



GETEROKOMPOZIT MATERIALLAR TARKIBIY QISMINING TUZILMASINI MODIFIKATSIYALASH USULLARI YORDAMIDA O'RGANISH VA GAZLARNING TARKIBIDAGI ZAHARLI KOMPONENTLAR TA'SIRIDA METALL KONSTRUKTSIYALARINING SHIKASTLANISH HOLATLARI

Dustqobilov E.N.^{1[0009-0003-3703-0860]}, **Yuldashev T.R.**^{2[0009-0002-4978-1218]},
Djumaboyev A.B.^{3[0009-0001-0786-3592]}

¹*Qarshi davlat texnika universiteti, Neft gaz ishi va ularni qayta ishlash texnologiyasi kafedrası dotsenti, E_mail: dustqobiloveldor@rambler.ru*

²*Qarshi davlat texnika universiteti, Neft gaz ishi va ularni qayta ishlash texnologiyasi kafedrası, t.f.d., professor, E_mail: yuldashev@rambler.ru.*

³*Qarshi davlat texnika universiteti, Neft gaz ishi va ularni qayta ishlash texnologiyasi kafedrası, t.f.d., professor, E_mail: Djumabayevalijon@rambler.ru.*

Annatatsiya. Har qanday ishlab chiqarish korxonasida neft va kimyo komplekslarida yiliga 100 ming tonnadan ortiq ishlab chiqarish chiqindilari - piroliz kondensati hosil bo'ladi. Pirokondensatni uchta fraksiyaga bo'lish mumkin: 1-qaynash harorati 35-180°C gacha bo'lgan yengil fraksiya, 2-og'ir fraksiya - 170-270°C va qoldiq fraksiya cho'kindi, qaynash harorati 280°C. Muallif tomonidan olib borilgan tadqiqotlar chiqindilarni neft va gaz sohasidagi mashinasozlik qismlarini qoplash uchun plastifikator sifatida ishlatish yo'llarini topishga imkon berdi.

Kalit so'zlar: Olefin, geterokompozit, piroliz, modifikator, spektroskopiya, kompozitsiya, geterogen, amorf, deformatsiya, dialkilbenzol, organomineral, grafit, modifikatsiya.

Аннотация. На любом производственном предприятии нефтяного и химического комплексов ежегодно образуется более 100 тыс. тонн отходов производства – пиролизного конденсата. Пироко́нденсат можно разделить на три фракции: 1 – легкая фракция с температурой кипения 35-180°C, 2 – тяжелая фракция – 170-270°C и остаточная фракция – осадок, температура кипения 280°C. Проведенные автором исследования позволили найти пути использования отходов в качестве пластификатора для покрытия деталей машин в нефтяной и газовой промышленности.

Ключевые слова: Олефин, гетероконкомпозит, пи́ролиз, модификатор, спектроскопия, состав, гетерогенный, аморфный, деформация, диалкилбензол, органоми́неральный, графит, модификация.

Abstract. At any production facility in the oil and chemical complexes, more than 100 thousand tons of production waste pyrolysis condensate are generated annually. Pyrocondensate can be divided into three fractions: 1 light fraction with a boiling point of 35-180°C, 2 – heavy fraction 170-270°C and residual fraction sediment, boiling point 280°C. The author's research has made it possible to find ways to use waste as a plasticizer for coating machine parts in the oil and gas industry.

Key words: Olefin, heterocomposite, pyrolysis, modifier, spectroscopy, composition, heterogeneous, amorphous, deformation, dialkylbenzene, organomineral, graphite, modification.

Kirish

Olefin ishlab chiqarishning piroliz jarayoni chiqindilaridan tuzilmaviy modifikator sifatida foydalanish geterokompozit materiallarni yaratishga innovatsion yondashuvni ifodalaydi [1]. Ushbu materiallar kompozitsiyaning molekulyar modifikatsiyasi tufayli yaxshilangan



mexanik xususiyatlarga ega, bu geterokompozit tizimlarning optimal tuzilmasini shakllantirishga yordam beradi, bu materialning mustahkamlik xususiyatlarini oshirish va ED-20 va PE asosidagi materiallardan foydalanish jarayonida uning chidamliligini ta'minlash imkonini beradi [2].

80-81% uglerod (C), 10-13% atom kislorod, 5-10% atom vodorod, boshqa reaksiya elementlarining <1% qoldiqlari miqdorida TP tarkibida atom uglerodning ustun miqdorini ko'rsatadi. TP tarkibining barcha elementlari kombinatsiyalangan bo'lib, kristall panjaraning olti burchakli tuzilishini tashkil etuvchi erkin element sifatida mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan ugleroddan tashqari. Aralashmalarning haqiqiy tuzilishini aniqlash va TP ning tuzilmaviy tahlil elementlari qanday shaklda bo'lishi mumkinligini aniqlash uchun (1-rasm) piroliz chiqindilarining IQ spektrlari olingan.

Valent bog'larda C=C bog'lanish tebranishlari mavjudligini ko'rsatadi. 2231 tepaliklarga to'g'ri keladi; 1597; 717 mintaqasida mos keladigan deformatsiya tebranishlari bilan 1455 sm^{-1} ; 697; 668 sm^{-1} . Ichki C-H bog'lanishining deformatsion tebranishlari 945 mintaqasida yutilishga to'g'ri keladi; 914 sm^{-1} , bog'lanish tekisligidan tashqarida - 877 ga to'g'ri keladi; 810; 736 sm^{-1} . Infraqizil nurlanish cho'qqilari bog'lanishning tebranishlariga mos keladi (= C-H) va trans -izomerik holatda 3018 ; 1376 sm^{-1} , shuningdek, trans-izomerik holatdagi C-H aloqalari (H-C=C-H) 945 tepaliklarga to'g'ri keladi; 877 sm^{-1} .

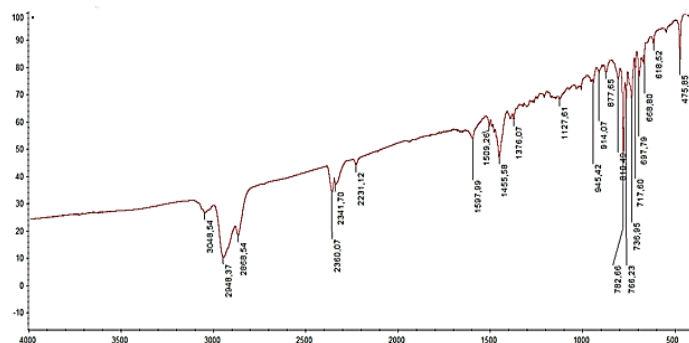
Natijalarlar

Olingan IQ spektroskopiya natijalariga ko'ra, monoolefinlar mavjud, degan xulosaga kelish mumkinki, tuzilishning bir juft qo'sh bog'lari - HC=CH-, dialkilbenzollarning ikkita (holatda) yon radikallari mavjud. 1,3- va 1,4- va uchta (holatda 1,3,5) alkil zanjirlari. Qo'sh bog'lanishlar to'ldiruvchi metall oksidlari bilan monoolefinlarning mobil holatiga o'tishning tegishli haroratlarida mexanik faollashuv jarayonida kuchli kimyoviy bog'lanishlarni hosil qilishi mumkin. 1,3-, 1,4-, 1,3,5- holatidagi yon zanjirlardagi dialkilbenzol namlanishni ta'minlaydi, sirt tarangligini kamaytiradi, shu bilan birga plastiklashtiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Bu Uilyam-Landel-Ferri nazariyasini geterogen tizimlarda qo'llash, kristalli tuzilmalarni yo'q qiladigan bog'lovchining amorf bir hil tuzilmasini shakllantirishni ta'minlash imkonini beradi.

Geterokompozitlarning kerakli fizik, mexanik va ekspluatatsion xususiyatlariga erishish uchun fazalar interfeysi va tuzilmaning shakllanishining namlanishining mosligini ta'minlash muhim ahamiyatga ega, bu esa faza chegaralarida kuchlanishlarni mustahkamlovchi to'ldiruvchi (shisha tolali, vollastonit, uglerod tolasi va boshqalar) bilan bir xil taqsimlanishiga imkon beradi. Tuzilish shakllanishini ta'minlashning bu mexanizmi o'lichamlar deb ataladi [3], ya'ni qutbli yoki qutbsiz aloqalar bilan bifunksional birikmalar yoki modifikatorlarning ishtiroki, bizning holatlarimizda TP tomonidan amalga oshiriladi. Material zarrachalarning anizotropiyasi tufayli mustahkamlanadi, bu uning mexanik xususiyatlarini oshiradi. Elyafni mustahkamlash, ularning xususiyatlarining anizotropiyasi tufayli mexanik yuklarning kuchayishi ostida materialning barqarorligiga yordam beradi [4].

Mualliflar [5] uglerod o'z ichiga olgan tolali to'ldiruvchi moddasining oz miqdorda qo'shilishi (uglerod nanotolalari, grafit nanoplatlari, grafen nanoplatlari va gidroksiapatit nanozarralari, kremniy dioksidi nanosferalari, mis oksidi nanoto'ldiruvchisi) o'tkazuvchanlikka nisbatan past darajada ishqalanishni va chidamlilikni ta'minlaydi.

1-rasmda mexanik faollashtirishdan oldin va keyin to'ldiruvchining mikrofotosuratlarini ko'rsatadi.



1-rasm. Poliolefinishlabchiqarishningpirolizjarayonidagichiqindilarning IQ spektrlari (tarmahsuloti TP)

Bu olingan tuzilmalarni taqqoslash shuni ko'rsatadiki, mexanik faollashtirish jarayonidan so'ng to'ldiruvchi moddasining qobiqli (qatlamli) tuzilishi saqlanib qoladi, shuningdek, TP bilan birga mexanik faollashtirilgandan so'ng kaolin plitalari yuzasida faollik 20 soat davomida saqlanib qolgan. Organomineral material hosil bo'lgandan keyin tuzilmaviy o'zgarishlarning samaradorligini modifikator va geterokompozitning tuzilishining qiyosiy tahlillarini o'tkazish orqali tahlil qilish mumkin. Shakldan ko'rinib turibdiki, modifikator tuzilmada tarqalgan va skrining chiziqlari tuzilmaviy mikrografiya ko'rinadi.

Oldindan tortilgan organomineral komponentlarni mexanik faollashtirish laboratoriya sharoitida 30 daqiqa davomida amalga oshirildi.

IAP No 06597 (AKT-10, modifikator, DBP, mustahkamlovchi tolali to'ldiruvchi OSHPP) retsepti bo'yicha olingan kompozitsiyaning organomineral birikmalarining qo'shma mexanik faollashuvini o'rganish komponentlar modifikatsiyasidan keyin geterokompozitning tuzilmasidagi farqni ko'rsatdi.

Rasmlardan ko'rinib turibdiki, geterokompozitning mexanik faollashuvi, mexanik ravishda faollashtirilmaganidan farqli o'laroq, birikma tuzilmasini hosil qilish jarayonida dispers komponentlarning yopishishiga olib keladi va birikma tolaning butun yuzasi bo'ylab bir tekis taqsimlanadi, uning qo'shilish yuzasiga qo'shilish joylari, qo'rg'oshinning yopishqoqligi oshadi. tuzilmalararo hamkorlikni takomillashtirish.

Amalda, geterokompozit polimer materiallarini ishlab chiqarish har doim moddiy komponentlarning muvofiqligi muammosini o'z ichiga oladi, uni hal qilish hozirgi vaqtda modifikatsiyalash usullarini tanlash orqali amalga oshiriladi, ulardan biri, yuqorida aytib o'tilganidek, mexanik modifikatsiya bo'lib, uning mexanizmi tegirmon va aktivatorlarning turli konstruksiyalarida silliqlashga asoslangan. Jarayon ko'plab mualliflar tomonidan o'rganilgan [6].

Qo'yidagi rasmlarda Muborak gazni qayta ishlash zavodida rezervuarlarda va quvuruzatmalarda gikorrozion jarayon va gidabrazivlik holatlarining o'rganish davridagi ko'rinishlari olingan.



2-rasm. Nasos tsexidagi quvuruzatmalar.



3-rasm. Gaz uchastkasini izolyasiyalashdagi ko'rinishi.

“Angren” OAJ ishlab chiqarish korxonasining AKT – 10 markali kaolinning kimyoviy tarkibi.

1-jadval

AKT – 10 markali kaolinning kimyoviy tarkibi

GV	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	BaO	MnO	SO ₃
2,82	88,2	7,42	0,36	0,28	0,12	0,03	0,03	0,41	0,02	<	<0,02	nb

Mexanik faollashgan va nomexanik faollashgan kaolinli to'ldiruvchilarni tuzilmali tarkiblarini o'rganish natijalari nomexanik faollashgan qatlamlashgan to'ldiruvchilari to'ldiruvchilarni aglorametizatsiyasini parchalaydi, to'ldiruvchilarning zarrachalarini taqsimlanishi bir tekis bo'ladi, shu bilan birgalikda mexanik faollanish musbat va modifikatorning kimyoviy jarayonida modifikator sifatida manfiy zaryadlangan kaolinli zarrachalar Van-dervalislikovalentli bo'g'lanishlislari plastifikator bilan pirochiqindi shakllantiradi.

Natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, tegirmon korpusining hajmi birligiga to'g'ri keladigan ko'p miqdordagi silliqdash organlari va ularning tebranishlarining yuqori chastotasi qayta ishlangan materialning intensiv silliqdashini ta'minlaydi.

Impulslarning umumiy soni i , Vaqt birligida silliqdash organlariga yetkazilganligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$i = V \times k \times f \times n \times z \times B, (1)$$

bu yerda V – tegirmon tanasining hajmi, dm³; k – tegirmon tanasi hajmining 1 dm³ga joylashtirilgan silliqdash korpuslari soni; f – tegirmon tanasini silliqdash korpuslari bilan to'ldirish koeffitsiyenti (odatda 0,75-0,85); n – milning aylanish tezligi, rpm (odatda 1000-3000 rpm); z – tegirmon tanasi tomonidan silliqdash organlarining har biriga uning dumaloq tebranishlaridan birida uzatiladigan impulslar soni;

B -qo'shni silliqdash organlari tomonidan har bir silliqdash tanasiga milning aylanishida uzatiladigan qo'shimcha impulslar sonini hisobga oladigan koeffitsiyent.

$K=1250$ dona/dm (to'plarning o'rtacha diametri 10 mm bo'lgan) ni qabul qilsak, $f = 0,8$, $n=1500$ rpm, $z=1$ (valning bir aylanishi uchun silliqdash jismlarining har biriga faqat bitta impuls beriladi), $B = 1$ (ya'ni, unga qo'shni sharlar tomonidan har bir to'pga qo'shimcha ravishda uzatiladigan impulslar tufayli ta'sir chastotasining ortishi hisobga olinmasa), u holda 200 dm³ hajmli tegirmon tanasida silliqdash organlariga uzatiladigan impulslar soni $i = 200 \times 1250 \times 0,8 \times 1500$ daqiqaga teng bo'ladi.

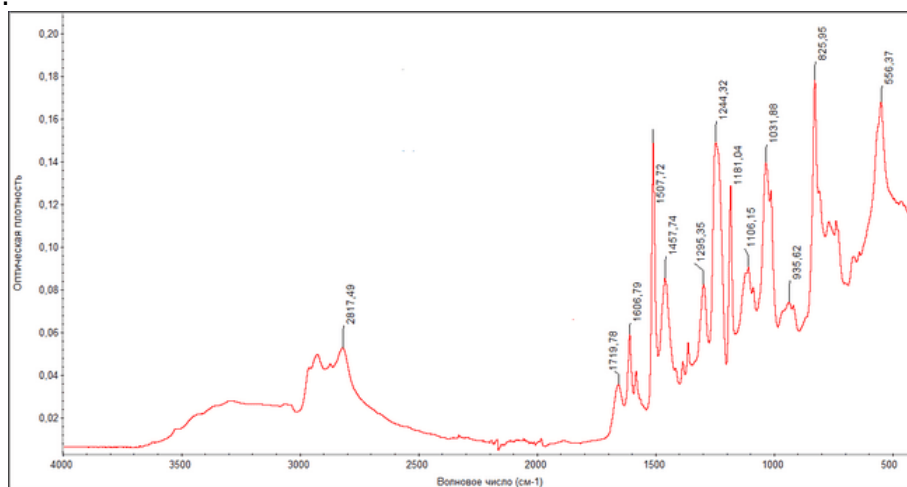
Silliqdash rejimining asosiy ko'rsatkichlari (tegirmon korpusining ish hajmini silliqdash organlari va maydalanadigan material bilan to'ldirish koeffitsiyenti, ular orasidagi nisbat,



jarayonning davomiyligi va boshqalar) odatda maydalangan materialning xususiyatlarini va natijada olingan to'ldiruvchi moddasining kerakli tarqalishini hisobga olgan holda eksperimental tarzda belgilanadi. Getnerokompozit polimer materialining mustahkamligini to'ldiruvchi donasi hajmini kamaytirish orqali sezilarli darajada oshirish mumkin [7,8]. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, bu hodisa har doim ham yuqori to'ldirilgan kompozitsiyalarda samarali emas ekanligini ko'rsatadi. To'ldiruvchi hajmining kamayishi quruq aralashmaning maydonining oshishiga olib keladi va uning ortishi bilan dispers komponentlarning ho'llanishi qattiqlashuv va tuzilish hosil bo'lgunga qadar pasayadi, shu bilan bog'liq ravishda mexanik faollashtirish jarayonining dispers zarrachalar va bog'lovchi orasidagi namlanish burchagiga ta'siri ma'lum tadqiqotlarda o'rganilgan.

Geterogen tizimlarning reologik xususiyatlarini nazariy va eksperimental tadqiqotlar juda murakkab jarayon bo'lib, ularning real tizimlarga amaliy qo'llanilishi juda cheklangan. Bu juda ko'p omillarning ta'siri bilan bog'liq: zarrachalar hajmi; ularning sirtining relyefi, sirt tuzilishining turli darajalarida nuqsonlarning mavjudligi, zarrachalarning kattaligi va boshqalar [8]. Bu, shubhasiz, jismoniy, mexanik va geterogen xususiyatlarga ta'sir qiladi. Ammo shuni ham ta'kidlash kerakki, to'ldiruvchi zarrachalar hajmining kamayishi ($15 \div 25$ mkm) geterokompozit materiallarning yopishqoqligining oshishiga va texnologik xususiyatlarining yomonlashishiga olib keladi, bu esa o'z navbatida bir tekis taqsimlangan to'ldiruvchi zarralari bilan bir xil tuzilma hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi. IQ-spektroskopik tadqiqotlar bilan o'rganilgan tuzilmaviy hodisalarning nazariy tadqiqotlari ularning kimyoviy tarkibini hisobga olgan holda amalga oshirilgan geterokompozit aralashmalarining tuzilmalari O - H sm^{-1} dan kuchli suv bog'lanishining cho'zilishi va egilishi tufayli taxminan 3440 sm^{-1} mintaqada keng tasma hosil qilishini ko'rsatdi Si - O ning tebranishlari. Spektrlarning cho'qqilari ma'lumotnoma adabiyotlari ma'lumotlari yordamida deshifrlangan [9,10]. Xususan, quyi to'lqinlar soniga bu siljish SiO_4 tetraedrining qisman AlO_4 tetraedri bilan almashtirilishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin, bu Si-O bog'ining mahalliy kimyoviy muhitini o'zgartiradi, bundan tashqari, kaolinning xarakterli Si-O-Al tasmasi 825 sm^{-1} da Al-O ning to'liq koordinatsiyasi, VI a ning to'liq cho'zilishi bilan bog'liqligini ta'kidlash kerak. polimerlanish reaksiyasi. Nihoyat, taxminan 460 sm^{-1} da signal Si-O ning egilish tebranishidan kelib chiqadi.

Bundan tashqari, aromatik halqalarga bog'liq bo'lgan turli xil bantlar kuzatilishi mumkin: C-H 3030 sm^{-1} da cho'zilgan, C-H va C=C mos ravishda $860-680$ va $1700-1500 \text{ sm}^{-1}$ to'lqin soni diapazonlarida egilish. Nihoyat, C = O ga tegishli bo'lishi mumkin bo'lgan 1725 sm^{-1} mintaqasida joylashgan qo'shimcha tarmoqli ester guruhining cho'zilishiga mos keladi.



4-rasm. Epoksid qatroni darajasiga asoslangan geterokompozit aralashmaning IQ spektrlari. ED-20, struktur modifikator (tar mahsuloti) va kaolin navi AKT-10



Geterokompozitlarga kelsak, ularning spektrlari sof organik aralashmalar va mineral to'ldiruvchilarning asosiy chiziqlari bilan tavsiflanadi. Xususan, 3435 va 1630 sm^{-1} mintaqadagi keng chiziqlar so'rilgan molekulyar suvning cho'zilish va egilish rejimlari bilan bog'liq bo'lsa, 1030 sm^{-1} diapazoni Si-O ning cho'zilishi va taxminan 460 sm^{-1} bo'lgan tarmoqli Si-O tebranishining egilishi bilan bog'liq. Nihoyat, 800-600 sm^{-1} mintaqasidagi bantlar Si-O-Al tebranishlari bilan bog'liq. Bu ko'rinib turibdiki, mineral to'ldiruvchi kaolin tarkibidagi eng faol ionlar mexanik faollashuv jarayonida faollashgan Si va Al ionlari bo'lib, ular modifikator vazifasini bajaradigan smola mahsuloti bilan ikkilamchi Van Der Vaals bog'larini hosil qiladi [11,12].

Xulosa

Birinchi marta gaz va suyuqlikdagi qattiq zarrachalarning cho'ktirish nazariyasini qo'llash asosida korroziya jarayonining cho'kish tezligi va kinetikasini hisobga olgan holda qattiq dispers zarrachalarning suv-neft (suv-gaz kondensati) emulsiyasi bilan o'zaro ta'sir qilish jarayoni modellashtirildi. Yopishqoq suyuqlik emulsiyasidagi, ayniqsa, neft va qatlam suvlari darajasini avtomatik ravishda ushlab turishni ta'minlaydigan quvur konstruksiyalarining egilish qismlari - sifonlarda korroziyaga olib keladigan mexanik qo'shimchalar zarralari miqdori aniqlangan. Ikkinchisi korroziya mahsuloti sifatida piroforik temirni o'z ichiga olgan suv-moy emulsiyasi va texnologik suyuqlikning mexanik qo'shimchalari ta'sirida abraziv agressiv eng sezgir.

Materiallarning fizik-mexanik xossalari ta'sirini hisobga olgan holda faollashtirish nazariyasini tahlil qilib, "Yugurish barabanlari" qurilmasida dispers zarrachalar komponentlarini faollashtirish ED-20 termoset plastik asosida polifunksional geterokompozit qoplamalarni olish uchun ko'proq ma'qul ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu kritik to'ldirishni ta'minlaydi, bu materiallarning fizik-mexanik xususiyatlarini sezilarli darajada oshirishga va ularning narxini pasaytirishga imkon beradi, neft va neft mahsulotlarini yig'ish va saqlash uchun qoplama sifatida foydalanish uchun materialning zarur operatsion xususiyatlarini kafolatlaydi. Termoplastik bog'lovchilarga asoslangan geterokompozitlar uchun "Vibroplanetary" aktivatoridan foydalanish afzalroqdir.

TP ishlab chiqarish chiqindilariga asoslangan kimyoviy modifikator mavjudligida mexanik faollashtirish usuliga qarab heterokompozitlarning fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish tahlili shuni ko'rsatdiki, optimal tarkib $TP = 8 \div 10$ massa qismlari bo'lib, PE asosidagi standart materialga nisbatan deformatsiya kuchini 25-28% ga oshirishni ta'minlaydi. Modifikator miqdorining yanada oshishi, tortishish kuchining oshishiga qaramay, nisbiy cho'zilish parametrlarining oshishiga olib keladi, bu TP geterokompozitga nafaqat modifikator sifatida ta'sir qilishi, balki materialning plastisitivligini oshirishi, geterokompozitning ko'p funksiyaliligini ta'minlashi bilan izohlanadi.

Aniqlanishicha, tuzilmaning shakllanishi ikki fazani o'z ichiga oladi: birinchi faza maydalash bilan bir vaqtda zarrachalarning faollashishini ta'minlaydi, bu esa mexanik faollashtirish jarayonida geterokompozitning tarkibiy qismlarini bir tekis taqsimlanishiga imkon beradi; ikkinchisi - tuzilmani shakllantirishning keyingi jarayoni 120 °C texnologik harorat rejimida davom etadi, TP esa kristall hududlarni yo'q qilib, PE makromolekulalari shoxlari o'rtasida tuzilma shakllanishining faol bosqichiga o'tadi. Bunday holda, mexanik xususiyatlarning mustahkamlanishi geterokompozitni mustahkamlash orqali ta'minlanadi.

Dispers tizimlarning faollashuv nazariyasini o'rganish asosida zarrachalarning faollashuvi va maydalanishi jarayonlari o'rtasida bog'liqlik o'rnatildi, bunda zarrachalarning bir-biri bilan to'qnashuvi va ularning asinmasi sodir bo'ladi, so'ngra



faollanish vaqtining oshishi bilan zarrachalar o'lchamlarining gomogenlashuvi sodir bo'ladi, ya'ni. ta'sir kuchlari ta'sirida yirik zarrachalarning maydalanishi, faollashuv tufayli esa anion va kationlarning hosil bo'lishi kuzatiladi. Faollashtirish jarayonining yakuniy bosqichi qaytarilish jarayonida zarrachalarning birlashishi tufayli zaryadlangan zarralar konsentratsiyasining oshishi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1]. Мазгаров А.М., Корнетова О.М. Технологии очистки попутного нефтяного газа от сероводорода. - Казань: Казан. ун-т, 2015. -70 с.
- [2]. Yuldashev T.R., Makhmudov M.J., Ametova D.M. Purification of industrial gases from dispersed particles - Science and Education in Karakalpakstan. №3/1 (26) 2022. ISSN 2181-9203-79-90 pag.
- [3]. Dustqobilov, E. N. (2025). Og 'ir va vakuumli gazoylni gidrotozalash jarayonini tadqiqi. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 3(2).
- [4]. Dustqobilov, E. N. (2024). Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 2 (02).
- [5]. Nurmamatovich, D. E., & Salimov o'g'li, R. K. (2024). Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 2 (2), 90-96.
- [6]. Dustqobilov, E. N., & Jamshidov, D. B. (2024). Neftni yig 'ish, tashish va tayyorlash tizimi jarayonini tadqiq etish. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 2(02).
- [7]. Nurmamatovich, D. E., & Buzurgmexrovich, J. D. (2024). Neftni yig 'ish, tashish va tayyorlash tizimi jarayonini tadqiq etish. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 2(2), 106-111.
- [8]. Dustqobilov, E. N., & Jamshidov, D. B. (2024). Neftni yig 'ish, tashish va tayyorlash tizimi jarayonini tadqiq etish. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 2(02).
- [9]. Nurmamatovich, D. E., & Buzurgmexrovich, J. D. (2024). Neftni yig 'ish, tashish va tayyorlash tizimi jarayonini tadqiq etish. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 2(2), 106-111.
- [10]. Dustqobilov, E. N., & Jamshidov, D. B. (2024). Konlarda neftni yig 'ish va tayyorlashni tashkillashtirish. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 2(03).
- [11]. Nurmamatovich, D. E., & Buzurgmexrovich, J. D. (2024). Konlarda neftni yig 'ish va tayyorlashni tashkillashtirish. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 2(3), 104-110.
- [12]. Dustqobilov, E. N. (2024). Neftni qayta ishlashda gidrogenizatsion jarayonlar. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 2(02).