред. Н.К. Хильярда. – М. : Мир, 1985. – 360 с.
2. Павлов В.А. Пенополистирол. М.: Химия, 1973. – 240 с.
3. www.owen.ua.