

Експлуатація при низьких температурах веде до скорочення енергії, що запасється, та зниженню пробігу.

Література

1. Температура аккумулятора при зарядке [электронный ресурс]: Режим доступа: <https://tcip.ru/blog/battery/temperatura-akkumulyatora-pri-zaryadke.html>
2. Аккумуляторная батарея электрокара Tesla Model S [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://autotesla.ru/auto-tesla/akkumulyatorytesla/akkumulyator-tesla-model-s-chto-vnutrirazbiraem.html>
3. Анализ неисправностей современных аккумуляторных батарей электромобилей / И. Широкун // «Автоцентр» – 2016 – №2.
4. Как устроен акумулятор на основе лития [электронный ресурс]: Режим доступа: <https://best-energy.com.ua/support/battery/bu-204>
5. Литиевые источники питания [электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.compel.ru/lib/75571>
6. Литий-ионные (Li-ion) аккумуляторы [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.powerinfo.ru/accumulator-liion.php>
7. Правила эксплуатации литий–ионных батарей на электромобилях [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://rutesla.com/560/5-sovetov-kakprodlit-vremya-zhizni-batarey-elektroavtomobiley/>
8. Применение литиевых батарей в гибридах и электромобилях [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://autoeco.info/libatt.php>

Нестеренко Вікторія Валентинівна, к.т.н., доцент, Первомайська філія Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, vik6462@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕОБЛАДНАННЯ ДИЗЕЛІВ В ГАЗОДИЗЕЛІ

Вплив шкідливих викидів суднових дизелів на глобальний екологічний стан повітряного басейну є обмеженим і оцінюється в 5-7% від загальної кількості викидів шкідливих речовин стаціонарними енергетичними установками і сухопутними транспортними засобами. Проте, із-за відносно великий агрегатної потужності суднові дизеля можуть бути основними джерелами забруднення атмосфери в таких локальних зонах як порти, водні акваторії річок, особливо на території міст. Основна увага фахівців, які займаються проблемами підвищення екологічної безпеки суднових дизелів, спрямована на питання, які торкаються очищення відпрацьованих газів дизелів від оксидів азоту NO_x . Згідно Додатка VI Міжнародної Конвенції по запобіганню забрудненню судами (MARPOL) «Обмеження на викиди NO_x » від січня 2016 р., усі нові судна повинні відповідати стандартам рівня III, які передбачають зниження викидів на 80% порівняно із стандартами рівня I, для експлуатації в зонах, позначених як зони контролю викидів NO_x .

Причина утворення у відпрацьованих газах шкідливих речовин - горіння палива. Характерною особливістю дизеля є періодичне горіння заздалегідь не перемішаного палива і окисника. Вказана обставина обумовлює наявність гомофазного і дифузного типів горіння: перший визначається згорянням суміші, яка утворилася за період затримки запалення, другої, - згорянням кількості палива, що залишилася, в дифузному фронті полум'я. Існуючі методи зниження викидів NO_x діляться на первинні, спрямовані на зниження кількості оксидів азоту, які утворюються в циліндрі дизеля, і вторинні, що передбачають хімічну нейтралізацію NO_x перед випуском вихлопних газів в атмосферу.

Первинні методи, у свою чергу, можуть бути розділені на дві групи:

- такі, що передбачають зміну конструкції двигуна або окремих його елементів (як правило, вони можуть бути реалізовані лише при розробці нових конструкцій): удосконалення систем впорскування палива, сумішоутворення і газообміну; впорскування води безпосередньо в двигун; організація вихрового руху заряду в камері згорання;

- методи, які не потребують істотної зміни конструкції дизеля, реалізація яких можлива при незначній модернізації двигуна (застосування альтернативних палив, перехід дизеля на роботу на водо-паливних емульсіях (ВПЕ), зволоження повітря на вході в двигун, рециркуляція частини відпрацьованих газів).

Альтернативні палива застосовуються в газодизельних двигунах. Газодизелем називають двотактний або чотиритактний двигун, в циліндри якого подається газоповітряна суміш, а паливо упорскує через штатні форсунки дизеля. Вона запалюється невеликою, так званою «запальною дозою», дизельного палива.

Головною причиною такої підвищеної «уваги» до газового моторного палива є його низька вартість порівняно з бензином і дизельним паливом. Слід зазначити, що до переваг використання природного газу як моторного палива відносяться його високі фізико-хімічні властивості. На 85 - 99% він складається з метану CH_4 і має високу теплоту згорання стехіометричної газоповітряної суміші. Має також високу антидетонаційну стійкість, октанове число у нього понад 105 - 110 од. (за моторним методом). Добре змішується з повітрям. На відміну від бензинів і дизельних палив, не містить отруйних домішок і добавок. Має широкі межі запалення. Відпрацьовані гази двигунів, які працюють на природному газі, містять незначну кількість нормованих шкідливих викидів. Ці і інші властивості дозволяють віднести природний газ до екологічно чистих моторних палив. Природний газ як моторне паливо ДВЗ використовується і може бути використаний для таких типів двигунів і транспортних силових агрегатів :

1. Для бензинових двигунів з іскровим запаленням, дообладнаних додатковою системою живлення СПГ. При цьому на двигуні встановлюється додаткове газобалонне устаткування (ГБУ), внаслідок чого він стає двоох паливним.

2. Для дизелів, що переобладнуються для роботи по газодизельному циклу. У такому разі на ДВЗ встановлюється додаткове газодизельне (ГД)

устаткування в комплекті з балонами для зберігання СПГ, внаслідок чого автомобіль також стає двоох паливним.

3. Для «чисто» газових двигунів з іскровим запаленням, створених на базі дизелів. В цьому випадку автомобіль може працювати тільки на СПГ.

4. Для перспективних транспортних силових агрегатів у поєднанні з паливними елементами (паливними осередками), в яких природний газ використовується як водневмісне паливо.

Конструкція дизеля, що розрахована на високі навантаження і тиски, може бути з успіхом використана для створення високоефективного газового двигуна. На сьогодні найбільше поширення отримали два способи переобладнання дизелів для роботи на газовому паливі:

1. Переобладнання дизелів в «чисто» газові двигуни з іскровим запаленням.

2. Переобладнання дизелів для роботи по газодизельному циклу.

Якщо в першому випадку в конструкцію двигуна вносяться істотні зміни (знижується ступінь стиску, встановлюються додаткові системи запалення, живлення і регулювання подачі газового палива), то в другому випадку дизель дообладнується лише додатковою системою живлення і регулювання подачі газового палива. Особливість газодизельного циклу полягає в тому, що температура самозаймання газу набагато перевищує температуру самозаймання дизельного палива, і для її надійного запалення необхідно упорскувати в циліндри газодизеля так звану «запальну дозу» дизельного палива.

Основною перевагою газодизелів є те, що вони без зниження потужності можуть працювати як за дизельним циклом (лише на дизельному паливі), так і за газодизельним циклом (на природному газі і дизельному паливі). При цьому величина «запальної дози» дизельного палива може коливатися в межах від 3...5% до 30% від номінальної витрати палива. Слід зазначити, що для надійного запалення газоповітряної суміші, яка міститься в циліндрах газодизеля, вистачає 3...5% величини «запальної дози» на усіх швидкісних і навантажених режимах. Проте досягти таких значень «запальної дози», не змінюючи конструкцію паливної апаратури (ПА), неможливо. Якщо в конструкцію паливної апаратури вносять зміни (зменшують діаметр або хід плунжерів паливного насоса високого тиску, зменшують площу прохідних отворів форсунок або їх кількість), то це призводить до того, що газодизель при роботі за дизельним циклом втрачає приблизно 25...40% потужності.

У зв'язку з цим на газодизелях, які працюють на номінальних і близьких до них режимах, в якості аварійних газодизель генераторів, «запальна доза» дизельного палива коливається в межах від 15...20% до 25...30%. Такі значення величини «запальної дози» не вимагають внесення змін до конструкції паливної апаратури. Регулювати ПА на нижчі значення «запальної дози» не рекомендується, оскільки це може привести до пропусків подання палива по секціях ПНВТ і погіршити охолодження розпилювачів форсунок.

Істотний вплив на енергетичні і екологічні показники роботи газодизеля має вибір способу регулювання його потужності. До них належать: якісний спосіб регулювання, при якому, змінюючи положення (керуючи) газовою

заслінкою, змінюють кількість газу, який подається в газоповітряний змішувач, змінюючи якість газоповітряної суміші; кількісний спосіб регулювання, при якому, керуючи газоповітряною заслінкою, змінюють кількість газоповітряної суміші, яка подається в циліндри газодизеля; змішаний спосіб регулювання, при якому, керують газовою і повітряною заслінками, регулюючи кількість газу і повітря, що подаються до газоповітряного змішувача; змішаний спосіб регулювання, при якому, керуючи газовою заслінкою, регулюють кількість газу, який подається до газоповітряного змішувача, а змінюючи положення газоповітряної заслінки, регулюють кількість газоповітряної суміші, що подається в циліндри газодизеля.

Застосування газодизельного циклу дозволяє:

- зменшити на 50 - 55 % експлуатаційних витрат дизельного палива за рахунок заміщення його природним газом;
- понизити в 2-4 рази чадність відпрацьованих газів і в 2-2,5 викидів твердих частин у дизелів, які знаходяться в експлуатації і не відповідають вимогам Євро-5;
- понизити рівень зовнішнього і внутрішнього шуму без зміни конструкції ДВЗ.

Використання при роботі за газодизельним циклом змішаного способу регулювання потужності з мікропроцесорним керуванням поданням палива і газу у поєднанні з нейтралізатором відпрацьованих газів дозволить виконати норми Євро-5, що особливо важливе для ДВЗ, які працюють в міських і близьких до них районах.

Література:

1. Природный газ как моторное топливо на транспорте/Ф.Г.Гайнулин, А.И.Гриценко, Ю.Н.Васильев и др. - М.: Недра, 1986. - 255 с.
2. Долганов К.Е., Ковалев С. А., Кухтик В.В. Переоборудование дизелей ЯМЗ в газодизели // Автотранспортник Украины. - 1993. - N 2. - с. 13 - 16.
3. Автомобили с бензогазовыми двигателями и газодизелями : особенности конструкции и технического обслуживания / К.С.Долганов, А.Г.Говорун, О. И.Пятничко и др. - К.: Техника, 1991. - 128 с.
4. Редзюк А.М., Гутаревич Ю.Ф. Европейские нормы экологических показателей ДТЗ введены в Украине // Стандартизация, сертификация, качество. - 2002. - N 1(16). - с. 16 - 23.