

Козырь С.П.¹ студент гр. АТммС-15-1

Научные руководители: Олишевская В.Е.¹, к.т.н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Трамбовецкая В.В.², преподаватель

(¹Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина;

²Автотранспортный техникум Государственного ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА РАБОТУ ДВИГАТЕЛЯ

Актуальность темы. Одной из тенденций современного автомобилестроения является увеличение количества автомобилей всех классов и назначений с дизельными двигателями. Качество дизельного топлива влияет на себестоимость эксплуатации автомобилей, надежность работы двигателя, техническое обслуживание и ремонт. В связи с этим, рассматриваемая в работе тема является важной и актуальной.

Цель работы. Анализ свойств современных дизельных топлив и их влияния на работу двигателя.

Связь работы с программами, планами, темами кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства. Работа выполнена в соответствии с учебной программой подготовки бакалавров по направлению подготовки «Автомобильный транспорт».

Основной материал. Дизельное топливо помимо своей основной задачи – производства энергии при сгорании – выполняет также еще две важные функции – охлаждение и смазку прецизионных узлов топливной системы, таких как топливные форсунки и топливный насос, а также регулирование параметров выхлопа на двигателях с контролем эмиссии.

Одним из важнейших показателей, характеризующих эксплуатационные свойства дизельного топлива, является кинематическая вязкость. Вязкость дизельного топлива зависит от температуры, поэтому обязательно указывается температура, при которой определена кинематическая вязкость. Вязкость дизельного топлива влияет на его распыление и, как следствие, на процессы смесеобразования и сгорания, а также на смазывание прецизионных пар топливной аппаратуры. Параметры вязкости дизельного топлива должны соответствовать стандартам ГОСТ 33, ISO 3104. Смазывающие характеристики регулируются стандартом ISO 12156-1.

На качество смесеобразования влияют свойства топлива: плотность, фракционный состав, давление насыщенных паров, поверхностное натяжение. Повышение плотности топлива сказывается на процессе смесеобразования так же, как и увеличение вязкости: возрастает длина струи, ухудшается экономичность двигателя и увеличивается дымность. При малой плотности топлива уменьшается длина струи, ухудшается процесс смесеобразования. Плотность топлива регулируется стандартом ISO 3675.

От испаряемости дизельного топлива зависит полнота его сгорания, пуск и работа двигателя, нагарообразование и лакообразование, износ деталей двигателя и его экономичность, расход масла, состав отработавших газов. Испаряемость дизельного топлива оценивается фракционным составом, который контролируется температурами перегонки 50 и 96 % топлива. При пуске двигателя создаются наименее благоприятные условия для смесеобразования и сгорания топлива вследствие недостаточно высокой температуры в камере сгорания. Чем больше в дизельном топливе легких фракций, тем быстрее и полнее они испарятся. Пусковые свойства дизельного топлива характеризуются температурой испарения 50 % фракций. Чем ниже эта температура, тем легче запустить двигатель, особенно при низких температурах окружающей среды. Однако облегчение фракционного состава ведет к увеличению периода задержки

самовоспламенения. Дизельное топливо тяжелого фракционного состава с высокой температурой испарения 96 % фракций не успевает полностью испариться и, следовательно, сгореть. Не полное сгорание приводит к перерасходу топлива, снижению мощности, повышению нагарообразования и лакообразования, увеличению дымности отработавших газов. Показатели испаряемости топлива регулируются стандартами ГОСТ 2177, ISO 3405.

Низкотемпературные свойства дизельного топлива и его подвижность при отрицательных температурах характеризуются температурой помутнения, предельной температурой фильтрации и температурой застывания. Показатели низкотемпературных свойств регулируются стандартами ГОСТ 22254, ISO 3015.

Цетановое число – основной показатель самовоспламенения дизельного топлива. Цетановое число определяет возможность пуска двигателя, жесткость рабочего процесса, расход топлива и дымность отработавших газов. Чем выше цетановое число топлива, тем ниже скорость нарастания давления и менее жестко работает двигатель. Однако при повышении цетанового числа выше оптимального значения ухудшается его экономичность на 0,2...0,3 %, а дымность отработавших газов на единицу цетанового числа увеличивается на 1,0...1,5 единицы Хартриджа. При повышении цетанового числа свыше 55 период задержки воспламенения настолько мал, что смесь воспламеняется вблизи форсунки, и воздух, находящийся дальше от места впрыска, практически не участвует в процессе сгорания. В результате дизельное топливо сгорает не полностью, а экономичность двигателя снижается. Цетановые характеристики дизельного топлива регулируются стандартами ГОСТ 3122, ISO 5165.

Содержание серы и сернистых соединений в дизельном топливе в 4...10 раз больше, чем в автомобильных бензинах. Повышение содержания серы в топливе приводит к повышению износа цилиндро-поршневой группы в результате газовой и кислотной коррозии деталей. Содержание серы в топливе (Евро 5) регулируется стандартом ISO 20847.

Наличие воды и механических примесей является одной из причин отказа системы питания и топливной аппаратуры. Наличие воды в дизельном топливе (ISO 12937) приводит к повышению коррозионного воздействия и износа деталей, нарушению работы двигателя. Механические примеси (ISO 6370) повышают смолообразование, нагарообразование, уменьшают долговечность системы питания, повышают расход топлива, дымность и токсичность отработавших газов. Чистоту дизельного топлива оценивают по коэффициенту фильтруемости, который определяет эффективность и надежность работы двигателя.

Важное эксплуатационное свойство дизельного топлива – способность обеспечивать чистоту топлива и топливной аппаратуры. Нагарообразование и отложения на деталях двигателя зависят от содержания в топливе фактических смол, серы, золы и коксуемости топлива. С увеличением содержания фактических смол в дизельном топливе увеличивается нагарообразование на деталях двигателя, закоксовывание отверстий распылителей и зависание игл. Повышение содержания серы в топливе приводит к увеличению нагара и лака. С увеличением зольности и коксуемости дизельного топлива растет склонность к нагарообразованию. Зольность увеличивает абразивные свойства нагара. Зольность топлива регулируется стандартами ГСТ 1461, ISO 6245, коксуемость топлива – ISO 10370.

Выводы. Дизельные двигатели нашли широкое применение во всех отраслях экономики Украины. В работе рассмотрены основные свойства дизельного топлива, которые обеспечивают качество современного дизельного топлива. Современное дизельное топливо должно соответствовать требованиям ДСТУ 7688:2015 «Паливо дизельне Євро. Технічні умови». Качество дизельного топлива и умение его использовать определяют эксплуатацию автомобилей с дизельными двигателями, их экономичность, надежность и долговечность.