

Manufacturing Engineering and Technology, Technical University Varna, 2003

РАЗТЪРГВАНЕ НА ГОЛЕМИ ОТВОРИ В УСЛОВИЯТА НА
ЕДИНИЧНО И ДРЕБНО СЕРИЙНО ПРОИЗВОДСТВО

BORING OF LARGE APERTURES IN THE CONDITION OF SINGLE
AND SMALL SERIAL MANUFACTURING

доц. д-р инж. В. ГЕОРГИЕВ, гл. ас инж. Д. К. СТАНКОВ
ТУ – София, Филиал Пловдив

V.GEORGIEV AND D.STANKOV

Abstract

Basic requirement to the technology and the instrumental equipment for processing apertures in single and small serial manufacturing is to have maximum pliability, or otherwise said when a new manufacturing is started it should allow fast, ease and chip changes in the production parameters.

In the report you can find the method used by authors for solving the technical problem. They suggest a solution based on a module principle and in that case it's possible to process apertures with diameters from 300 to 3000 milimeters. In the report are also shown results of experimental researches, made in laboratory and production conditions which shows the efficiency of the taken decisions and ensures the process accuracy in conditions of high productiveness and technological reliability.

Въведение. В единичното и дребно серийно производство големи отвори в голямо габаритни корпусни детайли основно се обработват на разстъргващи машини. Основният метод, който се прилага за размерообразуване е, методът на индивидуално получаване на размерите. За реализиране на това обработване се използва универсална инструментална екипировка, която осигурява техническа и икономическа ефективност, позволява покриването на голям диапазон от диаметри на обработваните отвори.

Авторите предлагат подход за решаване на поставената технологична задача. Предлага се решение на модулнен принцип при което се обработват отвори с диаметър от 300 до 3000 mm.

Структура на модулната система

За разглеждания диапазон от диаметри модулната система включва основни елементи представляващи сглобяеми единици, както следва (фиг. 1):

Основните държачи са с конусна опашка, съответстваща на отвора в главното вретено на разстъргващата машина, за която са предназначени, а именно: 1.1 – ISO 50; 1.2 – ISO 60; 1.3. – метричен конус 100; 1.4 – метричен конус 120 и 1.5 – метричен конус 140. Всички държачи имат къса конусна и точна челна базови повърхнини, към които се сглобяват разстъргващите глави. Сглобяването е аналогично на това на патронниците с вретената на универсалните стругове.

Разстъргващите глави са супортен тип и покриват диапазон на диаметри както следва: 2.1 – от 300 до

500 mm; 2.2 – от 500 до 750 mm; 2.3 – от 750 до 1100 mm и 2.4 – от 1100 до 1500 mm.

Ножодържачите (3) се установяват към супортите с помощта на четири болта, които се установяват в “Те” – образните канали на супорта. В ножодържачите се установяват разстъргващите ножове с най-голямо сечение на тялото 40x40 mm и микрометрично настройваемия блок.

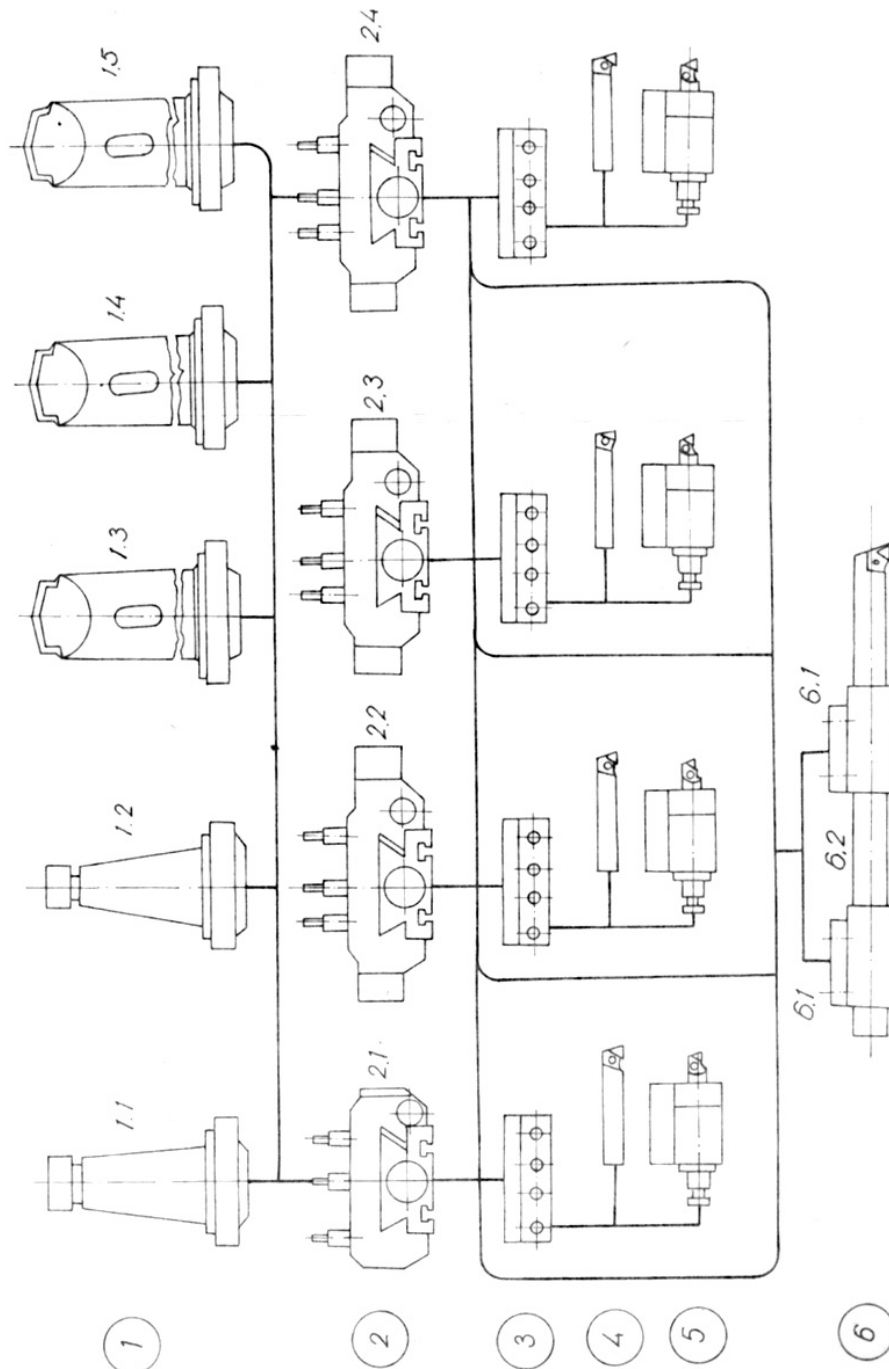
Разстъргващите ножове по геометрия, материал на режещата част и други параметри се избират според конкретния случай на обработване.

Микрометрично настройваемия блок е с механично закрепени твърдосплавни пластини [2].

Конзолните борщанги са предназначени за разстъргване на отвори по-големи от 500 mm, ако по технико-икономически причини не са изработени разстъргващите глави 2.2, 2.3 и 2.4. При положение, че цялата система е изградена (изработена) с посочените конзолни борщанги могат да се обработват отвори над 1500 mm. Конзолните борщанги могат да се разглеждат и като надежден специален инструмент, с който се обработват конкретни отвори. При това те имат и определена универсалност, която е осигурена с приложеното решение. Борщангите 6.2 се установяват в конзолите 6.1, които се закрепват към супорта на разстъргващата глава на мястото на ножодържача. Грубото размерно настройване става чрез преместването им спрямо конзолите. Така настроеното им положение се фиксира със закрепване чрез деформиране на еластичната част на конзолите. Окончателното настройване се

Manufacturing Engineering and Technology, Technical University Varna, 2003

извършва чрез преместване на супорта, което се отчита по лимб.



Фиг. 1

1. Основни държачи;
2. Глави – разстъргвачи;
3. Ножодържачи;
4. Ножеве разстъргвачи;
5. Микрометрично настройваем блок;
6. Конзолни борщанги.

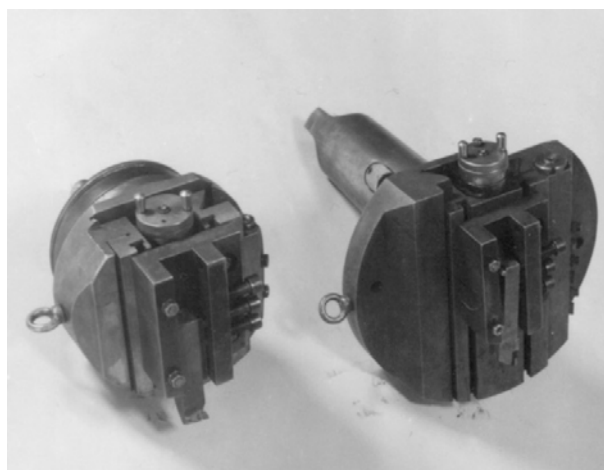
Част от елементите на разглежданата модулна система е изработена и внедрена в практиката

(фиг.2). С тях се разстъргват отвори с диаметър от $\varnothing 300$ до $\varnothing 750$ mm на металорежещи машини W160H, W200H, W250H и др. От фигурата става ясно последователността на сглобяване на отделните елементи. На фиг. 3 спомагателните инструменти са показани в сглобен вид.

Manufacturing Engineering and Technology, Technical University Varna, 2003



а) б)
Фиг. 2. Спомагателни инструменти за обработване на отвори $\varnothing 300$ до $\varnothing 500$ mm(а) и $\varnothing 500$ до $\varnothing 750$ mm(а)



Фиг. 3. Общ вид на спомагателните инструменти

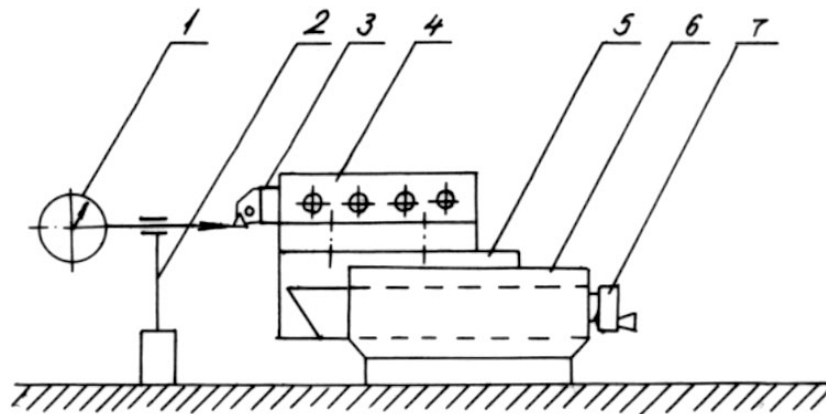
Manufacturing Engineering and Technology, Technical University Varna, 2003

Лабораторни изследвания

Проведени са лабораторни изследвания за определяне точността на статично настройване с изработените спомагателни инструменти. Това е необходимо защото с тях се извършва настройване и

поднастройване при грубо и чисто разстъргване с помощта на лимб, чието деление на скалата е 0,05 mm.

Изследването е проведено по известна методика, а схемата на опитната установка е показана на фиг.4.

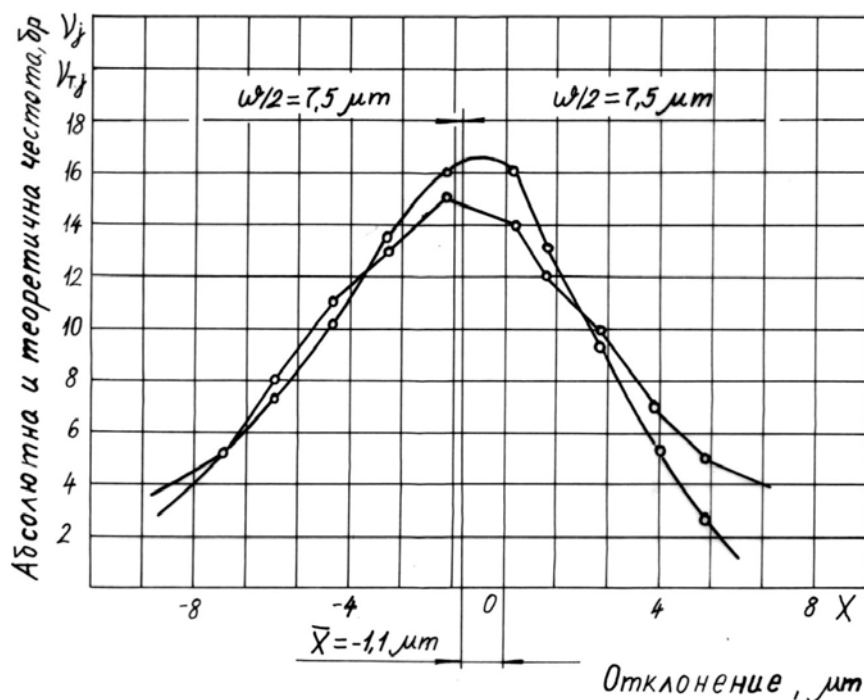


Фиг. 4. Схемa на опитната установка

- 1- измервателен часовник; 2- магнитна стойка; 3- режещ инструмент; 4- нождържач; 5- супорт; 6- тяло на разстъргващата глава; 7- лимб.

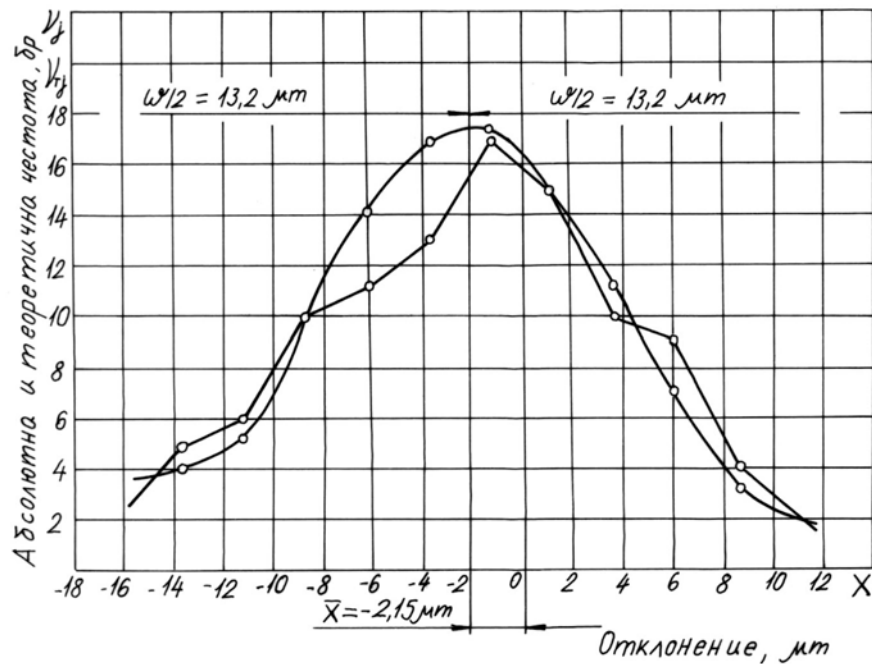
Получените експериментални резултати са представени графично на фиг. 5. Потвърдена е хипотезата за нормално разпределение и е определена вероятната грешка на статично

настройване, като $\omega = 15,1 \mu\text{m}$ за отвори с диаметър от $\varnothing 300$ до $\varnothing 500$ и $\omega = 26,4$ за отвори с диаметър от $\varnothing 500$ до $\varnothing 750$ mm.



a)

Manufacturing Engineering and Technology, Technical University Varna, 2003



б)

Фиг. 5. Разсейване на настроенния размер за отвори с $\varnothing 300$ до $\varnothing 500$ mm (а) и от $\varnothing 500$ до $\varnothing 750$ mm (б)

Най-голямата грешка от статично настройване при зададени настроенни премествания е с поле на разсейване $\omega = 44 \mu\text{m}$ за първия диапазон и $\omega = 77 \mu\text{m}$ за втория диапазон. Тези стойности показват, че използването на лимб за статично настройване напълно удовлетворява изискванията за точност при чисто разстъргване.

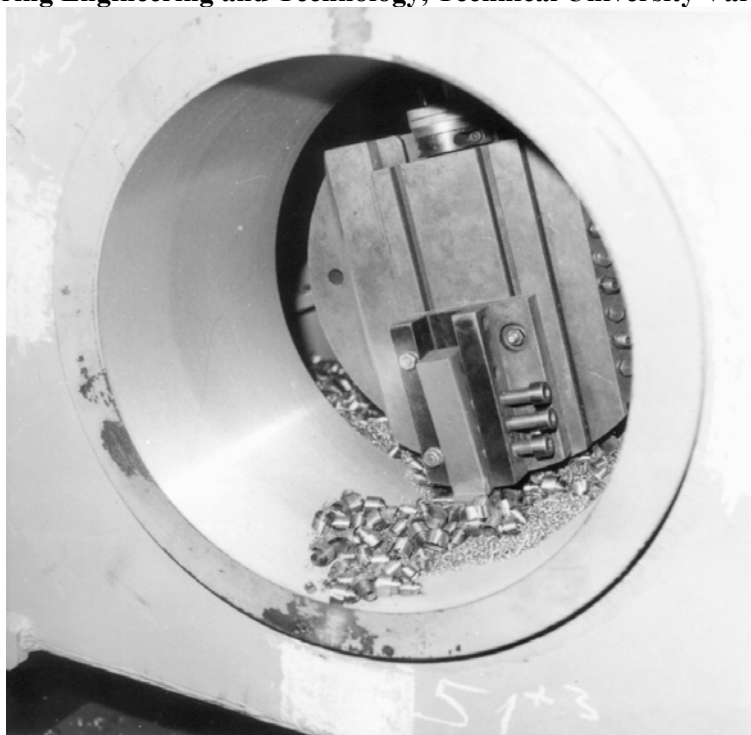
За обработване на точни отвори трябва да се използва микрометрично настроенния блок, при

които по лимб може да се настройва с точност, $\omega = 10 \mu\text{m}$.

Заклучение. Спомагателните инструменти са изследвани и в производствени условия. Разстъргвани са отвори в корпусни детайли от стомана 20Л, с режещ инструмент Р18 на хоризонтално-разстъргваща машина W250Н (фиг. 6 и фиг. 7).

Препоръчителните режими на работа от проведеното изследване са показани в табл. 1.

Manufacturing Engineering and Technology, Technical University Varna, 2003



Фиг. 6.



Фиг. 7.

Таблица 1

	видобработка	Грубо	чисто	фино
1	елементи на режима $f, \text{mm/об}$	0,4 – 0,8	0,2 – 0,4	0,1 – 0,2
2	a, mm	1,5 – 16	0,5 – 1,5	0,15 – 0,5
3	n, min^{-1}	50 – 70	70 – 90	90 – 120

Manufacturing Engineering and Technology, Technical University Varna, 2003

При тези режими на работа спомагателните инструменти показват устойчива и безвибрационна работа. Това се постига поради предвиденото фиксиране на супорта след настроеното му преместване. Спомагателните разстъргващи инструменти твърдо осигуряват H8 до H7 при работа с разстъргващи ножове и H7 до H5 при използване на микрометрично настройваемия блок.

REFERENCES

1. Г. Гатев, Д. Станков ВТУ им. "А. Кънчев" г. Русе (РБ), И. Елманов РПИ им. "Пельте" г. Рига. Изследване точности позиционирования диференциалних механизмов малых перемещений. Автоматизация техн. подг. Производства и упр. кач. прец. поверхностей. Рига, 1985.
2. Д. Станков, Р. Рачев. Технологични изследвания за осигуряване на точността при обработване на отвори в тежкото машиностроене. ЖС на ВНВУ "В. Левски", В. Търново, 1982.
3. И. Замфиров, Р. Христов, Д. Станков. Технологична характеристика на отворите, обработвани в СКТМ – Русе. XI. Приморско, 1982.