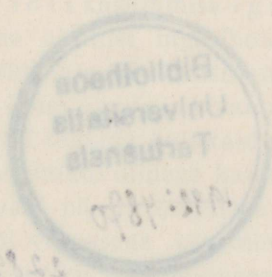


14241

LOODUSVARADE INSTITUUDI PÕLEVKIVI SEKTSIOON  
KOOSTÖÖS  
EESTI RAHVUSLIKU JÕUKOMITEEGA

**EESTI PÕLEVKIVIÕLID  
DIISELMOOTORITE KÜTTENA**



TALLINN, 1940

## LOODUSVARADE INSTITUUT

Loodusvarade Instituudi ülesandeks on loodusvarade, toorainete ja tootmise uurimine, samuti nendega ühenduses olevate teaduslike, tehniliste, majanduslike ja sotsiaalsete küsimuste igakülgne selgitamine. Instituut asutati 1937. aastal.

Instituudi tegevus toimub seksioonides. Sektsioone on kümme: 1) geoloogia ja pedoloogia, 2) meteoroloogia, klimatoloogia ja hüdroloogia, 3) bioloogia, 4) metsanduse, 5) põlevkivi, 6) turba, 7) ehitusmaterjalide, 8) anorgaanilise tehnoloogia, 9) orgaanilise tehnoloogia ja 10) kütiste organisatsiooni ja ratsionalisatsiooni seksioon.

A-14241



## Eesti põlevkiviõlid diiselmootorite küttena.

### Sissejuhatus.

Loodusvarade Instituut (LVI) on viimase aasta jooksul ühest küljest laboratoorsel katsetamisel, teisest küljest tööstuses toimunud vaatluste kaudu püüdnud selgitada võimalusi kodumaa põlevkiviõlide kasutamiseks diiselmootorite kütteinena. Kuigi selle lühikese ajaga ei ole kaugeltki suudetud kogu probleemi täies ulatuses lõplikult lahendada, on ometi saadud väärtuslikke tulemusi, mis oleksid aluseks järgnevale üksikasjalikumale laboratoorsele uurimisele kui ka avaramas ulatuses kavandatavale tööstuslikule katsetamisele. Laboratoorsetes katsetes on saadud rahuldavaid tulemusi diiselnافتana tuntud kergemate põlevkiviõlidega kui ka toorõliga ja raskemate ning paksemate kütteõlidega. Vaatlused on tõendanud kodumaa diiselnافتa kõlblikkust diislite kütteõlina tööstuslikes oludes ja selgitanud mitmeid ta kasutamisel esinenud äparduste põhjusi.

Oleks varajane väita, nagu kindlustaksid senise töö tulemused juba iga põlevkiviõli kasutamise iga mootoris. Nagu ennegi, peab soovitama äärmist tagasihoidlikkust ja ettevaatust toorõli kui ka teiste raskemate õlide kasutamises. Kuigi need kütteinena on diiselnافتast kolm korda odavamad, siiski võib nendega asjatundmatul töötamisel tekkida kulukaid mootori rikkeid ja tööseisakuid, mispärast raskemate õlidega katsetamine tööstuses võiks esialgu kõnesse tulla vaid pärast küsimuse läbikaalumist Loodusvarade Instituudiga või viimasega käesolevas uurimises tihedalt koostöötava Eesti Rahvusliku Jõukomiteega. Mõlemad asutised on valmis tööstuslike katsete õnnestumiseks jõuga ning nõuga kaasa aitama.

### Diiselõlidest üldse.

Diiselmootori töötamisel silindrisse sattuv õhk surutakse kompressioonitaktis oma algmahust umbes 15 korda väiksemasse ruumi, millega põlemiskambri temperatuur tõuseb kuni 550—600 kraadini.

Kuigi selline temperatuur võimaldab põlemiskambrisse pritsitud iga kütteaine isesüttivust, ei järeldu sellest ometi, nagu annaksid kõik kütteained igas diiselmootoris praktilisi tulemusi. Diiselmootori algtüübi leiutaja Rudolph Diesel algas oma tööd 1893. a. katsetega s õ e p u r u põletamise alal kuumas õhus; esimesi tegelikke tulemusi ta sai aga 1897. a. t o o r - m a a õ l i g a. Toorõli ja raskemaid maaõli saadusi on kasutatud ja kasutatakse praegugi paljudes mootorites; kõige tavalisemaks diisli kütteaineks on aga olnud vedelamat tüüpi maaõli saadus — g a a s i õ l i.

### **Seniseid tööstuslikke kogemusi põlevkiviõlide kasutamises diiselmootorite kütteõlidena.**

Paljud meie tööstused on aastate kestel kasutanud rahuldavate ja isegi heade tulemustega gaasiõlile keemispriiride ja vedeluse poolest lähedalt sarnlevat d i i s e l n a f t a t. Siiski ei puudu ka tööstureid, kes pärast lühemat või pikemat katsetamist kodumaa diiselnaftega on pöördunud tagasi välismaa gaasiõli kasutamisele, leides, et Eesti diiselnaftega ei tööta korralikult, vaid ummistab ning rikub mootori osi tunduvalt rohkemal määral kui gaasiõli.

Sääraste vastupidiste kogemuste arvustamisel ei tohi unustada, et mootori töötulemused olenevad vähemalt nelja liiki üldteguritest: 1) m o o t o r i s t enesest ühes ta konstruktsiooni ja materjaliga, kaasa arvatud ka määrdõli ja määrdesüsteemi omadused; 2) k ü t t e õ l i s t ta mitmekülgsed füüsikaliste ja keemiliste omadustega; 3) t ö ö l u k o r r a s t ja 4) m o t o r i s t i hoolest ning oskusest.

Tööstuslikest vaatlustest selgub, et asjatundlikes ja hoolsates kätes ning heas olukorras hoitud mootorites Eesti diiselnaftega harilikult annavad umbes võrdseid tulemusi välismaa gaasiõliga; on isegi mootoriomanikke, kes eelistavad kodumaa diiselnaftega gaasiõlile, leides, et äpardusi juhtub ka viimasega töötamisel. Paljudel juhtudel osutuvad korratuste ja äparduste tõelisteks põhjusteks mootori ülekoormatus, mootori asupaik külmas kohas (1939/40. a. talvel) või motoristi asjatundmatus ja silmapaiste vahelohakus. On juhtumeid, kus töökoja sein kaunistab küll mootori ostmisel kaasa saadud juhatuskiri, kuid see on motoristile arusaamatus keeles ja kellelgi pole mõttesse tulnud ta sisu ühel või teisel teel selgitada. On motoriste, kel puudub täpne kujutus mootori osade töötamisest ja ülesannetest. On mootoreid, mis upuvad mus-

tusse ja mida avatakse ning puhastatakse vaid suuremate äparduste puhul, kui vigu juba raske parandada.

Muidugi on mootori konstruktsioonil ja kütteõli omadustel tähtis osa; üldiselt aga asjatundja motorist saavutab paljudel juhtudel rahuldavaid tulemusi ka seal, kus ta oskamatu või saamatu ametivend on veendunud, et antud kütteõli kuhugile ei kõlba. Eriti nõuab üleminek uutele kütteõliledele motoristilt asjatundlikkust ja hoolt, oskust mootori käiku õieti juhtida, ebanähtuste tekkimise võimalusi ning põhjusi ette aimata, õigel ajal märgata, vältida ja parandada.

Diiselmootori kütteõlide suhtes on võistelnud kaks teineteisest enam või vähem teravalt erinevat voolu: üks püüab kohandada kütteõlilisi antud mootorile, kuna teine kohandab mootoreid saadaval olevaile õliledele. Tegelike kogemuste järgi otsustades on teine vool praktilisem. Õlide kohandamine mootorile destillatsiooni, rafinaatsiooni jne. teel on suurte kadudega seoses olev kulukas toiming, millest hoopis lihtsamaks ja odavamaks osutub mootori konstruktsiooni kohandamine antud õli omadustele. Eeltingimuseks on vaid õli juhitavus mootorisse ja ta õigel ajal süttimine ning korralik põlemine.

Kuna meie õlide süttivus on tõendatud nii tööstuslike kogemustega kui ka laboratoorsete katsetega, siis probleemi muude osade lahendamine oleks juba mootoriehitaja ülesanne. Kahjuks puuduvad Eestis suuremad mootoritehased, kellelt võiks loota selle küsimuse ulatuslikumat lahendust.

### Diiseliõlide omadused.

Diiselmootorite kütteõlide tähtsamateks omadusteks on: 1) süttivus, 2) viskoossus ehk sitkus, 3) keemispiirid, 4) kütteväärtus ja 5) puhtus. Muudest omadustest iseloomustavad diiseliõlilisi ühel või teisel määral: 6) väävlisisaldus, 7) koksistumiskaldumus, 8) tuha hulk, 9) hangumise temperatuur ehk voolutäpp ja 10) tuleohutus.

### S ü t t i v u s.

Diiselmootori suhtes püstitavaks põhinõudeks on, et ta põletaks täielikult kõik temasse pritsitava õli ja et põlemine toimuks ilma järsu tõuketa või ilma liigsurve tekkimiseta silindris. Töötakti kestel esinev surve peab sarnlema rohkem auru paisumisele kui plahvatussele.

Surve suurus ja iseloom olenevad süttimisviivitusest. Sissepritsitav õli ei sütti otseselt, vaid alles pärast teatavat ettevalmistust, mis koosneb pihustunud õli segunemisest kuuma õhuga, õli kuumenemisest, osalisest aurustumisest ja keemilisest muutumisest. Alles pärast seesugust ettevalmistust algab märgatav õli põlemine. Ettevalmistusaega ehk ajavahemikku sissepritsimise alguse ja märgatava kiirusega toimuva põlemise vahel nimetatakse süttimisviivituseks. Liiga pika süttimisviivituse korral toimub põlemine järskult, tõugetega või jääb isegi hoopis tulemata.

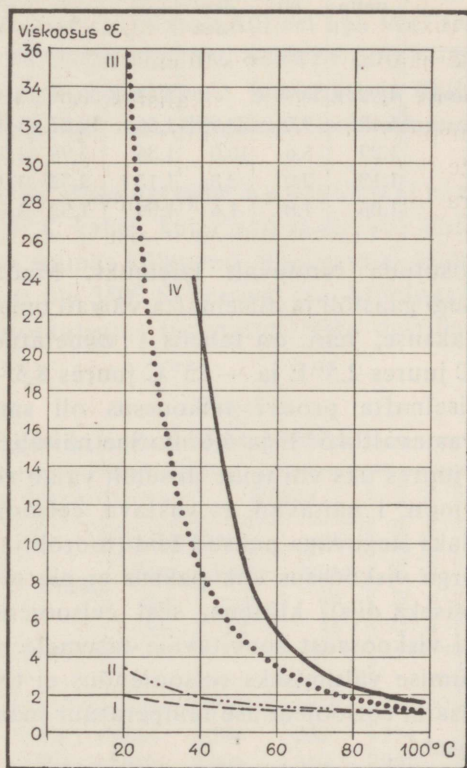
Süttimisviivitus oleneb õli füüsikalistest omadustest, nagu viskoossus ja keemipiirid, kui ka keemilisest koostisest. Keemiliselt hinnates on kõige lühema süttimisviivitusega, s. t. suurima süttimiskalduvusega parafiinseist ühendeist koosnevad õlid, nagu seda on suur osa maaõlisid. Peamiselt aromaatsesist ühendeist koosnevad õlid, nagu kivisöe kõrgtemperatuuri destillatsiooni saadused, on pika süttimisviivitusega ja seepärast diiselõlideks harilikult alaväärtuslikud. Fenoolsete ja muude aromaatsesite ainete leidumisest põlevkiviõlides võiks järeldada, nagu oleksid ka need õlid diislite kütteainetena küsitava väärtusega. Senine praktiline kasutamine, eriti sõidukite kiirdiislites, tõendab aga, et Eesti diiselnaftade süttimisviivitus on küllaldaselt lühike selleks, et võimaldada nende õlide kasutamistiga diisli jõuallikana. Teiseks näitavad Loodusvarade Instituudi katsed, et ei ole üleliigselt pikk ka diiselnaftast paksemate õlisortide süttimisviivitus, sest on tõendatud nende kasutamise võimalus 1000-tiirulises neljaktiilises mootoris.

### Viskoossus.

Kütteõli kasutamisel on tähtis, et juurdevool paagist pumba ja sealt edasi kuni pihustini toimuks normaalselt, ilma erilise takistusega; s. t. õli ei tohi olla liiga paks. Üleliigne paksus ehk viskoossus (sitkus) takistab ka õli korralikku pihustumist põlemiskambriks pritsimisel. Samal ajal aga õli ei tohi olla ka liiga vedel, sest siis pihustist väljuv juga ei tungiks küllalt kaugemale põlemisruumi, vaid koonduks peamiselt pihusti ava lähedusse, andes seal ülikka, puudulikult põleva segu. Teiseks on liiga vedel õli kehvaks määrdeks pumba ja pihusti ventiilidele, soodustades nende osade kulu-

mist ja selle tagajärjel lekkimist, mille kaasnähtuseks on suitsused heitegaasid ja kolvirõngaste pigistumise kalduvus.

Õlide viskoossust mõõdetakse viskosimeetri-nimeliste aparaatidega. Meil laiemalt tuntud Engleri viskosimeetris võrreldakse õli ja vee vooluaegu läbi ühe ning sama ava. Arv, mis näitab, mitu korda õli voolab kauem kui vesi, annab selle õli viskoossuse



LVI mootorkatsetel tarvitatud kütteõlide viskoossused.

I — I Põlevkivitööstuse diiselnähta; II — Gold Fieldsi raskem diiselnähta; III — I Põlevkivitööstuse toorõli; IV — I Põlevkivitööstuse krakk-kondensaad.

Engleri kraadides ( $^{\circ}E$ ). Näit. viskoossus  $10^{\circ}E$  tähendab 10 korda aeglasemat voolu kui vee läbivool; vee viskoossus on  $1^{\circ}E$ .

Õlide viskoossus kasvab temperatuuri alanemisega ja kahaneb temperatuuri tõusmisega, ehk teiste sõnadega: õlid paksenevad jahutamisel ja vedelduvad soojenemisel (vt. joon. 1 ja tabel 1).

Tabelis esitatud andmete alusel on kergete diiselnähtide viskoossuseks  $20^{\circ}C$  juures umbes  $1,4 - 2,0^{\circ}E$ , kuigi tegelikus töös need

Tabel 1.

LVI mootorikatseis diislite kütteinena kasutatud õlide viskoossused.

Õli tüüp -	I Eesti Põlevkivi- tööstuse			Kiviõli		Gold Fieldsi ras- kem diiselnaftha	Eestimaa Õlikonsortsiumi diiselnaftha	Välismaa gaasi- õli (Shell, 1939)
	diisel- naftha	toor- õli	krakk- kon- den- saat	kerge kütte- õli GL	raske kütte- õli H			
Viskoossus 20° C juures	1,92° E	35,9° E		2,32° E	50,8° E	3,39° E	2,05° E	1,39° E
„ 38° C „	1,45	9,5	23,9° E	1,56	12,27	1,92	1,50	1,23
„ 50° C „	1,29	5,6	10,0	1,36	5,95	1,56	1,33	1,15
„ 75° C „	1,13	2,0	2,8	1,15	2,32	1,23	1,13	1,05
„ 99° C „	1,05	1,0	1,6	1,04	1,52	1,10	1,05	1,00

piirid võivad osutada tunduvalt laiemaks. Madalate temperatuuride juures isegi gaasiõli ja diiselnaftha võivad omandada määrdelile sarnleva paksuse, näit. on tabelis 1 nimetatud gaasiõli viskoossus — 10° C juures 2,5° E ja — 25° C juures 8,5° E; I Põlevkivitööstuse ühe diiselnaftha proovi viskoossus oli samade temperatuuride juures vastavalt 4,5° E ja 6,6° E. See näitab, et madalamate temperatuuride juures üks või teine diiselõli vajab eelsoojendamist.

Tabel 1 ja joon. 1 näitavad, et vastava eelsoojendusega võib muuta vesivedelaks isegi väga paksud õlid (toorõli ja kütteõlid). See tähendab, et kõrge viskoossus ehk paksus ei ole oluliseks takistuseks õli kasutamiseks diisli küttena, sest eelsoojendus võimaldab alandada iga õli viskoossust soovitavale tasemele. Samal ajal aga üleliigse vedeldumise vältimiseks eelsoojendus ei tohi ületada teatavat piiri. Soodsaim eelsoojenduse temperatuur määratakse otsesel mootori töötamisel.

### Hangumistemperatuur ja voolutäpp.

Viskoossuse tõus madala temperatuuri juures võib toimuda ka seoses õli osalise või täieliku hangumisega. Lakkab õli teatava temperatuuri juures voolamast, siis kaotab ta oma pumbatavuse ja mootoris juhitavuse omadused. Mitmed gaasiõlid sisaldavad rohkesti parafiini, mis madalamate temperatuuride juures kristallide pudruna eraldub ja õli paksustab. Põlevkivi diiselnafthadel puudub selline väljakristalluv parafiin, mis pärast nad külma ilmaga korralikumalt töötavad, välja arvatud väikese hulga õliosade kristallid kui ka õlis leidunud veest tekkivad jääkristallid, mis filtrit ummis-

tades takistavad õli mootorisse juhtimist. See nähtus on kõrvaldatav kas eelsoojendusega või vastava eelkurnamisega.

### Keemispüürid.

Nagu eespool tähendatud, peaks põlemiskambri kuumuses sütita iga õli, olgu see kerge gaasiõli ja diiselnaftha või raske toor- või kütteõli. Praktikast on eelistatud kergeid õlisid — ühest küljest nende soodsa viskoossuse tõttu, teisest küljest aga veel sellepärast, et nad ei sisalda raskelt ülekeevaid osi. Sellised õlid — gaasiõli ja diiselnaftha — eraldatakse raskemalt keevatest ja ühtlasi paksematest osadest destillatsiooni teel, mispärast neid nimetatakse destillaatideks.

Gaasiõlide ja diiselnafthade keemispüürid on keskmiselt umbes 220—350° C vahel, kuigi nad sageli kas ühes või teises või koguni mõlemas suunas kõiguvad. Raskematel õlidel on suurem või väiksem protsent üle 350° C keevaid osi. Mõningate Loodusvarade Instituudi mootorkatsetes tarvitatud õlide destillatsiooni andmeid näitab tabel 2.

Tabel 2.

LVI mootorikatseis tarvitatud õlide destillatsioon (Engleri järgi).

Õli tüüp	I Eesti Põlevkivitööstuse			Kiviõli		Gold Fieldsi ras- kem diiselnaftha	Eestimaa Õli- konsortsiumi diiselnaftha	Välismaa gaasi- õli (Shell, 1939)
	diiselnaftha	toorõli	krakk- kon- den- saat	kerge kütte- õli GL	raske kütte- õli H			
Destillatsiooni algtemp	237° C	175° C	275° C	226° C	235° C	250° C	208° C	194° C
10%	262	236	326	254	282	274	238	237
20%	268	272	342	262	310	281	250	249
30%	272	306	350	267	332	287	260	263
40%	277	335		274	350	292	271	275
50%	282	350		280	360	300	284	286
60%	287			289		307	297	296
70%	293			300		317	318	307
80%	309			318		331	345	321
90%	325			343		350	350 (84%)	343
95%	350			346		355		350 (93%)

Paraja viskoossuse ja kergema aurustumise kõrval on destillaatide paremuseks raskeõlidega võrreldes nende puhtus (vähene yee ja tuha protsent) ja vähem koksistumise kalduvus.

### Muid diiselõlide omadusi.

Katsetes kasutatud põlevkiviõlide väävlisisaldus kõigub 0,5 — 2,0 % vahel. Päritolu järgi on ka gaasiõlid ja muud maaõli saadused mitmesuguse erineva väävlisisaldusega. Diiselõlide omaduste määramisel arvestatakse väävli hulka harilikult ainult siis, kui mingil põhjusel oletatakse väävli erilist mõju mootorile, näit. mitte-pideval töötamisel tekkivat sööbivust (korrosiooni). Sel juhul on väävlisisalduse ülempiiriks kergematel õlidel 1,5 %, raskematel õlidel 2,0 %. Sellega siis ei tohiks põlevkiviõlide väävlisisaldus mootoriomanikku rohkem kohutada kui sama väävliprotsent maaõli saadustes.

Ka koksi tekkimise kalduvus, määratud Conradi meetodil tekkivast koksi jäägist, ei näi meie õlidel erakordselt kõrgena mujal maksvate tehniliste nõudmistega võrreldes.

Eriliseks probleemiks meie õlide juures on happeliste ja fenoolsete osade sisaldus, mis võib ulatuda mõnes õlis 20 — 30 protsendini. Oletades ühel või teisel põhjusel nende sobimatust diiselõlides, nad tavaliselt eemaldati diiselnaftheadest leelise pesuga — suure õlikaotusega ja kuluga, millele järgnes uus ülesanne, õli vabastamine leelisest. Viimaste kuude kestel on aga ilmunud müügile diiselnafthead, milledest fenoolsed ja happelised ühendid pole kas sugugi või on ainult osaliselt kõrvaldatud.

Üksikud, esialgu küsimärgi alla asetatud kahtlased nähtused välja arvatud, pole meie katsetes toorõli ega teiste puhastamata õlidega esinenud silmapaistvaid sööbivuse nähtusi. Teiselt poolt aga on põhjust suhtuda isegi küsivalt happega ja leelise puhastatud õlide omadustesse. Need on küsimused, mis peaksid ilma eriliste raskusteta selguma edaspidistel vaatlustel ja katsetel.

Eespool loetletud vähema tähtsusega omadustest nimetame siin veel õli leektäppi, millel puudub oluline tähtsus õli kasutamiseks mootoris, mida aga tuleb siiski arvestada õlide tuleohtlikkuse seisukohalt. Sisaldab diiselõli kergelt aurustuvaid osi, näit. bensiini, siis on ta leektäpp madal, millega ühenduses õli võib osutada tuleohtlikuks. Tavaliselt aga õlitehased juba valmistamisprotsessis omaendi huvides eemaldavad diiselõlidest neis leiduvad kergelt aurustuvad osad.

### Diiselõlide klassifikatsioon.

Mootorite suure mitmekesisuse ja mootori kütteinete omaduste avarate variatsioonivõimaluste juures on olnud raske jõuda

kokkuleppele mingis üldmaksvas diiselõlide klassifikatsioonis. Teatavaks loogiliselt järjestatud jaotuse aluseks võiks olla Ameerika Ühendriikide materjalide proovimise ühingu (ASTM) kava (vt. tabel 3), mis jaotab diiselõlid liikidesse mootorite konstruktsiooni ja tiirude arvu järgi, nõudes kiiremaile mootoritele vedelamat kütet ja suurendades paksemate õlide kasutamisevõimalust asjakohase eelsoojendusega. Sellejuures esinevad vedelamate diiselõlidena vähese viskoossusega destillaadid, kuna paksema diisliküttena kasutatakse raskemaid toorõlisisid ja mitmesuguseid jääkõlisisid.

### Põlevkiviõlid diiselõlidena.

ASTM klassifikatsioonis on õli liiki määravateks mõõduandvateks omadusteks viskoossus ja destillatsioonile suhtumine, mille järgi hinnates LVI katsetes esineksid järgnevad Eesti diiselõlide liigid:

Eesti diiselõlid nr. 1 — ED<sub>1</sub>. Destillaadid. Viskoossuse ülempiir 1,40° E 50° C juures.

- Näiteid: 1) I Põlevkivitööstuse diiselnafta, viskoossus 1,29° E 50° C juures.  
 2) Eestimaa Õlikonsortsiumi diiselnafta, viskoossus 1,33° E 50° C juures.  
 3) Kiviõli kerge kütteõli GL, viskoossus 1,4° E 50° C juures (viskoossuse poolest ED<sub>1</sub> ja ED<sub>2</sub> keskmine).

Eesti diiselõlid nr. 2 — ED<sub>2</sub>. Destillaadid. Viskoossuse ülempiir 2,0° E 50° C juures.

- Näide: 1) Gold Fieldsi raskem diiselnafta, viskoossus 1,56° E 50° C juures.

Eesti diiselõlid nr. 3 — ED<sub>3</sub>. Viskoossuse ülempiir 7,0° E 50° C juures.

- Näiteid: 1) I Põlevkivitööstuse toorõli, viskoossus 5,6° E 50° C juures.  
 2) Kiviõli raske kütteõli, viskoossus 5,95° E 50° C juures.

Eesti diiselõlid nr. 4 — ED<sub>4</sub>. Viskoossuse ülempiir 15° E 50° C juures.

- Näide: I Põlevkivitööstuse krakk-kondensaat, viskoossus 10° E 50° C juures.

Tabel nr. 3.

Diiseliõlide klassifikatsioon.  
 Ameerika Ühendriikide proovimise ühingu (ASTM) kava järgi.

Diiseli tüüp	Leek- täpp °C (alam- piir)	Vett ja muid mehaanilisi lisandeid % (ülem- piir)	Viskoossus Engleri kraadides		Koksi- jaak Con- radsoni järegi % (alam- piir)	Tuhha % (alam- piir)	Voolu- täpp °C (alam- piir)	Väävli- sisaldus	Leelise ja muu- happe sisaldus
			38 °C juures Alam- piir	50 °C juures Ülem- piir					
Nr. 1-D. Destillaat madala viskoosusega kütet nõudvatele mehaanilise injektioonisega mootoritele (üle 1000 tiiru minutis) . . . . .	46	0,05	1,14	1,6	0,2	0,02	+2		Mitteltuhatud
Nr. 3-D. Destillaat mõõdukalt-madala viskoosusega kütet nõudvatele mehaanilise injektioonisega mootoritele (360 – 1000 tiiru minutis)	66	0,2	1,14	2,13	0,5	0,02	+2		"
Nr. 4-D. Õli mõõdukalt-madala viskoosusega kütet nõudvatele mootoritele: a) õhu injektioonisega (mitte üle 400 tiiru minutis); b) mehaanilise injektioonisega, silindri lähimooduga üle 16 tolli (alla 240 tiiru minutis), eelsoojendusega . . . . .	66	0,6		7,1	3,0	0,04	+2		"
Nr. 5-D. Õli kõrgema viskoosusega kütet kasutavatele õhu injektioonisega mootoritele (alla 240 tiiru min.), eelsoojendusega . . . . .	66	1,0			6,0	0,08	+4		"
Nr. 6-D. Õli kõrge viskoosusega kütet kasutavatele erikonstruktsioonilistele mootorite, eelsoojendusega	66				10,0	0,12	+4		"

Väävlisisaldust arvestatakse tavaliselt ainult siis, kui väävli on teatav mõju, näit. katkendlikul (jupilisel) töötamisel, mil soovitatakse järgnevaid ülempiire: 1,5% 1-D ja 3-D jaoks ja 2,0% 4-D ja 5-D jaoks.

Tavaliste põlevkiviõlide hulgas puuduvad ASTM klassifikatsioonis 5-D ja 6-D taolised kõige paksemad õlid.

Kuna diiselõlid on olnud kuni viimase ajani meie õlitööstusele enam-vähem kõrvalise tähtsusega, siis puuduvad sel alal veel täpselt väljakujunenud õlitüübid. Viimase aasta kestel tunduvalt muutunud võimalustele vastavalt on üks või teine tehas oma diiselnafade omadusi suuremal või vähemal määral muutnud. Sellega ühenduses on tekkinud päevakorda kindlamate diiselõlidesse puutuvate tehniliste normide väljatöötamise vajadus.

### LVI laboratoorsed mootorikatsed põlevkiviõlidega.

Senistes katsetes on olnud kasutada järgnevaid tüüpe mootoreid:

1. Ruston & Hornsby diiselmootor, lamav, 500 tiiru minutis, võimsus 8 hobujõudu. Selles mootoris teostati pikk seeria 6-tunnilisi katseid kõigi õlitüüpidega eelsammuna pikemaile katsetele ja rida 50-tunnilisi katseid.
2. Ruston & Hornsby püst-diiselmootor, 1000 tiiru minutis, võimsus 7,5 hobujõudu. Teostati rida 50-tunnilisi katseid vedelamate õlidega.
3. Deutzi 4-taktiline diiselmootor, 1000 tiiru, tüüp MAH 716, võimsus 10 hobujõudu. Teostati rida 50-tunnilisi katseid iga tüüpi õlidega.

Katsed kestavad edasi ja nende kokkuvõtte ning üldaruanne avaldatakse omal ajal. Esialgul olgu tähendatud, et üldiselt osutus võimalikuks panna mootorit korralikult töötama ka mõningate esialgsete raskuste korral, peamiselt järgnevate abinõudega:

a) viskoossuse vähendamisega eelsoojendamisel, tarvituse järgi õlipaagi ja pumba või pumba ja pihusti vahel, või kogu ulatuses paagist pihustini;

b) filtripinna suurendamisega lahedama õlivoolu võimaldamiseks;

c) ümberkorraldustega pihusti ja pumba juures.

Mõningad lahtiseks jäänud küsimused tuleb lahendada edaspidisel uurimisel.

Olenevalt suuremast või vähemast hapnikusisaldusest, on põlevkiviõlide kütteväärtus väiksem kui gaasiõlil ja selle tagajärjel nende küttekulu vastavalt 3—10% suurem. Tund-hobujõu kohta oli k ü t t e k u l u :

Välismaa gaasiõli . . . . .	213	g
I Põlevkivitööstuse diiselnafat . . . . .	220	g
„ „ toorõli . . . . .	228,5	g
„ „ krakk-kondensaati . . . . .	229	g
Gold Fieldsi raskemat diiselnafat . . . . .	235,5	g
Eestimaa Õlikonsortsiumi diiselnafat . . . . .	227	g
Kiviõli kergemat kütteõli . . . . .	225	g
Kiviõli raskemat kütteõli . . . . .	220	g

Tuleb aga tähendada, et küttekulu ei ole täpses proportsionaalsuses õlide kütteväärtusega, vaid oleneb peale selle veel mitmesugustest tööolukordadest ja põlemise korralikkusest.

Käesoleva lühikese kokkuvõtte ülesandeks on juhtida tähelepanu avaramatele põlevkiviõlide kasutamisevõimalustele diiselmootorite kütteõlidenä. Nagu tähendatud, tuleks aga raskemate õlidega tööstuslikke katsetamisi toimetada äärmise ettevaatusega, igal juhul mitte ilma asjatundliku juhatusest vastavatel uurimisasutistelt.

Ex bibl. univ. Tartu

## LOODUSVARADE INSTITUUDI AVALDISED.

- Nr. 1. UURIMUSI METSATÖÖDE RATSIONALISEERIMISEKS.
- Nr. 2. LOODUSVARADE INSTITUUDI SEISUKOHTI PUIDU IMMUTUSE PROBLEEMI LAHENDAMISE ALAL EESTIS.
- Nr. 3. J. HÜSSE. PIIRITUSE VALMISTAMISE VÕIMALUSEST SULFIT-PRAAKLEELISEST EESTIS.
- Nr. 4. MEREJÄÄ VAATLUSED 1938/39. a. TALVEL EESTIS.
- Nr. 5. TERMIINSÖIDUD EESTI VÄLISVETES 1935—1939.
- Nr. 6. A. VĚLNER. VEEPIINNAD NARVA JÕE JA PEIPSI VESIKONNAS 1929—1938.
- Nr. 7. A. KÄRSNA. TUULE-ENERGIA JAOTUSEST EESTIS.

A-14241

2