



O'RIK DONAGI PO'CHOG'IDAN FAOLLASHTIRILGAN KO'MIR OLIISH: TERMIK XUSUSIYATLARI VA SANOAT OQOVA SUVLARINI TOZALASHDA QO'LLANILISHI

Karimova Z. [0009-0005-1050-9198], **Oljayev D.** [0009-009-9590-8268]

¹Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, doktorant

²Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, t.f.f.d. (PhD),
E-mail: dilshodoljayev88@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada o'rik donagi po'chog'idan olingan faollashtirilgan ko'mirning termal xususiyatlari va uning sanoat oqova suvlarini tozalashdagi samaradorligi o'rganildi. Termogravimetrik va kalorimetrik tahlillar orqali materialning termal barqarorligi va parchalanish bosqichlari aniqlanib, faollashtirish jarayoni uchun optimal sharoitlar belgilandi. Tadqiqot natijalari qishloq xo'jaligi chiqindilaridan tayyorlangan faollashtirilgan ko'mirning ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali sorbent sifatida foydalanish imkoniyatlarini tasdiqladi.

Kalit so'zlar: faollashtirilgan ko'mir, o'rik donagi po'chog'i, termik tahlil, termogravimetrik analiz (TGA), differensial skanerlash kalorimetriyasi (DSC), sanoat oqova suvlarini tozalash, sorbsion materiallar, qishloq xo'jaligi chiqindilari.

Аннотация. В данной статье исследованы термические свойства активированного угля, полученного из скорлупы абрикосовой косточки, а также его эффективность в очистке промышленных сточных вод. С помощью термогравиметрического и calorиметрического анализа были определены термическая стабильность материала и стадии его разложения, что позволило установить оптимальные условия для процесса активации. Результаты исследования подтвердили возможность использования активированного угля, изготовленного из сельскохозяйственных отходов, в качестве экологически и экономически эффективного сорбента.

Ключевые слова: активированный уголь, стручок абрикосового зерна, термический анализ, термогравиметрический анализ (TGA), дифференциальная сканирующая calorиметрия (DSC), очистка промышленных сточных вод, сорбционные материалы, сельскохозяйственные отходы.

Abstract. Annotation: in this article, the thermal properties of activated charcoal from apricot grain pods and its effectiveness in cleaning industrial effluents were studied. Through thermogravimetric and calorimetric analysis, the thermal stability and decay stages of the material were determined, setting optimal conditions for the activation process. The results of the study were activated made from agricultural waste

Keywords: Keywords: activated charcoal, apricot grain powder, thermal analysis, thermogravimetric analysis (TGA), differential scanning calorimetry (DSC), industrial wastewater treatment, sorbic materials, agricultural waste.

Kirish

Sanoat rivojlanishi bilan bog'liq holda, oqova suvlarni samarali tozalash muammosi tobora dolzarb bo'lib bormoqda. Ushbu muammoni hal qilishda faollashtirilgan ko'mir — yuqori sorbsion xususiyatlarga ega ekologik toza material sifatida keng qo'llanilmoqda. An'anaviy xom ashyo sifatida foydalaniladigan ko'mirga nisbatan, qishloq xo'jaligi chiqindilaridan, xususan meva po'chog'idan olinadigan faollashtirilgan ko'mirlar arzon, qayta ishlanishi oson va atrof-muhit uchun zararli emas.

O'rik donagi po'chog'i tarkibida mavjud organik moddalar uni faollashtirilgan ko'mir ishlab chiqarish uchun qulay xom ashyo qiladi. Bunday materiallarning termal xatti-harakatlarini o'rganish orqali karbonizatsiya va faollashtirish jarayonlarini optimallashtirish mumkin. Ushbu maqolada o'rik donagi po'chog'idan olingan faollashtirilgan ko'mirning termal barqarorligi, termogravimetrik va kalorimetrik tahlillari, shuningdek, sanoat oqova suvlarini tozalashda qo'llanilishi ko'rib chiqiladi [1,2].



Meva danagi po'chog'idan olingan faollashtirilgan ko'mir adsorbent materiallar, termik barqarorlik, yoki strukturaviy tahlil bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shunday tadqiqotlarda termik analiz (TGA/DTG/DSC) va derivatogramma juda muhim rol o'ynaydi.

Faollashtirilgan ko'mirni termik analiz qilish orqali:

1. Issiqlik ta'sirida moddaning parchalanish bosqichlari aniqlanadi.
2. Har bir massaning yo'qotilishi bosqichida nima sodir bo'layotganini tushuniladi (masalan, suv chiqishi, gazlar ajralishi, uglerod yo'qotilishi).
3. Derivatogramma orqali bu o'zgarishlarning qanday tezlikda va qaysi haroratda sodir bo'layotgani ko'riladi.

Faollashtirilgan ko'mirlar (aktiv uglerodlar) olish texnologik sxemalarini quyidagi asosiy bosqichlarga shartli ravishda ajratish mumkin:

- xom ashyo komponentlarini tayyorlash va boshlang'ich blankalarni shakllantirish;
- blankalarni kislorodsiz muhitda karbonizatsiya qilish;
- karbonizatsiyalangan materialni 1073–1273 K haroratda bir yoki bir nechta faollashtiruvchi gazlar yordamida faollashtirish;
- tayyor mahsulotni saralash va qadoqlash. [3,-5].

Faollashtirilgan uglerod ishlab chiqarish jarayoni butunlay chiqindisiz va avtomatlashtirilgan shaklda tashkil etilishi mumkin. Turli qishloq xo'jaligi chiqindilaridan foydalanish imkoniyati bu texnologiyani kichik quvvatli ishlab chiqarish uchastkalari uchun ham, yirik ishlab chiqarish zavodlari uchun ham iqtisodiy jihatdan samarali qiladi.

Ushbu bosqichda biz qimmatbaho metallarni adsorbsiyalashga yuqori sorbsion qobiliyat va mexanik mustahkamlikka ega bo'lgan aktiv uglerodlarni olishga yo'naltirildik. Har bir texnologik bosqichdagi sinovlar davlat standartlari (GOST) asosida amalga oshirildi: GOST 10898.1-84, 10898.2-74, 10898.4-84, 10898.5-84, 20255.1-74, 20255.2-74.

Faollashtirilgan ko'mir namunalarining termik xatti-harakatini baholash maqsadida TGA va DTG (derivatogramma) analizlari o'tkazildi. 150°C gacha bo'lgan massaning kamayishi namunadagi gigroskopik namlikka to'g'ri keldi. 200–400°C oralig'idagi asosiy piklar lignin va gemitsellyulozaning parchalanishini, 400–700°C da esa karbon strukturasi yo'qolishini ko'rsatdi. Derivatogramma asosida har bir bosqichdagi parchalanish tezligi aniqlanib, namunadagi termik barqarorlik va karbonlash darajasi baholandi.

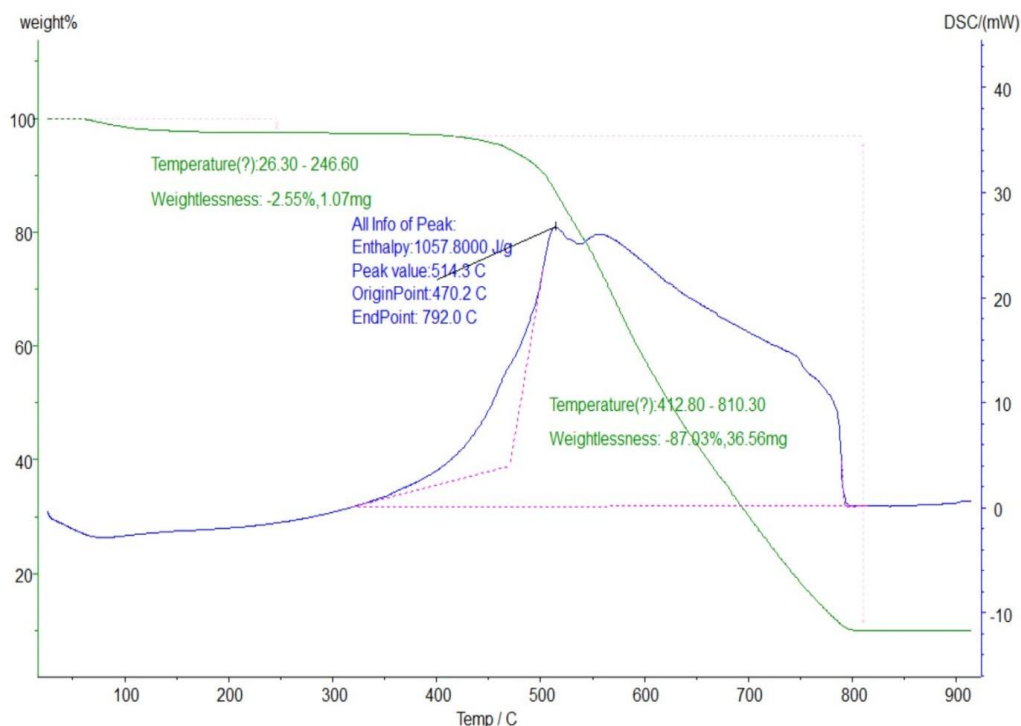
1-jadval.

O'rik danagining kimyoviy tarkibi

№	Modda	Formula	Konsentratsiya, % mass.
1	Selyuloza	$(C_6H_{10}O_5)_n$	50,3
2	lignin	$(C_{10}H_{12}O_3)_n$	29,5
3	Gemitsellyuloza (pentozanlar va geksozanlar)	$(C_5H_8O_4)_n$	18,7

Muhim vazn yo'qotish va volumetrik qisqarish termoset materiallarining pirolizining o'ziga xos xususiyati hisoblanadi. Ishning ma'lumotlariga ko'ra, yong'oq qobig'ining karbonizatsiyasi jarayonida xom ashyoning asosiy massa yo'qolishi (60% gacha) 150-300 °C harorat oralig'ida sodir bo'ladi. Harorat 500°C ga ko'tarilganda, taxminan 70% yo'qoladi va nihoyat, 950°C da vazn yo'qotish taxminan 75% ga etadi. Bunday holda, materialning simbatik siqilishi ham kuzatiladi. Shunday qilib, 300°C gacha, materialning hajmi deyarli 50% ga, 300-600 ° C harorat oralig'ida, hajmi 50% dan 60% gacha kamayadi va harorat 950 ° C gacha ko'tarilganda; asl material hajmining taxminan 25% qoladi.

Olingan derivatogramma rasmda keltirilgan bo'lib, u 3 ta egri chiziqdan iborat. Dinamik termogravimetrik analiz egri chizig'i (DTGA) (2-egri chiziq) tahlili shuni ko'rsatadiki, DTGA egri chizig'i asosan 1 ta intensive parchalanadigan temperatura oralig'ida amalga oshadi. Bu oraliq esa 400 – 790 °C temperaturaga mos keladi.



1 – rasm. O‘rik qobig‘i derivatogrammasi. 1-Temperatura egri chizig‘i; 2- dinamik termogravimetrik analiz egri chizig‘i (DTGA); 3- dinamik termogravimetrik analiz egri chizig‘ining xossalari (DTGP).

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, 1-parchalanadigan oraliqda intensiv parchalanish jarayoni sodir bo‘ladi. Bu oraliqda parchalanishning miqdori, ya‘ni parchalanishning 36,56 mg ni tashkil etadi. Analiz natijasiga ko‘ra temperatura 26,30 dan 246,6 0C gacha o‘zgarganda massa yo‘qotish 2,55% ga teng bo‘ldi. Bunda 1,07 mg miqdorda massa yo‘qotildi. Temperatura 412,8 - 810,300C oraliq‘ida o‘zgarganda massa yo‘qotish 87,03% ga, yo‘qotilgan massa miqdori esa 36,56 mg ga teng bo‘ldi.

Dinamik termogravimetrik analiz egri chizig‘i va DSK egri chizig‘ining batafsil tahlili quyidagi jadvalda keltirilgan [6-8].

2-jadval.

O‘rik qobig‘ining DTGA va DSC egri chizig‘i natijalari tahlili

No	Temperatura, °C	Yo‘qotilgan massa, %	Moddaning parchalanish tezligi, mg/min	Sarflanadigan energiya miqdori ($\mu V \cdot s / mg$)
1	50	0,225	0,137	1,45
2	100	0,865	1,465	2,88
3	200	1,125	2,453	2,01
4	300	2,335	3,087	3,02
5	400	4,885	6,147	1,02
6	500	12,69	0,455	2,03
7	600	18,15	2,499	1,59
8	700	22,21	2,125	1,69
9	800	29,12	1,265	1,89
10	900	37,68	2,698	3,02



Bu derivatogrof tadqiqotlar natijasida ko'rinadiki, asosiy massa yo'qolishi 350 – 800 °C bu derivatogrof tadqiqotlar natijasida ko'rinadiki asosiy massa yo'qolishi 350-800 °C oralig'ida kichadi, unda asosiy massaning 37,6 mg yo'qoladi. [9,10].

Tadqiqot natijalari o'rik donagi po'chog'idan tayyorlangan faollashtirilgan ko'mirning issiqlik barqarorligi yuqori ekanini va uning sanoat oqova suvlaridagi ifloslantiruvchi moddalarni samarali adsorbsiyalash xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Bu esa ushbu turdagi chiqindilarni qayta ishlash orqali iqtisodiy va ekologik jihatdan foydali mahsulot olish imkoniyatlarini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1]. Способ получения адсорбента: пат. 2014882 РФ // Исламов С. Р., Степанов С. Г., Морозов А. Б., Славин В. С.; № 92004035/26 Заявл. 11.11.1992. Оpubл. 30.06.1994.
- [2]. Активные угли России // В. М. Мухин, А. В. Тарасов, В. Н. Клушин / под общ. ред. проф., д. т. н. А. В. Тарасова. М.: Металлургия, 2000. 352 с.
- [3]. Мухин В. М., Тарасов А. В., Клушин В. Н. Активные угли России. М.: Металлургия, 2000. С. 103–144.
- [4]. Yalcin M., Arol A. I. // Hydrometallurgy. 2002. V. 63. P. 201–206
- [5]. Syna N., Valix M. // Miner. Eng. 2003. V. 16. P. 421– 427.
- [6]. Nakbanpote W., Thiravetyan P., Kalambaheti C. // Miner. Eng. 2002. V. 15. P. 549–552.
- [7]. К. К. Кишибаев, Р. Р. Токпаев и др. Активированные угли различной природы в процессах извлечения золота // Журнал прикладной химии. 2016. Т. [8.] Вып. 3. С. 327-333.
- [8]. Азизов и др. Сорбция золота полимерным сорбентом, модифицированным дитизоном/ Сорбционные и хроматографические процессы. 2013. Т. 13. Вып. 9. O'.A.Soatov Q.A.Yakubov "Oqovalarni oqizish va tozalash" SamDAQI 2006.
- [9]. Orzimatov J.T., Toshpo'latov J.O. Oqova suvlarni tabiiy yo'l bilan tozalash usullari// "Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences" ilmiy jurnali, 264-266 b.
- [10]. E.S. Buriyev, K.A. Yakubov "Oqova suvlarni oqizish tarmoqlari" Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, Toshkent-2014.