

STRESZCZENIE

Ocena możliwości zastosowania biogazu do zasilania dwupaliwowego silnika ciągnika rolniczego

Przedmiotem rozważań przedstawionych w rozprawie są kompleksowe badania dotyczące wpływu zastosowania biogazu do zasilania dwupaliwowego silnika ciągnika rolniczego. W dotychczasowych badaniach biogaz wykorzystywany był wyłącznie do zasilania silnika stacjonarnego, stanowiącego moduł układu produkującego energię cieplną i/lub elektryczną. Wykorzystywano go także do zasilania silników pojazdów, lecz wiązało się to z koniecznością pełnego oczyszczenia biogazu, tj. usunięcia zanieczyszczeń w postaci siarkowodoru, wody oraz ditlenku węgla. Dostosowanie jakości biogazu do jakości gazu ziemnego, jest procesem skomplikowanym, wiążącym się ponadto z dodatkowymi kosztami. W literaturze przedmiotu brak jest prac badawczych związanych z zastosowaniem nie oczyszczonego biogazu do zasilania silników pojazdów. W związku z powyższym, w rozprawie zbadano możliwość wykorzystania biogazu zawierającego do 50% ditlenku węgla do zasilania dwupaliwowego silnika ZS ciągnika rolniczego Case IH MX 135.

Praca składa się z części literaturowej oraz badawczej. W części literaturowej przedstawiono informacje dotyczące procesu produkcji biogazu, technologii jego uszlachetniania w zależności od przeznaczenia oraz kierunków zagospodarowania. W części doświadczalnej opisano zastosowane metody badawcze, przedstawiono wyniki badań oraz wnioski wynikające z ich interpretacji w zakresie: (1) badania wpływu surowców różnego pochodzenia na skład chemiczny i ilość uzyskanego biogazu oraz stopnia oczyszczenia produktu gazowego przy wykorzystaniu różnych metod, (2) badania procesu spalania biogazu z dużą zawartością ditlenku węgla i paliwa konwencjonalnego w trakcyjnym silniku Cummins B6-T590, przystosowanym do zasilania dwupaliwowego. Po testach hamownianych przeprowadzono badania eksploatacyjne w warunkach rzeczywistych.

Na podstawie zrealizowanych badań stwierdzono, że możliwe jest: (1) sterowanie składem i ilością uzyskiwanego biogazu (w celu uzyskania zwiększonej ilości produktu gazowego o stężeniu metanu powyżej 60%), metodą doboru substratów oraz warunków jego wytwarzania; (2) zastąpienie oleju napędowego biogazem w ilości do 30% (zawierającym do 50% ditlenku węgla), bez istotnego wpływu na parametry użytkowe silnika. Wyniki badań dotyczące charakterystyk obciążeniowych silnika zasilanego dwupaliwowo wykazały, że zastąpienie oleju napędowego biogazem (zawierającym 30% i 40% ditlenku węgla) w ilości 30% powoduje wzrost stężeń węglowodorów i tlenu węgla w spalinach silnika oraz zmniejszenie lub brak wpływu na poziom stężenia cząstek stałych i tlenków azotu.

Słowa kluczowe: fermentacja metanowa, biogaz, uszlachetnianie biogazu, zasilanie dwupaliwowe silnika trakcyjnego, emisja składników spalin