

ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

Труханська О.О., к.т.н., доцент
(Вінницький національний аграрний університет)

Відновлення деталей – технічно обґрунтований, економічно виправданий захід. Це дозволяє ремонтним майстерням скоротити час простою несправних машин, підвищити якість технічного обслуговування і ремонту позитивно впливати на показники надійності використання машин.

Для відновлення працездатності зношених деталей потрібно в 5–8 разів менше технологічних операцій порівняно з виготовленням нових.

Відновлення деталей дозволяє отримати немалий економічний ефект, так як на багато нижча витрата металу і допоміжних матеріалів, а собівартість відновленої деталі складає 60–80% вартості нових.

Тому, щоб зробити цей процес відновлення ефективним, необхідно впроваджувати нові методи обробки та відновлення, а також удосконалювати існуюче обладнання.

Зміна геометричних параметрів деталей та їхніх фізико-механічних властивостей часто виникає від тривалого використання машин, що призводить до зниження експлуатаційних показників. Нерідко технологія виробництва не відповідає встановленим нормативам і такі робочі органи не відповідають вимогам якості і не забезпечують номінального ресурсу роботи, отже, є ненадійними.

Прогресуюче моральне старіння і скорочення машинно-тракторного парку господарств (забезпеченість машинами становить 40–63% норми) впливає на рівень використання виробничих потужностей ремонтно-обслуговуючих підприємств АПК України, який перебуває у межах 18–33%.

Останнім часом спостерігають тенденцію до підвищення економічності роботи сервісних підприємств. Близько 25% із них навіть нарощують обсяги виконання сервісних робіт, у тому числі і відновлення спрацьованих та пошкоджених деталей.

Відомо, що основні затрати на ремонт і технічне обслуговування техніки становлять до 17,2% усієї вартості валової продукції сільськогосподарського виробництва.

У структурі цих витрат 71–74% припадає на закупівлю запасних частин та матеріалів і лише 7,2–10,1% — на відновлення і зміцнення спрацьованих. Разом із тим, граничні спрацювання 80% деталей не перевищують 0,32–0,41 мм, а більшість із них мають залишковий ресурс 58–63%.

Аналіз літературних джерел та практичний досвід показують, що лише 18–21% деталей, які надходять на відновлення, мають бути вибракуваними, а решту можна відновити, причому собівартість відновлення становитиме 14–72% собівартості виготовлення нових.

Висока швидкість зношення валу відбору потужності, що відчуває на собі значні статичні та динамічні навантаження, пояснюється постійним тертям з диском щеплення, шестернею, внутрішніми кільцями підшипників.

Виготовлення нового валу відбору потужності потребує значних витрат, тому актуальним є розробка нових технологічних процесів ремонту та відновлення.

До способів і методів якісного й ефективного відновлення робочих деталей та органів сільгоспмашин відносять наплавлення електродугове і газове; електроконтактне приварювання металевого шару; напилювання газове, детонаційне та плазмове; пластичне деформування; гальванічні покриття; електрошлакове наплавлення; покриття полімерами тощо.

Перспективним напрямком технології відновлення в організаційному плані є поглиблення методу групової технології відновлення створення уніфіковано-групового оснащення для відновлення поверхонь. Якість відновлення деталі більше залежить від правильного вибору технологічного процесу, а також чіткого дотримання всіх розрахункових параметрів.

Прогресивним методом відновлення є плазмове напилення, яке не викликає деформації деталі та не потребує значних витрат на механічну обробку. Суть методу полягає в тому, що порошковий присаджувальний матеріал подається транспортувальним газом у зону дії плазми, яка, розплавляючи порошок, напилює його на деталь. Спосіб ефективний для отримання нових біметалевих виробів із спеціальними властивостями (жаростійкість, корозійна стійкість і т.п.). Можливість нанесення покриття з різною швидкістю в межах 20-64 (HRC).

В якості плазмоутворювального використовують аргон, азот, гелій, водень і їхні суміші. Плазмовий струмінь з аргону має найбільш високу температуру (до 15...20 тис.⁰C) і надзвукову швидкість (1000...1200 м/с).

Напилювальний матеріал при плазмовому напиленні вводиться у вигляді порошку або проволочки. Порошкова наплавка відбувається двома методами: подачею порошку безпосередньо в плазмотрон транспортувальним газом, або в струмінь плазми дозатором.

Якість покриття залежить від температури нагріву частинок і швидкості їх нанесення на поверхню деталі.

Покриття, які отримуються способом плазмового напилення, мають більш високі фізико-механічні властивості, ніж покриття, напилені іншими способами, але вони за деякими факторами поступаються покриттям з цих же матеріалів, отриманих наплавкою. Всі властивості плазмових покриттів можуть бути значно покращені шляхом введення в технологічний процес відновлення деталей порівняно простої операції - оплавлення покриття.

При оплавленні покриття розплавляється лише найбільш легкоплавка складова сплаву. Метал деталі при цьому лише підігрівається, але залишається в твердому стані. Рідка фаза сприяє більш інтенсивному протіканню дифузійних процесів. Основні механіко-економічні показники розглянутих методів зведено до таблиці 1.

Беручи до уваги дані теоретичних відомостей, беремо найбільш оптимальний для відновлення валу відбору потужності метод плазмового напилення, при якому для розплавлення і переносу металу на поверхню деталі використовуються теплові і динамічні властивості плазмової дуги. В якості плазмоутворювального газу використовується аргон (Ar).

Таблиця 1 - Основні механіко-економічні показники

№	Показники	Одиниці вимірювання	Наплавка під шаром флюсу	Вібродугова наплавка	Наплавка в середовищі CO ₂	Плазмове напилення
1	Наплавлення	см ² / хв	16-24	8-22	18-36	40-100
2	Частина основного металу в наплавленому	%	27-60	8-20	12-45	Відсутня
3	Міцність зачеплення	МПа	650	500	550	45
4	Зниження опору втомленості	%	15	35	15	25
5	Деформація	---	Значна	Не значна	Значна	Відсутня
6	Коефіцієнт продуктивності	---	1.62-1.45	0.85-0.72	1.82-1.77	1.68-1.47
7	Коефіцієнт техніко-економічної ефективності	---	0.436	0.25	0.403	0.39

Аргонна плазма має найвищу температуру до (15000 – 20000 °С) і понад звукову швидкість (100...1200 м/с) при високій ентальпії (рис.1).

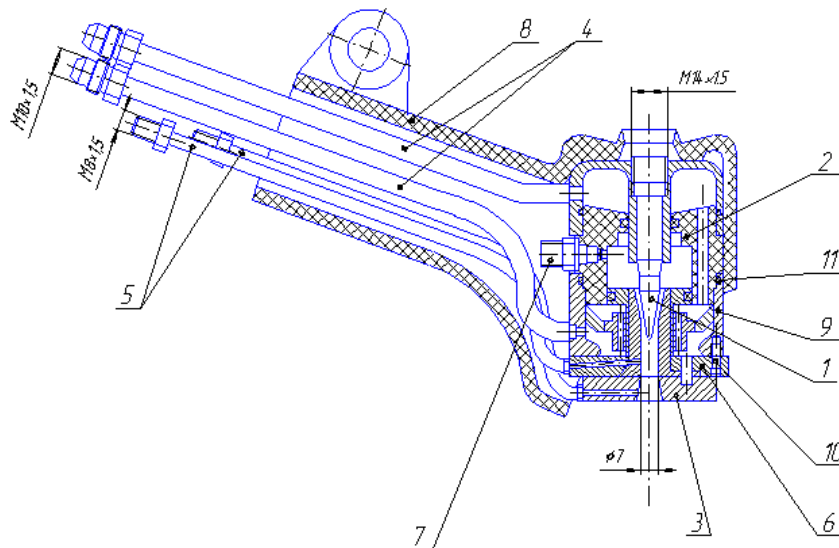


Рисунок 1- Плазмотрон для напилення: 1 - вольфрамовий електрод; 2 - корпус ізолятора; 3 - мідний анод; 4 – трубопровід; 5 – шланг; 6 – розпилювач; 7 – штуцер; 8 – мундштук; 9 – циліндр; 10 - гвинт; 11 – манжета; 12 – ущільнюючі кільця.

При використанні цього методу можемо отримати порівняно високий економічний ефект. Варіант технологічного процесу, дозволяє суттєво покращити якість поверхні й робочі характеристики деталей, які відновлюються, а також скоротити час відновлення.