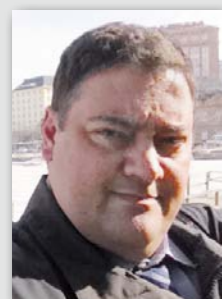


## Amortyzatory regulowane (cz.XVI)

## Zależność kawitacji od lepkości oleju (V)



**CARLOS PANZIERI**  
EMMETEC

W TYM ODCINKU NASZEGO CYKLU PRZEDSTAWIAMY INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE NA TEMAT WPŁYWU LEPKOŚCI OLEJU NA KAWITACJĘ W AMORTYZATORZE JEDNORUROWYM, WYPOSAŻONYM W REGULACJĘ ŚCISKANIA I ODDZIELNY ZBIORNIK

W dalszym ciągu korzystać będziemy przy tym z pracy dyplomowej Giulii Morettini „Badanie numeryczne i eksperymentalne amortyzatora hydraulicznego przy występowaniu kawitacji”, której recenzentami byli prof. inż. Francesco Castellani i inż. Nicola Bartolini z Wydziału Inżynierii Uniwersytetu w Perugii. Powstała ona we współpracy z firmami Emmetec i Orpav z Varese.

## Kawitacja i lepkość oleju

Zmiana lepkości oleju pociąga za sobą dwa odmienne skutki: z jednej strony, w takich samych warunkach większa lepkość oleju generuje wyższe wartości charakterystyki amortyzatora, czyli znacznie większe różnice ciśnienia między jedną a drugą stroną zespołu zaworów. W konsekwencji też większa będzie tendencja do zapoczątkowania kawitacji.

Z drugiej strony, większa lepkość oznacza silniejsze naprężenie międzymolekularne w samej cieczy, czyli mniejszą lotność oleju, a więc jego słabszą tendencję do wytwarzania kawitacji.

W praktyce, tak jak w poprzednim rozdziale dotyczącym zależności między kawitacją a temperaturą oleju, widzimy, że badany parametr może wpłynąć na powstanie kawitacji na dwa różne sposoby. Zobaczmy, która z tych cech ma znaczenie dominujące.

## Przygotowanie próby

Tak jak w poprzedniej fazie badań, próby przeprowadzono:

- ▶ w przedziale temperaturowym między 20 a 50°C, wystarczającym dla wykazania skutków zmiany lepkości, ale niepowodującym rozszerzenia części wykonanych z pleksiglasu;

- ▶ przy ciśnieniu próbnym wynoszącym 0,2, 5 i 10 barów;
  - ▶ z częstotliwościami oscylującymi pomiędzy 1 a 6 Hz.
- W celu wykazania skutku zmiany lepkości oleju użyto dwóch jego różnych rodzajów. Były to oleje:

▶ Motorex FORK oil SAE5W (rys. 1), o lepkości wynoszącej 18,1 mm<sup>2</sup>/s w temperaturze 40°C i 4,0 mm<sup>2</sup>/s w temperaturze 100°C, ze wskaźnikiem lepkości równym 119;

▶ Motul Fork oil SAE20W (rys. 2) o lepkości równej 79,5 mm<sup>2</sup>/s w temperaturze 40°C i 10,1 mm<sup>2</sup>/s w temperaturze 100°C, ze wskaźnikiem lepkości równym 106.

Różnicę lepkości obu olejów wyraźnie widać na rys. 3.

## Wyniki subiektywne

Oglądając filmy nakręcone specjalną kamerą wideo Phantom V70, można zauważyć, że kawitacja zmniejsza się wraz ze wzrostem temperatury oleju z powodu zmiany jego lepkości.

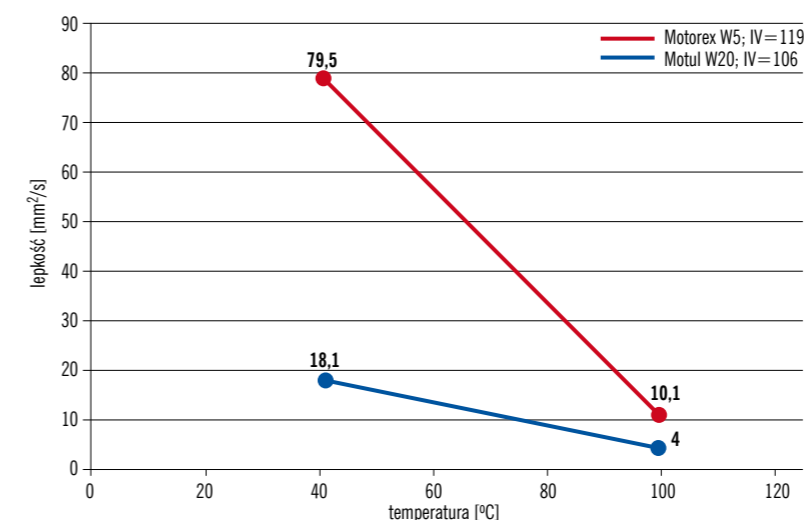
Można z tego wyciągnąć wniosek, że im mniejsza jest lepkość oleju, tym mniejsza jest kawitacja we wnętrzu amortyzatora.



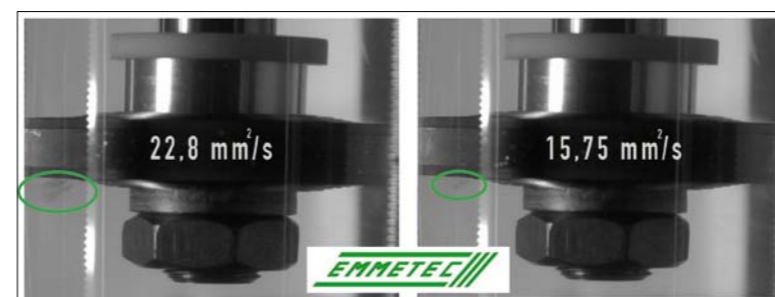
RYS. 1



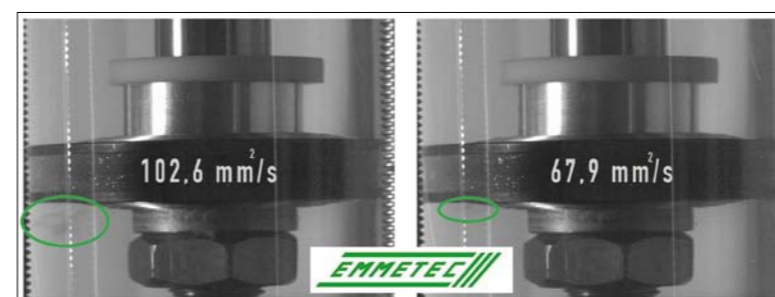
RYS. 2



RYS. 3. ZMIANY LEPKOŚCI W ZALEŻNOŚCI OD TEMPERATURY



RYS. 4



RYS. 5

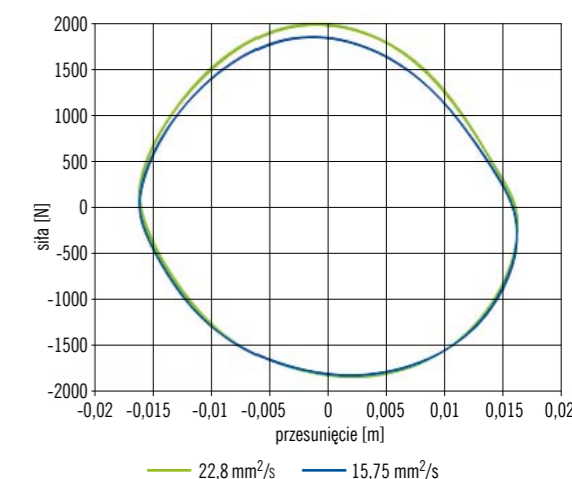
Rzeczywiście, na rys. 4 widać, jak kawitacja oleju Motorex SAE5W znacząco zmniejsza się proporcjonalnie do wzrostu temperatury (od lewej do prawej), a lepkość oleju maleje.

Na rys. 5 widać to samo zjawisko, lecz w odniesieniu do oleju Motul.

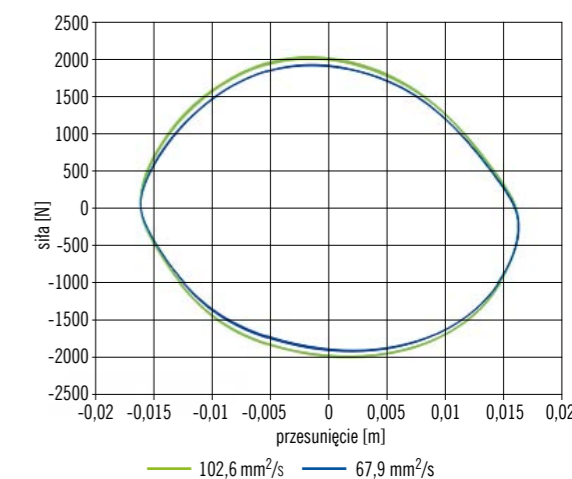
## Wyniki obiektywne

Rys. 6 przedstawia wykresy siła/przesunięcie amortyzatora napełnionego do ciśnienia 5 barów i poddanego naciskom o częstotliwości 6 Hz, jak na rys. 4.

Wzrost temperatury oleju powoduje obniżenie jego lepkości, co spłaszcza cha-



RYS. 6. KRZYWE CHARAKTERYSTYKI AMORTYZATORA I LEPKOŚCI OLEJU W5 (6 HZ, 5 BARÓW)



RYS. 7. KRZYWE CHARAKTERYSTYKI AMORTYZATORA I LEPKOŚCI OLEJU W20 (6 HZ, 5 BARÓW)

rakterystykę amortyzatora, lecz nie wpływa na kawitację. Jest ona wprawdzie widoczna na nagraniach wideo, ale próba przeprowadzona na stole testowym nie potwierdziła w istotnym stopniu jej oddziaływania.

Na rys. 7 przedstawiono wykresy siła/przesunięcie tego samego amortyzatora, ale napełnionego olejem SAEW20. Konkluzje są takie same, jak w poprzednim wypadku.

W celu lepszego ukazania problemu ciśnienie zostało obniżone do 2 barów (rys. 8 i 9). W takich warunkach kawita-

**EMMETEC** WWW.EMMETEC.COM

**WSZYSTKO DO REGENERACJI I PRODUKCJI AMORTYZATORÓW**

dystrybucja w Polsce  
**FA Polska**  
WWW.FAPOLSKA.PL

CZĘŚCI ZAMIENNE DO AMORTYZATORÓW • SPRĘŻYNY • NARZĘDZIA I URZĄDZENIA DO PRODUKCJI I REGENERACJI AMORTYZATORÓW • STACJE ROBOCZE I STOŁY TESTOWE DO AMORTYZATORÓW • SZKOLENIA TECHNICZNE

FA Polska Sp. z o.o. • 81-531 Gdynia, ul. Wielkopolska 371 • tel. 58 350 54 10 / faks 58 351 16 06 • info@fapolska.pl • www.fapolska.pl

FOT. EMMETEC

FOT. EMMETEC

**EMMETEC** WWW.EMMETEC.COM

**WSZYSTKO DO REGENERACJI UKŁADÓW KIEROWNICZYCH**

dystrybucja w Polsce  
**FA Polska**  
WWW.FAPOLSKA.PL

CZĘŚCI ZAMIENNE I ZESTAWY NAPRAWCZE DO PRZEKŁADNI KIEROWNICZYCH • PODZESPOŁY DO HYDRAULICZNYCH I ELEKTRYCZNYCH POMP WSPOMAGANIA • CZĘŚCI ZAMIENNE DO EPS-C, EPS-P I EPS-R • NARZĘDZIA, STOŁY TESTOWE I APARATURA DIAGNOSTYCZNA • SZKOLENIA TECHNICZNE

FA Polska Sp. z o.o. • 81-531 Gdynia, ul. Wielkopolska 371 • tel. 58 350 54 10 / faks 58 351 16 06 • info@fapolska.pl • www.fapolska.pl