

УДК 321.30.06

М.М. Підгаєцький, доц., канд. техн. наук, О.І. Скібінський, доц., канд. техн. наук, О.В. Дробік, студ., А.В. Пономаренко, студ.

Кіровоградський національний технічний університет

Адаптивне керування процесом алмазного розверчування

В статті розглядається необхідність застосування адаптивного керування при алмазному розверчуванні, можливість перетворення електричних сигналів в гідравлічні. Функційні можливості гідроприводів з пропорційним регулюванням.

адаптивне керування, пропорційні гідророзподільвачі, дросель, гідропривід

При алмазному розверчуванні отворів проблемним є забезпечення геометричної точності оброблюваної поверхні (циліндричності). Для забезпечення вищезгаданої точності доцільно здійснювати керування процесом безпосередньо на підставі контролю параметрів обробки.

Аналіз процесу алмазного розверчування привів до висновку, що найбільш цілеспрямовано здійснювати керування процесом за рахунок адаптивних елементів оснащення верстата для алмазного розверчування адаптивною системою керування. Це дасть можливість забезпечити точність оброблюваних отворів.

Особливості процесів алмазного розверчування (АР) передбачають крайню необхідність застосування адаптивного керування. Це обумовлено тим, що вхідні параметри процесу, а саме натяг, в процесі обробки значно впливає на вихідний параметр – відхилення від циліндричності і розмір оброблюємих отворів.

Оптимально досягнути необхідний рівень керування режимами АР можливо інтеграцією сучасних електронних керуючих систем з гідравлічною апаратурою, яка укомплектована дистанційним пропорційним керуванням.

Сполучення малопотужних електричних сигналів в контурах керування і гідравлічного принципу передачі потужності дозволяє вирішувати питання автоматизації процесу АР з максимальною гнучкістю.

Для перетворення електричних сигналів в гідравлічні параметри використовується гідравлічна апаратура з пропорційним електричним керуванням.

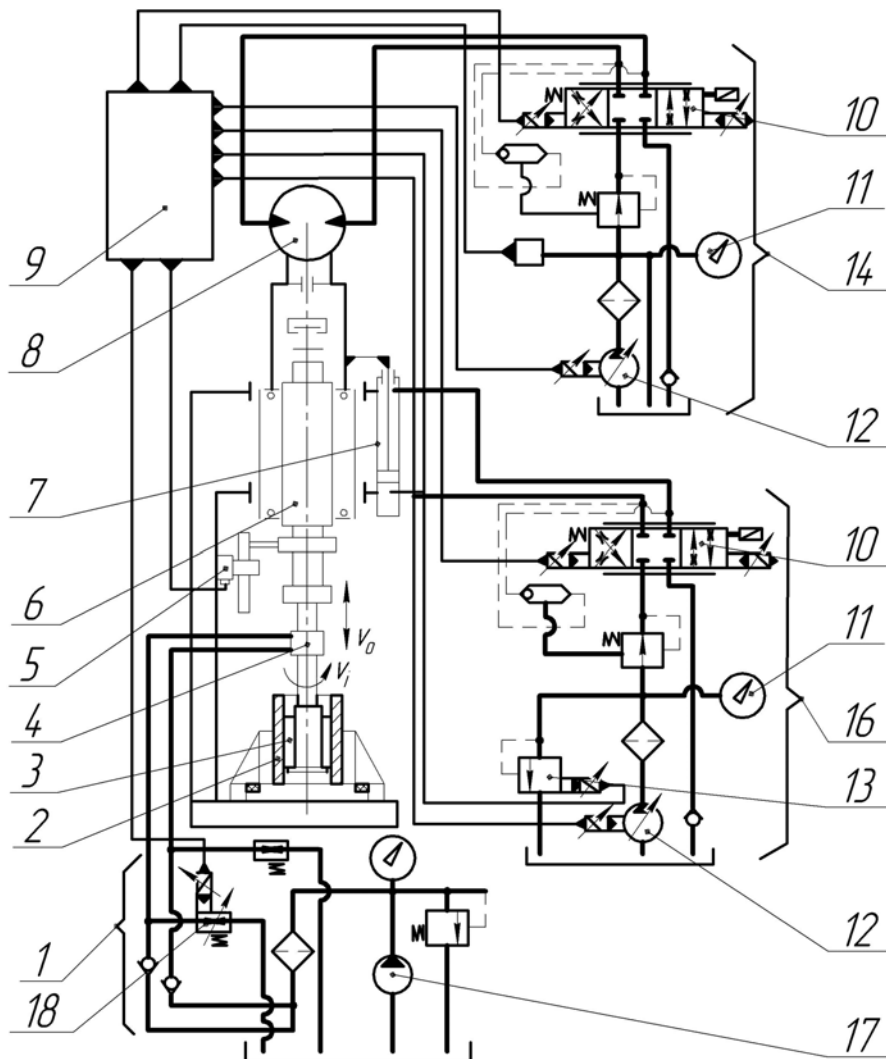
В складі системи: пропорційні гідророзподільники, дроселі, регулятори об'ємної подачі, пропорційні клапани тиску, редуційні пропорційні клапани, а також відповідні узгоджуючі електронні блоки.

Функційні можливості пропорційних гідророзподільників передбачають їх виконання в комплекті з клапанами.

Пропорційні дроселі і регулятори об'ємної подачі забезпечують безступінчасте керування швидкістю переміщення виконавчих органів.

Найбільш доцільним є перетворення пропорційних гідроприводів із керуючих в регулюючі, тобто оснащення їх контурами зворотнього зв'язку по вихідним параметрам – об'ємній подачі та тиску.

Функційні можливості гідроприводів з пропорційним регулюванням досліджені на експериментальному верстаті для АР (рис. 1). На рис. 1 представлена схема верстата оснащеного трьома незалежними замкненими адаптивними гідроприводами.



1- пропорційний гідропривід регулювання натягу в спряженні деталь-інструмент; 2- деталь; 3- інструмент; 4- гідравлічна муфта; 5- датчик зворотнього зв'язку; 6- шпиндель верстата; 7- гідроциліндр; 8- гідромотор; 9- пристрій ЧПУ; 10- пропорційний розподільник; 12- насос; 13- запобіжний клапан; 14- пропорційний гідропривід регулювання частоти обертів шпинделя; 15- датчик; 16- пропорційний гідропривід управління осьовою подачею шпинделя; 17- насос живлення; 18- пропорційний гідродросель

Рисунок 1 – Схема верстата для алмазного розверчування з адаптивною системою керування

Пропорційний гідропривід 1 забезпечує необхідний натяг в спряженні інструмент 3 – деталь 2. Подача рідини у виконавчий орган збільшення натягу алмазної розвертки 3 здійснюється через гідравлічну муфту 4, яка закріплена на шпинделі верстата 6.

Пропорційний гідропривід 1 отримує команду від датчика 15, який контролює тиск в напорній магістралі гідромотора 8 через пристрій ЧПУ 9. Пропорційний гідропривід 16 забезпечує осьову подачу шпинделя 6 з інструментом 3 вздовж оброблююмого отвору деталі 2, з необхідною швидкістю V_0 і з необхідним позиціонуванням, через гідроциліндр 7.

Керуючу команду гідропривід 16 отримує від датчика зворотнього зв'язку 5 через пристрій ЧПУ 9.

Пропорційний гідропривід 14 забезпечує необхідну швидкість обертання інструменту V_i через гідромотор 8. Керуючу команду гідропривід 14 отримує від датчика 15 через пристрій ЧПУ 9. Гідропривід 1 вміщує насос живлення 17 і пропорційний гідродрозель 18, який змінює тиск в магістралі зливу.

Гідроприводи 14 і 16 оснащені насосами 12 з пропорційним керуванням об'ємної подачі та пропорційними розподільниками 10. Крім того, в склад гідроприводу 16 входить пропорційний запобіжний клапан 13.

Представлена схема верстата забезпечує адаптивне керування процесом по заданій програмі.

Функції керування і регулювання в приводах усіх контурів здійснюються за допомогою електронної системи керування 9. У відповідний контур регулювання 1, 14 або 16 вводиться задаючий сигнал. Отримана регулююча величина (фактичне значення) постійно вимірюється датчиками зворотнього зв'язку 5 і 15. Цей параметр перетворюється в співставлену величину і порівнюється з задаючим сигналом.

Якщо задаючий сигнал і фактичне значення не співпадають, то різниця перетворюється в командний сигнал, який впливає на регулюючі складові 10, 18. Конттури керування виконані замкненими, внаслідок чого досягається висока точність регулювання виконавчих органів.

Адаптивне керування процесом алмазного розверчування за рахунок застосування пропорційних і гідравлічних елементів дає можливість найбільш оптимально керувати процесом. При умові забезпечення можливості керування частотою обертання інструменту, швидкістю зворотно-поступального руху та натягом в спряженні інструмент-деталь.

Список літератури

1. Прогресивные методы хонингования./ С.И. Куликов, Ф.Ф. Ризванов, В.А. Романчук, С.В. Ковалевский.-М.: Машиностроение, 1983. - 134 с.
2. Фрагин И.Е.. Новое в хонинговании.– М.: Машиностроение, 1980. - 93 с.
3. Каяшев А.И., Романчук В.А. Механизм с ЧПУ для радиальной подачи хонинговальных брусков.// Станки и инструмент.– 1992.– №1.
4. Криворучко Д.В., Кожемякин С.В. Обработка сквозных глубоких отверстий 6-8 квалитетов точности: проблемы и решения.// Збірник наукових праць Кіровоградського державного технічного університету.– Вип.. 13.– Кіровоград, 2003.

М. Подгаецкий, А. Скибинский, О. Дробик, А. Пономаренко

Адаптивное управление процессом алмазного развертывания

В статье приведены механизмы, которые дают возможность оптимально достичь необходимый уровень управления режимами алмазного развертывания за счет интеграции современных электронных систем с гидравлической аппаратурой. Рассмотрены функциональные возможности гидроприводов с пропорциональным управлением на экспериментальном станке.

М. Podgaetskij, A. Skibinskij, O. Drobik, A. Ponomarenko

Adaptive management of process of diamond expansion

In article mechanisms which are presented give the chance to reach optimum necessary level of management of modes of diamond expansion at the expense of integration of modern electronic systems with hydraulic equipment. Functionality of hydrodrives with proportional management on experimental the machine tool is considered.

Одержано 11.12.09