

Неустойчивая работа двигателя на малых оборотах, выключение отдельных цилиндров, значительная вибрация блока двигателя обусловлены неравномерностью подачи по цилиндрам двигателя. Большая неравномерность подачи топлива возникает из-за износа плунжерных пар, изменения пропускной способности форсунок и нагнетательных клапанов.

Заклинивание плунжеров, секций высокого давления, других деталей происходит в основном из-за присутствия воды или грязи в топливе.

Запаздывание момента впрыска является следствием износа целого ряда деталей и прежде всего прецизионных: плунжерных и клапанных пар.

Выключение подачи топлива обусловлено заеданием плунжера в гильзе и клапана в гнезде при верхнем их положении.

Весьма распространенными являются отказы отдельных секций насосных элементов, перебой в подачи топлива отдельных секций. Причиной этого может явиться попадание воздуха в топливную систему, а также попадание воды в топливо.

При исследовании отказов прецизионных пар было выявлено следующее: задиры, риски, вызванные абразивным износом на поверхности следующих деталей: участок головки плунжера, расположенный против спускного окна гильзы – зона вокруг спускного окна гильзы; направляющая поверхность иглы – отверстие корпуса распылителя; разгрузочный пояс нагнетательного клапана – верхний участок направляющего отверстия гнезда клапана; раковины на поверхности вблизи отсечной винтовой канавки; наиболее распространенным оказался износ поверхности отсечной винтовой канавки плунжера и зоны перепускного окна гильзы [2].

Литература

1. Антипов В.В., Гоголев Б.А., Загородских Б.П. Ремонт и регулирование топливной аппаратуры двигателей тракторов и комбайнов. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 126 с.
2. Варнаков В.В., Филимонова О.Н., Варнаков Д.В. Перспективные направления повышения надежности прецизионных пар дизельных двигателей. – Вестник УГСХА. – Ульяновск, 2002. – с. 33-38.

УДК 629.314.6

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИН И ОПИСАНИЕ ОТКАЗОВ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ УТН-5

О.Н. Филимонова, аспирантка, Д.В. Варнаков, студент

Топливные насосы серии УТН устанавливаются на дизелях Д-144, Д-240, Д-241, СМД-14, СМД-18, Д-65Н, Д-65М, которые применяются на большинстве марок сельскохозяйственных тракторов.

Для выявления основных отказов топливных насосов (ТН) марки УТН-5, а также их причин и его модификаций на базе лаборатории «Качество и сертификация» Ульяновской ГСХА велись наблюдения за насосами данной марки, поступающими в ремонт на предприятие по ремонту ДТА «ЧП Афонин» в течение 2003 года.

По результатам исследования были определены характерные отказы ТН УТН-5, а также выявлены причины, их вызывающие. В рис.1 представлена гистограмма количественного распределения отказов ТН УТН-5.

Наиболее частой причиной неисправностей насоса является износ его прецизионных деталей, что ведет к потере гидравлической плотности пар и отрицательно сказывается на его работе.

При износе деталей ослабевают натяги в неподвижных посадках и увеличиваются зазоры в подвижных сопряжениях, нарушается правильное взаимное расположение деталей, изменяются поверхностная твердость и чистота, происходят посторонние отложения в виде грязи, нагара и другие явления.

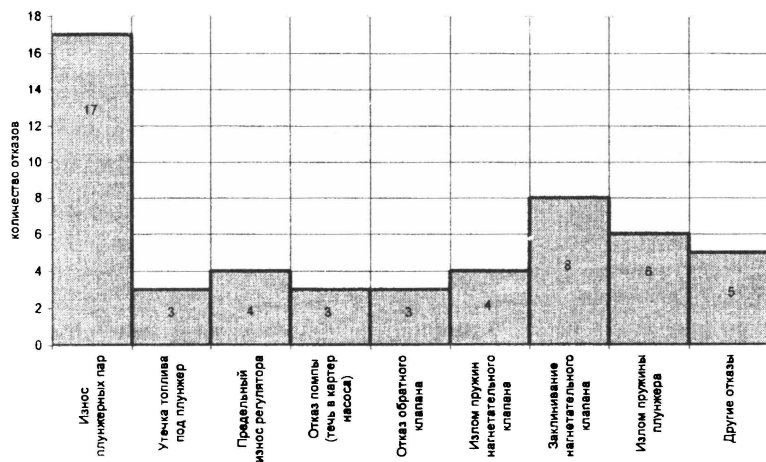


Рисунок 1. Гистограмма количественного распределения отказов ТН УТН-5.

Самым распространенным видом отказа ТН УТН-5 является износ плунжерной пары, который вызывает заклинивание плунжера. В случае износа плунжерных пар затрудняется запуск двигателя, так как при малом числе оборотов коленчатого вала большая часть отмеренного плунжером топлива вытекает в зазор пары и резко ухудшается качество распыливания топлива. Плунжер изнашивается в основном в области голов-

ки плунжера, особенно на участке в верхней его части, расположенном против впускного окна гильзы (рис.2). Изношенный участок покрывается продольными рисками, приобретает матовый оттенок. У гильзы изнашивается внутренняя поверхность, примыкающая к впускному и перепускному окну.



- 1 – зона наибольшего износа против впускного окна гильзы;
2 – зона винтовой кромки.

Рисунок 2. Изношенная плунжерная пара ТН УТН-5.

Причиной зависания плунжера в гильзе может быть неверная установка гильзы в корпусе насоса или плохая фильтрация топлива, наличие в ней воды или грязи.

Вследствие износа плунжерной пары, недостаточной плотности клапанной пары может изменяться момент начала подачи. Результатом этого может быть преждевременный впрыск топлива, что вызывает «жесткую работу двигателя», т.е. резкое нарастание давления в цилиндре и высокое значение максимального давления сгорания.

Зависание нагнетательного клапана может произойти вследствие попадания механических примесей топлива под его конус или в зазор направляющих поверхностей. Зависание клапана в нижнем положении можно установить по возрастающим гидравлическим ударам в нагнетающей полости плунжерной пары. У нагнетательного клапана износ в основном наблюдается на поверхности запорного конуса и разгрузочного пояса, у гнезда клапана изнашиваются запорная фаска и направляющее отверстие (рис.3).

Излом пружин плунжеров обусловленный в основном некачественной регулировкой топливного насоса ведет к большой неравномерности подачи топлива секциями насоса. Согласно техническим условиям на регулировку неравномерность подачи топлива секциями на регулировочном режиме должна быть не более 3%. Если неравномерность подачи секциями насоса увеличивается, ухудшается работа двигателя, наблюдается неустойчивая работа на заданных минимальных оборотах.

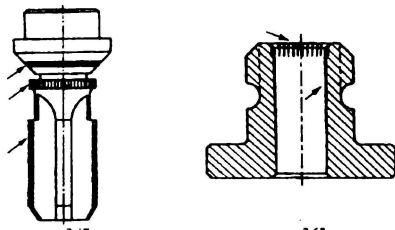
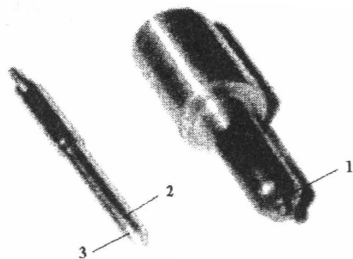


Рисунок 3. Износы клапанной пары ТН УТН-5.



Рисунок 4. Излом пружины плунжера и главной пружины помпы УТН-5.

Среди отказов форсунок можно отметить следующие: износ уплотнительного конуса иглы корпуса распылителя, сопловых отверстий, смятие опорных поверхностей штока форсунки, уменьшение жесткости пружины, засорение сопловых отверстий, зависание иглы в корпусе распылителя. Причиной данных отказов является в 70% случаев некачественная очистка топлива, присутствие в нем механических примесей, бензина, керосина.



- 1 – нагар; 2 – область абразивно-кавитационного изнашивания;
3 – область кавитационного изнашивания на запорном конусе.

Рисунок 5. Характерные износы форсунки.

Проведенные исследования показали, что наибольшая часть отказов: заедание деталей топливного насоса (заедание кулачкового валика, заедание толкателя, зависание плунжера в гильзе, зависание нагнетательного клапана и заедание рейки) вызвано работой на плохо профильтрованном топливе, несоблюдением величин монтажных зазоров и правил эксплуатации, а также применением некачественных запасных частей (плунжерных пар, распылителей, клапанных пар).

Литература

1. Топливная аппаратура тракторных и комбайновых двигателей. Н.И. Бахтиаров, А.В. Белявцев и др. – М.: Колос, 1980. – 160 с.
2. Варнаков В.В., Филимонова О.Н., Варнаков Д.В. Перспективные направления повышения надежности прецизионных пар дизельных двигателей. // Вестник УГСХА. - №7, 2002 г. – с.33-38.

УДК 621.431

ФОРМИРОВАНИЕ ПЛЕНОК ПЕРЕНОСА ПРИ ОБКАТКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИРАБОТОЧНОЙ ПРИСАДКИ «ВАРКС»

А.Л.Хохлов, соискатель, Д.В. Варнаков, студент

Приработка это процесс формирования оптимальной микрогеометрии и физико-механических свойств поверхностных слоев материала в начальный период трения.

Применение приработочных масел обеспечивает высокую интенсивность изнашивания, формирование оптимальной поверхности деталей во время холодной обкатки с последующим максимальным снижением интенсивности изнашивания при горячей обкатке.

В качестве присадки используется приработочная присадка «Варкс», в состав которой входят: олеиновая кислота и октадецилсульфат натрия, которые являются поверхностно-активными веществами (ПАВ), тетраборат этилендиаммония, выступающий как химически-активное вещество (ХАВ).

Вследствие существенных различий условий протекания процесса приработки на разных стадиях обкатки (холодной, горячей без нагрузок, горячей под нагрузкой) рассмотрим механизм действия данной присадки поэтапно.

При обкатке двигателя в зону работы деталей ЦПГ особенно в месте остановки верхнего компрессионного кольца поступление смазки ограничено. Для повышения качества и ускорения приработки деталей ЦПГ во время холодной обкатки, используем устройство для подачи приработочной присадки к воздуху в камеру сгорания двигателя.