ВЛИЯНИЕ ЖАРКО КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЗБЕКИСТАНА НА ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Каримходжаев Н.

к.т.н., доцент. Андижанский государственный технический институт. г. Андижан, Узбекистан.

Касимов И.С.

доктор философии по техн. Наукам (PhD), доцент. Андижанский государственный технический институт. г. Андижан, Узбекистан.

Аннотация. Представлены результаты работ по анализу факторов, влияющих на изменение технического состояния автомобильных двигателей в жарко климатических условиях эксплуатации Узбекистана

Ключевые слова: автомобиль, двигатель, техническое состояние, жарко-климатические условия, Узбекистан.

Annotatsiya. O'zbekistonning issiq iqlimi sharoitida avtomobil dvigatellarining texnik holatining o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish bo'yicha ish natijalari taqdim etildi

Kalit so'zlar: avtomobil, dvigatel, texnik holat, issiqlik iqlim sharoiti, O'zbekiston.

Annotation. The results of work on the analysis of factors influencing the change in the technical condition of automobile engines in the hot climatic conditions of operation in Uzbekistan are presented.

Keywords: car, engine, technical condition, hot and climatic conditions, Uzbekistan.

Введение

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, отрицательное влияние на надежность и износостойкость двигателей [1].

Ниже представлены результаты работы, проведенной в Андижанском государственном техническом институте по изучению влияния природно–климатических условий эксплуатации на изменение технического состояния автомобилей в жарко климатических условиях республики Узбекистан [2].

Условия эксплуатации автомобилей в республике Узбекистан является резко континентальным: лето продолжительное и очень жаркое, а зима короткая и холодная. Днем абсолютная максимальная температура воздуха в

ISSN 3030-3907

тени достигает + 45^0 С, +47^0 С, порой +50^0 С и больше а ночью падает до +5^0…10^0 С. В горных районах после сильной жары (40-47^0 С) автомобиль, проходя через горные перевалы попадает в условия, когда температура воздуха составляет 0-1° С, т.е. резкий перепад температуры составляет 40-46 ^{0} С [3,4].

Элементами двигателя являются агрегаты, механизмы и системы, а по отношению к агрегатам и системам — детали. Двигатель средней мощности объединяет более 10 механизмов и систем, которые состоят из 40—45 агрегатов и 750—800 деталей. В процессе эксплуатации около 45—55% агрегатов и деталей теряют свои первоначальные свойства, а примерно 30—35% деталей имеют срок службы меньше, чем двигатель, и требуют особого внимания в работе. Около 20—25% деталей являются определяющими надёжность двигателя и чаще других требуют замены и ремонта, вызывают наибольшие простои двигателя и автотракторных средств. Стоимость устранения отказов намного превышает стоимость ремонта или замены вышедших из строя деталей, двигателя. Так, стоимость ТО и ремонта в 6—7 раз, а трудоёмкость. До 60 раз больше, чем соответственно стоимость нового двигателя и трудоёмкость его изготовления. Следует отметить также и неудобства для потребителей, возникающие вследствие отказа, материально-трудовых потерь, снижения эффективности, несчастных случаев — все это обходится значительно дороже, чем стоимость ТО и ремонта. Это ясно свидетельствует о том, как важно и необходимо иметь информацию о надежности тех механизмов и деталей, от которых зависит техническое состояние двигателя. Следовательно, двигатель должен быть надёжным, так как, в этом случае дешевле его эксплуатация, создаются более благоприятные условия как для потребителя, так и окружающей среды. Для этого необходимо, чтобы характеристики надёжности элементов двигателя и его природно-климатические условия эксплуатации, учитывались в начальном этапе его проектирования, поскольку уровень собственной надёжности двигателя закладывается именно на этом этапе проектирования. Отсутствие в этот период должного контроля и руководства может привести к дорогостоящим переделкам двигателя в процессе эксплуатации. Роль организационно-технических мер по обеспечению надёжности двигателя в процессе проектирования показана на рис. 1

ISSN 3030-3907

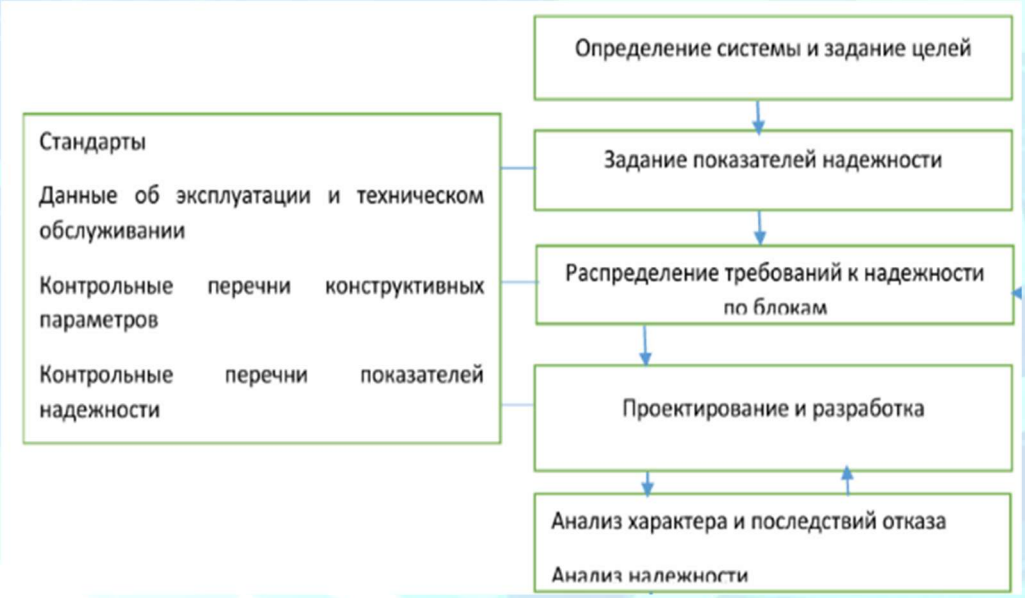


Рис. 1. Роль организационно-технических мер по обеспечению надёжности двигателя в процессе проектирования показана

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: x1, x2, x 3, x n. Например, размеры деталей цилиндро-поршневой группы, кривошипно-шатунного и газораспределительных механизмов и т. п. Основное влияние на изменение технического состояния двигателя 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.

Конструкция двигателя. За счёт совершенствования конструкции двигателей можно существенно продлить процесс изменения технического состояния ,т.е. значительно повысить надёжность, следовательно, и эффективность использования двигателя .Так, установка воздушного фильтра с картонным фильтрующим элементом на двигателе, даже в жарких и запыленных климатических условиях республики обеспечивает задержание до 99,9% пыли, способствуя этим увеличению срока его службы двигателя в 2—2,5 раза [3,4].

ISSN 3030-3907

Вентиляция картера двигателя уменьшает разжижение масла топливом и износ его деталей. Применение закрытой вентиляции позволяет резко сократить загрязнение окружающей атмосферы токсичными газами. Установка термостата в системе охлаждения двигателя и масляного радиатора способствует поддержанию теплового режима двигателя и сокращения времени его прогрева до рабочей температуры более чем в 3—4 раза. В результате общий износ трущихся пар деталей уменьшается в 7—8 раз [5, 6]. Тонкостенные вкладыши для шатунных и коренных подшипников коленчатого вала превышают срок их службы в 1,5—1,7 раза. Примеры свидетельствуют о том, что совершенствование конструкции элементов двигателя существенно влияет на его техническое состояние.

Качество ТО и ремонта. Влияние эксплуатационных факторов на изменение технического состояния двигателя характеризуется тем, что при проведении ТО и ремонта вследствие некачественного выполнения операций работоспособность наиболее ответственных узлов восстанавливается не полностью, в результате чего в жарко-климатических условиях параметры работы двигателя резко ухудшаются. Например, не устранённая в процессе ТО неправильная установка угла опережения зажигания приводит к увеличению расхода топлива на 10—15%. Неотрегулированный зазор между контактами прерывателя при его увеличении до 1 мм (при номинальном зазоре 0,4—0,45 мм) повышает расход топлива на 9%, а уменьшение до 0,2 мм — на 11%. Увеличение зазора между электродами свечи против установленного технической документацией затрудняет пуск холодного двигателя, кроме того, может привести к пробою конденсатора.

Условия работы двигателя и его деталей в эксплуатации. Надёжность работы и техническое состояние двигателя во многом зависят от условий, в которых работают его детали, — нагрузочного, скоростного и теплового режимов, дорожных и климатических условий, запыленности воздуха и загрязненности топливо-смазочных материалов, а также качества ТО и ремонта. В данной работе рассматриваются вопросы влияния запыленности воздуха и загрязненности топливо-смазочных материалов на изменение технического состояния двигателя, а также качества ТО и ремонта.

В условиях повышенной температуры охлаждающей среды (главным образом, при эксплуатации двигателей в жарких климатических условиях) уменьшается коэффициент теплоотдачи радиатора, что приводит к перегреву деталей двигателя. В результате возникает детонация, снижается мощность,

ISSN 3030-3907

экономичность и долговечность двигателя. Перегрев вызывает повышенный расход топлива и увеличение токсичности отработавших газов.

Запыленность воздуха, загрязненность топлива и масла. Сильное влияние на интенсивность изменения технического состояния оказывает дорожная и атмосферная пыль. Запыленность воздуха в значительной части территории Узбекистана достигает 3,5 г/м3 , а во время сильных ветров и бурь -17 г/м3 , что в более 10 раз выше, чем запыленности воздуха в умеренной зоне (0,003…1,42 г/м3). Для ясности представления достаточно сказать, что при запыленности воздуха 0,8-1,2 г/м3 видимость полностью теряется [2]. 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 [1,2 ,3,4]. 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 (рис. 2).

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 загрязненности топлива. Это показывает, что техническое состояние

ISSN 3030-3907

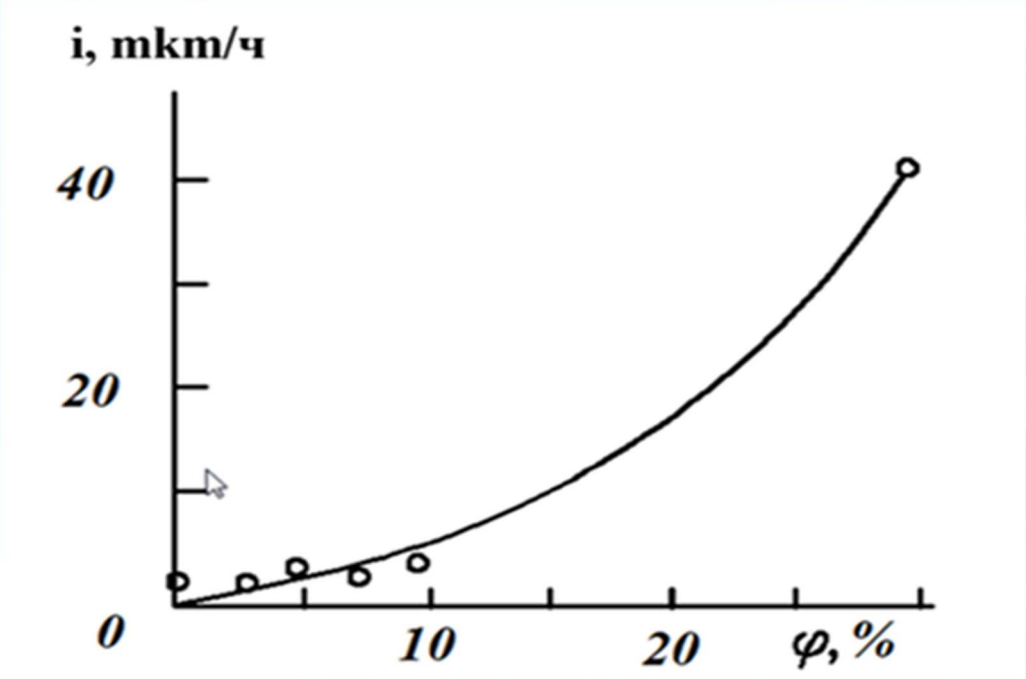


Рис. 2. Влияние коэффициента пропуска пыли (φ) (φ) воздухоочистителем на скорость изнашивания (i) цилиндров двигателя двигателей тесно взаимосвязано с качеством топливо-смазочных материалов, дорожными и климатическими условиями, своевременностью и качеством проведения ТО и ремонта, со степенью совершенства конструкции двигателя.

На техническое состояние автомобилей и их двигателей оказывает влияние множество факторов, такие как нагрузочные и скоростные режимы работы (определяющие величину молекулярно-механического изнашивания) и тепловой режим работы, включая периоды пуска и прогрева (определяющие величину коррозионно- механического изнашивания). Однако, на интенсивность изнашивания двигателей решающее влияние оказывают природное – климатические и дорожные условия. При высокой температуре и повышенной запыленности воздуха износ деталей двигателя, главным образом детали цилиндропоршневой группы интенсивно изнашиваются и в этих условиях превалирующее значение имеет абразивное изнашивание деталей.

Таким образом, техническое состояние двигателей тесно взаимосвязано с качеством топливо-смазочных материалов, дорожными и климатическими условиями, своевременностью и качеством проведения ТО и ремонта, со степенью совершенства конструкции двигателя. 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

ISSN 3030-3907

климатических условий республики Узбекистан. Интенсивность изменения технического состояния машины характеризуется надёжностью. Техническое состояние и надёжность двигателя являются родственными понятиями. Чем выше уровень технического состояния, тем и надёжнее двигатель.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

1. Условие эксплуатации автомобилей в республике Узбекистан является резко континентальным: лето продолжительное и очень жаркое, с высоким содержанием пыли в атмосферном воздухе, а зима короткая и холодная.

2. Сильное влияние на интенсивность изменения технического состояния двигателей оказывает ззапылённость воздуха, загрязненность топлива и масла. 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.

3. На интенсивность изнашивания двигателей решающее влияние оказывают природно – климатические и дорожные условия. При высокой температуре и повышенной запыленности воздуха износ деталей 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.

ЛИТЕРАТУРА.

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

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

ISSN 3030-3907

3. Шеховцев А.Ф. и др. Конструктивные отличия и особенности Эксплуатация двигателей в экстремальных условиях. conditions/ekspluadvigatelekstremuslov. 2019. Kovsh.com/ library/ice/climatic
4. Recommendations for Cleaning and Pretreatment of Heavy Fuel Oil Alfa Laval. London. 2012. -124 p
5. https://www.autoezda.com/nadegnost/1176.
6. Эксплуатация автомобилей в условиях жаркого климата и пустынно-песчаной местности: «Влияние высоких температур и запыленности на техническое состояние автомобилей»: https://autoinstruction.ru/paper/warm/read/1647637201
7. https://extxe.com/17135/tehnicheskaja-jekspluatacija-avtomobilej-v-osobyh-usloviyax

ISSN 3030-3907