

Conclusion. The addition of hydrogen to hydrocarbon fuels contributes to the formation of highly active chemical reaction centers (hydrogen atoms), reducing the ignition energy and expanding the combustion limits of gasoline, resulting in a significant improvement in the economic and environmental characteristics of the engine. With the addition of a relatively small amount of hydrogen, gasoline consumption is reduced by more than 1/3 while maintaining the maximum power of the main engine. Hydrogen-added engines belong to the group of low-toxic internal combustion engines and meet the highest requirements for exhaust gas emissions without the use of catalysts.

An increase in the combustion rate of a hydrogen-enriched gasoline-air mixture helps to increase the detonation resistance of gasoline: the addition of 5 % hydrogen increases the detonation resistance of gasoline by 8–10 times, and by 10 % – by 13–15 times. To increase the self-ignition resistance of gasoline by adding hydrogen, to achieve this goal to completely eliminate the addition of tetraethyl lead to gasoline and to reduce the emissions of lead compounds from engine exhaust gases. 'q allows you to do.

In general, we can conclude that hydrogen additives to gasoline are promising, especially in the first phase of the transition of the automotive industry to pure hydrogen. The addition of hydrogen does not require significant changes to the design of the fuel system, where the engine can only run on gasoline, which is important until the number of hydrogen filling stations reaches a sufficient level.

References

- 1 **Мищенко, А. И.** Применение водорода для автомобильных двигателей / А. И. Мищенко. – Киев : Наук. думка, 1984.
- 2 **Исмаатов, Ж. Ф.** Применение водорода в виде добавки автомобильных двигателях / Ж. Ф. Исмаатов, Ж. Х. Джалилов, А. Ж. Файзуллаев // Universum: технические науки : электрон. науч. журн. – 2021. – 4(85). – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11523> (дата обращения: 26.11.2021).
- 3 **Дадабоев, Р. М.** Перспективы использования водородного топлива в автомобилях / Р. М. Дадабоев, С. Ж. Аббасов // Universum: технические науки : электрон. науч. журн. – 2021. – № 3(84). – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11348> (дата обращения: 26.11.2021).
- 4 **Kodirov, S. M.** Ichki yonuv dvigatellari / S. M Kodirov. – Toshkent : Zarqalam, 2006. – 456 B.
- 5 **Колчин, А. И.** Расчет автомобильных и тракторных двигателей : учеб. пособие для ВУЗов / А. И. Колчин, В. П. Демидов. – 4-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2008. – 496 с.
- 6 **Крамаренко, Г. В.** Качество топлива и надежность автотракторных двигателей / Г. В. Крамаренко, О. У. Салимов, Н. Каримходжаев. – Ташкент : Фан, 1992. – 126 с.
- 7 Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей / под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглов. – 4-е изд. – М. : Машиностроение, 1983. – 375 с.
- 8 Двигатели внутреннего сгорания. Системы поршневых и комбинированных двигателей / под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. – 3-е изд. – М. : Машиностроение, 1985. – 455 с.
- 9 **To'layev, B.** Ichki yonuv motorlari nazariyasi va dinamika asoslari / B. To'layev. – Toshkent : Fan va texnologiya, 2010. – 294 b.
- 10 **Xudoyberdiyev, T. S.** Traktor va avtomobillar ichki yonuv dvigatellarining tuzilishi va ishlashi / T. S. Xudoyberdiyev – Toshkent : Barkamol fayz media, 2018. – 352 b.
- 11 Ichki yonuv dvigatellari. В 3 ч. / М. М. Fayziyev, М. М. Miryunusov, М. М. Orifjonov, В. I. Bozorov. – Toshkent : Turon-iqbol, 2007. – 608 b.
- 12 Учебное пособие по курсовому проектированию двигателей внутреннего сгорания : учеб. пособие В 3 ч. / И. В. Алексеев, С. Н. Богданов, Ю. В. Горшков [и др.]. – М. : МАДИ, ГТУ, 2006.
- 13 **Белов, П. М.** Двигатели армейских машин / П. М. Белов, В. Р. Бурячко, Е. И. Акатов. – М. : Изд-во Минобороны СССР, 1971. – 512 с.
- 14 **Ефимов, М. А.** Основы теории двигателей внутреннего сгорания и трактора : учеб. / М. А. Ефимов. – Орёл : Изд-во ОрёлГАУ, 2015. – 432 с. – ISBN 978-5-93382-256.
- 15 **Karimov, U.** Traktor va avtomobil dvigatellari nazariyasi / U. Karimov. – Toshkent : Mexnat, 1989. – 232 b.

УДК 621.431.732

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ЖАРКО КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Н. КАРИМХОДЖАЕВ, Д. А. МОЙДИНОВ, Д. П. ЭРГАШЕВ

Андижанский государственный технический институт, Республика Узбекистан

Автомобили и их двигатели при проектировании, как правило, рассчитываются на работу в условиях умеренного климата, хотя и природно-климатические условия, особенно экстремальные случаи, оказывают существенное влияние на надежность и износостойкость двигателей [1–4]. Ниже

представлены результаты работ, проведенных в Андижанском машиностроительном институте по изучению влияния природно-климатических условий эксплуатации на изменение технического состояния автомобилей в жарко климатических условиях Республики Узбекистан. Условия эксплуатации автомобилей в республике считаются экстремальными, и с высоким содержанием пыли в воздухе [1, 2].

В процессе эксплуатации двигатель соприкасается с окружающей средой, а его элементы взаимодействуют между собой, вследствие чего вызывается нагружение деталей, их взаимные перемещения, трение, нагрев, химические преобразования и изменения во время работы физических значений и конструктивных параметров: размеров, взаимного расположения деталей, зазоров и других величин. Техническое состояние двигателя или его агрегатов оценивается совокупностью изменяющихся свойств, характеризуемых текущими значениями конструктивных параметров: x_1, x_2, x_3, x_n . Например, размеры деталей цилиндро-поршневой группы, кривошипно-шатунного и газораспределительных механизмов и т. п.

Известно, что на изменение технического состояния двигателя основное влияние оказывают его конструкция, качество материалов, из которых изготавливаются детали, технология производства, качество топливо-смазочных материалов, условия работы двигателя и его деталей в эксплуатации, а также качество ТО и ремонта. В данной работе рассматривается влияние условий эксплуатации на изменение параметров технического состояния двигателей в Республике Узбекистан.

Исследования последних 10–15 лет показали, что одним из основных эксплуатационных факторов, влияющих на техническое состояние автотракторных двигателей, является атмосферная пыль, поступающая в двигатель вместе с потребляемым воздухом, топливом и маслом, а также через неплотности в местах соединения деталей. Пыль, попадая в двигатель, вызывает интенсивный абразивный износ его деталей. Недооценка этого фактора при проектировании, испытании и эксплуатации двигателя может привести к неоправданно высоким затратам вследствие быстрого ухудшения технического состояния и сокращения долговечности. Основное количество пыли попадает в двигатель через воздухоочиститель, и чем больше количество пыли попадает в двигатель, тем быстрее изнашиваются детали. С увеличением коэффициента пропуска пыли воздухоочистителем резко повышается интенсивность изнашивания цилиндров (рисунок 1).

Получено, что при работе двигателя на загрязнённом топливе существенно снижается его надёжность. Механические частицы, попадая с топливом в инжекционную систему питания и в карбюратор, вызывают отказ и изнашивание их деталей и агрегатов. Так, элементами, имевшими наибольшее число отказов, являлись инжектор и электрический бензонасос, средняя величина которых соответственно – 2,28 и 2,77 отказ/авт., а в карбюраторном двигателе до 47 % отказов элементов топливной аппаратуры происходило из-за загрязнённости топлива. Это показывает, что техническое состояние двигателей тесно взаимосвязано с качеством топливо-смазочных материалов, дорожными, а также климатическими условиями эксплуатации. При высокой температуре и повышенной запыленности воздуха ускоряется износ деталей двигателя. Главным образом детали цилиндропоршневой группы интенсивно изнашиваются и в этих условиях превалирующее значение имеет абразивное изнашивание деталей [1, 2].

Какой бы совершенной не была конструкция двигателя, с увеличением продолжительности работы и истечением времени его техническое состояние претерпевает изменения и это приобретает особую значимость для климатических условий Республики Узбекистан.

Заключение.

1 Условия эксплуатации автомобилей в республике считаются экстремальными, с высоким содержанием пыли в воздухе.

2 Сильное влияние на интенсивность изменения технического состояния двигателей оказывает запылённость воздуха, загрязнённость топлива и масла. Пыль, попадая в двигатель, вызывает интенсивный абразивный износ его деталей. Недооценка этого фактора при проектировании, испыта-

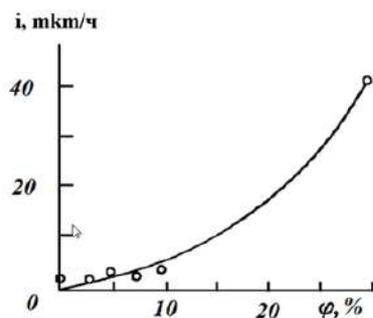


Рисунок 1 – Влияние коэффициента пропуска пыли (ϕ) воздухоочистителем на скорость изнашивания (i) цилиндров двигателя

нии и эксплуатации двигателя может привести к неоправданно высоким затратам вследствие быстрого ухудшения технического состояния и сокращения долговечности.

3 На интенсивность изнашивания двигателей решающее влияние оказывают природно-климатические и дорожные условия. При высокой температуре и повышенной запыленности воздуха детали двигателя, главным образом детали цилиндропоршневой группы, интенсивно изнашиваются и в этих условиях превалирующее значение имеет абразивное изнашивание деталей.

4 Какой бы совершенной не была конструкция двигателя, с увеличением продолжительности работы и истечением времени его техническое состояние претерпевает изменения, и это приобретает особую значимость для климатических условий эксплуатации автомобилей в Республике Узбекистан.

Список литературы

1 Каримходжаев, Н. Основные причины, вызывающие износ деталей автотранспортных средств, эксплуатирующихся в различных природно-климатических условиях / Н. Каримходжаев, Т. О. Алматаев, Х. Р. Одилов // Universum: Технические науки : электрон. науч. журн. – 2020. – № 5 (74). – URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/9435> (дата обращения: 29.09.2025).

2 Каюмов, Б. А. Обеспечение надежности системы питания современных бензиновых двигателей в условиях жаркого климата / Б. А. Каюмов. – Андижан: Андижонашриёт-манбаа, 2019. – 104 с.

3 Конструктивные отличия и особенности Эксплуатации двигателей в экстремальных условиях / А. Ф. Шеховцев [и др.]. – URL : [Kovsh.com/library/ice/climatic conditions/ekspluadvigatелеkstremslov](http://Kovsh.com/library/ice/climatic%20conditions/ekspluadvigatелеkstremslov). 2019.

4 Recommendations for Cleaning and Pretreatment of Heavy Fuel Oil Alfa Laval. – London, 2012. – 124 p.

5 Эксплуатация двигателей в экстремальных условиях. – URL: [Kovsh.com/library/ice/climatic conditions/ekspluadvigatелekstremslov](http://Kovsh.com/library/ice/climatic%20conditions/ekspluadvigatелekstremslov). 2019_.

6 Эфендиев, А. М. Повышение надежности автотракторных двигателей в условиях пустынь с высокой концентрацией колесодержащей пыли в воздухе / А. М. Эфендиев. – Ташкент, 1994. – 180 с.

УДК 629.33

ОПТИМИЗАЦИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ФОРМЫ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТА

Б. А. КАЮМОВ, Д. П. ЭРГАШЕВ

Андижанский государственный технический институт, Республика Узбекистан

Введение. Современные тенденции в автомобильной промышленности направлены на повышение энергетической эффективности и эксплуатационной безопасности транспортных средств. Аэродинамика автомобиля играет ключевую роль в достижении этих целей, так как сопротивление воздуха оказывает существенное влияние на расход топлива, динамику движения и надёжность конструктивных систем.

При движении транспортного средства около 25–40 % всей затрачиваемой энергии расходуется на преодоление аэродинамического сопротивления. Это означает, что совершенствование формы кузова является не только инженерной задачей, но и фактором обеспечения безопасности и экономии топлива.

Автопроизводители по всему миру (в том числе UzAuto Motors, Toyota, BMW, Tesla) активно применяют аэродинамическое моделирование на ранних этапах проектирования. В результате коэффициент сопротивления воздуха современных автомобилей снижается до рекордных значений $Cd = 0,20 \dots 0,25$, что обеспечивает экономию топлива и снижение шумов.

Методика исследования. Исследования проводились в лаборатории кафедры «Автомобилестроение и транспорт» Андижанского государственного технического института.

Для экспериментальных измерений использовалась модель автомобиля в масштабе 1:10, испытанная в аэродинамической трубе при скоростях потока от 20 до 40 м/с. Измерялись перепады давления, распределение скоростей вдоль кузова и формировались карты распределения давления.

Дополнительно проведено численное моделирование с использованием программы ANSYS Fluent, реализующей метод CFD (Computational Fluid Dynamics). Применялась турбулентная модель