

EFFECT OF CHEMICAL ADDITIONS ON PHYSICAL PROPERTIES OF RAPESEED OIL

Summary

The paper presents results of laboratory research of effect of chemical additions on reduction in mixture the viscosity of rapeseed oil. The described research showed the positive influence of addition on lowering the viscosity of rapeseed oil.

WPLYW DODATKÓW CHEMICZNYCH NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE OLEJU RZEPAKOWEGO

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych wpływu dodatków chemicznych na obniżenie lepkości oleju rzepakowego w mieszaninie. Badania wykazały pozytywny wpływ dodatku na obniżenie lepkości oleju rzepakowego.

1. Zasilanie silników

Problem wykorzystania paliwa do zasilania pojazdów istnieje od czasu pierwszego przejazdu. Miało to miejsce w 1875, kiedy to pojawił się pierwszy pojazd Siegfrieda Marcusa, konstruktora pierwszego silnika benzynowego i pioniera motoryzacji. W niedalekiej przyszłości po tym zdarzeniu ropa naftowa stała się podstawowym surowcem umożliwiającym, po jej odpowiednim przetworzeniu, napędzanie silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym na całym świecie. Jednak ropa naftowa jest surowcem kopalnym, którego możliwości pozyskiwania są ograniczone z uwagi na kurczące się złoża. Istnieje poważne zagrożenie, że w niedalekiej przyszłości tego surowca zabraknie. Dlatego należy poszukiwać alternatywnych źródeł zasilania silników spalinowych. Jednym z surowców odnawialnych mogących ograniczyć zużycie ropy naftowej jest olej roślinny w warunkach polskich jest to olej rzepakowy.

2. Możliwości wykorzystania oleju rzepakowego jako paliwa do zasilania silników z zapłonem samoczynnym

Ogólne prognozy wykorzystania odnawialnych źródeł energii mówią iż do 2010 roku w krajach Unii Europejskiej, energia ta stanowić będzie około 11% – 12% w bilansie energii pierwotnej do 2010 roku, natomiast dziesięć lat później ma to stanowić już ponad 20%, dzisiaj jest to około 6% [1].

Dlatego też Polska chcąc sprostać wymaganiom stawianym przez Unię Europejską musi wprowadzać nowe rozwiązania w ustawodawstwie i zachęcać rolników i przedsiębiorców do stosowania alternatywnych paliw. Jest to tym bardziej uzasadnione iż paliwa pochodzące z przetworzonych roślin są bardziej przyjazne dla środowiska. Obecnie obserwuje się wzrost zainteresowania produkcją biopaliw w Polsce. Rolnik może wyprodukować na własne potrzeby 100 l/ha biodiesla rocznie.

Silniki z zapłonem samoczynnym są szeroko rozpowszechnione w rolnictwie. Są one montowane w ciągnikach, kombajnach i maszynach samobieżnych. Otrzymywany olej napędowy z ropy naftowej jest

powszechnie wykorzystywanym paliwem do zasilania silników z zapłonem samoczynnym. Bardzo dobre właściwości fizykochemiczne oleju napędowego stawiają go na pierwszym miejscu jako nośnik energii do zasilania silników ZS.

Bezpośrednie zastąpienie oleju napędowego surowym olejem rzepakowym lub rafinowanym, względnie ich mieszaniną w zakresie od 0 do 100% objętości paliwa, nie dało dotychczas zadawalających wyników [4]. Ograniczenia przydatności oleju rzepakowego wynikają głównie z szybkiego tworzenia się nagaru na powierzchni ścian komory spalania, pierścieniach tłokowych, zaworach i wtryskiwaczach oraz wysokiej lepkości prawie 10 – krotnie wyższej od oleju napędowego [3]. Duża lepkość oleju rzepakowego negatywnie wpływa na rozpylenie paliwa, co pogarsza spalanie. Surowy olej rzepakowy jako paliwo może być stosowany do temperatury 10 °C, poniżej tej temperatury wymaga podgrzania [2].

Różnic w pracy silników zasilanych olejem napędowym lub olejem rzepakowym należy upatrywać w budowie chemicznej cząsteczek stosowanych paliw. Budowa chemiczna cząsteczek olejów roślinnych jest całkowicie odmienna od oleju napędowego pochodzącego z ropy naftowej. W cząsteczkach mieszaniny różnorodnych węglowodorów oleju napędowego znajdują się głównie węglowodory o łańcuchach prostych zawierające od 14 do 20 atomów węgla. Natomiast olej rzepakowy zbudowany jest z dużych cząsteczek triacylogliceroli. Każdy trójgliceryd zbudowany jest z cząsteczki glicerolu i trzech cząsteczek długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, połączonych wiązaniem estrowym. Chcąc zastosować olej rzepakowy jako paliwo w okresie niższych temperatur niż 10 °C należy dodatkowo wyposażać pojazd w drugi podgrzewany zbiornik lub poddać olej rzepakowy procesowi estryfikacji. Jednak wiąże się to z dodatkowymi kosztami.

3. Cel pracy

Celem pracy było zbadanie możliwości zastosowania wybranych depresatorów do obniżenia lepkości oleju rzepakowego w wybranym zakresie temperatur. Realizacja

celu pracy wymagała określenia skuteczności działania depresatorów w zakresie eksploatacyjnych temperatur rolniczych.

4. Materiał i metodyka badań

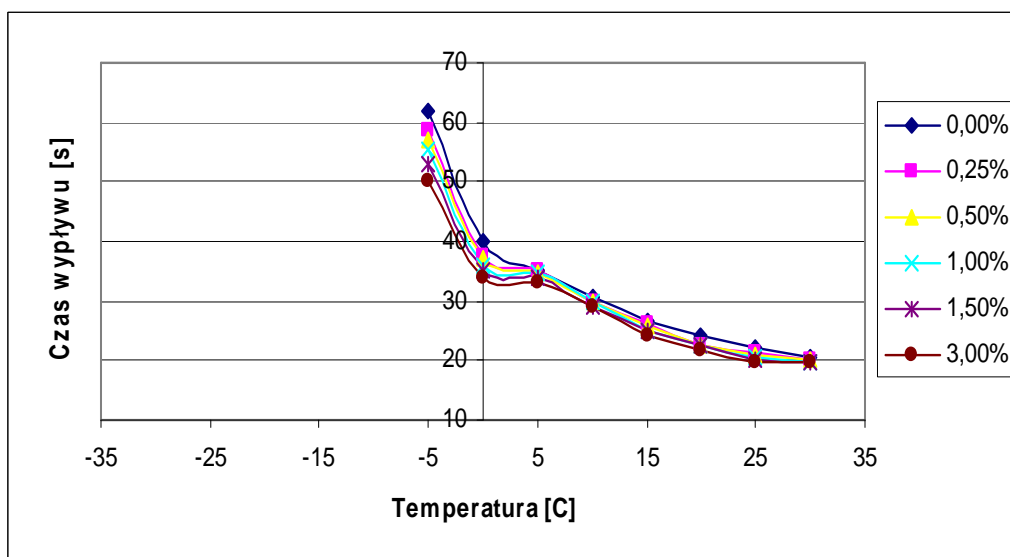
Do badań użyto oleju napędowego dostępnego w sprzedaży detalicznej zgodny z normą PN – EN 590 : 2005. Pomiar lepkości oleju rzepakowego miał umożliwić porównanie zmiany lepkości surowego oleju rzepakowego bez lub z dodatkiem depresatora. Do pomiaru lepkości wykorzystano wiskozymetr zwany kubkiem Forda, umożliwiający pomiar lepkości kinematycznej. Pomiaru lepkości dokonano mierząc czas wypływu badanej cieczy. Objętość cieczy była stała i wynosiła 100 cm³. Zmianie ulegała ilość dodawanego depresatora w zakresie od 0,25 do 3% objętości. Zakres temperatur dobrano tak, aby odpowiadał warunkom klimatycznym panującym w Polsce przez cały rok. Zakres temperatur, w którym

przeprowadzono badania wynosił od -30 do +30°C ze stopniowaniem co 5°C. W badaniach wykorzystano 3 depresatory (Diesel Skydd, Xeramic Diesel Protektor i Shell Depresator Koncentrat), które są ogólnie dostępne w Polsce.

5. Wyniki badań

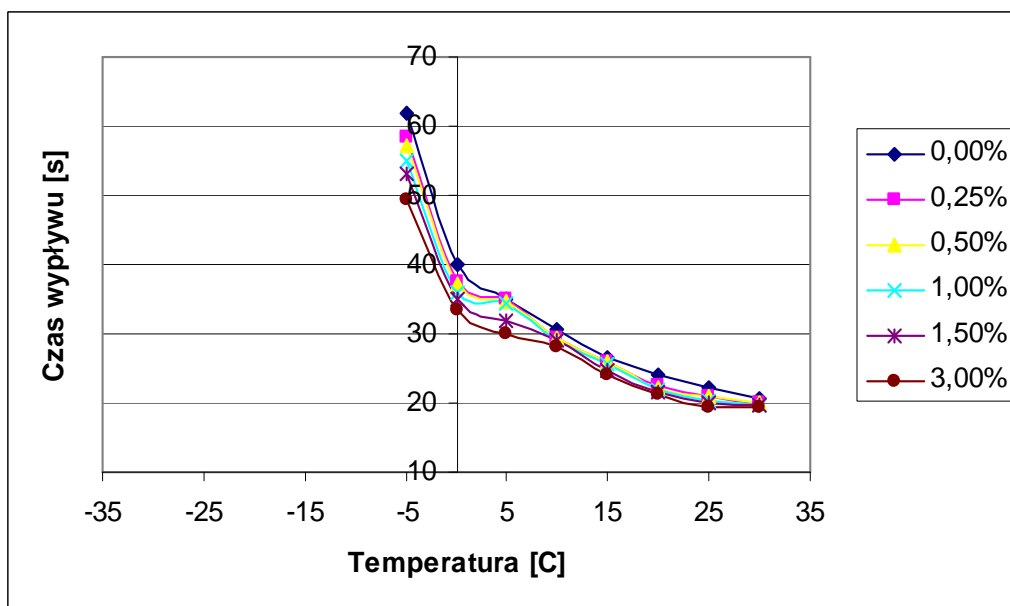
Na rys. 1-3 przedstawiono wpływ temperatury na czas wypływu (lepkość) oleju rzepakowego bez i z dodatkiem depresatorów Diesel Skydd, Xeramic Diesel Protektor i Shell Depresator koncentrat w stężeniach objętościowych: 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 1,50 i 3,00%.

Na rys. 4 i 5 przedstawiono porównanie badanych depresatorów Diesel Skydd, Xeramic i Shell z punktu widzenia wpływu na lepkość ich dodania do oleju rzepakowego. Stężenia objętościowe badanych depresatorów to 0,25% i 3,00%.



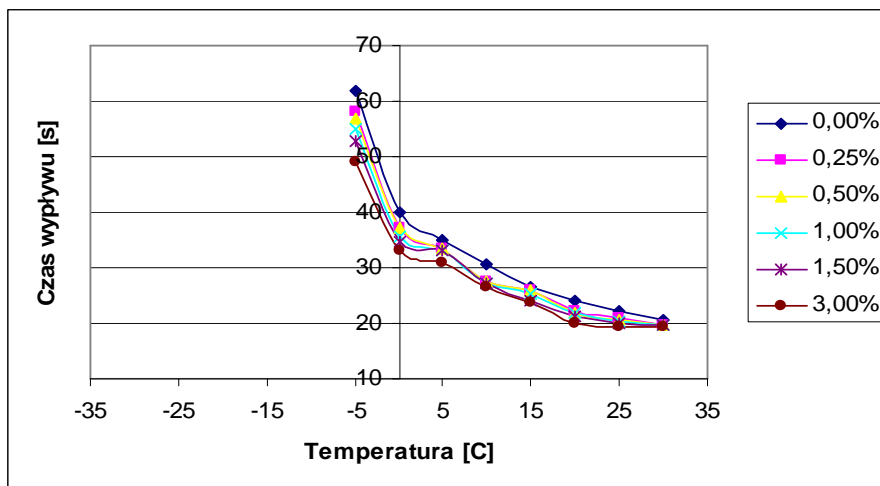
Rys. 1. Wpływ temperatury na czas wypływu (lepkość) oleju rzepakowego z dodatkiem depresatora Diesel Skydd w stężeniach objętościowych: 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 1,50 i 3,00%

Fig. 1. Effect of temperature on time of the outflow (viscosity) of the rapeseed oil with addition of the depresser Diesel Skydd in volumetric concentrations: 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 1,50 and 3,00%



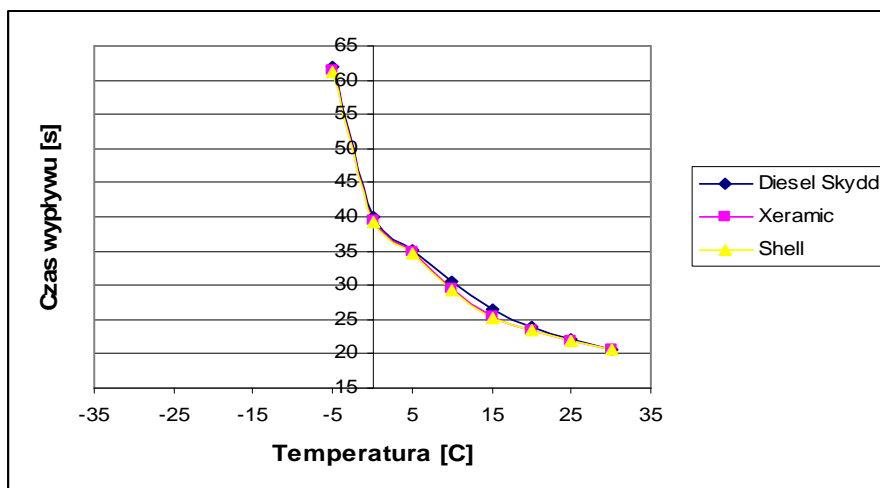
Rys. 2. Wpływ temperatury na czas wypływu (lepkość) oleju rzepakowego z dodatkiem depresatora Xeramic w stężeniach objętościowych: 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 1,50 i 3,00%

Fig. 2. Effect of temperature on time of the outflow (viscosity) of the rapeseed oil with addition of the depresser Xeramic in volumetric concentrations: 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 1,50 and 3,00 %



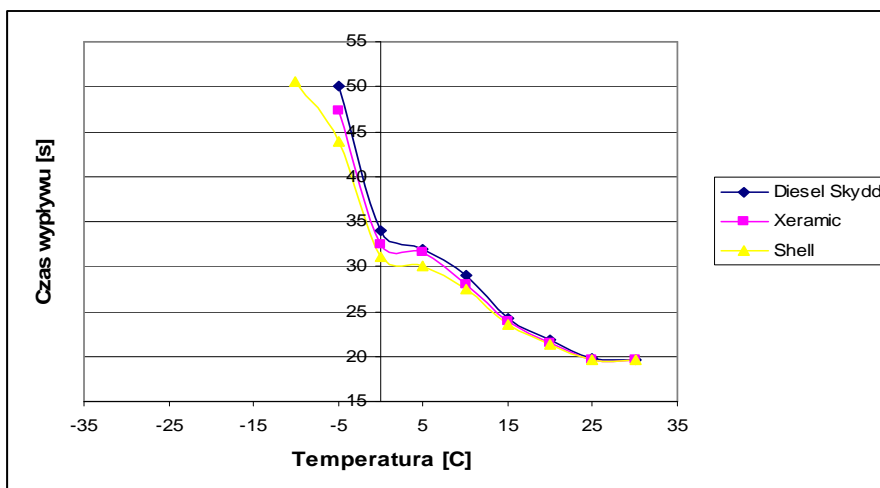
Rys. 3. Wpływ temperatury na czas wypływu (lepkość) oleju rzepakowego z dodatkiem depresatora Shell w stężeniach objętościowych: 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 1,50 i 3,00%

Fig. 3. Effect of temperature on time of the outflow (viscosity) of the rapeseed oil with addition of the depresser Shell in volumetric concentrations: 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 1,50 and 3,00%



Rys. 4. Wpływ temperatury na czas wypływu (lepkość) oleju rzepakowego z dodatkiem depresatorów Diesel Skydd, Xerami i Shell w stężeniu objętościowym 0,25%

Fig. 4. Effect of temperature on time of the outflow (viscosity) of the rapeseed oil with addition of the depressers Diesel Skydd, Xerami and Shell in volumetric concentration 0,25%



Rys. 5. Wpływ temperatury na czas wypływu (lepkość) oleju rzepakowego z dodatkiem depresatorów Diesel Skydd, Xerami i Shell w stężeniu objętościowym 3,00%

Fig. 5. Effect of temperature on time of the outflow (viscosity) of the rapeseed oil with addition of the depressers Diesel Skydd, Xerami and Shell in volumetric concentration 3,00%

6. Omówienie wyników

Zastosowane depresatory w różnym stopniu wpływały na obniżenie lepkości oleju rzepakowego. Najmniej skutecznym depresatorem okazał się Diesel Skydd, który w najmniejszym stopniu hamował wzrost lepkości podczas obniżania temperatury. Natomiast najskuteczniejszym, wykorzystanym w badaniach depresatorem, okazał się depresator Shell.

Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że zastosowanie depresatora stosowanego głównie, jako dodatek do oleju napędowego poprawia właściwości reologiczne surowego oleju rzepakowego. Dla niskiego stężenia objętościowego depresatorów, rzędu 0,25% nie obserwuje się znacznego spadku lepkości oleju rzepakowego. Zwiększając stężenie objętościowe depresatora obserwuje się coraz to wyraźniejsze spadki lepkości wraz ze spadkiem temperatury. Maksymalne obniżenie lepkości uzyskano dla maksymalnego stężenia objętościowego zastosowanego w badaniach. Maksymalne stężenie objętościowe stosowane w badaniach wynosiło 3%.

7. Wnioski

1. Dodanie depresatora do oleju rzepakowego obniża jego lepkość.
2. Stężenie objętościowe depresatora ma wpływ na wzrost lepkości wraz z obniżaniem temperatury.
3. Rodzaj depresatora wpływa na obniżanie lepkości surowego oleju rzepakowego.

8. Literatura

- [1] Obudzińska E.: Tygodnik o Rolnictwie i Gospodarce Żywnościowej 2004 nr 49, s. 8-12.
- [2] Piekarski W., Tys J., Jackowska I., Kaczor A., Zajac., Starobrat P.: Technologiczne i ekonomiczne uwarunkowania produkcji biopaliw z rzepaku. Acta Agrophysica . Rozprawy i Monografie, Lublin 2003.
- [3] Podkówa W.: Biopaliwo, gliceryna, pasza z rzepaku, WUAT-R Bydgoszcz 2004.
- [4] Szlachta Z.: Zasilanie silników wysokoprężnych paliwami rzepakowymi. WKiŁ, Warszawa 2002.