

NECESSITY OF INTELLIGENT COMPUTER CONTROL IN CNC DRILLING

НЕОБХОДИМОСТ ОТ ИНТЕЛИГЕНТНО КОМПЮТЪРНО УПРАВЛЕНИЕ ПРИ СВРЕДЛОВАНЕ НА CNC ОБРАБОТВАЩИ ЦЕНТРИ

НЕОБХОДИМОСТ ОТ ИНТЕЛЛИГЕНТНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ СВЕРЛЕНИИ НА ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕНТРАХ С ЧПУ

Assoc. Prof. Dr. Georgiev V, eng. Lilov Sv.
Technical University – Sofia, branch Plovdiv, Bulgaria
E-mail: mtpt@tu-plovdiv.bg



Abstract: Body parts machining includes drilling of a variety of holes with different diameters. The paper represents an approach for intelligent choosing of modes and cycles by the help of a computer system that communicates with the machine computer control and a data base including information for tools, materials and drilling algorithms.

KEYWORDS: INC, adaptive control

1. Въведение.

Съвременните обработващи центри осъществяват висока концентрация на операцията, с което значително нараства машинното време. Един от често изпълняваните преходи при обработване на корпусни детайли е свердловането на различни по диаметър и дълбочина отвори.

Използването на стандартните цикли за свердловане не отчита действителното натоварване на инструмента, както началото и края на неговата работа, поради което обработването не е оптимизирано по време. Това се отразява на машинното време на операцията и себестойността на обработването.

Значителен ресурс за намаляване на машинното време дава въвеждането на интелигентно компютърно управление при свердловането.

2. Предпоставки за въвеждане на интелигентно компютърно управление при свердловане.

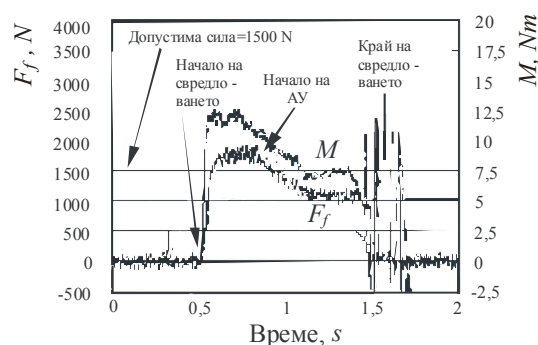
Изследванията за оптимизиране на свердловането по време са насочени в няколко аспекта:

а) намаляване дължината на работния ход, като се въведе система за контрол и управление за докване на инструмента до заготовката и регистриране на излизането при свердловане на светли отвори. Решения са намерени със системи за адаптивно управление, като се контролира акустичната емисия в процеса на рязане [2] или електрически параметри на веригата инструмент-машина [3];

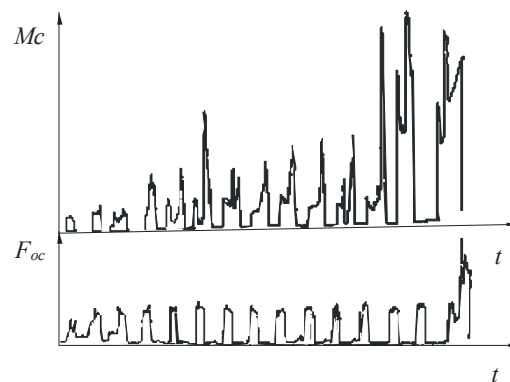
б) оптимизиране на скоростта на подавателното движение по допустимо натоварване на инструмента (осова сила и въртящ момент) със система за адаптивно управление [4]. Управлението се извършва с регулиране на подаването за да се поддържа зададена осова сила. Запис на осовата сила и въртящия момент за случая е показан на фиг. 1;

в) самопрограмиране броя на работните ходове при дълбоко пробиване. При това управление се отчита в реално време натоварването на инструмента и рязането се прекъсва, когато то достигне действително поносимия от инструмент ресурс. Управлението се осъществява с контрол на въртящия момент, който се променя чувствително с нарастване на дълбочината на рязане, за разлика от промяната на осовата сила (фиг.2) [1].

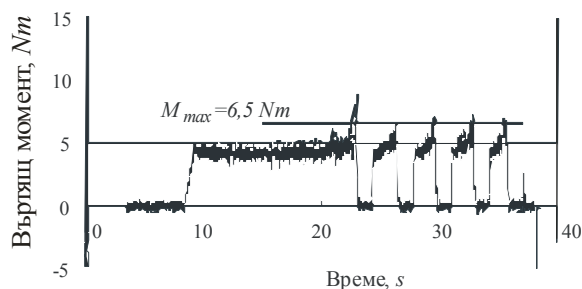
Записът на промяната на въртящия момент при адаптивно управление за самопрограмиране на работните ходове [4] е показан на фиг.3.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

Осъществяването на адаптивно управление за експлоатация на посочените възможности изисква съществено разширяване на сензорната система на машината, включително вграждане на специална динамометрична апаратура. Това усложнява стандартната сензорна система на машината с ЦПУ и реално възпрепятства въвеждането на адаптивно управление.

Решението на проблема с наличните в машината сензори може да се намери на базата на идеята за интелигентно компютърно управление.

3. Алгоритъм за интелигентно компютърно управление при свредловане.

Идеята за интелигентно компютърно управление при свредловане е представен с блок-схемата на фиг.4.

Разграничени са два подхода на управлението. Първият представя алгоритъма на управление, когато се контролира мощността на рязане. Той е приложим за инструменти, при които мощността на рязане е съизмерима с мощността на празен ход на задвижването. Това е предпоставка за достатъчна чувствителност и точност на контрола на

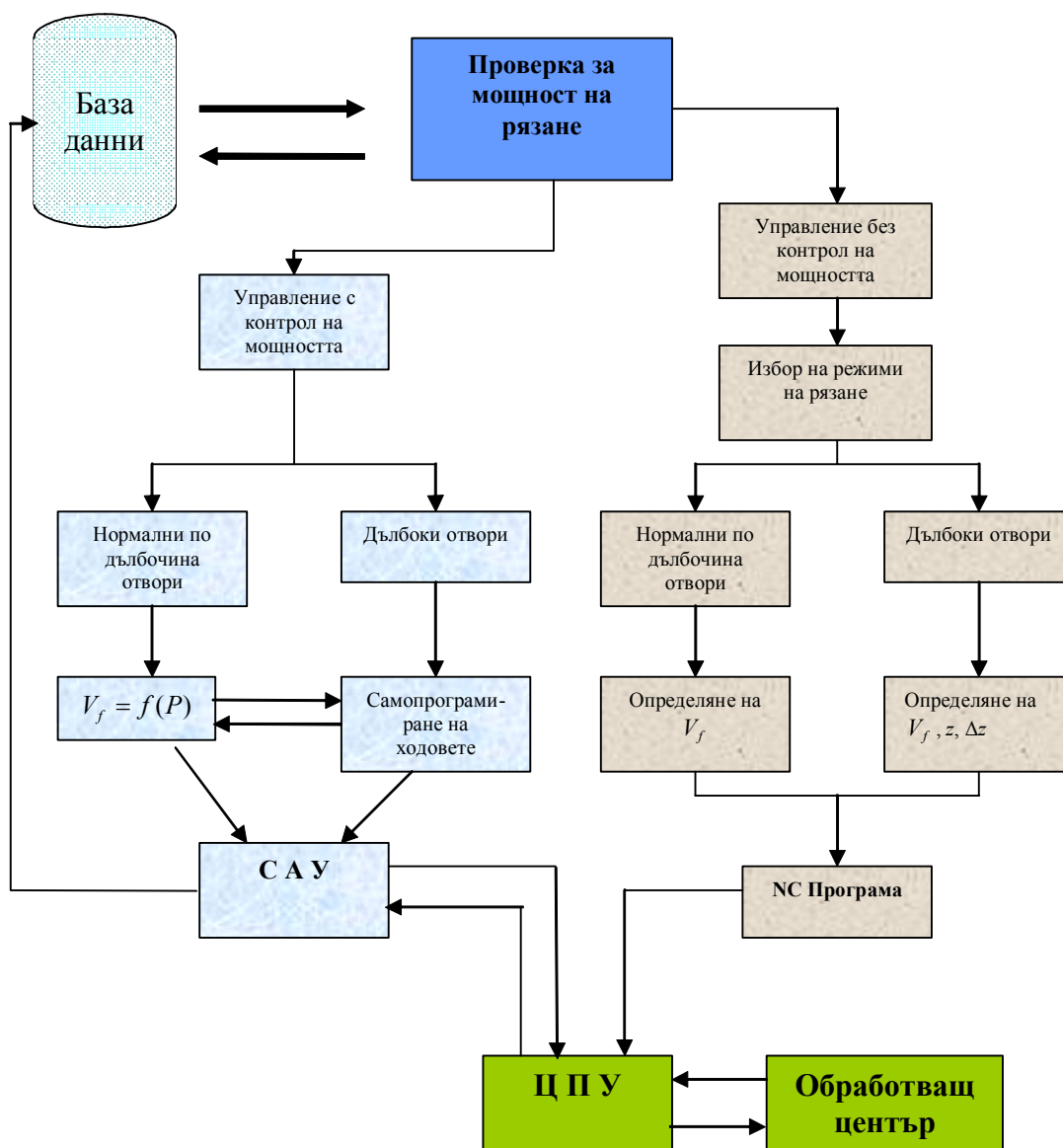
мощността на рязане, за да се осъществи адаптивно управление. Критерият за преценка, мощност на рязане – мощност на задвижването, е елемент на базата данни. Той определя изборът на алгоритъм за управление.

При удовлетворяване на критерия за управление по мощността на рязане, са възможни два подхода, според дълбочината на отвора:

- с управление на подаването;
- със самопрограмиране броя на работните ходове.

И в двата алгоритъма от базата данни се определя допустимия въртящ момент за конкретните условия на работа (инструмент, материал на заготовката, скорост на рязане).

В първия случай от базата данни, актуализирана със системата за самообучение, се избира началната скорост на подавателното движение. Установяването на действителната скорост се осъществява от системата за адаптивно управление по резултатите от контрола на въртящия момент в реално време.



Фиг.4

Във втория случай се работи с постоянно подаване, определено от базата данни, както в първия случай. При достигане на въртящия момент до допустимия, определен от базата данни, процесът се прекъсва, свредлото се отвежда назад за почистване на стружките, като се запомня координатата на прекъсване, подвежда се инструмента на бърз ход напред до запомнената координата и продължава обработването с работно подаване. Този цикъл на работа се повтаря до обработването на цялата дължина на отвора, която е зададена в системата за ЦПУ.

Когато критерият за управление по мощността на рязане не е удовлетворен, изборът на алгоритъм се извършва от базата данни според дълбочината на отвора:

- при отвори, които не изискват дълбокопробивен цикъл от базата данни се избира скорост на подавателното движение, която за конкретните условия на работа е определена от натрупан производствен опит;

- при отвори, които изискват дълбокопробивен цикъл, от базата данни се определят параметрите му, които са препоръчителни от натрупан производствен опит.

4. Заключение.

Предложената система за интелигентно компютърно управление дава възможност за реално осъществяване на научните достижения при управление на процеса свредловане в съвременните обраборващи центри с ЦПУ.

Усъвършенстването на системата ще се осъществява с обогатяването и непрекъснатото обновяване на базата данни, което ще е задача на многостранен обмен на научен и производствен опит.

5. Литература.

1. Георгиев В., С. Луков. Адаптивно управление при свредловане на дълбоки отвори. Научна конференция АМТЕСН-95. ТУ-Русе, 1995.
2. Ленгеров А.Д. Адаптивно управление на процеса свредловане. Дисертация за присъждане на научната и образователна степен "доктор". ТУ-София, филиал Пловдив, 1999.
3. Ненов Г. Технологични изследвания за създаване на многоцелева адаптивна система при механично обработване. Автореферат на дисертация за получаване на научна степен "доктор". София, 1997.
4. Sato, et al. High Speed and High Productive Drilling by Intelligent Machine Tools – Integration of the cutting conditions planning and adaptive control for drilling. Proc. of the Japan - USA Symposium on Flexible Automation. 13061, 2000.