

ПРОБЛЕМИ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИЯ НА ФРЕЗОВИ МАШИНИ

PROBLEMS IN MODERNIZATION OF MILLING MACHINES

Asst. Marin Zhilevski
Technical University of Sofia

Asst. Madlena Zhilevska
Technical College of Lovech

Abstract

The requirements to the control of the various subsystems of a class of machine tools are specified in this paper. A detailed classification of milling machines is created. A block diagram of the CNC system and elements that make it up are presented. The problems, related to improving the performance and productivity, and expand the possibilities for the studied class of machine tools with digital program control.

Keywords: milling machines, modernization, classification, locking module, CNC.

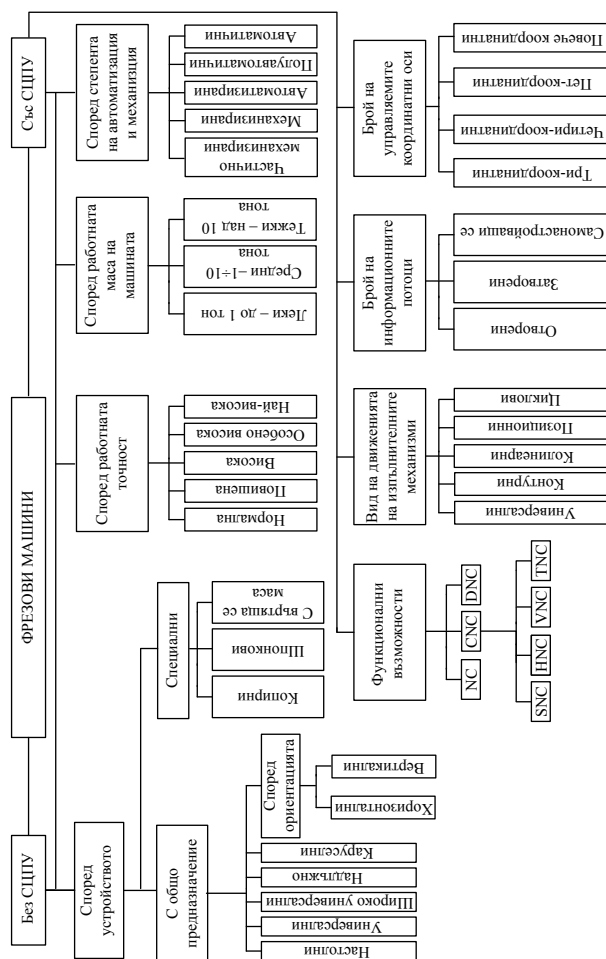
ВЪВЕДЕНИЕ

При модернизацията на един вид фрезови машини се въвежда допълнителен фиксиращ модул, осъществяващ ъглово преместване на заготовката. С неговото добавяне се цели да се разширят възможностите на тези машини за обработка на по-сложни детайли, а също така и повишаване на производителността [1]. Резултати от изследванията на различни видове електрозадвижвания за някои от координатните оси на фрезовите машини са представени в [2], [3] и [4].

В тази статия е предложена подробна класификация на фрезовите машини, анализирани са изискванията при управлението на отделните подсистеми, които изграждат машините от разглеждания клас и са формулирани основните проблеми, свързани с подобряване на техните параметри и осъществяваната модернизация.

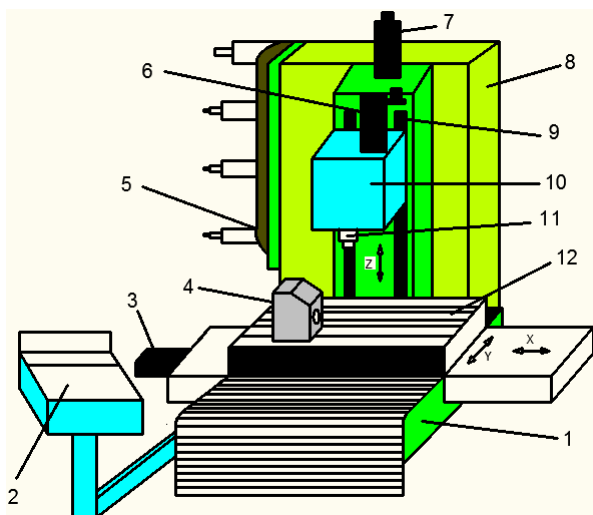
ИЗЛОЖЕНИЕ

На фиг. 1 е предложена разширена класификация на фрезовите машини по редица съществени признаци [5, 6, 7, 8] и е показано мястото на разглеждания клас машини с цифрово-програмно управление (ЦПУ).



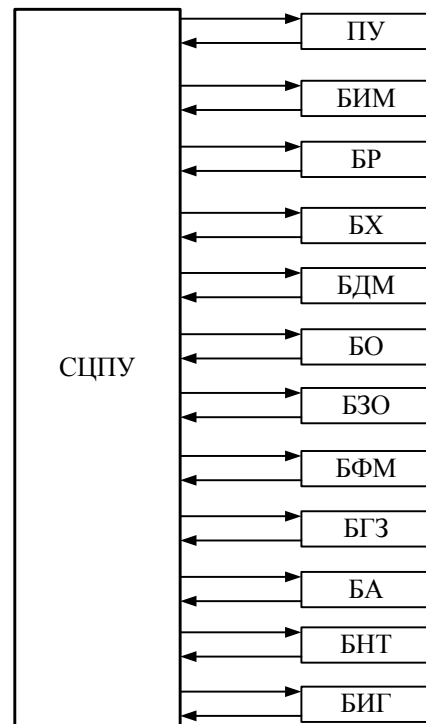
Фиг. 1. Класификация на фрезовите машини.

Една машина от разглеждания клас е представена на фиг. 2. Използваните означения са следните: 1 – тяло на машината; 2 – пулт за управление; 3 – двигател за ос x ; 5 – инструментален магазин; 6 – двигател за главното движение; 7 – двигател за ос z ; 8 – метален шкаф, в който са разположени системата за ЦПУ и съответните части от електрозадвижванията по съответните координатни оси и шпиндела; 9 – направляващи; 10 – скоростна кутия; 11 – фрезови инструмент; 12 – хоризонтална маса, извършваща линейни движения по координатните оси x и y . При модернизацията е добавен допълнителен фиксиращ модул, извършващ ъглово позициониране на детайла, означен с 4 на фигурата. Използваният фиксиращ модул осигурява възможност за твърдо позициониране на дванадесет позиции, тоест през тридесет градуса.



Фиг. 2. Машина от разглеждания клас.

На фиг. 3 е показана общата блокова схема, отговаряща на отделните подсистеми на представената на фиг. 2 фрезова машина с ЦПУ. Използваните означения са: СЦПУ – система за цифрово-програмно управление; ПУ – пулт за управление; БИМ – блок за инструментален магазин; БР – блок режими; БХ – блок хидравлика; БДМ – блок за дозаторно мазане; БО – блок за охлаждане; БЗО – блок за задвижване по координатните оси x , y , z ; БФМ – блок фиксиращ модул; БГЗ – блок за главно задвижване; БА – блок аларми; БНТ – блок нулеви точки по координатните оси; БИГ – блок импулсен генератор.



Фиг. 3. Блокова схема на подсистемите на фрезовата машина.

Основните изисквания към изследваните подсистеми може да се формулират по следния начин:

- ПУ – напълно съобразен с нуждите на потребителя;
- БИМ – осигуряване на твърд избор на желаната позиция;
- БР – лесен избор и различни възможности за работа;
- БХ – намаляване до минимум нейното участие поради висока разход на енергия;
- БДМ – осигуряване на необходимото мазане за машината;
- БО – възможност за автоматизирано и ръчно спиране и пускане, с цел намаляване на изразходваната енергия;
- БЗО – възможност за реверсивно управление, промяна на скоростта на подаване, наличие на бързи ходове на движение и участие в фрезовата обработка;
- БФМ – възможност за ъглово позициониране на детайла, лесно управление и надеждна работа;
- БГЗ – възможност за реверсивно управление, промяна на скоростта и участие в процеса на механична обработка;
- БА – необходимост от спиране на работата на отделните подсистеми и индикация на дисплея на СЦПУ;

- БНТ – необходимост от ръчно и автоматизирано търсене, с цел ориентация на машината;

- БИГ - възможност за регулиране скоростта на подаване на отделни стъпки.

Системата за цифрово-програмно управление е широко използвана за управление всички отделни възли и компоненти в металообработващите машини, с изключение на системата за електрозадвижване [9].

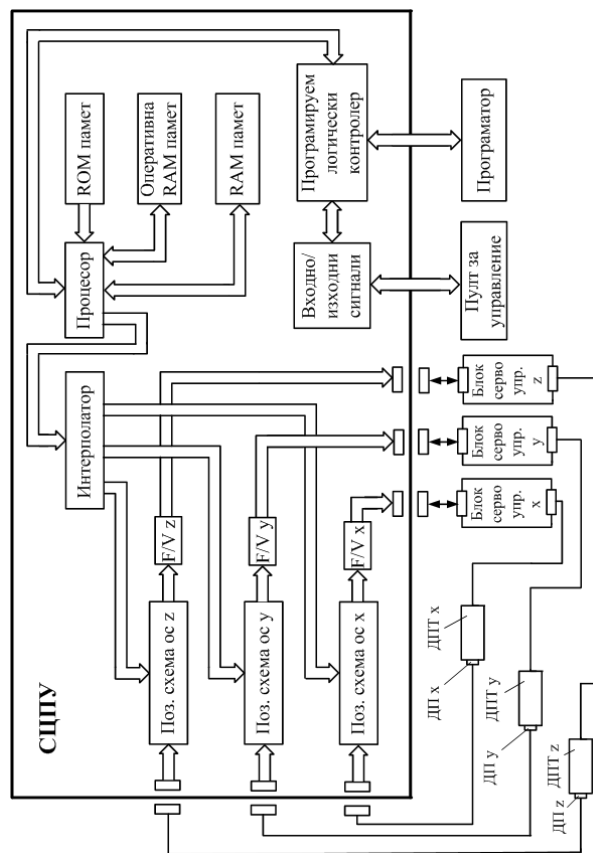
Основният елемент, който управлява всички части в СЦПУ е процесорът. Той използва оперативна RAM памет, с която комуникира постоянно, а неговата работа се осъществява по определена базова програма, записана в ROM паметта от производителя. В СЦПУ съществува и блок с CMOS RAM памет, в която се съхраняват детайл програмите, параметрите, както и необходимите таймери използвани в разработването на логическата схема на съответната машина – ладер диаграма. Ладер диаграмата се записва в т. нар. програмируем логически контролер на EPROM памет чрез специализиран за всяка СЦПУ програматор. Тя дава възможност за формиране на различни логически функции, защиты и блокировки.

Базовата програма изисква използваните входни и изходни сигнали от програмируемия логически контролер да бъдат записани на точно определено място в СЦПУ. Те са означени като PC → NC (програмируем контролер → система за управление) и NC → PC (система за управление → програмируем контролер), като това са така наречените базови сигнали.

Пултът за управление е външен за системата за управление и е строго специализиран в зависимост от това какво ще се управлява или следи. На него са разположени бутони и галетни превключватели, с които се задават: движение по съответните координатни оси; посоката на въртене шпиндела, неговото стартиране и спиране; търсенето на нулевите точки за всяка координатна ос; избор на съответен режим; промяна скоростта на подаване и други.

На фиг. 4 е представена схема на системата от три позиционни електрозадвижвания. Използваните означения са: ДПТ x, ДПТ y и ДПТ z – двигател за постоянен ток съответно по x, y и z ос; ДП x, ДП y, ДП z –

датчик на път по съответните оси x, y и z; F/V_x, F/V_y, F/V_z – преобразуватели честота в напрежение.



Фиг. 4. Блокова схема на СЦПУ.

Процесорът генерира задание към интерполатора за движение, след което тази команда се подава към съответната позиционна схема на координатната ос, преобразува се от честота в напрежение чрез блока F/V и се подава към блока за серво управление, който управлява двигателя. Датчикът на път генерира импулси за реалната позиция и те постъпват в СЦПУ, след което процесът се повтаря.

На базата на формулираните изисквания към подсистемите, изграждащи разглеждания клас машини, основните проблеми могат да бъдат обобщени по следния начин:

- разширяване възможностите на класа машини;
- повишаване на производителността;
- намаляване разхода на енергия;
- осигуряване на безопасна работа;
- повишаване на точността;
- по-добро бързодействие;
- увеличаване на експлоатационния живот;

- осигуряване на безопасна работа;
- възможност за проследяване на повредите чрез СЦПУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложена е подробна класификация на фрезовите машини по редица съществени признаци и е посочено мястото в нея на разглеждания клас машини.

Разработена е блокова схема на подсистемите на фрезовите машини от разглеждания клас и са уточнени изискванията към тях.

Представени са блоковата схема на СЦПУ и елементите, които я изграждат, като е показано тяхното значение.

Анализирани са проблемите, свързани с подобряване на показателите и производителността, както и с разширяване на възможностите на разглеждания клас фрезови машини с ЦПУ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дочев М., М. Жилевска, Св. Тонкова, Модернизирани на металоурежещи машини чрез въвеждане на автономно управление на позициониране на нождържаща с фиксирани деления, 23 МНТК, София, АДП – 2014, стр. 452-456.
- [2] Михов, М., М. Жилевски, Възможности за подобряване на показателите на позиционно електрозадвигване за фрезови машини,

Годишник на Технически университет - София, т. 62, №. 2, 269-278, София, 2012, ISSN 1311-0829.

- [3] Mikhov M., M. Zhilevski, Computer Simulation and Analysis of Two-coordinate Position Electric Drive Systems, Proceedings of the International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, pp. 251-254, V. Tarnovo, 2012, ISBN 978-619-167-002-4.
- [4] Mikhov M., M. Zhilevski, Analysis of a Multi-Coordinate Drive System Aiming at Performance Improvement, Proceedings of the International Conference "Research and Development in Mechanical Industry", Vol. 2, pp. 1102-1107, Vrnjacka Banja, Serbia, 2012, ISBN 978-86-6075-037-4.
- [5] Михов, М., Системи за електрозадвигване, Технически университет – София, София, 2011, ISBN 978-954-438-922-2.
- [6] Жилевски М., Някои проблеми при модернизацията на един клас фрезови машини, Годишник на Технически университет - София, т. 63, №. 2, 99-106, София, 2013, ISSN 1311-0829.
- [7] Попов, Г., Металорежещи машини, част 1: Приложимост, устройство и управление, Книга първа, Технически университет – София, София, 2009, ISBN 978-954-438-735-9.
- [8] Wawa, H.S., Manufacturing Process -I, The McGraw-Hill Companies, 2004, ISBN 0-07-053525-6.
- [9] Suh, S., S. - K. Kang, D. – H. Chung, I. Stroud, Theory and Design of CNC Systems, 2008, ISBN 978-1-84800-335-4.