SEOLITLARNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARI O‘RGANISH VA TAHLIL QILISH

Murtazayev Feruzbek Ismatovich
PhD, ðotsent, Qarshi davlat texnika universiteti,
E-mail: feruz.murtazayev@bk.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada seolitlarning fizik-mexanik xossalari tahlil qilindi. Gidratatsiya jarayonida shakllangan seolit granulalarining qattiqligi pasayadi. NaA 1,5...2,5, NaX uchun 2...3 bunday o‘zgarishlar adsorbentni saqlash sharoitiga va ekspluatatsiya ko‘rsatkichlariga ta’sir ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: adsorbent, granula, seolit, dispers, ekspluatatsiya, koalin, alyumosilikat vakuumgazoil, aromatik birikmalar, kreking, DA-250 katalizatori, fraktsiya, konstanta, koks, matematik model

Abstract. This paper investigated the effects of vacuum Gaza on catalytic cracking performance. When Catalytic Cracking of raw materials with the participation of the DA-250 catalyst, the reaction yield was good, and the properties of gasoline in the case of opaque and non-transparent were analyzed**.**

Key words: adsorbent, granule, zeolite, disperse, exploitation, koalin, aluminosilicate vacuum gasoil, aromatic compounds, cracking, DA-250 catalyst, fraction, constant, coke, mathematical model

Аннотация: В этой статье были проанализированы физико-механические свойства цеолитов. В процессе гидратации снижается твердость образующихся цеолитных гранул. NaA 1,5...2,5, 2 для NaX...3 такие изменения повлияли на условия хранения и эксплуатационные показатели адсорбента.

Ключевые слова: адсорбент, гранула, цеолит, дисперс, эксплуатация, коалин, алюмосиликатный вакуумгазоил, ароматические соединения, крекинг, катализатор da-250, фракция, константа, Кокс, математическая модель

Kirish

Gazlarni adsorbsion tozalash jarayonlari ularning ekspluatatsiyasining oddiyligi va iqtisodiy tomondan tejamkorligi sababli dunyoda keng tarqalgan. Jarayonda seolit absorberda uglevodorod gaz tarkibidagi namlikni yutadi va to‘yinadi, so‘ngra desorberda qizdirish hisobiga oson regeneratsiyalanadi. Shundan so‘ng, seolit yana qaytib adsorberga beriladi. Seolitda qolgan suv miqdori asosiy ekspluatatsion ko‘rsatkichlardan biri bo‘lib, bu gazni quritish darajasiga jiddiy ta’sir ko‘rsatadi [1].

Seolitni regeneratsiyalash darajasini yaxshilash uchun quyidagilarga alohida e’tibor qilish lozim [2-3]:

ISSN 3030-3907

- Yuqori harorat;
- Past bosim;

Adabiyotlarning tahlili: Qattiq adsorbentlarning fizik-mexanik xossalari deganda - bu adsorbentning xususiyatidan kelib chiqqan holda aniqlaniladi, ya'ni nisbiy yuzasi, g'ovakligi, qattiqligi, yorilish yoki parchalanish ko'rsatkichlaridan, adsorbsion materiallarning zamonaviy texnika va texnologiyalarda qo'llash va tadbiq qilish tarmoqlari kengaytiriladi.

Ma'lumki, adsorbirlovchi mahsulotni ichki va ustki qatlamlarida mexanik o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bu holat yopiq g'ovakli materiallarda va bo'sh bog'li strukturaga ega bo'lgan adsorbent va katalizatorlarda yaqqol namoyon bo'ladi. [4]. Tabiiy seolitlar isitilganda, degidratatsiyalanilib xossalari va xususiyatlari ma'lum darajada o'zgarishi mumkin [5, 6]. Gidratatsiya jarayonida shakllangan seolit granulalarining qattiqligi pasayadi NaA 1,5...2,5, NaX uchun 2...3 [6]. Bunday o'zgarishlar adsorbentni saqlash sharoitiga va ekspluatatsiya ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Tadqiqot metodologiyasi: Turli moddalarning seolitlarga adsorbsiyalanish qobiliyatini harorat va bosimga bog'liqligi 1– jadvalda keltirilgan [7-10].

1– jadval

Seoltilarning suv bo'yicha adsorbsiyalash qobiliyatiga harorat va suv bug'larining parsial bosimining ta'siri [11]

Bosim, Pa	Seolit turi	Adsorbsiyalash qobiliyati, g/100 g				
		25°C	50°C	100°C	200°C	300°C
0,133	NaA	3,2	2,0	1,0	0	0
	CaA	4,0	2,5	0,8	0	0
13,33	NaA	15,0	8,0	3,2	2,0	1,8
	CaA	14,0	9,6	3,6	1,2	0,4
133,30	NaA	18,0	16,0	6,0	3,0	1,4
	CaA	17,2	14,8	7,2	2,0	1,0

Tadqiqot ishida seolit granulalarining mustahkamligi haroratdan va qizdirishsh vaqtidan bog'liqligi aniqlangan.

Namunalar silindrsimon granulalardan tayyorlangan kristalli seolit NaA o'lchami 20...30 mkm qizil tuproq "koalin" . "Koalin"ning hajm miqdori 10 dan 25% gacha, g'ovaklarning kattaligi 22,5 dan 12,5% gacha. Namuna uchun silindrsimon granulalardan tanlanilib, ularning diametri (4±0,1) mm bo'lib, hech qanday defektsiz.

Seolitlar bu alyumosilikatlar bo'lib, tarkibida ishqoriy oksid va er

ISSN 3030-3907

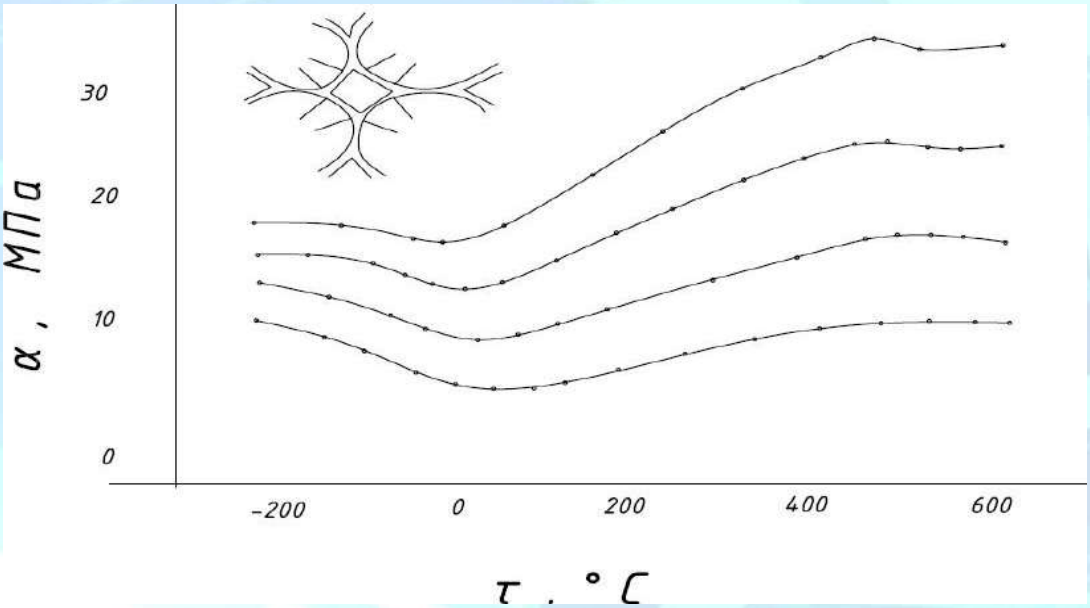
ishqorlarining metallaridan tarkib topgan. Bular bir-biridan g‘ovaklarning strukturasi bilan farq qilib, normal haroratda suv tomchilari bilan to‘lgan bo‘lishi kerak. Isitilganda bu suv ajraladi. Gidratatsiya va degidratatsiya jarayonlari qaytar bo‘ladi. Agar seolit tarkibidagi suvni yo‘qotsak, unda g‘ovaklar adsorbat bilan to‘ladi. Bu materiallar kichik elakga o‘xshash bo‘lib, kichik g‘ovakli adsorbent markasiga o‘xshash bo‘ladi. Sanoat miqyosida ishlatiladigan seolitlar quyidagi guruxlarga bo‘linadi A, X, U va YE [6].

Aniqlaniladigan NaA seolitlarning strukturasi katta va kichik adsorbsion qavatdan iboratdir. Katak tarkibiga, katta va kichik qatlamlar bo‘lib, sferik formasining diametri 1,14 va 0,66 nm dan tashkil topgan. Katta qatlam 6 ta katta bir-biri bilan bog‘langan qatlam bo‘lib, tirqish diametri 0,42 nm va 8 ta kichik qatlamlarning tirqish diametri 0,22 nm bog‘langan. Katta qatlamda 24 ta suv zarrachalari joylashgan. Tirqishlar va kichik g‘ovakli seolitlar A shunchalik kichik-ki, ularning yuzasidan adsorbentlovchi mahsulotlarning molekulalari o‘tmaydi, suv molekulalari va vodoroddan tashqari.

Tahlil va natijalar: Tekshiriladigan namunalar seolit kristallari - NaA bo‘lib, bir- biri bilan koalinlar bilan bog‘langan bo‘lib, hosil bo‘lgan struktura mezo, va makro g‘ovaklardan tarkib topgan. Kristallarning o‘zi esa mikrog‘ovakli strukturaga ega, yuqorida izohlab o‘tilgan.

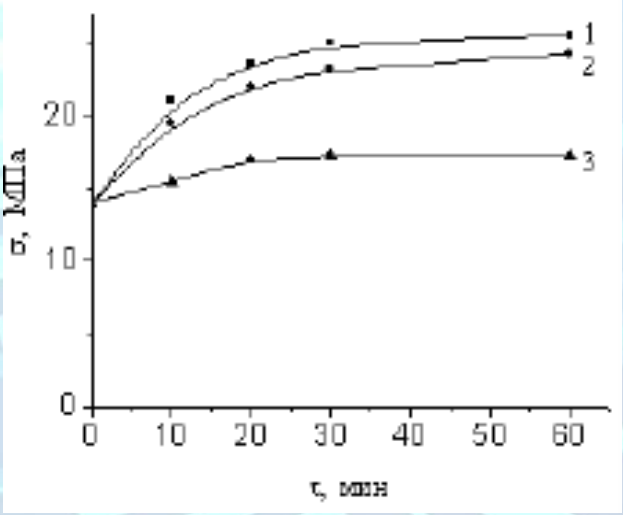
Namunalarni oldingi holatda saqlash uchun, bosim ~10-3 mm rt.st, 350 °S haroratda, 2 soat davomida regeneratsiyalanadi, keyin sovutiladi va havoda 2 sutka saqlanadi. Namunalarni tekshirishdan oldin, havo haroratida isitiladi, berilgan haroratgacha 15 - 20 min, saqlangandan so‘ng, ma’lum tezlikda 0,25 mm/min parchalanishigacha isitiladi. Tajriba natijasida namunalarning mexanik xossalari tekshiriladi. Tekshirishlar 7-9 ta namunada ko‘rsatilgan seolitlarda olib borildi. Tekshirishlarning o‘rtacha qiymati kuchlanish va deformatsiya bo‘yicha aniqlandi. Namunalarda mustahkamlik ko‘rsatkichi harorat bilan o‘zgarib boradi (1-rasm).

ISSN 3030-3907



1 - rasm. Seolitlarning mustahkamligining haroratdan bog‘liqligi (siqishda) T: 1 - η=25%; 2 - η=20%; 3 - η=15%; 4 - η=10%

Granulalarning mustahkamligi 20 dan 450 °C gacha uzluksiz oshib boradi, keyingina to‘yinadi. Boshlang‘ich bosqichda namunalarni sovutish 20 dan -50 °C gacha mustahkamligi oshib, keyin chuqur sovutish - 196 °C gacha amaliy jihatdan mustahkamlik ko‘rsatkichida kam ta’sir qiladi. Berilgan haroratda ya’ni 15...20 min davomida mustahkamlik ko‘rsatkichi ko‘tarila boshlaydi (2-rasm).

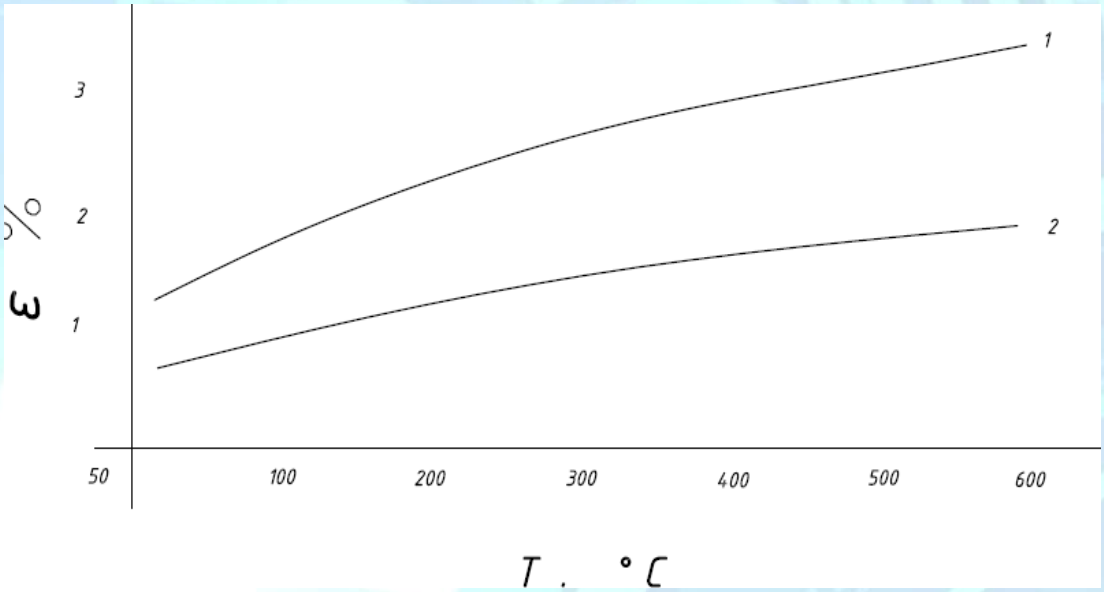


2 - rasm. Granulalar uchun haroratnigg ko‘tarilishi natijasida mustahkamlikning siqishdan bog‘liqligi (p=20%, d=4 mm, 1=6mm):1 T=600 °C; 2 - T=450 °C 3 - T=150 °C

Haroratning ko‘tarilishi bilan namunalarning deformatsiyalanishi oshadi 0,8 do 3,5% gacha. Aniqlashlar bog‘liqligi (1-2 rasm), shuni ko‘rsatadiki, namunalarning mustahkamligi va egiluvchanligi, harorat va zichlik bilan birgalikda oshib boradi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, granulalarni isitish va sovutishda strukturada o‘zgarishlar boradi. Seolit granulalari g‘ovakli-dispers strukturaga ega bo‘lib,

ISSN 3030-3907

seolit kristallaridan tarkib topgan, qobiqlar bog‘lovchi moddalar bilan birikgan (3- rasm). Granulani parchalash tashqi muhit ta’sirida defekt strukturalarni biriktirish natijasida boradi [6]. Isitishda zarrachalar orasidagi bog‘liqlik mustahkamlanadi, bu esa parchalanishini oldini oladi.



3– rasm. Granulalarning deformatsiya haroratidan bog‘liqligi T: 1 - 20%; 2 - η=10%

Zarrachalarning mustahkamlanishiga haroratning ta’siri shunchalik ahamiyatliki, harorat 600 °C yuqori bo‘lganda, zarrachalar orasidagi bog‘lar shunchalik mustahkamlanadiki, seolit kristallarining ustki qismida parchalanish hosil bo‘ladi, 5...10 % dan muz hosil bo‘lish miqdori T<0 hosil qiladi. Haroratning pasayishi bilan mustahkamlik qisman oshadi ya’ni 0 dan -50 °C haroratgacha, buning bog‘liqligi shundaki, granulaning ustki yuzasida hosil bo‘lgan muz qatlami, aniqlanilayotgan namunaning mustahkamligini ma’lum darajada oshiradi. Haroratning ko‘tarilishi bilan, ya’ni ot -50 do 20 °C gacha namunaning mustahkamlik darajasi pasayadi. Shunday qilib, granulalarning g‘ovakligi qanchalik yuqori darajada bo‘lsa, strukturasi yaxshilanadi, natijada mustahkamligi oshadi, lekin granulalarni saqlashda ular namga moyil bo‘lib, kapillyarlarda kondensatsiya jarayoni susayadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, harorat 20 dan 600 °C gacha, belgilangan nuqtalarda (3-rasm) mustahkamlik ko‘rsatkichi quyidagi ifoda orqali aniqlaniladi [7]:

$$\sigma(T) = \sigma_o - P_{yo} = \sigma_i \overline{\quad} 2 \quad (T)r(\eta)$$

Bunda:

$\sigma(T)$ – berilgan haroratdagi mustahkamlik chegarasi;

σ_o - 600°C haroratdagi mustahkamlik chegarasi;

ISSN 3030-3907

R_l – g‘ovaklarning bosimi;
$u(T)$ - yuzasining tortilish koeffitsiyenti;
$r(\eta)$ – katta g‘ovakli zarrachalarning minimal radiusi;
η - bog‘lovchi mahsulotning hajm miqdori.

Shunday qilib, isitishda namunalarni mustahkamligini ko‘tarilishi, shu bilan tushuntiriladiki, bunda hujayralarda bosimning o‘zgarishi, qattiq faza bilan to‘qnashganda hosil bo‘ladi, bu esa plenkada namlikning uchishi va seolit kristallarining mustahkamlanishidan kelib chiqadi. Bu adsorbentg namunalarning qo‘shimcha siqilishiga olib keladi [29]. Shu sababli, ham granulalarni siqilishi, kuchlanishni kamaytiradi. Haroratning oshishi, tortilish koeffitsiyentini u(T) pasayishiga, natijada ichki bosim kamayadi va zarrachalarning bir-biri bilan bog‘liqligi mustahkamlanadi. Eng yuqori mustahkamlik 400°S gacha boradi (rasm 16).

Olingan natijalarni tahlil qilganda (rasm 16), o‘rtacha g‘ovaklarni o‘lchami baholaniladi. Quyidagi bog‘liqlikni (1) ifodadan ko‘rish mumkin

$$p(\eta) = \frac{2}{\sigma(T_2)-\sigma(T_1)}\frac{y(T_1)-y(T_2)}{}$$

Jadvaldagi natijalarni ifodaga qo‘yib [55] T =7,2-10-2 Dj/m_2 (T T=20 °S); u =5,940-2 Dj/m^2 (T =100 °C) va ayirmasi (100 °S) - (20 °C) rasm 1, g‘ovaklarni baxolaymiz. ~108m=10nm, [6], klassifikatsiyaga binoan, mezog‘ovaklarga javob beradi.

Xulosa.

Yuqorida o‘tkazilgan sifat ko‘rsatkichlari shuni ko‘rsatadiki, mustahkamlik chegarasini o‘zgarishi, seolit kristallaridan bog‘liq bo‘ladi. Granulalarning mustahkamligini baholash ekspluatatsiya jarayonida, shuni e’tiborga olish kerakki, g‘ovaklarning ustki qismida namlikning kondensatsiyalanishi natijasida mustahkamligi pasayadi

Seoolit NaA mexanik xususiyatlarini qayta tiklash uchun, qo‘llashdan oldin, optimal haroratda ya’ni ~ 400 °C gacha granulalar tekshiriladi. Mustahkamligini to‘yintirish vaqti, ~ 40...60 min. Namunalarning mustahkamlik chegarasining o‘sishi, bog‘lovchi material hajmining o‘sishi bilan boradi, lekin bunda g‘ovaklanish ko‘rsatkichi pasayadi, bu esa granulalarni adsorbsion xususiyatini pasaytiradi.

Seolitlarning mustahkamlik chegarasi, granulalarning uzunligi o‘zgarmas diametrda boradi. Namuna hajmini kattaligi bilan defekt ya’ni yorilish, mexanik o‘zgarishlar bo‘lishi mumkin, bu esa mustahkamlik ko‘rsatkichining pasayishiga olib keladi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR:

1. Ali A.A., Rogalev M.S., Magarril R.Z. Energy and resource savings in the process of absorption drying of natural gas by glycols. // Energy Production and Management in the 21st Century. The Quest for Sustainable Energy. Eds. C.A. Brebbia, E.R. Magaril & M.Y. Khodorovsky. V. 2. – WIT Press: Southampton, 2014. 867 – 878 P.
2. Даутов Т.Р., Магарил Р.З. Исследование влияния азеотропных агентов на протсесс абсорбсионной осушки газа. // Нефт и газ Западной Сибири: Матер. Всерос. науч.-технич. конф. Т. 2. - Тюмен: ТюмГНГУ, 2009. -С. 273-274.
3. Даутов Т.Р. Совершенствование технологии осушки природного газа гликолями. // Система управления экологической безопасностю: сб. трудов Четвертой заочн. межд. науч.-практ. конф. Т. 2 - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010.- С. 30 - 34.
4. Бекиров Т.М., Туревский. Б.Н., Бахшиян Д.И. Совершенствование методов расчета процессов подготовки и переработки природного газа. Обзор; сер. Подготовка и переработка газа и газового конденсата. М.гВНИИЭГазпром, 2004, вш. 4, с. 58.
5. Бекиров Т.М., Шаталов А.Т. Сбор и подготовка к транспорту природных газов. М:Недра, 2002, с. 260.
6. Гриценко А.И. Научные основы промысловой обработки углеводородного сыря. М.:Недра, 2003, с. 239.
7. Гухман Л.М. Подготовка газа северных газовых месторождений к дальнему транспорту // Л.: Недра, 1980. 161 с.
Drake O.S., Dawson E.R. // J. Petrol. Techn. 1960. V. 12. - № 7. - P. 1221.
Пат. 5158758 США, М. Кл5. С 01 В 33/14. Получение силикагеля с высокой удельной поверхностью / P.C. Chieng, D.J. Brame, A.H.T. Chu (США); International Minerals and Chemical Corp.; Заявлено 24.04.1989; Опубл. 27.10.1992, РЖИ 423/338.
10. Собиров С.А., Муртазаев Ф.И. Нефт газ соҳасида фойдаланиладиган цеолитларни қўллаш усулларини тадқиқ қилиш. // “Neft va gaz sohasida kadrlar tayyorlash sifatini oshirishda ta’lim va ishlab chiqarish klasterining ahamiyati” Ilmiy-amaliy konferensiya. Qarshi-2023. 461-466. b
11. Гухман Л.М. Подготовка газа северных газовых месторождений к дальнему транспорту // Л.: Недра, 1980. 161 с.

ISSN 3030-3907