

3. Варнаков, В.В. Совершенствование оперативного контроля качества топлива двигателей / В.В. Варнаков, А.Е. Абрамов, Д.В. Варнаков, Е.В. Ботоногов // Ремонт, восстановление модернизация. – № 6. 2007. – С. 12-17.
4. Надежность и эффективность в технике: Справочник в десяти томах. Т. 5. Ред. совет: В.С. Авдучевский (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1988. – 316с.
5. Филимонова, О.Н. Исследование причин и описание отказов топливных насосов УТН-5 / О.Н. Филимонова, Д.В. Варнаков // Вестник Ульяновской ГСХА. 2004. – №11. – С. 124-128.

#### **Аннотация**

#### **Повышение эффективности функционирования двигателей способом электромагнитной очистки и обработки топлива**

В статье проанализированы причины снижения надежности дизельных двигателей, приведены результаты сравнительных стендовых испытаний и исследований влияния переменного электромагнитного поля на физико-химические свойства дизельного топлива.

#### **Abstract**

#### **Increase of efficiency of functioning of engines by way of electromagnetic clearing and processing of fuel**

In article the reasons of reduction in reliability of diesel engines are analysed, results of comparative bench tests, and researches of influence of a variable electromagnetic field on physical and chemical properties of diesel fuel are resulted.

**УДК 621.724 (088.8)**

#### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШЛАНГОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Карпусенко В.П.**, доцент; **Мартыненко А.Д.**, к.т.н., доцент;

**Вотченко А.Н.**, ст. преподаватель

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
им. Петра Василенко, г. Харьков, Украина*

**Быстрый А.Н.**, ст. преподаватель

*Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина*

Одной из важных задач, стоящих перед ремонтным производством сельского хозяйства, является разработка новых экономичных технологий по восстановлению работоспособности техники. Значительную часть ремонтных работ при этом занимают узлы и детали гидравлических систем, в частности шланги высокого давления.

Как известно [1], значительная часть шлангов гидравлических систем, что нуждаются в ремонте, имеет разрывы возле ниппеля.

Существует способ ремонта [2], который заключается в том, что дефектная часть шланга удаляется, обтачивается на токарном станке муфта ниппеля, а пригодная для последующей эксплуатации часть шланга устанавливается на ниппель и зажимается разрезной муфтой и хомутами. Также существует технология, при которой шланг на ниппеле зажимается специальными хомутами со стяжными болтами. Указанные способы нуждаются в специальном оборудовании, технологически сложные и экономически целесообразны лишь для специализированных предприятий со значительной производственной программой. На кафедре «Ремонт машин» ХНТУСГ разработана технология и оснастка для восстановления работоспособности шлангов высокого давления, при котором вместо разрезной муфты, стяжных хомутиков на шланг навивается проволока типа «вязальная» с усилием натяжения, обеспечивающим надежность фиксации шланга на ниппеле.

Операция навивки проволоки выполняется на токарно-винторезном станке. При этом ниппель, из которого удаленна муфта и часть шланга, закрепляется на специальной оправке, которая имеет резьбовую часть с резьбой, соответствующей гайке ниппеля, и имитирует штуцер гидросистемы. Для направления и создания натягивающего усилия проволоки используется устройство.

Оно достаточно простое по конструкции, может быть изготовлено в условиях хозяйства. Устройство состоит из плиты 8 (рисунок 1), к которой приварена планка 7, для установки устройства в резцедержателе токарно-винторезного станка. В верхней части плиты приварен кронштейн 4, в резьбовое отверстие которого устанавливается винт 3, к нижней части винта прикрепляется вилка 2 с осью 6 и подшипником 14. При навивке проволоки на шланг она проходит по канавкам роликов 9 и 10 и через отверстие направляющей 5.

Процесс фиксации шланга на ниппеле выполняется в такой последовательности. В патроне токарного станка закрепляется резьбовая оправка, на которую устанавливается ниппель с шлангом. В радиальное отверстие резьбовой оправки устанавливается конец проволоки. Проволока зажимается между роликами и подшипником устройства, при этом расстояние между направляющей и шлангом должно равняться 5-10 мм, а проволока касаться шланга. Первый виток проволоки должен выполняться на расстоянии 5-7 мм от края шланга и фиксироваться перекрестным наложением проволоки в обратном направлении. Навивка проволоки выполняется по спирали с шагом  $l$ , который определяется из выражения:

$$\frac{F}{R \cdot P} > l > d_{np}, \quad (1)$$

где  $F$  – усилие натяжения проволоки, Н;

$R$  – радиус внешней поверхности шланга, мм;

$P$  – давление в гидравлической системе машины, Н;

$d_{np}$  – диаметр проволоки, мм.

Надежность крепления шланга на ниппеле обеспечивается усилием натяжения проволоки, которое определяется из соотношения:

$$0,4d_{np}^2 \sigma_T > F > 9,8d_{np} \cdot P \cdot R, \quad (2)$$

где  $\sigma_T$  – предел текучести материала проволоки, Н/мм<sup>2</sup>.

При разработке технологии и режимов процесса восстановления работоспособности шлангов гидравлических систем использовался силовой динамометр, с помощью которого проводилось тарирование устройства. При этом установлено, что перемещению подшипника 14 устройства на один шаг резьбы отвечает изменение усилия натяжения проволоки на 80-100 Н. При необходимости использования значительных усилий натяга проволоки (100 Н и больше), его достигают за счет трения проволоки в канавках роликов 9 и 10, фиксируя при этом ролик 9 от вращения болтом 16. Проволока навивается по длине ниппеля, при этом последний виток выполняется с шагом, равным диаметру проволоки.

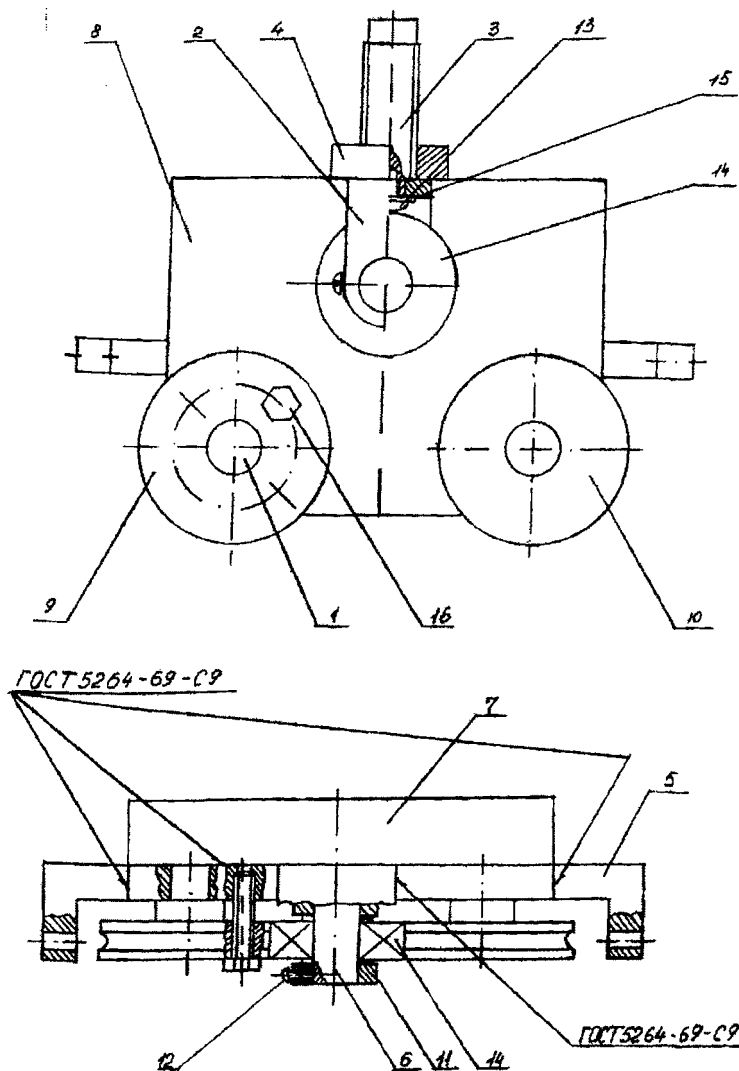


Рисунок 1 – Устройство для намотки проволоки: 1 – ось ролика; 2 – вилка; 3 – винт; 4 – кронштейн; 5 – направляющая; 6 – ось подшипника; 7 – планка; 8 – плита; 9 – ролик специальный; 10 – ролик; 11 – шайба; 12 – винт; 13 – фиксатор; 14 – подшипник; 15 – шайба; 16 – болт

С целью обеспечения требований безопасности труда и гарантии от разматывания проволоки последний виток фиксируется с предыдущей электросваркой. Исследованиями установлено, что надежная фиксация шланга на ниппеле обеспечивается при использовании низкоуглеродистой проволоки типа «вязальная» диаметром 3-5 мм, при шаге навивки 3-8 мм и усилии натяжения проволоки 300-800 Н. Испытания надежности фиксации шланга на ниппеле проводились в лабораторных условиях на стенде КИ-4815 Г. Последующие испытания надежности работы шлангов гидравлических систем, отремонтированных предложенным способом, позволяют предоставить обоснованные рекомендации относительно его внедрения. Экономические расходы и технологичность предложенного способа восстановления работоспособности шлангов гидросистем позволяют сделать предварительный вывод о целесообразности внедрения способа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технические требования на ремонт узлов гидросистем. – М.: ГОСНИТИ, 1986.
2. Забелін В.В., Черкун В.Ю. Ремонт гідросистем тракторів. – К.: Урожай, 1991.

## Аннотация

### Восстановление работоспособности шлангов гидравлических систем сельскохозяйственной техники

Предложена технология и оснастка для восстановления работоспособности шлангов гидравлических систем, обоснованы основные режимы процесса восстановления. Представлены рекомендации по их использованию.

## Abstract

### Hose efficiency restoration for agricultural machinery hydraulic systems

Technique and equipment for hydraulic systems hose restoration are suggested. Main parameters of restoration process are substantiated. Recommendations on their use are provided.

УДК 631.354

### ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РЕМОНТА РАСПЫЛИТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ФОРСУНОК

**Шержуков И.Г.**, к.т.н., доцент; **Тридуб А.Г.**, к.т.н., доцент  
*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
им. Петра Василенко, г. Харьков, Украина*  
**Быстрый А.Н.**, ст. преподаватель  
*Национальный аграрный университет, г. Киев, Украина*

Одним из самых недолговечных узлов дизеля является распылитель форсунки. Один из мировых лидеров по производству топливной аппаратуры – фирма Делфи (Лукас) рекомендует заменять распылители каждые 50 тыс. км пробега автомобиля. Нарушение сроков замены приводит к существенному ухудшению показателей топливоподачи и смесиобразования. Нарушается микроструктура рабочей смеси, ухудшаются показатели работы двигателя, не успевшие испариться крупные капли топлива попадают на стенки цилиндра, смывают и разжижают смазку. Это приводит к ухудшению условий работы пар трения цилиндропоршневой группы и их повышенному износу.

Относительно высокая стоимость новых распылителей создает предпосылки для необходимости ремонта распылителей, отработавших рекомендуемый фирмой-производителем срок и подлежащих замене.

При распылении топлива происходит дробление сравнительно большой его массы на мелкие капли и распределение ее в объеме камеры сгорания. На процесс распыливания в основном влияет совокупное воздействие аэродинамических сил газовой среды и начальных возмущений, возникающих при истечении топлива из распыляющих отверстий корпуса распылителя. Появлению возмущений способствует наличие шероховатости поверхности распыляющего отверстия, форма его входных и выходных кромок, турбулентных пульсаций, возникающих при движении топлива по сопловому отверстию (рисунок 1).

Расход топлива будет определяться перепадом давления перед сопловым отверстием  $P_b$  и давлением в камере сгорания цилиндра двигателя  $P_{ц}$ .