Осигуряване на хомогенно изместване на масовия център на деформиращите и на ударните ролки в инструмент за ППД с радиално подаване

Веселин Григоров, Сава Савов

Abstract: *Developed is a design of an appliance which assures alignment of blind holes in impact and deforming rolls. This is a prerequisite for achieving homogeneity of the shift of their centre of gravity and allows realization of the effect of generating a tangential component of the deforming force.*

Key words: surface plastic deformation

ВЪВЕДЕНИЕ

Постигането на по-голяма хомогенност на микрогеометричните характеристики на качеството на отворите след ППД е свързано с осигуряване на предпоставки, които благоприятстват обезличаването на признаците за регулярност на грапавостта на обработените повърхнини. При прилагане на ППД значимите фактори за генериране на регулярност са [1, 2]:

- регламентираната геометрия на режещите елементи, с които се осъществява предхождащото обработване;
- постоянството в схемата за наслагване на следите от контакта на работните елементи на инструментите и обработваната повърхнина при предхождащото обработване и при ППД;
- периодичност в промяната на поведението на инструмента или заготовката при участието им при размерно или формообразуващия процеси [3, 4];
- неизменност в направлението, големина и времетраенето на прилаганата деформираща сила при ППД.

Съществено или частично отстраняване на влиянието на изброените фактори се постига чрез:

- използване на режещи клинове с нерегламентирана геометрия, характерна за абразивните методи на предхождащо обработване, но тяхната употреба се ограничава от технико-икономически съображения, при които се отчитат някои недостатъци на абразивното обработване или оскъпяването на производствения процес;
- пълно елеминиране или видоизменяне на подавателни движения чрез смяна на метода на предхождащото обработване, например разстъргване с протегляне или използване на инструменти с калиброваща част (свредла, зенкери, райбери); замяна на осовото с радиално и периодично радиално подаване или подбиране на ирационални стойности на предавателното отношение между сепараторите на ударните и на деформиращите ролки [5] и т.н.;
- избор на подходящо базиране на заготовката и инструмента (водене по обработена или направляваща повърхнина), прилагане принципите на саморегулиране (перпендикурност в направленията на деформации и размерообразуващото преместване или компенсиране между деформации и преместване), самоустановяване (използване на плаващи блокове с осово разместване), ограничаване на трептенията, повишаване на стабилността чрез използване на люнети и т.н.;
- еластично или динамично прилагане на деформиращата сила в условия на обработване без осово подаване и при използване на цилиндрични деформиращи ролки или на двуредови инструменти с конусни ролки и обратна конусност, включване на тангенциална съставяща на деформиращата сила чрез използване на ударни и деформиращи ролки с изместен масов център и т.н.

Едно от съществените предимства на схемата без осово подаване е ограниченото влияние на факторите, които обуславят наличие на регулярни елементи в профила на грапавостта. Обезличаването на регулярността на предхождащата грапавост е още по-изявено, когато деформационното въздействие е прекъснато. Най-голям ефект на обезличаване на регулярността се постига чрез въвеждане на случайна тангенциална компонента на силовото деформационно въздействие. Тази възможност се осъществява посредством използването на ударни и на деформиращи ролки с изместен масов център [6].

ИЗЛОЖЕНИЕ

На фиг.1 е представена схемна илюстрация на прилагане на деформираща сила от деформиращи ролки с и без изместване на масовия им център.

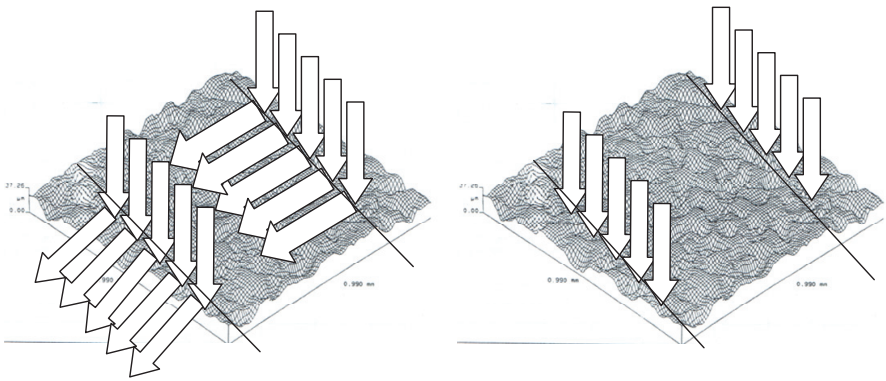
От конструктивна гледна точка съществуват два основни варианта за постигане изместването на масовия център на ролките:

- създаване на кухина, чиято ос е успоредна на геометричната ос на ролката;
- поместване в тялото на ролката на материална структура със специфично тегло, различно от това на материала на ролката.

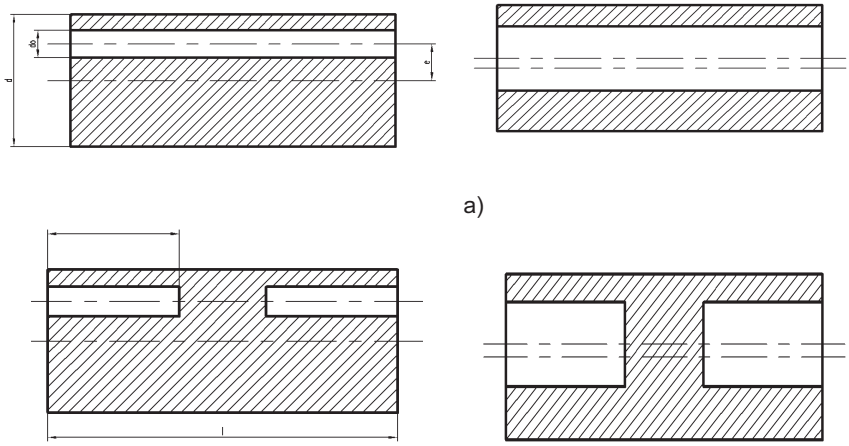
При първия вариант най-рационалната разновидност на конструкторско решение е създаването на светъл отвор, чиято ос е успоредна на геометричната ос на ролката – фиг.2а. Друга, но по-сложна разновидност, е изпълнението на два глухи съосни отвора, чиято ос също е успоредна на геометричната ос на ролката, а дължината им е не по-малка от 1/3 от цялата дължина на ролката – фиг.2б. Това конструкторско решение е подходящо за дължини на ролката над 50 mm и до 100 mm.

При втория вариант могат да се обособят също две разновидности. Първата се основава. на сглобяване на тръбен елемент с цилиндричен отвор и плътен цилиндричен прът. При втората разновидност масовата нехомогенност се основава на използване на отливка със запазено в нея сърце – фиг.3.

Докато първата разновидност е удачно да се използва за дължини на ролките до 40-50 mm и диаметър на плътния елемент над 4 mm, втората е с целесъобразно приложение за дължини над 60 mm и диаметър на сърцето над 3 mm.



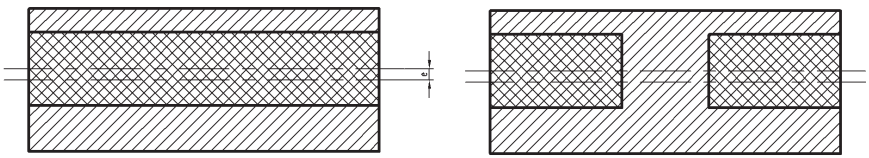
Фиг.1. Силово въздействие върху повърхнината
а – с тангенциална компонента; б – само нормална съставяща



а)

б)

Фиг.2. Ролки с ексцентрична кухина – а)светъл отвор
б)съосни глухи отвори

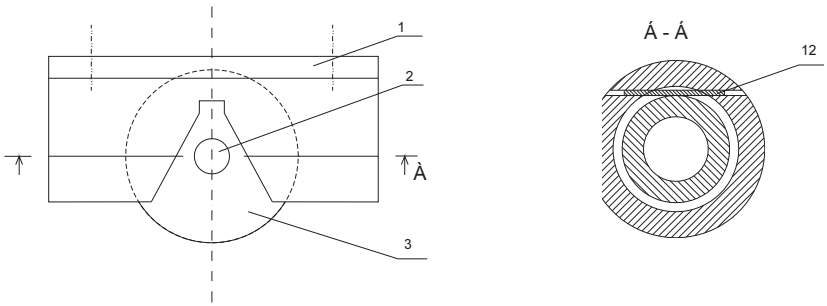


а) б)

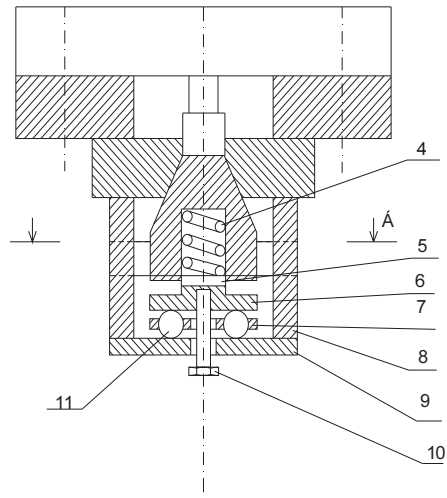
Фиг.3. Ролки с ексцентрично разпределена плътност

Изработването на ролки със съосни глухи отвори в условията на единичното производство е свързано с използване на универсално технологично оборудване, което в конкретния случай при едностранно обработване се представя чрез възможностите на универсална конзолна фреза. Осигуряването на хомогенно изместване на масовия център на ролките означава осите на глухите отвори да имат еднакви диаметри и ексцентрицитети спрямо оста на външната цилиндрична повърхнина на ролките и да не допускат ъглово изместване на центровете на образуващите ги окръжности в радиално сечение на ролката. Постигането на тези изисквания е възможно, ако в базовия комплект на технологична операция с две установки се включи външната цилиндрична повърхнина на ролката при обработването на първия глух отвор, а неговата повърхнина и на вече ползваната – при обработването на втория глух отвор. Такъв базов комплект се осигурява чрез конструираното приспособление, което е показано на фиг.4а и фиг.4б. Базовите му елементи са призматична повърхнина, която е опора на външната цилиндрична повърхнина на ролката при двете установки и центроващ щифт – за повърхнината на втория глух отвор.

Устройството на приспособлението включва тяло 1 с призматична базова повърхнина, което е закрепено с винтове към неподвижната челюст на стиската върху масата на машината, а към долната му част, също чрез винтове, е закрепена плоча 3 с призматична повърхнина, която е опора за конусната повърхнина на подпружинения щифт 2. Този щифт се притиска в горно вертикално положение чрез винтова пружина 4, а в хоризонтално – чрез пластинчата пружина 12. При пробиването на първия глух отвор на ролката щифтът контактува с едното й чело и, деформирайки пружината 4, потъва до постигане на контак с горната равнинна повърхнина от плочата 3.



Фиг.4. а



Фиг.4. б

При пробиването на втория глух отвор на ролката центровъчния щифт 3 попада във вече пробития първи глух отвор и, деформирайки пружината 4, потъва до постигане на контакт на челото на ролката с горната равнинна повърхнина от плочата 3. Едновременно с това, под въздействие на притискащата сила, която се упражнява върху ролката чрез другата челюст на стиската, ролката, заедно с щифта, се премества хоризонтално до постигане на контакт между цилиндричната й

повърхнина и призматичната база на приспособлението като деформира пружината 12. Това преместване е в направление, съвпадащо с ъглополовящата на базовата призма, и се осъществява в рамките на канал в дъното на призмата от плоча 3, през който с плъзгаща сглобка преминава центроващата цилиндрична повърхнина на щифта 2.

Освен споменатите вече елементи, конструкцията на приспособлението включва още: регулиращ винт 10 с подложна шайба 5, чрез които се определя предварителното свиване на пружината 4 и съответно силата, необходима за предизвикване потъването на щифта; опорна шаиба 6, между която и дъното 9 са разположени търкалящите елементи 11 – сачми, поместени в гнездата на сепаратор 7 с предназначение да осигуряват лесно хоризонтално преместване на щифта; корпус 8, в който са поместени изброените елементи.

Ако сечението на ролката при установяване по първия й глух отвор върху центроващия щифт е с несиметрично разположение спрямо ъглополовящата на призматичната база на приспособлението, под действие на притискащата сила и реакцията й в първия контакт с едно от рамената на призмата, ще се реализира завъртане така, че да се осъществи контакт и с другото рамо, при което се постига съосността между двата глухи отвора. В случая е необходима и предварителна ориентация на ролката, при която по-тънката стена на първия глух отвор да застане обърната към дъното на призматичната повърхнина.

Разработената конструкция на приспособление, чрез което се осигурява съосност на глухи отвори в ударни и деформиращи ролки, е предпоставка за постигане на хомогенност на изместването на масовия им център. Това дава възможност за осъществяване на ефекта от генериране на тангенциална компонента на деформиращата сила, съгласно схемата от фиг.1а.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Коновалов, Е.Г., В.А. Сидоренко. Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей. Минск, Вышэйшая школа, 1968

[2] M. Nankov, P. Toteva. Einfluiss der Rauichit von Rundfurungen auf die Reibung in Kugellagern fur Langsverschiebungen. VIII Internationaless Oberflachen Koolloquium, Cheminitz, 1992, s.165-173

[3]Коновалов, Е.Г. Основы новых способов металлобработки. Минск, Вышэйшая школа, 1961

[4] Коновалов, Е.Г., П.С. Чистосердов, А.И. Фломенблит. Ротационная обработка поверхностей с автоматической подачей. Минск, Вышэйшая школа, 1976

[5] Савов, С. И. Довършващо обработване чрез повърхностно пластично деформиране на отвори посредством инструменти с прекъснато действие или еднократно радиално подаване. Дисертация за „доктор", Русенски университет, 2011, с.175

[6] Григоров, В. И. Осигуряване качеството на повърхнини, обработени чрез ППД в паралелно или последователно съчетание с предхождащото обработване чрез рязане. Дисертация за д.т.н., Русенски университет, 2012, с.318

За контакти:

Доц. д-р Веселин Григоров, Катедра "ТММРМ", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 508, e-mail: vgrigorov@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран