

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ КАМАЗ-740 НА ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ МАСЛА ПРИ ПРОГРЕВЕ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

*А.В. Колунин, к.т.н., доцент,
ФГБОУ ВПО СибАДИ*

*С.В. Белокопытов, преподаватель, А.А. Марков доцент, О.В. Субботин, преподаватель
Омский филиал Военной академии материально-технического обеспечения
им. генерала армии Хрулева А.В.*

При прогреве двигателя в условиях низких температур происходит накопление воды в системе смазки, что сопровождается комплексом негативных последствий.

В статье приводятся результаты эксперимента по определению концентрации воды в моторном масле двигателя КамАЗ-740 в процессе его прогрева. В ходе эксперимента определено значение температуры точки росы в объеме картерного пространства.

Как известно моторное масло представляет собой смесь базового масла и пакета присадок, которые вводятся в масло частями при различных температурах.

В свою очередь присадки, растворенные в базовых маслах при их производстве, имеют низкую агрегатную устойчивость [1]. Вода, образующаяся в моторном масле в ходе конденсационных процессов, инициирует переход присадок из растворенного состояния в нерастворенное, что, как следствие, приводит к низкотемпературному осадкообразованию. Снижение концентрации растворенных присадок в объеме масла приводит к снижению щелочного числа и ухудшению целого комплекса эксплуатационных свойств. Негативное влияние воды на состояние моторного масла описано в работе [2]. Согласно предъявляемым требованиям содержание воды в моторном масле не должно превышать минимальных значений, обозначаемых как «следы» [3].

Существует множество способов поступления воды в моторные масла при транспортировании, хранении и применении. Особое место в процессе обводнения моторных масел занимают температурные условия окружающей среды, в которых эксплуатируется техника.

Как известно, топлива, применяемые для работы двигателей внутреннего сгорания, имеют углеводородный состав, при горении которого

образуются пары воды. В условиях пуска и прогрева двигателя при низкой температуре происходит прорыв газов в холодную среду картерного пространства, что сопровождается конденсацией паров воды и накоплением ее в смазочной системе.

При постановке эксперимента, описанного настоящей работе, было необходимо получить ответы на следующие вопросы: какова степень обводнения масла при прогреве двигателя в условиях низких температур; какое значение температуры соответствует температуре точки росы в картерном пространстве; при каких условиях завершается процесс обводнения и начинается обратный процесс — обезвоживание масла.

При подготовке эксперимента в стакан масляного фильтра был установлен пробоотборник (рис. 1). Высокочувствительный датчик температуры был установлен на место сливной пробки поддона картера и подключен к многоканальному измерителю температуры МИТ-12 (рис. 2).

Эксперимент проводился без использования предпускового подогревателя на автомобиле КамАЗ с пробегом 16 639 км при температуре

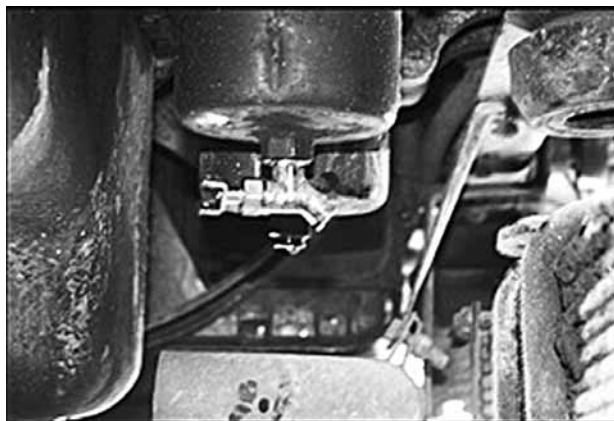


Рис. 1. Пробоотборник установленный в стакан масляного фильтра

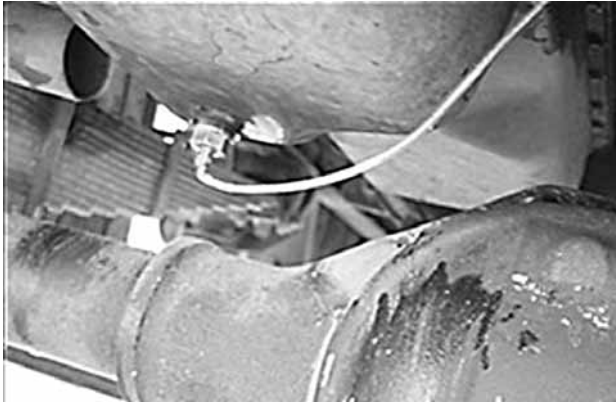


Рис. 2. Датчик температуры масла, установленный на место сливной пробки



Рис. 3. Осуществление отбора пробы масла

окружающего воздуха $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$, атмосферном давлении 774 мм и влажности воздуха 99 %.

Руководство по эксплуатации автомобилей КамАЗ рекомендует осуществлять пуск двигателя КамАЗ-740 в условиях низких температур с использованием электрофакельного устройства (ЭФУ), обеспечивающего подогрев воздуха во впускном коллекторе непосредственно при запуске. Рекомендуемая при прогреве частота вращения коленчатого вала должна находиться в диапазоне 1200–1600 об/мин.

После пуска, двигатель прогревался при частоте вращения коленчатого вала 1400 об/мин до температуры масла $73\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В ходе прогрева двигателя отбор проб масла для анализа осуществлялся без его остановки через определенный температурный интервал (рис. 3) с использованием кулонометрического титратора по методу Карла Фишера МКС-501N.

Методом измерения ASTM D 1744 производилась оценка влагосодержания проб масла в лабораторных условиях. По результатам испытаний построена графическая зависимость изменения влагосодержания масла в процессе пуска и прогрева (рис. 4).

Начальное влагосодержание масла составляло 160 грамм воды на тонну (см. рис. 4). В ходе прогрева масла до температуры $39\text{--}44\text{ }^{\circ}\text{C}$ происходит рост влагосодержания до 330 грамм на тонну. Дальнейший рост температуры способствует снижению влагосодержания в результате испарения воды с поверхности масла и удалению паров через систему вентиляции картера.

Исходное значение степени обводнения масла в процентном отношении составило 0,016 % массовой доли. Максимальное значение влагосодержания в процессе прогрева достигло 0,0330 %. При завершения цикла прогрева двигателя произошло повышение влагосодержания масла на 0,0169 %, т. е. на 101 % по отношению к исходному значению.

Экстремум кривой влагосодержания указывает на температуру точки росы, равную $41,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, при которой завершаются конденсационные процессы. Дальнейшее повышение температуры масла сопровождается процессами испарения воды с его поверхности, что адекватно согласуется с теоретическими расчетами, представленными в работе [2].

В дополнение следует отметить, что на динамику конденсационных процессов в системе смазки двигателя может оказывать ряд иных факторов. Так, расход картерных газов оказывает существенное влияние на накопление воды в масле, что зависит от состояния деталей цилиндропоршневой группы двигателя [2].

Специфика природно-климатических условий России характеризуется низкими температурами

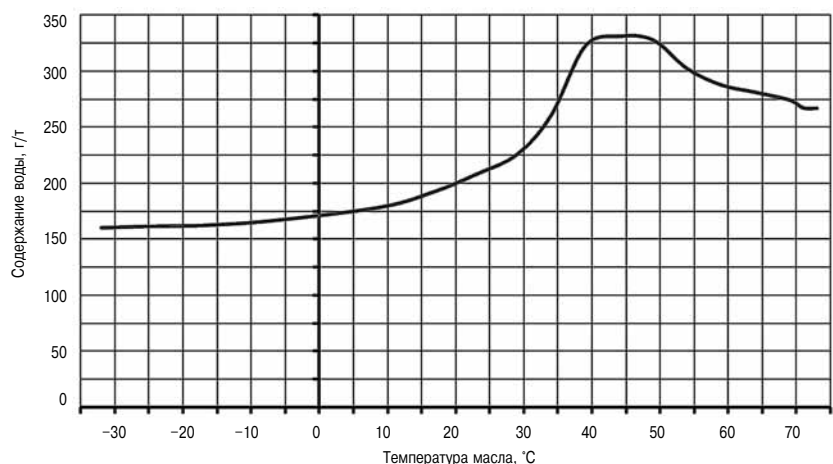


Рис. 4. Диаграмма изменения влагосодержания моторного масла двигателя КамАЗ-740

окружающего воздуха, большой продолжительностью зимнего периода. Условия эксплуатации машин сопровождаются длительными стоянками, хранением машин на открытых площадках. Суммарный негативный эффект эксплуатации техники в таких условиях может оказать существенное негативное влияние на состояние моторного масла и ресурс работы двигателя в целом.

Полученная в ходе эксперимента информация может быть полезной при эксплуатации автомобилей в условиях низких температур в отношении корректировки существующих сроков замены моторных масел, установленных на основе среднестатистических испытаний и недостаточно учитывающих условия эксплуатации техники. Отсутствие объективной оценки фактического состояния моторного масла в большин-

стве случаев не позволяет определять динамику снижения его эксплуатационных свойств и время достижения предельного значения браковочных показателей.

Литература

1. *Васильева Л.С.* Автомобильные эксплуатационные материалы: учебник для вузов / Л.С. Васильева. — М.: Наука-Пресс, 2003. — 421 с.
2. *Колунин А.В.* Влияние низких температур окружающей среды на периодичность технического обслуживания силовых установок дорожных и строительных машин: дис. ... канд. тех. наук: 05.05.04 / Колунин Александр Витальевич. — О., 2006. 40–74.
3. ГОСТ 2477–65. Нефти и нефтепродукты. Метод определения содержания воды.
4. *Хазиев А.А., Лаушкин А.В.* Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного университета (МАДИ) № 1(28) 2012. — М.: МАДИ, С. 63–67.

НА ДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДАХ РОССИИ

На ОАО «Пензадизельмаш» завершены безмоторные испытания новых турбокомпрессоров

На ОАО «Пензадизельмаш» в августе 2014 г. проведены безмоторные испытания первых двух экспериментальных образцов турбокомпрессоров ТК2502 и ТК2503 новой серии ТК25, предназначенной для наддува среднеоборотных и высокооборотных дизелей железнодорожного и промышленного применения.

Базовая модификация ТК2502 предназначена для систем наддува семейства среднеоборотных тепловозных дизелей 8ЧН26/26 производства ОАО «Коломенский завод», взамен серийного турбокомпрессора 14ТК предыдущего поколения. К одной из отличительных особенностей турбокомпрессора ТК2502 относится применение цельнолитого бандажированного колеса турбины, что позволило увеличить надежность нового агрегата наддува с повышением его эффективного КПД на 7–10 % по сравнению с аналогом.

Базовая модификация ТК2503 предназначена для установки на высокооборотных дизелях семейства ЧН21/21 производства ООО УДМЗ (Екатеринбург) взамен импортного турбокомпрессора TPS48 (ABB, Швейцария). Комплектация серийных дизелей ООО УДМЗ турбокомпрессорами TPS48 предусматривалась в связи с прекращением выпуска на заводе агрегатов наддува собственного производства и отсутствием отечественного аналога. В настоящее время идет подготовка к проведению испытаний двигателя с турбокомпрессором ТК2503 на стенде ООО УДМЗ. По результатам безмоторных испытаний турбокомпрессора ТК2503 ожидается повышение его КПД на 3–4 %, что соответствует эффективности турбокомпрессора TPS48.

Создание базовых модификаций новых агрегатов наддува серии ТК25 позволит обеспечить импортозамещение при комплектации средние и высокооборотных дизелей отечественного производства.

ОАО «Пензадизельмаш» посетила делегация фирмы «General Electric»

В ноябре 2014 г. делегация специалистов фирмы «General Electric» (GE, США) посетила ОАО «Пензадизельмаш» и ознакомилась с производственной площадкой цеха № 1, участка сборки дизельных двигателей. Во время визита были проведены переговоры по созданию совместного сборочного производства с участием компаний «General Electric» и ЗАО «Трансмашхолдинг» на площадке «Дизелестроительной Компании ТМХ» (ДКТ). Рассматривались вопросы возможного совмещения сборки дизеля GE и отечественного серийного дизеля. На состоявшейся встрече специалисты ОАО «Пензадизельмаш» и ОАО «Коломенский завод» провели презентацию по вопросам возможной локализации производства компонентов двигателя GE на своих предприятиях, поскольку большая часть компонентов, в случае создания совместного производства, должна выпускаться на заводах ЗАО «Трансмашхолдинг».

В переговорах приняли участие от ЗАО «Трансмашхолдинг»: — генеральный директор Андреев А.А., зам. генерального директора Носков А.Л., зам. генерального директора по стратегическому развитию Фомин С.В., технический директор Кобзев С.А., руководитель департамента инвестиций и экономического анализа Мещеряков Д.А., руководитель проекта Алимов В.Н.; от «General Electric»: — Президент «GE Transportation» Рассел Стоукс, вице Президент Дейв Такер, управляющий директор «GE Transportation» по России и СНГ Даг Роквелл, генеральный менеджер «GE Transportation» по России, СНГ, Ближнему Востоку и Северной Африки Гохан Байхан; от ООО «Дизелестроительная компания ТМХ» — генеральный директор Старцевич Желько; от ОАО «Пензадизельмаш» — генеральный директор Карпов В.Ю.; от ОАО «Коломенский завод» — генеральный директор Симонов Н.П.

<http://www.pdmz.ru/>