

УДК 621.986

Питель М. - ст. гр. МТМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Данильченко Л.М.

Pytel' M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

MODERN METHODS OF REBUILDING DETAILS OF MACHINES BY PLASTIC DEFORMATION

Supervisor: L.M. Danylchenko, Ph.D., Assoc. Prof.

Ключові слова: пластичне деформування, деталі машин, методи відновлення.

Keywords: plastic deformation, details of machines, methods of rebuilding.

В ремонтних цехах і дільницях машинобудівних підприємств значна частка виконуваних робіт припадає на відновлення корпусів, деталей, вузлів наступними методами пластичного деформування: правленням, осаджуванням, розтисканням, обтисканням, вдавлюванням, витягуванням, накатуванням.

Правлення доцільно застосовувати при викривленні форми деталей, наприклад при згині або скручуванні валів, осей, шатунів, рам; вм'ятинах і перекосах тонкостінних деталей. Залежно від ступеня деформації й розмірів деталі правлення здійснюють з нагріванням або без нього. Після правлення без нагрівання в сталевих деталях залишаються значні внутрішні напруження. У результаті цього після виправлення вони поступово приймають початкову форму. Для зняття внутрішніх напружень після холодного правлення деталей необхідно стабілізувати, тобто витримати при температурі 400-450 °С близько 1 години або при температурі 250-300°С протягом декількох годин.

Великогабаритні деформовані деталі правлять у нагрітому стані до 600-900°С, оскільки холодне правлення не завжди дає стійкий результат, в результаті наклепу можуть виникати внутрішні напруження, які накладаються на залишкові. Виниклі при нагріванні напруження розтягу приводять до випрямлення деталі.

Осаджування застосовується для збільшення зовнішнього діаметру суцільних деталей або для зменшення внутрішнього діаметру порожніх. При осаджуванні діаметр деталі збільшується за рахунок зменшення її довжини. Цим способом відновлюють втулки у випадку зношування по зовнішньому або внутрішньому діаметру, цапфи валів, осі, клапани двигунів внутрішнього згорання, зубчасті колеса й інші деталі, що мають поверхневе зношування не більш 1% їх діаметру. Осаджуванням збільшують діаметр деталей типу пальців і втулок із кольорових металів за рахунок деякого зменшення їх довжини. Цим способом можна зменшити довжину деталей до 15%, однак відповідальні деталі не слід зменшувати більш, ніж на 8%.

Обтискання проводять за необхідності зменшити внутрішній діаметр порожніх деталей за рахунок зміни зовнішнього діаметру. Цим способом відновлюють втулки з кольорових металів, проушини різних важелів при зношуванні гладких або шліцьових отворів, корпуси гідронасосів тощо. При обтисканні зношену втулку проштовхують за

допомогою пуансона через отвір матриці, розмір якої, регульований вкладишем, дорівнює зовнішньому діаметру обтисненої втулки. Після обтискання зовнішній діаметр збільшують, наприклад, за допомогою електролітичного нарощування шару металу, а внутрішній - розгортають до необхідного розміру. Обтисканням зменшують внутрішні розміри деталей типу втулок, виготовлених із кольорових металів. Втулку проштовхують пуансоном через установлену в підставці матрицю. Вхідний отвір матриці звужується під кутом $7-8^{\circ}$, далі - калібрувальна частина, яка закінчується вхідним отвором із розширеним кутом $18...20^{\circ}$. Після обтискання зовнішню поверхню втулок обміднують і проточують, а внутрішню - розгортають.

Витягування застосовується для збільшення довжини деталі за рахунок локального звуження її поперечного перерізу. Цей метод доцільно використовувати при ремонті тяг, штанг тощо. Розтискання використовується для збільшення зовнішнього діаметру за рахунок збільшення внутрішнього діаметру порожніх деталей. Розтискання слід проводити в холодному стані, загартовані деталі попередньо піддають відпуску або відпалу.

Вдавлюванням відновлюють тарілки клапанів, шліци, шестерні при зношуванні по профілю зуба тощо за допомогою роликів, які виготовляють зі спеціальних твердих сплавів або інструментальної сталі та піддають термообробленню. Ролики виконують дві різні функції: одні, вдавлюючись, перерозподіляють метал, а інші - формують профіль і розміри шлиців. Установка має дві або три подібні головки, тобто одночасно обробляються два або три шліци під кутами відповідно 180 і 120° . Завдяки такій конструкції вал розвантажується від згинаючих сил. Перед головками доцільно закріплювати індуктори високочастотної установки для розігріву шлиців, позаду роликів - пристрій для їх охолодження.

Накатуванням збільшують розміри термічно не оброблених циліндричних поверхонь, на які встановлюють деталі за допомогою нерухомих посадок. Такі деталі, закріплені в центрах токарного верстату, обкатують роликом із хромонікелевої сталі, на поверхні якого виконано насічку. При накатуванні діаметр поверхні збільшується за рахунок піднімання гребінців металу. Отриману поверхню шліфують або накатують гладким роликом до одержання необхідного розміру. Накатування може бути застосоване для відновлення вкладишів, залитих свинцевою бронзою, а також для відновлення зношених поверхонь під нерухомих посадку кілець роликів і кулькових підшипників. Накатуванням можна збільшити діаметр деталі на $0,3-0,4$ мм на сторону.

Накатування доцільно застосовувати для збереження працездатності лише тих деталей, які працюють в нескладних умовах, оскільки зносостійкість з'єднань, відновлених таким чином, значно нижче зносостійкості нового з'єднання. Зношені шліци валів розширяють накатуванням роликом. Особливим штампом витягають зношені шестерні. Втулки з кольорових металів зі зношеною внутрішньою або зовнішньою поверхнею обтискують у холодному стані.

Рифленням відновлюють зношені шийки під підшипники кочення. Розмір шийки можна збільшити на $0,4$ мм, але площа контакту при цьому значно зменшується й довговічність з'єднання буде невисокою.

Сучасні технологічні методи відновлення деталей пластичним деформуванням є відносно простими, але потребують спеціальних пристосувань з огляду на те, що при ремонті обробляють не заготовку, а зношену деталь, при цьому метал переміщується на зношені поверхні, що передбачає наявність запасу металу. Вибір методу відновлення повинен бути не лише технологічно обґрунтованим і доцільним, а й економічно оправданим.