



УДК 532.543

Носко С.В., к.т.н., доц.

НТУУ «КПІ», м.Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ

Процес перемішування технологічних компонентів є актуальною задачею в хімічній, нафтохімічній, харчовій та будівельній галузях промисловості. Технічна реалізація деяких процесів перемішування екструдата із рецептурними компонентами ускладнюється технологічними вимогами, які необхідно враховувати при розгляді конструктивних рішень пристроїв для перемішування. До технологічних особливостей процесу перемішування можна віднести наступне: збільшення напруження зсуву приводе до розігріву не термостабільного компонента і його деструкції; компоненти є чутливими до підвищенню тиску і втрачають свої біологічно активні властивості. На основі аналітичних і експериментальних досліджень структури потоку в області раптового звуження каналу [1], розроблене конструктивне рішення формуючої головки пристроя для перемішування технологічних компонентів в процесі екструзії.

При проведенні експериментальних досліджень в область раптового звуження каналу, в радіальному напрямку відносно основного потоку з витратою $Q_{осн.}$ підводилась додаткова витрата $Q_{дод.}$ При відношенні $Q_{дод.}/Q_{осн.}=0,16$ крива розподілу тиску по довжені початкової ділянки має екстремум з тиском $P_{min.}$, що пояснюється зміною умов входу в початкову ділянку L_n . Значення тиску $P_{min.}$ як функцію відношення $Q_{дод.}/Q_{осн.}$ розраховується за формулою:

$$\frac{P_{min.}}{P_0} = \left(1 + \frac{Q_{дод.}}{Q_{осн.}} \right)^{f^*(Re)}, \quad (1)$$



де P_0 – гидростатичний тиск у вхідному перерезі гідродинамічної ділянки; $f^*(Re)$ – показник ступені, що залежить від числа Рейнольдса Re .

Виразивши додаткові втрати тиску P дод., що пов'язані із структурою нестабілізованого потоку через поперечну складову швидкості потоку V_y залежністю виду:

$$\Delta P_{\text{дон.}} = p V_y \frac{\partial}{\partial y} \left(\int_0^x \frac{\partial V_y}{\partial y} dx \right), \quad (2)$$

де p – густина рідини.

Турбулентну течію на гідродинамічній початковій ділянці можна описати диференціальним рівнянням:

$$p \frac{\partial V_x}{2 \partial x} = \lambda_p \frac{V_{\text{ср}}}{2H} + \mu \left(\frac{\partial^2 V_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V_x}{\partial y^2} \right), \quad (3)$$

де λ – коефіцієнт тертя; μ – динамічна в'язкість.

Рішення рівняння (3) дає можливість описати картину течії в язкої рідини в області раптового звуження каналу і визначити поперечну складову швидкості та додаткові втрати тиску на початковій ділянці.

Проведений аналіз гідродинамічних характеристик потоку в зоні місцевого опору дає можливість розробити конструктивне рішення каналів формуючої головки пристроя для перемішування екструдата із технологічними компонентами.

Перед діафрагмою, що розташована в предметочній порожнині фільтри, в зв'язку з раптовим звуженням каналу, в потоці екструдованого матеріалу виникають вихрові застойні зони з пониженим тиском. При подачі технологічного компонента через канали діафрагми в вихрові застійні зони відбувається відрив вихору, турбулізація потоку, і як наслідок, ефективно перемішування екструдованого матеріалу з компонентом.

Список літератури



Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"
Секція 3
"Гідравлічні та пневматичні машини, гідروпередачі"

1. Носко С.В., Шевчук А.А. Структура потоку в каналах складної конфігурації при радіальному підводі додаткового рас ходу.(Текст) / С.В.Носко, А.А.Шевчук Восточно-європейський журнал передових технологій., 2013 № 2/7 (62). –С.57-60