

IMPROVEMENT OF LUBRICATION SYSTEM OF DIESELS TRANSFERRED TO COMPRESSED NATURAL

Abdukhamidov S.K

Omonov Z. Zh.

Tashkent State Technical University named after I. A. Karimov

Abstract: This article discusses the improvement of the lubrication system of diesel engines converted to compressed natural gas. Natural gas is the most powerful alternative to liquid motor fuels. In the world, including Uzbekistan, the fleet of vehicles running on natural gas (LNG, LPG) makes up a significant part of them. In the near future, the number of cars and tractors running on natural gas should increase significantly. It is on this type of vehicle that the use of gas fuel will be most efficient.

Key words: temperature, natural gas, fuel gas, lubrication system, turbo boost, gas engine, turbulent.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЕЙ ПЕРЕВЕДЁННЫХ НА СЖАТЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Абдухамидов С.К., Омонов З.Ж.

Ташкентский Государственный Технический Университет им.

И.А.Каримова

Аннотация: В данной статье рассматривается совершенствование смазочной системы дизелей переведённых на сжатый природный газ. Природный газ наиболее весомая альтернатива жидким моторным топливам. В мире, в том числе в Узбекистане, парк автомобилей, работающих на природном газе (СПГ, СНГ) составляет их заметную часть. В ближайшей перспективе количество автомобилей и тракторов работающей на природном

газе, должен существенно вырасти. Именно на этом виде автотранспортной техники использование газового топлива будет наиболее эффективно.

Ключевая слова: температура, природный газ, газового топлива, смазочной системы, турбо наддува, газовый двигатель, турбулентно.

Введение

Природный газ наиболее весомая альтернатива жидким моторным топливам. Однако непреложным остаётся факт, что АТС с газовыми двигателями имеют худшие показатели по эксплуатационному расходу топлива и условиям работы смазочной системы двигателя, по сравнению с аналогичными по рабочему объёму дизельными двигателями.

Учитывая, что вопросы экономической целесообразности и долговечности работе двигателей, в том числе смазочной системы, при переходе на альтернативные виды топлива имеют первостепенное значение, достижение высокой топливной экономичности и долговечности работы газовых двигателей является непреложным условием успеха в деле расширения применения газовых топлив. Определение оптимальных законов управления рабочим процессом через конструктивные и регулировочные параметры двигателя при конвертации его в газовый с целью достижения наилучшей топливной экономичности и надёжной работе двигателя является одной из основных проблем сегодняшнего двигателестроения.

Но при переводе работы дизеля на газообразной топливо, из-за того, что в дизелях степен сжатия большая чем в бензиновых двигателях, температура деталей камеры сгорания, особенно впускных и выпускных клапанов, заметно повышаются, что отрицательно влияет на условия смазки трущихся поверхностей деталей двигателя – эффективность смазочной системы.

Выше изложенное и предопределяет актуальность выбранной темы исследования - «Совершенствование смазочной системы дизелей переведённых на сжатый природный газ».

Узбекистан является одной из первых стран в мире, положивших

начало широкому применению на автотранспорте газовых топлив - сжиженного нефтяного и сжатого природного газов.

В начале 90-х годов ситуация в нашей стране изменилась. Большими темпами стал расти парк легковых автомобилей на фоне снижения добычи и переработки нефти. Интерес к газовым топливам существенно вырос, в первую очередь из-за дефицита жидких моторных топлив и более высоких темпов роста рыночных цен на эти топлива по сравнению с газовыми топливами. Надо отметить, что экономический фактор в то время сыграл решающую роль, и фактически без усилий государства за 5-7 лет парк газобаллонных автомобилей (главным образом на сжиженных углеводородных газах - СУГ) превысил 2 млн. автомобилей.

Для рядовых потребителей топлив мотивация перехода на газовые топлива всегда одна - экономическая эффективность. Ни какими призывами - о снижении экологического воздействия на окружающую среду, сокращении ресурсов нефти, убеждениями в положительном влиянии газового топлива на повышение ресурса двигателя, улучшении ездовых качеств и прочими достоинствами газовых топлив невозможно заставить потребителя покупать топливо, если его использование не даёт экономического эффекта.

За рубежом активные работы по целенаправленному применению альтернативных видов топлив, и в первую очередь КППГ было начаты в конце 80-х, начале 90-х годов прошлого века.

Газовый двигатель, работающий на бедных смесях, как правило, оснащается системой турбо наддува для достижения требуемого уровня мощности. Однако такие двигатели будут ещё в большей степени склонны к детонационному сгоранию. В таких двигателях устанавливаются более поздние углы опережения зажигания, что, безусловно, приводит к потере топливной экономичности. Газовые двигатели с турбонаддувом, работающие на бедных смесях оснащаются и системой перепуска на турбокомпрессоре.

Для двигателей, работающих на бедных смесях увеличение соотношения Н/С в топливе и, таким образом, снижение детонационной

стойкости топлива. Метановое число (МЧ) может снизиться на 5-7 ед. и может вывести работу двигателя на предел детонации. Для стехиометрических двигателей увеличение соотношения Н/С в топливе может изменить и концентрации углеводородов в отработавших газах. Для исключения детонации использовался один способ - снижение угла опережения зажигания, хотя и в ущерб топливной экономичности.

В качестве примера такого двигателя может быть рассмотрен двигатель Jenbacher J620 GS-E [9]. Этот двигатель был разработан в 1998 и работал на бедных т/в смесях с максимальным рабочим давлением 18 МПа с эффективным КПД 43 %. При обнаружении детонации, система управления уменьшает угол опережения зажигания, затем обедняет т/в смесь для снижения температуры сгорания, и, наконец, уменьшает мощность двигателя. Затем система управления автоматически восстанавливает мощность двигателя, до тех пор, пока не появляется детонация. Такой алгоритм управления позволяет двигателю работать на газовом топливе с широким диапазоном его состава. Двигатель был предназначен для работы с газовыми топливами, имеющими $МЧ = 95$, допускал снижение детонационной стойкости до $МЧ=70$, а при снижении нагрузки мог работать на газовом топливе с $МЧ=30$.

В исследовании, проведенном Университетом Западной Вирджинии, были проведены сравнительные испытания грузовых автомобилей с двумя дизельными двигателями и двумя газовыми, построенными на их базе. Отмечено, что у газовых двигателей топливная экономичность оказалась на 30% хуже, чем у дизельных аналогов. Однако выбросы NO_x снизились на 24 - 45%. Выбросы твердых частицы снизились более чем на 90%.

В исследованиях отмечается, что более эффективно, с точки зрения снижения выбросов вредных веществ и снижения влияния состава газа использовать стехиометрические смеси и адаптивное регулирование.

В работе отмечено, что на бензиновом двигателе, оснащённом для работы и на газе, и на бензине, уровни СО на природном газе были ниже, чем

на бензине из-за того, что на природном газе достигается более высокий уровень гомогенности топливовоздушной смеси. После катализатора содержание NO_x было выше для природного газа, чем для бензина, поскольку меньшее содержание CO стало причиной снижения конверсионной эффективности по NO_x . Уровни содержания CH для бензина и природного газа были одинаковы. Однако, поскольку в составе углеводородов, выбрасываемых с отработавшими газами на природном газе основным компонентом, является главным образом метан, содержание суммарных углеводородов при работе на природном газе были несколько выше, чем на бензине.

Уменьшенная эффективность снижения NO_x , связана с меньшим содержанием CO при работе на природном газе, по сравнению с работой на бензине при одинаковых составах т/в смеси. Это было подтверждено экспериментами, в которых на вход нейтрализатора подавали дополнительное количество CO . Окислительный катализатор был изготовлен на базе платины (Pt) с содержанием приблизительно 1.41 г/см^3 , в то время как ТКН был изготовлен на базе Pt/Rh , с той же самой плотностью загрузки 1.41 г/см^3 .

Особенности протекания рабочих процессов в газовых двигателях изучаются уже достаточно давно.

Самовоспламенение происходит как в гомогенных т/в смесях, так и в двигателях с раздельным вводом в камеру сгорания воздуха и топлива. По определению, реакция полного окисления топлива воздухом является экзотермической, но некоторые элементарные и/или промежуточные реакции могут быть эндотермическими.

Литература:

1. Gordon Exel Compelling Case For Natural Gas. Cummins Westport Inc. 2011. 21p. www.cumminswestport.com
2. Witze, P. O., Martin, J. K., and Borgnakke, C., "Measurements and Predictions of the Precombustion Fluid Motion and Combustion Rates in a Spark

Ignition Engine,” Trans. SAE, 1983, 93, 786.

3. Evans, R. L., “Lean-Burn Natural Gas Engines for High Efficiency and Low Emissions,” Paper No. 99-ICE-177 ASME 1999 Spring Technical Conference, 1999.

4. Гюльднер Г. «Газовые, нефтяные и прочие двигатели внутреннего сгорания», М. 1907.

5. Saxena S et al. [Maximizing Power Output in an Automotive Scale Multi-Cylinder Homogeneous Charge Compression Ignition \(HCCI\) Engine](#) // SAE Technical Paper, 2011, 10.4271/2011-01-0907.

6. Вахошин Л.И., Истомин С.С., Партон М.М., Рунов А.Н., Сонкин В.И., Кутенев В.Ф. «Особенности рабочего процесса с вихревым движением заряда в карбюраторном двигателе», Автомобильная промышленность, № 4, 1979.

7. Хачиян А.С., Синявский В.В., Шишлов И.Г., Карпов Д.М./ Моделирование показателей и характеристик двигателей, питаемых природным газом / Транспорт на альтернативном топливе. Международный научно-технический журнал. - 2010. - № 3 (15).