

2. *Yuryev Vitaly Ivanovich*, Candidate of Technical Sciences, Veteran of the Agro-Industrial Complex, 429911, Chuvash Republic, Tsivilsky district, pos. Opytniy, st. Centralnaya, 2; e-mail: optniish@cbx.ru, tel. 89603078743;
3. *Dmitrieva Olga Yurievna*, Candidate of Economic Sciences, Teacher, Cheboksary College of Economics and Technology, 428020 Cheboksary, Lenin pr. 61; e-mail: 14102010olga@mail.ru, tel. 89063858759;
4. *Dmitriev Sergei Yurievich*, Candidate of Technical Sciences, Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 109428, Moscow, 1st Institutskiy avenue, 5; e-mail: su.dmitriev2011@yandex.ru, tel. 89033791860.

УДК 621.436.038

ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПРИБОРА КИ–759 ПРИ ПОДБОРЕ ПЛУНЖЕРНЫХ ПАР В КОМПЛЕКТ

В. А. Иванов, А. М. Новиков, А. В. Семенов

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. *Отказы в работе топливоподающих насосов высокого давления обусловлены нарушением стабильности цикловой подачи топлива и ее снижением. В процессе производства рядного топливного насоса стабильность цикловой подачи топлива обеспечивается технологическими особенностями подбора в группу прецизионных элементов с одинаковой характеристикой, последующей их сборкой и регулировкой.*

В процессе ремонта стабильность цикловой подачи топлива ТНВД обеспечивается путем подбора плунжерных пар в группу с одинаковой гидравлической плотностью на приборе КИ-759 с последующей их сборкой и регулировкой. Чаще всего первопричиной преждевременного нарушения стабильности цикловой подачи топлива топливоподающим насосом рядного типа после текущего ремонта являются несхожесть подобранных в комплект плунжерных пар. По этой причине было принято решение установить влияние конструктивных особенностей прибора в ходе подбора плунжерных пар в группу с одинаковой характеристикой. Для этого изучили конструктивные особенности прибора КИ-759, которые могут исказить оценочный показатель прибора в ходе подбора плунжерных пар в группу. Для исследования конструктивных особенностей прибора, влияющих на оценочный показатель плунжерных пар, был спланирован и реализован трехфакторный эксперимент для установления оптимальных граничных значений факторов прибора.

Определены граничные значения факторов, позволяющие обеспечить во время испытаний нужное качество подбора в комплект плунжерных пар по гидравлической плотности. Полученная математическая модель позволяет оценить качество подбора плунжерных пар в комплект при выполнении технологических операций во время ремонта топливных насосов высокого давления.

Ключевые слова: *гидравлическая плотность, топливоподающий насос высокого давления, стабильность цикловой подачи топлива.*

Введение. Нарушение регулировочных параметров и появление отказов в отдельных элементах топливных систем приводит к значительным простоям техники, которые колеблются от 25 до 35 % от общего времени простоя машин [3].

Наиболее часто встречающиеся отказы и неисправности топливных насосов высокого давления обусловлены неравномерностью и снижением цикловой подачи топлива [2].

Обработка данных, полученных ЦНИТА при эксплуатационных испытаниях насосов УТН-5, показала, что 29 % всех отказов приходится на износ подшипников кулачкового вала, 12,5 % – на нарушение герметичности уплотнений, 29,2 % – на увеличение неравномерности распределения топлива и снижение цикловой подачи (износ плунжерных пар и нагнетательных клапанов) и 8,5 % – на снижение частоты вращения начала действия регулятора [5].

Самым характерным показателем, влияющим на отказ топливного насоса УТН-5, является увеличение неравномерности распределения топлива и снижение цикловой подачи топлива, которая составляет 29,2 %. [1].

В соответствии с перспективными требованиями неравномерность подачи топлива должна составлять от 2 до 3 % при номинальном режиме и до 20 % при режиме холостого хода.

Причиной неравномерности подачи топлива по цилиндрам зависит не только от технического состояния самих прецизионных элементов, от качества регулировки секций насосов, но и от пропускной способности форсунок нагнетательных клапанов и плунжерных пар, которыми комплектуются топливные насосы на дизеле.

Первопричиной неравномерности подачи топлива насосом может быть некачественный подбор плунжерных пар и нагнетательных клапанов в комплект во время ремонта.

На сервисных предприятиях используют косвенные методы подбора плунжерных пар: по утечкам топлива и цикловой подаче. Наибольшее распространение получил метод статической опрессовки, при котором гидравлическая плотность определяется на приборе КИ-759. Данный прибор прост в применении, но его оценочный (выходной) показатель нестабилен при равных условиях контроля одних и тех же плунжерных пар.

Лучшим критерием оценки технического состояния плунжерных пар служит цикловая подача топлива на пусковой частоте вращения кулачкового вала насоса. Она более чувствительна к изменению зазоров деталей плунжерных пар и имеет более близкую связь с активным ходом по сравнению с гидравлической плотностью. Тем не менее этот метод не применяется из-за высоких трудозатрат.

Научно-исследовательские работы, изучающие недостатки способа комплектации по гидравлической плотности, достоверно подтверждают тот факт, что при подборе плунжерных пар в комплект данным способом может увеличиваться погрешность неравномерности цикловой подачи топлива по линиям нагнетания до 30 % [4], [6].

В связи с этим научные исследования, направленные на изучение проблем стабилизации цикловой подачи топлива в ремонтном производстве путем качественного подбора плунжерных пар в комплектующую группу по гидравлической плотности, имеет научную и практическую значимость и является актуальной задачей ремонта.

Поэтому на основе актуальности темы была сформулирована цель, определен объект исследований.

Цель исследований – проанализировать влияние особенностей прибора во время испытаний на стабильность выходного (результатирующего) показателя гидравлической плотности плунжерной пары.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования является прибор КИ – 759, использующийся при подборе плунжерных пар в комплект, оценочные (выходные) показатели которого нестабильны.

Предмет исследования – закономерность влияния факторов (особенностей) прибора КИ – 759 на оценочный (выходной) показатель гидравлической плотности испытываемой плунжерной пары.

На основе цели, объекта и предмета исследований рассмотрены показатели, характеризующие состояние вопроса.

Величина гидравлической плотности зависит не только от технического состояния испытываемой плунжерной пары, но и от давления и вязкости жидкости испытательной системы, активного хода плунжера, величины и схемы приложения нагрузки как на плунжер, так и на уплотняющую заглушку, а также от точности контроля времени и ряда других факторов [7].

Вышеперечисленные факторы влияют на погрешность прибора КИ – 759.

Активный ход плунжера у плунжерных пар рядного типа составляет от 1,0 до 5 мм. При испытании плунжерной пары при статической опрессовке в зависимости от величины активного хода плунжера 10 угловое положение рычага 11 относительно оси рычага 17 меняется в вертикальном направлении (рисунок 1 и 2).

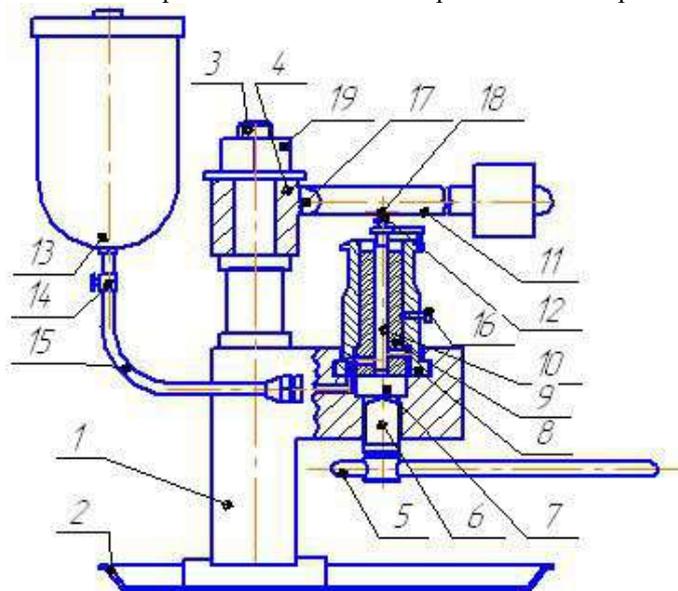


Рис. 1. Устройство для статической опрессовки плунжерных пар: 1 – основание стойки; 2 – поддон; 3 – стойка; 4 – втулка 5 – вороток; 6 – винт; 7 – подпятник; 8 – корпус установочного механизма плунжерной пары; 9 – втулка плунжера; 10 – плунжер; 11 – рычаг с грузом; 12 – ролик; 13 – емкость для топлива; 14 – кран топливопровода; 15 – топливопровод; 16 – винт стопорный; 17 – ось рычага; 18 – ось ролика; 19 – гайка с шайбой.

С изменением положения рычага 11 относительно оси рычага 17 в вертикальном направлении на угол φ от горизонтали радиус R момента сил меняется на величину Δr_1 (рисунок 2).

$$R_1 = R - \Delta r_1$$

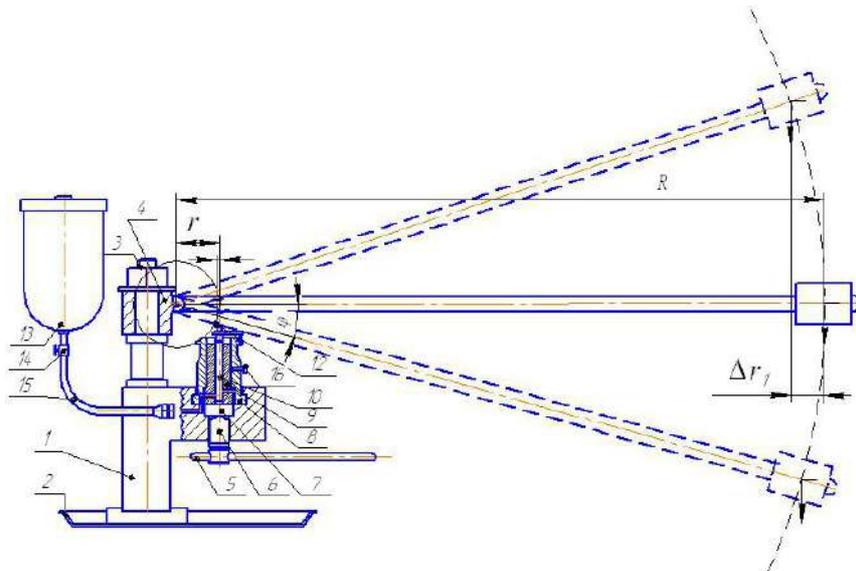


Рис. 2. Схема изменения радиуса массы груза на Δr_1 относительно оси рычага 17 в зависимости углового положения рычага 11 от горизонтали

Следовательно, усилие, прикладываемое рычагом 11 на торец плунжера 10, меняется, что приводит к изменению величины гидравлической плотности в зависимости от величины активного хода плунжерной пары (рисунок 1).

Кроме прочего, ручку 11 с втулкой 4 можно поворачивать относительно стойки 3 по горизонтальной плоскости.

В этом случае схема приложения силы воздействия на торец плунжера 10 также меняется, все это можно объяснить следующим образом: рычаг 11 относительно стойки 3 имеет степень свободы вращения в горизонтальном и в вертикальном направлениях.

Поворачивая рычаг 11 по горизонтальной плоскости относительно стойки 3 в ходе проведения контрольно-диагностической операции плунжерных пар для подбора их в комплект, точку опоры ролика 12 не всегда удастся установить в центре торца пяты плунжера в связи с отсутствием в конструкции фиксирующего механизма.

Следовательно, меняется схема приложения нагрузки рычагом 11 на торец плунжера 10 горизонтальной плоскости и происходит смещение точки опоры. Со смещением точки опоры меняется реакция опоры, что может привести к частичному или полному заклиниванию плунжерной пары. В результате чего давление над плунжерным пространством уменьшается и результаты эксперимента будут искажены, а значит, все это приведет к изменению величины гидравлической плотности при испытаниях на данном приборе.

Влияние усилия затяжки винта 6 прибора КИ-759 объясняется следующим образом. Под действием крутящего момента винт 6 деформирует уплотняющий подпятник 7 и втулку плунжера 9, что приводит к изменению величины зазора в плунжерной паре и её гидравлической плотности.

Всеми остальными факторами, относящимися к первой группе и влияющими на выходной показатель в ходе проведения эксперимента на приборе КИ-759, можно пренебречь с соблюдением рекомендаций, представленных в инструкциях паспорта этого прибора.

В качестве объекта исследования использовались плунжерные пары ТН, полученные из ремонтного фонда одного из предприятий республики после их выбраковки.

Использование ремонтного фонда объясняется необходимостью снижения затрат на эксперимент и намерением установить наличие остаточного потенциала работоспособности после выбраковки плунжерных пар. Гидравлическая плотность плунжерных пар определялась при давлении 2,0 МПа и вязкости смеси $(9,9 \dots 10,9) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Объем выборки составил 41 плунжерную пару, повторность измерений – 3.

Для выявления влияния исследуемых факторов на оценочный показатель прибора при статической опрессовке был спланирован и реализован трехфакторный эксперимент.

В качестве первого фактора был принят активный ход плунжерной пары. При испытании плунжерной пары при статической опрессовке были приняты следующие пределы: основной – 2,6...3,5 мм; нижний – 1,5...2,5 мм; верхний – 3,6...4,5 мм.

В качестве второго фактора было принято угловое изменение точки опоры нагрузки на торец плунжера, где смещение точки приложения ролика 11 от центра может меняться в пределах 0...10 градусов в обе стороны (за основное значение принят центр, где угол равен 0°).

В качестве третьего фактора был принят момент затяжки винта подпятника прибора КИ-759 со следующими уровнями варьирования: основной – 10 Н·м, нижний – 20 Н·м, верхний – 30 Н·м (Таблица 1).

Таблица 1 – Факторы и уровни варьирования

Факторы	Нормированные	Натуральные	Уровни варьирования		
			Нижний (-1)	Основной (0)	Верхний (+1)
Активный ход плунжера, мм.	X_1	h	1,5...2,5	2,6...3,5	3,6...4,5
Схема приложения нагрузки, °	X_2	β	-5	0	10
Усилие затяжки винта подпятника, Н·м.	X_3	M	10	20	30

В качестве выходного параметра плунжерной пары топливного насоса высокого давления являлась статическая опрессовка, которая измерялась в секундах.

Эксперимент проводили на приборе КИ-759.

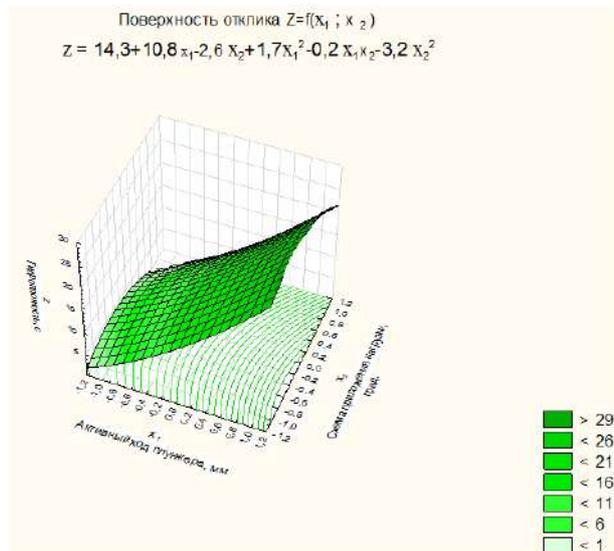
Оборудование и приборы стенда удовлетворяли требованиям ГОСТа 10578-95.

Результаты исследований и их обсуждение.

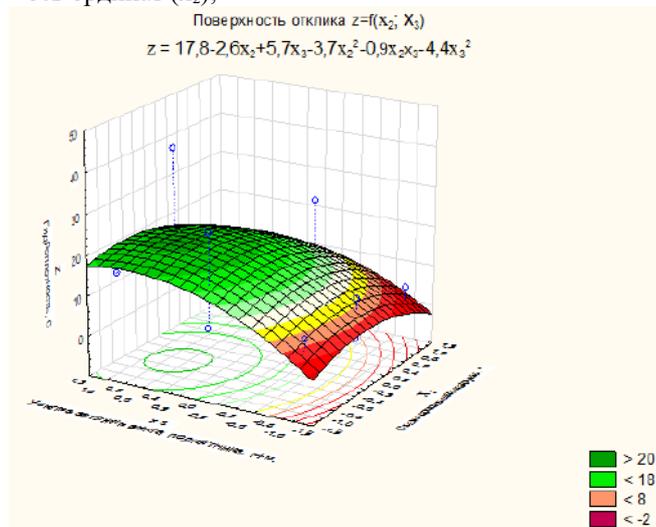
Анализ однородности дисперсий исследовали в соответствии с критерием Кохрена $G < G_{\text{табл}}$. Табличное значение критерия Кохрена для нашего случая составило $G_{\text{табл} \cdot 0,05; 2; 15} = 3575$ [10], экспериментальные значения

критерия Кохрена: $G = \frac{S_{i\max}^2}{\sum_1^N S_i^2} = \frac{13}{45,5} = 0,285$, что меньше табличного значения. Таким образом, условие

равноточности опытов выполняется, гипотеза об однородности дисперсий подтверждается.



а) в зависимости от активного хода плунжера относительно втулки – ось абсцисса (x_1) и схема приложения нагрузки на пятю плунжера – ось ординат (x_2);



б) в зависимости от схемы приложения нагрузки на пятю плунжера – ось абсцисса (x_2) и усилия затяжки винта подпятника – ось ординат (x_3)

Рис. 3. Поверхность отклика гидравлической плотности испытываемых плунжерных пар на приборе КИ-759.

Для наглядности результатов была построена поверхность отклика. Для построения графической интерпретации полученной математической модели использовалась программа Statistica 10.0.

Поверхность отклика, построенная в координатах, показана на рисунке 3.

В результате расчета были получены математические модели процесса подбора плунжерных пар в комплект по гидравлической плотности:

$$z = 14,3 + 10,8 x_1 - 2,6 x_2 + 1,7 x_1^2 - 0,2 x_1 x_2 - 3,2 x_2^2 \quad (1)$$

$$z = 17,8 - 2,6 x_2 + 5,7 x_3 - 3,7 x_2^2 - 0,9 x_2 x_3 - 4,4 x_3^2 \quad (2)$$

Дифференциальные уравнения, полученные из уравнений (1) и (2), имеют следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dz}{dx_1} = 10,8 + 3,4x_1, \\ \frac{dz}{dx_2} = -2,6 - 6,4x_2 \\ \frac{dz}{dx_3} = 5,7 - 8,8x_3 \end{cases}$$

Решая эти уравнения, получим: $X_1 = -3,176$; $X_2 = 0,406$; $X_3 = 0,647$.

Для удобства интерпретации полученных результатов оптимальные значения раскодированы и получены следующие величины: активный ход плунжера $h = -0,3 \text{ мм}$; схема приложения нагрузки $\beta = 1,0^\circ$; усилие затяжки винта подпятника $M = 22,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Для наглядности результатов был построен график поверхности отклика с использованием программы Statistica 10.0.

Вывод. Анализ поверхности отклика (рис 3. а) показывает, что с изменением фактора X_1 гидравлическая плотность топлива в плунжерном пространстве (результат) меняется пропорционально, по линейной зависимости. Отклонение от линейности незначительно и несущественно, что мало влияет на точность прибора. Но с изменением фактора X_2 гидравлическая плотность меняется неравномерно и не по линейной зависимости. Следовательно, влияние данного фактора на стабильность показания прибора больше. В нашем случае наибольшее глубинное отклонение составило 10 с, что в значительной степени может исказить оценочный показатель при испытании плунжерной пары на гидравлическую плотность.

Анализ графика (рис 3. б) позволяет сделать вывод, что поверхность отклика на входе при значениях $\beta = 1,0^\circ$ и $M = 22,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$ влияет на изменение определяемого значения оптимально, то есть минимально. Плунжерные пары с активным ходом от 1,5 до 4,5 мм при испытании их на гидравлическую плотность на приборе КИ-759 существенного влияния на этот показатель не оказали.

Таким образом, экспериментально было установлено, что систематическое влияние на оценочный результат прибора КИ-759 могут оказывать следующие факторы: схема приложения нагрузки до 10 с и усилие затяжки винта подпятника прибора до 8 с.

Литература

1. Габитов, И. И. Топливная аппаратура автотракторных дизелей / И. И. Габитов, А. В. Неговора. – Уфа: Издательство БашГАУ, 2004. – 216 с.
2. Гаврилов, В. Н. Минимизация утечек топлива в изношенных плунжерных парах смещением зон износа / В. Н. Гаврилов, А. М. Новиков, В. А. Иванов // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – № 4 (56). – С. 73 - 77.
3. Иванов, В. А. Концепция ремонта плунжерных пар топливной аппаратуры / В. А. Иванов // Международный технико-экономический журнал. – 2010. – № 5. – С. 69-72.
4. Иванов, В. А. Ремонт топливонасосного насоса дизеля / В. А. Иванов, М. М. Кулаков // Труды ГОСНИТИ. – 2008. – Том. 102. – С. 61-65.
5. Казаков, Ю. Ф. Аналитическая оценка технического состояния плунжерных пар при комплектации их по гидродетонации / Ю. Ф. Казаков, В. А. Иванов // Вестник Казанского ГАУ. – 2018. – № 1 (48). – С. 138-142.
6. Кулаков, М. М. Оценка потенциала работоспособности плунжерной пары дизеля / М. М. Кулаков, В. А. Иванов // Наука в развитии села: материалы Республиканской научно-практической конференции. – Чебоксары: издательство ЧГСХА, 2009. – С. 212-216.
7. Лебедев, В. Г. Анализ оценочных показателей технического состояния плунжерных пар ТНВД дизеля / В. Г. Лебедев, В. А. Иванов // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 89-90.
8. Новиков, А. М. Сравнительный анализ свойств и оценка возможности применения технических растительных масел для обкатки и испытания дизельной топливной аппаратуры / А. М. Новиков, А. В. Семенов, В. А. Иванов // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, посвященной 55-летию создания кафедры технического сервиса (ремонта машин и технологии конструкционных материалов). – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 139-145.

9. Хайлис, Г. А. Исследования сельскохозяйственной техники и обработка опытных данных / Г. А. Хайлис, М. М. Ковалев. – Москва: Колос, 1994. – 169 с.

Сведения об авторах

1. **Иванов Владимир Андреевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: Vladimir21VA@mail.ru, тел. +7-906-384-47-62;

2. **Новиков Алексей Михайлович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: novam1@mail.ru, тел. +7-952-025-90-34;

3. **Семенов Александр Валерьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технического сервиса, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: s.alexander2011@yandex.ru, тел. +7-903-359-21-48.

SEARCH FOR OPTIMAL OPERATING INDICATORS OF THE KI-759 DEVICE WHEN SELECTING PLUNGER PAIRS IN THE SET

V. A. Ivanov, A. M. Novikov, A. V. Semenov
Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation

Brief abstract. Failures in the operation of high-pressure fuel supply pumps are caused by a violation of the stability of the cycle fuel supply and its decrease. During the production of an in-line fuel pump, the stability of the cyclic fuel supply is ensured by the technological features of the selection of precision elements with the same characteristics in a group, their subsequent assembly and adjustment.

During the repair process, the stability of the cyclic fuel supply of the injection pump is ensured by selecting the plunger pairs in a group with the same hydraulic density on the KI-759 device, followed by their assembly and adjustment. Most often, the root cause of the premature violation of the stability of the cyclic fuel supply by the in-line fuel pump after the current repair is the dissimilarity of the plunger pairs selected in the kit. For this reason, it was decided to establish the influence of the design features of the device on the selection of plunger pairs in a group with the same characteristic. To do this, we studied the design features of the KI-759 device, which can distort the estimated indicator of the device at the entrance to the selection of plunger pairs into the group. To study the design features of the device that affect the estimated value of the plunger pairs, a three-factor experiment was planned and implemented to establish the optimal boundary values of the device factors.

The boundary values of the factors have been determined, which make it possible to ensure during the tests the required quality of selection in the set of plunger valves according to the hydraulic density. The obtained mathematical model makes it possible to assess the quality of the selection of plunger pairs in the kit when performing technological operations during the repair of high-pressure fuel pumps.

Key words: hydraulic density, high pressure fuel supply pump, stability of the cycle fuel supply.

References

1. Gabitov, I.I. Toplivnaya apparatura avtotraktornyh dizelej/ I.I. Gabitov, A.V. Negovora. – Ufa: Izdatel'stvo BashGAU, 2004. – 216 s.
2. Gavrilov, V.N. Minimizaciya utechek topliva v iznoshennyh plunzhernyh parah smeshcheniem zon iznosa / V.N. Gavrilov, A.M. Novikov, V. A. Ivanov // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2019. – № 4 (56). – S. 73 - 77.
3. Ivanov, V.A. Konceptsiya remonta plunzhernyh par toplivnoj apparatury / V.A. Ivanov // Mezhdunarodnyj tekhniko-ekonomicheskij zhurnal. – 2010. – № 5. – S. 69-72.
4. Ivanov, V.A. Remont toplivovpryskivayushchego nasosa dizelya / V.A. Ivanov, M.M. Kulakov // Trudy GOSNITI. – 2008. – Tom. 102. – S. 61-65.
5. Kazakov, YU. F. Analiticheskaya ocenka tekhnicheskogo sostoyaniya plunzhernyh par pri komplektacii ih po gidroplotnosti / YU. F. Kazakov, V. A. Ivanov // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2018. – № 1 (48). – S. 138-142.
6. Kulakov, M.M. Ocenka potenciala rabotosposobnosti plunzhernoj pary dizelya / M.M. Kulakov, V.A. Ivanov // Nauka v razvitii sela: materialy Respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – CHEboksary: izdatel'stvo CHGSKHA, 2009. – S. 212-216.
7. Lebedev, V.G. Analiz ocenочnyh pokazatelej tekhnicheskogo sostoyaniya plunzhernyh par TNVD dizelya / V.G. Lebedev, V.A. Ivanov // Perspektivy razvitiya tekhnicheskogo servisa v agropromyshlennom komplekse: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skhozajstvennaya akademiya, 2014. – S. 89-90.

8. Novikov, A.M. Sravnitel'nyj analiz svoystv i ocenka vozmozhnosti primeneniya tekhnicheskikh rastitel'nyh masel dlya obkatki i ispytaniya dizel'noj toplivnoj apparatury/A.M. Novikov, A.V.Semenov, V.A. Ivanov// Perspektivy razvitiya tekhnicheskogo servisa v agropromyshlennom komplekse: materialy Nacional'noj (Vserossijskoj) nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 55-letiyu sozdaniya kafedry tekhnicheskogo servisa (remonta mashin i tekhnologii konstrukcionnyh materialov). – Cheboksary: Chuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2019.– S. 139-145.

9. Hajlis, G.A. Issledovaniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki i obrabotka opytnyh dannyh / G. A. Hajlis, M.M. Kovalev. – Moskva: Kolos, 1994.– 169 s.

Information about authors

1. **Ivanov Vladimir Andreevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: Vladimir21VA@mail.ru, tel. + 7-906-384-47-62;

2. **Novikov Aleksey Mikhailovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: novam1@mail.ru, tel. + 7-952-025-90-34;

3. **Semenov Alexander Valerievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: s.alexander2011@yandex.ru, tel. + 7-903-359-21-48.

УДК 620.193.3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ КОРРОЗИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ, ЗАЩИЩЕННЫХ НЕВЫСЫХАЮЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ

А. Г. Смирнов, В. С. Павлов, А. А. Гордеев

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. *Машины и оборудования, используемые в сельскохозяйственном производстве, подвержены воздействию обрабатываемой технологической среды и природно-климатических факторов. Их совместное воздействие ускоряет коррозию металлов сельскохозяйственных машин и оборудования. Предприятия, эксплуатирующие машины и оборудования, вынуждены вкладывать дополнительные средства на поддержание их работоспособного состояния. Одной из составляющих этих затрат являются вложения на проведение работ по противокоррозионной защите машин и оборудования.*

Сельскохозяйственные предприятия для противокоррозионной защиты металлоконструкций используют материалы, полученные из нефтепродуктов, или синтетические материалы, использование которых увеличивает затраты на противокоррозионные мероприятия. Разработка новых материалов для противокоррозионной защиты машин и оборудования в сельском хозяйстве является актуальной. Одним из направлений снижения затрат в этой области является использование в качестве противокоррозионных материалов продуктов сельскохозяйственного производства, таких как растительные масла и животные жиры, а также использование смолы. Изучение свойств указанных материалов для противокоррозионной защиты металлических поверхностей сельскохозяйственных машин и оборудования проводится при проведении лабораторных и натурных исследований по ГОСТ Р 9.905-2007 и ГОСТ 9.909-86. Методика коррозионных исследований по этим стандартам расписана в основном для материалов с высыхающими покрытиями и для оборудованных испытательных станций, в условиях малых лабораторий защиты от коррозии и удаленности мест натурных исследований она требует корректировки и совершенствования. Продукты растениеводства и животные жиры при нанесении на поверхности в качестве защитного состава от коррозии практически не высыхают до твердого состояния. Разработанная схема учитывает эту особенность, она предусматривает последовательное выполнение операций в процессе испытаний по исследованию противокоррозионных свойств. Использование разработанных приспособлений позволяет взвешивать, перевозить исследуемые образцы без соприкосновения друг с другом, обеспечивая высокую степень достоверности исследований.

Ключевые слова: *технологическая среда, противокоррозионная защита, растительное масло, смола, животный жир, невысыхающий состав.*