

**РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ,
ОПУБЛИКОВАННЫХ В ДАННОМ НОМЕРЕ ЖУРНАЛА
ABSTRACTS OF THE PAPERS**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
ENVIRONMENTALLY CLEAN TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT**

DOI: 10.31992/0321-4443-2020-3-3-9

Анализ влияния закрытой системы вентиляции картера на топливную экономичность двигателя с воспламенением от сжатия

Analysis of the effect of a closed crankcase ventilation system on the fuel efficiency of a compression ignition engine

Андриянов С.М.^{1,2},
Матвеев А.А.^{1,2},
д.т.н. Никишин В.Н.¹,
Фардеев Л.И.²

S.M. Andriyanov^{1,2},
A.A. Matveyev^{1,2},
V.N. Nikishin¹, DSc in Engineering
L.I. Fardeyev²

¹*Набережночелнинский институт
Казанского федерального университета,
Набережные Челны, Россия,*
²*Научно-технический центр ПАО «КАМАЗ»,
Набережные Челны, Россия
z-sergei-z@mail.ru*

¹*Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal
University, Naberezhnye Chelny, Russia*
²*Scientific and Engineering Center of KAMAZ
Group, Naberezhnye Chelny, Russia
z-sergei-z@mail.ru*

В данной статье представлена актуальная информация, в части анализа влияния перепуска картерных газов из системы вентиляции картера во впускной коллектор высокофорсированного двигателя с воспламенением от сжатия с турбонаддувом. Представлена информация по прорыву картерных газов в картерное пространство через цилиндропоршневую группу. Имеются данные о типах исполнения систем вентиляции картера двигателей, представлены их особенности и влияние на окружающую среду. Представлены государственные стандарты и международные нормы по разработке и требованиям к закрытым и открытым системам вентиляции картерного пространства. В статье раскрывается необходимость оценки рабочего процесса двигателя при разработке закрытой системы вентиляции картерного пространства. Проведена разработка и верификация математической модели рабочего процесса двигателя с закрытой системой вентиляции. Достоверность математической модели подтверждается максимальным отклонением до 1 % от результатов натурных испытаний двигателя, по удельному расходу топлива, максимальному давлению сгорания и расходу картерных газов. Расписано описание методики расчетного исследования и элементов расчетной термодинамической модели двигателя с закрытой и открытой системой вентиляции картера. Проведен анализ расчетного исследования и сравнения двух исполнений системы вентиляции двигателя при прочих равных условиях. Представлено влияние открытой и закрытой системы вентиляции на эффективные показатели двигателя по удельному расходу топлива и максимальному давлению сгорания. Имеются данные, которые подтверждают, что подача КГ во впускной коллектор ухудшает топливную экономичность двигателя, особенно на низких режимах работы и разница может достигать до 1 г/кВт·ч.

Ключевые слова: автомобильный двигатель, система вентиляции картера, термодинамическая модель, эффективные показатели, топливная экономичность.

This article provides relevant information regarding the analysis of the effect of crankcase gas bypass from the crankcase ventilation system into the intake manifold of a highly boosted compression-ignition engine with turbocharging. The information on the breakthrough of crankcase gases into the crankcase through a cylinder-piston group is provided. The data on the types of execution of crankcase ventilation systems, their features and environmental impact are presented. State standards and international standards for the development and requirements for closed and open crankcase ventilation systems are shown. The article reveals the need to evaluate the engine workflow when developing a closed crankcase ventilation system. The development and verification of a mathematical model of the engine workflow with a closed ventilation system was carried out. The reliability of the mathematical model is confirmed by a maximum deviation of up to 1% from the results of full-scale engine tests, in terms of specific fuel consumption, maximum combustion pressure and crankcase gas consumption. A description of the methodology of the design study and the elements of the design of thermodynamic model of the engine with a closed and open crankcase ventilation system is described. An analysis of the design study and comparison of two versions of the engine ventilation system is made. The influence of an open and closed ventilation system on the effective engine performance in terms of specific fuel consumption and maximum combustion pressure is presented. There is evidence that confirms that the supply of crankcase gases to the intake manifold impairs the fuel economy of the engine, especially at low operating modes, and the difference can go up to 1 g/kWh.

Keywords: *vehicle engine, crankcase ventilation system, thermodynamic model, effective performance, fuel economy.*

DOI: 10.31992/0321-4443-2020-3-10-18

Преимущества расположения нейтрализатора до турбины агрегата наддува

Advantages of locating the converter before the turbine of the boost unit

д.т.н. Каминский В.Н.^{1,2},
к.т.н. Каминский Р.В.^{1,2},
Филиппов А.С.^{1,2},
Титченко А.Ю.^{1,2}

V.N. Kaminskiy^{1,2}, DSc in Engineering
R.V. Kaminskiy^{1,2}, PhD in Engineering
A.S. Filippov^{1,2},
A.Yu. Titchenko^{1,2}

¹Московский политехнический университет,
Москва, Россия,

¹Moscow Polytechnic University, Moscow,
Russia,

²АО «НПО «Турботехника», Протвино,
Россия,
turbo@kamturbo.ru

²JSC “Scientific and Production Alliance
“Turbotehnika”, Protvino, Russia
turbo@kamturbo.ru

В статье рассматриваются принципы работы каталитической системы нейтрализации, расположенной в выпускном тракте до турбины агрегата наддува дизеля или газового двигателя. Важными преимуществами такой системы являются высокая эффективность снижения выбросов вредных веществ в широком диапазоне нагрузок и возможность использования тепловой энергии каталитических реакций в рабочем цикле комбинированного двигателя. Благодаря повышению эффективности нейтрализации также появляется возможность применения каталитических реакторов с меньшим объемом активной зоны. В АО «НПО «Турботехника» начаты работы по экспериментальному исследованию новой схемы расположения системы нейтрализации. Выполнение работы преследует цель определения возможности регулирования мощности турбины с помощью теплового потока системы нейтрализации. Для получения необходимого теплового эффекта предложено использование подачи дополнительного (вторичного) топлива на вход каталитического нейтрализатора. Окисление вторичного топлива обеспечивается наличием свободного кислорода в отработавших газах двигателей при сгорании бедных смесей.