

УДК 621.43

СПОСОБЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВС

*Гаврилова В.Е., студентка 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Молочников Д.Е., кандидат
технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *Двигатель внутреннего сгорания, диагностика, тепловые режимы, компрессия, экспресс-диагностика, топливная система.*

В статье рассмотрен способ диагностики технического состояния двигателя на основании данных измерений компрессии в цилиндре, определения содержания СО и СН в выхлопных газах и дымности выхлопных газов.

Измерение компрессии в цилиндрах ДВС является наиболее простым и дешевым, а потому широко распространенным способом диагностирования.

Известен способ диагностирования двигателя, предусматривающий измерение компрессии в цилиндре, определение содержания СО и СН в выхлопных газах, а в случае дизельного двигателя - дымности выхлопных газов [1]. Затем осуществляют очистку ЦПГ с помощью добавляемой в топливо присадки-выносителя нагара, содержащей средние эфиры о-фосфорной кислоты и диметилсульфоксид в соотношении (10-20):1. После проведенной очистки проводят повторное измерение компрессии в цилиндре и содержания СО и СН в выхлопных газах либо их дымности, сравнивают полученные результаты, сопоставляют их с номинальными значениями для компрессии и нормативными для содержания СН, СО и дымности. Способ обеспечивает повышение достоверности проводимой диагностики. Он является простым и доступным и позволяет своевременно осуществить ремонт либо замену изношенных деталей цилиндропоршневой группы. Дополнительным преимуществом способа является осуществляемое одновременно с проведением диагностики устранение нагара как одной из возможных причин нештатной работы двигателя [2-4].

Так же известен способ диагностирования поршневого двигателя внутреннего сгорания, основанный на отключении подачи топлива в

цилиндры, двигатель прокручивают от внешнего источника, устанавливают заранее определенные скоростной и тепловой режимы, измеряют давление во впускном и выпускном коллекторах топливной системы, причем впускной коллектор герметизируют, и сравнивают величину давления с эталонным показателем, полученным на эталонном двигателе при том же скоростном и тепловом режимах. Данный способ представляет собой разборный метод, который является трудоемким и требует наличия подготовленного персонала достаточно высокой квалификации. Кроме того, использование только одного критерия оценки технического состояния не позволяет достичь высокой достоверности диагностики.

Способ оценки технического состояния цилиндропоршневой группы (ЦПГ) двигателя внутреннего сгорания, который включает измерение компрессии в цилиндре, проводимое дважды, причем после первого измерения проводят очистку цилиндропоршневой группы с помощью добавляемой в топливо присадки-выносителя нагара на основе органического фосфата, преимущественно содержащей трифенилфосфат, относящийся к средним эфирам о-фосфорной кислоты, и растворитель, сравнивают полученные данные, сопоставляют их с номинальными значениями компрессии в цилиндре для данного двигателя, а затем по результатам сравнения дают оценку технического состояния ЦПГ [1, 5-8].

Так же известен способ диагностики технического состояния ДВС, включающий измерение компрессии в цилиндре, очистку ЦПГ с помощью добавляемой в топливо присадки-выносителя нагара, измерение компрессии в цилиндре после очистки цилиндропоршневой группы, сравнение полученных данных, сопоставление их с номинальными значениями компрессии в цилиндре для данного двигателя, оценку по результатам сравнения технического состояния цилиндропоршневой группы, в котором, в отличие от известного, дополнительно определяют содержание CO и CH в выхлопных газах либо дымность выхлопных газов до и после упомянутой очистки, сопоставляют полученные значения с нормативными и включают результаты в оценку, при этом присадка-выноситель нагара содержит средние эфиры о-фосфорной кислоты и диметилсульфоксид.

Образование нагара в цилиндропоршневой группе двигателя внутреннего сгорания приводит к снижению компрессии цилиндров за счет потери герметичности, обусловленной уменьшением подвижности поршневых (компрессионных и маслоъемных) колец, плавающих

в кольцевых углублениях тела поршня, а также, в меньшей степени, неполным примыканием клапанов, под которые попадают мелкие частицы нагара. В ряде случаев при «залегании» поршневых колец снижения компрессии не наблюдается, поскольку герметичность может поддерживаться благодаря масляному клину между стенкой цилиндра и поршнем.

Во многих случаях на этапах эксплуатации и предупредительного ремонта двигателя внутреннего сгорания необходимо дифференцировать снижение герметичности цилиндропоршневой группы, обусловленное образованием нагара, от потери герметичности вследствие критического износа самих поршневых колец.

Библиографический список:

1. Патент РФ 2378631. Способ диагностики технического состояния двигателя внутреннего сгорания/ В.В. Пермяков, А.А. Усольцев, А.М. Степаненко. – № 2008112465/06; заяв. 31.03.2008; опубл. 10.01.2010, Бюл. № 1.
2. Аюгин, П.Н. Привод ТНВД дизелей автомобилей УАЗ / П.Н. Аюгин, Н.П. Аюгин, Д.Е. Молочников // Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: материалы Всероссийской научно - практической конференции - Пенза: РИО ПГСХА, 2013. –С. 19-22.
3. Молочников, Д.Е. Оптимальные режимы работы машино-тракторного агрегата/Д.Е. Молочников//Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2017.-Часть I.- С. 156-159.
4. Прогнозирование ресурса вертикальных резервуаров / Д.Е. Молочников, С.А. Яковлев, С.В. Голубев, Сотников М.В., Козловский Ю.В. // Достижения техники и технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Почетного работника высшего профессионального образования, Академика РАЕ, д.т.н, профессора Владимира Григорьевича Артемьева. – Ульяновск, 2018. - С. 309-313.
5. Молочников, Д.Е. Стабилизация температуры свежего заряда в дизельном двигателе / Д.Е. Молочников, С.А. Яковлев // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. Ульяновск, 2018. С. 308-310.
6. Глущенко, А.А. Испытания автомобилей и тракторов: учебное пособие / А.А. Глущенко, Д.Е. Молочников, И.Р. Салахутдинов, Е.Н. Прошкин – Ульяновск: УЛГАУ, 2018. – 384 с.

7. Патент на полезную модель № 59447. Устройство для очистки диэлектрических жидкостей / В.М. Ильин, Д.Е. Молочников, Л.Г. Татаров. – № 2006108222/22; Заяв. 15.03.2006; Опубл. 27.12.2006, Бюл. № 36.
8. Аюгин, П.Н. Лабораторный практикум по изучению и испытанию тракторов и автомобилей / П. Н. Аюгин, Д. Е. Молочников. - Ульяновск : УГСХА, 2011. - 44 с.

METHODS OF DIAGNOSIS OF TECHNICAL CONDITION OF THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Gavrilova V.E.

Key words: *internal combustion Engine, diagnostics, thermal conditions, compression, Express diagnostics, fuel system.*

The article describes a method for diagnosing the technical condition of the engine based on the data of measurements of compression in the cylinder, determining the content of CO and CH in exhaust gases and exhaust smoke.