

УДК К 23.073.02

СПОСОБИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ І НАДІЙНОСТІ ДЕТАЛЕЙ З ДОПОМОГОЮ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ

Владимиров О.С., студент гр. М1/2 (маг.)
Пономаренко О.С., студент гр. М1/2 (маг.)
Мудрий О.Ю., студент гр. М1/2 (маг.)
Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник: ас. Зубехіна-Хайят О.В.; д.т.н., проф. Бутаков Б.І.

Анотація

Представлено аналіз методу поверхневого пластичного деформування обкатуванням роликами сталевих деталей з ціллю підвищення їх зносостійкості і втомної міцності.

Annotation

The analysis of the method of surface plastic deformation by rolling of steel parts by rollers in order to increase their wear resistance and fatigue strength is presented.

Якість деталей визначається їх довговічністю, терміном служби при експлуатації машини. Поверхневий шар металу, найбільш навантажений та найменш захищений від шкідливих впливів, значно впливає на якість деталей.

Між довговічністю деталей і характеристиками поверхневого шару (шорсткістю поверхні, структурою, хімічним складом матеріалу, розподілом по глибині механічних властивостей і залишкових напружень), званими іноді характеристиками якості поверхні, існують складні, не завжди відомі зв'язки. Проте, оцінюючи, як той чи інший спосіб обробки відбивається на якості деталей, часто обмежуються визначенням характеристик якості поверхневого шару металу.

Чистові способи механічної обробки різанням і обкатуванням роликами по-різному впливають на експлуатаційні властивості деталей машин. При обкатуванні поверхневий шар деталей не руйнується і не видаляється. У процесі пластичної деформації щільність металу знижується і в поверхневому шарі виникають значні стискають залишкові напруження. Цим в основному визначається зміцнюючий ефект обкатування роликами для підвищення втомної міцності деталей, що працюють на вигин і кручення при циклічних навантаженнях [1].

Для зміцнення великих валів на токарних верстатах застосовують пристрої з механічним і гідравлічним навантаженням, що дозволяють при зусиллях в 60-70 кН деформувати метал на глибину більше 10 мм. Використання таких значних навантажень допустимо лише на найважчих верстатах для зміцнення найбільш великих деталей. На іншому спеціальному верстаті методом поперечного обкатування зміцнюють циліндричні шестерні бортових передач кар'єрних екскаваторів. Високий ступінь деформації зон концентрації біля коріння зубів досягається на цьому верстаті за рахунок малого радіусу кривизни зубів ролика і динамічного прикладання навантаження при контакті ролика з деталлю [2].

Якість багатьох деталей визначається їх зносостійкістю. Обкатування роликми впливає на довговічність рухомих сполук деталей, що працюють на знос. Це пов'язано з наклепом обкатаних деталей, підвищенням їх твердості в результаті пластичної деформації і з новим, згладженим мікропрофілем їх обкатаної поверхні.

Обкатування валів, що працюють в рухомому, рясно змащеному контакті з бронзовими вкладишами, зменшує знос валів в 3 рази, а знос вкладишів більш ніж в 10 разів. Ці дані отримані при випробуваннях на машині МІ зразків, що моделюють контакт вала дробящого конусу з ексцентриком конусної дробарки.

Розкатування роликми є оптимальним способом чистової обробки гільз пневмоциліндрів, якість яких визначається стійкістю гумових ущільнень поршня. Досліди на спеціальних стендах показали, що на початку роботи шліфувальна гільза зношує ущільнення в 10 разів інтенсивніше, ніж розкатана [4].

Важке машинобудування характеризується широкою номенклатурою деталей, різноманітністю розмірів і форм оброблюваних поверхонь, індивідуальним і дрібносерійним типом виробництва. У цих умовах експлуатаційний ефект обкатування і ступінь впливу його на якість деталей часто залишаються нез'ясованими. Обкатування роликми - високопродуктивний технологічний спосіб, що дозволяє отримати задану кресленням шорсткість поверхні. Крім того, відомо, що технологічні можливості чистової обробки часто не можуть задовольнити обґрунтованим вимогам конструкторів. Впровадження у виробництво обкатування роликми дозволяє підвищити вимоги до креслення, наблизити виготовлену деталь до конструкторського ідеалу. Адеякі деталі взагалі не можуть бути виготовлені без обкатування [3,5,7-10].

В умовах індивідуального і дрібносерійного виробництва широке і ефективне застосування обкатування роликми вимагає досить надійної методики вибору режиму. Завдання досить складне, якщо врахувати, що на результат обкатування впливають вісім основних параметрів: матеріал деталі, її форма, вихідна шорсткість обкатуваної поверхні, діаметр і радіус профілю ролика, зусилля, подача, число проходів. Протягом останніх п'яти параметрів можна варіювати, створюючи більш-менш вигідні поєднання. Частково керованим параметром є також вихідна шорсткість поверхні деталі [6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Кудрявцев И.В. Внутренние напряжения как резерв прочности в машиностроении / И.В. Кудрявцев. – М. : Машгиз, 1951. – 278 с.
2. Браславский В.М. Технология обкатки крупных деталей роликами / В.М. Браславский. – М. : Машиностроение, 1975. – 160 с.
3. Браславский В.М. Обкатка деталей роликами как средство повышения износостойкости / В.М. Браславский, В.В. Топычканов // Производство крупных машин. – М. : Машиностроение, 1969. – Вып. XIX. – С. 56 – 60.
4. Бутаков Б.И. Повышение долговечности изделий с помощью поверхностного пластического деформирования / Б.И. Бутаков, В.А. Артюх, О.А. Анисимов, А.Т. Удодов // Тяжелое машиностроение. – 2006. – №9. – С. 26 – 32.
5. Бабей Ю.И. Поверхностное упрочнение металлов / Ю.И. Бабей, Б.И. Бутаков, В.Г. Сысоев. – К. : Наукова думка, 1995. – 256 с.
6. Бутаков Б.И. Исследование и разработка способа обкатывания роликами стальных деталей с целью повышения их контактной прочности / Б.И. Бутаков // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – Кіровоград : КНТУ, 2007. – Вип. 37. – С. 63 – 74.
7. Бутаков Б.И., Марченко Д.Д., Артюх В.А., Зубехина А.В. Исследование физико-механических свойств поверхностного слоя валов, обкатанных роликами. Проблеми трибології, 2012, № 1. – С. 83 – 94.
8. Бутаков Б.И., Марченко Д.Д., Артюх В.О., Зубехина А.В. Исследование механических свойств и оценка точности определения глубины наклепанного слоя при обкатывании роликами. Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві. – Харків: Вип.122. – 2012. – С. 69 – 83.
9. Бутаков Б.И., Зубехина А.В. Дослідження і розробка технології розкатування отворів. Тези доповідей Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, м. Миколаїв, 11 – 13 квітня, 2012.
10. Бутаков Б.И., Марченко Д.Д., Артюх В.А., Зубехина А.В. Исследование состояния поверхностного слоя валов, обкатанных роликами. Материалы 14-й международной научно-практической конференции 17–20 апреля 2012 г. «Технологии упрочнения нанесения покрытий и ремонта: теория и практика.» Часть 2. Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета – 2012. – С. 50 – 64.