

## АНАЛІЗ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ФОРМУВАННЯ ПЕТ ВИРОБІВ

СІДОРОВ Д.Е, к.т.н., доц., КОЛОСОВ О.Є., д.т.н., с.н.с., ПОГОРІЛИЙ О.В., ГУР'ЄВА А.О.  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ,

*В тезах розглядається температурний режим ротаційно видувної машини SFR-8 розроблений для усунення дефектів при розігріві преформ.*

ПЕТ - тара для упаковки, яка почала стрімко розвиватися завдяки своїм високим споживчим властивостям (дешевизні, зручності користування, легкості, удароміцності). В процесі виготовлення ПЕТ тари можуть виникати певні дефекти, які можна усунути за рахунок раціонального температурного режиму роботи печі, а отже тема аналізу температурних режимів формування ПЕТ виробів є актуальною на сьогоднішній день.

Найважливіший підготовчий процес, що передує роздуву преформи при формуванні виробу з ПЕТ – це процес розігріву преформи до температури, яка вище температури скловання. Нагрів преформ відбувається у печах інфрачервоного нагріву. Для преформ, з яких виробляють ємності 3, 6 і більше літрів, як за правило, використовують печі з циклічним завантаженням. Для пляшок меншого об'єму – печі конвеєрного типу з безперервним завантаженням. Час перебування преформи в зоні нагріву може складати від долей секунд до десятків секунд в залежності від типорозміру використаних преформ та особливостей печі.

Промислова ротаційна видувна машина SFR-8 виробництва S.I.P.A (Італія), продуктивністю до 17600 виробів на годину має 8 гнізд для роздуву пляшок, ємністю до 3 літрів [1]. Машина обладнана піччю інфрачервоного нагріву конвеєрного типу. Піч має інфрачервоні нагрівачі типу КГТ (КГТД) потужністю 1 КВт кожен (загальна регульована потужність до 16 КВт), які розташовані у двох контрольних блоках по два випромінюючих блока у кожному.

Преформи закріплюються горловиною донизу у тримачах, що охолоджуються і проходять крізь дві ділянки нагріву: вхідну та вихідну. Після розігріву, преформи подаються до роздуву.

Виконувався нагрів ПЕТ преформ і формування прозорої пляшки, ємністю один літр. Встановлення потужності інфрачервоних нагрівачів здійснювалося штатною системою контролю потужності машини (Таблиця 1).

Визначення температур здійснювалося за допомогою пірометричних датчиків, встановлених в печі та переносного пірометричного термометру (ціна поділки 0,1 градуса, похибка 0,5%). Виконано десять сесій замірів по десять замірів у кожній. Середні значення температур по сесіях наведені у Таблиця 2.

За аналізом наведених результатів видно, що загальна потужність нагрівачів складала 63% від номінальної. При цьому, автоматизована система контролю браку, браку не виявила.

Таблиця 1. Розподіл потужності нагріву

|                    |     |     |      |     |     |   |   |   |     |     |      |     |     |   |   |   |
|--------------------|-----|-----|------|-----|-----|---|---|---|-----|-----|------|-----|-----|---|---|---|
| Контрольний блок   | 1   |     |      |     |     |   |   |   | 2   |     |      |     |     |   |   |   |
| Випромінюючий блок | 1   |     |      |     | 2   |   |   |   | 1   |     |      |     | 2   |   |   |   |
| Нагрівач           | 1   | 2   | 3    | 4   | 1   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2   | 3    | 4   | 1   | 2 | 3 | 4 |
| Потужність, КВт    | 1,0 | 0,7 | 0,65 | 0,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 1,0 | 0,7 | 0,65 | 0,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 |

Таблиця 2. Середні значення температур

| № сесії | Температура печі, °С | Температура преформи, °С |                                |                                 | Температура виробу після роздуву, °С |
|---------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|         |                      | На вході                 | Кінець вхідної ділянки нагріву | Кінець вихідної ділянки нагріву |                                      |
| 1       | 75                   | 21,6                     | 45                             | 100                             | 23                                   |
| 2       | 75,1                 | 17,6                     | 43,5                           | 99,7                            | 30                                   |
| 3       | 75,2                 | 17,4                     | 43,5                           | 100,4                           | 25                                   |
| 4       | 75,4                 | 17,1                     | 44,5                           | 100,9                           | 27,5                                 |
| 5       | 75,5                 | 17,6                     | 47,1                           | 100,1                           | 26,3                                 |
| 6       | 75,6                 | 17,1                     | 46                             | 99,3                            | 24,5                                 |
| 7       | 75,7                 | 17,6                     | 46,7                           | 100,2                           | 25,6                                 |
| 8       | 75,6                 | 17,1                     | 45,9                           | 99,8                            | 26,5                                 |
| 9       | 75,7                 | 17,6                     | 45,8                           | 99,9                            | 27                                   |
| 10      | 75,8                 | 16,9                     | 44,1                           | 99,6                            | 27                                   |

Середня температура відформованого виробу склала 26,24 °С (з відхиленням до  $\pm 3,7$  градуса) при середньої температурі у печі 75,46 °С (з відхиленням до  $\pm 0,5$  градуса) та середньої температурі преформи на вході в піч 17,76 °С (з відхиленням до  $\pm 4$  градуса). Відхилення температури преформи, яка поступає на формування не перевищує  $\pm 1$  градус при заданій температурі 100 °С.

### Література

1. SFR ротационные выдувные машины. Проспект SIPA Zoopa Indasty. УДК 621.825.5