

Модернизация на универсални стругове за обработване отворите на силови цилиндри

Иван Замфиров

Modernization of universal lathe for machining the apertures of force cylinders: In the article are presented two variants of modernized for the purpose universal lathes, that are implemented in manufacturing conditions. The first one is for machining the apertures of hydraulic cylinders with given diametric and length diapason. The second is original and simplified decision for machining of short cylinders of hydraulic jacks.

Key words: force cylinders; modernization, universal lathe, manufacturing equipment.

ВЪВЕДЕНИЕ

Силовите цилиндри биват хидравлични, пневматични и цилиндри за хидравлични кривоколки. Според схемата на работа се делят на бутални и телескопични. Хидравличните работят при по-голямо налягане и са с по-високи точностни изисквания. Пневматичните са по-тънкостенни, т.е. те имат по-ниска радиална стабилност. Основна конструктивно-технологична особеност на буталните цилиндри е [3] наличието на централен отвор със занижени изисквания за точност на размера (по H11) и високи изисквания за грапавост ($R_a=0,32\mu\text{m}$) и точност на формата (нецилиндричност до $0,05\text{mm}$). Тези показатели се постигат на три операции при заготовки от горещо валцувани тръби и с еднократно комбинирано обработване, когато заготовките са от по-скъпите калибровани тръби.

Определящо за технологичното оборудване и екипиране е отношението на дължината l към диаметъра d на отвора. Когато $l/d > 5$ неизбежно [3,4] се налага използването на специално и скъпо оборудване и екипировка, специфични за обработването на дълбоки отвори. Относителният дял на тези цилиндри, обаче е малък. Производството на големите количества силови цилиндри с отношение $l/d < 5$ може да се осъществи значително по-евтино на модернизирани за тази цел универсални стругове или аналогични на тях агрегатни машини.

Цел на настоящата работа е да се представят две такива реализации на модернизираны стругове, предназначени за обработване отворите на къси (с $l/d < 5$) силови цилиндри. Те са конструирани, изработени и изпитани в лабораторията по Технология на машиностроенето на Русенския университет, след което са внедрени успешно в производствени условия.

ИЗЛОЖЕНИЕ

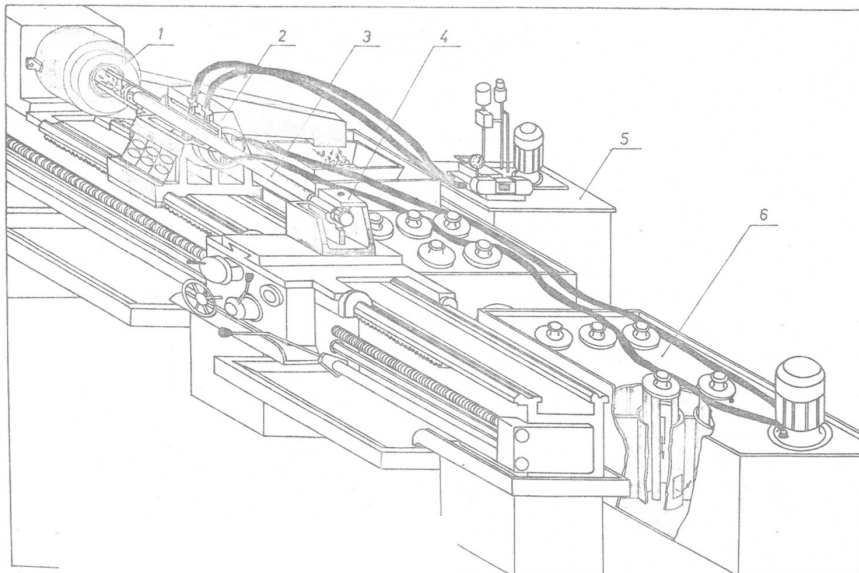
Разработката е предшествана от технологично проектиране. При него е отчетен стремежа да се осигури минимална грешка от установяването, равномерна прибавка за отвора и необходимостта от създаване на „затворена“ система за подвеждане на мажещо-охлаждаща течност (МОТ) с цел охлаждане и извеждане на стружките от зоната на рязане. Така е избрана схема за установяване на заготовката на обратни центри с ъгъл на конуса 60° по външни конусни фаски с прилагане на осева сила. Тази база се създава на първата операция при установяване на назъбен преден и скосен заден център, което гарантира равномерна прибавка за отвора. Конкументната схема за установяване в патронник и люнет се характеризира със значителна грешка и затруднения при херметизиране на системата за МОТ.

Първата разработка е предназначена [1] за обработване отворите на масовите хидроцилиндри в условията на КХЕ-Ямбол с нормализирани диаметри в интервала $50+110\text{mm}$ и дължина до 320mm . Реализацията на лабораторни уредби е извършена чрез модернизиране на универсален струг С10МВ. За нуждите на изследването са проектирани и изработени три варианта на уредби, осигуряващи различно

установяване на борщангата: с конзолна борщанга за къси отвори; с предно водене на щангата за къси и средни отвори; със задно водене за средни и дълбоки отвори.

Чрез лабораторни изследвания е доказано [1], че уредбата със задно водене осигурява 1,5-2 пъти по-малка грешка от уредбата с предно водене. Последната отпадна като конструктивно - технологичен вариант и поради други недостатъци.

Промислената уредба е изградена на базата на лабораторния прототип и се характеризира с по-високо техническо ниво, облекчено управление и техническа безопасност (фиг.1). Тя се състои от следните възли и агрегати: преден център с маслосъбирателно устройство 1, приспособление за установяване 2, борщанга 3, задна опора 4, хидроагрегат 5, стружкоотделяща и филтрираща уредба 6. Основен функционален възел на уредбата е приспособлението за установяване.



Фиг.1. Пространствена схема на промислената уредба за разстъргване на хидравлични цилиндри

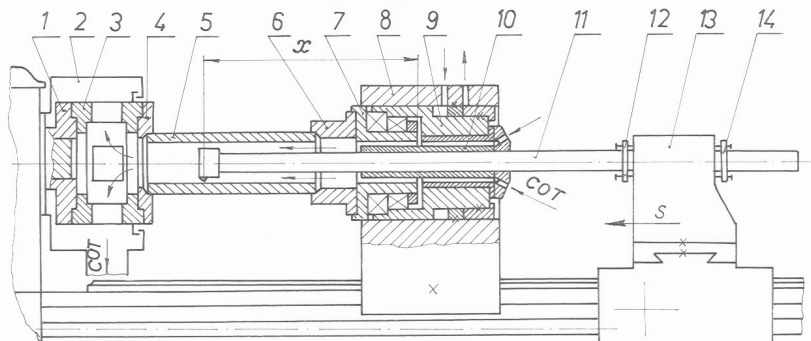
Лабораторната уредбата със задно водене, схематично показана на фиг.2, се характеризира с по-висока конструктивна и производствена сложност. Задната опора 13 и закрепването на щангата 11 с еластичните скоби 12 и 14 не се различават от варианта с конзолна борщанга. На промислената уредба закрепването на борщангата е твърдо в осево направление с резбова двойка, както се вижда от фиг.1. Корпусът 8 на предната опора (приспособлението за установяване) се закрепва неподвижно към направляващите, като положението му се определя от дължината на заготовките. Тази опора изпълнява следните функции:

1. Служи като хидравличен цилиндър, с който при преместване на буталото се извършва закрепване на заготовката 5;

2. Осъществява направляване на борщангата чрез отвора на водещата втулка 10, която е монтирана в буталото 9. Този отвор е с пластмасово покритие;

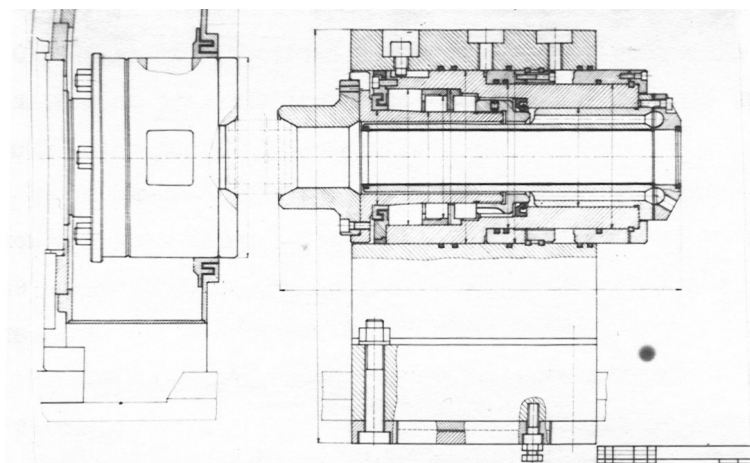
3. Служи за лагуване на носещата втулка 7, към която се монтира задният обратен център 6;

4. През нея преминава и се насочване към зоната на рязане на МОТ. Същата постъпва под налягане през специална капачка и преминава през надлъжни отвори на водещата втулка 10 и пръстеновидно пространство между втулките 7 и 10.



Фиг.2. Схема на уредба със задно водене на борщангата

Заготовката 5 се установява на обратните центри 4 и 6, които имат работен конус с ъгъл 60° . Въртящият момент се предава чрез силите на триене между конусните фаски на заготовката и центрите. Предният център е монтиран към фланеца 3, на който има четири радиални прозорци за изхвърляне на стружките и МОТ от центробежната сила. Сместа от стружки и МОТ се поема от кожата 2 и се насочва към стружкоотделяща и филтрираща уредба. Отворът на вретеното е закрит с конусна тапа. Борщангата е сглобяема и се състои от цилиндрична щанга и сменяеми глави. При смяна типоразмера на обработваните цилиндри се подменят обратните центри и разсъргващата глава (или комбиниран инструмент), а осевото разположение на корпуса 8 се регулира, след което се фиксира.



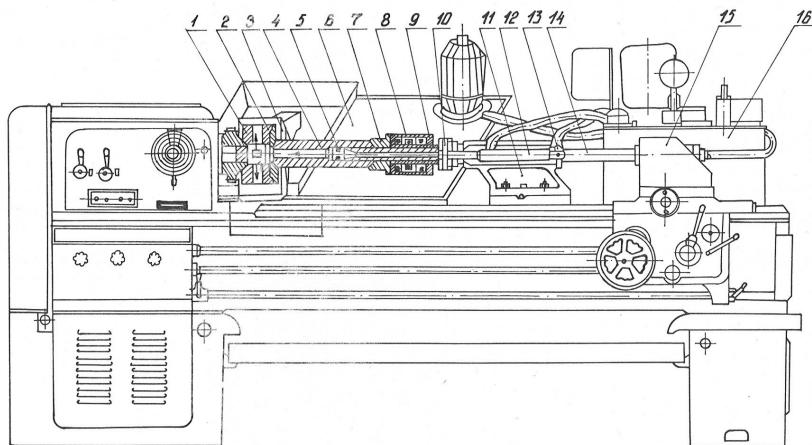
Фиг.3. Основни възли на уредбата със задно водене

При изработването, изпитването и изследванията се наложиха редица конструктивни и технологични решения за осигуряване на точността и отстраняване

на забелязани недостатъци. Конструкцията на приспособлението за установяване и предния център в окончателен вариант се доизясняват от фиг.3.

За нуждите на КХЕ-Ямбол са модернизирани и внедрени три универсални струга като полуавтоматични уредби за разстъргване чрез саморегулиране за сравнително къси хидроцилиндри ($l/d=3÷7$). Дългогодишната им експлоатация в редовното производство потвърди [1] работоспособността и надеждността на метода и уредбите.

Натрупаният опит позволи създаването на оригинално решение [2] за модернизация на универсален струг в условията на МЗ"Дунав"- Оряхово, произвеждащ силови цилиндри за кривокове. На фиг.4. е показана схема на уредбата. Основни възли на уредбата са: предна, направляваща и задна опори, а също стружоотделяща и филтрираща уредба и хироагрегат.



Фиг.4. Схема на уредба за разстъргване на силови цилиндри за хидравлични кривокове

При това решение в сравнение с известните и разгледаното по-горе е постигнато максимално използване на съществуващите възли на машината. С това се намаляват чувствително разходите за модернизация чрез избягване на сложния и скъп възел приспособление 2 (фиг.1).

Предната опора 2 на заготовката 4 и задната опора 15 на борщангата 12 не се различават от описаните по-горе. Принципно различно е решението на възела направляващата опора. Тя е предназначена за базиране и закрепване на заготовката, както и за направляване на борщангата. Възелът е оформен като заден въртящ се център и е сглобен на мястото на пинола към задното седло на струга.

Основен елемент на възела е втулката 10, която в задния си край има дълга цилиндрична опашка, по която е сглобена с малка хлабина в наличния главен отвор на задното седло. В предния ѝ край чрез радиалните и аксиален лагери 8 е монтиран корпусът 9, който носи сменяемия обратен заден център 7. Втулката 10 има възможност да се премества аксиално, което е необходимо за закрепване на заготовката. Осевото преместване и закрепването се осъществяват от два хидроцилиндъра 12, които са установени неподвижно към наличния корпус 11 на задното село. Буталните им пръти чрез планка и шарнирна връзка въздействат на водещата втулка 10. Тя има точен централен отвор, през който преминава и се направлява борщангата.

Направляващата опора със задното седло на струга се установява върху направляващите пред супорта. Чрез регулиране положението на задното седло върху направляващите уредбата може да се пренастрои за обработване на цилиндри с различна дължина. След регулиране и фиксиране положението на задното седло то се закрепва с болтовете си и планка към направляващите на струга. През централния отвор на борщангата се подвежда МОТ към инструмента. Хидроагрегатът 16 служи за задвижване на хидроцилиндрите.

Така създадената уредба е равностойна по технологични и експлоатационни показатели при значително по-малка себестойност от първата.

В условията на МЗ"Дунав"-Оряхово е внедрена оригинална уредба за разстъргване отворите на цилиндри за хидравлични крикове. Тя е значително по-евтина, тъй като за направляване на водещата втулка се използва наличният точен отвор в корпуса на задното седло.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практическото използване на модернизираните универсални стругове за обработване отворите на сравнително къси силови цилиндри е целесъобразно и ефективно. То осигурява значително по-ниска себестойност на произвежданите цилиндри спрямо използването на скъпото специално оборудване и екипиране, характерни при обработването на дълбоки отвори.

За конкретни производствени фирми са разработени и успешно внедрени два варианта на модернизираните стругове. За нуждите на КХЕ-Ямбол (сега ХЕС) са модернизиран и внедрен три универсални струга като полуавтоматични уредби за разстъргване чрез саморегулиране да сравнително къси хидроцилиндри ($l/d=3\div 7$). В условията на МЗ"Дунав"-Оряхово е внедрена оригинална уредба за разстъргване отворите на цилиндри за хидравлични крикове. Тя е значително по-евтина, тъй като за направляване на водещата втулка се използва наличният точен отвор в корпуса на задното седло. И двете реализации допускат установяване на разстъргващи глави, развалцовки или комбинирани инструменти.

Дългогодишната експлоатация на създадените уредби и екипировка в редовното производство потвърди работоспособността и надеждността им.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Замфинов Ив., Повишаване на точността и производителността при разстъргване чрез саморегулиране, дисертация за присъждане на научна степен к.т.н., Русе, 1981.
- [2] Рачев Р., Ив.Замфинов, В.Георгиев, Устройство за разстъргване на силови цилиндри на универсален струг, Авт.свид. РБ, №37559, В23В43/02 с приоритет от 01.1984.
- [3] „ХЕС ЕООД“ – Ямбол, проспектни материали, 2006.
- [4] SANDVIC Coromant, Bohrwerkzeuge, проспектен материал, 2007.

За контакти:

Доц.д-р Иван Замфинов, катедра „Технология на машиностроенето и металоорежещи машини“, Русенски университет „Ангел Кънчев“, тел.:082 888 822, Е-mail: zamfirov@ru.acad.bg.

Докладът е рецензиран.