

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-
ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАУКОВІ ПРАЦІ

Міжнародної науково-практичної конференції
присвяченої 85-річчю заснування ХНАДУ,
85-річчю заснування автомобільного факультету
та з нагоди Дня автомобіліста і дорожника:

"Новітні технології в автомобілебудівництві та транспорті"

15-16 жовтня 2015 р., м. Харків



Харків, 2015

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

КЕРІВНИКИ ОРГКОМІТЕТУ

Туренко Анатолій Миколайович – ректор ХНАДУ, д.т.н., професор, Заслужений діяч науки і техніки України, академік Транспортної академії України, голова організаційного комітету конференції;

Гладкий Іван Павлович – перший заступник ректора ХНАДУ, к.т.н., професор, академік Транспортної академії України, заступник голови організаційного комітету конференції;

Богомолов Віктор Олександрович – заступник ректора ХНАДУ з наукової роботи, заступник керівника Північно-східного наукового центру Транспортної академії України, д.т.н., професор, Заслужений діяч науки і техніки України, академік Транспортної академії України, заступник голови організаційного комітету конференції;

Тохтар Георгій Іванович – заступник ректора ХНАДУ з науково-педагогічної роботи і міжнародних зв'язків, к.т.н., професор, академік Транспортної академії України, заступник голови організаційного комітету конференції;

Сараєв Олексій Вікторович – декан автомобільного факультету ХНАДУ, к.т.н., доцент.

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Абрамчук Федір Іванович – зав. кафедри двигунів внутрішнього згоряння ХНАДУ, д.т.н., проф., академік Транспортної академії України;

Волков Володимир Петрович – зав. кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів ХНАДУ, д.т.н., проф., академік Транспортної академії України;

Клименко Валерій Іванович – зав. кафедри автомобілів ХНАДУ, к.т.н., професор, академік Транспортної академії України;

Кухаренко Георгій Михайлович – зав. кафедри двигунів внутрішнього згоряння Білоруського національного технічного університету, д.т.н., професор;

Лозовий Андрій Іванович – директор Харківського науково-дослідного інституту судових експертиз імені Засл. проф. М.С. Бокаріуса, судовий експерт вищої кваліфікації;

Морозов Олександр Олександрович – заступник начальника Академії внутрішніх військ МВС України з наукової роботи, д.т.н., професор, Заслужений працівник освіти України;

Подригало Михайло Абович – зав. кафедри технології машинобудування і ремонту машин ХНАДУ, д.т.н., професор, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, академік Транспортної академії України;

Сафонов Андрій Іванович – зав. кафедри гідропневмоавтоматики і гідропневмоприводу Білоруського національного технічного університету, к.т.н., доцент;

Сергієнко Олег Юрійович – професор-дослідник Автономного Університету Нижньої Каліфорнії, м. Мехікалі, Мексика;

Перлін Станіслав Ігорович – нач. НДЕКЦ ГУМВС України в Харківській області, полковник міліції;

Матейчик Василь Петрович – декан автомеханічного факультету Національного транспортного університету, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності, Відмінник освіти України;

Дубонос Костянтин Валентинович – заступник начальника Державного науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВСУ, полковник міліції;

Томас Ламла – директор ФОІНЕСТ науково інноваційно-дослідний центр енерго-накопичувальних технологій Пенемюнде;

Yuliya Gorb – Associate Professor, Department of Mathematics, University of Houston;

Dipl.- Ing O. Goloborodko – Institut für Dynamik und Schwingungen, TU-Braunschweig.

Иванова З. А., Иванов Е. М.	247
Выбор рациональной формы отверстия под адаптеры в рубашках охлаждения цилиндров двигателя Д100	
Корогодский В. А., Савенко В. В., Стеценко О. Н.	249
Определение индикаторного КПД двухтактного двигателя с внешним смесеобразованием	
Кузьменко А. П.	251
Використання циклу з продовженим розширенням в мікролітражних двигунах з метою підвищення ефективних показників	
Куць Н. Г.	253
Дослідження ефективності роботи газотурбінних двигунів	
Михалюк М. С., Антошків О. В.	256
Турбокомпаундний дизельний ванкель для спортивних автомобілів	
Міщук Д. О.	258
Перспективи використання просторового шарніру в якості кривошипно- шатунного механізму в двигунах внутрішнього згорання	
Пилипенко О. М., Шльончак І. А., Підгорний М. В.	260
Конвертація перспективних двигунів внутрішнього згорання для роботи на біогазі	
Скалыга Н. Н., Рудинец Н. В.	262
Концепция универсального ДВС на единой платформе	
Стаценко В. И.	264
Совершенствование рабочих процессов двигателей с искровым зажиганием, работающих на альтернативных топливах с применением свечей зажигания отечественного производства	

Корогодский Владимир Анатольевич, к.т.н., доцент, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, korogodskiy@mail.ru, (066) 229-60-67,

Савенко Василий Васильевич, к.т.н., доцент, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта,

Стеценко Оксана Николаевна, аспирант, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИКАТОРНОГО КПД ДВУХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ВНЕШНИМ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕМ

Двухтактные двигатели внутреннего сгорания (ДВС) с искровым зажиганием (ИЗ) имеют ряд преимуществ по сравнению с четырехтактными двигателями по удельной мощности, удельному весу и удельному объему. Однако при этом, двухтактные двигатели с ИЗ и внешним смесеобразованием имеют два существенных недостатка – это повышены расход топлива и значительные выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Низкий уровень экономических и экологических характеристик таких двигателей обусловлен потерей части топлива при продувке (10–30%). Исключить потери топлива при продувке в двухтактном ДВС с ИЗ возможно путем организации внутреннего смесеобразования с применением непосредственного впрыскивания топлива (НВТ). При этом, применение НВТ в ДВС с ИЗ позволяет повысить степень сжатия и за счет организации сгорания расслоенного топливно-воздушного заряда позволяет дополнительно снизить расход топлива, а также значительно снизить и выбросы вредных веществ с отработавшими газами.

Для сравнения уровня двухтактных ДВС с ИЗ и различными способами организации рабочих процессов при внутреннем и внешнем смесеобразовании необходимо использовать индикаторные показатели работы двигателя. Сравнение индикаторного КПД (η_i) двухтактного двигателя с ИЗ при внешнем смесеобразовании (карбюраторная система питания) и внутреннем смесеобразовании (система питания с НВТ) в существующей в настоящее время формулировке оказалось не вполне подходящим. В соответствии с общеизвестной теорией ДВС величина η_i определяется зависимостью:

$$\eta_i = \frac{L_i}{G_m \cdot Q_n^p}, \quad (1)$$

где L_i – индикаторная работа газов в цилиндре двигателя за цикл, кДж/цикл;

G_m – цикловая подача топлива, кг/цикл;

Q_n^p – низшая рабочая теплота сгорания топлива, кДж/кг.

При внешнем смесеобразовании во время протекания процессов газообмена в двухтактном двигателе с ИЗ часть поступившей топливно-

воздушной смеси и соответственно топлива теряется в процессе газообмена при продувке. Расход топлива G_m можно представить в виде двух составляющих:

$$G_m = G_{m.цил} + G_{m.прод}, \quad (2)$$

где $G_{m.цил}$ – часть цикловой подачи топлива, которая участвует в процессе сгорания в цилиндре, кг;

$G_{m.прод}$ – часть цикловой подачи топлива, которая потеряна при продувке цилиндра, кг.

Если, для двухтактных двигателей с внешним и внутренним смесеобразованием индикаторный КПД определять по формуле (1), то сравнение этих двигателей по η_i будет некорректным. Для двигателей с внешним смесеобразованием в величине индикаторного КПД будет учитываться количество топлива, которое не участвовало в сгорании, из-за чего величина КПД будет неоправданно занижена. Сравнение будет корректным, если в величине индикаторного КПД для всех двигателей учитывать ту часть цикловой подачи топлива, которая участвовала в процессе сгорания. То есть, индикаторный КПД нужно определять по формуле:

$$\eta_i = \frac{L_i}{G_{m.цил} \cdot Q_H^p}. \quad (3)$$

Индикаторные КПД η_i и η_i' связаны между собой соотношением:

$$\eta_i' = \frac{L_i}{(G_m - G_{m.прод}) \cdot Q_H^p} = \frac{L_i}{G_m \cdot (1 - \Psi_m) \cdot Q_H^p} = \frac{\eta_i}{1 - \Psi_m}, \quad (4)$$

где $\Psi_m = \frac{G_{m.прод}}{G_m}$ – коэффициент потерь топлива при продувке.

Использование предложенной зависимости определения индикаторного КПД η_i' вместо η_i позволяет получать более объективную информацию об индикаторных показателях двухтактных двигателей, корректно сравнивать их значения при внутреннем и внешнем смесеобразовании, поэтому может быть рекомендовано для практического применения в теории ДВС.