

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

«YOQILG'I VA YONISH ASOSLARI»

fanidan

tajriba ishlari uchun uslubiy ko'rsatma

Toshkent 2007

Tuzuvchilar: Rahimdjanoʻv R.T., Xashimova M.A.,
Mahkamdjonova Sh.K.

«Yoqilgʻi va yonish asoslari» fanidan tajriba ishlari uchun
uslubiy koʻrsatma Toshkent, ToshDTU, 2007. - 20b.

Ushbu uslubiy koʻrsatma 550100 «Issiqlik energetikasi»
bakalavriat taʼlim yoʻnalishi talabalariga energetik yoqilgʻining sifatini
nazorat qilish, tekshirish va sarfini hisoblashda yordam berishga
qaratilgan boʻlib, unda IESlarning oʻtxona qurilmalarida yonish
jarayonining tekshirish usullari ham bayon qilingan.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika
universitetining ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etishga
tavsiya etilgan.

Taqrizchilar: Oʻzbekiston Respublikasi FA Umumiy va
noorganik kimyo instituti professori, k.f.d. Normetova G.R.,
ToshDTU «Issiqlik energetikasi» kafedrasida dotsenti, k.f.n.
Yusupaliyev R.M.

1-TAJRIBA I SHI

Organik yoqilg'ining tasnifi

Ishning maqsadi

Ishning asosiy maqsadi har xil yoqilg'i turlari va ularning kelib chiqish farqlari bilan tanishishdan iborat. Rahbar boshchiligida qattiq yoqilg'ining o'zgarish (metamorfizm) bosqichlari aniqlanadi.

Nazariy qism

Yoqilg'ining genetik tasnifi

Qattiq yoqilg'i konlarining hosil bo'lishi quyidagi dastlabki materiallarga asoslanadi:

1. Toshko'mir va unga yaqin geologik davrlardagi yer usti o'simliklari.

2. Uncha chuqur bo'lmagan suv havzalarida rivojlanadigan mikroorganizmlar va suv o'tlari.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra dastlabki moddalar turlicha bo'ladi. Yer usti o'simliklari tarkibida selluloza, pentozan, geksozan, lignin uchraydi. Suv o'simliklarida va mikroorganizmlarida ko'p miqdorda yog' moddalari bo'ladi.

Yuqori namlik va kislorod yetishmagan hollarda, hamda mineral moddalar to'plangan havosiz joylarda o'simlik qoldiqlarining chirishi gumus moddalarning hosil bo'lishiga olib keladi. Suv o'ti va plankton yog' moddalarning o'zgarishi sapropelni hosil qiladi. Shunday qilib, yoqilg'ining genetik tasnifi yonuvchi moddalarning quyidagicha bo'linishiga asoslanadi:

1. Torf, qo'ng'ir va toshko'mirlar, hamda antratsit gumus tabiatli yonuvchi yoqilg'ilar.

2. Yonuvchi slanetslar, bu sapropel tabiatli yoqilg'ilardir.

Ayrim ko'mir turlari gumus-sapropellardan hosil bo'lishi mumkin, chunki ular o'simliklardan tashqari oddiy suv o'ti va mikroorganizmlarning ishtirokida rivojlanganlar. Xuddi shunday, ayrim yonuvchi slanetslar sapropel-gumus tabiatli bo'lishlari mumkin.

Yonuvchi moddalarning konlarda rivojlanish jarayonlari bir necha geologik davrlar davomida o'tadi. Gumus tabiatli yoqilg'i paydo bo'lishining birinchi bosqichi torfdir.

Bu bosqichda gumin kislotalarining to'planishi kuzatiladi. Ikkinchi bosqich, torfning ko'mirlarga o'zgarishi, konlarning usti mineral qoldiqlari bilan qoplanishidan so'ng boshlanadi.

Aerob va anaerobli bakteriyalarning ta'sirida konlarda dastlabki organik materialning ko'mirlanishi boshlanadi va uning chuqur o'zgarishi uglerod miqdori oshishi va kislorod miqdori kamayishi bilan davom etadi. Qazilma ko'mirlarning xususiyati faqatgina dastlabki o'simlik materialining tarkibiga bog'liq bo'lmay, balki uning to'planish sharoitiga va organik qoldig'ining o'zgarish jarayoniga ham bog'liq. Ko'mirlanish jarayoniga ko'ra gumus tabiatli yoqilg'i turlari jadvalda ma'lum tartibda joylashgan.

Gumus tabiatli yoqilg'ilar organik massalarining
element tarkibi

1-jadval

Yoqilg'i turlari	Organik massasining tarkibi, %		
	C	H	O
O'tin	44,0	6,0	50,0
Torf	59,0	6,0	35,0
Qo'ng'ir ko'mir	70,0	5,5	24,5
Toshko'mir	82,0	5,0	13,0
Antratsit	95,0	2,0	3,0

Torf va qo'ng'ir ko'mirlar ishqorda eriydigan gumin kislotalariga ega. Toshko'mir va antratsitlarda esa ishqorda eriydigan gumin kislotalari yo'q. Ishning bajarish jarayonida gumus tabiatli yoqilg'ilarning ko'rinishi va xususiyatlari (parchalanib ketadigan o'simlik qoldiqlarining borligi, tuzilishi, mineral qoldiqlarining mustahkam joylanishi, fraksion tarkib) bilan tanishish va ularning tuzilishini o'rganish lozim.

Ayrim namunalarda rahbarning ko'rsatmasiga ko'ra ishqorda eriydigan gumin kislotalari borligi aniqlanadi.

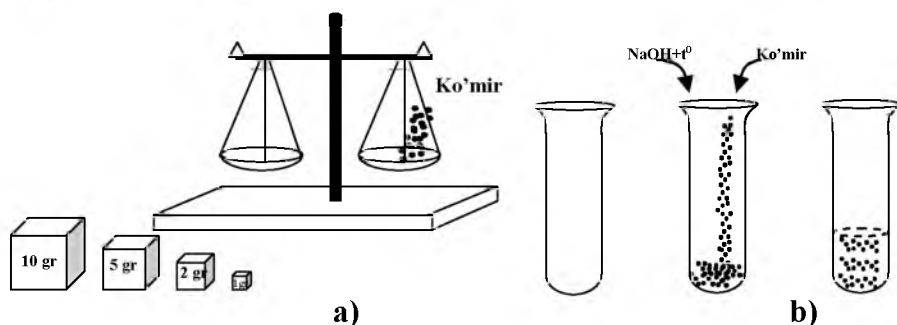
Tajriba o'tkazish

Ikkita probirka olinadi, biriga 0,3 gr. maydalangan qo'ng'ir ko'mir yoki torf, ikkinchisiga esa – 0,3 gr. maydalangan antratsit

solinadi. Ikkala probirkaga 8-10 sm³ 2%li natriy gidroksid eritmasi qo'shiladi. Probirkalar biroz qizdiriladi va chayqatiladi. Antratsit probirkali ishqor eritmasi rangsiz bo'lib turadi, qo'ng'ir ko'mirli probirkaning rangi jigarrang bo'lib, u qo'ng'ir ko'mir tarkibidagi gumin kislotalarining eritmaga o'tib ketishi tufayli sodir bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan usul toshko'mir va antratsitlardan yuqori ko'mirlanish bosqichidagi qo'ng'ir ko'mirni ajratib olishga imkon beradi.

Tajriba o'tkazilishi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Qo'ng'ir ko'mir va toshko'mirlarni o'zaro farqlash:
a) yoqilg'i miqdorini o'lchab olish; b) yoqilg'ini farqlash.

Nazorat uchun savollar

1. Gumus tabiatli yoqilg'ilarga qanday yoqilg'ilar kiradi?
2. Sapropel tabiatli yoqilg'ilarga qanday yoqilg'ilar kiradi?
3. Gumin kislotalari borligi qanday aniqlanadi?
4. Gumus tabiatli yoqilg'ilar organik massasining element tarkibi qanday o'zgaradi?

2-TAJRIBA I SHI

Qattiq yoqilg'i kukunini elab tahlil qilish

Ishning maqsadi

Kukunni elab tahlil qilish uslubi bilan tanishish va to'liqsiz don tavsifini tuzish.

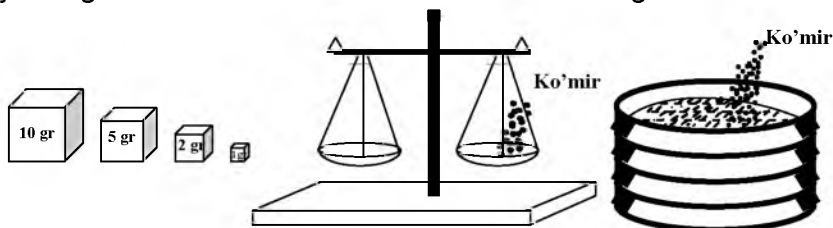
Nazariy qism

Yoqilg'ining samarali yonishi va changsimon yoqilg'ini tayyorlash tizimi ishini baholash uchun kukunning katta-kichik fraksiyalariga taqsimlanishini bilish zarur. Yoqilg'ining maydaligi oshib borishi bilan maydalashga ketgan elektr energiya sarfi oshib boradi. Shu vaqtda yoqilg'i to'la yonmagani hisobiga issiqlik yo'qolishi ko'payadi. Ma'lum darajada maydalangan kukunda sarflash yig'indisi minimal bo'ladi. Kukunning maydalangan darajasini aniqlash uchun ko'mir kukuni elab tahlil qilinadi.

Kukunni elab tahlil qilishni bajarish uchun u bir necha andaza o'lchamli elaklarda elanadi. Teshikchalarning o'lchamiga qarab elakning katakchalari andaza diametrlil simlardan tayyorlanadi. Qozonxonalarda 60 dan 1000 mikrongacha o'lchamli teshikchalar qo'llaniladi.

Aniqlash uslubi

Sinashga olingan kukunning miqdori (10-40 gr.) kattasidan boshlab to kichigiga qarab har xil o'lchamli elaklarda elanadi. Maydalangan ko'mirni elab olinishi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Maydalangan ko'mirni elaklarda elash.

a) maydalangan yoqilg'ini miqdorini o'lchab olish; b) maydalangan yoqilg'ini elanishi.

Ushbu o'lchamli elakda sinashga olingan miqdorning qoldig'i sinashga olingan umumiy miqdordan % da olinadi va R_x da ifodalaniadi. Kukunning o'lchamli elakdan o'tishi D_x bilan ifodalaniadi. Bunda har qaysi o'lchamli elak uchun quyidagi nisbat to'g'ri keladi.

$$D_x + R_x = 100\% \quad (1)$$

Elab tahlil qilish natijasi maydalanishning fizik qonunini ifodalovchi to'liqsiz don tavsifini qurish uchun imkon beradi.

$$R_x = 100 \times e^{-vsn} \quad (2)$$

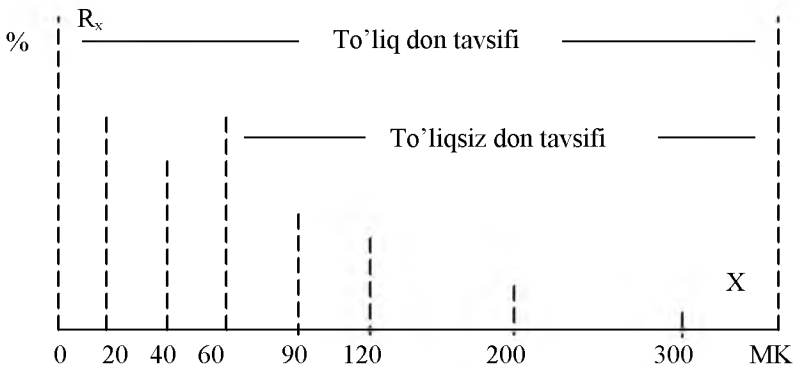
bunda v – elaklanishning maydaligini ifodalovchi doimiy koeffitsient;

s – yoqilg'i tabiatini ifodalovchi doimiylik;

n – kukunning ichki tuzilishini ifodalovchi koeffitsient;

Zamonaviy elaklash qurilmalarida « n » qiymati 0,8 – 1,2 ga teng, agar $n=1,0$ deb olsak, unda R_{90} N_{90} elakdagi qoldig'i hisobiga ko'ra aniqlanadi.

$$B = \frac{1}{90} \ln x \frac{100}{R_{90}} \quad (3)$$



3-rasm. Kukun don tavsifining ko'rinishi.

Har qanday elak qoldig'i 90 N elakning qoldig'i orqali ifodalaniladi.

$$R_x = 100x \left(\frac{R_{90}}{100} \right) \left(\frac{X}{90} \right) \quad (4)$$

Bu tenglama zarrachalarning o'lcham funksiyasi va elakdagi qoldiqning qiymatining bog'liqligini ifodalovchi kukunning to'liqsiz don tavsifini qurishga imkon beradi.

Tajribani olib borish

1. 25 gr. sinashga olingan miqdorni chinni hovonchada kukun holatigacha maydalanadi.

2. Har xil elaklar yig'iladi, eng kattasini yuqoriga va eng kichigi pastga o'rnatiladi, uning tagida esa tubi bo'ladi.

3. Elash tugagandan so'ng, har qaysi elakdan, shu jumladan tagidan qoldiq yig'iladi va uning og'irligi o'lchanadi. Qoldiqni elakdan to'kishda u ehtiyotkorlik bilan chot'kada tozalanadi, so'ng har qaysi elakda to'liq qoldiqning qiymati R_x aniqlanadi.

$$R_x = \frac{G}{G_{so}} \times 100\% \quad (5)$$

bunda G_{so} - sinashga olingan miqdorning og'irligi, gr.

G - elakda qolgan sinashga olingan miqdorning qoldig'i, gr.

X - elakdagi teshikchalarning o'lchami.

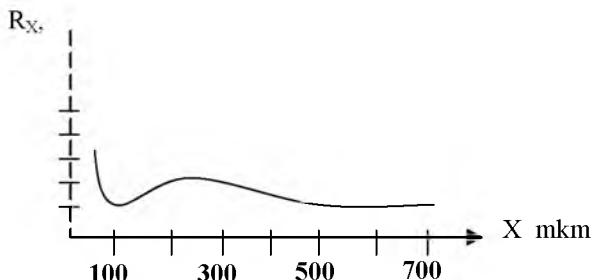
Har qaysi elakning qoldig'ini fraksiya deb atab, $F_{xi-1/xi}$ indeksi bilan belgilanadi. U elakning teshikchalariga to'g'ri keladi. So'ng elakdan o'tish «tagi» - I deb ataladi, bu elakdagi qoldiq, qolgan yirikroq elaklarning qoldiqlari bilan birga to'liq qoldiq deb ataladi. Eng yirik elakning kukun qoldig'i bir vaqtda fraksiya va to'liq qoldiq bo'ladi.

R , F va I qiymatlar elashga olingan dastlabki kukunning sinashga olingan miqdori og'irligidan %da ifodalaniladi.

4. Elash natijasiga ko'ra quyidagi jadval tuziladi:

2-jadval

No	Teshikchalar X , mkm.	Har qanday elak- ning fraksiyasi gr. F_x	Elakdagi qoldiq gr. R	Elakdagi qoldiq % R_x	Eslatma
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					



4.rasm. Elash natijasi egri chiziq grafik ko'rinishda keltirilgan.

Nazorat uchun savollar

1. Kukunning fraksiyasi nima deb ataladi?
2. Yoqilg'ining maydalanishi va elanishi amaliyotda qanday ahamiyatga ega?
3. Elanish qaysi yo'nalishda olib boriladi?

3-TAJRIBA ISHI

Mazutning zichligini aniqlash

Ishning maqsadi

1. Neft mahsulotlarining zichligini aniqlash uslubi bilan tanishish.
2. Tajribaxona sharoitida mazutning ko'rinadigan va haqiqiy zichligini aniqlash.

Nazariy qism

Mazutning zichlik ko'rsatkichlari boshqa neft mahsuloti qatori amaliyotda katta ahamiyatga ega. Boshqa fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari bilan birga zichlik, neft mahsulotlarining kelib chiqishi va mahsulot sifatining kimyoviy tarkibini ifoda qiluvchi parametridir. Mazut saqlanadigan moslamalarning hajmini aniqlashda, mazutni boshqa joyga o'tkazish uchun energiyaning sarfini hisoblashda zichlik ko'rsatkichlaridan foydalaniladi.

Amaliyot maqsadi uchun ko'pincha $\rho_{t_1}^{t_2}$ nisbiy zichlik aniqlanadi. U t_2 haroratdagi neft mahsuloti zichligi va t_1 haroratdagi distillangan suvning zichligi nisbatini ifodalaydigan qiymatdir. Suv uchun $t_1=4^{\circ}\text{C}$, neft mahsulotlari uchun $t_2=20^{\circ}\text{C}$ andaza harorat deb olingan. Boshqa davlatlarda esa neft mahsulotlari va suvga andaza harorat quyidagicha $t_1= t_2=50^{\circ}\text{F}$ u $15,5^{\circ}\text{C}$ haroratga to'g'ri keladi. Shunday qilib ρ_4^{20} yoki ρ_{15}^{15} da aniqlanadi. Suvning zichligi 4°C da 1 gr/sm^3 bo'lib, bizlarda qabul qilingan ρ_4^{20} ni aniqlashda nisbiy va mutlaq qiymatlari bir-biriga to'g'ri keladi. To'g'ridan-to'g'ri haydab olingan mazutning nisbiy zichligi 0,95 dan oshmaydi, kreking mazut hamda yuqori oltingugurtli mazutlarda har doim 1,0 dan yuqori bo'ladi va ayrim hollarda 1,06 ga teng. Bir xil hom-ashyolardan olingan yoqilg'ilarda zichlik va qovushqoqlik orasidagi ma'lum bir-biriga bog'liqlik mavjud. Zichligi oshishi bilan uning qovushqoqligi oshib boradi. Zichlikka harorat va bosim ham ta'sir qiladi. Harorat oshishi bilan mazutlarning nisbiy zichligi pasayadi. Ko'p neft mahsulotlarining zichlikka haroratning bog'liqligi Mendeleyev tomonidan topilgan «to'g'ri chiziq» qonuniga bo'ysunadi.

$$\rho_4^t = \rho_4^{20} - \alpha(t - 20) \quad (6)$$

bunda: ρ_4^{20} - andaza haroratdagi mazutning nisbiy zichligi.

t - mazutning harorati

α - 1°C harorat o'zgarishida zichlikning o'zgarish qo'shimchasi

Bazi bir α qiymati quyidagi jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Zichlik	O'rtacha 1°C harorat o'zgarishiga qo'shimcha
0,9400-0,9499	0,000581
0,9500-0,9599	0,000576
0,9600-0,9699	0,000554
0,9700-0,9799	0,000541
0,9800-0,9899	0,000528
0,9900-1,0000	0,000515

Haroratning 1°C oshishi mazutning zichligini taxminan 0,09% pasaytiradi. ρ_4^{20} dan ρ_{15}^{15} o'tish uchun quyidagi oddiy tenglama bilan foydalaniladi:

$$\rho_{15}^{15} = \rho_4^{20} + 5\alpha \quad (7)$$

Bosimning zichlikka ta'siri, harorat ta'siriga qaraganda ancha kam. Bosimning 100 MPa gacha ko'tarilishi zichlikni atigi 5-7% gacha kamaytiradi.

Aniqlash uslubi

Neft mahsulotini piknometrda aniqlashda dastlab uning «Suv» raqami o'rnatiladi, yoki $Q\ 20^{\circ}\text{C}$ haroratda piknometr hajmida suvning og'irligi o'lchanadi. Keyin bo'sh, quruq piknometrning og'irligi o'lchanadi. Toza quruq piknometrga pipetka yordamida mazut 50°C haroratda quyiladi, so'ng u 20°C haroratda balandligi o'zgarmaguncha termostatda ushlab turiladi. Yuqori menisk bo'yicha sathini o'lchab, mahsulotli piknometrning og'irligi 0,0002 gr. aniqligigacha o'lchanadi. Piknometrda aniqlangan ko'rinadigan zichlik quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$\rho^1 = \frac{m_2 - m_1}{m_3} \quad (8)$$

bunda m – piknometrning suv raqami, gr, ($m = m_3 - m_1$);

m_1 – bo'sh piknometrning og'irligi, gr;

m_2 – neft mahsulotli piknometrning og'irligi, gr;

m_3 – suvli piknometrning og'irligi, gr.

Piknometrda aniqlangan neft mahsulotining ko'rinadigan zichligini ρ_4^{20} qayta hisoblashda quyidagi tenglama qo'llaniladi:

$$\rho_4^{20} = (0,99823 - 0,0012)\rho^1 + 0,0012 = 0,99707 \quad (9)$$

bunda 0,99823 - 20°C haroratda suvning zichligi.

0,0012 - 20°C harorat va 760mm simob ustunida o'lchangan havoning zichligi.

ρ^1 - ko'rinadigan zichlik.

Haqiqiy zichlikni aniqlash uchun ko'rinadigan zichlikdan qo'shimchani ayirib tashlash kerak. Ko'rinadigan zichlik va qo'shimcha qiymati jadvalda berilgan.

4-jadval

Ko'rinadigan zichlik	Qo'shimcha	Ko'rinadigan zichlik	Qo'shimcha
0,6900-0,6999	0,0009	0,8600-0,8899	0,0014
0,7000-0,7099	0,0009	0,8900-0,9299	0,0015
0,7100-0,7199	0,0009	0,9300-0,9599	0,0016
0,7200-0,7599	0,0010	0,9600-0,9899	0,0017
0,7600-0,7899	0,0011	0,9900-1,0000	0,0018
0,7900-0,8199	0,0012		
0,8200-0,8599	0,0013		

Mazutning ko'rinadigan zichligi qovushqoqligi kabi har xil haroratda aniqlanadi.

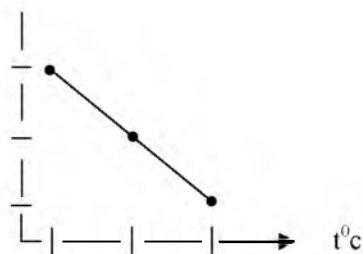
Tajriba natijalari quyidagi jadvalga kiritiladi.

5-jadval

Tajriba №	Mazutning, og'irl. gr.	Bo'sh piknometrni og'ir. m_1 , gr.	Yoqilg'i b-n piknom. og', m_2	Piknom. suv b-n og'irligi m_3 , gr	Zichlik	
					Ko'rinadigan ρ^1	Haqiqiy ρ^{20}_4
1						
2						
3						

Olingan natijaga ko'ra mazutning zichligi harorat bilan orasidagi bog'lanish chizig'i quriladi: t_1, t_2, t_3 .

ρ



5-rasm. Mazut zichligining haroratga bog'liqlik grafiqi.

Nazorat uchun savollar

1. Mazutning nisbiy zichligi nimadan iborat?
2. Suv va mazutning zichligi qaysi haroratda aniqlanadi?
3. Har xil mazutlarning nisbiy zichligi qaysi qiymatda bo'ladi?
4. Mazutning zichligi qaysi omillarga bog'liq?
5. Mazutning ko'rinadigan va haqiqiy zichligi qanday aniqlanadi?

4-TAJRIBA I SHI

Suyuq yoqilg'ida shartli qovushqoqlikni aniqlash

Ishning maqsadi

1. Suyuq yoqilg'ining qovushqoqlik turlarini o'rganish.
2. Engler konstruksiyali viskozimetrlarning tuzilishi bilan tanishish.
3. Har xil haroratda suyuq yoqilg'ining (mazutning) shartli qovushqoqligini aniqlash.
4. Mazutning qovushqoqligini haroratga bog'liqlik egri chizig'ini tuzish.

Nazariy qism

Qovushqoqlik neft mahsulotlarining eng muhim tavsiflaridan biridir. U quyish va to'kish operatsiyalarining davomiyligini, ularning quvur yo'llarida tashilishi uchun energiyaning sarfini tavsiflaydi. Qovushqoqlik mazutning saqlanish vaqtiga, tashilishi, isitilishi va uni suvdan to'liq ajrab chiqishiga, mexanik qoldiqlarining to'liq cho'kishiga ham ta'sir qiladi.

Qovushqoqlik (ichki ishqalanish) bu tashqi kuch ta'sirida vujudga keluvchi bir-birining harakatiga qarshilik ko'rsatadigan xususiyatidir.

Qovushqoqlik yoki ichki ishqalanish ζ qiymati bilan ifodalanadi, u dinamik qovushqoqlik deb ataladi. Dinamik qovushqoqlikning aniqlanishi Geppler deb ataladigan zoldirli viskozimetr yordamida o'tkaziladi. Uning uchun neft mahsuloti bilan to'ldirilgan qiyshiq turgan quvurning ichida zoldirning harakat vaqti o'lchanadi.

Dinamik qovushqoqlik quyidagi tenglama bilan hisoblanadi.

$$\zeta = C \tau (\rho_z - \rho_s) \quad (10)$$

bunda ζ - dinamik qovushqoqlik, Pa.s (Puaz);

S- zoldirning doimiyliigi, etalon suyuqlik va asbobni darajalash bilan aniqlanadi, N m/kg;

ρ_z, ρ_s - zoldir va aniqlanayotgan neft mahsulotlarining zichligi, kg/m³.

Dinamik qovushqoqlik tushunchasidan tashqari kinematik qovushqoqlik tushunchasidan ham foydalaniladi, u dinamik qovushqoqlikning zichligi nisbatiga teng.

$$\nu = \frac{\zeta}{\rho}, M^2 / sek. (stoks) \quad (11)$$

bunda ρ - neft mahsulotining zichligi, kg/m³.

Neft mahsulotlari bilan ishlash tajribasida solishtirma va shartli qovushqoqliklarning tavsiflaridan keng foydalaniladi.

Shartli tanlangan haroratda solishtirma qovushqoqlik suyuqlikning dinamik qovushqoqlikligi suvnikiga qaraganda yuqori yoki past bo'lishini ko'rsatadi.

$$M = \frac{\zeta_t}{\zeta_{H_2O}} \quad (12)$$

bunda ζ_t - ushbu suyuqlikning t haroratdagi dinamik qovushqoqligi, Pa.s;

ζ_{H_2O} - shartli olingan t haroratdagi suvning dinamik qovushqoqligi, Pa.s;

Neft mahsulotlarining tahlili tajribasida tekshirilayotgan mahsulotning ma'lum haroratda dinamik qovushqoqligi 20°C haroratdagi suvning qovushqoqligi bilan solishtiriladi. Ma'lumki ζ_{H_2O} da suvni 1 santipuazga teng (0,01 puaz=10⁻³ Pa.s). Bu holatda solishtirma qovushqoqlikning qiymati taxminan santipuazda olingan dinamik qovushqoqlikka teng.

Shartli qovushqoqlik solishtirma qovushqoqlik kabi nisbiy qiymatga ega. Shartli qovushqoqlik deb Engler konstruksiyali viskozimetrdan 200ml tekshirilayotgan neft mahsuloti tajriba haroratida oqib chiqadigan vaqtining, 20°C haroratdagi 200ml distillangan suvning oqib chiqadigan vaqtiga nisbatiga aytiladi. Bu nisbatning

qiymati shartli qovushqoqlik (ShQ) yoki Engler gradusida (E^0) ifodalaniladi.

Mazutning shartli qovushqoqligi t haroratda quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi.

$$\text{ShQ}_t = \frac{\pi^m}{\tau_{20} H_2 O}, \text{ShQ}^0 \quad (13)$$

bunda ShQ^0 – shartli qovushqoqlik;

τt – 200 ml. mazutning tekshirilayotgan haroratdagi oqib ketadigan vaqti, sek;

$\tau_{20} H_2 O$ – viskozimetrlning suv raqami, sek.

Shartli qovushqoqlikning qiymatini mutlaq birligida empirik tenglama yordamida qayta hisoblash mumkin.

Shartli qovushqoqlikning kinematik qovushqoqlikka va orqaga o'tkazishda qayta hisoblangan empirik tenglamalardan jadvallar va nomogrammlar tuzilgan. Ularning orasida nisbatan katta aniqligiga ega Fogel tenglamasi mavjud. Qovushqoqlikning Fogel tenglamadagi qayta hisobini quyidagi jadvalga kiritish mumkin.

6-jadval

Shartli qovushqoqlik	ShQ	731	6,3	7,4				
Kinematik qovushqoqlik	ν m^2/s	1	120	121				

Hisoblash uchun 10 ShQ 1,143 o'rta qiymatini olish lozim.

Neft mahsulotlarining qovushqoqligi (uning qaysi ifodasidan qat'iy nazar) haroratga bog'liq. Og'ir suyuq yoqilg'ilarda (mazutlarda) bu bog'liqlik Valter tenglamasi bilan ifodalaniladi.

$$L_g L_g(\nu + 0,8) = A - B L_g T \quad (14)$$

bunda T – mutlaq harorat: $T = (t + 273) \text{ K}$;

A va B – koeffitsientlar.

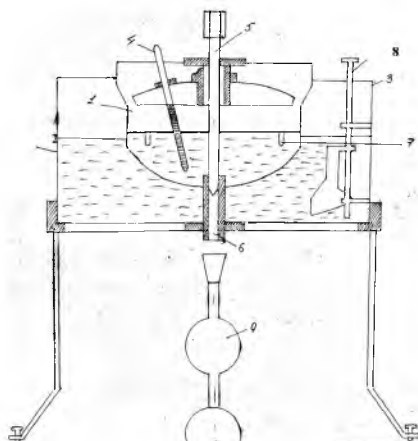
Logarifm koordinatalarda Valter formulasi to'g'ri chiziq tenglamasini ifodalaydi. Mazutning qovushqoqligi bosim ko'tarilishi bilan oshadi. Yoqilg'ining tarkibidagi unsurlarning tuzilishi

murakkabligi oshib borishi bilan, bosim ham shunchalik ko'p qovushqoqlikka ta'sir qiladi. Shuning uchun yuqori qovushqoqlik mazutlarda past qovushqoqlik mazutlarga ko'ra bosim oshib borishi kuchliroq bo'ladi.

Qanchalik mazutning harorati yuqori bo'lsa, shunchalik bosim oshishi bilan qovushqoqlik kam o'zgaradi.

Engler asbobining tuzilishi va aniqlash uslubi

Suyuq yoqilg'i va boshqa neft mahsulotining shartli qovushqoqligini aniqlash Engler tuzilishli ShQ turli viskozimetrlarda olib boriladi.



6-rasm. Viskozimetr sxemasi (Engler konstruksiyasi)

Viskozimetr (4-rasm) mahsulotni sinash uchun ichi silliq va kumush yuritilgan idishdan (1) va suv yoki yog' bilan to'ldirilgan birinchi idishni termostatlash uchun ishlatiladigan (2) idishdan iborat. Ikkinchi idish reostat yoki transformator bilan boshqariladigan elektr qizdirgich bilan jihozlangan.

Ichki idish ikkita teshigi bor qopqoq (3) bilan yopiladi, u tekshirilayotgan mazutning haroratini o'lchaydigan termometr (4) qopqoqdan erkin o'tadigan, to'kish teshigini (6) yopish uchun xizmat qiladigan yog'ochli chiviqqa (5) mo'ljallangan. To'kish teshigining ichi silliq kalibrangan platinali quvurchadan iborat.

Ichki idishda tagiga bir xil masofada, devorlarga to'g'ri burchak shaklida yuqoriga qarab qiyshaygan uchta uchli shtiftlar (7) o'rnatilgan. Ushbu shtiftlar quyilgan suyuqlikning sathini ko'rsatadi va bir vaqtda asbobda, uning yordamida suyuqlikning tekis holati o'rnatiladi. Tashqi idishda aylantirgich (8) termostatlangan suyuqlikni aralashtiradi, termometr esa uning haroratini o'lchaydi.

Yoqilg'ini tekshirishdan avval, viskozimetrdagi uning suv raqami aniqlanadi. Viskozimetrdagi suv raqami deb 200 ml distillangan suvning $+20^{\circ}\text{C}$ haroratda oqib chiqish vaqtiga aytiladi. Andaza asbobda bu vaqt 51 ± 1 sek.ga teng. Sinalayotgan yoqilg'ida oqib chiqish vaqtini aniqlashda bir xil harorat bo'lishini ta'minlash lozim. Uning uchun asbobni kamida 5 min. davomida ushlab, termostat harorati tajriba jarayonida bir xil bo'lib turishi lozim.

Aniqlanayotgan yoqilg'ining hajmini o'lchash uchun 200 ml. belgigacha hajmli maxsus shaklli idishlar qo'llaniladi. Idishlar 20°C haroratda kalibrlanadi. Haroratni o'lchash 1°C gacha bo'lingan termometr yordamida o'tkaziladi. Aniqlanayotgan yoqilg'i dastlab suvsizlantirilgan va mexanik qoldiqlardan holis bo'lishi kerak. Asbobga yoqilg'i quyilishidan avval ichki idish va to'kish teshigi havo bilan quritilishi lozim.

Yoqilg'i dastlab $2-3^{\circ}\text{C}$ aniqlash uchun olingan haroratdan yuqori qizdiriladi va unda havo hosil bo'lmashiga lozim. Sinalayotgan yoqilg'i va asbobni tayyorlab tahlil quyidagi tartibda olib boriladi.

Ichki idishdagi teshikni mahkam berkitib unga qizdirilgan yoqilg'i shtiftlarning uchidan balandroq quyiladi. Tashqari idishdagi suvning harorati elektr qizdirgich yordamida belgilangan haroratdan $2-5^{\circ}\text{C}$ yuqori o'rnatiladi, yoqilg'ining harorati belgilangan haroratgacha ko'tariladi va 5 min. davomida ushlab turiladi. Tashqari idishda suvni aralashtirgich bilan aralashtirib va zarur paytda elektr qizdirgichni ishga tushirib, termostatda kerakli harorat tajriba davomida ushlab turiladi.

Chiviqni biroz ko'tarib, yoqilg'i ortiqchasi oqib ketishiga imkon beriladi va uning sathi shtiftlarning uchli nuqtasi bilan baravar bo'lishi lozim. Agar yoqilg'i keragidan tez oqib ketadigan bo'lsa, uni tomchilatib quyish lozim, yoqilg'ining orasida havo qolmasligini nazorat qilib turish kerak. Asbob qopqoq bilan berkitiladi va oqizadigan quvurchaning tagiga quruq o'lchov idish qo'yiladi. Asbobning qopqog'ini chivig'i atrofida termometr yordamida extiyotlik

bilan yoqilg'i aralashtiriladi. Agar yoqilg'ida termometr aniq berilgan haroratni ko'rsatsa, yana 5 min. kutiladi, so'ng chiviqni tez olib, bir payt sekundomer ishga tushiriladi.

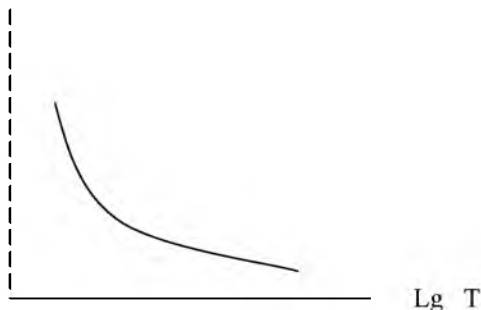
Idishda yoqilg'i hajmi 200 ml. belgisiga yetganda (ko'pik hisobga kirmagan), sekundomer to'xtatiladi. Aniqlash 2-3 marta qaytariladi va aniqlash orasidagi farq 0,5 sek. dan oshib ketmasligi kerak. Olingan natijalar jadvalga kiritiladi va yuqoridagi jadval va tenglamalardan foydalanib, ShQ_t , ν , ζ , M ko'rsatkichlar hisoblanadi.

7-jadval

Tajriba №	H ₂ O τ_{20}	τ_t	ShQ ^t	ν	ζ	M	eslatma
	sekund		^o ShQ	m ² /s	Pa.s	-	
1.							
2.							
3.							
4.							

Olingan tajriba natijasiga ko'ra mazutning qovushqoqligi haroratga bog'liqlik grafigi tuziladi.

Lg Lg (V+0,8)



5-rasm. Mazut qovushqoqligining haroratga bog'liqlik grafigi.

Nazorat uchun savollar

1. Ishning vazifasi nimadan iborat?
2. Qovushqoqlikning qanday turlarini bilasiz va ular qanday aniqlanadi?

3. Shartli qovushqoqlikni boshqa qovushqoqlik turlariga qanday qilib o'tkazish mumkin?
4. Neft mahsulotining qovushqoqligiga qaysi omillar ta'sir qiladi?
5. Engler konstruksiyali asbob nimadan iborat?
6. Engler asbobida shartli qovushqoqlik qanday aniqlanadi?

A D A B I Y O T L A R

1. Белосельский В.С. Технология топлива и энергетических масел -М.: МЭИ, 2003.
2. Алимбаев А.У., Шоисломов А.Ш., Ташбаев Н.Т. Ёсилги ва ёниш асослари. Олий ўсув юртлари талабалари учун ўсув сўлланма. – Тошкент, ТошДТУ, 2002.
3. Раҳимджанов Р.Т., Хашимова М.А., Алимов Х.А. Энергетик ёсилги ва ёниш асослари фанидан тажриба ишлари учун услубий кўрсатмалар. –Тошкент, ТошДТУ, 1998.
4. Дияров Н. и др. Химия нефти. Руководство к лаб. занятиям.-Л.: Химия, 2000.
5. Рудин М.Г. Справочник нефтепереработчика, -Л.: Химия, 1999.
6. WWW.ezi.ru. Топливо, горючее вещество.
7. B.su.su.as.ru: 80101. Топливо, хранение, сжигание.

Mundarija

1-tajriba ishi. Organik yoqilg'ining tasnifi	3
2-Tajriba ishi. Qattiq yoqilg'i kukunini elab tahlil qilish	5
3-Tajriba ishi. Mazutning zichligini aniqlash	9
4-Tajriba ishi. Quyuq yoqilg'ida shartli qovushqoqlikni aniqlash	13
Adabiyotlar	20

Muharrir M.M.Botirbekova

