

I-14. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Людмила Баб'як, Олена Шищак

Стрімкий розвиток світової економіки супроводжується високими темпами споживання первинних джерел енергії. Структура та обсяг споживання первинних енергоносіїв головних споживачів – це транспорт, промисловість, електроенергетика, сфера послуг і торгівля, житлово-комунальне господарство.

Основними економічними чинниками, що визначають доцільність використання альтернативної сировини для одержання моторних палив це насамперед наявність достатньої кількості запасів сировини та технічні й економічні показники видобутку первинних ресурсів. Вартісна оцінка первинних джерел енергії, що використовують для одержання моторних палив чи замінників органічного палива ґрунтується на приблизних відомостях щодо світових запасів енергії. Це пояснюється недостатньою розвідкою ресурсів та умовністю їх поділу на «технічно-можливі» та «економічно доцільні» для видобутку.

Протягом останніх років проводяться експериментальні та експлуатаційні дослідження щодо безпосереднього використання твердого палива в ДВЗ у вигляді кам'яновугільного пилу або його суспензії з рідким паливом.

Варто відзначити, що проект раціонального теплового двигуна, розроблений ще Р. Дизелем, його опис та принцип роботи, викладений в «Теорії і конструкції раціонального теплового двигуна» передбачав як паливо використовувати саме вугільний пил, а рідке паливо лише згадано.

Дослідження, проведені в політехнічному інституті Вірджинії (США), довели можливість роботи дизельних двигунів на вугільній пульпі: суміш 15 % вугілля (діаметр частинок близько 2 мкм) з реактивним паливом. Використання вугільного пилу як моторного палива різко зменшить витрати на експлуатацію автомобіля. Встановлено, що коефіцієнт корисної дії цього двигуна мало відрізняється від к.к.д. дизельного двигуна, що працює на рідкому паливі, і складає ~31 %.

Тому дослідження щодо безпосереднього використання твердого палива в ДВЗ у вигляді кам'яновугільного пилу або його суспензії з рідким паливом є надзвичайно актуальними.

Пилоподібне паливо є сумішшю частинок розміром 1–300 мкм з переважанням зерен розміром 20–50 мкм залежно від ступеня помелу. Одержання необхідного ступеня помелу досягають багаторазовим подрібненням, висушуванням, розмелюванням вугілля у спеціальних шарових, барабаних чи шахтних млинах.

Спалювання пилоподібного палива є економічним, тому для цього використовують низькосортне вугілля. Спалюють пилоподібне вугілля всіх марок і сортів, насамперед усе високосольне вугілля відсівів після сортування, проте вологість кам'яного вугілля не повинна перевищувати 10–12 %, бурого – 30–35 %.

Пилоподібне паливо чи дисперсні паливні системи (ДПС) усе ширше застосовують. Це зумовлено низкою чинників: збільшенням частки вугілля і важкого рідкого палива в енергетиці; залученням до використання відходів паливних галузей промисловості; вимогами до захисту довкілля; підвищенням ефективності горіння палива. Останній чинник можна поставити і на перше місце, оскільки саме він визначає повноту згорання палива, ступінь сажоутворення, вміст продуктів неповного згорання в димових газах, що і визначає економічність згорання палива.

Вугільні суспензії бувають водновугільними та вуглеоливними. У першому випадку дисперсним середовищем слугує вода, в другому – рідкі вуглеводні: бензин, гас, дизельне паливо, мазут, метанол чи вугільна смола. Можна застосовувати і складніші системи, що

містять окрім вугілля і вуглеводневого середовища, наприклад, до 10–15 % води, що забезпечує вищу стабільність системи, покращує процес згорання і знижує на 30–40 % вміст оксидів азоту (NO_x) у продуктах згорання. Інколи до складу суспензій вводять присадки – вапняк чи доломіт, що зв'язують оксиди сірки, що утворюються під час згорання сірковмісного вугілля і мазутів.

Ефективним способом забезпечення потреби в паливі є застосування водновуглемазутних сумішей (ВВМС). Згорання ВВМС відбувається інтенсивніше від мазуту, хоча теплота згорання нижча на 20–25 %. Стабільність цих суспензій є достатньою. Склад ВВМС приблизно такий (%): вугілля – 35–40; мазут – 50–55; вода – 10–15. Теплота згорання такої суміші становить 29–31 кДж/кг (7000–7500 ккал/кг).

Висококонцентрована водновугільномазутна емульсія повинна відповідати вимогам гідротранспортування (прийнятна текучість), прямого спалювання (стійке горіння без додавання високореакційних палив) і тривалого зберігання (стабільність властивостей).

Одержання ВВМС зводиться до селективного підбору такого поєднання великих і дрібних зерен вугілля, за якого досягається максимальна густина їх упакування. Водночас кількість рідкої фази (води) повинна бути мінімально допустимою.

Оптимальний гранулометричний склад ВВМС можна забезпечити бімодальним помелом вугілля (за дві стадії). Одну частину вугілля – близько 30–40 % від загальної кількості – подрібнюють до порошку з розміром частинок 20–30 мкм, а іншу – з верхньою межею 250–350 мкм. Потім ці дві частини перемішують у млині грубого помелу або у мішалці. Перемішування здійснюють з одночасним введенням водного розчину хімічної добавки у кількості 0,3–0,5 % мас. ВВМС. В'язкість суміші певною мірою залежить від рН середовища, рівноважне значення якого повинно бути близько 7–9. Варто зазначити, що додавання хімічної добавки не завжди покращує стабільність, тому необхідно використовувати додаткову добавку для зменшення розшарування водно-вугільно-мазутної суспензії.

Дисперсні паливні системи у деяких випадках мають певні переваги над натуральними паливами, перспективи і масштаби їх застосування безперервно зростають. Проблему використання горючих відходів можна розв'язати тільки перетворенням їх на ДПС. Ефективність використання ДПС визначають їх властивостями, а саме: стійкість, в'язкість, транспортабельність тощо.

РЕФЕРАТ

Людмила Баб'як, Олена Шиццак,

Національний університет «Львівська політехніка», lvbabyak@gmail.com

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Проведено аналіз експериментальних та експлуатаційних досліджень використання альтернативних моторних палив. Встановлено економічну доцільність застосування твердого палива в двигунах внутрішнього згорання у вигляді кам'яновугільного пилу або його суспензії з рідким паливом.

Ключові слова: альтернативна сировина, пилоподібне паливо, емульсія.

РЕФЕРАТ

Людмила Баб'як, Елена Шиццак,

Національний університет «Львівська політехніка», lvbabyak@gmail.com

ЕКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Проведен анализ экспериментальных и эксплуатационных исследований применения альтернативных моторных топлив. Установлено экономическую целесообразность использования твердого топлива в двигателях внутреннего сгорания в виде каменноугольной пыли или ее суспензии с жидким топливом.

Ключевые слова: альтернативное сырье, пылеподобное топливо, эмульсия.

ABSTRACT

Liudmila Babiak, Olena Shyshchak,

Lviv Polytechnic National University, lvbabyak@gmail.com

ECONOMIC ADVISABILITY OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES FOR CARRIER ENGINES

Experimental and operational research analysis of alternative operation has been conducted. The economic advisability of solid fuel operation in the combustion engines, as coal dust or suspension with liquid fuel, has been established.

Key words: alternative raw material, powder-like fuel, emulsion.