

Изследване състоянието на дюзи на дизелов двигател при продължителна експлоатация

Емил Савев

Analysis of the condition of fuel injectors: In the article are made assessments of the reliability of Delphi and Bosch fuel injectors. In the article are given the typical diagnostic symptoms and possible causes of their occurrence. Information is provided about the problems causing these injectors in trucks Mercedes Atego and Axor. A suggestion is made to improve the maintenance of these vehicles.

Key words: Delphil, Bosch, injectors, reliability, pressure.

ВЪВЕДЕНИЕ

Експлоатацията на автомобилния парк на автомобили на средна възраст над пет години прави актуални всички надеждности изследвания за поведението на основните компоненти на автомобила в условията на продължителен период на употреба. Този въпрос е особено важен когато става въпрос за елементите на горивната уредба, тъй като влошаването на нейната работа оказва пряко влияние върху технико-икономическите и екологични показатели на двигателя. Това налага необходимостта от детайлно познаване на всеки един от елементите на горивната система в условията на продължителна експлоатация и при необходимост да се извърши въздействие на най-уязвимите нейни части. Основният обект на изследванията в доклада са дюзи „B03006B“ без излишно гориво на фирмата „Delphi“ и „0432191238“ на фирмата „Bosch“. Изборът на тези обекти е продиктуван от факта, че ненавременната профилактика и ремонт на този модел дюзи води до влошаване работата на двигателя, увеличаване разхода на гориво и ремонти свързани по двигателя с висока себестойност, който често надвишават остатъчната стойност на автомобила. Постигането на задоволително ниво на надеждността в дизеловата горивна уредба е задължително условие за запазването на предписаните технико-икономически и екологични показатели от производителя

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването на изменението на състоянието на дюзите е отчетено на базата на отчитането на отделни техни показатели. Изследванията са проведени на стенд за диагностика на горивната система на Hartridge 2-Stagemaster(HH720).

Все още недостатъчният опит в експлоатацията и ремонта на електронните системи за управление тип „LJ Backleak Free Injectors“ на „Delphi“ и „Bosch“, може да се обясни в сравнително неголямата информация за тяхната експлоатационна надеждност (изменението на техническото състояние), възникването на характерни откази и неизправности и методите за възстановяване на работоспособността им. Това води до неправилна тактика за поддържането на машините оборудвани с тази система на „Delphi“ и „Bosch“, а от там и повишен риск от внезапни и нежелани повреди. Това изследване на дюзите „Delphi B03006B“ (фиг.1) и „Bosch 0432191238“ без излишно гориво е породено от повредата на два двигателя на товарни автомобили „Мерцедес“, при експлоатирането им от фирма „Еконт“.

Средната стойност на отработка до отказ на дюзите, определена на базата на статистическата информация получена от изследването на 26 автомобила на възраст 7 години, и пробег 650000 километра. Автомобилите са използвани основно за междуградски превози с натоварване равно на номиналната им товароносимост.

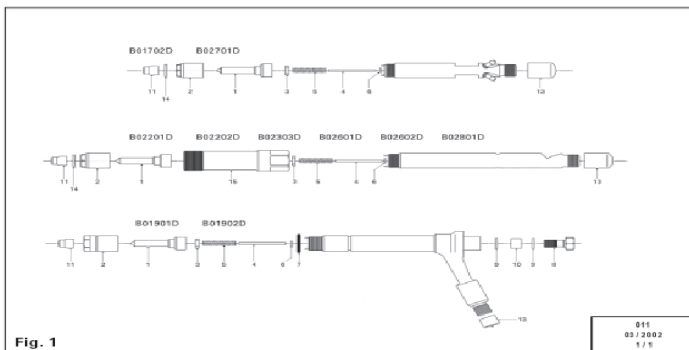


Fig. 1

Фиг. 1. Общ изглед на дюзи "Delphi"

1. - разпръсквач; 5. - пружина; 2. - капачка-гайка; 14. - уплътнителна шайба; 4. – шпindel;
 3. - повдигаща шайба; 15. – щуцер; 11. - предпазна капачка на разпръсквача; 7. - уплътнителен пръстен; 8. – болт; 10. – втулка; 9. - шайба

Общата процедура за оценка и анализ на надеждността на техническите системи включва следните основни задачи и реда на тяхното изпълнение [1]:

- определяне на системата - определянето на изследваната система включва разделянето и на отделни модули, режимите и условията на тяхната работа и функционалните връзки между тях. Обикновено резултатите от определянето на системата се явяват като вход на по нататъшните изследвания;
- определяне изискванията за надеждност - определянето на изискванията за надеждност включва изискванията за надеждност и работоспособност на системата, като цяло или на отделните нейни елементи, конструктивните особености на елементите, характеристиките, режимите на експлоатация, условията на околната среда и изискванията за обслужване, определянето на критериите за отказ, очакваната продължителност и условие на експлоатацията.

Електронно регулираните горивни системи на "Delphi" и "Bosch" позволяват много бързо и гъвкаво управление на процесите на горивоподаването, но същевременно поставят много високи изисквания към техните елементи - дюзите. Те трябва бързо и сигурно да реагират на много кратки управляващи импулси, т.е. техните елементи трябва да се движат леко, без съпротивление и в същото време да задържат гориво с високо налягане.

За осигуряване на тези изисквания дюзите имат прецизни (много точно изпълнени) контактуващи детайли. Нарушаването на подвижността и херметичността на контактуването на тези детайли води до нарушаване работоспособността на дюзите като цяло. Износването на тези детайли при такива високи натоварвания е много интензивно. При наличието на вода в горивото, контактуващите повърхности корозират или намаляват подвижността си, а наличието на съвсем малко количество абразивни частици води до абразивно износване на уплътнителите повърхности.

Изменението на техническото състояние на елементите на дюзите може да се установи по наличието на някои от следните диагностични признаци (симптоми): нестабилна работа на двигателя на празен ход; повишен разход на гориво; намаляване на темпа на ускоряване на автомобила; намалена мощност; повишена димност на отработилите газове и трудно стартиране.

При повишен разход на гориво на автомобила, повишена димност на отработилите газове и намалена мощност, причините може да бъдат не само в дюзите но и във въздухоснабдителната система.

Неравномерна работа на двигателя, повишена димност, висок разход на гориво на автомобила и намалена мощност се получава и при влошаване на процеса на горене в двигателя. Причините за това най-често са промяна на процеса на впръскване на горивото в резултат на затруднено движение на иглата на разпръсквача. До такива неизправности се стига най-често, когато в горивото има вода.

Поради липсата на излишно гориво, по време на работа на дюзата се получават високи напрежения, които може да доведат до загуба на налягане за отваряне дюзата. Поради тази причина, за да се поддържа оптимална работа на двигателя, от фирмата производител (Delphi) се препоръчва налягането на отварянето тези дюзи да се проверяват на всеки 3000 часа (равняващи се на 210000км при Мерцедес Атего и Мерцедес Аксор), а разпръсквача и пружината да се сменят на всеки 6000 часа (420000км).

Предложената стратегия за този вид инжектор е, както следва [3]:

При 3000 часа – проверка и задаване на дюзата към зададеното налягане на отваряне.

При 6000 часа и на всеки следващи 3000 часа - нова пружина и разпръсквач и да се установи определеното налягане на отваряне . Премахване на маркиращата боя от дюзата.

Ако налягането на отваряне на дюзата е под 238 бара, трябва да се монтира нова пружина и разпръсквач. При всеки ремонт трябва да се провери състоянието на съединителната плоча и леглото на разпръсквача и да се заменят ако е необходимо.

Параметрите по които са проверени дюзите са:

- налягане на отваряне на иглата на разпръсквача
- качество на разпръскване
- бързо хидравлично заключване

На табл. 1 и табл. 2 са показани разпечатки от тестовете на два комплекта дюзи на Мерцедес Атего и Мерцедес Аксор.

Таблица 1

Резултати от проверка на дюзи на товарен автомобил Мерцедес Атего след изминати 210000км

Налягане на отваряне на дюза „DELPHI B03006B“ от 235bar. до 244bar.			
Номер на дюза	Налягане на отваряне на дюзата (бар.)	Време за хидравлично заключване (sec.)	Качество на разпръскване на дюзата
1	-	0	хидравлично заключена
2	201	7	лошо
3	200	11	лошо
4	216	10	лошо
Състояние на дюзите			
1. налагане на отваряне на дюзата – извън нормата; 2. качество на разпръскване – лошо; 3. бързо хидравлично заключване. Дюзите са неизправни			

От резултатите от изследването за автопарка Мерцедес Атего ясно се вижда, че при пробег 210000км характеристиките на дюзите не отговарят на предписанията на производителя и е необходим техния ремонт. Налягането на отваряне на дюзата

е по ниско (средно 172 bar.) от зададеното от завода производител „Delphi“ като гранична стойност (235 bar.). Тук не са спазени описаните по-горе предписания.

Таблица 2

Резултати от проверка на дюзи на товарен автомобил Мерцедес Аксор след изминати 210000км

Налягане на отваряне на дюза „BOSCH 0432191238“ от 235bar. до 244bar.			
Номер на дюза	Налягане на отваряне на дюзата (бар.)	Време за хидравлично заключване (sec.)	Качество на разпръскване на дюзата
1	264	7	лошо
2	253	1	лошо
3	256	1	лошо
4	235	6	лошо
5	260	4	лошо
6	-	0	хидравлично заключена
Състояние на дюзите			
1. налагане на отваряне на дюзата – извън нормата;			
2. качество на разпръскване – лошо;			
3. бързо хидравлично заключване.			
Дюзите са неизправни			

От резултатите от изследването за автопарка Мерцедес Аксор ясно се вижда, че при пробег 210000км характеристиките на дюзите не отговарят на предписанията на производителя и е необходим техния ремонт. Налягането на отваряне на дюзата отново е по ниско (средно 211,33 bar.) от зададеното от завода производител „Bosch“ като гранична стойност (270 bar.). При тези дюзи „Bosch“ не дават предписание за периодичното проверяване на дюзите [2]. Поради конструктивните прилики с дюзите на „Delphi B03006B“ може да се приложат същите правила за периодическо проверяване препоръчани от „Delphi“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат на проведените надеждности изследвания на дюзите „Delphi B03006B“ и „Bosch 0432191238“ вграждани в товарни автомобили Мерцедес Атего и Аксор, могат да бъдат направени следните изводи:

1. Необходима е профилактична проверка на дюзите на всеки 110000км за установяване налягането на впръскване;
2. Необходима е подмяна на разпръсквач и пружина на всеки 210000км.

Поради конструктивните прилики с дюзите на „Delphi B03006B“ може да се приложат същите правила за периодическо проверяване препоръчани от „Delphi“.

Експлоатиращата фирма е необходимо да въведе проверките на дюзите при техническо обслужване на товарните автомобили спрямо препоръките на „Delphi“.

Причина за намаления пробег спрямо дадения от завода производител е лошото качество на горивото, водещо до по бързо износване на подвижните елементи на дюзите.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Грехов Л. В., Н. А. Иващенко, В. А. Марков, Топливная аппаратура и системы управления дизелей ЗАО „Легион-Автодата“, 2004
- [2] Техническа информация и спецификации „Bosch 0432191238“
- [3] Техническа информация и спецификации „Delphi B03006B“

Докладът е рецензиран.