

Вирішення вищезгаданих пов'язаних з відпрацюванням параметрів технології литва в керамізовані форми, дозволило отримати відлиті штампи в заводських умовах зі стійкістю на 15-20% вищою, ніж у штампів, виготовлених за традиційною технологією.

Список використаних джерел

1. Технологічне виробництво прес-форм. Блог TEN 24. URL: <https://ten24.com.ua>. (дата звернення: 12.10.2024).
2. Ремонт тракторів і автомобілів: навчальний посібник: у 2-х кн. – Кн.1. Д. П. Домущі, А. М. Яковенко, П. І. Осадчук та ін. Одеса : ТЕС, 2020. 191 с.
3. Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин: посібник / О. В. Гуцін. Краматорськ : ДДМА, 2019. 159 с.
4. Технологія та обладнання для отримання точних заготовок оснастки литтям у керамізовані форми / Е.А. Гетьман, В.І. Каркін, О.Я. Савченко та ін. *Ливарне виробництво*. 1991, №11. С.16
5. Ремонт тракторів і автомобілів: навчальний посібник: у 2-х кн. – Кн. 2 / Д. П. Домущі, А. М. Яковенко, П.Д. Устуянов та ін. Одеса: ТЕС, 2024. 181 с.

УДК 621.74.043

ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРШНЕВИХ ПАЛЬЦІВ ДЛЯ УМОВ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Олег САВЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент кафедри агроінженерії,
savchenkooleg1949@gmail.com

Дмитро ДОМУЩІ, канд. техн. наук, доцент кафедри агроінженерії, d.domuschi@ukr.net

Сергій КОНЄВ, канд. техн. наук, доцент кафедри агроінженерії, konevsv@ukr.net

Одеський державний аграрний університет
м. Одеса, Україна

При ремонті сільськогосподарської техніки необхідно дотримуватись нормативних вимог до надійності відремонтованих машин. Основним направленням методів відновлення зношених деталей автотракторних двигунів є досягнення максимального післяремонтного ресурсу роботи при суттєвому зниженні затрат [1].

Поршневі пальці є найбільш навантаженими деталями шатунно-поршневої групи двигунів. Вони сприймають не тільки теплове навантаження, а ще й змінні за величиною і знаком сили. В таких умовах масляна плівка не має достатньої товщини і деталі sprzęження працюють в умовах граничного тертя. Великий питомий тиск при недостатньому змащенні зумовлює підвищений знос поршневого пальця [2]. Тому до поршневих пальців висувають підвищені вимоги: мінімальна деформація в процесі роботи, стала маса, міцність і висока зносостійкість робочої поверхні. Знос поверхні поршневого пальця не повинен перевищувати 0,02 мм, а втрата маси – 0,08% [3].

Поршневі пальці тракторних двигунів виготовляють із цементованої сталі, марки 12ХН3А. Мікроструктура зовнішнього цементованого шару складається з голчастого мартенситу, серцевина – з маловуглецевого мартенситу з окремими включеннями фериту. Цементований шар має глибину ϵ у межах 1,1...1,8 мм, твердість зовнішньої поверхні HRC 56...63. Основним дефектом поршневих пальців є зношування по зовнішній поверхні в місцях контакту із втулкою верхньої головки шатуна й отворами в поршні. Причому найбільше зношування відбувається у сполученні із втулкою. Крім цього мають місце відколи, глибокі ризки, забоїни (до 10% пальців, що надходять на дефектацію). Згідно технічних умов передбачено вибраковувати пальці при зносі 0,1 мм [3].

Дефектацію поршневих пальців проводять зовнішнім оглядом та за допомогою контрольних

приладів і пристосувань. Зовнішнім оглядом виявляють наявність тріщин, відколів, задрів. Невидимі тріщини виявляють магнітним дефектоскопом. Пальці, що мають тріщини, відколи, задири підлягають вибракуванню. Дійсний розмір і величину зношування робочої поверхні під втулку верхньої головки шатуна й отвори бобишок поршня визначають мікрометром у двох взаємно перпендикулярних площинах і трьох перетинах - місцях сполучення з поршнем і втулкою.

Відновлення зовнішнього діаметра зношених поршневих пальців здійснюють: електролітичним нарощуванням (хромуванням або залізненням), роздачею пуансоном, гідротермічною роздачею, розкочуванням у гарячому стані та ін. [4].

Технологічні операції при електролітичному нарощуванні проводять в наступному порядку: попередня механічна обробка; промивання органічними розчинниками (бензином, гасом); промивання у воді, монтаж деталі на підвіску, електрохімічне знежирення, промивання в гарячій і холодній воді, декапірування (при хромуванні) або анодна обробка (при залізненні), хромування або залізнення; промивання у воді; обробка після покриття - термічна при хромуванні, пасивація при залізненні; механічна обробка покритих поверхнею [5].

Більш продуктивним в розвитку технологій відновлення поршневої пальців є напрямок нарощування діаметру за рахунок товщини стінок при допомозі пластичного деформування з наступною механічною обробкою в номінальний розмір [5]. При цьому виділяють холодний та високотемпературний режим обробки. До першої підгрупи відносяться протяжка, прошивка та електрогідравлічний удар. Роздача поршневих пальців в перших двох випадках відбувається за рахунок силової дії пуансону або протяжки. В третьому випадку силова, дія, яка викликає деформацію, утворюється за рахунок тиску рідини при електродуговому розряді та носить характер удару. Другу підгрупу складають методи, при яких роздачі підлягають розігріті поршневі пальці. Гаряча прошивка являє собою продавлювання пуансона через деталь, попередньо нагріту до високих температур. Відновлення деталей пластичним деформуванням засновано на використанні запасу металу деталі і його пластичних властивостей.

В залежності від видів та кількості дефектів технологічний процес відновлення пальців можна виконувати по двох маршрутах. Маршрут I передбачає виконання всіх операцій: дефектації, роздачі та гартуванню, черновому шліфуванню, шліфуванню торців, шліфуванню фасок, зенкеруванню фасок внутрішніх, поліруванню фасок зовнішніх, чистовому шліфуванню, доводці пальців та сортируванню на розмірні та вагові групи.

Маршрут II є скороченим та передбачає шліфування та полірування пальців до нижчої розмірної групи. Гаряче пластичне деформування має ряд переваг перед іншими методами: можливість відновлення всіх зношених поверхонь одночасно; відновлення тільки за рахунок перерозподілу власного матеріалу пальця; створення внутрішніх напруг стискання, що сприяє зміцненню матеріалу поршневого пальця; «заліковування» мікротріщин; подрібнення зерна, що сприяє зміцненню матеріалу поршневого пальця, зокрема підвищенню його втомної міцності на 15...20%.

При роздачі пальців пуансоном їх сортирують за внутрішнім діаметром на три розмірні групи з інтервалом 0,3 мм, після чого завантажують у залізний ящик з піском, нагрівають у термічних печах до температури 800...830°C і витримуть при цій температурі протягом 1,5... 2,0 годин. Потім нагрітий палець встановлюють у матрицю, що зображена на рисунку 1 і через його внутрішній отвір продавлюють пуансон або кульку, діаметр яких більше внутрішнього отвору пальця на 0,4...0,5 мм. Після цього пальці разом гартують у маслі при температурі 790...820°C і відпускають при температурі 200...220°C (рис.1).

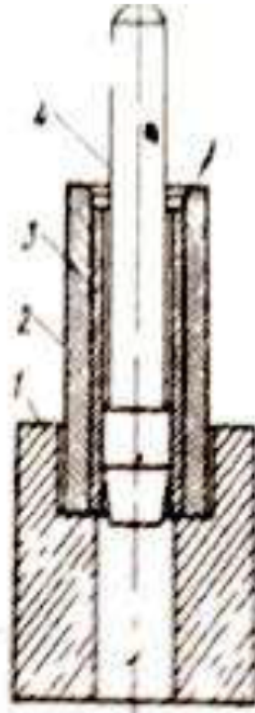


Рис. 1. Пристосування для роздачі поршневих пальців:
1 – підставка; 2 – матриця; 3 – поршневий палець; 4 – пуансон

Джерело: сформовано авторами

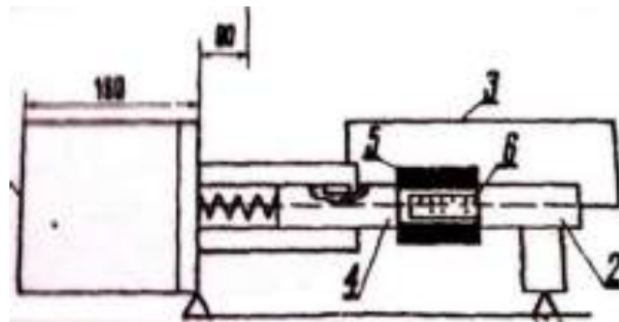


Рис. 2. Кінематична схема устаткування гідротермічної роздачі (ГТР) поршневих пальців: 1 – пневмоциліндр; 2 – нерухомий центр; 3 – тяга гідроклапана; 4 – рухливий центр; 5 – поршневий палець; 6 – спреєйер

Джерело: сформовано авторами

При гарячому розкочуванні поршневий палець нагрівають в індукторі до температури 790...820°C і деформують між натискним і опорним роликками.

Гідротермічну роздачу пальців (рис.2) роблять у такій послідовності. Поршневий палець встановлюють в індуктор і нагрівають СВЧ до пемператури 780–830°C. Потім палець затискають в установці для роздачі й за допомогою спреєйера через внутрішню порожнину пальця пропускають охолоджувальну рідину (воду) під тиском 0,4... 0,5 МПа протягом 14...16 с. Потім палець охолоджують повністю. При цьому зовнішній діаметр збільшується до 0,2 мм. У разі, якщо збільшення зовнішнього діаметра не доходить до необхідної величини, роблять повторну роздачу. Необхідно відзначити, що зниження тиску охолоджувальної рідини призводить до зниження швидкості охолодження внутрішнього шару пальця, у результаті чого зовнішній діаметр пальця збільшується незначно.

Гідротермічна роздача є найбільш перспективним методом відновлення пальців, що забезпечує зносостійкість і міцність відновлених пальців на рівні нових і дозволяє відновлювати ті самі пальці. до 4...6 разів.

Недоліки приведених методів наступні: електролітичного нарощування - висока трудомісткість через великий обсяг підготовчих робіт та шкідливості гальванічних процесів; роздачі пуансоном - виникнення тріщин на зовнішній поверхні пальців, що призводять до їхнього вибракування; розкочування - висока нерівномірність припуску на обробку, порушення структури цементованого шару.

Після роздачі пальців одним із способів передбачена їх механічна обробка: чорнове шліфування на кругло-шліфувальному верстаті; шліфування торців при збільшені довжини на плоскошліфувальному верстаті; обробку фасок – на обдирно-шліфувальному верстаті з використанням пристосування; чистове шліфування на кругло-шліфувальному верстаті; доведення зовнішньої поверхні на токарному верстаті

Серед розглянутих способів збільшення зовнішнього діаметру пальців спосіб механічного розкочування є найбільш простим і таким, що забезпечує достатньо високу якість відновлених поршневих пальців в умовах ремонтної майстерні.

Список використаних джерел

1. Ремонт тракторів і автомобілів: навчальний посібник: у 2-х кн. – Кн.1. Д. П. Домуші, А. М. Яковенко, П. І. Осадчук та ін. Одеса : ТЕС, 2020. 191 с.

2. Іванкова О. В.. Дослідження зміцнюючих технологій при відновленні деталей при відновленні на підвищення післяремонтного ресурсу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв: 2002. Випуск 4 (18). С.30 – 36

3. Відновлення поршневих пальців гарячим пластичним деформуванням / Кулешков Ю.В., Красота М.В., Руденко Т.В та ін. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. Кропивницький: ЦНТУ, 2021, вип. 4(35). С.24 – 28.

4. Корж Я.П., Бутаков Б.І. Дослідження та розробка технології термічної обробки поршневих пальців двигунів при їх відновленні. *Науковий вісник МНАУ*. Миколаїв: МНАУ, 2013. С. 75 – 77.

5. Ремонт тракторів і автомобілів: навчальний посібник: у 2-х кн. – Кн. 2 / Д. П. Домуші, А. М. Яковенко, П.Д. Устюянов та ін. Одеса: ТЕС, 2024. 181 с.

УДК 631.372/373.004.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОДАВАННЯ ТРАКТОРНОГО КЕРОСИНУ В ДИЗЕЛЬНЕ ПАЛИВО НА РОБОТУ ДВИГУНА Д-240Л

Олег САВЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент кафедри агроінженерії,
savchenkooleg1949@gmail.com

Валентина МАКАРЧУК, старший викладач кафедри агроінженерії,
0487878617s@gmail.com

Юрій ТИМЧЕНКО, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти, 2 курсу ОП
«Агроінженерія», tymcenkourij@gmail.com

Одеський державний аграрний університет
м. Одеса, Україна

Керосин, як відомо, додають в дизельне паливо для техніки, що працює в північних районах з мінусовою температурою.

На сьогоднішній день питання ресурсів тракторних палив є надзвичайно актуальним. Зростання тракторного парку вимагає все більшої кількості пального, зокрема дизельного палива. Дизельне паливо використовується для роботи двигунів, встановлених на тракторах, автомобілях, тепловозах, малих електростанціях, будівельних і дорожніх машинах, а також в авіації. Враховуючи масове споживання дизельного палива, до його використання слід ставитися з особливою увагою.