

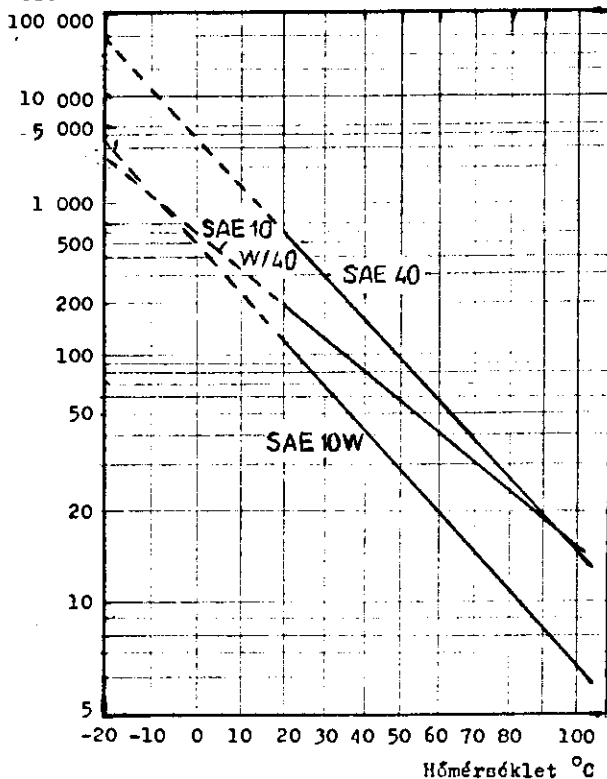
1. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI

című cikkhez

Viszkozitás

cSt



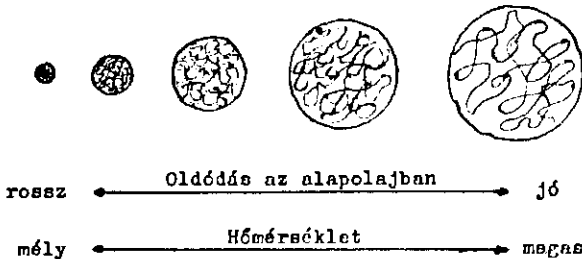
Egy- és többfokozatú olajok viszkozitás-hőmérsékleti egyenesei

Az SAE 40 és az SAE 10W egyfokozatú olaj viszkozitás-hőmérsékleti egyenese meredekebb, mint a nagyobb viszkozitási indexű SAE 10W/40 multigrade olajé. Az egyenesek folytonatos vonallal kihúzott szakasza méréseken alapszik, a szaggatott vonallal kihúzott meghosszabbítás extrapoláció

2. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI

című cikkhez

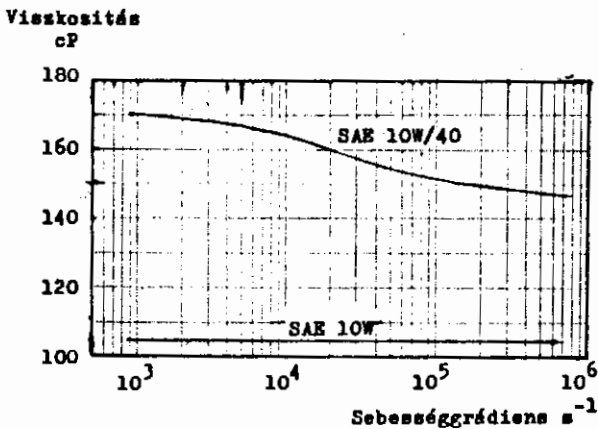
A makromolekula "hidrodinamikai térfogatának"
változása

Alacsony hőmérsékleten a viszkozitási index-növelő polimer adalék láncalakú makromolekulái csak kevésbé oldódnak, erősen összegubancolódott, zsugorodott alakot vesznek fel, s így az áramlással szemben viszonylag csekély ellenállást fejtenek ki. A hőmérséklet emelkedésével fokozódik a polimer oldódása, az óriásmolekulák kitágulnak, láncuk lazábban rendeződnek el, egymásba kapcsolódnak, s ez a folyással szembeni ellenállást növeli

3. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI

című cikkhez



Folyásgörbék

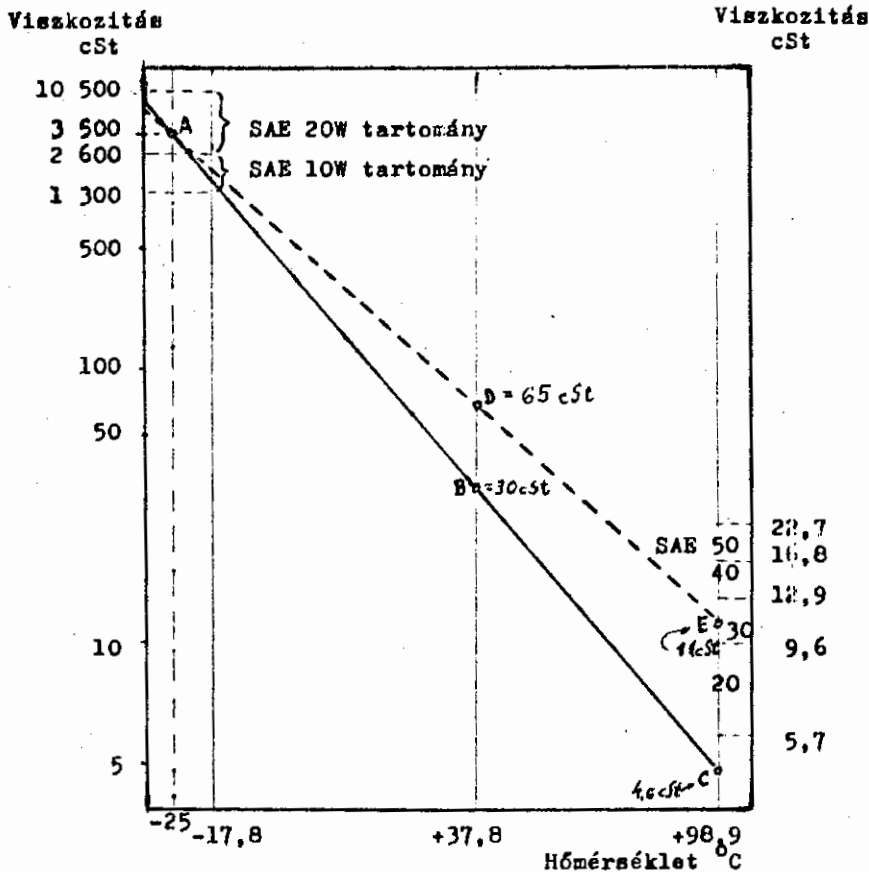
/A viszkositás változása a sebességgrádiens függvényében/

A viszkózitási-index-növelő polimer adalékot tartalmazó SAE 10W/40 multigrade olaj elveszti newtoni reológiai jellegét és viszkózitása a sebességgrádiens növekedésével csökken. Az egyfokozatú SAE 10W olaj nem tartalmaz polimert, viszkózitása független a sebességgrádiens-től. Mindkét olaj folyásgörbéjét 20°C hőmérsékleten vették fel.

4. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI

című cikkhez



A hidegviszkozitási paradoxon

- az alapolaj viszkozitás-hőmérsékleti egyenese
 ---- a polimerrel adalékolt alapolaj viszkozitás-hőmérsékleti egyenese
- A - a két extrapolált viszkozitás-hőmérsékleti egyenes metszéspontja -25°C -on
- B és C - az alapolaj mért viszkozitása $37,8^{\circ}\text{C}$ -on és $98,9^{\circ}\text{C}$ -on
- D és E - a polimerrel adalékolt olaj mért viszkozitása $37,8^{\circ}\text{C}$ -on és $98,9^{\circ}\text{C}$ -on

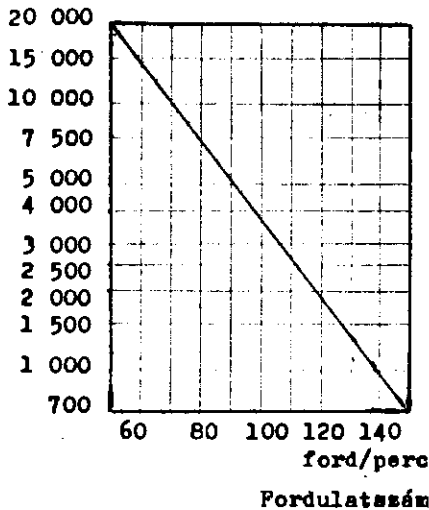
5. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI

című cikkhez

Viszkozitás

cSt



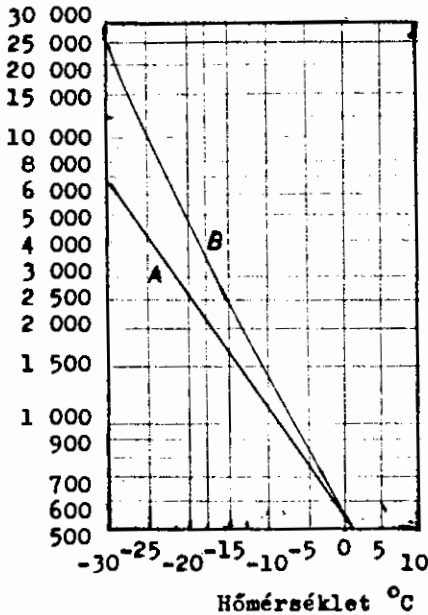
Összefüggés a viszkoziméterként használt
motor fordulatszáma és az olaj viszkozitá-
ása között

Kalibráló-görbe a többfokozatú olaj motor-viszkozitásának mérésére. A kísérleti motort gyújtógyertyák nélkül hidegkamrában, az akkumulátorokat a hidegkamrán kívül helyezték el. A nagyobb akkumulátorkapacitás és a kompressziós munka hiánya miatt magasabb fordulatszámok adódnak, mint valóságos hidegindításkor.

6. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI
cími cikkhez

Viszkozitás
cSt



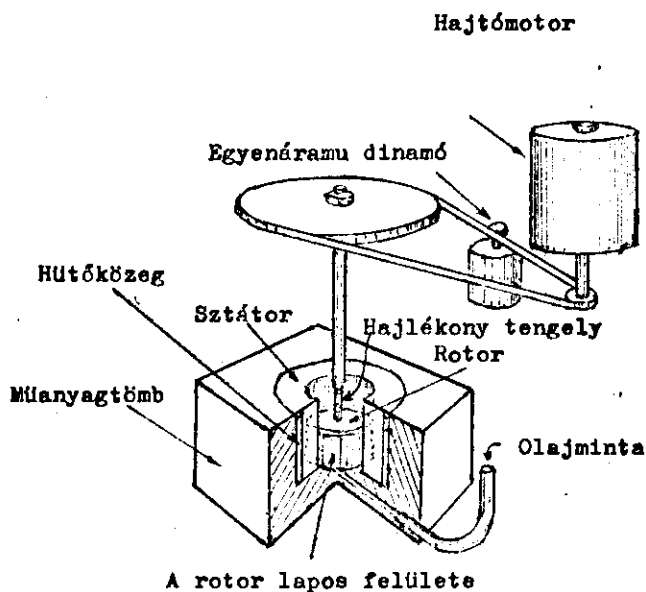
Extrapolált /A/ és motorkísérlettel felvett /B/ viszkozitás-hőmérsékleti görbe

A többfokozatú olaj motorkísérlettel felvett viszkozitás-hőmérsékleti görbéje az extrapolált egyenes felett halad. Minél alacsonyabb a hőmérséklet, annál nagyobb a görbe és az egyenes között a távolság

7. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI

című cikkhez



A hidegindítás-szimulátor

/Cold Cranking Simulator/

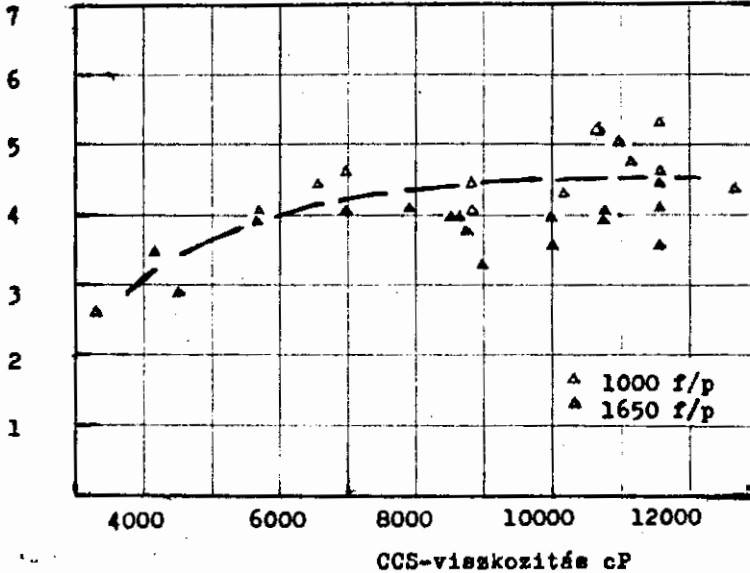
Ez a rotációs viszkoziméter a motorolaj hidegviszkozitását méri a motorikus viszonyokat megközelítő körülmények között. Mérési tartománya 600 - 18 500 cP / = 650 - 20 000 cSt/. Sebességgradiens: 10 000 - 60 000 s⁻¹. Az állandó feszültséggel hajtott motor az olaj viszkozitásának megfelelő sebességgel forgatja a rotort. Az egyenáramú dinamó a fordulatszámmal arányos áramot termel, az áramerősségből a viszkozításra lehet következtetni

8. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI

című cikkhez

RAO-idő
/perc/



Az olaj szivattyúhatóságának és viszkozitásának összefüggése
-28,9 °C hőmérsékleten

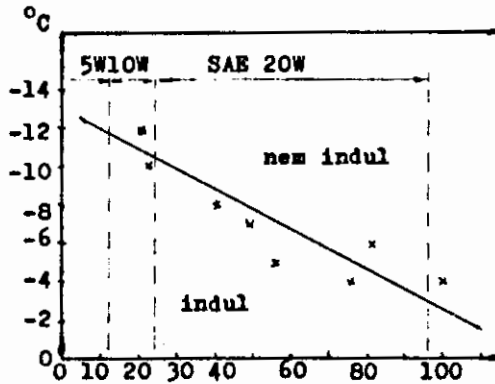
az ordináta azt az időt tünteti fel, amely alatt az olaj - indítás után - a szelephimbáknál megjelenik. Bár megfigyelhető olyan tendencia, hogy a viszkozitás növekedésével ez az idő is nő, a két tulajdonság között nincs pontos összefüggés

9. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI

című cikkhez

Hőmérséklet



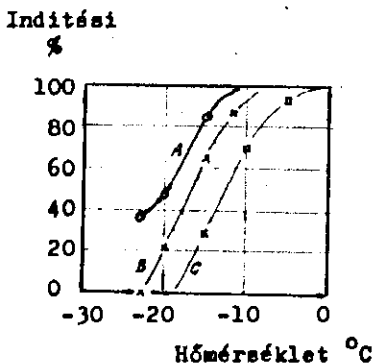
Viszkozitás Poise-ban -17,8°C-on

Hidegindítási kísérletek 1500 cm³-es négyhengeres motorral

As ábrán lévő kereszték a különböző hidegviszkozítású olajokkal végzett indítási kísérleteket jelzik. Az olajok viszkozitása -17,8°C-ra vonatkozik. A ferde egyenes alatti terület a sikeres indítás területe, az egyenes felett az indítás nem hajtható végre

10. ábra

A GÉPJÁRMŰ-BENZINMOTOROK HIDEGINDÍTÁSÁNAK MOTOROLAJ-PROBLÉMÁI
című cikkhez



Hidegindítási kísérletek 21 személygépkocsival

- A - SAE 10W/50 olaj, viszkozitása $-17,8^{\circ}\text{C}$ -on CCS-el mérve 2400 cP
 B - SAE 20W/50 olaj, viszkozitása $-17,8^{\circ}\text{C}$ -on CCS-el mérve 3500 cP
 C - SAE 20W/50 olaj, viszkozitása $-17,8^{\circ}\text{C}$ -on CCS-el mérve 8600 cP

A diagrammból kitűnik, hogy az "A" jelzésű SAE 10W/50 olajjal a járművek 80%-a -16°C -on, 60%-a -18°C -on, 40%-a pedig -22°C -on indult. A "B" jelzésű kisebb viszkozitású SAE 20W/50 olajjal a járművek 80%-a -14°C -on, 60%-a -16°C -on, 40%-a -17°C -on, mint a "C" jelzésű viszkózusabb SAE 20W/50 olajjal a gépkocsik 80%-a -8°C -on, 60%-a -12°C -on, 40%-a pedig -14°C -on volt indítható