

проводів канавки зашпаровуються. При монтажі колеса з пневматичною шиною вісь гнізда датчика, який знаходиться на екваторіальній лінії шини, суміщаємо з вертикальною віссю датчика вимірювання деформації.

Перевагою запропонованого датчика у порівнянні з існуючими конструкціями є суттєва зміна його поздовжніх габаритних розмірів без зниження чутливості та точності вимірювань нормальних контактних напружень.

Література

1. Балака М. М. Вплив умов експлуатації на довговічність великогабаритних шин / Вестник ХНАДУ. – 2014. – Вып. 65–66. – С. 79–86.

2. Применение полупроводниковых тензорезисторов для исследования строительных и дорожных машин / Г. А. Аржаев, Е. И. Никаноров, В. И. Нилов, М. И. Щербинин // Строительные и дорожные машины. – 1974. – № 8. – С. 17–19.

Безрідний Володимир Володимирович, асистент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, (007_rost@rambler.ru)

АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛІВ І БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ

У зв'язку з дизелізацією вантажного автомобільного транспорту і збільшенням виробництва дизелів для тракторів, використовуваних в різних галузях народного господарства, наростає проблема забезпечення відповідним паливом величезної кількості дизельних двигунів.

Головною сировиною для виробництва дизельного палива є нафта, з якої в процесі прямої перегонки отримують газойль, який є основним компонентом дизельного палива.

Як добавку в дизельне паливо застосовують, наприклад, бензин прямої перегонки для забезпечення його фракційного складу при отриманні дизельного палива розширеного фракційного складу (РФС). Важкі фракції додають для отримання палива обтяженого фракційного складу (ОФС).

Однак останнім часом все більшу кількість різноманітних добавок в дизельне паливо використовують продукти переробки природного газу за відомим технологічним процесом Фішера-Тропша [1], такі як легкі синтетичні парафінові вуглеводні (ЛСПВ), диметилестер (ДМЕ) та інші.

Метан → синтез-газ → синтетичне паливо. Процес ведеться при високій температурі і тиску на каталізаторах.

Синтез-газ є проміжним продуктом, з якого можна отримати хороше паливо, з якого можна отримати спирти (метанол і етанол), а також ізопропіловий спирт (ІПС), бутанол, трет-бутанол. Усі оксигенати: метилтретбутиловий ефір (МТБЕ), метилтретаміловий ефір (МТАЕ), є хорошими добавками до базового бензину.

Всі вони володіють високим октановим числом, підвищеною випаровуваністю, але меншою теплотою згорання. Однак їх показники якості відповідають експлуатаційним характеристикам бензину і можуть використовуватися в якості заміників бензину. Але внаслідок зниженою теплоти згорання виникає необхідність подавати їх в більшій кількості для досягнення однакової потужності з потужністю двигуна при його роботі на бензині. Однак в даний час ці оксигенати в сучасних бензинах використовують як антидетонатори.

З природного газу (метану) в процесі Фішера-Тропша утворюються легкі синтетичні парафінові вуглеводні (ЛСПУ), які розчиняються в дизельному паливі без проблем в будь-яких співвідношеннях [2, 3].

Що стосується легких палив типу ефірів і спиртів (оксигенатних палив), то в дизель їх слід подавати на впуску до 90%, а дизельне паливо в кількості 10-20% впорскувати в кінці такту стиснення як запальне паливо.

Також слід зазначити, що на повний перехід ДВЗ на альтернативне паливо будуть впливати такі обставини:

як довго буде тривати видобуток нафти в кількості, достатній для виробництва традиційних палив для бензинових двигунів і дизелів;

як велика повинна бути добавка альтернативного палива в традиційне, щоб забезпечити нормальну роботу автотракторних двигунів внутрішнього згорання, не змінюючи його конструкції, а допускаючи тільки зміни конструкції паливної системи;

які показники якості альтернативного палива викличуть ускладнення роботи двигуна, як бензинового, так і дизеля, і методи його подолання.

Якщо альтернативне паливо добре розчиняється в традиційному, і розчин зберігає стабільність в умовах експлуатації, то конструкція самого двигуна і системи його живлення може не змінюватися, при цьому об'єм паливного бака повинен забезпечувати роботу двигуна на одній заправці при однаковій енергощільності сумішевого палива. Обсяг паливного бака для роботи на сумішевому альтернативному паливі перевіряється розрахунком по енергощільності, яка залежить від теплоти згорання (енергопотенціалу сумішевого палива, кДж/кг і щільності сумішевого палива, кг/м³).

Всі рідкі легкі альтернативні палива з підвищеною теплотою пароутворення доцільно подавати на впуску з повітрям, як у бензиновому двигуні, так і в дизелі.

У бензиновому двигуні з упорскуванням палива не виникає жорстка залежність альтернативного палива від температури при такті стиснення, поскільки сам процес впорскування менш вимогливий до температурних умов в циліндрі, а займання забезпечує свічка запалювання.

Добавка альтернативного палива до традиційного дозволяє розширити ресурси як бензинів, так і дизельних палив. Оцінка розширення ресурсів традиційних палив проводиться за кількістю добавки до нафтового палива альтернативного палива при допустимості експлуатації ДВЗ існуючих конструкцій на сумішевих паливах. Розрахунок необхідних показників якості

сумішевих палив проводиться згідно із законом адитивності, якому підпорядковуються всі необхідні показники (характеристики), крім в'язкості.

Усі вуглеводневі палива, одержані з природного газу, можуть бути застосовані в двигуні, але деякі з них, такі як метанол, викликають труднощі. Слід зазначити, що метанол містить в своєму складі 50% кисню і має дуже високу теплоту випаровування 1183 кДж/м^3 , а теплота згоряння зневодненого метанолу складає всього 22315 кДж/кг , незневоднений метанол має теплоту згоряння 19600 кДж/кг , тобто більш ніж в 2 рази менше, ніж у бензину. Наявність в ньому великої кількості кисню робить його хімічно агресивним до всіх металів. Висока теплота випаровування знижує температуру в камері згоряння настільки значно, що застосовувати його важко для роботи бензинового двигуна, особливо при пуску. Тому в бензин додають його як антидетонатор в кількості не більше 3%. Однак метанол є сировиною в процесі промислового синтезу диметилестера (ДМЕ), хорошого палива для дизеля [4, 5].

Розрахунок сумішевих альтернативних палив для ДВЗ

Усі сумішеві альтернативні палива за своїми показниками якості крім в'язкості в кількісному відношенні підкоряються закону адитивності незалежно від способу їх подачі в двигун.

Визначення показників якості сумішевих палив, які містять кількість g_1 - традиційного палива і g_2 - альтернативного палива, причому $g_1 + g_2 = 1$, якщо сумішеве паливо складається з n -го числа добавок, тоді $g_1 + g_2 + \dots + g_n = 1$, а показники якості відповідають показнику якості кожної добавки.

1. Визначення енергоємності (теплоти згорання), $H_{u \text{ см}}$, кДж/кг , сумішевого палива:

$$H_{u \text{ см}} = H_{u 1} \cdot g_1 + H_{u 2} \cdot g_2 + \dots + H_{u n} \cdot g_n,$$

де $H_{u 1}, H_{u 2}, \dots, H_{u n}$ - енергоємності альтернативних палив, кДж/кг ;

g_1, g_2, \dots, g_n - масова кількість (в частках одиниці) кожного компонента сумішевого палива.

2. Визначення октанового числа (ОЧД) $_{\text{см}}$ сумішевих бензинів:

$$(\text{ОЧД})_{\text{см}} = (\text{ОЧД})_1 \cdot V_1 + (\text{ОЧД})_2 \cdot V_2 + (\text{ОЧД})_n \cdot V_n,$$

де $(\text{ОЧД})_{\text{см}}, (\text{ОЧД})_1, \dots, (\text{ОЧД})_n$ - октанові числа за дослідним методом компонентів сумішевого палива;

V_1, V_2, \dots, V_n - обсяги компонентів сумішевого палива.

3. Визначення щільності сумішевого палива ($d_{\text{см}}$) при 20°C :

$$d_{\text{см}} = d_1 \cdot g_1 + d_2 \cdot g_2 + \dots + d_n \cdot g_n, \text{ кг/м}^3,$$

де d_1, d_2, \dots, d_n - щільності компонентів сумішевого палива, кг/м^3 ;

g_1, g_2, \dots, g_n - масові частки компонентів сумішевого палива.

Особливу увагу слід звернути на кількість кисню в альтернативному паливі, оскільки його надлишок може викликати прояв його корозійної агресивності.

Література

1. Горбунов В.В., Шкаликова В.П. Использование природного газа для производства жидкого моторного топлива для дизелей // Научно-технический сборник «Природный газ в качестве моторного топлива: РАО «Газпром».- М.: «Газпром», 1997, №2, с.7-17.
2. Газарян Г.Т., Патрахальцев Н.Н., Шкаликова В.П. и др. Возможности расширения ресурсов дизельных топлив применением легких синтетических углеводородов в качестве добавки //Двигателе-строение.- 1986, №12, с.26-29.
3. Азев В.С., Патрахальцев Н.Н., Шкаликова В.П. и др. Особенности применения в автотракторном дизеле утяжеленных топлив с добавкой легких синтетических парафиновых углеводородов //Двигателестроение, 1990, №6, с.24, 33-36.
4. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы.-М.: Колосс, 2007, 199 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
5. Присадки и добавки. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив / А.М. Данилов.-М.: Химия, 1996, 232 с.

Білоусов Євген Вікторович, к.т.н., доцент, Херсонська державна морська академія, ewbelousov67@gmail.com

Зінченко Дмитро Олександрович, к.т.н., доцент, Херсонська державна морська академія, zinchenko010@gmail.com

Савчук Володимир Петрович, к.т.н., доцент, Херсонська державна морська академія, postsavchuk@gmail.com

Білоусова Тетяна Петрівна, старший викладач, Херсонський національний технічний університет, tbelousovane@gmail.com

Рибальченко Микола Євгенович, аспірант, Херсонська державна морська академія, kolryb73@gmail.com

СИСТЕМА ПИТАНИЯ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ МАЛООБОРОТНОГО СУДОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

В современных двухтактных двигателях используется внутреннее смесеобразование, при котором газовое топливо (ГТ) подается в рабочий цилиндр после закрытия газораспределительных органов.

К внутреннему смесеобразованию существует два основных подхода:

- газ подается в рабочий цилиндр сразу после закрытия выпускного клапана в начальной стадии такта сжатия под относительно небольшим давлением, благодаря чему такие системы получили название – *систем питания низкого давления*;

- газ подается в камеру сгорания вместе с запальным топливом в конце такта сжатия под высоким давлением, поэтому такие системы получили