

**IKKILAMCHI TOLALI CHIQINDILARDAN MAHSULOT TURLARINI ISHLAB CHIQUARISH UCHUN ULARNI QAYTA ISHLASH JARAYONI**

*Anvar Abdumajidov, Abdumalik Miratayev,  
Kamildjan Muxamedyarov, Aziza Xolboyeva  
Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti  
[anvarshohv@mail.ru](mailto:anvarshohv@mail.ru)*

**Annotatsiya.** Hozirgi davrda tabiiy resurslardan tayyorlangan, ekologik toza mahsulotlarga bo'lgan talab keskin ortmoqda. Bu esa tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, yangi resurs manbaalarini topish hamda muomaladan chiqqan tabiiy resurslarni qayta ishlashni talab etadi. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, ushbu maqola ikkilamchi tolali chiqindilar ya'ni makulaturalarni qayta ishlash bo'yicha tadqiqot natijalariga bag'ishlangan. MC-3 markali makulatura kitob, jurnal va arxiv qog'ozlaridan tashkil topganligi sababli sifatli xomashyo saqlovchi ikkilamchi resurs hisoblanadi, ammo uning tarkibida tipografiya bo'yog'i borligi ushbu ikkilamchi xomashyodan foydalanish imkoniyatini cheklaydi. Maqolda keltirilgan tadqiqot natijalari MC-3 markali makulatura tarkibidagi tipografiya bo'yog'ining bog'lovchisi hisoblangan yog'simon-mumsimon moddalarni ishqoriy qaynatish usuli orqali eruvchan holatga o'tkazish va erigan bog'lovchilarni sirt faol moddalar ta'sirida emulgirlab, tola tarkibidan chiqarish jarayonlari keltirilgan. Yog'simon-mumsimon moddalarni eruvchan holatga o'tkazib, ikkilamchi tolali chiqindi tarkibidan chiqarish jarayoni undan olingan qog'oz namunalari bilan tekshirilgan, ishqoriy qaynatish jarayoni ikkilamchi tolali chiqindining mexanik mustahkamligiga ta'sir etish xomashyoning polimerlanish darajasi bilan nazorat qilingan.

**Kalit so'zlar:** Makulatura, ishqor, tipografiya bo'yog'i, kapillayrlik va polimerlanish darajasi.

**Kirish.** Bugungi dunyoda sellyuloza – qog'oz sanoatida ikkilamchi tolalarni qo'llash jadal suratlar bilan rivojlanib bormoqda. Bunga asosiy sabab makulaturalarni qayta ishlab qog'oz mahsulotlarini ishlab chiqarishning iqtisodiy afzallikka egaligidir. Tadqiqotlarda [1] ikkilamchi tolalarning fizik – mexanik xossalarini yetarli darajada oshirish va birlamchi tola xossalariga yaqinlashtirish jarayonlarining ratsional yo'llari ishlab chiqilgan.

Makulaturadan foydalanish bu sellyuloza tutgan asosiy xom-ashyoni tejash demakdir. Ikki tonna makulaturalarni qayta ishlash orqali  $6\div 8\text{ m}^3$  yog'ochni iqtisod qilish mumkin. Makulaturalarni qayta ishlash nafaqat qimmatbaho xomashyoni tejash, balki atrof-muhitni saqlash ham demakdir. Chunki chiqindi xonadagi qog'oz tog'ridan-tog'ri tirik organizmlar uchun havf tug'dirmasada, qog'oz chiqindilari oson yonadi, natijada atrofda boshqa chiqindilarning ham yonishida ekologik muhit zaharlanadi.

Sellyuloza tolalari qog'oz quyish uskunasining qog'oz tayyorlash jarayonlarida suv, bosim va haroratning intensiv ta'siriga uchraydi, natijada unda fizik-kimyoviy va tuzilmaviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Shu tufayli bu tolalar ma'lum darajada qog'oz hosil qilish xossalarini yo'qotadi. Biroq, makulaturalarni qayta ishlash va qog'oz massasini tayyorlashning zamonaviy texnologiyasi ularni tom ma'noda «reanimatsiya»

qilishga imkon beradi. Reanimatsiyalangan tolalarning yo‘qotilgan qog‘oz hosil qilish xossalari qog‘oz kompozitsiyasiga yuqori darajada samaradorlikka ega bog‘lovchilar kiritish natijasida tiklanadi. Jahon amaliyotida tarkibida sezilarli miqdorda makulatura mavjud bo‘lgan yuqori sifatli qog‘oz mahsulotlari, xususan, bosma qog‘ozi turlarini olishning prinsipial imkoniyati isbotlandi.

1960-yilda Nyu-Yorkda 100% sifati yaxshilangan makulatura massasidan gazeta qog‘ozi ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. 1997- yilga kelib esa dunyo bo‘yicha 800 dan ortiq sifati yaxshilangan makulatura massasini tayyorlash tizimlari ishga qo‘yilgan. Texnologik sxemalarning ko‘pligi ularni sinflarga ajratishni taqozo etadi:

1. Makulatura tolasining sifatini yaxshilashda qo‘llaniladigan texnologiya turi bo‘yicha (yuvish, flotatsiya qilish yoki har ikkalasining kombinatsiyasi);

2. Tegishli sxemada texnologik sikllarning soni va suvdan foydalanish bo‘yicha (bittadan uchtagacha).

Keyingi yillarda sifati yaxshilangan makulatura tolasini olishda ikki siklli sistemalar taklif etilgan. Undan tashqari sifati past bo‘lgan makulaturadan sifati yaxshilangan makulatura massasini tayyorlashda uch siklli sistemalar ham mavjud. Aytish joizki, barcha sistemalarda rangsizlantirgichlar bo‘lib, ular yordamida ifloslangan filtratlar tozalanadi. Filtratlarini tozalash ularni ishlab chiqarish sikllarida qayta ishlatish imkonini beradi.

Flotatsiya asosidagi bir siklli sxemalar bo‘yicha makulatura tolasi tayyorlanganda massa tarkibidan kul va bo‘yoq bo‘laklarini to‘liq tozalanmasligi usulning kamchiligi hisoblanadi. Uch siklli sxemada massadan tasodifiy chiqindilarning to‘liq chiqarilishiga erishiladi.

Ikki bosqichda dispergirlash va oqartirish, shuningdek, uchinchi bosqichda flotatsiya jarayonining olib borilishi uch siklda ishlab chiqarish texnologik sxemasining o‘ziga xos tomonlaridan hisoblanadi.

Shuni aytish kerakki, ma‘lum sifatdagi idoraning aralash makulatura xomashyosidan uch siklli sxema bo‘yicha tayyorlangan sifati yaxshilangan makulatura tolasining sifat ko‘rsatkichlari birlamchi tola (mexanik massa va texnik sellyuloza) sifat ko‘rsatkichlari bilan solishtirilganda, ularning bir-biriga juda o‘xshashligi aniqlangan [2].

Makulatura tolasi sifatini yaxshilash bilan birga texnologik jarayonni amalga oshirishda elektroenergiya va kimyoviy moddalarni iqtisod qilib ishlatish ham muhim omillardan hisoblanadi [3].

Standart ho‘l usulda qayta ishlash o‘rniga noan’anaviy qurilma – dispergatorda yarim quruq holda qayta ishlangan makulaturani o‘z ichiga olgan sxema asosida sifati yaxshilangan makulatura massasini olish imkoniyatlari tadqiqi [4] ishda o‘z aksini topgan. Yarim quruq makulaturaning tolalarga ajratishning samarali shartlari aniqlangan. Yarim quruq usulda qayta ishlangan makulaturaning ho‘l usulda qayta ishlangan massasidan farqli ko‘rsatkichlari aniqlangan. Makulaturani an’anaviy ho‘l usulda qayta ishlashni yarim quruq usulda qayta ishlanganiga almashtirishning maqsadga muvofiqligi va imkoniyatlari ko‘rsatilgan. Bu ancha-munchaga uni qayta ishlashning texnologik sxemasini sezilarli darajada soddalashtirish imkonini beradi.

Olimlar [5] tomonidan makulaturadan olinadigan qog‘oz massasidagi iflosliklarni chiqarib yuborish usuli patentlangan. Bu usul yirik ajratmalarni chiqarib

yuborish, mayda chiqindilarni esa filtrlash va tipografiya bo'yog'ini flotatsiya yordamida chiqarib yuborish kabi bosqichlarni o'z ichiga oladi. Texnologik jarayonga eDIP tizimini kiritish orqali uni avtomatlashtirish, tizimning ishlab chiqarish samaradorligini 10% ga oshirish, oqlik ko'rsatkichlarini barqarorlashtirish, chiqindilar miqdorini qisqartirish, kimyoviy reagentlar va elektr quvvatini sarflanishini qisqartirish imkonini beradi.

Makulaturali suspenziyaning qog'oz hosil qiluvchi xossalarini baholash maqsadida suvni ushlab qolish darajasini belgilovchi ko'rsatkichdan foydalanish mumkin. Makulatura tolasining suvni ushlab qolish xususiyati qanchalik yuqori bo'lsa, uning qog'oz hosil qiluvchi xossalari ham shunchalik yuqori darajada bo'ladi. Makulatura tolalarining qog'oz hosil qilish xossalarini ularni past konsentratsiyadagi ishqor bilan gidro-termo qayta ishlash yo'li bilan yaxshilash mumkin. Gidro-termo qayta ishlash tufayli odatdagi makulaturaning umrini 4-5 martalik qayta ishlash o'rniga yana 6-7 siklgacha cho'zish mumkin. Bu esa o'z navbatida sezilarli iqtisodiy samara beradi [6].

Ikkilamchi tolalardan yozuv va bosma qog'ozlari turlarini ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida makulaturani qayta ishlash jarayonini takomillashtirish makulaturani qayta ishlashni zamonaviy texnologiyasining asosiy yo'nalishi hisoblanadi. XXI asr bo'sag'asida bosma qog'ozlar turlarini ishlab chiqarishda jahon xom ashyo bazasida ikkilamchi tolalarning ulushi 10÷12 % ni tashkil qilgan.

Bir qator G'arbiy Evropa davlatlari Shimoliy Amerika va Yaponiya qonunchiligida makulaturadan foydalanib qog'oz ishlab chiqarish korxonalariga soliq imtiyozlari berish ko'zda tutilgan, AQSH federal qonunchiligi esa makulaturadan foydalanib gazeta qog'ozini ishlab chiqarish bo'yicha ma'lum rejalarni belgilaydi. Evropa, Shimoliy Amerika, Janubi-Sharqiy Osiyodagi ko'pchilik korxonalar gazeta qog'ozini 100% makulaturadan ishlab chiqaradi, bo'rlangan qog'ozlarning ba'zi rusumlariga ham ikkilamchi tolalar kiritiladi [7].

Bosma qog'ozlarining iste'mol xossalariga ta'siri tavsifi bo'yicha makulatura yog'och massasiga yaqin hisoblanadi. Qog'oz kompozitsiyasiga makulatura kiritish uning g'ovakligini ortishiga va shu tufayli mexanik mustahkamligini pasayishiga olib keladi. Biroq, ta'sir darajasi va uning tavsifi makulaturaning kelib chiqishi va tarkibiga, shuningdek, makulatura kiritilayotgan qog'oz massasi kompozitsiyasiga bog'liqdir. Masalan, toza sellyulozali massaga makulatura kiritish qog'ozning mexanik mustahkamligini pasayishiga, uning changlanishga moyilligini ortishiga, yuzaning yulinishga mustahkamligini pasayishiga olib keladi. Toza sellyulozali qog'oz makulaturasini asosan yog'och massasidan tashkil topuvchi kompozitsiyaga kiritishda esa mexanik mustahkamlik ko'rsatkichlari aksincha, oshadi, yuzaning yulinishga mustahkamligi yaxshilanadi, changlanishi kamayadi.

Qog'ozning mustahkamligini oshirish maqsadida qisqa tolali fraksiyani amilaza bilan, uzun tolalilarini esa lipaza bilan qayta ishlash tavsiya etilgan. Qog'oz massasiga kimyoviy reagentlar qo'shish hisobiga tarkibida makulatura bo'lgan bosma qog'ozlarning kamchiliklari bartaraf qilinishi mumkin. Masalan, jahon amaliyotida qog'oz mexanik mustahkamligini yo'qotilishi pishiqlashtiruvchi polimer kompozitsiyalar yordamida kompensatsiya qilinadi, massada dispergirlangan bosma

bo'yog'i zarralarining mavjudligi bilan bog'liq salbiy holatlar maxsus pigmentlar yordamida hosil qilinadigan ekranlovchi effektlar yordamida bartaraf qilinadi.

Zamonaviy jahon selluloza-qog'oz ishlab chiqarish sanoatida makulaturadan olinadigan ikkilamchi tola yog'ochdan olingan birlamchi yarimtayyor mahsulot oldida bir qancha afzaliklarga egaligi, sifati va iste'mol ko'lami bo'yicha raqobatbardosh bo'lib qolgan. Hozirgi kunda makulaturani maxsus qayta ishlash bir qancha qiyinchiliklarga ega. Makulaturaning gidromexanik usulda uqalanib ketish xususiyatini oldindan aniqlab baholash bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan [8].

Tadqiqotlarda MC-3 markadagi makulatura sifatini yaxshilash orqali undan bosma – yozuv qog'oz turlarini ishlab chiqarish rejalashtirildi. Ma'lumki MS-3 markali makulatura kitob, jurnal va arxiv qog'ozlardan tashkil topgan bo'lib, uni asosiy jarayonga qaytarish uchun yuzasidagi tipografiya bo'yog'ini chiqarish, massani rangsizlantirish va oqartirish talab qilinadi.

Adabiyotlar tahlilidan tipografiya bo'yog'ini tayyorlashda uni ko'p komponentli sistema ekanligi aniqlandi. Tipografiya bo'yog'i qog'ozga chuqur kirmasligi va tez qurishi talab qilinadi. Bu maqsadda tipografiya bo'yoqlari asosan tipografiya oliflari asosida tayyorlanadi. Bo'yoq tarkibi uni qaysi maqsadda qo'llanilishiga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Masalan gazetani chop etishda bo'yoqni tez qurishini inobatga olgan holda suyuq bo'yoq ishlatiladi, kitoblarni chop etishda esa bir qadar quyuk bo'yoqlar qo'llaniladi. Barcha turdagi tipografiya bo'yoqlarini tayyorlashda olifga yog'och qatroni va sovun qo'shiladi. Adabiyotlarda tipografiya bo'yog'ini tarkibi quyidagicha berilgan: tipografi olifi – 50 kg, yog'och qatroni - 10 kg, qora qurum – 12 kg, sovun – 1 kg, rangli pigmentlar 250 grammdan. Tarkibga kirgan olif yog' hisoblanib, u parda hosil qilish vazifasini bajaradi. Makulatura massasidan tipografiya bo'yog'ini chiqarish uchun avvalambor parda hosil qiluvchi komponentni parchalash zarur hisoblanadi. Demak, bo'yoq tarkibidagi olif yog'simon-mumsimon modda bo'lib, uni eruvchan holatga o'tkazish orqali makulatura massasini tipografiya bo'yog'idan tozalash mumkin. Ma'lumki yog'simon-mumsimon moddalar suvda erimaydi, ularning tarkibi yuqori yog' kislotalardan tashkil topgan va ular ishqor ta'sirida eruvchan holatga o'tadi.

**Uslubiy qism.** Ushbu tadqiqotning obykti MC-3 markali makulatura hisoblanadi. MC-3 markali makulatura tarkibiga kitob, jurnal va arxiv qog'ozlari ya'ni tipografiya bo'yog'i saqlovchi chiqindilar kiradi. Ikkilamchi tolali chiqindining ishlov berish jarayonidan keying sifat ko'rsatkichi sifatida xomashyoning polimerlanish darjasi hamda undan olingan qog'oz quymalarining kapillyarligi tanlab olindi. Ikkilamchi tolali chiqindining polimerlanish darjasi ISO 1628-1:2009 xalqaro standart bo'yicha aniqlandi. Qog'oz quymalarining kapillyarligi esa ISO 8787-86 xalqaro standart bo'yicha aniqlandi. Tadqiqot usullari bo'yicha qaynatish jarayoni ishqoriy muhit pH 9÷11 bo'lgan sharoitda, 40÷90 °C haroratda, 20÷90 daqida davomida olib borildi.

**Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi.** Izlanishlarda tipografiya bo'yog'ini eruvchan holatga o'tkazish maqsadida makulatura massasiga ishqoriy muhitda ishlov berildi. Bunda jarayonining birinchi bosqichida qog'oz- makulatura oldin bo'kadi, so'ng ishqorni yutadi, keyingi bosqichda esa o'yuvchi ishqor bilan yog'simon moddalar orasida kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi. Yuqori haroratda

ishqoriy muhitda makulatura o'ta bo'kadi va uning g'ovaklarining o'rtacha o'lchami bir necha barobar kattalashib, tipografiya bo'yogi tarkibidagi yog' moddalar diffuziyasi osonlashadi. Ishqor ta'sirida mumsimon moddalar gidrolizlanib, yog' kislotalarning natriyli tuzlarini hosil qiladi.



Ishqor ta'sirida makulatura massasidan tipografiya bo'yog'ini chiqarish samaradorligi undan tayyorlangan quymalarning polimerlanish darajasi kapillyarligi orqali baholandi.

Buning uchun ishqorning turli konsentratsiyalarida qaynatish jarayoni olib borildi. Tajriba natijalari asosida makulatura massasidan tipografiya bo'yog'ini chiqarish jarayoninig xaroratini 90°C, davomiyligini esa 50-60 minut deb qabul qilindi. MC-3 markadagi qog'oz sifat ko'rsatkichlari sifatida sellyulozaning polimerlanish darajasi va qog'oz quymalarining kopilyarligi tekshirildi. Tadqiqot natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1- jadval

Makulatura sifat ko'rsatkichlariga ishqor konsentratsiyasining ta'siri

No	NaOH konsentratsiya, %	Polimerlanish darajasi	Qog'oz quymalarining kapillyarligi, mm
1	1,0	850	4
2	1,5	820	6
3	2,0	800	7
4	2,5	740	9
5	3,0	710	10

Izoh:  $t = 90^{\circ}\text{C}$ ;  $\tau = 50$  minut

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ishqor konsentratsiyasi oshib borishi bilan polimerlanish darajasining biroz pasayishi, kapillyarligini esa ortishi kuzatiladi. Ishqor konsentratsiyasini 2% dan ortishi sellyuloza polimerlanish darajasini keskin pasayishiga olib kelganligi sababli uning 2% miqdori ma'qul konsentratsiya sifatida qabul qilindi.

Namunalarning kapilyarligini ortganligini tipografiya bo'yog'i tarkibidagi plyonka hosil qiluvchini ishqor ta'sirida destruksiyaga uchraganligi bilan tushuntirish mumkin. Suyuqlikni namunalarda bo'yicha kapillyar ko'tarilishi esa ishqor konsentratsiyasi ortib borishi bilan olif-yog'simon-mumsimon moddalarni qog'ozdan eritmaga o'tishi natijasida sodir bo'lgan. Ishqor konsentratsiyasini ortishida tipografiya bo'yog'ini parchalashga erishilsada, sellyulozaning polimerlanish darajasini ham keskin pasayib ketishi kuzatildi. Bunga sabab yuqori haroratda o'yuvchi ishqor ta'sirida sellyuloza makromolekulasidagi vodorod bog'larni uzilishidir. Shu sababli ishqoriy ishlov berish haroratini pasaytirish maqsadida keyingi navbatda ishqor konsentratsiyasini 2% saqlagan holda jarayonga temperatura ta'siri o'rganildi. Natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2- jadval

Makulatura sifat ko'rsatkichlariga jarayon haroratining ta'siri

No	Harorat, °C	Polimerlanish darajasi	Qog'oz quymalarining kapillyarligi, mm
1	40	960	2
2	50	920	2
3	60	900	3
4	70	800	3
5	80	790	4
6	90	800	7

Izoh:  $C_{NaOH} = 2.0\%$ ;  $\tau = 50$  minut

Jadvalda keltirilgan natijalardan ishqoriy ishlov berish haroratini past bo'lishida sellyulozaning polimerlanish darajasini yuqori qiymatga ega bo'lishini, ammo namunalarda suyuqlikni kapillyar ko'tarilishi jarayonni 90°C haroratda olib borilgandagina kuzatilmoqda. Demak, yog'simon-mumsimon moddalar yuqori haroratda ishqor ta'sirida gidrolizlanishi o'z tasdig'ini topdi. Maqbul temperatura sifatida 90°C qabul qilindi. Keyingi navbatda jarayon davomiyligining makulatura massasidan tipografiya bo'yog'ini chiqarish samaradorligiga bo'lgan ta'siri o'rganildi. Natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

3- jadval

Makulatura sifat ko'rsatkichlariga jarayon davomiyligining ta'siri

No	Jarayon davomiyligi, min.	Polimerlanish darajasi	Qog'oz quymalarining kapillyarligi, mm
1	20	880	6
2	30	850	6
3	40	820	7
4	50	800	7
5	60	760	8
	70	720	8

Izoh:  $S_{NaOH} = 2.0\%$ ; 90°C

Jadval ma'lumotlari tahlil qilinganda shu narsa ma'lum bo'ldiki, jarayon davomiyligini 50 minutdan ortishi polimerlanish darajasini yanada kamayishiga olib kelmoqda, lekin kapillyarligi deyarli o'zgarmagan. Qog'oz namunalarida tipografiya bo'yog'ining miqdorini o'zgarmaganligi uchun ishqoriy sharoitda olif-yog'simon-mumsimon moddalarni eritmaga o'tishida 50 daqiqada sistemada muvozanat vujudga kelgan. Yuqoridagilarni inobatga olgan holda 50 minut davomiylik jarayon uchun maqbul davomiylik sifatida qabul qilindi.

Keltirilgan natijalar (1-jadval) makulatura massasiga ishqoriy ishlov berish natijasida sistemada ishqor konsentratsiyasini 2,5% dan ortib borishi bilan quymalarning oqlik darajasi va kapillyarligini pasayib borishi ko'rsatmoqda. Bunga

sabab, tipografiya bo'yog'i tarkibidagi olif hamda yog'-moy moddalarni ishqor ta'sirida gidrolizlanishi natijasida quyma yuzasida gidrofob qatlam hosil bo'lishi, shuningdek eritmaga o'tayotgan bo'yoq tarkibidagi pigmentni qayta tolaga sorblanishi bo'lishi mumkin. Yuqoridagi fikrlarni inobatga olgan holda ishlov berish eritmasiga sirt foal moddalar (SAM) kiritish lozim deb topildi. Sirt foal moddalar sellyulozani namlanishini, hamda eritmani qog'oz tarkibiga kirishini yengillashtiradi. Ishqoriy ishlov berish jarayonida eruvchan holatga o'tgan yog'-mum moddalar SAM yordamida makulatura massasidan emulgirlash yo'li bilan chiqarib yuboriladi. SAM ta'sirida yumshagan mumsimon moddalar asta-sekinlik bilan sharsifat mikrotomchi shakliga o'tib, toladan uzilib chiqib eritmaga o'tadi.

Buning uchun ishqoriy eritmada qaynatish jarayoni SAM ning turli konsentratsiyalari ishtirokida olib borildi. Natijalar 4-jadvalda keltirilgan.

4- jadval

Makulatura sifat ko'rsatkichlariga SAM konsentratsiyasining ta'siri

№	SAM konsentratsiyasi, %	Polimerlanish darajasi	Qog'oz quymalarining kapillyarligi, mm
1	0.4	780	8
2	0.6	780	10
3	0.8	780	12
4	1.0	780	12
5	1.2	780	12

Izoh:  $t = 90^{\circ}\text{C}$ ;  $\tau = 50$ ,  $C_{\text{NaOH}} = 2,0\%$

SAM ning 0,8% konsentratsiyasida namunalarning kapillyarligining oshishi kuzatildi, ya'ni shu konsentratsiyasidan boshlab SAM matbaa bo'yoqlari tarkibiga kiruvchi pigmentlarni tolali mahsulotdan ajralishiga shuningdek, tola yuzasidan yog'simon-mumsimon moddalarni emulgirlanishiga yordam bera boshladi. Shuning uchun jarayonga 0,8% miqdorida SAM qo'shish maqsadga muvofiq deb topildi.

O'z – o'zidan ma'lumki qaynatish jarayoniga SAM qo'shilgach harorat va davomiylik rejimlari ham o'zgaradi. Shuning uchun SAM ishtirokidagi jarayon uchun harorat va davomiylik rejimlari qaytadan o'rganildi. Natijalar 5 va 6 -jadvallarda keltirilgan.

5- jadval

SAM ishtirokidagi qaynatish jarayoniga haroratning ta'siri.

№	Jarayon harorati, $^{\circ}\text{C}$	Polimerlanish darajasi	Qog'oz quymalarining kapillyarligi, mm
1	30	780	2
2	40	780	3
3	50	780	4
4	60	780	6
5	70	780	10
6	80	780	12
7	90	780	12

SAM ishtirokidagi qaynatish jarayoniga davomiylikning ta'siri.

№	Jarayon davomiyligi, min.	Polimerlanish darajasi	Qog'oz quymalarining kapillyarligi, mm
1	20	780	8
2	30	780	11
3	40	780	12
4	50	780	12
5	60	780	12

5 va 6 – jadvallar tahlil qilinib SAM ishtirokida MC-3 markadagi qog'oz chiqindilariga ishqoriy ishlov berish jarayoni uchun 80°C harorat va 30 daqiqa jarayon davomiyligi maqbul kattaliklar sifatida qabul qilindi.

**Xulosa.** Ushbu tadqiqot ishida ikkilamchi tolali chiqindilar ya'ni makulaturalarni qayta ishlash bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan. Tipografiya bo'yog'i qog'ozga chuqur kirmasligi va tez qurishi talab etilganligi uchun bo'yoqlar asosan tipografiya oliflari asosida tayyorlanadi. Bo'yoq tarkibi uni qaysi maqsadda qo'llanilishiga qarab turlicha bo'lishi mumkin, ya'ni ro'znomalarni chop etishda bo'yoqni tez qurishini inobatga olgan holda suyuq bo'yoq ishlatiladi, darslik va kitoblarni chop etishda esa bir qadar quyuq bo'yoqlar qo'llaniladi. Ushbu ma'lumotlar asosida bo'yoq tarkibidagi olif yog'simon-mumsimon modda bo'lib, uni eruvchan holatga o'tkazish orqali makulatura massasini tipografiya bo'yog'idan tozalash mumkin. Ammo tipografiya bo'yog'i suvda erimaganligi sababli, tadqiqotlarda bo'yoqni eritish maqsadida o'yuvchi ishqordan foydalanildi. Ishqoriy muhitda makulatura o'ta bo'kadi va uning g'ovaklarining o'rtacha o'lchami bir necha barobar kattalashib, tipografiya bo'yogi tarkibidagi yog' moddalar diffuziyasi osonlashadi va shuning hisobiga qog'oz kappilyarligi ortadi. Shu bilan bir qatorda, ishov berish eritmasini tola tarkibiga kirishini osonlashtirish va ajralib chiqqan yog'simon-mumsimon moddlarni emulgirash maqsadida sirt faol moddalardan foydalanildi. Olib beroligan tadqiqotlar asosida MC-3 markali makulaturadan tipografiya bo'yogini ajratish jarayonini osonlashtirish maqsadida NaOH ning 2% li eritmasida, eritma tarkibiga 0,8% SAM qo'shilgan holda 80°C haroratda, 30 daqiqa davomida ishlov berish tavsiya etildi.

#### Adabiyotlar:

1. [http://www.pbm.onego.ru/rus/goods/processing\\_line/mass/2016/](http://www.pbm.onego.ru/rus/goods/processing_line/mass/2016/)
2. [www.booksonchemistry.com](http://www.booksonchemistry.com) Роговин З.А. “Химия целлюлозы и ее спутников”, 2014
3. А.А.Миратаяев, А.А.Абдумажидов. Qog'oz olish uchun ishlatiladigan ikkilamchi tolali xom ashyolarga ishlov berish. Development and innovation scientific online journal. 2022 <https://doi.org/10.5281/zenodo.7410406>
4. <http://www.novosel.ru/mssg207444.htm>
5. [www.chemicals-el.ru](http://www.chemicals-el.ru) Михайлов Г.М. “Химические свойства целлюлозы и ее применение”, 2017



6. Kovaleva O.P., Karavayeva A.A. Makulatura hom ashyosidan qog‘oz, karton, gofrakarton ishlab chiqarishni rivojlantirining zamonaviy tamoyillari: 11- Xalqaro ilmiy-texnikaviy anjuman. 20-21 may. 2010: ilmiy asarlar. M.:MGUL. 2010. s. 53-56.
7. <http://www.bummash.ru/koi/goods/celbum/index.html>
8. Kononov G.N., Drozdova V.S., Fankovskaya A.A. MBS ning olinadigan tolali yarim fabrikat xususiyatlariga mexanik va kimyoviy qayta ishlash ta'siri. Vestn. Mos. gos. un-ta lesa, Lesvestnik, 2011 № 3. s. 136-139.