



Середа Л. П.

Паладійчук Ю. Б.

Будяк Р. В.

Вінницький
національний
аграрний
університет

УДК 621.91:534

ВПЛИВ ДИСИПАРАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ ПРОТЯЖНОГО ІНСТРУМЕНТУ НА ЯКІСТЬ ОБРОБКИ ГІЛЬЗ ГІДРОЦИЛІНДРІВ

Рассмотрено влияние диссипативных свойств, что отражено в вибрациях, автоколебаниях и других негативных явлений встречающихся в обработке материалов резанием и обусловлено в применении серого чугуна для изготовления вспомогательных деталей комбинированного протяжного инструмента, как средство для повышения стойкости и качества обрабатываемой поверхности за счет уменьшения продолговатых вибраций технологической системы при протягивании.

The influence of damping qualities that are reflected in vibration and oscillation and other harmful effects that occur in material processing such as cutting, is observed here and it is conditioned on the implementation of gray cast iron for the production of subsidiary parts of combined broach tool, as a mean for resistance and quality improvement of processed surface by reduction of extended vibrations of technological system by broach.

Стан та актуальність проблеми.

Підвищення експлуатаційних параметрів машин і механізмів, зокрема, швидкостей і робочих температур, у поєднанні з тенденціями обмеження маси і збільшення ресурсу та надійності, значно розширило області застосування методів інженерії поверхні, зокрема модифікування поверхні за допомогою холодного пластичного деформування (ХПД) [1,2]. Це забезпечує підвищення зносостійкості, довговічності, інших важливих властивостей відповідальних деталей машин та елементів конструкцій.

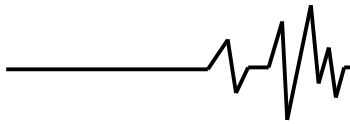
Наші дослідження [3–6] показали, що при виготовленні деталей типу гільз гідроциліндрів гідросистем машин надзвичайно ефективним є один з методів ХПД – комбіноване деформує-різальне протягування.

Механізм впливу комбінованого протягування на експлуатаційні властивості деталей машин виглядає так. Режими обробки, тобто швидкість протягування, натяги на деформуючі елементи, підйоми на зуб, кількість циклів деформації, схема різання і вид мастильно-охолоджуючого середовища, а також геометричні параметри інструменту

створюють певний напружено-деформований стан у поверхневому шарі і серцевині деталі. Завдяки цьому формуються геометричні та фізико-механічні характеристики поверхні: точність, шорсткість, твердість, мікротвердість, залишкові напруження, текстура, мікро- та макрорельєф, опорна площа, межа текучості, відносне видовження, здатність до адгезії, коефіцієнт тертя тощо. Ці характеристики забезпечують комплекс заданих експлуатаційних властивостей поверхні, поверхневого шару та серцевини

Проте, відомо, що протягування, як різальне, так і деформуюче, є циклічним процесом, оскільки інструмент оснащено циліндричними робочими елементами з певним кроком, що включає збільшення – зменшення осьової сили при вході-виході кожного з них в деталь-гільзу.

Відомо[7], що частина енергії, що виникає при роботі машин, механізмів, окремих деталей, а також при обробці матеріалів різанням та за спорідненими технологіями, трансформується у вібрації, автоколивання, шумові та інші шкідливі явища. Аналіз літературних джерел показав, що найбільш



ефективним засобом боротьби з цими явищами є вплив на ті властивості матеріалу деталі, що відповідають за розсіювання енергії в останньому. Так, зміна сталевих корпусів різального інструменту на чавунні дозволяє позбавитись від вібрацій в технологічній системі за рахунок підвищення ефективності розсіювання на 3-4 порядки [8]. Пояснюється це тим, що сірий чавун, на відміну від суцільної сталі, має в своїй структурі макродефекти у вигляді включень вільного графіту, що фактично є порожнинами, які служать ефективною перешкодою розповсюдженню хвиль вібрацій, що генеруються в зоні різання. Подібного ефекту досягають корпусні, виготовляють із сірих чавунів. Добрі показники з позицій енергії мають також порошкові та композиційні матеріали і покриття з них. Обмеження резонансних амплітуд коливань суттєво залежить від дисипативних властивостей матеріалів з покриттями.

Методика експериментальних досліджень. Зразки для дослідження впливу матеріалу на дисипативні властивості виготовлялись зі сталі 45, а також сірих чавунів СЧ 20 і ВЧ 50-1,5, з розмірами робочої частини 2x20x185 мм. За характеристику дисипативних властивостей прийнятий логарифмічний декремент коливань (ЛДК) зразків, які перебували в умовах чистого згину. ЛДК

визначали за методами затухаючих коливань з використанням експериментальної установки Д-6ЯМ1 Інституту проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України [9], показаної на рис. 1.

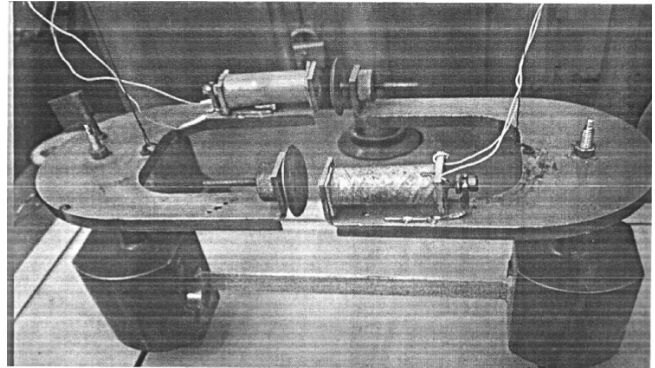


Рис. 1. Коливальна система експериментальної установки Д-6ЯМ1

Результати досліджень. Залежність величини логарифмічного декременту відсоткової величини δ від напружень σ_{3g} для вказаних зразків наведена на рис.2. З рисунка видно, що при тих самих напруженнях значення декременту коливань і, як наслідок, демпфуюча властивість сірих чавунів значно вища, ніж високоміцного чавуну і сталі 45.

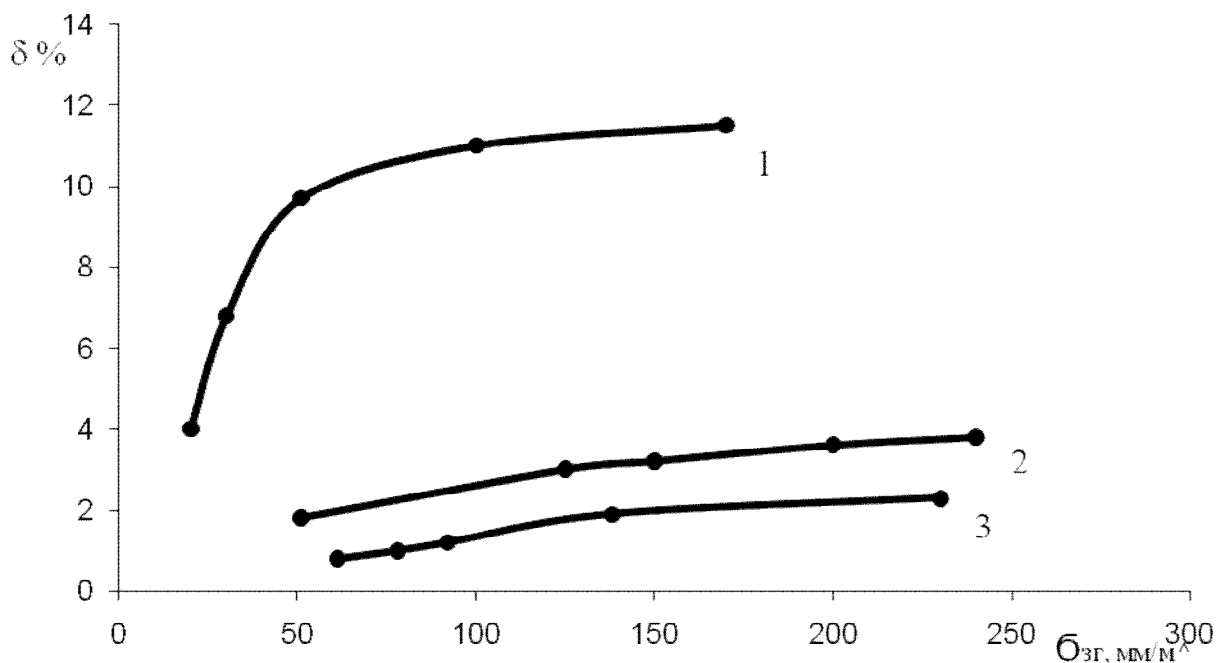
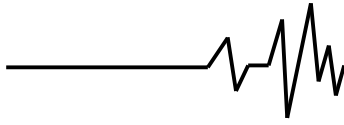


Рис. 2. Залежність логарифмічного декременту δ від напружень згину σ_{3g} для зразків з чавуну СЧ20 (1), чавуну ВЧ 50-1,5 (2) і сталі 45 (3)



Слід зазначити, що в умовах циклічних навантажень чавунні вироби зберігають свої міцнісні показники краще, ніж сталеві завдяки меншій чутливості до факторів концентрації напружень.

Висновок

Встановлено, що застосування сірого чавуну СЧ20 для виготовлення допоміжних деталей комбінованого протяжного інструменту дозволяє значно підвищити його стійкість та якість обробленої поверхні за рахунок гасіння поздовжніх вібрацій технологічної системи при протягуванні. ХПД також позитивно впливає на розсіяння енергії в конструкційних сталях [10].

Література

1. Інженерія поверхні / В. М. Корж, В. Д. Кузнєцов, Ю. С. Борисов, К. А. Ющенко – К. : Наук. думка, 2007. – 559 с.
2. Канарчук В. Є. Інженерія поверхні деталей транспортних засобів: сучасний стан і перспективи / В. Є. Канарчук, Е. К. Посвятенко, Л. А. Лопата // Вісник Національного Транспортного університету. – К. : НТУ, 2000. – Вип. 4 – С. 3–14.
3. Посвятенко Е. К. Основні напрямки синтезу ресурсозберігаючих процесів виготовлення гідроциліндрів машин / Е. К. Посвятенко, Р. В. Будяк // Високі технології в машинобудуванні: Зб. наук. пр. Нац. техн. ун-ту «ХПІ». – Х., 2009. – Вип. 2 (19). – С. 128–134.
4. Посвятенко Е. К. Дослідження процесу обробки гільз циліндрів гідросистем машин / Е. К. Посвятенко, Р. В. Будяк // Вісник Національного транспортного університету. – К., 2009. – Вип. 19. – С. 49–53.
5. ХДЗ (Холодне деформаційне зміцнення) як пріоритет підвищення надійності гідроциліндрів для комунальної техніки / Р. В. Будяк, Ю. Б. Паладійчук, В. Г. Писаренко, Л. П. Серета // Зб. наук. пр. Вінницького державного аграрного університету: Серія «Технічні науки». – Вінниця, 2009. – Вип. 2. – С. 63–66.
6. Серета Л. П. Ресурсозберігаючий процес виготовлення силових гідроциліндрів сільськогосподарських машин / Л. П. Серета, Ю. Б. Паладійчук, Р. В. Будяк // Науково-технічний прогрес у розвитку машин і засобів механізації сільського господарства: Матер. наук.-техн. конф. – Вінниця: ВДАУ, 2009. – С. 15–18.
7. Нашиф А. Демпфирования колебаний / А. Нашиф, Д. Джоунс, Дж. Хендерсон ; Пер. с англ. – М. : Мир, 1988. – 448 с.
8. Симоняк М. М. Об ефективності використання режущих інструментів с чугунними державками / М. М. Симоняк, М. Т. Наджарян, Е. К. Посвятенко // Сверхтвердые материалы. – 1987. – № 1. – С. 41–44.
9. Яковлев А. П. Диссипативные свойства неоднородных материалов и систем / А. П. Яковлев – Киев: Наук. думка, 1985. – 248 с.
10. Мельник Ольга Вплив холодної пластичної деформації на розсіяння енергії в маловуглецевій конструкційній сталі / Ольга Мельник, Едуард Посвятенко // Матеріали між нар. конф. «Sokon-2007». – Rzeszow, – 2007. – С. 217–218.