

ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛИЙ ТИПУ ВІСЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізовані методи сучасного стану відновлення деталей типу вісь, що дозволить підвищувати якість поверхневих шарів нанесеного покриття.

Ключові слова: твердість; електродугове наплавлення; мікроструктура, поліпшення.

Abstract

The current state-of-the-art methods for restoring axle-type parts have been analyzed, which will allow improving the quality of the surface layers of the applied coating

Keywords: hardness; electric arc deposition; microstructure, improvement.

Вступ

Вісь – деталь видовженої циліндричної форми, що служить для підтримування різноманітних деталей машин і механізмів, що обертаються разом з ними чи на них. Вісі не передають обертового моменту. До цього типу деталей відносяться вали та осі різноманітного призначення. На цих деталях розміщуються зубчасті колеса, шківни, зірочки, барабани, муфти та інші елементи машин, які здійснюють обертовий рух. Вали та осі забезпечують для цих елементів постійне положення геометричної осі обертання [1, 2].

При виборі матеріалу для виготовлення валів та осей перш за все звертають увагу у яких умовах працюватиме деталь. Тому знаючі фізико – механічні властивості матеріалу осей та валів обирають матеріал деталі.

Основними матеріалами для валів та осей є вуглецеві та леговані сталі. Заготовками для валів діаметром до 150 мм переважно є круглий прокат, а для валів більшого діаметра та фасонних валів – поковки. Поверхні валів, що призначені для спряження з іншими деталями, повинні бути точно і чисто оброблені. Параметри шорсткості поверхонь: під підшипники кочення $Ra = (3,2 \dots 0,80)$ мкм, а під підшипники ковзання $Ra = (0,40 \dots 0,1)$ мкм.

В основному використовують вуглецеві сталі марок 20, 30, 40, 45 та 50, а також леговані сталі марок 20Х, 40Х, 40ХН, 30ХГСА, 40ХН2МА, 18Х2Н4МА, та ін. Сталі 40ХН, 40ХН2МА, 30ХГТ, 30ХГСА та ін. застосовують для високонапружених валів відповідальних машин. Вали з цих сталей піддають, як правило, поліпшенню – загартуванню з високим відпуском або поверхневому гартуванню з нагріванням СВЧ і низьким відпуском (шліцеві вали) [3].

Швидкохідні вали, які обертаються у підшипниках ковзання, вимагають досить високої твердості цапф, а тому їх виготовляють із цементованих сталей 20Х, 12ХН3А, 18ХГТ або азотованих сталей типу 38Х2МЮА. Хромовані вали мають високу стійкість проти спрацювання. Наприклад, в автомобільній промисловості покриття хромом шийок колінчастих валів збільшує ресурс до перешліфування у 3...5 разів [1,3].

Конструктивно осі можуть бути виконані з можливістю обертання (рис. 1, а) або нерухомими (рис. 1. б). Осі, що обертаються навіть під час постійного за модулем та напрямом навантаження, працюють у гірших умовах циклічно змінних напружень, але зручніші в експлуатації, бо допускають використання виносних підшипників. Нерухомі осі працюють у більш сприятливих умовах під час постійних навантажень (за модулем та напрямом), але для них потрібні більш складні та менш зручні в експлуатації підшипники, які встановлюються в насаджених на вісь деталях [1, 4].

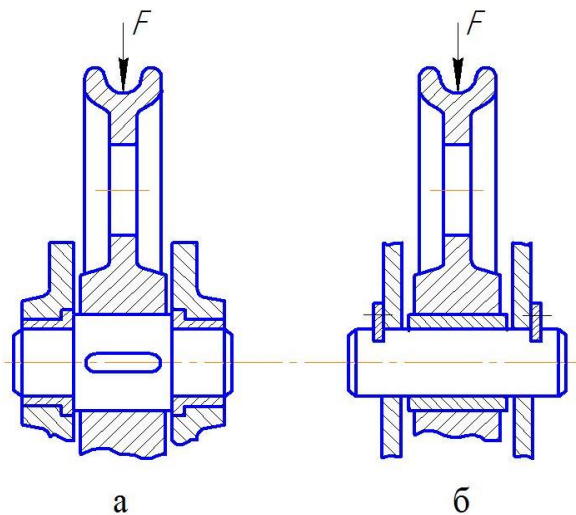


Рис. 1 – Конструкції осей: а – вісь з можливістю обертання;
б – вісь нерухома

За видом поперечного перерізу вали можуть бути суцільними або порожнистими а за обрисом перерізу гладкими циліндричними, із шпонковим пазом, шліцевими або прямокутними (рис. 1.2). У разі використання порожнистих валів значно зменшується їхня маса. Наприклад, якщо відношення $d_0/d = 0,5 \dots 0,6$, то маса зменшується на 22-30 %.

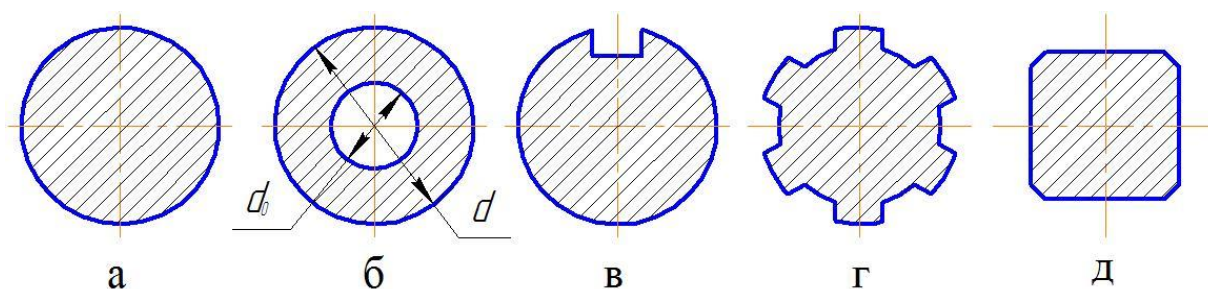


Рис. 2 – Форми поперечних перерізів валів: а – суцільний поперечний переріз; б – порожнистий всередині; в – гладкий циліндричний, із шпонковим пазом; г – шліцевий; д – прямокутний суцільний поперечний переріз

Усі ці типи та різновиди деталей, які наведені вище об'єднує одне, те, що їхні основні та допоміжні конструкторські бази під час експлуатації піддаються такому негативному процесові як зношуванню. Який в свою чергу призводить до виходу з ладу деталі – далі вузла та машини чи техніки в цілому.

Метою роботи є дослідження сучасного стану відновлення деталей типу вісь.

Результати дослідження

Отже, якість відремонтованих або відновлених деталей не повина бути гіршою нових, а навіть кращою. Тобто під час ремонту функціональних поверхонь потрібно забезпечувати підвищення якості за рахунок введення нових елементів, використання точного і автоматизованого обладнання та використання спеціальних методів чи технологій відновлення, які у свою чергу продовжать або навіть збільшать ресурс відновленої деталі і будуть економічно вигіднішими ніж виготовлення нової деталі [1].

Собівартість відновлення зазвичай становить 30...70% ціни нових деталей, а ресурс відновлених деталей найчастіше значно вище завдяки використанню ефективних способів відновлення й поліпшенню властивостей зміцнених поверхонь [4].

Спосіб відновлення вісей та валів засобів транспорту є дуже важливим фактором, який впливає на подальшу роботу деталі у вузлі, тобто від вибраного методу відновлення будуть суттєво залежати фізичні властивості та зносостійкість відновлених деталей.

Найбільш розповсюджені методи компенсації зношеного шару металу деталі, їх переваги та недоліки показані у [5]. Показаний аналіз таких методів, як: наплавлення, металізація,

гальванопокриття, пластичне деформування, електроерозійне легування та полімерні покриття. Посилаючись на аналіз авторів методів відновлення, що проведений на підставі літературних джерел і досвіду ремонтних підприємств (табл. 1), автори роблять висновок про те, що в останні роки в загальному обсязі робіт по відновленню деталей провідне місце займає дугове наплавлення (зварювання).

Таблиця 1 – Частота застосування методів відновлення деталей від загального обсягу

Методи відновлення деталей	Відношення до загального обсягу, %
Дугове наплавлення	74
Контактна наварка металевих шарів	7
Газотермічне напилювання	6
Нанесення гальванічних покриттів	3
Пластична деформація	3
Нанесення полімерних покриттів	5
Електроерозійне легування	2

Дугове наплавлення (зварювання) є найпоширенішим методом відновлення деталей у ремонтному виробництві не тільки в Україні, але й за кордоном. В умовах ремонтних підприємств широке поширення одержало механізоване дугове зварювання й наплавлення (автоматичне й напівавтоматичне зварювання й наплавлення під флюсами, у середовищі захисних газів, вібродугове наплавлення в різних середовищах), так і ручне зварювання різними електродами. Спосіб застосовується для зварювання сталі, чавуну, алюмінієвих сплавів та ін. Механізованими способами виконується близько 80% зварювально-наплавлювальних робіт. Разом з тим дугове наплавлення та ряд інших перерахованих методів відновлення деталей мають як переваги, так і недоліки. Основними недоліками, які негативно впливають на кінцевий результат або значно підвищують собівартість ремонту є:

- наявність внутрішніх напружень та жолоблень;
- наявність пор, тріщин та шлакових включень;
- слабка адгезія нанесеного шару з основою, відшарування;
- зниження втомлюванісної міцності;
- підвищена екологічна небезпека.

Тому потрібно провести детальний аналіз методів нанесення шарів металу, що наплавляється. Детальний аналіз дасть змогу виявити ті фактори які найбільше впливають на той чи інший недолік, який негативно впливає на кінцевий результат.

Висновки

Таким чином аналіз показує на необхідність розробки перспективних технологій та обладнання для відновлення вісей та валів засобів транспорту, при цьому необхідно прагнути до максимального зниження затрат виробництва, тобто, зниження собівартості відновлення деталей.

Список використаної літератури

1. Відновлення та підвищення зносостійкості і терміну експлуатації деталей машин/Под ред. д.т.н., проф. В.С. Попова. – Мотор Січ, 2004. – 394с.
2. Наплавлення: навч. посібник // Власов А.Ф., Кузнецов В.Д., Макаренко Н.О., Богуцький О.А. – Краматорськ, ДДМА, 2010. – 336с.
3. Савуляк В.І. Відновлення деталей автомобілів. Навчальний посібник / В.І. Савуляк, В.Т. Івацько. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 104 с.
4. Ленів Я. Г. Аналіз способів відновлення розподільчих валів транспортних ДВЗ. / Я. Г. Ленів // Технологія металів та матеріалознавство, збірник наукових праць УкрДАЗТ. Вип.145 – 2014. – С. 167 – 170.
5. Павлов О. Г. Аналіз технологій компенсації зношеного шару металевих поверхонь / О. Г. Павлов, К. А. Мірошніченко // Вісник Сумського національного аграрного університету, випуск №10. – 2013. – С. 22 –23.

Шиліна Олена Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Корж Артур Скріпівич – студент групи ЗВ-23м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: haron1brb@gmail.com

Shilina Olena P. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of machine-building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Korg Artur S. - student group ZV-23m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: haron1brb@gmail.com