



SHOLI POXOLIGA ISSIQLIK BILAN ISHLOV BERISH SHAROITLARI.

Aliqulova D.A., Oqnazarova Sh. X., Safarova F. Y.

Termiz muxandislik texnologiyalari institute.

Аннотация: Olingan ma'lumotlarga ko'ra, ultratovushdan foydalanish SOS ning oshishiga yordam beradi va davolanish muddatini qisqartiradi. Shunday qilib, sholi poxolini 100 °C da 15 daqiqa davomida 10 Vt quvvatga ega ultratovush bilan ishlashda, ultratovushsiz bir xil haroratda 60 daqiqa davomida (43,1%) ishlov berishdan ko'ra yuqori SOC (44,6%) ga erishildi. Quvvatning 50 Vt ga oshishi bilan SOS 53,1% gacha ko'tariladi va bu 30 Vt dan ortiq nurlanish kuchida eng sezilarli bo'ladi.

Калит сўз: TS fraksiyasi, GS fraksiyasi, SOS (sellyulozani tozalanganlik darajasi), dimetilsulfoksid, ultratovush ion suyuqligi, sholi sholi poxolii, termik ishlov berilgan sholi poxoli.

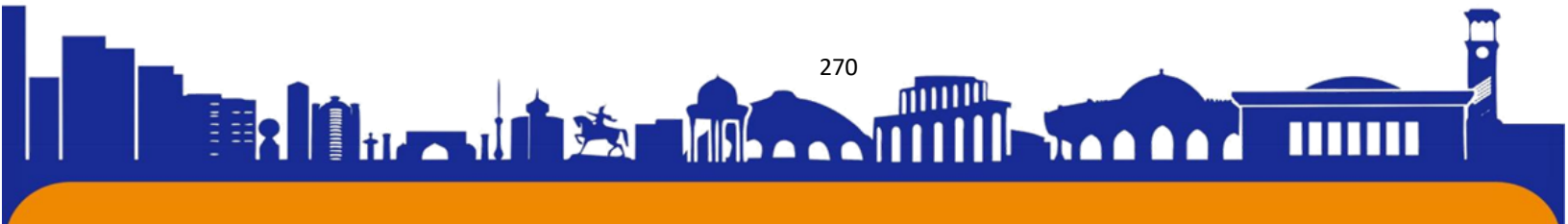
KIRISH

Tadqiqot maqsadi: Dimetilsulfoksid muhitida termik ishlov berishda sholi poxoli biomassasining komponentlarini kimyoviy aylanishlarini va kislotali va fermentli gidroliz jarayonida sholi poxoli polisaxaridlarining reaksiya qobiliyatiga ta'sirini o'rganish.

IS muhitida sholi poxoli biomassasiga termik ishlov berishdan olingan mahsulotlarni fraksiyalashning sxemasi tavsiya qilingan bo'lib, u tarkibida 75 % gacha sellyuloza bo'lgan TS (texnik sellyuloza) fraksiyasini, 81 % gacha bo'lgan gemitsellyuloza fraksiyasini va aromatik fragmentlari yuqori tarkibli lignin fraksiyasini ajratish imkonini beradi. Olingan mahsulotlar ilmiy tadqiqotning ob'ektlari hamda kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar uchun xom ashyo sifatida foydalanilishi mumkin. Dimetilsulfoksidan qayta foydalanishda samaradorligini yo'qotmasdan undan butunlay aralashmalarni chiqarilishini ta'minlaydigan yuqori kritik CO₂ - ekstraksiyasi va adsorbsiyasi jarayonlarining sharoitlari aniqlandi.

Mavzuning dolzarbligi: Ultratovushning ta'sirida quyidagi jarayonlarning jadalligi ortadi;

- 80 dan 150°C haroratlari intervalida sellyulozani amorflashish jarayonlari amalga oshib, bu IS bilan o'zaro ta'sirlashganda molekularlar





ichidagi va molekulalararo vodorod bog'larining buzilishi bilan yuzaga keladi;

- 120°C dan yuqori bo'lgan ishlov berish haroratlarida bo'yovchi moddalarni ajralishi bilan amalga oshadigan uglevodlarning degidratatsiyasi va efir bog'larining gidrolizi va demetoksillash reaksiyasini o'z ichiga oladigan ligninning depolimerizatsiyasi boshlanadi.

Ma'lum bo'lishicha, dimetilsulfoksid muhitida sholi poxolii polisaxaridlariga termik ishlov berilishidan keyin kislotali va fermentli gidroliz sharoitlarida ularning reaksiya qobiliyati mos tarzda 1,5 va 5,3 marta ortadi. IS dan sholi poxoli biomassasiga termik ishlov berish orqali quyi molekular mahsulotlarini ilk bor olish uchun yuqori kritik CO₂ - ekstraksiyasi va faollashtirilgan ko'mir adsorbsiyasi metodlari qo'llanilgan. Ma'lum bo'lishicha, IS dan mahsulotlarni ajralishi va regeneratsiyasi uchun taklif qilingan metodlarning yuqori samaradorligi aniqlandi.

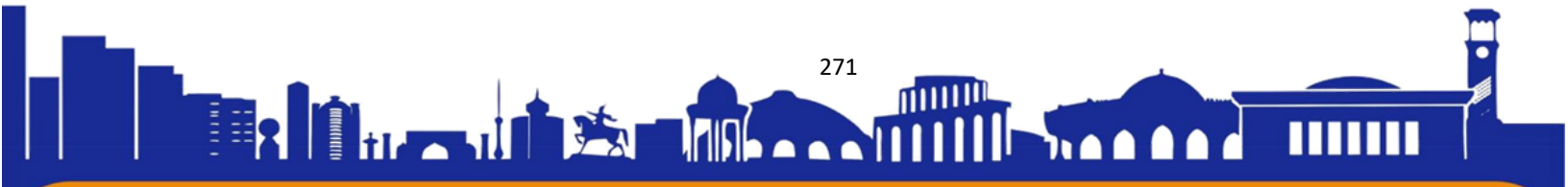
EKSPERIMENT QISMI

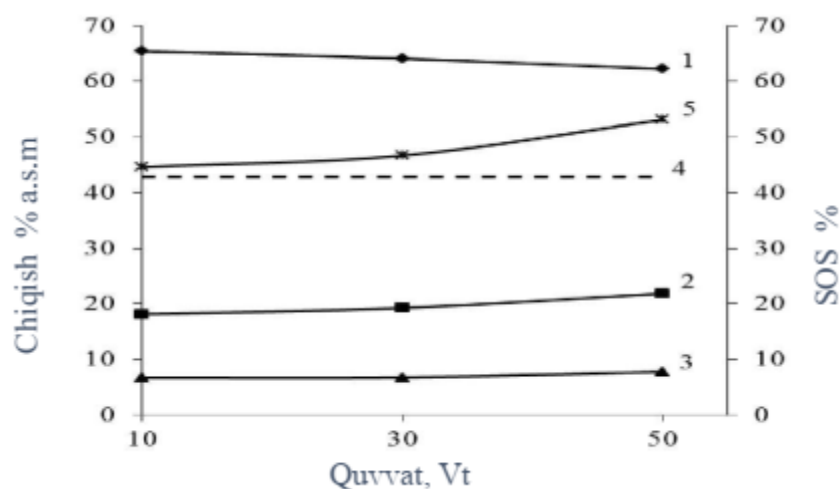
Dimetilsulfoksid muhitida sholi poxoliga ultratovushli issiqlik bilan ishlov berish.

Sholi poxoli dimetilsulfoksid muhitida 5, 10 va 15 daqiqa davomida 80-140 °C harorat oralig'ida 10, 30 va 50 Vt ultratovushli nurlanish bilan ishlov berildi.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, ultratovushdan foydalanish SOS ning oshishiga yordam beradi va davolanish muddatini qisqartiradi. Shunday qilib, sholi poxolini 100 °C da 15 daqiqa davomida 10 Vt quvvatga ega ultratovush bilan davolashda, ultratovushsiz bir xil haroratda 60 daqiqa davomida (43,1%) ishlov berishdan ko'ra yuqori SOS (44,6%) ga erishildi. Quvvatning 50 Vt ga oshishi bilan SOS 53,1% gacha ko'tariladi va bu 30 Vt dan ortiq nurlanish kuchida eng sezilarli bo'ladi.

Ultratovushsiz sholi poxolini qayta ishlashda, xuddi shunday tozalash darajasi 120 °C da 7 soat davomida olingan. Gemitsellyulozaning taxminan 60 % va undan ko'p emas.





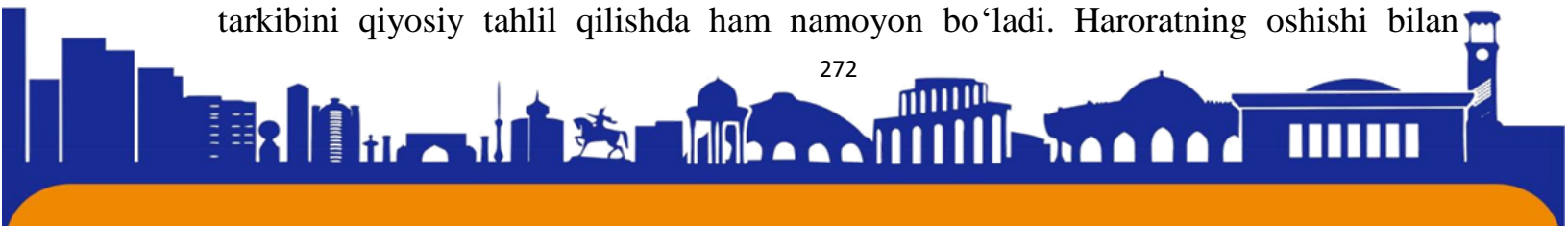
1 - TS fraksiyasi; 2 - GS fraksiyasi; 3 - lignin fraksiyasi; 4 - asl sholi poxolidagi sellyuloza miqdori; 5 - SOS

1 - rasm. 100 °C (15 daqiqa)ni ultratovush quvvatidagi fraksiyalar chiqishining qaramligi

Quvvatning 50 Vt ga oshishi bilan GS fraksiyasining chiqishi 4% ga, lignin fraksiyasi esa atigi 1% ga oshadi. Sholi poxolidan gemitsellyulozaning 90% dan ortig'i 140 °C da 15 daqiqa ichida olinadi.

Ultratovush bilan ishlov berishda GS fraksiyasi hosildorligining oshishi lignin va gemitsellyuloza o'rtasidagi ester aloqalarining yanada samarali yo'q qilinishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin, ularning sholi poxolida mavjudligi ish natijalari bilan tasdiqlanadi. Natijada, agar sholi poxolini ultratovushsiz 100 °C da 1 soat davomida davolash paytida lignin fraksiyasining rentabelligi 5,9% bo'lsa, 10 Vt quvvatga ega ultratovushdan foydalanilganda, uning hosildorligi 15 daqiqada allaqachon 6,7% gacha oshadi va quvvat 50 Vt gacha ko'tarilganda - 7,8 % gacha. O'rganilgan sharoitda lignin fraksiyasining maksimal rentabelligi 10,8% ni tashkil qiladi, 140 °C da (15 min, 50 Vt) olingan.

Harorat SOS ga aniqroq ta'sir qiladi. Ta'kidlanishicha 80-120 °C (30 Vt) harorat oralig'ida SOS ning oshishi bir xil darajada gemitsellyuloza va ligninni olib tashlashga bog'liq va 140 °C da bu birinchi navbatda gemitsellyulozani olib tashlash bilan bog'liq. Qayta ishlash haroratining SOSga ta'siri TS fraksiyasining elementar tarkibini qiyosiy tahlil qilishda ham namoyon bo'ladi. Haroratning oshishi bilan





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-3

fraksiyaning vodorod bilan to‘yinganlik darajasining oshishi va uning oksidlanish darajasining pasayishi kuzatiladi, bu qoldiq ligninning aromatik birikmalarini olib tashlash natijasida yuzaga kelishi mumkin. $(H/C)_{at}$ va $(O/C)_{at}$ qiymatlarida shunga o‘xshash o‘zgarishlar davolanish davomiyligining oshishi bilan ham kuzatiladi, ammo ular kamroq aniqlanadi.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, ultratovush kuchining oshishi gemitsellyulozalarni olib tashlashga yordam beradi, bu esa TS fraksiyasining vodorod bilan to‘yinganlik darajasining biroz pasayishiga olib keldi.

Ultratovush bilan issiqlik bilan ishlov berishda gemitsellyuloza va ligninni olib tashlash dastlabki sholi poxoli va TS fraksiyalarining IQ spektrlarini qiyosiy tahlil qilishdan dalolat beradi. Xususan, TS fraksiyasining IQ spektrida maksimal 1724 cm^{-1} bo‘lgan intensiv yutilish zonasining yo‘qligi sholi poxolining bir qismi bo‘lgan gemitsellyulozalarga xos bo‘lgan karbonil guruhlarini olib tashlashdan dalolat beradi.

1-jadval. Texnik selluloza fraksiyalarining yutilish intensivligi nisbatining o‘zgarishi

Shartlar, °C/min/ Vt	A_{3400}/A_{2900}		Shartlar, °C/min /Vt	A_{3400}/A_{2900}
80/15/30	1,94		80/15/50	1,84
100/15/30	1,85		100/15/50	1,77
120/15/30	1,83		120/15/50	1,80
140/15/30	1,88		140/15/50	1,89

1-jadvaldagi ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, dimetilsulfoksid muhitida 80-140 °C harorat oralig'ida ultratovush bilan ishlov berilgan texnik selluloza vodorod aloqalarining zaiflashgan tarmog'i bilan tavsiflanadi, bu uning xususiyatlariga ta'sir qilishi mumkin, xususan: kislota va fermentativ gidrolizda uning reaktivligi. Darhaqiqat, 100 °C (15 min, 50 Vt) da nisbatan yumshoq sharoitda sholi poxolini ultratovush bilan davolashdan so'ng ajratilgan TS fraksiyasining trifluoroatsetik kislota bilan kislotali gidrolizi paytida, monosaxaridlar sholi poxoli quruq massasining 38,1% tashkil qildi. Shunga o'xshash sharoitlarda ajratilgan GS





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-3

fraksiyasini hisobga olgan holda, qandlarning umumiy unumdorligi 55% dan oshdi, asl sholi poxolini gidrolizlash paytida u 34% dan oshmadi.

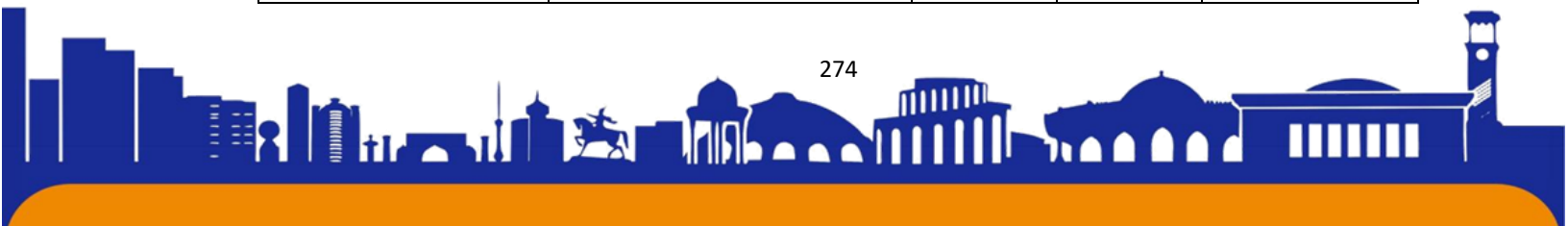
2 – *jadval*. 100 °C (15 min, 50 Vt) ultratovushli issiqlik bilan ishlov berishdan so'ng ajratilgan polisaxarid fraksiyalarining gidrolizatlari monosaxaridlarining tarkibi.

Fraksiya	Fraksiya rentabelligi, % a.s.m.	Monosaxaridlar, % og'irlik.				
		Ara	Xyl	Man	Gal	Glc
Fraksiya TS	63.6	5,90	27,30	0,44	2,09	24,10
Fraksiya GS	20.7	7,10	67,80	0,19	1,65	4,80

Trifloroasetik kislota eritmasi bilan gidrolizlanishi mumkin bo'lgan polisaxaridlarning ulushi TS fraksiyasi tarkibidagi massaning taxminan 60% ni tashkil qiladi. Fraksiya gidrolizatining monosaxaridlari tarkibida glyukoza bilan bir qatorda ksiloza va arabinozaning nisbatan yuqori miqdori qayd etilgan, bu fraksiyada gemitsellyulozalar mavjudligidan dalolat beradi. GS fraksiyasida ikkinchisi asosiy monosaxaridlardir, chunki gidrolizat fraksiyasidagi glyukoza miqdori 5% dan oshmaydi. GS fraksiyasi tarkibida massaning 80% dan ko'prog'i. arabinoza, ksiloza, glyukoza, mannoz va galaktoza hosil bo'lishi bilan trifloroasetik kislota eritmasi bilan gidrolizlanishi mumkin bo'lgan polisaxaridlarga tushadi. TS fraksiyasini gemitsellyuloza va lignindan (68,1%) tozalashning maksimal darajasi 15 daqiqa davomida 140 °C da 50 Vt quvvatga ega ultratovush bilan nurlanish orqali olingan. Shu bilan birga, fraksiyaning hosildorligi 47,5% ni tashkil etdi va dastlabki sholi poxoli tarkibidagi selluloza miqdoriga yaqin edi. Bunday sharoitlarda 25% dan ortiq a.m. GS fraksiyasi va taxminan 10% a.s.m. lignin fraksiyalari. Elementar tarkibi bo'yicha ajratilgan GS fraksiyalari amalda TS fraksiyasidan farq qilmaydi. Ularning vodorod bilan to'yinganlik darajasi va oksidlanish darajasidagi o'zgarishlarning ultratovushning harorati, davomiyligi va kuchiga bog'liqligi TS fraksiyasi uchun olinganlarga o'xshashdir.

3 – *jadval*. Fraksiyalarning elementar tarkibi (100 °C, 15 min, 50 Vt)

Fraksiya	Element tarkibi, %	(O/C)at	(H/C)at	Strukturaviy





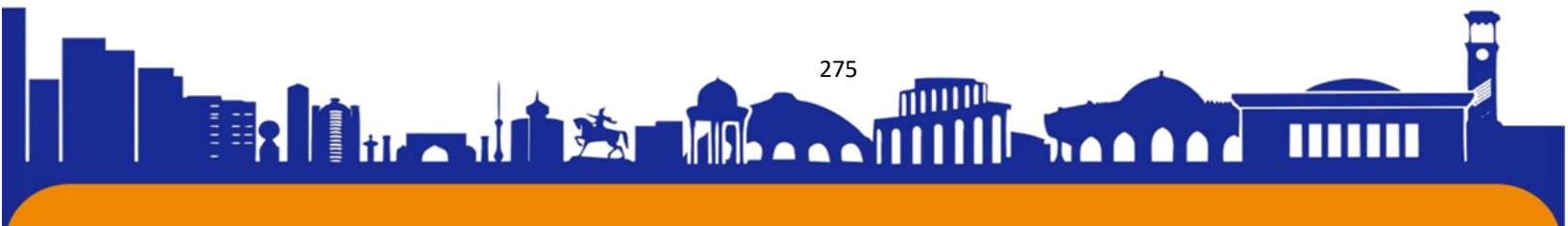
	C	H	Qd			birlik
TS fraksiyasi	43,8	6,5	49,4	0,85	1,79	$C_6H_{7,05,1}$
GS fraksiyasi	42,9	6,2	50,2	0,88	1,74	$C_5H_{8,704,4}$
Lignin fraksiyasi	58,1	6,6	34,9	0,45	1,37	$C_9H_{12,4}O_{4,1}$

Ultratovush yordamida ajratilgan lignin fraksiyalarining elementar tarkibi issiqlik bilan ishlov berish natijasida olingan fraksiyalardan farq qilmaydi. Ular (H/C)_{at} va (O/C)_{at} ning shunga o'xshash sharoitlarda ajratilgan polisaxarid fraksiyalariga nisbatan pastroq qiymatlari bilan tavsiflanadi. (H/C) ning 80-140 °C oralig'ida kuzatilgan o'sishi fraksiya tarkibida alkilaromatik tuzilmalarning to'planishi va (O/C) qiymatlari bilan bog'liq bo'lishi mumkin. - oksidlanish reaksiyalarining yuzaga kelishi. Bu ko'rsatkichlardagi shunga o'xshash o'zgarishlar nurlanish quvvatining oshishi bilan sodir bo'ladi.

Funksional tahlilga ko'ra, 100 °C da (50 Vt, 15 min) ishlov berishdan so'ng ajratilgan lignin fraksiyasi kislorodning muhim qismi fraksiyaning 14,3% ni tashkil etadigan metoksi guruhlarga to'g'ri keladi. Ular bilan birga fenolik OH guruhlari (5,7%) va karboksil guruhlari (1,5%) mavjud.

Lignin fraksiyasining aromatikligi ishqoriy muhitda nitrobenzol bilan oksidlanishi bilan tasdiqlandi. Oksidlanish mahsulotlarining tarkibi H-, G- va S tipidagi fenollarning vakillarini o'z ichiga oladi: 4-gidroksi-3-metilasetofenon, vanilin, vanil kislotasi, atsetovanilon, atsetosiringon. Sifat jihatdan guayatsil fenollar eng ko'p vakili, miqdoriy jihatdan asetovanil siringil fenollarning vakili. U aniqlangan aromatik birikmalarning umumiy tarkibining 60% dan ortig'ini tashkil qiladi.

Shunday qilib, dimetilsulfoksid muhitida sholi poxolini issiqlik bilan ishlov berishda ultratovushdan foydalanish SOS ning ko'payishiga, haroratning pasayishiga va jarayonning davomiyligiga yordam berishi aniqlandi. Haroratdan qat'i nazar, ultratovushsiz ishlov berishning shunga o'xshash harorat sharoitlariga nisbatan GS va lignin fraksiyalarining yuqori rentabelligi olindi, bu massa uzatishning kuchayishining natijasi bo'lishi mumkin.





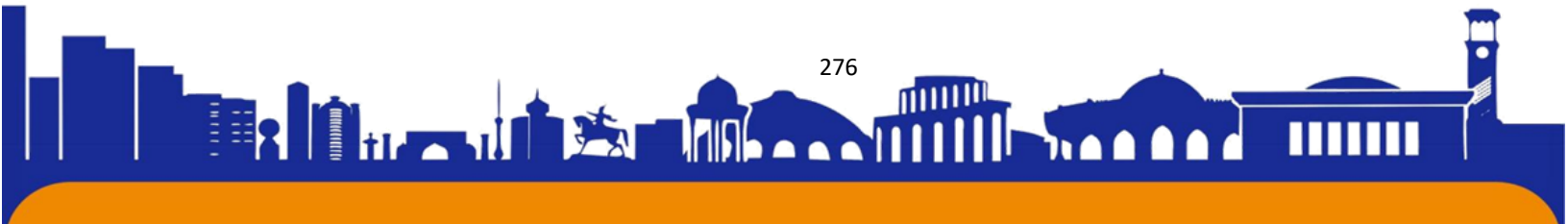
Ultratovush kuchini ko'proq darajada oshirish GS fraktsiyasi tarkibidagi sholi poxoli biomassasidan va kamroq darajada lignin fraktsiyasi tarkibidagi aralashmalarni olib tashlashga yordam beradi. Maksimal SOS (68,1%) 15 daqiqa davomida 140 °C da 50 Vt quvvatga ega ultratovush bilan nurlanish orqali olingan. Bunday sharoitda gemitsellyulozalarning 90% dan ortig'i sholi poxolidan olinadi. IQ spektroskopiyasi va elementar tahlillarga ko'ra, ultratovushdan foydalanish fraksiyalarning kimyoviy tarkibiga deyarli ta'sir qilmaydi, bu ularning hosildorligini oshirish yuqori molekulyar og'irlikdagi tarkibiy qismlarni olish bilan bog'liq bo'lsa. Vodород bilan to'yinganlik darajasi va polisaxaridlar fraktsiyalarida oksidlanish darajasining qayta ishlash haroratining oshishi bilan lignin qoldiqlarining aromatik birikmalarini olib tashlash bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Xulosa qilish mumkinki dimetilsulfoksidmuhitida sholi poxolini issiqlik bilan ishlov berishda ultratovushdan foydalanish tsellyulozani aralashmalardan tozalash darajasini oshirish bilan birga jarayonning harorati va davomiyligini kamaytirishga yordam berishi aniqlandi. Shunday qilib, sholi poxolini 100 °C haroratda 15 daqiqa davomida 10 Vt quvvatga ega ultratovush bilan davolashda SOS 44,6% ga erishildi, bu ultratovushsiz bir xil haroratda 60 daqiqa davomida (43,1%) ishlov berishdan ko'proqdir. Quvvatning 50 Vt ga oshishi bilan SOS 53,1% gacha ko'tariladi. Ultratovushsiz sholi poxolini qayta ishlashda 7 soat davomida 120 °C da shunga o'xshash SOS olingan.

Ultrasonik issiqlik bilan ishlov berish sholi poxoli tarkibiy qismlarining kimyoviy tarkibida sezilarli o'zgarishlarni aniqlanadi. Haroratdan qat'iy nazar, ultratovushsiz ishlov berish bilan solishtirganda, gemisellyuloza va lignin fraktsiyalarining yuqori rentabelligi olindi, bu massa o'tkazuvchanligining kuchayishining natijasi bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar.

1. Aliqulova D.A., Tadjiyeva S.S., Umbarova D.R. SHOLI POYASIGA ION SUYUQLIGI MUHITIDA ISHLOV BERISH. Miasto Przyszłości Kielce 2024. ISSN-L:2544-980X. impact factor: 9,98. 522-529 p.
2. Aliqulova D.A, Urozov M.K., & Qurbonova R.I. (2023). 1-BUTIL- 3-METILIMIDAZOLXLRID ASOSIDAGI ION SUYUQLIGI MUHITIDA SHOLI SOMONIGA TERMİK ISHLOV BERISH. *Journal of Universal Science*





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-3

Research, 1(1), 290–299. Retrieved from <https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/101>

3. Aliqulova D.A., Urozov M.K., & Durmanova S.S. (2023). [BMIM][CI] MUHITIDA SHOLI SOMONIGA ULTRATOVUSHLI ISSIQLIK BILAN ISHLOV BERISH . *Journal of Universal Science Research*, 1(2), 270–279. Retrieved from <https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/210>

4. Aliqulova D.A., Urozov M.K., & Durmanova S.S. (2023). [BMIM][CI] MUHITIDA SHOLI SOMONIGA ULTRATOVUSHLI ISSIQLIK BILAN ISHLOV BERISH. *JOURNAL OF UNIVERSAL SCIENCE RESEARCH*, 1(2), 270–279. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7652964>

5. Urozov M.K., Aliqulova D.A., Raximov A.A., & Tojiyev S.M. (2023). PAST MOLEKULYAR OG'IRLIKDAGI MODDALARNI BENZOL, DIOKSAN, TETRAGIDROFURAN (TGF) BILAN SUYUQLIK EKSTRAKTSIYASI VA O'TA KRITIK CO₂ EKSTRAKTSIYASI BILAN AJRATISH. *JOURNAL OF UNIVERSAL SCIENCE RESEARCH*, 1(4), 114–123. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7806592>

6. Дусанов Равшан Халилович, Тожиев Панжи Жовлиевич, Тураев Хайит Худайназарович, & Аликулова Дилором Абдурахмановна (2020). Влияние модификаторов на физико-механические свойства композиционных материалов на основе полиамида-6. *Universum*:

7. Аликулова Дилором Абдурахмановна, Тожиев Панжи Жовлиевич, Тураев Хайит Худайназарович, & Джалилов Абдулахат Туропович (2020). Влияние наполнителей на теплофизические свойства полиэтилена. *Universum: химия и биология*, (8-1 (74)), 45-48. *химия и биология*, (8-1 (7

8. Alikulova, D. A., et al. "Determination Of The Sorption Index Of Polyacrylonitrile Fibers." *European Journal of Humanities and Educational Advancements*, vol. 2, no. 9, 2021, pp. 67-69.

9. Aliqulova D.A., Tadjiyeva S.S. **Sholi poyasiga ion suyuqligi muhitida ishlov berish.** *Miasto Przyszłości Kielce 2024* 44 (ISSN-L: 2544-980X), 522-529

10. Д.А. Аликулова, С. А. Холмуродова, Г.Х. Тоирова, М.Қ. Урозов. Калийли рудаларини бойитиш технологияларини такомиллаштириш. Композитцион материаллар. Илмий-техникавий ва амалий журнал. Сентябрь. № 3(73). 2019. 123-125 б.





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-3

11. Аликулова Д.А, Рахматова Г.Б. ФИЗИЧЕСКАЯ АБСОРБЦИЯ. НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ИННОВАЦИИ Междисциплинарный научный журнал. Уфа, 29-30 декабря 2019 г.

12. Aliqulova D.A., Mamayusupov Sh.A. Study of the Effect of Nutrition-Rich Products on the Human Body. Eurasian Medical Research Periodical www.geniusjournals.org 22.04.2022, 137-141

13. D.A. Alikulova., M.K. Urozov., O.X. Qulmuminov, S.A. Xolmurodova. DETERMINATION OF THE SORPTION INDEX OF POLYACRYLONITRILE FIBERS. European Journal of Humanities and Educational Advancements (EJHEA) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 2 No. 9, September 2021 ISSN: 2660-5589.40-44.

14. Aliqulova D.A., Normamatov.N.D., Raximov M.S., Bobomurotov N.N. Sholi poyasidan olingan selluloza asosidagi gidrogel kompozitsiyasining amaliy ahamiyati. International Scientific Journal "Science and innovation" Series Volume 1 Issue 7 October 2022 ISSN: 2181-3337 Scientists.uz. 156-160.

15. Д.А. Аликулова, С. А. Холмуродова, Г.Х. Тоирова, М.Қ.Урозов. Калийли рудаларини бойитиш технологияларини такомиллаштириш. Композитцион материаллар. Илмий техникавий ва амалий журнал. Сентябрь. № 3(73). 2019. 123-125 б.

16. Аликулова Д.А, Рахматова Г.Б. ФИЗИЧЕСКАЯ АБСОРБЦИЯ. НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ИННОВАЦИИ Междисциплинарный научный журнал. Уфа, 29-30 декабря 2019 г.

