

УДК: 621.436.1

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВНОЙ АРМАТУРЫ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Кокиева Галия Ергешевна

доктор технических наук, Арктический государственный агротехнологический университет, г. Якутск, Россия, kokievagalia@mail.ru

Степанова Сардана Владимировна

аспирант, Арктический государственный агротехнологический университет, г. Якутск, Россия

Аннотация: Для восстановления деталей недостаточно применяются ресурсосберегающие технологические процессы: напыление, приварка ленты, железнение, нанесение полимерных материалов и др. Ресурс топливных насосов тракторных и комбайновых дизелей лимитируется работоспособностью плунжерных пар, подверженных в основном абразивному изнашиванию. Наличие азотированного слоя на поверхности деталей создает предпосылки для получения комплексного покрытия на основе нитридов хрома.

Ключевые слова: Изнашивание, хромирование, органическая добавка, нанесение покрытия, катодная плотность тока, концентрация, сцепляемость покрытия, плунжерная пара, износостойкое покрытие

OPERATIONAL RELIABILITY OF ELEMENTS OF ENGINES FUEL REINFORCEMENT

Kokieva Galiya E.

Doctor of Technical Sciences, Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia, kokievagalia@mail.ru

Stepanova Sardana V.

Postgraduate student, Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

Abstract: For the restoration of parts, resource-saving technological processes are not sufficiently used: sputtering, welding ribbon, iron, applying polymeric materials, etc. The resource of the fuel pumps of tractor and combine diesel engines is limited by the performance of plunger pairs subject to mainly abrasive wear. The presence of an agenic layer on the surface of the parts creates the prerequisites for the preparation of a complex coating based on chromium nitrides.

Keywords: Wear, chrome plating, organic additive, coating, cathodic current density, sampling, coating adhesion, plunger pair, wear resistant coating

Введение. При переплавке изношенных деталей безвозвратные потери металла от коррозии, выгорания, пересортицы лома составляют до 40 %. Технология возобновления деталей: изношенная машина – домна – машиностроительный завод – потребитель – длительная и дорогостоящая. Более короткая и

прогрессивная технологическая цепь – изношенная машина – ремонтный завод – потребитель.

В сельском хозяйстве ежегодно выбраковывается достаточно большое количество плунжерных пар топливных насосов тракторных двигателей. Восстановление этих деталей позволило бы существенно сократить расход запасных частей и снизить стоимость ремонта. До настоящего времени нет рационального метода, позволяющего привести всю совокупность технических и экономических показателей, характеризующих сельскохозяйственные агрегаты, к единой обобщенной характеристике. Основные эксплуатационные и экономические показатели сравниваемых агрегатов: производительность, затраты труда, расход топлива, первичная стоимость и затраты средств на технические уходы и ремонт, могут быть различными. Во всех случаях приемлема та система машин, которая дает максимальную выработку при наименьших значениях остальных параметров.

Основными причинами, вызывающие аварийный износ, являются нарушение технического обслуживания, загрязнение топлива твердыми частицами, водой, газообразными составляющими. Чтобы снизить изнашивание и коррозию деталей плунжерных пар, на их поверхности наносят износостойкие и антикоррозионные покрытия.

Результаты исследований и их обсуждение. Эффективное использование сельскохозяйственной техники в значительной мере зависит от правильности выбора агрегатов по технико-эксплуатационным показателям, соответствующим конкретным условиям работы. Под нормой показателей надежности понимают предельное их значение, установленное нормативно-технической документацией. Чтобы снизить изнашивание и коррозию деталей плунжерных пар, на их поверхности наносят износостойкие и антикоррозионные покрытия. Предварительно детали проходят очистку, дефектацию, механическую обработку для выведения следов износа. После этого их обезжиривают в ванне с раствором едкого натра, углекислого натра и силиката натрия при $t=70^{\circ}\text{C}$. На рисунке 1 приведена схема бензонасоса.

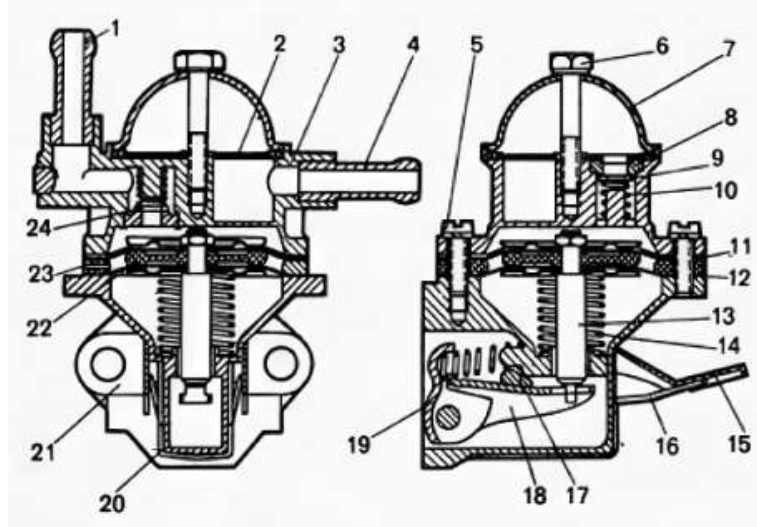


Рисунок 1. Топливный насос

1 –нагнетательный патрубок (штуцер); 2 – сетчатый фильтр; 3 – корпус; 4 – всасывающий патрубок (штуцер); 5 –винт; 6 – болт; крышка; 8 – седло клапана; 9 – всасывающий клапан; 10 – пружина клапана; 11 – рабочая диафрагма; 12- предохранительная диафрагма; 13 – толкатель; 14 – пружина; 15 – рычаг ручной подкачки топлива; 16 – пружина; 17 – эксцентрик; 18 – балансир; 19 – рычаг механической подкачки топлива; 20 – пружина диафрагменного узла; 21 – нижняя крышка; 22 – внутренняя дистанционная прокладка; 23 – наружная дистанционная прокладка; 24 –нагнетательный клапан.

При восстановлении хромированием плунжеров топливных насосов с диаметром золотника 10мм. Увеличение количества органической добавки приводит к повышению производительности хромирования, причем максимальный выход хрома по току достигается при ее концентрации 2,7 г/л (рисунок 2).

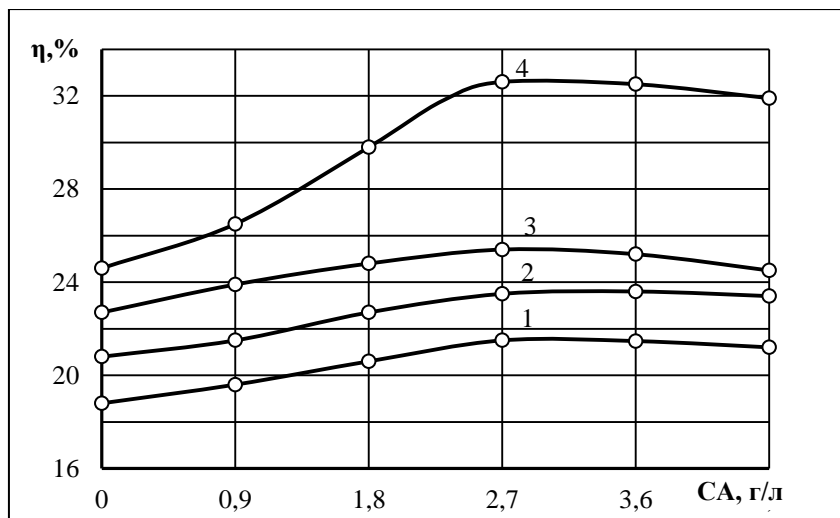


Рисунок 2. Влияние концентрации органической добавки на выход хрома по току

$1-D_k=100 \text{ A/дм}^2; t_{эл}=59^{\circ}\text{C};$

$$2-D_k=149\text{A}/\text{дм}^2; t_{\text{эл}}=68^{\circ}\text{C};$$

$$3-D_k=99\text{A}/\text{дм}^2; t_{\text{эл}}=49^{\circ}\text{C};$$

$$4-D_k=149\text{A}/\text{дм}^2; t_{\text{эл}}=49^{\circ}\text{C};$$

Эти закономерности носят такой же характер, как и при осаждении покрытия из электролита без добавки. При предварительной оценке качества покрытий при $t=40^{\circ}\text{C}$ и плотности тока $100\dots 149\text{ A}/\text{дм}^2$ отмечено получение серого осадка. Кроме того, снижается сцепляемость покрытия с основой. Катодная плотность тока (D_k) оказывает обратное влияние на изменение выхода хрома и скорость осаждения покрытия. С ее увеличением выход хрома и скорость осаждения покрытия возрастают (рисунок 3а,б). аналогичная закономерность наблюдается и при хромировании в электролите без добавки (кривая 2). В электролите с добавкой интенсивный рост выхода хрома по току происходит до $D_k=149\text{A}/\text{дм}^2$ (рисунок 3, а кривая 1). Дальнейшее ее увеличение до $200\text{A}/\text{дм}^2$.

Технология восстановления включает в себя очистку, дефектацию и сортировку их на три группы: с износом $0\dots 2\text{мкм}$, $3\dots 6\text{мкм}$, 7 и более мкм . После окончания хромирования детали промывают в ванне улавливания, затем в проточной воде. Разбирают подвески, промывают плунжеры в горячей воде и сушат, нагревают их в термопечи и выдерживают в течение $60\dots 70$ мин. После чего контролируют качество покрытия, сортируют на группы с разностью диаметра $0,005\text{ мм}$ и шлифуют. При разработке прогрессивных технологий следует резко сократить удельную трудоемкость за счет роста производительности труда, а также существенно повысить коэффициент использования наносимых металлопокрытий. Чтобы обеспечить потребителей запасными частями, нужно шире внедрять технологические процессы и оборудование, позволяющие дать вторую жизнь изношенным деталям.

Заключение. В сельском хозяйстве ежегодно выбраковывается достаточно большое количество плунжерных пар топливных насосов тракторных двигателей. Восстановление этих деталей позволило бы существенно сократить расход запасных частей и снизить стоимость ремонта. До настоящего времени нет рационального метода, позволяющего привести всю совокупность технических и экономических показателей, характеризующих сельскохозяйственные агрегаты, к единой обобщенной характеристике. Ресурс топливных насосов тракторных и комбайновых дизелей лимитируется работоспособностью плунжерных пар, подверженных в основном абразивному изнашиванию. Наличие азотированного слоя на поверхности деталей создает предпосылки для получения комплексного покрытия на основе нитридов хрома. Таким образом, разработка прогрессивных технологий дает возможность существенно повысить коэффициент использования наносимых металлопокрытий. Чтобы обеспечить потребителей запасными

частями, нужно шире внедрять технологические процессы и оборудование, позволяющие дать вторую жизнь изношенным деталям.

Список литературы.

1. Багмутов В.П. Изнашивание деталей узлов трения наземных транспортных средств: учебное пособие/В.П. Багмутов, А.Н. Савкин, С.Н. Паршев ВолгГТУ. Волгоград 2011 - 56 с.
2. Власов П. А., Скарлыкин А.Н. Влияние обводнённого топлива на работоспособность плунжерных пар//Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: Сб. научн. тр. Всероссийской научно-практической конференции. -Пенза: Приволжский Дом Знаний, 2002. - С. 13 -16.
3. Виноградов,В.М.Технология ремонта автомобилей/В.М. Виноградов – М.; МГИУ 2010 – 190 с.
4. Луканин В. Н. Двигатели внутреннего сгорания / В. Н. Луканин, М. Г. Шатров Изд. 3-е, перераб. - Москва: Высш. шк., 2007. - 400 с.- Текст: непосредственный
5. Шуханов, С. Н. Надежность работы машинно-тракторного агрегата / С. Н. Шуханов, А. В. Кузьмин, П. А. Болоев // Инженерные технологии и системы. – 2020. – Т. 30. – № 1. – С. 8-20. – DOI 10.15507/2658-4123.030.202001.008-020.
6. Шуханов, С. Н. Совершенствование работы двигателей тракторов сельскохозяйственного назначения путем автоматического регулирования / С. Н. Шуханов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 7(177). – С. 168-172.
7. Шуханов, С. Н. Оценка работоспособности распылителей форсунок дизельных двигателей / С. Н. Шуханов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 7. – С. 37-40.
8. Шуханов, С. Н. Анализ систем управления режимами работы двигателя машинно-тракторного агрегата / С. Н. Шуханов // Байкальский Вестник ДААД. – 2019. – № 1. – С. 88-92.
9. Износостойкость хромистой наплавки при сухом трении по стали и с абразивом / В. А. Коротков, И. А. Растегаев, И. И. Растегаева, Д. Л. Мерсон // Трение и износ. – 2020. – Т. 41. – № 1. – С. 72-78.
10. Износостойкость хромистой наплавки при сухом трении по стали и с абразивом / В. А. Коротков, И. А. Растегаев, И. И. Растегаева, Д. Л. Мерсон // Трение и износ. – 2020. – Т. 41. – № 1. – С. 72-78.