



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46500 (13) U
(51) МПК (2009)
B24B 39/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ ПОВЕРХНЕВИМ ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ

1

2

(21) u200906797

(22) 30.06.2009

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) СИВАК ІВАН ОНУФРІЙОВИЧ, ПОЛІЩУК ПЕТРО МИХАЙЛОВИЧ, ЯРОШЕНКО ТЕТЯНА ВАСИЛІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб обробки циліндричних деталей поверхневим пластичним деформуванням, при якому деталь попередньо навантажують, створюючи пружну деформацію стиску вздовж її осі, і обертають, а до інструмента прикладають зусилля пове-

рхневого пластичного деформування, направлене нормально до оброблюваної поверхні, та переміщують вздовж осі деталі, при цьому інструмент вибирають із сферичною робочою частиною, який відрізняється тим, що в процесі обробки взаємне положення роликів визначають умовами мінімального використання ресурсу пластичності за рахунок оптимального проходження деформації зсуву в умовах всестороннього стиску в осередку деформації, причому робочі елементи інструмента розташовують під кутом $45^\circ \pm 30'$ до вертикальної площини симетрії, яка проходить через вісь деталі.

Корисна модель відноситься до металообробки, призначена для обробки циліндричних поверхонь деталей машин поверхневим пластичним деформуванням і може бути використана на підприємствах машинобудівної промисловості.

Відомий спосіб для обробки зовнішніх поверхонь обертання деталей машин пластичним деформуванням, який призначений для підвищення якості деталей шляхом збільшення довговічності. При цьому інструмент вибирають із сферичною робочою поверхнею, прикладають до нього зусилля, направлене по нормалі до поверхні, що обробляється та переміщують вздовж вісі деталі.

Недоліком даного винаходу є обмежені можливості впливу на інтенсивність процесу накопичення пошкоджень в поверхневому пластично деформованому шарі.

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, є спосіб обробки циліндричних деталей поверхневим пластичним деформуванням, при якому деталь попередньо навантажують, створюючи пружну деформацію стиску вздовж її осі, і обертають, а до інструмента прикладають зусилля поверхневого пластичного деформування, яке направлене нормально до оброблюваної поверхні, і переміщують вздовж вісі деталі, причому з метою підвищення якості обробки, інструмент вибирають із сферичною робочою частиною (А. св. СССР №1234168 А1, кл. В24 В 39/00, 1986).

Недоліком даного винаходу є те, що при призначенні режимів обточування не враховують їх вплив на величину використаного ресурсу пластичності в поверхневому пластично деформованому шарі, не враховується вплив швидкості обточування на інтенсивність накопичення пошкоджень в поверхневому шарі, незначна продуктивність обробки.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу обробки циліндричних деталей поверхневим пластичним деформуванням, в якому за рахунок визначеного положення робочих елементів інструменту відносно деталі при обточуванні досягається можливість отримання бажаного ступеня зміцнення при допустимому використанню ресурсу пластичності матеріалу деталі $\psi \leq 0,4 \dots 0,6$ з одночасним сповільненням накопичення пошкоджень, що призводить до зменшення бракованих виробів.

В результаті отримуємо спосіб обробки циліндричних деталей поверхневим пластичним деформуванням, при якому деталь попередньо навантажують, створюючи пружну деформацію стиску вздовж її вісі і обертають, а до інструмента прикладають зусилля поверхневого пластичного деформування, направлене нормально до оброблюваної поверхні та переміщують вздовж вісі деталі, при цьому інструмент вибирають із сферичною робочою частиною, причому в процесі обробки взаємне положення роликів визначають умовами

(19) UA (11) 46500 (13) U

мінімального використання ресурсу пластичності за рахунок оптимального проходження деформації зсуву в умовах усестороннього стиску в осередку деформації, при цьому робочі елементи інструмента розташовують під кутом $45^\circ \pm 30'$ до вертикальної площини симетрії, яка проходить через вісь деталі.

На кресленні показано обкочування при взаємному розміщенні двох робочих елементів інструменту відносно оброблюваної заготовки під кутом $45^\circ \pm 30'$ до вертикальної площини симетрії, яка проходить через вісь деталі. Дана схема показана в робочому положенні інструмента під час обробки.

На кресленні зображено хвостовик 1, до якого через систему відомих конструктивних елементів приєднаний гвинт 2. Тримачі 3 та 4 утримують робочі елементи і при цьому мають різьбу для переміщення по гвинту для необхідного регулювання відстані між роликми, яка залежить від діаметра деталі. Ролики 5 та 6 взаємодіють з поверхнею деталі 7, яка обертається, що в результаті дозволяє протіканню процесам поверхневої пластичної деформації.

Таке взаємне положення роликів дозволяє отримати в осередку деформації схему напруженого стану, при якій інтенсивність пластичного розривлення мінімальна, досягається максимальна ступінь зміцнення при одночасному забезпеченні якості поверхневого шару (при допустимому рівні пошкодженості).

Спосіб здійснюється наступним чином.

В вихідному положенні ролики 5 та 6 знаходяться на максимальній відстані один від одного. Деталь 7 закріплена в пристосування, її попередньо навантажують, створюючи пружну деформацію стиску, до неї підводиться інструмент на висоту, необхідну для дотикання поверхонь роликів з поверхнею деталі при підведенні їх назустріч один одному. Точки дотику повинні займати такі положення, щоб забезпечити кут між площиною, що проходить по прямій від вісі обертання деталі до вісі обертання ролика, та площиною симетрії де-

талі відносно роликів, рівний $45^\circ \pm 30'$. Прикладають силу «Р» в напрямку, перпендикулярному до вісі обертання деталі. При такому положенні деталь обертається навколо своєї осі, забезпечуючи поверхневу пластичну деформацію. Під час обертання деталі за рахунок поздовжньої подачі робочі елементи переміщуються у осьовому напрямку, забезпечуючи обробку усієї зовнішньої поверхні. Таким чином отримуємо поверхневе зміцнення та часткове заліковування мікротріщин, що були в деталі у вихідному стані. При запропонованій схемі сила притискання «Р» розкладається на сили $F_{r1}=F_{r2}=P/2$, що є рівнодійними нормальних F_{n1} і F_{n2} та дотичних $F_{\tau1}$ і $F_{\tau2}$ сил.

В результаті такої обробки досягається бажаний ступінь зміцнення при допустимому використанню ресурсу пластичності матеріалу деталі. Це пояснюється тим, що при пластичній деформації зсуву в умовах усестороннього стиску більш ефективно проходять процеси заліковування мікротріщин, які були в металі в вихідному стані та значно сповільнюються процеси накопичення пошкоджень, обумовлених пластичною деформацією.

При зміцненні поверхневого шару металу деталі обкочуванням роликми одночасно з процесами зміцнення проходять процеси пластичного розривлення. Переваги при обкочуванні по запропонованій схемі полягають в тому, що значно сповільнюються процеси накопичення пошкоджень, а процес зміцнення протікає більш інтенсивно. Це дозволяє значно збільшити ефект зміцнення та забезпечити при цьому необхідний рівень пластичного розривлення (допустимий по технічним вимогам). В залежності від чутливості пластичності металу до схеми напруженого стану дана схема дозволяє досягти збільшення ефекту зміцнення на 30...60% при значеннях використаного ресурсу пластичності $\psi \leq 0,4 \dots 0,6$.

Запропонований спосіб забезпечує надійність роботи за рахунок простоти його досягнення, нескладності виготовлення пристосувань та ефективності роботи.



