

**Л. Г. Козлов, д.т.н., доцент,
В. А. Ковальчук, асистент,
Н. С. Семічаснова, старший викладач,
С. З. Яблонська, інженер**

Вінницький національний технічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОАПАРАТУРИ З ПРОПОРЦІЙНИМ КЕРУВАННЯМ В ГІДРОПРИВОДІ ТЕРМОПЛАСТАВТОМАТА

Якість та точність виконання робочих операцій, економічність роботи технологічних машин різного призначення (пресів, термопластавтоматів, металооброблювальних верстатів) в значній мірі залежить від можливості забезпечити оптимальні закони руху робочих органів машини, що забезпечує використання пропорційних гідроагрегатів. На сьогоднішній день розроблені в достатній кількості і номенклатурі гідроагрегати (насоси, гідророзподільники, клапани) з пропорційним електрогидравлічним керуванням. Такі гідроагрегати поставляють в Україну фірми Bosch-Rexroth, Atos, Parker та інші. Поступово освоюють виробництво пропорційних гідроагрегатів провідні підприємства України: Харківський завод Гідропривід, Кіровоградський завод Гідросила.

На сучасному етапі розвитку переробної промисловості значну кількість пластмасових виробів отримують за допомогою інжекційного лиття в термопластавтоматах (ТПА). Проте, термопластавтомати, що використовуються на українських підприємствах по переробці пластмас побудовані або на базі релейних систем управління (застарілі верстати радянського зразка), або на базі числових дискретних систем (верстати, що випускають ВАТ «Термопластавтомат» та «Полімермаш», м. Хмельницький). Але сучасні вимоги до процесу лиття під тиском зумовлюють необхідність застосування достатньо гнучкої та розгалуженої системи керування гідроприводом, а саме переходу до гідросистем з пропорційним програмним керуванням на базі вільнопрограмованих контролерів. Застосування гідроапаратури з пропорційним керуванням дозволить підвищити продуктивність виготовлення, якість готової продукції, та гнучкість переналагодження на випуск нової номенклатури виробів, що пов'язано з необхідністю пристосовуватися до вподобань споживача.

Тому головним завданням модернізації існуючих ТПА та створення нових є висока надійність роботи (для забезпечення максимальної продуктивності верстат має працювати в три зміни) та швидкість переналагодження на випуск нової продукції.

Спираючись на особливості протікання робочого циклу ТПА [1], можна сформулювати такі вимоги до його гідросистеми:

1. Робота гідропривода ТПА повинна бути стійкою на всіх етапах ливарного циклу.
2. Елементи гідропривода повинні мати високу надійність роботи.
3. Гідропривод повинен працювати з високою точністю відтворення ливарного циклу (потік та тиск лиття)
4. ТПА повинен працювати з максимальною продуктивністю, для чого необхідно:
 - прискорити процес відкриття-закриття форми, забезпечуючи при цьому зменшення тиску для запобігання пошкодженню форми;
 - прискорити процес набору матеріалу, причому потрібно контролювати величину протитиску в штоковій порожнині гідроциліндра впорску.
5. З метою забезпечення якості готових деталей необхідно:
 - контролювати швидкість впорску матеріалу в форму;
 - забезпечити зміну тиску під час витримки матеріалу за визначеним законом.
6. Гідропривод ТПА повинен бути енергоефективним.

Оскільки якість поверхневого шару виробів, що виготовляються на термопластавтоматах найбільше залежить від тиску формування та швидкості впорскування матеріалу, то прийнято рішення про модернізацію інжекційного вузла ТПА з метою розширення функціональних можливостей ТПА за рахунок розробки гідропривода з пропорційним програмним керуванням, який забезпечить можливість підтримки заданого профілю тиску та потоку і відповідатиме при цьому сучасним вимогам до роботи ТПА.

На рисунку 1 представлено принципову гідравлічну схему розробленого гідропривода інжекційного вузла ТПА на основі гідроапаратів з пропорційним програмним керуванням. Він містить нерегульований насос 1, пропорційний регулятор потоку 2, гідророзподільник 3 та гідроциліндр 4. Гідророзподільник 3 включає пропорційний запобіжно-переливний клапан 5, комутаційний клапан 6, та золотник 7.

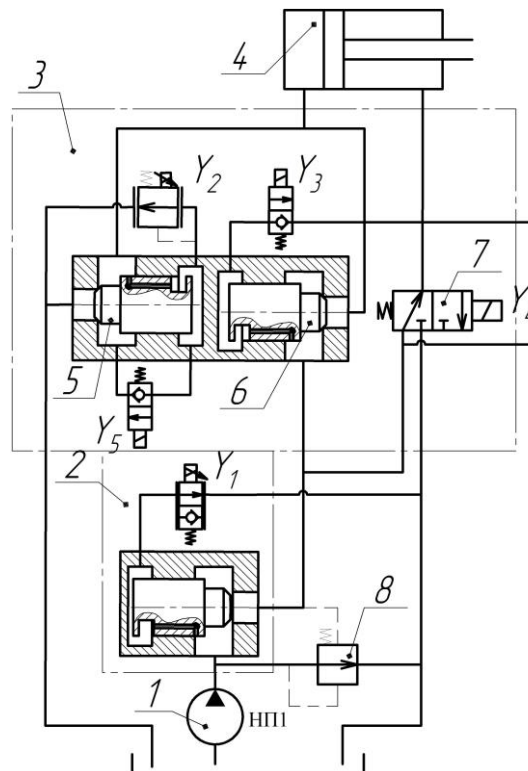


Рисунок 1 – Принципова схема гідропривода інжекційного вузла ТПА на основі гідроапаратів з пропорційним програмним керуванням

При розробці конструкції регулюючої апаратури було використано однотипні регулятори [2], які монтуються у модульний мультирежимний блок підвищеної герметичності, причому функціональний набір такого блока може бути підібраний відповідно до поставлених задач, що дозволяє використовувати його в гідроприводах різного призначення.

Представлена схема гідропривода інжекційного вузла ТПА на основі мультирежимного регулятора забезпечує одночасну підтримку заданого закону зміни тиску та потоку під час впорскування та витримки матеріалу під тиском.

Література

1. Торнер Р. В. Оборудование заводов по переработке пластмасс // Р. В. Торнер, С. М. Акутин. – Москва : Издательство Химия, 1986. – 400 с.
2. Eriksson, Björn. A Novel Valve Concept Including the Valvistor Poppet Valve / Björn Eriksson, Jonas Larsson, Jan-Ove Palmberg // The Tenth Scandinavian International Conference on Fluid Power, 2007. – С. 355–364.