

SUYUQ SHISHADAN NATRIY SILIKAT PENTAGIDRAT ISHLAB CHIQRISHNI KRISTALLANISH JARAYONINI IMITATSION MODELI

Ibragimov Shohruh Ramazon o‘g‘li

acc.ishr@gmail.com

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti
tayanch doktorant

Narziyev Mirzo Sayidovich

m.narziyev@mail.ru

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti
texnika fanlari nomzodi, dotsent

Qobilov Hasan Xalilovich

h.qobilov@mail.ru

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti
texnika fanlari nomzodi, dotsent

Sadullayev Azizbek Nasillo o‘g‘li

azizbeksadullayev98@gmail.com

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti
o‘qituvchi-stajyor

Annotatsiya: Maqolda natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish bo‘yicha amalga oshirilgan tadqiqot ishlari tahlil qilingan. Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarishda kristallanish jarayonining imitatsion modeli SolidWorks dasturida ishlab chiqilgan. Kristallanish jarayoniga ta’sir etuvchi texnologik parametr temperaturaning ta’siri o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: suyuq shisha, natriy silikat pentagidrat, temperatura, kristallanish, jarayon, SolidWorks dasturi, barabn, vanna ichida vanna, vaqt, suv.

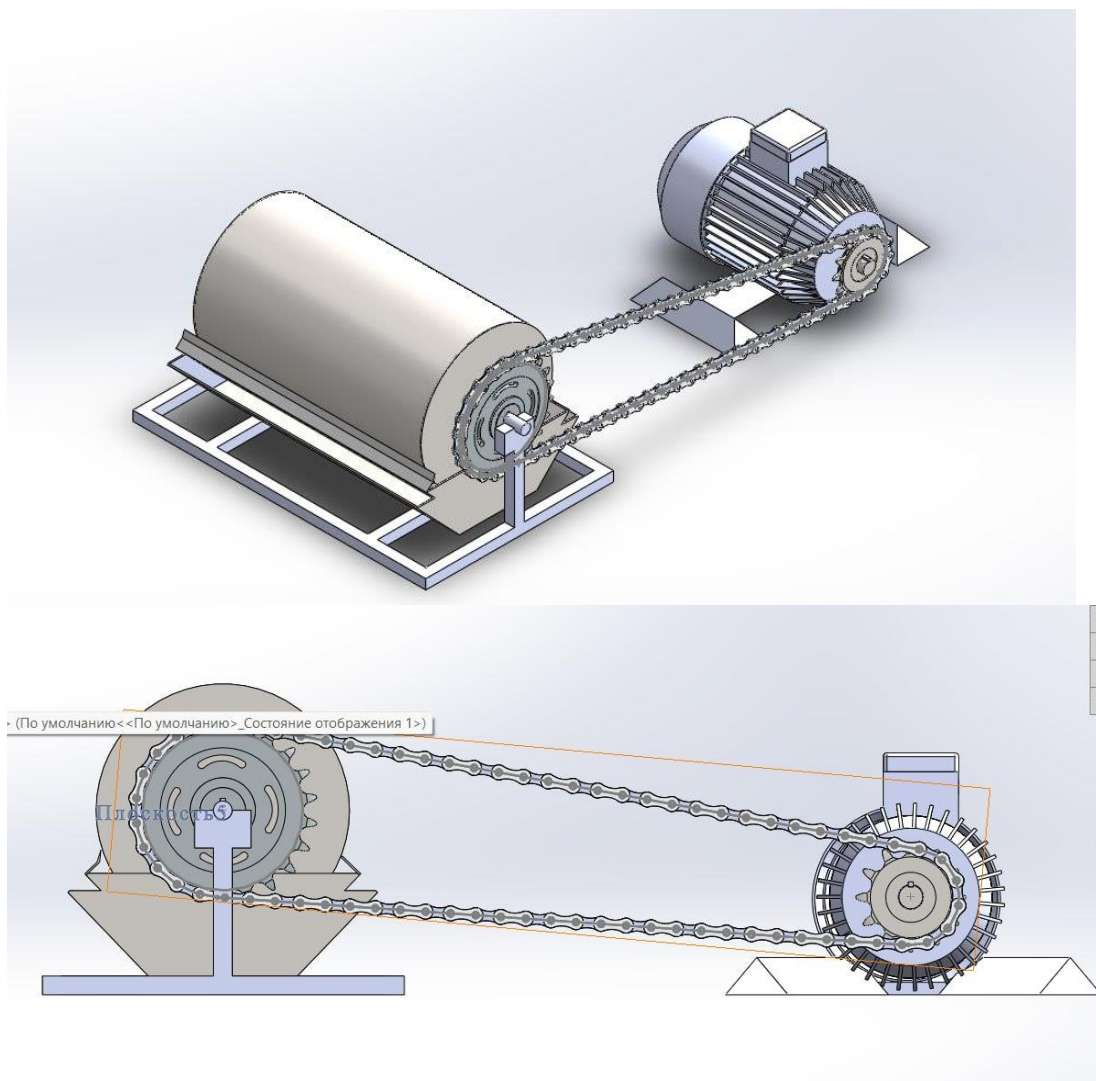
Kirish: O‘zbekiston Respublikasi prezidentining “O‘zbekiston Respublikasida kimyo sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida, kimyo tarmog‘ini yanada diversifikatsiya qilish, yangi ishlab chiqarish quvvatlarini yaratish hamda ichki va tashqi bozorlarda talab yuqori bo‘lgan mahsulotlar nomenklaturasini kengaytirish uchun to‘g‘ridan to‘g‘ri investitsiyalarni jalb qilish, yetakchi xorijiy institutlarni jalb qilgan holda zamonaviy ilmiy va loyiha bazasini yaratish, shuningdek, “O‘zkimyosanoat” AJ korxonalarining moliyaviy barqarorligini oshirish bo‘yicha bir qancha maqsadlar belgilab qo‘yilgan. Jumladan, 2019-2030 yillar davomida “O‘zkimyosanoat” AJ faoliyatida ishlab chiqarish quvvatlarini kengaytirish va modernizatsiya qilish, bazaviy mahsulotlarni qayta ishlashni yanada chuqurlashtirish, mavjud aktivlardan oqilona foydalanish va boshqarishning zamonaviy usullarini joriy qilishning asosiy yo‘nalishlarini amalga oshirish [1], asosiy masalalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekistonda kimyo sanoati bo‘yicha, har xil turdagi kir yuvish kukunlari, uy joy xo‘jalik mollari tozalashda qo‘llaniladigan tozalash vositalari ishlab chiqardigan ishlab chiqarish korxonalari faoliyat yuritib kelmoqda. Biroq bu korxonalarda ehtiyoj yuqori bo‘lgan ba‘zi turdagi kimyoviy moddalar boshqa mamlakatlardan olib kelinadi. Shulardan biri, natriy silikat pentagidrat ($Na_2SiO_3 \cdot 5H_2O$) noorganik kimyoviy moddasi hisoblanadi. Natriy silikat pentagidrat sintetik kir yuvish vositalari ishlab chiqarish tizimlarida qo‘llaniladi. Sintetik kir yuvish vositlarining turiga qarab natriy silikat pentagidrat 5% dan 15% gacha ishlatiladi.

Adabiyotlar tahlili: Natriy silikat pentagidrat Xitoy, Rossiya, Belorussiya, Ukraina, AQSh, Hindiston va boshqa mamlakatlarda ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Bu davlatlarda natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish bo‘yicha amalga oshirilgan tadqiqotlar tahlil qilindi. Jumladan, Y.A.Anfalov va boshqalar tomonidan besh molekula suvli metasilikat natriy olish usuli [2] nomli patent olingan. Tadqiqot ishida besh molekula suvli metasilikat natriy olish natriy-kremniy eritmasidan kristallanish yo‘li bilan ajratish usuliga asoslangan. Ushbu tizimning o‘ziga xos xususiyat shundaki, kristallanish jarayoni politermik rejimda $0,5-2^{\circ}C$ /soat eritma sovutish tezligida amalga oshiriladi. Olingan kristallar $40-60^{\circ}C$ haroratda issiqlik bilan ishlov beriladi. Bundan tashqari, unga amorf kremniy oksidi 0,6 dan 1,5% gacha qo‘shiladi va yangi olingan aralashma $40-60^{\circ}C$ haroratda issiqlik bilan ishlov beriladi. Kristallanish jarayoni mahsulot tarkibiga $50-55^{\circ}C$ haroratda eritma qo‘shish orqali olib boriladi. Ixtiro besh molekula suvli metasilikat natriyning qoldiq namligini kamaytirish, uning sifatini yaxshilash va kristall o‘lchamini oshirish orqali mahsulotning yuqori sifatini ta‘minlash imkonini beradi. Keltirilgan ko‘rsatkichlarni inobatga olib, kristallanish jarayonining davomiyligi uzoq vaqt mobaynida olib borilishini ko‘rsatadi. Shuningdek, olim S.A.Marin tomonidan olingan patentda besh molekula suvli, olti molekula suvli, to‘qqiz molekula suvli metasilikat natriy kristall gidratlar olish usuli [3] bo‘yicha tadqiqotlar amalga oshirilgan. Ixtiro noorganik kimyoda qo‘llanilishi to‘g‘risida aytilgan. Besh molekula suvli, olti molekula suvli, to‘qqiz molekula suvli metasilikat natriy, granulali kristall gidratlar olish uchun, kremniy dioksidi va natriy karbonat $1100-1200^{\circ}C$ haroratda qizdiriladi va hosil bo‘lgan suvsiz natriy metasilikat suvda eritiladi. Keyinchalik, eritma mos ravishda mavjud natriy metasilikat besh suvli, olti suvli, to‘qqiz suvli kristall gidratlari shaklida reaktorda kristallanadi. Bunda natriy metasilikat kristalli gidrat eritmasi kerakli kristalli gidratni olish uchun issiq havo orqali qizdiriladi. Ixtiro sanoat sharoitida turli xil kristalli natriy metasilikat gidratlarini olish imkonini beradi. Bu usulning kamchiligi, tizimda ta’sir etuvchi faktorlardan biri temperatura va uning son qiymati yuqori darajada ekanligi energiya sarfini oshishiga olib keladi.

Shundan kelib chiqib, suyuq shishani ($Na_2SiO_3 \cdot nH_2O$) qayta ishlash orqali natriy silikat pentagidrat ($Na_2SiO_3 \cdot 5H_2O$) ishlab chiqarishni kristallanish jarayoni o‘rganildi.

Natijalar va muhokama: Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan barabanli kristallizator qurilmasining modeli SolidWorks dasturida ishlab chiqildi. Ushbu modelning 3D ko‘rinishi quyidagi 1-rasmda tasvirlangan.



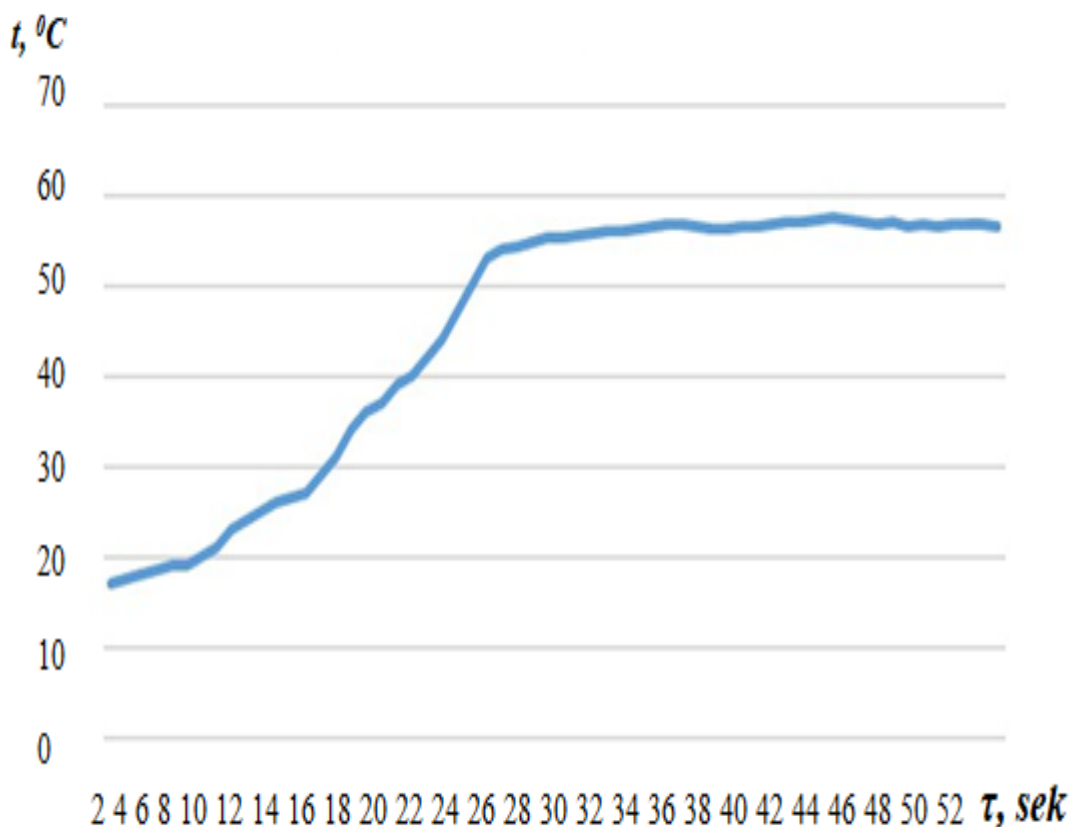
1-rasm. Barabanli kristallizatorning 3D modeli

Ushbu modelni yaratishda baraban hamda vanna ichida vanna turidagi issiqlik almashinish apparatlari issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan zanglamaydigan po'lat materialidan tayyorlangan. Bunda baraban qalinligi 2 mm hamda issiqlik almashinish apparati qalinligi 0,4 mm bo'lgan materiallardan foydalanilgan. Qo'llaniladigan mahsulot suyuq shisha SolidWorks dasturining suyuqliklar menyusida mavjud emas. Biroq suyuq shishani dasturning yangi mahsulotni qo'shish punktidan foydalanib joriy etish mumkin. Buning uchun suyuq shishani GOST standartlarga muvofiq fizik-kimyoviy kattaliklarining son qiymatlari, dasturga belgilangan joylarda mos ravishda kiritish kifoya. Bunda usbu kattaliklarga quyidagilar kiradi: suyuq shisha zichligi, dinamik qovushqoqligi, solishtirma issiqlik sig'imi hamda issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti, molyar massasi va boshqalar hisoblanadi. Shundan so'ng imitatsion model ishga tushiriladi va kerakli natijalar olinadi.

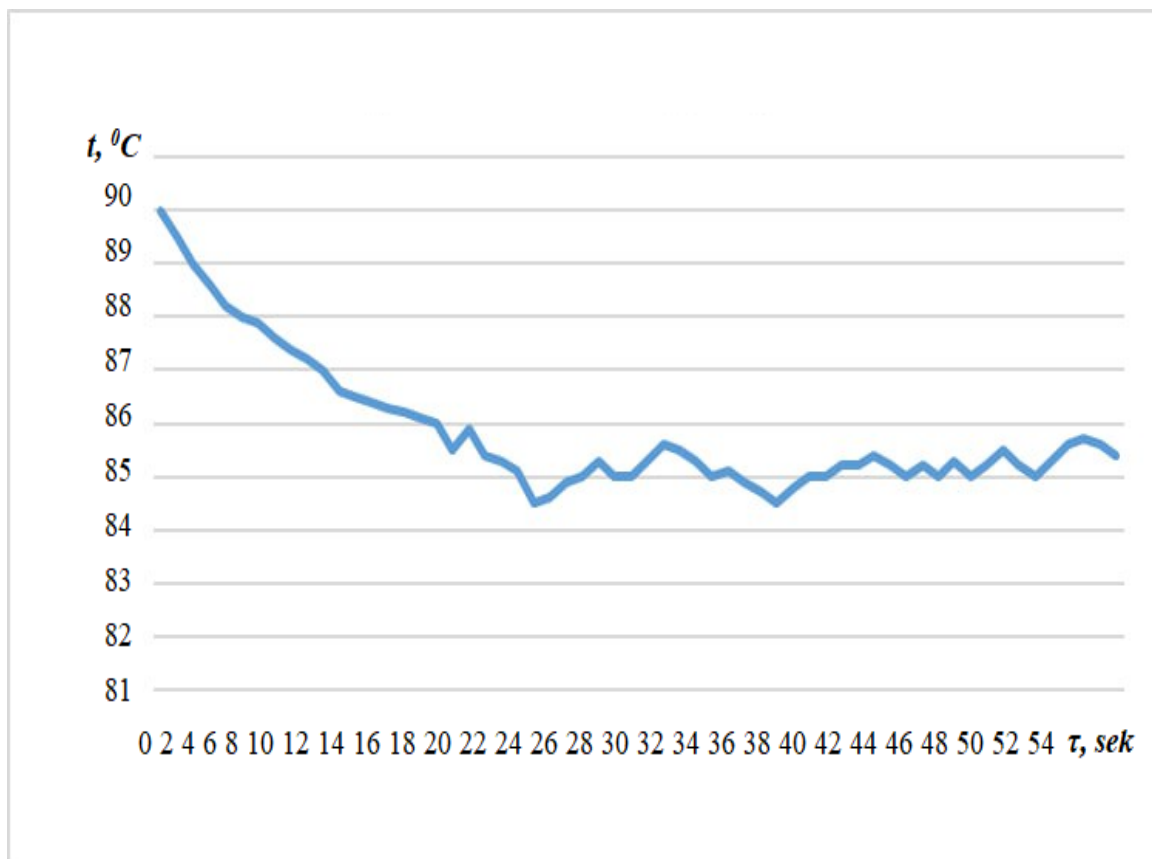
Ishlab chiqilgan imitatsion modelga start berilgandan so'ng, dasturda o'zgarishi mumkin bo'lgan ko'pgina o'zgaruvchilarning bir-biriga bog'liqlik grafiklar olindi. Shulardan

kristallanish jarayonida issiqlik ta'sirida temperaturasi o'zgaradigan mahsulotlar suyuq shisha, baraban, suv va boshqalarning grafiklari quyidagicha.

Bu yerda kristallanish jarayonida temperaturaning ta'siri quyidagicha tahlil qilinadi. Dastavval ichki vanna suyuq shisha bilan tashqi vanna esa suv bilan to'ldiriladi. Jarayon boshlanishidan avval suyuq shishaning temperaturasi 55 – 60°C gacha ko'tarish kerak. Buning natijasida mahsulot unumdorligi oshishiga olib keladi. Vanna ichida vanna turidagi issiqlik almashinish apparatida suyuq shisha suvning temperaturasi vaqt bo'yicha o'zgarishi 2 a,b-rasmlarda keltirilgan. Bu yerda suyuq shisha va suvning temperatura son qiymatlari SolidWorks dasturida yaratilgan imitatsion model asosida olingan grafiklarda tasvirlangan.



a)

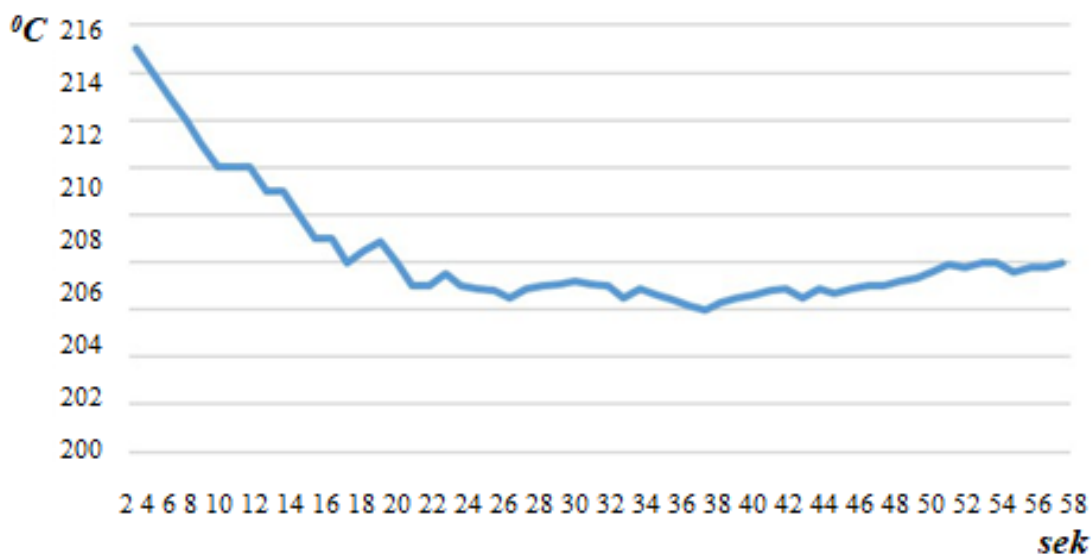


b)

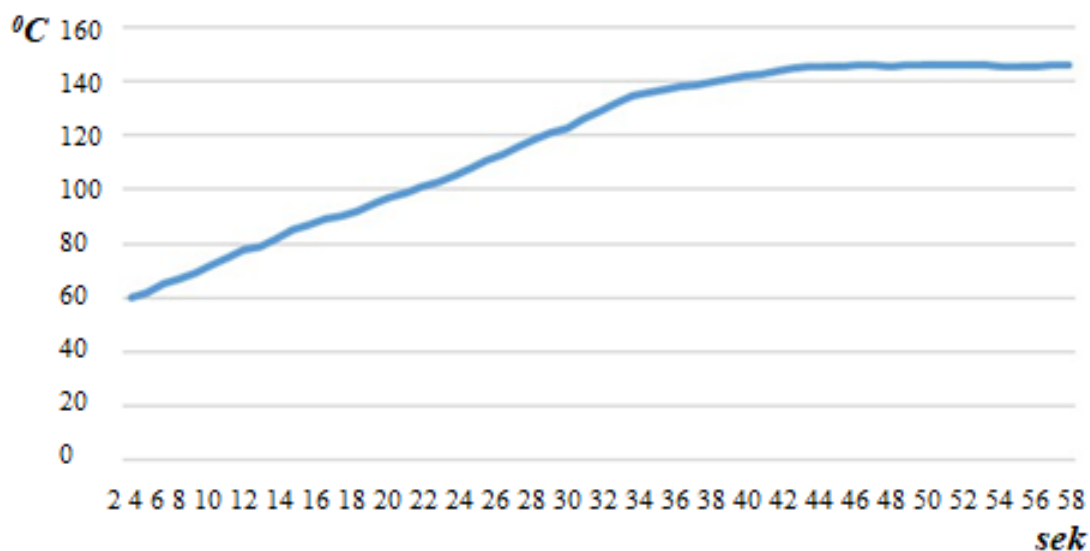
2 a,b-rasm. Vannalardagi suyuq shisha hamda suvni temperaturasining vaqt bo'yicha o'zgarish grafiklari

Ushbu grafikda normal sharoitda suyuq shishaning boshlang'ich temperaturasi 20 °C ga yaqin haroratda bo'ladi va 26 sekunddan keyin uning temperaturasi 60 °C ga yaqinlashadi.

Barabanning uzluksiz harakatini zanjirli uzatma orqali ulangan dvigatel ta'minlaydi. Dvigatelning aylanishlar soni chastota o'zgartkich yordamida rostlanadi. Barabanning tashqi yuzasi suyuq shisha bilan qoplanadi. Shuningdek, barabanning ichki tomonidan isituvchi agent ta'sir ettiriladi. Isituvchi agent sifatida infra qizil lampalardan yoki o'tkir suv bug'idan foydalanish mumkin. Kristallanish jarayoni borishida baraban tashqi yuzasini to'la qoplagan suyuq shishaning temperaturasi 130-150°C atrofida bo'lishini ta'minlash kerak. Bu yerda baraban hamda baraban tashqi yuzasidagi suyuq shisha temperaturasi 3 a,b-rasmlarda tasvirlanagan.



a)



b)

3 a,b-rasm. Baraban va baraban tashqi yuzasidagi suyuq shisha temperaturasi vaqt bo'yicha o'zgarish grafiklari

Xulosa: Natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish bo'yicha texnologik tizimlar tahlil qilindi. Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarishda kristallanish jarayonining uzluksiz tizimini imitatsion modeli SolidWorks dasturida ishlab chiqildi. Ushbu imitatsion modelda suyuq shishaning dastlabki temperaturasi hamda kristallanish jarayoni borishida baraban hamda mahsulotning vaqt bo'yicha o'zgarishi tahlil qilindi. SolidWorks dasturida olingan grafiklar bo'yicha natijalar real texnologik jarayonda qo'llash mumkinligi to'g'risida ijobiy xulosalarni ko'rsatdi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 25.10.2018 yildagi PQ-3983-son.
2. Ю.А. Анфалов и др., Способ получения пятиводного метасиликата натрия, patents.google.com, RU2213694 C1, Россия. 10.10.2002.
3. Марьин Сергей Анатольевич, Способ получения кристаллогидратов метасиликата натрия пятиводных, шестиводных, девятиводных. patents.google.com, RU2473465 C2, Россия. 27.01.2013.