

**УДК 621.43**

**В. Л. Куликівський, канд. техн. наук, доц.**

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

## **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ІЗ ВИСОКОМІЦНИХ СТАЛЕЙ**

**V. L. Kulykivskiy, Ph.D., Assoc. Prof.**

### **INCREASING THE RELIABILITY AND DURABILITY PARTS OF HIGH- STRENGTH STEELS**

Високоміцні сталі застосовуються в технологічних процесах виготовлення високонавантажених відповідальних деталей (пальці, осі, болти, кривошипи), які працюють у важких умовах та під час великих знакозмінних навантажень. Вихід з ладу таких деталей на автотракторній техніці призводить до поломок та аварій. З метою підвищення міцності таких деталей, збільшення їх надійності та довговічності, широкого поширення в сучасному машинобудуванні і ремонті набули методи поверхневого пластичного деформування [1-3]. Основними методами поверхневого пластичного деформування є: обкатування роликми; зміцнення дробом, металевими щітками, що обертаються; алмазне вигладжування; ультразвукове зміцнення.

Переваги поверхневого пластичного деформування:

- під час обробки деталей відбувається зміцнення поверхневого шару, що дозволяє не порушити волокна металу та сприяє утворенню дрібнозернистої структури сплаву;
- відсутність шаржування оброблюваної поверхні абразивними частинками шліфувальних кругів та полірувальних паст;
- відсутність термічних дефектів;
- сприятлива мікрогеометрія обробленої поверхні (унаслідок обробки досягаються мінімальні параметри шорсткості поверхні);
- виникнення сприятливих стискаючих залишкових напружень у поверхневому шарі;
- плавне та стабільне підвищення мікротвердості поверхні.

Застосування методів поверхневого пластичного деформування деталей призводить до підвищення зносостійкості та межі витривалості виробів у середньому в 2–2,5 рази, а контактної міцності на 35–45 %.

У разі вибору методу обробки, необхідно враховувати експлуатаційні характеристики деталей, які визначають параметри якості їх поверхневого шару і конструктивні особливості. Оскільки в сучасній автотракторній техніці переважна більшість деталей має складний профіль зовнішньої поверхні, найбільш доцільним методом обробки є зміцнення дробом. Зміцнювальна обробка може проводитися за допомогою:

- дробометних пристроїв, оснащених відцентровим колесом, яке надає кінетичної енергії дробу;
- пневмодинамічних пристроїв пістолетного типу, принцип роботи яких базується на розгоні потоку дробинки за допомогою централізованої системи стисненого повітря.

Обробці дробом можуть піддаватися всі поверхні деталей, або ділянки концентраторів напружень. Компактність пристроїв місцевого зміцнення дозволяє використовувати методи під час обробки виробів без їх роз'єднання та демонтажу. Місцеве зміцнення, в деяких випадках, може виявитися значно продуктивнішим та дешевшим у порівнянні з об'ємною обробкою елементів. Варто відзначити, що

використання даних методів зміцнення за однакових режимів обробки, у якості способу відновлення деталей при ремонті, не завжди дозволить отримати бажаний, практичний результат.

Основним недоліком даної традиційної схеми зміцнення є складність своєчасної зміни режиму обробки з метою формування необхідних експлуатаційних якостей деталі. Окрім того, застосування однотипних режимів обробки часто призводить до явища перенаклепу в процесі зміцнення, під час якого сприятливі залишкові напруження стиснення зміщуються вглиб поверхневого шару деталі, а над ними утворюються залишкові напруження розтягування, що сприяє передчасному зниженню міцності виробу. Тому питання ефективності та доцільності повторного зміцнення деталей дробом під час ремонту і відновлення потребує всебічного розгляду. У зв'язку з цим, пропонується дослідження ефективності використання ударного зміцнення дробом на етапі відновлення деталей, які відпрацювали свій призначений ресурс. Загальна схема реалізації запропонованого методу зміцнення деталей представлена на рис. 1.

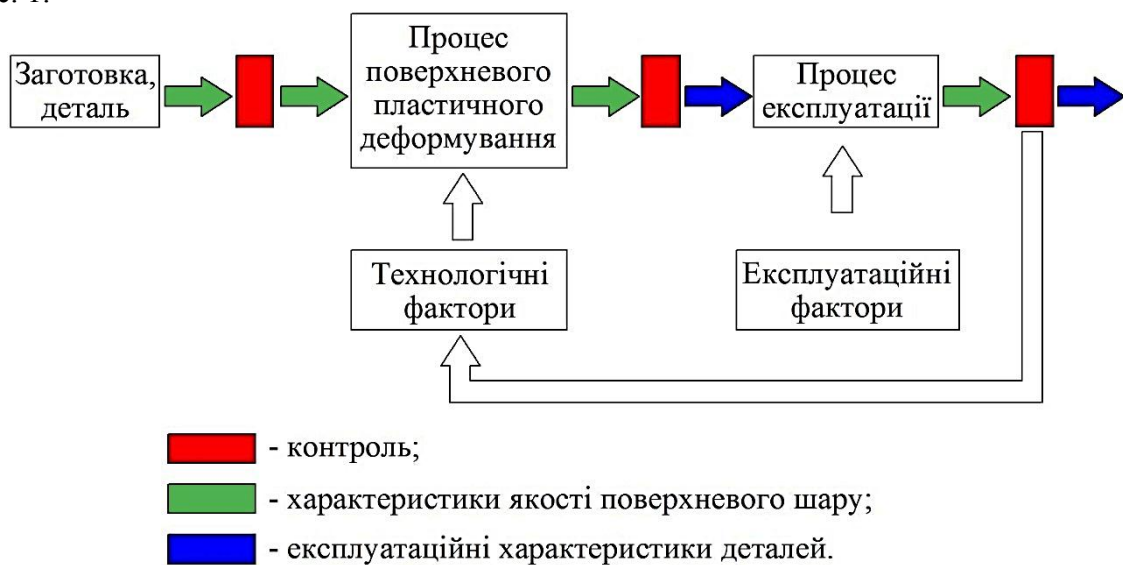


Рис. 1 – Схема реалізації процесу зміцнення під час виробництва та відновлення деталей після експлуатації за допомогою обробки дробом

Сутність запропонованого методу полягає в зміцненні деталей із високоміцних сталей дробом при виробництві на оптимальних режимах, що гарантують високий рівень міцності та повторної обробки під час відновлення елементів, з метою отримання необхідних для подальшої експлуатації властивостей і параметрів, які дозволяють підвищити ймовірність безвідмовної роботи та ефективний технічний ресурс виробів.

#### Література

1. Гайдамак О. Л., Матвійчук В. А. Підвищення довговічності деталей, що працюють при повторно-змінних навантаженнях. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2020. № 3 (98). С. 15–24.
2. Дудніков А. А., Дудник В. В., Біловод О. І., Іванкова О. В., Лапенко Т. Г. Зміцнення матеріалу деталей пластичним деформуванням. *Наукові нотатки*. 2019. Вип. 66. С. 94–97.
3. Одосій З. М., Шиманський В. Я., Піндра Б. В. Вплив зміцнюючої обробки поверхонь пластичним деформуванням на експлуатаційні властивості деталей машин. *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*. 2019. № 2 (47). С. 7–14.