

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.

На сьогоднішній день у сільському господарстві головним чином працюють трактори з дизельним двигуном, деталі і агрегати паливної апаратури яких необхідно ремонтувати, якщо використовувати неякісне паливо [1,5]. Тому при високих і середніх температурах навколишнього середовища дуже доцільним є дослідження роботи дизельного двигуна і регулювання дизельної паливної апаратури на суміші дизельного палива з керосином.

Програма дослідження питання застосування тракторного керосину як добавки до дизельного палива для тракторних дизельних двигунів передбачала:

1. Лабораторний аналіз дизельного палива і тракторного керосину, а також сумішей, що використовувалися при випробуваннях.
2. Випробування двигуна Д-240Л на гальмівному стенді в лабораторії НЦ «Червоний хутір» [2].
3. Випробування паливного насоса з регулятором на стенді для регулювання паливних насосів на різних паливних сумішах.

В якості палива використовувалося дизельне паливо марки ДП, відповідне ГОСТ 4749-49 і тракторний керосин, відповідний ГОСТ 1842-07 [3]. Паливо було отримано з Одеської нафтобази, де і був проведений аналіз, на основі якого був виданий паспорт якості палива. Суміші дизельного палива з керосином готувалися в окремій посудині. Бралися суміші з вмістом керосину 5, 10, 15, 20 і 25% у об'ємній пропорції, контрольним зразком було чисте дизельне паливо. Суміші аналізувалися в лабораторії «Паливо-мастильні матеріали» ОДАУ. Випробування проводилися відповідні до ГОСТ 491-55 на двигуні Мінського тракторного заводу Д-240Л, який відпрацював 270 мото-год. Двигун було встановлено на електричному стенді. Обороти двигуна встановлювалися за допомогою електричного тахометра з ціною поділу 20 об/хв і контролювалися приставним механічним тахометром Ю-30 з ціною поділу 10 об/хв. Температура охолоджуючої води і масла контролювалися контактним термометром з ціною поділу 5°C. Температура води підтримувалася в межах 85-87°C. Тиск масла в двигуні контролювався манометром з ціною поділу 1 кг/см². Навантаження двигуна проводилося за шкалою гальмівного механізму. Витрата пального вимірювалася на вагах ВНЦ-200 з ціною поділу 1,5 г. Температура навколишнього середовища під час випробувань підтримувалася на рівні 20°C. Під час роботи двигуна в різних режимах контролювалися температура відпрацьованих газів і димність за допомогою пірометра з ціною поділу 15°C і димоміра з оптичною шкалою, встановлених у вихлопній трубі.

Випробування паливної апаратури проводилися на безмоторному стенді СДТА-1 з підключеними насосами високого тиску і механічними форсунками, що дозволяло знімати всі режими роботи паливної системи в будь-якому положенні. Положення рейки відмічалось за допомогою лінійки приладу. Всі прилади та стенди перед випробуванням були перевірені.

Для визначення впливу добавок тракторного у і дизельного палива на основні показники двигуна знімалися швидкісні характеристики двигуна при оптимальному куті випередження подачі палива. Причому на кожній суміші знімалися дві швидкісні характеристики: одна при постійному положенні рейки насоса, що відповідає номінальній потужності двигуна на дизельному паливі при числі обертів 1500 об/хв., а інша при положенні рейки, що відповідає номінальній потужності (N=45 к.с.) при тих самих обертах. Для повної експлуатаційної оцінки було знято також регульовальні характеристики двигуна. Всі випробування паливної апаратури і двигуна на безмоторному стенді палива і добавки були спрямовані на визначення впливу додавання керосину до дизельного палива на основні регульовальні показники паливного насоса.

У результаті всіх досліджень було визначено залежність основних показників двигуна і паливного насоса від добавок тракторного керосину до дизельного палива.

Умовна в'язкість, температура спалаху і щільність палива зменшуються зі збільшенням кількості тракторного керосину в дизельному паливі, а в'язкість і температура спалаху перебувають у прямій залежності [4]. Зменшення в'язкості паливних сумішей незначна. Один відсоток вмісту керосину в суміші зменшує в'язкість до 0,009Е і щільність на 0,0004 г/см³. В'язкість суміші до 15% вмісту керосину не виходить з допустимих меж для дизельного

палива та не може викликати значного зносу деталей паливної апаратури. Зменшення температури спалаху суміші забезпечує стійку роботу двигуна на перемінних навантаженнях и полегшує його запуск.

Зі збільшенням додавання керосину до дизельного палива зменшуються кислотність і зольність суміші, збільшуючи її теплотворну здатність. З цього випливає, що зі збільшенням процентного вмісту керосину в дизельному паливі до певного рівня умови роботи двигуна і згоряння робочої суміші покращуються.

Потужність двигуна (N_e) при збільшенні додавання керосину зростає і при 15-16% суміші досягає свого максимуму (46,5 к.с.), замість 45 к.с. на дизельному паливі. Годинна витрата палива (G_t) практично не змінюється. Питома втрата палива (g_e) при 15-16% суміші зменшується на 1,2%. Кут випередження подачі палива зменшується і при 15-16% суміші становить 12° до ВМТ, тоді як при роботі на дизельному паливі він дорівнює 15° до ВМТ.

Зміна продуктивності плунжерної пари за цикл (Δg) відповідають характеристикам положення рейки (h) паливного насоса. Так, при потужності 45 к.с. і положенні рейки паливного насоса з ходом 10,5 мм тривалість упорскування палива форсункою (S) зменшується при 15-відсотковій суміші всього на один градус, що дозволяє зменшити тривалість роботи форсунки. Кут випередження упорскування насосним елементом змінюється в залежності від підвищення температури палива під час вимірювання.

Слід зазначити, що при роботі двигуна на 15% суміші керосину з дизельним паливом протягом 2 годин біля рейки паливного насоса просочилося 2,5 г палива, що є допустимим згідно з технічними умовами.

За результатами досліджень зроблені такі висновки:

1. При роботі двигуна Д-240Л на дизельному паливі з додаванням до 15% тракторного керосину в умовах температури повітря до $24-26^\circ\text{C}$ покращуються енергетичні показники (N_e) та економічні показники (G_t і g_e) двигуна.
2. Найкращі показники роботи двигуна на основному швидкісному режимі отримані при 10-15-відсотковому вмісті керосину в дизельному паливі та при куті випередження подачі палива на рівні 12° до ВМТ.
3. Потужність двигуна на основному швидкісному режимі (1500 об/хв) при положенні рейки паливного насоса, що дорівнює 10,5 мм, зросла на 1,5 к.с. (3%), а питома витрата палива зменшилася на 2 г/к.с.год. (1,6%). При регулюванні паливного насоса на номінальну потужність (45 к.с.) питома витрата палива зменшилася на 1,7 г/к.с. год.
4. Температурний режим двигуна при роботі на суміші до 15% вмісту керосину знаходиться в межах, допустимих для роботи на дизельному паливі.
5. Регулювання паливної апаратури на універсальних стендах на паливі з додаванням 15% тракторного керосину можна здійснювати відповідно до заводських інструкцій, як і для дизельного палива.

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. Яковенко А.М. Характеристики двигунів внутрішнього згоряння: *навчальний посібник*. Одеса: ОСГІ, 1990. 42 с.
3. Паливно – мастильні та інші матеріали: *навчальний посібник*/ І.М. Бендера та інші. Кам'янець-Подільський. ФОП Сисин Я.І. 2016. 420 с.
4. Фізико-хімія паливно-мастильних матеріалів: *монографічний підручник*; за ред. Г.О. Сіренко /Г.О. Сіренко, В.І. Кириченко, І.В. Сулима. Івано-Франківськ: Супрун В.П., 2017. 508 с.
5. Ремонт тракторів і автомобілів: *навчальний посібник*: у 2-х кн. – Кн. 2 / Д. П. Домуші, А. М. Яковенко, П.Д. Устужанов та ін. Одеса: ТЕС, 2024. 181 с.