



O'SIMLIK CHIQUINDILARI ASOSIDA KO'MIR ADSORBENTLAR OLISH VA ULARNING ADSORBSION KOSSALARINI O'RGANISH

G'ulomjonov Dilmurodjon Doniyorjon o'g'li

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7111608>

ARTICLE INFO

Received: 18th September 2022

Accepted: 20th September 2022

Online: 24th September 2022

KEY WORDS

Izoterma, BET - Brunauer, Emmet va Teller bug'larning adsorbtsiyalanishiga doir nazariyasi, FShK-shaftoli danagi ko'miri, FQK-qarag'ay daraxti g'uddasi, FO'K-o'rik danagi ko'miri, FYeK-yeryong'oq po'chog'i ko'miri, FUK-uzum danagi ko'miri, FTK-turong'il daraxti ko'miri, FYoK-yong'oq po'chog'i ko'miri

Hozirgi vaqtda atrof muhit muhofazasi masalalaridan biri bu sanoat oqava suvlarini tozalash muxim hisoblanadi. Bugungi kunda barcha ishlab chiqarish korxonalarida ishlatilayotgan suvlar ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarga va undagi texnologik jarayonlarning borishiga bog'liq holda ifloslanmoqda. Bu muhim masala hisoblanadi, chunki ko'pgina sanoat korxonalarining oqava suvlari tabiiy suv havzalariga chiqariladi. Buning natijasida suvning kimyoviy tarkibi va fizik xususiyatlari o'zgaradi. Sanoat oqava suvlarini tozalash texnologiyasini optimallashtirish, suv ob'ektlariga chiqish uchun ruxsat etilgan kontsentratsiyaga oid tozalash

ABSTRACT

Maqola mahalliy xomashyolar to'rong'il daraxti poyasi, qarag'ay qubbasi, yeryong'oq po'chog'i, yong'oq po'chog'i, shaftoli danagi, o'rik danagi va uzum urug'idan olingan faollangan ko'mir adsorbenlarining adsorbtsion xususiyatlari ularning disperslik darajasiga, olinish haroratiga va qanday xomashyodan olinganligiga ko'ra turlicha bo'lishi xaqida ma'lumotlar keltirilgan.

ko'rsatkichlarini takomillashtirish bilan bog'liq muammolar ham ushbu masalalar bilan shug'ullanadigan mutaxassislarining nazariy va amaliy faoliyatida alohida o'rin tutadi. Sanoat oqava suvlari tarkibida suvda erigan yoki mexanik aralashma holatida ko'pgina organik birikmalar uchraydi. Ma'lumki, sanoat oqava suvlarini chiqindilardan tozalashning bir qancha usullari mavjud. Sanoat korxonalaridan chiqayotgan oqava suvlarni turli hil organik chiqindilardan, ayniqsa neft mahsulotlaridan samarali tozalashda adsorbentlardan keng ko'lamda foydalaniladi. Shuningdek, bugungi kunda adsorbentlar tabiiy, texnik maqsadlarda foydalaniladigan



kommunal va sanoat oqava suvlarini turli tabiatga ega bo'lgan chiqindilardan tozalashda, gidrometallurgiyada rangli va qimmatbaho metallar adsorbsiyasida ham keng qo'llaniladi.

Bugungi kunda Respublikamizda sanoatning ko'pchilik sohalarida ishlatiladigan adsorbentlar (uglerodli adsorbentlar, tseolitlar va b.) asosan chet davlatlardan import qilinadi. Ushbu adsorbentlarning tannarxi qimmatligi, ularni tashish kabi jarayonlar iqtisodiy jihatdan samarali emas. Ushbu muammolar echimi sifatida iqtisodiy jihatdan arzon va mahalliy xom ashyolar asosida olingan adsorbentlar ishlab chiqish va ularni qo'llash dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

O'simlik poyasi umumiy massasini 99 % ga yaqin qismi asosan organik moddalardan iborat. Turli xil o'simlik yog'och qismining kimyoviy elementar tarkibi deyarli bir xil bo'ladi. O'simliklarning quruq yog'och qismi o'rtacha 49% ugderod, 44% kislorod, 6% vodorod, 0,1-0,3% azot elementlaridan tashkil topgan. Ushbu elementlar asosan tsellyuloza, lignin va gemitsellyuloza kabi organik birikmalar hosil qiladi. O'simlik poyasi tarkibida ushbu organik moddalardan tashqari oz miqdorda suvda, spirtida yoki efirda eriydiginan uchuvchan tannidlar, smolalar, pektin, yog'lar va boshqa organik birikmalar ham uchraydi. Yog'och yonganda kul sifatida noorganik moddalar hosil bo'ladi. Kul tarkibida asosan kaltsiy, kaliy, natriy, magniy va boshqa elementlar birikmalari uchraydi. O'simlik poyasi tarkibida organik birikmalarning miqdori yuqori bo'lishi (99%), ulardan kullik miqdori kam, mustahkamligi yuqori, gidrofob xossaga

ega juda yuqori adsorbtsion faollikka ega bo'lgan adsorbentlar olish imkoniyatini beradi. Shuning uchun, mahalliy daraxt poyalari chiqindilari asosida termik va bug'-gaz faollantirilgan ko'mir adsorbentlar olish mamlakatimiz valyuta mablag'larini tejashga va ushbu adsorbentlarni sanoatning turli sohalarida qo'llash ekologik muommolarni hal qilishga imkon yaratadi.

Piroliz natijasida hosil bo'ladigan gazlarning tarkibidagi to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlardan (CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 va boshqalar) boshqa ko'pgina organik sintezlar uchun yoki piroliz jarayoni uchun yoqilg'i sifatida ishlatish orqali chiqindi hosil bo'lmasligini ta'minlash mumkin. Suyuq holda ajraladigan moddalardan (asosan CH_3OH) organik birikmalar sintezi uchun foydalanish mumkin. Maydalagichdan so'ng ko'mir adsorbentlarni elaklar orqali ma'lum o'lchamga keltirib fraktsiyalarga ajratilganda hosil bo'lgan kukinsimon ko'mirlarni granula ko'rinishidagi ko'mir adsorbentlar yoki ekologik jihatdan toza ko'mir briketlar olish uchun ishlatish mumkin.

Turli hil turdagi o'simliklar qoldiqlari piroliz qilinganda tarkibidagi polimer uglevodlar va lignin parchalanishi natijasida yog'och ko'mirlari hamda qimmatli kichik molekulali organik birikmalar hosil bo'ladi. Bundan tashqari bambuk, turli xil donli ekinlar somonlari, makkajo'xori poyasi, g'o'za poyasi, guruch, paxta qoldiqlari, kungaboqar soyaboni qoldig'i va boshqalar daraxt poyasidan tashqari piroliz uchun ishlatiladigan xom-ashyolarga turiga kiradi. Chunki



yuqorida sanab o'tilgan mahsulotlar har yili chiqindi sifatida tashlab yuboriladi [1].

Uglerodli adsorbentlar ishlab chiqarishda yog'ochni mexanik va kimyoviy qayta ishlash jarayonida hosil bo'lgan arzon mahsulotlar, texnik lignin, oqava suvlarning cho'kmalari, daraxt po'stlog'i va yog'och qipig'i hamda boshqalar piroliz usulida ishlov beriladi. Yuqoridagi holatlardan kelib chiqib uglerodli adsorbentlarni mahalliy xom-ashyolar, jumladan, o'simlik poyalari chiqindilari asosida maqsadli tayyorlash alohida ahamiyatga ega. Shu maqsadda, tadqiqot ob'ekti sifatida Respublikamiz

hududida o'sadigan bir necha o'simlik poyasi va mevasi chiqindilari asosida termik (500°S) 1,5 soat davomida faollantirib ko'mir adsorbentlar tayyorlandi. Olingan ko'mir adsorbentlari quyidagi shartli ravishda nomlandi: shaftoli danagi ko'miri-FShK, qarag'ay daraxti g'uddasi-FQK, o'rik danagi ko'miri-FO'K, yeryong'oq po'chog'i ko'miri-FYeK, uzum danagi ko'miri -FUK, yong'oq po'chog'i ko'miri-FYoK va turong'il daraxti ko'miri-FTK. Olingan ko'mir adsorbentlarining hosil bo'lish unumi aniqlandi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Olingan ko'mir adsorbentlarning hosil bo'lish unumi

No	Adsorbent turi	Xom ashyo massasi, gr	Olingan ko'mir massasi, gr	Hosil bo'lish unumi, %
1	FYoK	100	35	35,0
2	FO'K	200	71	35.5
3	FShK	300	97	32.3
4	FQK	100	42	42,0
5	FYeK	70	29	41.4
6	FTK	140	28	20,0
7	FUK	200	68	34,0

Faollantirilgan ko'mir adsorbentlar ishlab chiqarishda dastlab uglerodli xom-ashyolarga havosiz muhitda termik ishlov beriladi, buning natijasida uchuvchan birikmalar (namlik, uglevodorodlar, qisman smolalar) ajralib chiqadi. Hosil bo'lgan mahsulot (ko'mir) dastlabki uglerodli materialdan tarkibidagi vodorod va kislorodning miqdori bilan bir-biridan farq qiladi. Olingan ko'mir makrog'ovakli strukuraga ega va shuning uchun u

bevosita sanoatda adsorbent sifatida foydalanilmaydi. Shu sababli ko'mirlar ishlatilishidan oldin turli usullar bilan faollantiriladi, buning natijasida makrog'ovak strukturali mahsulotdan mikrog'ovakli tuzilishli mahsulot olinadi [2].

O'simlik chiqindilari asosida olingan ko'mir adsorbentlarning atseton bo'yicha g'ovakligini aniqlash

Amaliyotda turli maqsadlar uchun ko'plab adsorbentlar qo'llanilib kelinadi.



Ularni foydalanishga tayyorlash turlicha bo'lishi mumkin. Avvalo adsorbent olib borilishi belgilangan jarayon uchun faollashgan holatda bo'lishi kerak. Masalan, ko'mirning faolashtirilishi ~ 900°C da, Al₂O₃, CuO₂ lar esa 120-130°C da faollashtiriladi. Tabiiy adsorbentlarning xossalari o'rganish va ulardan foydalanishga ko'proq e'tibor qaratildi. Tadqiqot ob'yekti sifatida Respublikamiz hududida o'suvchi turli o'simlik poyalari chiqindilari asosida tayyorlangan adsorbentlar olindi. O'simlik poyalari chiqindilariga termik ishlov berilganda ko'mirlanish natijasida hovaklar g'osil bo'lishi adabiyotlardan ma'lum. Adabiyotlar tahliliga asoslangan

holda bir nechta o'simlik poyalari chiqindilaridan 500°C adsorbentlar olish va organik birikmalarga to'yinuvchanligini o'rganish rejalashtirildi. Olingan adsorbentlar havonchada maydalanib, elakdan o'tkazilib, bir xil o'lchamga (2-5 mm) keltirildi.

Olingan adsorbentlarning quyidagi fizik-kimyoviy xossalari tadqiq qilindi.

- 1) Adsorbentlarning namlik darajasi (GOST 11014-2001)
- 2) Adsorbentlarning kullik darajasi (GOST 11022-95)
- 3) Adsorbentlarning atseton bo'yicha g'ovakligi (GOST 6217-52)

2-jadval

Olingan ko'mir adsorbentlarning fizikaviy xossalari

Adsorbent namunalari	Faollantirish harorati, °C	Texnik tahlil	
		Namlik miqdori, %, W ^A	Kul miqdori, %, A ^c
FYoK	500	2,7	6,2
FO'K	500	2,3	5,3
FShK	500	2,1	4,9
FQK	500	2,4	5,2
FYeK	500	2,8	5,6
FTK	500	2,3	6,3
FUK	500	2,2	5,1

Olingan ko'mir adsorbentlarning namlik miqdori GOST 11014-2001 asosida ishlab chiqilgan metodika yordamida aniqlandi. Olingan natijalarga ko'ra olingan ko'mir adsorbentlarning namligi 2-2,8 % oralig'ini tashkil etdi. Ma'lumki, yog'och ko'mirlari gidrofob xususiyatga ega adsorbentlar hisoblanadi. Shuning uchun yog'och ko'mirlari suv molekulalarini ko'p miqdorda yutmaydi, bunga sabab yuqori haroratda olingan

yog'och ko'mirlari adsorbentlarida gidrofil xususiyatga ega organik funktsional (-OH, -NH₂, -COOH va boshqalar) guruhlar miqdori judayam kamligi bilan tushuntiriladi.

O'simlik poyalari tarkibida anorganik moddalarning miqdori kamligi tufayli ular asosida olinadigan ko'mir adsorbentlar tarkibida ham noorganik birikmalarning miqdori kam bo'ladi. Ushbu moddalar hisobiga ko'mir



yonganda kul hosil bo'ladi. Ko'mirning uglerod va uglerodli organik qismi uchuvchan birikmalar ko'rinishida chiqib ketadi. Yog'och ko'mirlarining toshko'mir va qo'ng'ir ko'mirlariga nisbatan kullik miqdori kam bo'lishi biz tomonimizdan olib borilgan tadqiqotlar natijasida yana bir bor aniqlandi.

Yog'och ko'mirlari toshko'mir va qo'ng'ir ko'mirlarga qaraganda bir qancha afzalliklarga ega. O'simlik poyasidan olinadigan yog'och ko'mirlarining g'ovaklik ko'rsatkichi sezilarli darajada yuqori bo'lib, yog'och ko'miri tarkibida anorganik moddalarning miqdori kamligi tufayli kullik darajasi ham past bo'ladi. Shu sababli yog'och ko'mirlari asosida olinadigan adsorbentlarni sanoat oqava suvlari tarkibidagi neft mahsulotlarini yutish xususiyati boshqa ko'mirlarga nisbatan bir qancha yuqori bo'ladi.

Yuqoridagi fikrlarni inobatga olgan holda olingan ko'mirlarini organik birikmalarni yutish xususiyatini o'rganish maqsadida adsorbentlarning atseton bo'yicha g'ovakligini aniqladik.

Buning uchun 100 ml o'lchov tsilindiri massasi o'lchab olindi. Keyin tsilindirga ma'lum massadagi ko'mir solinadi va yana tarozida tortiladi va unga atseton quyiladi g'anda 30 minut davomiga qo'yiladi. Tsilindirlarga ko'mir adsorbentlarning atsetonni yutishiga qarab yana atseton quyib turiladi. 30 minutdan so'ng ortiqcha atseton chiqarib yuboriladi hamda tsilindir yana tarozida o'lchanadi. Natijalar quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$x = \frac{(G''_{s,y} - G'_{s,y}) \cdot 100}{\rho V} = \frac{(G''_{s,y} - G'_{s,y})}{\rho}$$

(3.1)

bu yerda: $G'_{s,y}$ - tsilindirning ko'mir bilan atseton yuttirilmasdan oldingi massasi, gr;

$G''_{s,y}$ - tsilindirning ko'mir bilan atseton yuttirilgandan keyingi massasi, g;

ρ - atsetonning zichligi (xona haroratida) 0,78 g/sm³;

V = 100- ko'mirning hajmi

Olingan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan.

3-jadval

No	Adsorbent namunalari	Tsilindirning ko'mir bilan atseton yuttirilmasdan oldingi massasi	Tsilindirning ko'mir bilan atseton yuttirilgandan keyingi massasi	Ko'mirning atseton bo'yicha g'ovakligi
1	FYoK	95,98	114.10	23
2	FO'K	94,13	114,67	26
3	FShK	101,13	129,88	37
4	FQK	152,11	173.60	28



5	FYeK	97,28	118.13	27
6	FTK	103,48	124,28	24
7	FUK	96,57	121,34	32

Atseton molekulasi qutbli molekula (2,85 D) hisoblanadi. Faollantirish harorati ortib borgan sari ko'mir tarkibidagi organik funktsional guruhlarining (-OH, -CHO, -COOH, -NH₂ kabilar) miqdori

kamayib borishi adabiyotlardan ma'lum. Olingan ko'mir namunalari ichida FUK va FShK boshqa namunalardan yuqori ekanligini ko'rish mumkin.

References:

1. Д.А.Хандамов Модификацияланган монтмориллонитларда баъзи органик моддалар буғларининг адсорбцияланиш термодинамикаси: Кимё фанлари доктори (DSc) диссертацияси. Тошкент УНКИ 2019
2. Д.Д.Фуломжонов ЎСИМЛИК ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА КЎМИР АДСОРБЕНТЛАР ОЛИШ. ILM-FAN VA TA'LIMNING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI 25-KONFERENSIYA TO'PLAMI 25-APREL 2022 YIL.
3. 29-30
4. Н.А.Макаревич, Н.И. Богданович «Теоретические основы адсорбции» Архангельск САФУ 2015
5. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. М.: Наука, 1972