

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ОБРОБЛЮВАЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ ПРИ ДЕФОРМУЮЧОМУ ПРОТЯГУВАННІ

Вінницький національний аграрний університет

Анотація

Вперше досліджено механіку руйнування стружки при зрізуванні припуску попередньо подільного технологічними канавками, і показано зв'язок між профілем та глибиною останніх і характеристиками напружено деформований стан в зоні стружкоутворення (відносним зсувом, усадкою стружки, кутом зсуву, переднім кутом, контактними процесами на передній поверхні).

Ключові слова: метал, деформаційне зміцнення, протягування, оброблювальна поверхня

Вступ

Численні дослідження і практика протягування матеріалів показали, що характеристики процесів, які відбуваються на поверхні контакту інструменту і заготовки, властивості матеріалів інструменту і заготовки, а також технологічне середовище мають значний вплив на процес стружкоутворення і працездатність протяжного інструменту. Поява генеративних методів "конфігурування" інструментальних поверхонь, зокрема вакуумно-плазмового нанесення покриттів, створила нові можливості для вивчення цих взаємозв'язків і закономірностей [1-3].

Результати дослідження

Напружено-деформований стан зони стружкоутворення заготовки при різанні протягуванням повинен мати невелику різницю між максимальним і мінімальним значеннями дотичних напружень (в межах 15%...) при коливаннях допустимих умов. 30%), кут зсуву $F = 25^\circ \dots 35^\circ$, коефіцієнт усадки стружки по довжині і $thickness \xi = 2,2 \dots 3,2$, ширина її дещо збільшується (до 2%), а сама зона звужується до розмірів, які можна без суттєвих похибок апроксимувати площиною [1-2].

Методика базується на результатах одного повного випробування на стійкість для найбільш несприятливих умов протягування, яке використовується для побудови однієї повної типової кривої часу зношування і визначення критеріїв затуплення для даного оброблюваного матеріалу. Стійкість секції інструменту при інших умовах обробки визначається за результатами короточасних неповних експериментів, коли відома тільки спрямованість типової кривої.

Внутрішнє протягування, особливо протягування круглих глибоких отворів, обов'язково повинно здійснюватися в умовах примусового відділення і відведення стружки. В цьому випадку так зване бічне відділення стружки, тобто відділення навколо отвору, зазвичай досягається за рахунок конструктивних елементів в зубцях протяжки і не є особливо складною проблемою на сьогоднішній день. Однак, в цій області все ще є місце для вдосконалення, особливо з точки зору терміну служби інструменту.

Для дослідження явищ, що відбуваються в зоні контакту інструменту і заготовки, наросту і пружно-пластичної (стружкоутворюючої) області, був застосований метод, при якому процес миттєво зупинявся і фіксувався за допомогою пристрою "крапельний різець". Цей метод, як відомо, дає найбільш повну інформацію про ці явища. Отримані таким чином "корені" стружки фіксували в трубчастих затискачах за допомогою епоксидної смоли і готували до дослідження, використовуючи відомі технології виготовлення металографічних шліфів. Потім коріння стружки досліджували за допомогою мікротвердості та графічного аналізу текстури [1-2].

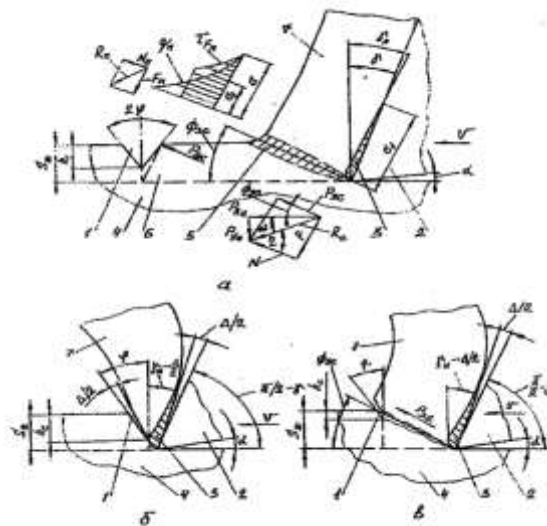


Рис. 1. Модель механіки процесу руйнування стружки за допомогою стружкоподільчої канавки, сформованої на припуску заготовки, при вільному ортогональному різанні з низькими швидкостями при товщинах зрізу, що перевищують глибину канавки ($S_z \geq h_c$): а – процес стаціонарного різання, коли межа зони стружкоутворення ще не досягла канавки; б – процес руйнування стружки для випадку, коли $S_z \leq h_c$; в – процес руйнування стружки, коли $S_z \gg h_c$. 1 – стружкоподільча канавка; 2 – різальний клин; 3 – тіло наросту; 4 – оброщований матеріал; 5 – зона зсуву (стружкоутворення); 6 – припуск; 7 – стружка.

Висновки

Дослідження показали, що деформаційне зміцнення має значний вплив на процес стружкоутворення, який в основному полягає у зниженні міцності наросту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Posviatenko E., Posviatenko N., Budyak R., Shvets L., Paladiichuk Y., Aksom P., Rybak I., Sabadach B., Hryhorychen V. Influence of a material the technological factors on improvement of operating properties of machine parts by reliefs and film coatings. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. № 5/12 (95). P. 48-56. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.142924. (Scopus).
2. Паладійчук Ю. Б., Кордонський В.А. Обґрунтування механіки руйнування стружки при протягуванні циліндричних поверхонь з припуском. *Вібрації в техніці та технології*. 2020. № 4 (99). С. 73-84. DOI: 10.37128/2306-8744-2020-4-9

Паладійчук Юрій Богданович - канд. техн. наук, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, e-mail: rewet@vsau.vin.ua

Study of the deformation strengthening of the working surface during deforming drawn

Abstract

For the first time, the mechanics of chip destruction during cutting of an allowance previously divided by technological grooves was investigated, and the relationship between the profile and the depth of the latter and the characteristics of the stress-deformed state in the chip formation zone (relative shear, chip shrinkage, shear angle, front angle, contact processes on the front surface) was shown.

Key words: metal, strain hardening, drawing, machined surface

Paladiychuk Yuriy B. - candidate. technical of Sciences, Associate Professor of the Department of Agricultural Engineering and Technical Service, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnitsa, e-mail: rewet@vsau.vin.ua