

Корисна модель відноситься до області ремонту машин, а саме до технології відновлення отворів деталей з чавуну та заевтектійних сталей і може бути використана при централізованому ремонті на ремонтних підприємствах та майстернях.

Існує спосіб відновлення отворів (внутрішніх поверхонь) гальванічним методом, шляхом нанесення на внутрішню поверхню покриттів. Занурюючи деталь в ємкість з електролітом, здійснюють процес електролізу. Отвори також можуть бути відновлені наплавленням металів, металізацією, напиленням, методом ремонтних розмірів та ін. способи [1, 2].

Приведенні способи відновлення деталей машин металопокриттями мають ряд вагомих недоліків. Вони характеризуються значною трудомісткістю, високою собівартістю, необхідністю в додаткових матеріалах й потребують механічної обробки до і після нанесення покриття та ін. [1, 2].

Найбільш близьким по технічній суті до корисної моделі, що пропонується, є спосіб відновлення отворів чавунних деталей методом пластичної деформації (електромеханічне відновлення) [3].

Технологічний процес відновлення посадочних поверхонь зношених деталей складається з двох операцій: висадки металу та згладжування висадженої поверхні до визначеного розміру. Принципова відмінність цих операцій визначається характером контактних напружень. Перша операція проводиться пластиною із твердого сплаву, ширина поверхні контакту якої чисельно менше подачі в 2,5...3 рази, а друга - аналогічною пластиною, але ширина контакту у цьому випадку значно перевищує подачу.

При висадці матеріалу на контактній поверхні утворюється гвинтовий виступ, а при згладжуванні цей виступ зменшується до необхідного розміру. При цьому початковий діаметр контактної поверхні змінюється (зменшується) [3].

Спосіб дозволяє реалізувати в повній мірі переваги способу відновлення деталей металопокриттями, оскільки він не потребує використання додаткових матеріалів і здійснюється всього за два етапи.

До недоліків цього способу слід віднести наявність гвинтоподібної канавки на відновленій поверхні, що збільшує шорсткість та незначну зміну розміру отвору.

Задача, яку вирішує корисна модель, що пропонується, полягає в поліпшенні якості відновлення отворів та зниження собівартості процесу і обладнання.

Поставлена задача досягається завдяки тому, що чавунні і сталеві деталі, в яких спрацьовані отвори після попереднього очищення від бруду та мастила поміщують у ванну з охолоджуючою рідиною, попередньо закривши отвір з одного боку азбестовою пробкою, щоб рідина не потрапила на внутрішню поверхню. Переміщуючи пал'як пальника по колу отвору деталі, нагрівають внутрішню поверхню отвору до температури A_{c1} (лінії перлітного або евтектійного перетворення), добиваються при цьому рівномірної деформації на оброблених ділянках.

Механізм деформації можна уявити наступним чином. Відомо, що структура сірого і високоміцного чавунів складається із перліт+графіт (П+Г), рідше - перліт+ферит+графіт (П+Ф+Г), білого - перліт+цементит (П+Ц), половинчатого - перліт+цементит+графіт (П+Ц+Г). Найменшим запасом вільної енергії володіє структура Ф+Г. Для того, щоб створити таку структуру необхідна велика робота по активації дифузійного процесу в матеріалі. Це можливо тільки при температурі, що перевищує температуру A_{c1} на діаграмі стану "залізо - вуглець".

Отже, термодинамічні фактори будуть сприяти графітизації чавунів, а кінетичні - перешкоджати цьому процесу. Відомо, що при графітизації збільшується об'єм деталі, то нагріваючи до певної температури можна забезпечити необхідний приріст її розмірів.

Оскільки графіт має меншу щільність ніж металічні фази, а також те, що атоми заліза вилучаються із місць матриці, де він формується, в результаті цього об'єм чавунів і графітизуючих сталей збільшується. Приріст об'єму можливо оцінити, якщо відомо питомі об'єми і кількість реагуючих фаз.

При переході 1% С із цементиту в графіт ($Ц \rightarrow Ф+Г$) питомий об'єм збільшується на:

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{V_{\Phi} + V_{\Gamma} + V_{\text{Ц}}}{V_{\text{Ц}} \cdot C_{\text{Ц}}} \cdot 100(\%), \quad (1)$$

де V_{Φ} , V_{Γ} , $V_{\text{Ц}}$ - відповідно об'єми реагуючих фаз фериту, графіту і цементиту; $C_{\text{Ц}}$ - кількість вуглецю в цементиті.

При $V_{\Phi} = 3,7,09 \text{ см}^3/\text{моль}$; $V_{\Gamma} = 5,33 \text{ см}^3/\text{моль}$; $V_{\text{Ц}} = 23,4 \text{ см}^3/\text{моль}$ і $C_{\text{Ц}} = 6,67\%$.

$$\frac{\Delta V}{V} = 2,04\% \quad \text{і} \quad \frac{\Delta C}{C} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\Delta V}{V} = 0,68\% \quad (2)$$

Таким чином, газополуменовою обробкою можна створити умови для протікання фазових перетворень в чавунах, щоб отримати необхідний приріст об'єму для відновлення отворів в деталях будь-якої форми. Цей метод і є відносно дешевим та менш енергоємним порівняно з іншими. Він не потребує складного обладнання.

Список літературин:

1. Смоленцев В.П. Технология электрохимической обработки внутренних поверхностей. - М.: «Машиностроение», 1978. - 175с.
2. Технология ремонта машин и оборудования. Изд. 2-е. Под ред. д. т. н. проф. И.С. Левитского.
3. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение. - 1989. - 197с.