

REDUCTION METHODS OF POWER LOSSES OF FRICTION FOR THRUST BEARING UNITS OF ELECTRIC MOTOR HYDRAULIC PUMP PACKAGE

O.S. Kyrychenko

In this report reduction methods of power losses of friction for thrust bearing units of electric motor hydraulic pump package are proposed. The mathematical model from the theory of calculation and design of screw thrust bearing units for calculation of modernized screw thrust bearing unit are used.

ПЕРЕВАГИ НІТРОЦЕМЕНТАЦІЇ ПЕРЕД ЦЕМЕНТАЦІЄЮ

Полянський П.М. канд. екон. наук, доцент

Іванов Г.О. канд. техн. наук, доцент

Миколаївський національний аграрний університет

Нітроцементация істотно підвищують межу витривалості, причому нітроцементация більшою степені, ніж ціанування, а в ряді випадків більшою мірою, ніж цементация.

Нитроцементация существенно повышают предел выносливости, причем нитроцементация в большей степени, чем цианирование, а в ряде случаев в большей степени, чем цементация.

Цементация - найпоширеніший у машинобудуванні спосіб хіміко-термічної обробки сталевих деталей – використовується для отримання високої поверхневої твердості, зносостійкості і втомної міцності деталей. Ці властивості досягаються збагаченням поверхневого шару низьколегованої і нелегованої сталі вуглецем до концентрації евтектоїдної або заевтектоїдної із подальшою термічною обробкою, що надає поверхневому шару структуру мартенситу з тою чи іншою кількістю залишкового аустеніту і карбідів.

Глибина цементованого шару зазвичай знаходиться в межах 0,5-2,0 мм (іноді для дрібних деталей в межах 0,1-0,3 мм, а для великих - більше 2,0 мм). Цементацию сталевих деталей здійснюють в твердих, газових і рідких карбюраторів. За останні роки все більший розвиток отримує газова цементация.

Оптимальний вміст вуглецю в поверхневій зоні цементованого шару більшості сталей 0,8-0,9%; при такому його кількості сталь має високу зносостійкість. Подальше збільшення вмісту вуглецю зменшує межі витривалості і міцності сталі при статичних і динамічних випробуваннях. Однак найбільш зносостійкий цементований шар при кілька підвищеному вмісті в ньому вуглецю (за деякими даними до 1,2%). При цьому після термічної обробки цементований шар повинен мати структуру дрібногочастого мартенситу з дрібними сферичними карбідами і невеликою кількістю залишкового аустеніту.

Механічні властивості деталей значно підвищуються, якщо вміст вуглецю в поверхневій зоні шару не перевищує 0,75-0,85%. При цьому в шарі не утворюється надлишкових карбідів, а вміст залишкового аустеніту мінімальне. Такий зміст вуглецю в поверхневій зоні шару може бути досягнуто лише при автоматичному регулюванні складу газу і застосуванні газу-розріджувача, наприклад ендогаз. Цей газ отримують в ендотермічному генераторі. Світільний газ, пропан, бутан або пропан-бутанова суміші і повітря подаються в певній пропорції у вертикальну реторту, що нагрівається до 950-1050 °С і наповнену каталізатором. Верхня частина реторти охолоджується за допомогою водяної сорочки, що необхідно для запобігання реакції $2\text{CO}=\text{CO}_2+\text{C}$ і отримання газу, що містить близько 20% CO і менше 1% CH₄.

Найбільш швидко газова цементація протікає в печах з обертовими ретортами: при 910 °С протягом 2 год 45 хв глибина шару досягає 0,8-0,9 мм, а протягом 3 год 30 хв 1,0-1,15 мм. В шахтній печі Ц-105 з вентилятором при садінні 0,8-1,2 г, температурі 930 °С і застосуванні природного газу шар глибиною 1,0-1,2 мм виходить протягом 8-9 год (нагрівання триває 3 год).

Цементація підвищує межу витривалості сталі. Найбільше підвищення межі витривалості досягається при цементації на порівняно невелику глибину, коли цементований шар набуває після гарту мартенситну структуру з мінімальною кількістю залишкового аустеніту, в результаті чого в шарі виникають максимальні стискаючі напруги.

Нітроцементація конструкційної сталі завдяки присутності азоту більш зносостійка, ніж цементована.

Поверхнєве насичення сталі одночасно вуглецем і азотом в газовому середовищі називається нітроцементація. Нітроцементації піддають при температурі 820-950 °С конструкційну низковуглецеву сталь, середньовуглецеву (леговану та нелеговану), а також нержавіючу для підвищення їх поверхневої твердості, зносостійкості і межі витривалості. Поліпшену середньовуглецеву (леговану та нелеговану) сталь обробляють при 570-600 °С («м'яке азотування») для підвищення зносостійкості і межі витривалості, а швидкорізальної при 550-560 °С для підвищення поверхневої твердості, зносостійкості і теплостійкості.

В якості газового середовища при нітроцементації застосовують суміш, що складається з 2-10% аміаку і 90-98% вуглецевих газів, зазвичай використовуються при газовій цементації. У муфельні печі безперервної дії вуглецевий газ і аміак зазвичай подають окремо. Процес зазвичай протікає при 850-870 °С, а потім деталі піддаються безпосередньо загартуванню та низькому відпусканні.

Нітроцементація істотно підвищує межу витривалості, причому нітроцементація більшою ступені, ніж ціанування, а в ряді випадків більшою мірою, ніж цементація.

Межа витривалості сталі 25ХГМ після цементації на глибину 1 мм (950 °С, підстуживають до 820 °С, гарт в маслі, відпуск при 200 °С)

становить 65-75 кг/мм² ($64 \cdot 10^7$ - $73 \cdot 10^7$ н/м²), а після нітроцементациї на глибину 0,7-0,8 мм (850 °С, підстуживають до 830 °С, гарт в маслі з температурою 160 °С, відпустка при 200 °С) - 90 кг/мм² (88XХЮ7 н/м²).

Нітроцементация деталей із сталей 25ХГТ і 25ХГМ при 840-830 °С застосовують газову суміш, що складається з 80-90% ендогаз, 5-8% природного газу і 2,5-5% аміаку, при 850 °С дифузійний шар глибиною 0,5-0,7 мм утворюється в протязом 5 год 15 хв, а глибиною 0,8-1,0 мм протязом 9 год. Деталі підстуживають до 820-830 °С і гартують в маслі з температурою 170-190 °С. Відпустку проводять при 160-180 °С. Структура серцевини зуба зубчастого колеса після обробки при зазначеному режимі - сорбіт або троостит (HRC 35-45), твердість поверхні стали більш HRC 60; жолоблення зубчастих коліс незначне.

Преваги нітроцементация перед цементациєю:

1) нижче температура процесу (820-870 °С замість 900-930 °С) при тій же швидкості або більше швидкість процесу при тій же температурі (рис 1);

2) не виділяється сажа на поверхні нітроцементуючих деталей, стінках печі та нагрівачах;

3) вище зносостійкість деталей внаслідок додаткового насичення стали азотом;

4) менше жолоблення деталей.

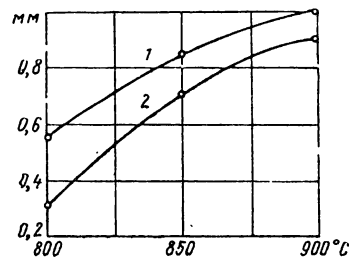


Рис. 1. Вплив температури на глибину цементованого і нітроцементованого шару сталі 10 (витримка 3 год) 1 - газ і 25 % розчин аміаку; 2 - газ

Література.

1. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. – М: – "Металлургия", 1986.
2. Минкевич А.Н. - Химико-термическая обработка металлов и сплавов. – М: – "Машиностроение", 1965.
3. Гуляев А.П. Металловедение. – М.: «Металлургия», 1982.

ADVANTAGES CARBONITRIDING BEFORE CEMENTATION

Polansky P. M. Ivanov, G. A.

Nitrocarburizing significantly increase the endurance limit, and nitrocarburizing to a greater extent than cyanidation, and in some cases more than cementation.