

УДК 629.017  
DOI 10.22213/2413-1172-2019-2-58-64

## СБОР ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ БОРТОВЫХ СИСТЕМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ

**Н. М. Филькин**, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия  
**Р. М. Галиев**, кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт (филиал)  
Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия  
**Ф. Л. Назаров**, аспирант, Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского)  
федерального университета, Набережные Челны, Россия  
**Р. А. Хафизов**, студент, Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского)  
федерального университета, Набережные Челны, Россия

*Рассматриваются контролируемые параметры двигателя для полного отслеживания его технического состояния при эксплуатации: частота вращения коленчатого вала, крутящий момент коленчатого вала, давление масла в системе смазки, давление топлива в системе питания. Проведен обзор значимости грузового транспорта, технического состояния деталей, агрегатов, в целом автомобиля для автотранспортных предприятий. Изучены экспериментальные данные грузового автомобиля: распределение причин ремонта и предельные размеры технического состояния деталей двигателя.*

*Исследуя изменения контролируемых параметров, можно определить состояние деталей двигателя. В зависимости от интенсивности износа деталей изменяются контролируемые параметры двигателя и свойства моторного масла, что дает возможность диагностировать автомобиль в любой момент, а также более рационально корректировать периодичность технического обслуживания и ремонта автомобиля. Определив износ деталей до предельно допустимых и предельных значений, можно узнать остаточный ресурс двигателя. После ремонта и технического обслуживания бортовые системы диагностирования также дают возможность контролировать качество выполненных работ и используемых эксплуатационных материалов.*

*Разработана блочная схема бортовой системы диагностики. Представлена информация, полученная при испытании грузового автомобиля, зависимости между степенью изношенности сопряжения агрегата с остаточным ресурсом. Бортовые системы диагностирования ведут непрерывный сбор, учет, обработку, анализ и выдачу оператору информации о состоянии агрегата (двигателя).*

**Ключевые слова:** бортовая система, диагностика, остаточный ресурс, грузовой автомобиль, двигатель.

**Введение**  
**П**еревозки грузов автомобильным транспортом с каждым годом увеличиваются. Это связано с гибкостью системы перевозок грузовым автомобильным транспортом, т. е. возможностью доставки груза в любую точку от грузоотправителя до грузополучателя. Это позволяет осуществлять не только городские, пригородные, междугородные, но и международные перевозки. Стоит учитывать, что в некоторых республиках и областях такой способ доставки грузов является единственным. Согласно информационно-статистическому бюллетеню «Транспорт России» Министерства транспорта Российской Федерации за январь-декабрь 2016 г. коммерческие перевозки грузов больше всего приходились на автомобильный транспорт. Объем перевозок автомобильным транспортом непрерывно растет.

Доставка груза своевременно в установленные сроки без сходов на линии – основная задача владельца транспорта. Для этого необходимо своевременно обнаружить и устранить неисправности, а также знать остаточный ресурс агрегата (например, двигателя). Чтобы поддерживать автомобиль в технически исправном состоянии, заводом-изготовителем предусмотрены стратегии обеспечения работоспособности автомобилей: первая стратегия – техническое обслуживание (планово-предупредительная система); вторая стратегия – ремонт; третья стратегия – техническое обслуживание и ремонт. Своевременное прохождение технического обслуживания и ремонта обеспечивает работоспособность автомобилей на линии [1, 2]. Стратегии обеспечения работоспособности автомобилей в основном направлены на выявление фактов наличия неисправностей и на их устра-

нение, но не в состоянии учитывать интенсивность износа деталей и предупреждать о возникновении отказов.

Устройство современных грузовых автомобилей представляет собой сложную систему. Обслуживание и ремонт таких транспортных средств обходится очень дорого и требует наличия детальной информации об их техническом состоянии. При этом процесс получения сведений должен быть максимально простым и не приводить к большим финансовым затратам.

Финансовые затраты на техническое обслуживание и ремонт являются одной из затратных статей для автотранспортных предприятий. Снижение этих затрат является актуальной задачей, поэтому необходимо постоянно контролировать техническое состояние агрегатов автомобиля. Это возможно при дополнительной установке датчиков. В современных автомобилях их количество увеличивается, особенно в двигателях. Бортовая (встроенная) система диагностирования в отличие от внешнего метода дает возможность диагностики во время эксплуатации автомобиля [3–5].

Цель исследования – определение перечня контролируемых параметров, показывающих техническое состояние двигателя и сбор информации о некоторых (более значимых) из них при испытании грузового автомобиля для дальнейшего расчета остаточного ресурса двигателя.

#### **Исследование диагностических параметров для определения остаточного ресурса двигателя грузового автомобиля**

Наработка до капитального ремонта может варьироваться в широких интервалах. Причины возникновения отказа могут быть конструктивные, производственные и эксплуатационные. Поэтому ресурс автомобиля до заявленного заводом-изготовителем пробега в достаточной мере не реализуется. Увеличение наработки до отказа или до капитального ремонта уменьшает финансовые затраты на поддержание автомобиля в технически исправном состоянии и позволяет перевозить больше грузов. Бортовые системы диагностирования ведут непрерывный сбор, учет, обработку, анализ и выдачу оператору информации о состоянии агрегатов во время эксплуатации автомобиля. Оператором могут быть как сами водители, так и диспетчеры в автотранспортном предприятии, работники научно-исследовательского центра завода-изготовителя, дилерских центров. Учитывая современные тенденции компьютеризации, данная задача решается.

Значительная доля затрат и простоев в ремонте приходится на двигатель (до 39 %), а основная доля отказов в нем – на цилиндропоршневую группу, подшипники коленчатого вала и турбокомпрессоры (до 38 %). Капитальный ремонт двигателя является дорогой и трудоемкой работой. Одна из главных причин высоких затрат – условия эксплуатации и ремонт двигателя, при котором затраты на устранение отказов в среднем в 8-10 раз выше, чем на их предупреждение [6–8].

Как видно из экспериментальных исследований (табл. 1), больше всего наблюдаются такие причины ремонта в двигателе, как проворачивание вкладышей и износ деталей цилиндропоршневой группы [9].

*Таблица 1. Распределение причин ремонта двигателей автомобиля «КамАЗ-740»*

*Table 1. For Citation The distribution of the causes of the repair of the engines of the car "KAMAZ-740"*

Причины поломки двигателя	Доля поломки, %
Проворачивание вкладышей	39
Износ деталей цилиндропоршневой группы	30
Прочие: разрушение головки блока цилиндров, разрушение блока цилиндров и др.	31

Таким образом, контролируя нижеперечисленные параметры двигателя системами диагностирования, можно прогнозировать остаточный ресурс двигателя (табл. 2).

Зная номинальные, предельно допустимые и предельные размеры деталей двигателя, можно определить остаточный ресурс. Предельно допустимые и предельные размеры деталей двигателя можно определить путем проведения эксперимента. У каждой модели двигателя эти значения разные. В табл. 3 в качестве примера представлены некоторые значения предельных размеров технического состояния деталей двигателя и их средний ресурс.

Принципы работы бортовых систем диагностирования исследованы отечественными и зарубежными авторами [10–13].

Полученная информация от датчиков, установленных в двигателе автомобиля, поступает оператору по следующей схеме (рис. 1).

Датчики, установленные в двигателе, по каналу передают анализируемые процессы в блок обработки результатов (аналоговая обработка сигнала), затем в аналогово-цифровой преобразователь, где сигналы низкой мощности преоб-

разуются в сигналы такой мощности, которая необходима для электронного блока управления (микроконтроллер, самопроверка); после проверки достоверности полученной информации начинается процесс накопления, хранения, а при необходимости – процесс передачи оператору [14]. В зависимости от контролируемых параметров схема может отличаться. Например, резистивный датчик температуры работает следующим образом. На датчик подается напряжение 5 В, и в зависимости от температуры меняется сопротивление датчика, и на выходе мы получим напряжение 0,5...4,5 В, т. е. напряжение будет аналогом действительной температуры. Далее аналоговый сигнал поступает в аналого-цифровой преобразователь, где проходит три ступени – дискретиза-

цию (представление непрерывного аналогового сигнала последовательностью его значений), квантование (округление величины до ближайшего значения), цифровое кодирование (представление значений в виде знаков или символов). После преобразования в цифровой вид сигнал обрабатывается контроллером электронного блока управления, а потом может быть отправлен в шину CAN-автомобиля, чтобы предоставить информацию, полученную с датчика, другим электронным блокам, как показано на рис. 2.

В табл. 4 показаны некоторые экспериментальные параметры двигателя, а на рис. 3 – графики зависимостей оборотов, крутящего момента и давления масла двигателя в зависимости от времени.

Таблица 2. Прогнозирование остаточного ресурса двигателя автомобиля «КамАЗ-740»

Table 2. Forecasting the residual life of the car engine "KAMAZ-740"

Параметры двигателя	Диапазон значений параметра
Расход топлива	20...50 л / 100 км
Разряжение воздуха на входе в турбокомпрессор	1...2 атм.
Давление наддува до охладителя наддувочного воздуха (интеркуллер)	1...2 атм.
Давление наддува после охладителя наддувочного воздуха	0,8...1,8 атм.
Влажность воздуха	40...60 %
Давление масла	2...5 бар
Давление воды на входе	1,2...2 бар
Давление воды на выходе	1,2...2 бар
Давление воздуха	17...20 кПа
Давление выхлопных газов	110...120 кПа
Температура масла в двигателе	80...95 °С
Температура воды на входе двигателя	80...98 °С
Температура воды на выходе двигателя	80...98 °С
Температура наддува воздуха	120...130 кПа
Температура окружающего воздуха	-50...+30 °С
Температура выхлопных газов	200...250 °С
Напряжение на модуле управления двигателем	5 В
Расход воздуха	750...800 м <sup>3</sup> /ч
Температура воздуха после охладителя наддувочного воздуха	40...70 °С
Расход картерных газов	5...10 г/ч
Мощность	210...440 л.с.
Температура топлива	-55...+62 °С
Частота вращения коленчатого вала	1500...1800 об/мин
Крутящий момент коленчатого вала	1177...2060 об/мин
Дымность отработавших газов	1,2...1,6 м <sup>-1</sup>
Контроль размера и состава частиц в масле	2...5 мкм
Напряжение аккумуляторной батареи	23,7...24,5 В
Ток стартера	130...800 А
Расход масла на угар	0,05...0,15 л / 1000 км
Угол положения коленчатого вала	0...360 град
Давление в цилиндре	2.6...2.8 МПа
Микровпрыск топливо по времени	20...45 мс
Давление топливо в системе питания	170...1350 бар

Таблица 3. Предельные размеры технического состояния деталей двигателя ЯМЗ и их средний ресурс

Table 3. Size limits of the technical condition of the YaMZ engine parts and their average resource

Показатели технического состояния	Предельные размеры	Средний ресурс, тыс. км
Износ шатунных шеек, мкм	40	220
Износ коренных шеек, мкм	50	180
Зазор в шатунных подшипниках, мкм	210	130
Зазор в коренных шатунных подшипниках, мкм	210	100
Давление в системе смазки, МПа:		
при 2600 мин <sup>-1</sup>	0,35	180
при 600 мин <sup>-1</sup>	0,1	170
Износ гильз цилиндров, мкм	240	220
Овальность гильз цилиндров, мкм	100	250
Радиальный износ верхнего компрессионного кольца, мкм	120	110
Удельный расход масла на угар, %	2,5	200

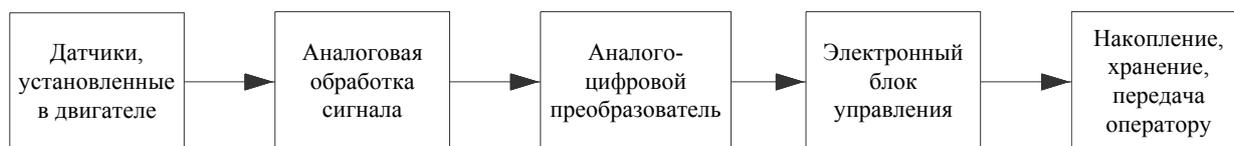


Рис. 1. Блочная схема контроля параметров двигателя

Fig. 1. Block scheme of the control parameters of the engine



Рис. 2. Блочная схема контроля датчика температуры двигателя

Fig. 2. Block scheme engine temperature control sensor

Таблица 4. Часть информации, полученной при испытании грузового автомобиля

Table 4. Part of the information obtained by testing a truck

Время, с	Обороты	Время, с	Момент, %	Время, с	Давление масла, кПа	Время, с	Давление топлива, кПа
0,00102	815,5	0,00102	6	0,49821	220	0,49821	524
0,01126	814,5	0,01126	6	0,99705	224	0,99705	528
0,021495	814,5	0,021495	6	1,498095	228	1,498095	528
0,03127	814,5	0,03127	6	1,996905	228	1,996905	528
0,041255	815,5	0,041255	6	2,497965	228	2,497965	528
0,05099	815,5	0,05099	5	2,996775	228	2,996775	528
0,061265	814,5	0,061265	5	3,4978	228	3,4978	528

Исследования показывают, что зависимость между степенью износа конкретного сопряжения силового агрегата и остаточным ресурсом соответствующего агрегата близка к линейной, и остаточный ресурс сопряжения рассчитывается по формуле [15]

$$L_{\text{ост}} = \left( 1 - \frac{\delta - \delta_{\text{min}}}{\delta_{\text{max}} - \delta_{\text{min}}} \right) L_p k,$$

где  $\delta$  – степень изношенности сопряжения;  $\delta_{\text{min}}$  – минимально возможное значение степени из-

ношенности сопряжения;  $\delta_{\text{max}}$  – максимально возможное значение степени изношенности сопряжения;  $L_p$  – ожидаемый пробег агрегата с начала его эксплуатации до полного износа при оптимальных условиях эксплуатации;  $k$  – коэффициент, учитывающий реальные условия эксплуатации и качества технического обслуживания, ремонта.

На скорость изнашивания сопряжений силовых агрегатов существенное влияние оказывают эксплуатационные факторы, к основным из ко-

торых относятся: полная масса автомобиля, средняя техническая скорость движения, климатические условия, качество технического обслуживания, ремонта и др.

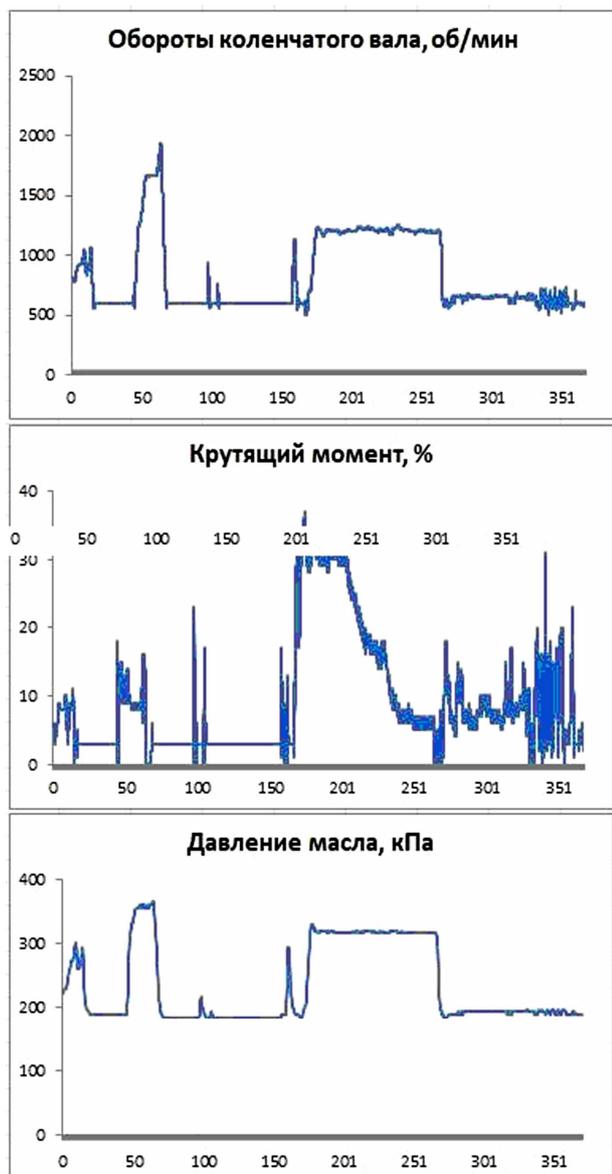


Рис. 3. Графики зависимостей оборотов, крутящего момента и давления масла в зависимости от времени

Fig. 3. Graphs of dependencies of revolutions, torque and oil pressure verse of the time

### Анализ результатов

Бортовые системы диагностирования позволяют постоянно контролировать техническое состояние агрегата (двигателя), обеспечивая надежность и снижая возможность сходов автомобиля с линии. Такая система дает возможность более рационально корректировать техническое обслуживание и ремонт автомобиля, качество выполненных работ и качество используемых

эксплуатационных материалов, а также знать остаточный ресурс двигателя.

Для анализа выбраны контролируемые параметры определения состояния двигателя. Полностью реализовать эти параметры на сегодняшний день сложно.

Предложена блочная схема контроля параметров двигателя для оценки остаточного ресурса двигателя автомобиля. Контролируемые параметры двигателя необходимо группировать по своим назначениям, например, датчик контроля размера и состава частиц в масле, датчик температуры масла, датчик давления масла передают информацию на один блок обработки результатов, а потом из всех блоков информация суммируется, анализируется и передается оператору.

### Выводы

Бортовая система диагностирования автомобиля дает возможность прогнозировать выход из строя автомобиля на линии. В данной работе был определен перечень контролируемых параметров, показывающих техническое состояние двигателя. При испытании грузового автомобиля была собрана информация и получены графики зависимостей оборотов, крутящего момента и давления масла в зависимости от времени для дальнейшего расчета остаточного ресурса двигателя.

В соответствии с разработанной методологией контроля технического состояния двигателя автомобиля можно утверждать, что, собрав информацию о контролируемых параметрах для бортовой системы диагностирования при эксплуатации грузового автомобиля, можно оценить изменения технического состояния деталей двигателя.

### Библиографические ссылки

1. Kostrzewski M. Analysis of selected acceleration signals measurements obtained during supervised service conditions – study of hitherto approach. *Journal of Vibroengineering*, 2018, vol. 20, no. 4, pp. 1850-1866.
2. Tanevitskiy I.V., Belyaev A.I. Method of running diagnostics of the motor vehicle brake system. *ARP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2017, vol. 12, no. 15, pp. 4546-4553.
3. Николаев Е. В. Совершенствование технологии диагностирования цилиндропоршневой группы дизельного двигателя по параметрам картерных газов : дис. ... канд. техн. наук. М., 2013. 150 с.
4. Диагностирование и оперативный контроль остаточного ресурса узлов и агрегатов автомобиля / И. В. Макарова, А. Т. Кулаков, Э. М. Мухаметдинов, Л. М. Габсалихова, А. В. Васильев // *Транспорт: наука, техника, управление*. 2018. № 2. С. 54–60.

5. Разработка встроенной системы диагностирования сцепления для повышения надежности автомобилей / А. Т. Кулаков, Э. М. Мухаметдинов, Р. И. Гарипов, Л. М. Габсалихова // *Транспорт: наука, техника, управление*. 2018. № 4. С. 54–59.

6. Захаров В. П. Совершенствование структуры эксплуатационно-ремонтного цикла двигателей «КамАЗ-ЕВРО» с учетом изменения технического состояния: дис. ... канд. техн. наук. Саратов, 2011. 182 с.

7. Баженов Ю. В., Баженов М. Ю. Исследование работоспособности двигателей в условиях эксплуатации // *Материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы эксплуатации автотранспортных средств»* (Владимир, 24–25 ноября 2016 г.). Владимир : Аркаим, 2016. С. 18–23.

8. Калимуллин Р. Ф. Разработка диагностического обеспечения подшипников коленчатых валов автомобильных двигателей // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. 2012. № 5 (64). С. 101–108.

9. Кулаков А. Т., Денисов А. С. Нестабильность зазоров в шатунных подшипниках из-за образования прогиба вкладышей // *Вестник Саратовского государственного технического университета*. 2006. Т. 3, № 1. С. 83–91.

10. Бажинов А. В. Прогнозирование остаточного ресурса автомобильного двигателя. Харьков : ХГАДТУ, 2001. 95 с.

11. Aastha Yadav. Security, Vulnerability and Protection of Vehicular On-board Diagnostics. *International Journal of Security and Its Applications*, 2016, vol. 10, no. 4, pp. 405-422.

12. Fong B. A prognostics framework for reliability optimization of mass-produced vehicle onboard diagnostics system. *4<sup>th</sup> Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*. IEEE, 2015, pp. 408-409.

13. Bakhtadze N.N., Dmitrenko L.G., Vorobyev G.G., Lototsky V.A. The intelligent pre-emergency driving onboard system. *IFAC-PapersOnLine*, 2016, vol. 49, no. 12, pp. 1301-1305.

14. Kamimoto T. A Review of soot sensors considered for on-board diagnostics application. *International Journal of Engine Research*, 2017, vol. 18, no. 5-6, pp. 631-641.

15. Баженов Ю. В., Баженов М. Ю. Оценка технического состояния двигателей с прогнозированием остаточного ресурса // *Материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы эксплуатации автотранспортных средств»* (Владимир, 24–25 ноября 2016 г.). Владимир : Аркаим, 2016. С. 24–30.

## References

1. Kostrzewski M. Analysis of selected acceleration signals measurements obtained during supervised service conditions – study of hitherto approach. *Journal of Vibroengineering*, 2018, vol. 20, no. 4, pp. 1850-1866.

2. Tanevitskiy I.V., Belyaev A.I. Method of running diagnostics of the motor vehicle brake system. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2017, vol. 12, no. 15, pp. 4546-4553.

3. Nikolaev E.V. *Sovershenstvovanie tekhnologii diagnostirovaniya tsilindroporshnevoi gruppy dizel'nogo dvigatelya po parametram karternykh gazov* [Improving the technology of diagnosing a cylinder-piston group of a diesel engine according to crankcase gas parameters: dissertation of the candidate of technical sciences]: PhD thesis. Moscow, 2013, 150 p. (in Russ.).

4. Makarova I.V., Kulakov A. T., Mukhametdinov E. M., Gabalsikhova L. M., Vasiliev A. V. [Diagnosis and operational control of the residual life of car components and assemblies]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, 2018, no. 2, pp. 54-60 (in Russ.).

5. Kulakov A.T., Mukhametdinov E.M., Garipov R.I., Gabsalikhova L.M. [Development of a built-in clutch diagnostics system to increase the reliability of vehicles]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, 2018, no. 4, pp. 54-59 (in Russ.).

6. Zakharov V.P. *Sovershenstvovanie struktury ekspluatatsionno-remontnogo tsikla dvigatelei «KamAZ-EVRO» s uchetom izmeneniya tekhnicheskogo sostoyaniya* [Perfection of the structure of the maintenance-repair cycle of KamAZ-EURO engines taking into account changes in the technical condition]: PhD thesis. Saratov, 2011, 182 p. (in Russ.).

7. Bazhenov Yu.V., Bazhenov M.Yu. *Issledovanie rabotosposobnosti dvigatelei v usloviyakh ekspluatatsii* [Investigation of engine performance under operating conditions]. *Materialy XVIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Aktual'nye problemy ekspluatatsii avtotransportnykh sredstv»* (Vladimir, 24-25 noyabrya 2016 g.) [Proc. of the XVIII Intern. scientific-practical conf. “Actual problems of the operation of motor vehicles” (Vladimir, November 24-25, 2016)]. Vladimir, Arkaim Publ., 2016, pp. 18-23 (in Russ.).

8. Kalimullin R.F. [Development of diagnostic support for crankshaft bearings of automobile engines]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2012, no. 5, pp. 101-108 (in Russ.).

9. Kulakov A.T., Denisov A.S. [The instability of the gaps in the connecting rod bearings due to the formation of deflection of liners]. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2006, vol. 3, no. 1, pp. 83-91 (in Russ.).

10. Bazhinov A.V. *Prognozirovaniye ostatochnogo resursa avtomobil'nogo dvigatelya* [Prediction of residual life of an automobile engine]. Khar'kov, Kharkiv State Technical University of Technology, 2001, 95 p. (in Russ.).

11. Aastha Yadav. Security, Vulnerability and Protection of Vehicular On-board Diagnostics. *International Journal of Security and Its Applications*, 2016, vol. 10, no. 4, pp. 405-422.

12. Fong B. A prognostics framework for reliability optimization of mass-produced vehicle onboard diagnostics system. *4<sup>th</sup> Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*. IEEE, 2015, pp. 408-409.

13. Bakhtadze N.N., Dmitrenko L.G., Vorobyev G.G., Lototsky V.A. The intelligent pre-emergency driving onboard system. *IFAC-PapersOnLine*, 2016, vol. 49, no. 12, pp. 1301-1305.

14. Kamimoto T. A Review of soot sensors considered for on-board diagnostics application. *International Journal of Engine Research*, 2017, vol. 18, no. 5-6, pp. 631-641.

15. Bazhenov Yu.V., Bazhenov M.Yu. *Otsenka tekhnicheskogo sostoyaniya dvigatelei s prognozirovaniem ostatochnogo resursa* [Evaluation of the technical condition of engines with prediction residual life].

*Materialy XVIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. "Aktual'nye problemy ekspluatatsii avtotransportnykh sredstv"* (Vladimir, 24-25 noyabrya 2016 g.) [Proc. of the XVIII Intern. scientific-practical conf. "Actual problems of the operation of motor vehicles" (Vladimir, November 24-25, 2016)]. Vladimir, Arkaim Publ., 2016, pp. 24-30 (in Russ.).

### Collection of Information for On-Board Diagnosis Systems on the Technical Condition of the Engine when Operating a Truck

*N.M. Filkin*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU, Izhevsk, Russia.

*R.M. Galiev*, PhD in Engineering, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of Kazan (Volga region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

*F.L. Nazarov*, Post-graduate, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of Kazan (Volga region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

*R.A. Hafizov*, Student, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of Kazan (Volga region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

*The paper considers the controlled parameters of the engine in order to fully monitor its technical condition in operation – crankshaft speed, crankshaft torque, oil pressure in the lubrication system, fuel pressure in the power system. There is a review of the importance of trucks, the technical condition of parts, components of a car in general for motor transport companies. The experimental data of a truck was studied: the distribution of causes of engine repairs and the limiting dimensions of the technical condition of parts. Investigating the changes in monitored parameters, we can determine the condition of parts. Depending on the intensity of wear of parts, the monitored parameters of the engine and the properties of the engine oil are changing, which makes it possible to diagnose the car at any time, as well as more efficiently adjust the frequency of maintenance and repair of the car. At any time we can determine the residual life of the engine. After repair and maintenance, on-board diagnostic systems also provide an opportunity to control the quality of performed work and the quality of used tools. A block diagram of the on-board diagnostic system was developed. The information obtained during a truck testing, the relationship between the degree of deterioration of the unit's coupling with the residual resource is presented. On-board diagnostics systems continuously collect, record, process, and analyze the information on the state of the unit (engine) and provide it to the operator.*

**Keywords:** on-board system, diagnostics, residual resource, truck, engine.

Получено 10.04.2019

#### Образец цитирования

Сбор информации для бортовых систем диагностирования о техническом состоянии двигателя при эксплуатации грузового автомобиля / Н. М. Филькин, Р. М. Галиев, Ф. Л. Назаров, Р. А. Хафизов // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. 2019. Т. 22, № 2. С. 58–64. DOI 10.22213/2413-1172-2019-2-58-64.

#### For Citation

Filkin N.M., Galiev R.M., Nazarov F.L., Hafizov R.A. [Collection of information for on-board diagnosis systems on the technical condition of the engine when operating a truck]. *Vestnik IzhGTU imeni M. T. Kalashnikova*, 2019, vol. 22, no. 2, pp. 58-64 (in Russ.). DOI 10.22213/2413-1172-2019-2-58-64.