

**TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc 15/31.08.2022. T. 73.04 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

BERDAQ NOMIDAGI QORAQALPOQ DAVLAT UNIVERSITETI

ILYASOV ALLANAZAR TOREXANOVICH

**EKSPLUATASON KO'RSATKICHLARI YUQORI BO'LGAN
MODIFIKASİYALANGAN KO'PIK– VA MAYDA DONADOR
BETONLAR OLIŞNING INNOVASION TEXNOLOGIYALARI**

05.09.05 – “Qurilish materiallari va buyumlari”

**Dissertatsiya himoyasiz ixtiro uchun patentlar asosida texnika fanlari doktori (DSc)
ilmiy darajasini berish bo'yicha
TAQDIMNOMA**

Ilmiy maslahatchi: t.f.d.prof. A.I.Adilxodjaev

Toshkent – 2024

“Ekspluatatsion ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lgan modifikatsiyalangan ko‘pik- va mayda donador betonlar olishning innovatsion texnologiyalari” dissertatsiya himoyasisiz ixtiro uchun patentlar asosida texnika fanlari doktori (DSc) ilmiy darajasini berish bo‘yicha Taqdimnomaning mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan № B2023.4. DSc /T382 raqami bilan ro‘yxatga olingan.

Ilmiy ish Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universitetida bajarilgan.

Ilmiy maslaxatchi:

Adilxodjaev Anvar Ishanovich

texnika fanlari doktori, professor

Taqdimnoma himoyasi Toshkent davlat transport universiteti huzuridagi DSc.15/31.08.2022.T.73.04 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil ____ soat ____ da universitet majlislar zalida bo‘lib o‘tadi (Manzil: 100167, Toshkent sh., Mirobod tumani, Temiryo‘lchilar ko‘chasi, 1-uy. Tel.:(99871)299-00-01; faks:(99871) 293-57-54, ye-mail: rektorat@tstu.uz).

S.S. Shaumarov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash raisi o‘rinbosari, t.f.d., professor

U.Z. Shermuhamedov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor

KIRISH (texnika fanlari doktori (DSc) taqdimnoma annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon quruvchilik amaliyotida bino va inshootlarni qurishda energiya-samarali qurilish materiallaridan, xususan g'ovakli beton va fibrobetonlardan foydalanish so'nggi yillarda tobora ortib bormoqda. Rivojlangan mamlakatlarda, jumladan Germaniya, Finlandiya, Yaponiya, AQSh, Niderlandiya, Rossiya Federatsiyasi, Turkiya kabi mamlakatlarda g'ovakli betonlar va fibrobetonlarni yaratish va ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish hamda g'ovakbetonning samarali turi - ko'pikbeton ishlab chiqarish uchun tabiiy va texnogen xom ashyodan keng foydalanish, shuningdek mahsulot sifatini oshirish uchun zamonaviy texnika-texnologiyalar va qo'shimchalarni qo'llash jarayonlariga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda termoplastlar va sanoat chiqindilarini g'ovak- va fibrobetonlarga qo'shish orqali bino va inshootlarning mustahkamligini, issiqlik-texnik xossalari ishonchliligini yaxshilashga yo'naltirilgan ko'plab ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Shu bois termoplastlar va sanoat chiqindilari xususiyatlaridan unumli foydalanish asosida g'ovak- va fibrobetonlarning umrboqiyliigi, muzlashga chidamliligi, mustahkamligi, issiqlik himoya xossalarini va zilzilabardoshligini oshirish, tannarxini pasaytirish, sanoat chiqindilarini qayta ishlashga qaratilgan tadqiqotlar olib borish muhim vazifalardan hisoblanadi.

Respublikamizda qurilish materiallari sohasini rivojlantirishda innovatsion g'oyalar qo'llanilib, tabiiy va mahalliy xom ashyolardan keng foydalangan holda qurilish materiallari sanoatini rivojlantirishga katta e'tibor qaratilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "Qurilish materiallarini ishlab chiqarish hajmini ikki barobar ko'paytirish"¹ bo'yicha tegishli vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan g'ovak- va fibrobeton konstruktsiyalarda termoplastlar va sanoat chiqindilaridan foydalanib, fizik-mexanik xossalarini yaxshilashga doir amaliy tavsiyalarni ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni, 2020 yil 27-noyabrdagi PF-6119-sonli "O'zbekiston Respublikasi qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish, jadal va innovatsion rivojlantirishning 2021 — 2025-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi, 2019 yil 23-maydagi PF-4335-sonli "Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi farmonlarida nazarda tutilgan va qurilish sanoati bilan bog'liq boshqa vazifalarni bajarishga muayyan darajada xizmat qiladi.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 28-январдаги ПФ-60-сонли "2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида"ги Фармони.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. «Energetika, energiya- va resurstejamkorlik» ustivor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Yuqori samarali issiqlik izolyatsiyalovchi tsementli serg‘ovak va mayda donador betonlarning tarkiblari va texnologiyasini ishlab chiqish bilan bog‘liq bo‘lgan ilmiy muammolarni yechishga ko‘plab chet ellik olimlarning tadqiqotlari bag‘ishlagan, shular jumlasidan: P.N.Bojenov, Yu.M.Butt, A.V.Voljenskiy, S.P.Mironov, S.K.Kusheminskiy, F.Taylor, F.M.Li, D.Bernal, F.Kalousen, P.D.Kevesh, E.Ya.Ershler, L.M.Rozenfeld, G.I.Gorchakov, K.E.Goryaynov, K.D.Nekrasov, G.P.Saxarov, M.Ya.Krivitskiy, B.F.Vasilev, A.T.Baranov, K.K.Kuatbaev, Ye.S.Silaenkov, T.A.Uxova, A.Ye.Sheykin, V.V.Makarichev, N.I.Levin, K.F.Fokin, B.N. Kaufman, A.F. Chudnovskiy va boshqalar.

O‘zbekiston Respublikasida turli yillarda yengil va mayda donador betonlar texnologiyasida kompleks modifikatsiyalovchi qo‘shimchalardan foydalanish masalari bo‘yicha ilmiy izlanishlarni A.B.Ashrabov, A.I.Adilxodjaev, B.A.Asqarov, L.M.Botvina, M.K.Taxirov, N.A.Samigov, X.X.Kamilov, A.M.Eminov, N.A.Abbasxonov, H.N.Nuritdinov, B.B.Xasanov, A.A.Tulaganov, U.A.Gaziev, M.T.Turapov, B.T.Sobirov, S.A.Xodjaev, B.K.Xodjametova, I.M.Mahamataliev, S.S.Shaumarov, V.M.Soy, T.T.Shakirov va boshqa olimlar olib borishgan. Ular tomonidan bajarilgan ilmiy tadqiqotlarda issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar, shular jumlasidan serg‘ovak betonlarni olishning samarali texnologiyalarini ishlab chiqish bo‘yicha ko‘plab ilmiy ishlanmalar taklif qilingan. Ushbu olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatib berdiki, mahalliy xom ashyo va ikkilamchi resurslarga asoslangan turli xil modifikatsiyalovchi qo‘shimchalardan foydalanish, shuningdek kompozitsiya tarkibini optimallashtirish issiqlik izolyatsiyalovchi va konstruktiv- issiqlik izolyatsiyalovchi yengil va mayda donador betonlarni ishlab chiqish istiqbollari yangi sifat bosqichiga olib chiqdi.

Hozirgi vaqtda strukturasi va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash uchun tarkibiga mineral va kimyoviy qo‘shimchalarni kiritish orqali noavtoklav qotiriladigan ko‘pikbetonni modifikatsiyalash juda ham istiqbolli ilmiy yo‘nalish hisoblanadi. Ammo, ko‘pikbeton qorishmasini sinergetik samara beruvchi va ta‘sir qilishi samarasi uzoq muddatlarga yetib boradigan kompleks va ko‘p funktsiyali mineral va kimyoviy qo‘shimchalarni qo‘shish yo‘li bilan modifikatsiyalab energiya samaradorligi yaxshilangan issiqlik izolyatsiyalovchi tsementli noavtoklav ko‘pikbeton olish masalasi yetarlicha o‘rganilmagan va hozirgi bosqichda muammoli va dolzarb vazifa hisoblanadi. Mahalliy va xorijiy texnik adabiyotlarda noavtoklav qotiriladigan ko‘pikbetonning sifat ko‘rsatkichlarini oshirishning turli jihatlari va imkon beruvchi usullari yetarlicha batafsil yoritilgan. Jumladan, ushbu maqsadlar uchun kompozitsion tsementli va muqobil tsementsiz (geopolimerli, gipsli, yuqori konsentratsiyali va boshqalar) bog‘lovchilardan foydalanish, faol va dispers mineral komponentlarni kiritish, ko‘pikni kimyoviy stabillashtiruvchi hamda kompozit strukturasi g‘ovaklashtirishning kompleks va boshqa usullarini qo‘llash

imkoniyatlari ko'rsatilgan. Qotishi jarayonida kirishish deformatsiyalarini kamaytirish uchun turli xil bog'lovchilarga asoslangan serg'ovak betonlarni mikroarmaturalashning samaradorligi ham asoslangan. Birmuncha ilgari xorijiy olimlar tomonidan bajarilgan ilmiy ishlarda tabiiy xom ashyoni suvda faollashtirish natijasida olingan ultradispersli komponentlardan turli usulda qotiriluvchi serg'ovak kompozitlarini ishlab chiqarishda faol qo'shimcha sifatida ishlatiluvchi suspenziya olish imkoniyatlari o'z isbotini topgan edi. Ko'pikbetonning tarkibini uning xususiyatlariga ta'siri to'g'risidagi empirik ma'lumotlarning hajmi juda ham katta bo'lishiga qaramasdan, turli tarkibdagi mineral komponentlardan iborat kompozitsiyalarning, ushbu komponentlarning disperslik va morfologik tuzilishining ishlab chiqarishning barcha texnologik bosqichlarida noavtoklav qotiriladigan ko'pikbeton strukturasi shakllanishiga ta'siri masalalarining yechimi xali ham ochiq bo'lib qolmoqda.

Dissertasiya tadqiqotining dissertasiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejaları bilan bog'liqligi. Taqdimnoma materiallari tadqiqotlari Qoraqalpoq davlat universitetining №521 T/2 "Bazalt, metall va shisha tolalar asosida standartlarga mos hamda seysmik mustaxkamlik konstruksiyasiga ega fibrobeton olish texnologiyasini yaratish" (2023-2024) mavzusidagi amaliy loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi ekspluatatsion xossalari yaxshilangan modifikatsiyalangan noavtoklav ko'pikbeton hamda mayda donador betonning tarkibi va texnologiyasini kimyoviy va yupqa-dispersli mineral qo'shimchalarni hamda ularni olishning yangi texnologik usullarini qo'llash asosida ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

kimyoviy va yupqa-dispersli mineral qo'shimchalar qo'shilgan modifikatsiyalangan noavtoklav ko'pikbeton va mayda donador betonni hamda ularni ishlab chiqarish usullarini ishlab chiqish masalasi bo'yicha chop etilgan ilmiy–texnik nashrlar va amaliy qoidalarni tahlil qilish;

kimyoviy va mineral qo'shimchali noavtoklav ko'pikbeton va mayda donador betonning strukturasi tadqiqot qilish va modifikatsiyalash usullarini ishlab chiqish;

noavtoklav ko'pikbeton va mayda donador betonning strukturasi kimyoviy va mineral qo'shimchalardan foydalanish, shuningdek ularni ishlab chiqarishning yangi texnologik usullarini qo'llash yo'li bilan ko'p darajali optimallashtirishning maqsadga muvofiqligini nazariy va eksperimental asoslash;

ko'pikbetonning strukturasi va ekspluatatsion xossalarini keskin yaxshilash imkoniyatini beruvchi yangi tarkibini hamda ko'pikbeton buyumlarni ishlab chiqarishning yangi usulini tadqiqot qilish va ishlab chiqish;

mayda donador betonning strukturasi va ekspluatatsion xossalarini keskin yaxshilash imkoniyatini beruvchi yangi tarkibini hamda ko'pikbeton buyumlarni ishlab chiqarishning yangi usulini tadqiqot qilish va ishlab chiqish;

yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega modifikatsiyalangan ko‘pikbeton va mayda donador beton olish bo‘yicha texnik shartlarni ishlab chiqish va tajriba-sanoat miqyosida ishlab chiqarishga tatbiq qilish.

Tadqiqotning ob’ekti sifatida modifikatsiyalangan noavtoklav ko‘pikbeton va mayda donador betonning tarkibi va ishlab chiqarish texnologiyasi qabul qilingan.

Tadqiqotning predmeti ekspluatatsion xususiyatlarini oshirish maqsadida modifikatsiyalangan noavtoklav ko‘pikbeton va mayda donador betonning tarkibi va ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish hisoblanadi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqotlarda termoplastlar va sanoat chiqindilari asosidagi konstruksion issiqlikni izolyatsiyalovchi ko‘pik- va fibrobetonlarning fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalari ko‘rsatkichlarini standartlashtirilgan, zamonaviy fizik-kimyoviy taxlil, issiqlik texnik xossalarini nazariy hisoblash, tajriba-sinov ishlari natijalarini tahlil qilish, matematik moddelashtirish, korrelyatsion regression taxlil, matematik statistika hamda taqqoslash usullari qo‘llanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor shlak-ishqorli bog‘lovchi asosidagi ko‘pikbetonning strukturadagi g‘ovaklar g‘ovaklararo pardadevorlarini kukunsimon polipropilen termoplasti bilan “ichki shimdirish” usulida mustahkamligini yanada oshirish hisobiga ushbu kompozitsion materialning ekspluatatsion xossalarini sezilarli yaxshilash imkoniyatlarini beruvchi ko‘pikbeton qarishmasining tarkibi ishlab chiqilgan (№ UZ IAP 07062);

ilk bor sementli bog‘lovchi asosidagi ko‘pikbetonning strukturadagi g‘ovaklar g‘ovaklararo pardadevorlarini kukunsimon oltingugrt termoplasti bilan “ichki shimdirish” usulida mustahkamligini yanada oshirish hisobiga ushbu kompozitsion materialning ekspluatatsion xossalari ko‘rsatkichlarini sezilarli yaxshilash imkoniyatlarini beruvchi noavtoklav ko‘pikbetondan buyumlar ishlab chiqarishning usuli ishlab chiqilgan (№ UZ IAP 07065);

ilk bor tsementli bog‘lovchi asosidagi mayda donador betonning strukturasini bazalt tolali fibrallar bilan dispers armaturalash yo‘li bilan mustahkamligini yanada oshirish hisobiga ushbu kompozitsion materialning ekspluatatsion xossalari ko‘rsatkichlarini sezilarli yaxshilash imkoniyatlarini beruvchi beton qarishmasining tarkibi ishlab chiqilgan (№ UZ IAP 07518).

ilk bor fibrobetondan tayyorlangan to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi o‘zaro bog‘langan tashqi yuk ko‘taruvchi qatlamli va ichki issiqlikdan izolyatsiyalovchi qatlamli ko‘p qatlamli devor panelining tashqi qatlami betonini yuqori modulli fibratolalar bilan dispers armaturalash va ichki qatlamini yaxlit yarim qattiq plitadan tayyorlash hisobiga ekspluatatsion xossalari ko‘rsatkichlari va bikirligini sezilarli oshirish imkoniyatlarini beruvchi ko‘p qatlamli fibrobeton panelning konstruksiyasi ishlab chiqilgan (№ UZ FAP 2410).

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

ekspluatatsion xossalari yaxshilangan ko‘pikbeton qarishmalari va mayda donador betonning oddiy markali SEM 0 32,5 N portlandtsementi, shlak-ishqoriy

bog'lovchisi hamda tsement-beton texnologiyasida ishlatiladigan kimyoviy va mineral qo'shimchalar kompleksi asosidagi optimal tarkiblari ishlab chiqilgan;

ekspluatatsion xossalari yaxshilangan noavtoklav ko'pikbeton va mayda donador betonning oddiy markali SEM 0 32,5N portlandtsementi, shlak-ishqoriy bog'lovchisi hamda tsement-beton texnologiyasida ishlatiladigan kimyoviy va mineral qo'shimchalar kompleksi asosida olish usullarining optimal texnologik parametrlari aniqlangan;

ekspluatatsion xossalari yaxshilangan modifikatsiyalangan noavtoklav ko'pikbeton va mayda donador betondan samarali qurilish konstruksiyalari va buyumlarini ishlab chiqarish bo'yicha texnik shartlar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Olingan tadqiqot natijalarining ishonchliligi zamonaviy asbob-uskunalar va qurilmalardan, hamda standartlashtirilgan usullardan foydalangan holda kompleks tadqiqotlarning o'tkazilganligi, tadqiqotlarda olingan ma'lumotlarining me'yoriy hujjatlar bilan qiyosiy tahlil qilinganligi, o'tkazilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalarining yuqori darajada mos kelishi, hamda O'zbekiston Respublikasi qurilish industriyasi sanoatining turli korxonalarida ishlab chiqarishga muvaffaqiyatli joriy etilganligi bilan tasdiqlandi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ilk bor kimyoviy va dispers mineral qo'shimchalarni qo'llash hamda yangi g'ovaklashtirish usullaridan foydalanish orqali ko'pikbeton aralashmasining tarkibi, noavtoklav ko'pikbetondan mahsulot ishlab chiqarish usuli va mayda donador betonning tarkibi ishlab chiqilganligi va buning asosida yukori ekspluatatsion ko'rsatkichlarga ega bo'lgan mayda donador qurilish materiallari va konstruksiyalarni olish imkoniyatlarining yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ekspluatatsion xossalari yaxshilanganligi bilan ajralib turuvchi ko'pikbeton qorishmalari va mayda donador betonning oddiy markali SEM 0 32,5 N portlandtsementi, shlak-ishqoriy bog'lovchisi hamda tsement-beton texnologiyasida ishlatishga mo'ljallangan kimyoviy va mineral qo'shimchalar kompleksi asosidagi optimal tarkiblari va ularni olishning optimal texnologik parametrlari ishlab chiqilganligidadir. Xususan, ishlab chiqilgan o'rtacha zichligi bo'yicha D150 va D600 markali noavtoklav ko'pikbetonning tarkibi va olish texnologiyasiga muvofiq ishlab chiqarilgan buyumlar (patent № UZ IAP 07065) ilgari ma'lum bo'lgan tarkiblar va olish texnologiyasi bo'yicha tayyorlangan ko'pikbeton buyumlarga nisbatan juda ham past issiqlik o'tkazuvchanlikka (1,5–1,6 barobar) va ancha yuqori muzlashga chidamlilikka (1,7–1,8 barobar) ega bo'lishi bilan farq qiladi, olingan boshqa ixtiroga patentda (patent № UZ IAP 07518) ishlab chiqilgan mayda donador betonning tarkibi va olish texnologiyasiga muvofiq tayyorlangan qurilish buyumlari esa oldin ma'lum bo'lgan tarkiblar bo'yicha tayyorlangan qurilish buyumlariga nisbatan solishtirganda 28-sutkalik me'yoriy qotish muddatida siqilishga mustaxkamligining va muzlashga chidamliligining mos ravishda 33–43% va 28–33% ga ortganligi bilan ajralib turadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Yuqori ekspluatatsion ko‘rsatkichlarga ega modifikatsiyalangan ko‘pik va maydo donador betonlarni olishning innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqish bo‘yicha olingan natijalar asosida quyidagi ishlanmalar joriy qilindi:

tarkibida maydalangan granulali domna shlaki, past modulli suyuq shisha, ko‘pik hosil qiluvchi vosita, struktura hosil qiluvchi qo‘shimcha va suv mavjud bo‘lgan yangi tarkibli ko‘pikbeton qorishmasi, bunda, struktura hosil qiluvchi qo‘shimcha sifatida kukunsimon polipropilen ishlatilgan, «EVRO BETON» MChJ korxonasi ishlab chiqarishga joriy qilindi. Mazkur korxonada 01.03.2022 dan 01.12.2023 gacha bo‘lgan davr mobaynida UZ IAP 07062 “Ko‘pikbeton qorishmasi” patentiga muvofiq hajmi 420 ming donani tashkil qiluvchi noavtoklav ko‘pikbetondan devor bloklarining tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarildi. Ishlab chiqilgan ko‘pikbeton qorishmasining tarkibi «TEMIR BETON» MChJ korxonasi ham ishlab chiqarishga joriy etilgan. Ushbu korxonada 01.03.2022 dan 01.12.2023 gacha bo‘lgan davr mobaynida UZ IAP 07062 “Ko‘pikbeton qorishmasi” patentiga muvofiq hajmi 210 ming donadan iborat noavtoklav ko‘pikbetondan tayyorlangan devor bloklarining tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarildi (Qoraqalpog‘iston Respublikasi qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligining 2023 yil 19 dekabrda №01-07/01-3488 sonli ma‘lumotnomasi hamda O‘zbekiston qurilish materiallari sanoati uyushmasining 2023 yil 18 dekabrda 05/15-2648 sonli ma‘lumotnomasi). Natijada ushbu korxonalarda ko‘pikbetonning yangi tarkibini ishlab chiqarishga joriy qilishdan olingan umumiy iqtisodiy samara 907,0 mln. so‘mni tashkil etdi.

noavtoklav ko‘pikbetondan mahsulot ishlab chiqarishning ishlab chiqilgan yangi usuli, ya‘ni portlandtsement, mineral to‘ldiruvchi va mikroto‘ldirgich, suv va alohida tayyorlangan ko‘pik birgalikda aralashtirilib, qirqishga oid mustaxkamlikni olguncha ushlab turilib, ko‘pikbetonli massivlar qirqilib buyumlar shakllantirilib, so‘ngra esa 3 soat davomida 130⁰S haroratda quritish kameralarida issiqlik bilan ishlov berilishini va bunda mikroto‘ldirgich sifatida tsementning massasiga nisbatan 5-7% miqdorida olinuvchi kukunsimon oltingururt ishlatilishini ko‘zda tutuvchi usuli «EVRO BETON» MChJ korxonasi amaliyotiga joriy qilindi. Ushbu korxonada 01.03.2022 dan 01.12.2023 gacha bo‘lgan davr mobaynida UZ IAP 07065 “Noavtoklav ko‘pikbetondan mahsulot ishlab chiqarish usuli” patentiga muvofiq hajmi 240 ming donadan iborat noavtoklav ko‘pikbetondan devor bloklarining tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarildi. Noavtoklav ko‘pikbetondan mahsulot ishlab chiqarishning ishlab chiqilgan yangi usuli «TEMIR BETON» MChJ korxonasi ham amaliyotiga joriy etildi. Ushbu korxonada 01.03.2022 yildan 01.12.2023 yilgacha bo‘lgan davr mobaynida UZ IAP 07065 “Noavtoklav ko‘pikbetondan mahsulot ishlab chiqarish usuli” patentiga muvofiq hajmi 150 ming donadan iborat noavtoklav ko‘pikbetondan devor bloklarining tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarildi (Qoraqalpog‘iston Respublikasi qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligining 2023 yil 19 dekabrda №01-07/01-3488 sonli ma‘lumotnomasi hamda O‘zbekiston qurilish materiallari sanoati uyushmasining 2023 yil 18 dekabrda 05/15-2648 sonli ma‘lumotnomasi). Natijada ushbu

korxonalarda ko'pikbetondan buyumlar tayyorlashning yangi usulini ishlab chiqarishga joriy qilishdan olingan umumiy iqtisodiy samara 327,6 mln. so'mni tashkil etdi.

tarkibi portlandtsement, kvarts qumi, diametri 13-17 mikron va uzunligi 6-12 mm bo'lgan bazalt tolasi, superplastifikator va suvdan tashkil topgan mayda donador betonning ishlab chiqilgan yangi tarkibi, bunda superplastifikator sifatida «POLIMIX» polikarboksilat superplastifikatoridan foydalaniladi, qo'shimcha ravishda esa tarkibga mineral mikroto'ldirgich sifatida – IESning uchirma kuli kiritiladi, «NO'KIS TEMIR BETON BUYUMLARI ZAVODI» MChJ da ishlab chiqarishga joriy etildi. Ushbu korxonada 01.03.2022 dan 01.12.2023 yilgacha bo'lgan davr mobaynida UZ IAP 07518 “Beton qorishmasi” patentiga muvofiq mayda donador fibrobetondan o'lchamlari 3,0x0,38x0,3 metr bo'lgan derazausti peremichkalari hajmi 850 donaga teng, hamda SM14-35-1TZ markadagi burg'ulanuvchi qoziqoyoqlar hajmi 260 donaga teng bo'lgan tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarilgan. Bundan tashqari, ishlab chiqilgan mayda donador fibrobetonning tarkibi «TEMIR BETON» MChJ korxonasida ham ishlab chiqarishga joriy etildi. Ushbu korxonada 01.03.2022 dan 01.12.2023 yilgacha bo'lgan davr mobaynida 3,0x0,38x0,3 metr bo'lgan derazausti peremichkalari hajmi 460 donaga teng, hamda SM14-35-1TZ markadagi burg'ulanuvchi qoziqoyoqlar hajmi 550 donaga teng bo'lgan tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarilgan (Qoraqalpog'iston Respublikasi qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligining 2023 yil 19 dekabrda №01-07/01-3488 sonli ma'lumotnomasi hamda O'zbekiston qurilish materiallari sanoati uyushmasining 2023 yil 18 dekabrda 05/15-2648 sonli ma'lumotnomasi). Natijada ushbu korxonalarda mayda donador fibrobetonning yangi tarkibini ishlab chiqarishga joriy qilishdan olingan umumiy iqtisodiy samara 1287,9 mln. so'mni tashkil etdi.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Dissertasiyaning asosiy natijalari 2 ta xalqaro va 1 ta respublika ilmiy-amaliy hamda ilmiy-texnikaviy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusiga oid bajarilgan tadqiqotlar bo'yicha olingan natijalar jami 28 ta ilmiy ishda chop etilgan, shularndan 1 tasi monografiya, 16 tasi ilmiy maqola, shular jumlasidan 1 maqola SCOPUS bazasida indeksatsiya qilingan, 11 ta maqola O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda hamda 4 tasi boshqa xorijiy va mahalliy jurnallarda chop etilgan. Bundan tashqari, O'zbekiston Respublikasi adliya vazirligi xuzuridagi Intellektual mulk agentligidan ixtiro uchun 5 ta patent va 1 ta foydali modelga patent hamda kompyuter hisoblash dasturi uchun esa 2 ta guvohnoma olingan.

TAQDIMNOMANING ASOSIY MAZMUNI

Hozirgi kunda O'zbekiston Respublikasida qurilish sohasi jadallik bilan rivojlanmoqda. Mamlakatimizning barcha hududlarida yangi turar joy, sanoat va transport ob'ektlarining keng ko'lamda qurilishi kuzatilmoqda va ular yaqin

kelajakda qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirish uchun so‘zsiz katta zamin va qulay shart-sharoitlar yaratadiki, bunda ushbu yangi qurilish materiallari qurilish ob‘ektlari va mavjud ob‘ektlarni rekonstruktsiya qilish jarayonida juda ham xaridorgir bo‘ladi.

O‘zbekiston Respublikasida shaharsozlik siyosatining asosiy yo‘nalishi energiya tejamkorlik bo‘lib shu bilan bir vaqtning o‘zida ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifati va uzoqqa chidamliligini oshirish masalasi bo‘lib qoldi. Bugungi kunda hukumatning ushbu siyosati ma‘lum darajada o‘z ijobiy natijalarini bermoqda. O‘zbekiston Respublikasida energiya tejamkorlik va energiya samaradorlikni oshirish masalalari qonuniy jixatdan mustaxkamlab qo‘yilgan. Bundan tashqari qurilishda energiya tejamkorlikka amal qilishga O‘zbekiston Respublikasi prezidentining 2019 yil 23 mayda qabul qilgan №PQ-4335 -sonli “Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” qarori ham undaydi. Ushbu qarorga asosan O‘zbekiston hukumati serg‘ovak betonlarning vakili bo‘lgan gazobeton va ko‘pikbetondan olinuvchi devor bloklarini ishlab chiqarishni 2025 yilga kelib 7 barobarga oshirmoqchi.

Tabiiy xom-ashyolardan, hamda nokonditsion mahalliy xom ashyo va turli ishlab chiqarish tarmoqlarining ikkilamchi mahsulotlaridan foydalangan holda qurilish materiallarini ishlab chiqarish va yangi texnologiyalarni yaratish qurilish materiallari sanoatining rivojlanishi va ushbu yo‘nalishda qabul qilingan qonunlar va loyihalarni amalga oshirishda dolzarb, iqtisodiy va ekologik jihatdan foydali yo‘nalishdir. Zamonaviy uy-joy qurilishining eng muhim vazifalaridan biri - bu qurilish materiallarini ishlab chiqarish uchun energiya sarfini kamaytirish va shu bilan bir vaqtning o‘zida mahsulot sifatini oshirish hisoblanadi. Binolarni qurishda serg‘ovak betondan olinuvchi buyumlar va konstruktsiyalardan foydalanish tajribasi ularni yuqori darajada iqtisodiy samaradorliligidan dalolat beradi. Faqatgina mineral xom ashyoning bir metr kubidan atrofda havoni jalb etish xisobiga serg‘ovak beton bloklar ko‘rinishidagi uch-to‘rt kub metrlik devorbop materialni olish mumkin. Yengil va yaxshi issiqlik izolyatsiyalovchi qurilish materialini hisoblanuvchi serg‘ovak beton – mamlakatimizdagi mavjud bo‘lgan uy-joy muammosini muvaffaqiyatli yechishda munosib yordamini berishi mumkin va lozimdir. O‘zbekiston Respublikasida serg‘ovak beton ishlab chiqarishning rivojlanishi deyarli har bir viloyatda uni ishlab chiqarish uchun zarur bo‘lgan xom ashyoning mavjudligi hamda sanoat chiqindilari va nokonditsion xom ashyoning ulkan uyumlarining utilizatsiya qilinishi zarurati bilan ham o‘zini oqlaydi. Umumjahon qurilish industriyasi sohasida ham serg‘ovak betondan (gazobeton va ko‘pikbetondan) maxsulot va konstruktsiyalarni ishlab chiqarishda keskin o‘shish kuzatilmoqda, ayniqsa noavtoklav qotiriluvchi betonlarning turlarida. Umumjahon qurilishi amaliyotida serg‘ovak betondan tayyorlanadigan mahsulotlar va konstruktsiyalarni ishlab chiqarishga ixtisoslashgan zavodlarga nisbatan arzon va energiya tejamkor ishlab chiqarish korxonalarini hisoblanadilar. Serg‘ovak betonlar ham taalluqli bo‘lgan, yuqori samarali qurilish materiallarini ishlab chiqarish ustida izlanishlar olib borishning dolzarbligini oxirgi vaqtlarda devorbop va to‘suvi buyum va konstruktsiyalar hamda inshootlarning issiqlik o‘tkazishga qarshiligiga

ko'rsatiluvchi me'yoriy talablarining bir necha karra oshganligi bilan bog'liqdir. Serg'ovak betonlardan olingan buyumlar keramzitbeton va g'ishtdan tayyorlangan mahsulotlar bilan solishtirilganda ancha tejamkor xisoblanadi, chunki ularning zichligi ancha past va ishlab chiqarish va ekspluatatsiya qilish vaqtida energiyaning sarflanishi ancha kamroq bo'ladi va bundan tashqari mehnat sarfi va sarmoya ham kamroq talab etiladi. Zamonaviy binolar va inshootlarning qurilishini amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan muammolar ilgari mavjud bo'lgan qurilish materiallariga ko'rsatiluvchi talablarni sezilarli oshirib boradi. Hozirgi kunda bino va inshootlarning termik himoyalashiga ko'rsatiluvchi talablar o'zgargan va shunga mos ravishda yuqori sifatli, arzon issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar va buyumlarga bo'lgan ehtiyoj ham keskin oshgan. Qayd etilishicha, olimlar va mutaxassislar tomonidan yaratilgan samarali qurilish materiallarining keng ko'lami assortimenti va ishlab chiqilgan texnologik usullari so'nggi yillarda eksperimental, tajriba-sanoat qurilmalari va stendlarda hamda sanoat miqyosidagi sharoitlarda keng ko'lami ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lgan serg'ovak va mayda donador betonlarning yangi turlarini olishning samarali texnologik sxemalarini tubdan qayta ko'rib chiqishga imkoniyatlar berdi, shular jumlasidan, xom-ashyo materiallarining har xil turlari (bog'lovchilar va to'ldiruvchilar), ko'p komponentli betonlar tarkibini optimallashtirish va texnologiyasini takomillashtirish maqsadga muvofiq. Yangi avlod betonlaridan keng ko'lami foydalanish va ularning tarkibi va texnologiyasini takomillashtirish, mehnat, yoqilg'i, energiya xarajatlarini o'z ichiga olgan sanoat chiqindilaridan, nokonditsion xom-ashyodan unumli foydalanish – ko'pincha belgilangan xususiyatlarga ega bo'lgan va nisbatan arzon qurilish materiallarini olishning o'ta samarali usuli hisoblanadi. G'ovakli tuzilishi va shuning evaziga issiqlik o'tkazuvchanligining past bo'lishi tufayli to'suvchi konstruktsiyalar va devorbop materiallarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan serg'ovak beton zamonaviy qurilish maydonchalarida juda ham sertalab va xaridorgirdir.

Hozirgi vaqtda strukturasi va ekspluatatsion xossalarini yaxshilash uchun tarkibiga mineral va kimyoviy qo'shimchalarni kiritish orqali noavtoklav ko'pikbetonni modifikatsiyalash o'ta istiqbolli ilmiy yo'nalish bo'lib qoldi. Biroq, sinergetik samara beruvchi va ta'siri uzoq muddat davom etuvchi kompleks va polifunksional mineral va kimyoviy modifikatorlar qo'shilgan ko'pikbeton qorishmasining xossalarini barqarorlashtirish hisobiga ekspluatatsion xossalari yaxshilangan issiqlik izolyatsiyalovchi tsementli noavtoklav ko'pikbetonni olish masalasi xali yetarli darajada o'rganilmagan va shuning uchun hozirgi bosqichda ushbu muammoli masalalarni o'rganish o'ta dolzarb hisoblanadi. Noavtoklav qotiriluvchi ko'pikbetonning sifat ko'rsatkichlarini oshirish jihatlari va mumkin bo'lgan usullari xorijiy va mahalliy adabiyotlarda yetarlicha batafsil yoritilmagan. Jumladan, ushbu maqsadlar uchun kompozitsion tsementli va muqobil tsementsiz (geopolimerli, gipsli, yuqori konsentratsiyali va boshqalar) bog'lovchilardan foydalanish, faol yoki dispers komponentlarni kiritish, ko'pikni kimyoviy turg'unlashtiruvchi hamda g'ovaklashtiruvchi kompleks usullarini ko'llash imkoniyatlari ko'rsatib berilgan. Qotirilish davrida kirishish deformatsiyalarini

keskin kamaytirish uchun turli xil bog'lovchilarga asoslangan g'ovakli betonlarni mikroarmaturalashning samaradorligi asoslab berilgan. Birmuncha ilgari xorijiy olimlar tomonidan bajarilgan ilmiy ishlarda tabiiy xom ashyoni suvda faollashtirish natijasida olingan ultradispersli komponentlardan turli usulda qotiriluvchi serg'ovak kompozitlarini ishlab chiqarishda faol qo'shimcha sifatida ishlatiluvchi suspenziya olish imkoniyatlari o'z isbotini topgan edi. Ko'pikbetonning tarkibini uning xususiyatlariga ta'siri to'g'risidagi empirik ma'lumotlarning hajmi juda ham katta bo'lishiga qaramasdan, turli tarkibdagi mineral komponentlardan iborat kompozitsiyalarning, ushbu komponentlarning disperslik va morfologik tuzilishining ishlab chiqarishning barcha texnologik bosqichlarida noavtoklav qotiriladigan ko'pikbeton strukturasi shakllanishiga ta'siri masalalarining yechimi xali ham ochiq bo'lib qolmoqda.

Toshkent davlat transport universiteti "Binolar va sanoat inshootlari qurilishi" kafedrasida va Berdaq nomli Qoraqalpoq davlat universitetining "Shahar qurilishi va xo'jaligi" kafedrasining ilmiy laboratoriyalarida nazariy va eksperimental ilmiy-tadqiqot ishlarining kompleksini amalga oshirish natijasida yuqorida keltirilgan dolzarb muammolarning yechilishiga qaratilgan quyidagi ilmiy ishlanmalar ilk bor ishlab chiqildi: ko'pikbeton qorishmasining tarkibi, noavtoklav ko'pikbetondan buyumlarni tayyorlash usuli va mayda donador beton qorishmasining tarkibi. Ushbu ilmiy ishlanmalar kompozitsion qurilish materiallari tarkibiga samarali kimyoviy va dispers mineral qo'shimchalarni kiritish hamda ularning strukturasi g'ovaklashtirishning yangi usullarini qo'llash yo'li bilan binolarning to'suvchi va yuk ko'taruvchi konstruksiyalari hamda qurilish ob'ektlarining obodonlashtirishi uchun mo'ljallangan buyumlarni yuqori ekspluatatsion ko'rsatkichlarga ega bo'lgan ko'pik va mayda donador betonlardan olish imkoniyatlarini beradi.

1. O'zbekiston Respublikasining itiroga patenti UZ IAP 07065 "Noavtoklav ko'pikbetondan buyumlar ishlab chiqarish usuli".

Foydalanilishi. Ixtiro qurilish sohasiga, aniqrog'i noavtoklav ko'pikbetondan buyumlar, masalan: devor bloklari yoki panellarini ishlab chiqarish texnologiyasiga taalluqli.

Ixtironing vazifasi. Yuqori fizik-mexanik xossalarga hamda yuqori ishonchlilikka ega bo'lgan buyumlar olishni ta'minlovchi noavtoklav ko'pikbetondan qurilish buyumlarini ishlab chiqarishning yangi usulini yaratish.

Ixtironing mohiyati. Noavtoklav ko'pikbetondan mahsulot ishlab chiqarishning ilgari taklif qilingan usuli ma'lum bo'lib, bunda portlandtsement, mineral to'ldiruvchi va mikroto'dirgich, suv va alohida tayyorlangan ko'pikni aralashtirish orqali xom ashyo qorishmasi tayyorlanadi, ko'pikbetonli massani qoliplarga quyiladi, qirg'ilishga chidamli bo'lgunga qadar ushlab turiladi, buyumlarni mahsulotlarga qirg'ish va tayyor buyumlarning sirtini $(0,39-0,41) \cdot 10^{-4}\%$ li kontsentratsiyasiga ega alyuminiy gidrooksidi purkalmasi bilan yakuniy ishlov beriladi.

Ushbu tayyorlash usulining kamchiliklari shulardan iboratki, bunda ko'pikbetonning mustahkamligi past va olingan ko'pikbeton buyumlarning ekspluatatsion xususiyatlari yetarli darajada ishonchli bo'lmasligi hisoblanadi.

Taklif qilinuvchi ixtironing vazifasi yuqori fizik-mexanik xususiyatlar hamda ishonchlilikka ega bo'lgan buyumlar olishni ta'minlab beruvchi noavtoklav qotiriluvchi ko'pikbetondan qurilish buyumlarini ishlab chiqarishning yangi usulini yaratishdan iborat bo'ldi.

Ushbu vazifani amalga oshirish uchun noavtoklav ko'pikbetondan buyum ishlab chiqarishning ilgari ma'lum bo'lgan usulida, ya'ni portlandtsement, mineral to'ldiruvchi va mikroto'ldirgich, suv va alohida tayyorlangan ko'pikni aralashtirish orqali xom ashyo qorishmasini tayyorlash, ko'pikbeton qorishmasi massasini qoliplarga quyish, qirqishga chidamli bo'lgunga qadar ushlab turish, quyilgan massivlarni buyumlarga qirqishdan iborat usulda undan farqli ravishda mikroto'ldirgich sifatida tsementning massasiga nisbatan 5-7% miqdorida olinuvchi kukunsimon oltingugurtning ko'shilishi va buyumlarni 130°C haroratda 3 soat davomida quritish kameralarida yakuniy termik ishlov berilishi ko'zda tutiladi.

Ixtiro bo'yicha ko'zlangan texnik natijaga quyidagicha erishiladi: ko'pikbeton buyumni 130°C gacha qizdirilganda qotib qolgan bog'lovchining strukturasi bo'yicha tekis taqsimlangan kukunsimon oltingugurt suyuq holatga o'tadi (oltingugurt termoplastining erish xarorati-113°C) va gravitatsion kuchlarning ta'siri ostida asta-sekinlik bilan ko'pikbeton strukturadagi havo pufakchalarining qattiq qobig'i tomonidan shimiladi. Shunday qilib, ko'pikbeton buyumning butun hajmi bo'yicha oltingugurt termoplasti bilan "ichki shimilish" xodisasi sodir bo'ladi. Buyumlarga termik ishlov berish yakunlangandan so'ng sovish jarayonida oltingugurt termoplasti qotadi va havo pufakchalarining qattiq sirtida mavjud bo'lgan mikrog'ovakchalar va mikronuqsonlarning oltingugurt termoplasti bilan to'lib qolishi va strukturasi yaxlitlanishi hisobiga ko'pikbeton g'ovakliklariaro pardadevorlarining mustaxkamligi ancha ortadi. Aynan shu bilan ko'pikbeton buyumlarini tayyorlashning yangi usulidan foydalanganda noavtoklav ko'pikbeton namunalari mustahkamligining ortishi tushuntiriladi.

Bundan tashqari, prototip usul bo'yicha ko'pikbeton buyumlarning yuzasini alyuminiy gidroksid zoli (purkalmasi) bilan ishlov berilganda ko'pikbeton buyumlarining faqatgina sirtki qatlamlarining g'ovaklararo pardadevorlarining mustaxkamligi ortadi. Bundan farqli ravishda o'laroq, taklif etilayotgan ishlab chiqarish usuliga ko'ra, noavtoklav ko'pikbeton g'ovaklararo pardadevorlari mustaxkamligining ortishi buyumning butun hajmi bo'yicha bir tekisda amalga oshadi, bu esa uning ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi, chunki, noavtoklav ko'pikbetonning fizik-texnik va ekspluatatsion xususiyatlarining barqarorligi ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshadi.

Usulni bajarishning aniq misoli.

Tavsiya etilgan usul bo'yicha noavtoklav ko'pikbetondan buyumlarni tayyorlash tartibi.

1. Xom ashyo komponentlarini dozirovkalash: tarkibida 6% dan ko'p bo'lmagan uchta kaltsiy alyuminatli portlandtsement SEM 0 32,5 N SEM I 32.5N yoki SEM 0 42,5 N (GOST 31108-2020 bo'yicha), mineral to'ldiruvchi va mikroto'ldirgich, masalan, zarrachalarning maksimal o'lchami 0,63 mm bo'lgan

kvarts qumi va nisbiy sirtining yuzasi 3000 sm²/gr bo‘lgan kukunsimon oltingugurt va suv.

2. Xom ashyo komponentlarini qorishtirgichda aralashtirish.
3. Aralashmani g‘ovaklashtirish, alohida tayyorlangan ko‘pik hisobiga.

Ko‘pik hosil qiluvchi vosita sifatida SN 277–80 talablariga javob beruvchi moddalar ishlatilishi mumkin, masalan, sulfanatlar asosidagi ko‘pik hosil qiluvchi vosita- «Penostrom», yelim-kanifol asosidagi ko‘pik hosil qiluvchi vosita - «Pioner», proteini asosidagi ko‘pik hosil qiluvchi vosita - «Ekopen» va boshqalar.

4. Ko‘pikbeton qorishmasini tashish va qoliplarga joylash.
5. Ko‘pikbetonni qirqish mustaxkamligiga erishguncha saqlash.
6. Ko‘pikbeton massivlarini buyumlarga kesish.
7. Buyumlarni tagliklarga taxlash va quritish kamerasiga joylashtirish.
8. Buyumlarga 130⁰C haroratda 3 soat davomida termik ishlov berish.
9. Buyumlarni omborga tashish va joylash.

Noavtoklav ko‘pikbetondan buyumlar ishlab chiqarishning aniq misolini bajarish jarayonida sinovlar o‘tkazish uchun standart o‘lchamdagi namunalar tayyorlandi. Sinovlar zichligi bo‘yicha markasi D400, D500 va D600 bo‘lgan ko‘pikbetonlar uchun o‘tkazildi. Boshlang‘ich materiallar sifatida quyidagi materiallar ishlatildi: Oxangaron tsement zavodining portlandtsementi- SEM 0 42,5 N (GOST 31108-2020 bo‘yicha), ko‘pik hosil qiluvchi vosita - PB-Lyuks, kvarts qumi – o‘rtacha diametri 0,16 mm ga teng bo‘lgan Mayskiy konining qumi, , maydalangan oltingugurt – nisbiy sirtining yuzasi 3000 sm²/g ga teng bo‘lgan Sho‘rtan GKM maxsuloti. Qiyosiy tadqiqotlar o‘tkazish uchun ko‘pikbetondan prototip usul bo‘yicha ham buyumlar va sinov namunalari tayyorlandi. Prototip usulga muvofiq noavtoklav ko‘pikbetondan buyumlar tayyorlash yuqorida keltirilgani kabi amalga oshirildi, lekin 7 va 8-bandlar bundan mustasno. Prototip usul uchun, ko‘pikbeton massivlarini mahsulotlarga qirqishdan so‘ng quyidagi jarayonlar amalga oshirildi: 7. Konsentratsiyasi (0,39 – 0,41)·10⁻⁴ % bo‘lgan alyuminiy gidroksidi zolining (purkalmasining) dispers faza zarrachalari bilan buyumlarning sirtiga ishlov berish. Sirtga ishlov berish qurilish purkagichi yordamida amalga oshirildi va bunda alyuminiy gidroksidi zolining sarfi 2,5 l/m² ni tashqil kildi. 8. Buyumlarni omborga tashish.

Prototip usul bo‘yicha aniq misol jarayonlarini bajarishda ham sinovlar uchun standart namunalar tayyorlandi.

Ikkala usul bo‘yicha tayyorlangan standart o‘lchamdagi namunalarning sinov natijalari: prototip va taklif qilingan usul bo‘yicha 1-jadvalda keltirilgan.

1 jadval

Prototip va taklif qilingan usul bo‘yicha noavtoklav ko‘pikbeton namunalari sinash natijalari

Nam una raqa mi	O‘rtacha zichligi, kg/m ³	Alyuminiy gidroksid zolining konsentratsiyasi, (10 ⁻⁴) %	Oltingugurt mikdori, tsement massasiga	Siqilish dagi mustaxkam ligi, MPa	Variatsiya lash koeffitsient ining qiymati,%

			nisbatan % hisobida		
Prototip					
1	400	0,39	–	0,9	15,0
2	500	0,40	–	1,6	14,2
3	600	0,41	–	2,9	15,8
Taklif etilayotgan usul					
4	400	–	5	1,8	9,8
5	500	–	6	2,9	8,5
6	600	–	7	5,2	9,6

Olingan natijalar tahlili shulardan dalolat beradiki, taklif etilayotgan usul bo'yicha o'rtacha zichligi D400...D600 bo'lgan noavtoklav ko'pikbetondan tayyorlangan buyumlar (4-5 namunalari) prototip usul bo'yicha tayyorlangan buyumlarga (1-3 namunalari) nisbatan siqilishga mustaxkamligi bo'yicha ancha yuqori ko'rsatkichlarga ega va mustaxkamlikka oid xossalarning ancha barqarorligi bilan ham ajralib turadi. Shunday qilib, noavtoklav ko'pikbetondan qurilish buyumlarini tayyorlashning taklif etilayotgan usuli ularning fizik–mexanik xossalari ko'rsatkichlarining yuqori bo'lishini va ishonchlilik darajasi ham ancha yuqori bo'lgan buyumlar olishni ta'minlaydi.

Ixtironing formulasi. Noavtoklav ko'pikbetondan buyumlar ishlab chiqarish usuli, qaysiki portlandtsement, mineral to'ldiruvchi va mikroto'ldirgich, suv va aloxida tayyorlanuvchi ko'pikbetondan iborat xom-ashyo aralashmasini qorishtirish yo'li bilan tayyorlash, ko'pikbeton massasini qoliplarga quyish, qirqilish mustaxkamligini olguncha saqlash, hosil bo'lgan massivni buyumlarga qirqish jarayonlarini o'z ichiga oluvchi shunisi bilan farq qiladiki, buyumlarning mustaxkamligi va ishonchliligini oshirish maqsadlarida mikroto'ldirgich sifatida tarkibga tsementning massasiga nisbatan 5-7% miqdorda kiritiluvchi kukunsimon oltingugurtdan foydalaniladi, buyumlarga esa 130⁰C haroratda 3 soat davomida termik ishlov beriladi.

Noavtoklav ko'pikbetondan mahsulot ishlab chiqarishning ishlab chiqilgan usuli qurilish materiallari va buyumlari sanoati korxonalari, uy-joy va qishloq qurilish korxonalari va tashkilotlarining ishlab chiqarish bazalari, shuningdek kichik va o'rta biznes sub'ektlariga tavsiya etiladi.

2.O'zbekiston Respublikasining itiroga patenti UZ IAP 07062 "Ko'pikbeton qorishmasi".

Foydalanilishi. Qurilish materiallari va buyumlari sanoati, uy-joy va qishloq qurilishi korxonalari va tashkilotlarida.

Ixtironing vazifasi. Ko'pikbeton buyumlarining issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytirish va muzlashga chidamliligini oshirish.

Ixtironing mohiyati. Maydalangan granulali domna shlaki, past modulli suyuq shisha, ko'pik hosil qiluvchi vosita, struktura hosil qiluvchi qo'shimcha va suvdan iborat ko'pikbeton qorishmasi ma'lum bo'lib, uning tarkibida struktura hosil qiluvchi vosita sifatida klinkerli portlandtsement qo'llanilgan va uning

komponentlarining nisbati quyidagicha, mas. %: maydalangan granulali domna shlaki –60,70–74,32; past modulli suyuq shisha –19,60–28,26; ko‘pik hosil qiluvchi vosita – 0,16–0,68; klinkerli portlandtsement – 5,89–10,64; suv-qolgan. Ko‘pikbeton qorishmasi ko‘pikni quruq minerallashtirish usuli yordamida amalga oshiriladi va bu ko‘pikbeton strukturasi ma’lum maqsadga yo‘naltirilgan tarzda boshqarish imkoniyatini beradi. Bu usul quyidagicha amalga oshiriladi: aylanish chastotasi boshqariladigan parrakli valli qorishtirgichga ishqorli komponent va ko‘pik hosil qiluvchi vosita solinadi va 1,5 daqiqa davomida aralashtiriladi; aralashtirish davomida hosil bo‘lgan ko‘pikka maydalangan granulali domna shlaki va klinkerli portlandtsementdan iborat quruq aralashma kiritiladi; hosil bo‘lgan aralashma valning 150–160 daq⁻¹ aylanish chastotasida 2,5 daqiqa davomida aralashtiriladi. Tayyor aralashma kassetali qoliplarga quyiladi va yetilishi uchun 3-6 soat davomida joyida qoldiriladi, shundan so‘ng aralashmaga 3+6+3 soat rejimida 85±5⁰S izotermik isitish haroratida bug‘ bilan ishlov beriladi.

Ushbu ko‘pikbeton qorishmasining tarkibi va ko‘pikbetonni tayyorlash usulining kamchiligi- bu olinadigan ko‘pikbeton buyumlarining yetarli bo‘lmagan darajada past issiqlik o‘tkazuvchanlikka va yuqori bo‘lmagan muzlashga chidamlilikka ega bo‘lganligidir.

Ushbu ixtironing texnikaviy maqsadi ko‘pikbeton buyumlarining issiqlik o‘tkazuvchanligini kamaytirish va muzlashga chidamliligini oshirishdan iboratdir.

Ixtiro oldiga qo‘yilgan vazifa shu orqali erishiladiki, bunda maydalangan granulali domna shlaki, past modulli suyuq shisha, ko‘pik hosil qiluvchi vosita, struktura hosil qiluvchi qo‘shimcha va suvdan iborat bo‘lgan ko‘pikbeton aralashmasi tarkibida mavjud bo‘lgan struktura hosil qiluvchi qo‘shimcha sifatida kukunsimon polipropilen qo‘llaniladi, komponentlarining kuyidagi nisbatida, mas. %: maydalangan granulali domna shlaki – 57,29–70,89; past modulli suyuq shisha – 18,35–26,97; ko‘pik hosil qiluvchi vosita – 0,16–0,68; kukunsimon polipropilen – 10,60–15,41; suv-qolgan. Yuqorida keltirilgan ilgari ma’lum bo‘lgan ko‘pikbeton qorishmasidan ko‘pikbeton tayyorlash usulida, ya’ni ishqorli komponentni va ko‘pik hosil qiluvchi vositani tayyorlash, dozalash va aylanish chastotasi boshqariladigan parrakli valga ega qorishtirgichga solish, quruq qorishmani aralashtirish jarayonida hosil bo‘lgan ko‘pikka maydalangan domna shlaki va kukunsimon polipropilenni kiritish, keyin ko‘pikbeton qorishmasini kassetali qoliplarga quyib, so‘ngra tayyorlangan buyumlarni 3-6 soat saqlash va 85±5⁰S izotermik haroratda 3+6+3 soat rejimida issiqlik-namlik bilan ishlov berishda, bundan tashqari, buyumlarga quritish kamerasida 3 soat davomida 170⁰C haroratda qo‘shimcha ravishda termik ishlov beriladi.

Ixtiro bo‘yicha texnik natijaga quyidagicha erishiladi: ko‘pikbeton buyumlarni 170⁰C gacha qizdirganda, shlakli-ishqorli bog‘lovchining qotib qolgan strukturasi tekis taqsimlangan kukunsimon polipropilen suyuq holatga o‘tadi (polipropilen termoplastining harorati 165-170⁰C) va asta-sekinlik bilan ko‘pikbetonning tarkibidagi havo puffakchalarining qattiq qobig‘i tomonidan shimiladi. Shunday qilib, ko‘pikbeton mahsulotning butun hajmi bo‘yicha polipropilen termoplasti bilan “ichki shimilish” jaryoni sodir bo‘ladi. Termik ishlov berish jarayoni

yakunlangandan so'ng sovutish jarayonida polipropilen qotadi va havo pufakchalarining qattiq sirtida mavjud bo'lgan mikrog'ovakchalar va mikronuqsonlarning polipropilen termoplasti bilan to'lib qolishi va yaxlitlanishi sodir bo'ladi, aynan ana shuning hisobiga ko'pikbetonning g'ovaklararo pardadevorlari yuqori mustaxkamlikka erishadi. Ushbu ishlab chiqilgan ko'pikbetonning yangi tarkibi va tayyorlash usulini qo'llash natijasida strukturasi yaxshilanishi mexanizmi bilan undan olinuvchi sinov namunalari muzlashga chidamliligi oshishi ham tushuntiriladi. Kukunsimon polipropilen zarrachalarining o'rnida qo'shimcha miqdordagi yopiq mikrog'ovaklar hosil bo'ladi va bu xolat ko'pikbetonning issiqlik o'tkazuvchanligi ko'rsatkichining pasayishiga sababchi bo'ladi. Bundan tashqari, ko'pikbetonning taklif etilayotgan tarkib va tayyorlash usuliga ko'ra, ko'pikbeton tarkibidagi havo pufakchalarining g'ovaklararo pardadevorlari buyumning butun hajmi bo'ylab mustahkamlanadi, bu esa o'z navbatida noavtoklav ko'pikbeton fizik-texnik va ekspluatatsion xossalari barqaror bo'lishiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi.

Ko'pikbeton olishning aniq misoli.

Tavsiya etilgan tarkib va usul bo'yicha noavtoklav ko'pikbetondan buyumlarni tayyorlash tartibi.

1. Xom-ashyo komponentlarini dozalash, mas. %: maydalangan granulali domna shlaki – 57,29–70,89; past modulli suyuq shisha – 18.35 – 26.97; ko'pik hosil qiluvchi vosita – 0.16 – 0.68; kukunsimon polipropilen-10.60 – 15.41; suv - qolgani.

2. Aylanish chastotasi rostlanuvchi parrakli valli qorishtirgichga 150–160 min⁻¹ aylanish chastotasida ishqorli komponent va ko'pik hosil qiluvchi vositani solish va 1,5 daqiqa davomida aralashtirish.

3. Aralashtirish jarayonida olingan ko'pikka maydalangan shlak va kukunsimon polipropilendan tashkil topgan quruq aralashmani kiritish.

4. Qorishmaning barcha komponentlarini parrakli valning aylanish chastotasi 150–160 min⁻¹ bo'lganida 2,5 daqiqa davomida birgalikda aralashtirish.

5. Ko'pikbeton qorishmasini tashish va qolip-kassetalarga quyish.

6. Issiqlik-namlik bilan ishlov berish oldidan buyumlarni 3-6 soat davomida saqlash.

7. Buyumlarni bug' bilan ishlov berish kameralarida 3+6+3 soat rejimida izotermik saqlash harorati 85±5⁰S bo'lganida issiqlik-namlik bilan ishlov berish.

8. Quritish kameralarida buyumlarga 3 soat davomida 170 ⁰C haroratda termik ishlov berish

9. Buyumlarni omborga tashish va joylash .

Noavtoklav ko'pikbetondan buyumlar ishlab chiqarishning aniq misolini bajarish jarayonida sinovlar o'tkazish uchun standart o'lchamdagi namunalari tayyorlandi. Sinovlar zichligi bo'yicha markasi D150 va D600 bo'lgan ko'pikbetonlar uchun o'tkazildi. Boshlang'ich materiallar sifatida quyidagi materiallar ishlatilgan:

– Karaganda metallurgiya kombinatining nisbiy sirti yuzasi 350m²/ kg ga teng bo'lgan va quyidagi kimyoviy tarkibli maydalangan granulali domna shlaki: SiO₂ –

36,34 %; CaO – 38,21 %; Al₂O₃ – 13,78 %; MgO – 8,66 %; S – 0,91 %; TiO₂ – 1,1 %; FeO – 0,43 %; MnO – 0,62 %; BaO – 0,22 %;

- ko‘pik hosil qiluvchi vosita-PB-2000, suyuq shisha ichida yuqori turg‘unlikka ega bo‘lgan ko‘pik hosil qiluvchi va undagi havo puffakchalarining o‘lchamchalari nisbat bir xil (0,5 – 0,8 mm) bo‘lib qorishma bo‘ylab bir tekis taqsimlanuvchi;

- silikat modulli 1,5 dan 2,0 gacha bo‘lgan suyuq shisha.

- 01050 markadagi kukunsimon polipropilen.

Qiyosiy tadqiqotlar uchun prototip tarkib va olish usuli bo‘yicha ham ko‘pikbetondan buyumlar tayyorlandi. Prototip tarkib va usulga muvofiq noavtoklav ko‘pikbetondan buyumlar tayyorlash yuqorida keltirilgan tartib kabi amalga oshirildi, buroq 8-band bundan mustasno. Prototip tarkib va usul bo‘yicha ko‘pikbetonning tarkibiga struktura hosil qiluvchi ko‘shimcha sifatida Oxangaran tsement kombinatining SEM 0 32,5 N markadagi klinkerli portlandtsementi kiritildi. Prototip bo‘yicha ham aniq misolda ko‘pikbetonni olish jarayonida sinovlar o‘tkazish uchun standart namunalari tayyorlandi.

Taqqoslanuvchi ikkala tarkib va usul bo‘yicha tayyorlangan ko‘pikbetonli namunalarning sinov natijalari (prototip va taklif qilingani bo‘yicha) 2-jadvalda keltirilgan.

2 jadval

Prototip va taklif qilingan tarkib va usul bo‘yicha olingan noavtoklav ko‘pikbeton namunalari sinov natijalari

Materiallar sarfi, kg/% 1 m ³ beton uchun					Ko‘pik beton zichligi, kg/m ³	Issiqlik o‘tkazuvch anglik, Vt / m ⁰ S	Muzlash ga chidamlilik, tsikl
domna shlaki	suyuq shisha	ko‘pik hosil qiluvchi	portlan dtsement	polipropilen			
Prototip (D600)							
$\frac{467}{73,50}$	$\frac{130}{20,40}$	$\frac{1,07}{0,16}$	$\frac{37,6}{5,9}$	–	605	0,140	42
$\frac{474}{74,30}$	$\frac{125}{19,60}$	$\frac{1,08}{0,16}$	$\frac{37,6}{5,89}$	–	610	0,142	42
$\frac{470}{73,80}$	$\frac{125}{20,10}$	$\frac{1,10}{0,17}$	$\frac{37,6}{5,9}$	–	615	0,144	44
Prototip (D150)							
$\frac{91}{63,10}$	$\frac{39}{26,60}$	$\frac{1,003}{0,68}$	$\frac{15,6}{10,64}$	—	148	0,051	20
$\frac{89}{60,70}$	$\frac{41}{67,96}$	$\frac{1,003}{0,68}$	$\frac{15,6}{10,64}$	—	151	0,053	21
$\frac{95}{61,01}$	$\frac{44}{28,26}$	$\frac{1,002}{0,64}$	$\frac{15,7}{10,08}$	–	153	0,054	22
Taklif qilingan tarkib va usul (D600)							
$\frac{445}{70,01}$	$\frac{122}{19,19}$	$\frac{1,07}{0,16}$	–	$\frac{67,6}{10,63}$	615	0,090	75
$\frac{452}{70,89}$	$\frac{117}{18,35}$	$\frac{1,08}{0,16}$	–	$\frac{67,6}{10,6}$	605	0,088	73

$\frac{448}{70,36}$	$\frac{120}{18,89}$	$\frac{1,10}{0,17}$	–	$\frac{67,6}{10,61}$	620	0,091	75
Taklif qilingan tarkib va usul (D150)							
$\frac{86}{58,66}$	$\frac{37}{25,24}$	$\frac{1,003}{0,68}$	–	$\frac{22,6}{15,41}$	150	0,033	35
$\frac{84}{57,29}$	$\frac{39}{26,60}$	$\frac{1,003}{0,68}$	–	$\frac{22,6}{15,41}$	152	0,034	36
$\frac{90}{57,80}$	$\frac{92}{26,97}$	$\frac{1,002}{0,64}$	–	$\frac{22,6}{14,51}$	155	0,035	35

Ko‘pikbeton namunalarining sinov natijalarining tahlili shuni ko‘rsatadiki, tavsiya etilgan tarkib va usul bo‘yicha olingan o‘rtacha zichligi D150 va D600 bo‘lgan noavtoklav ko‘pikbetondan tayyorlangan buyumlar prototip tarkib va usul bo‘yicha olinadigan aynan shunday ko‘pikbeton buyumlarga nisbatan ancha past bo‘lgan issiqlik o‘tkazuvchanlikka (1,5-1,6 marta) va ancha yuqori muzlashga chidamlilikka (1,7-1,8 marta) ega bo‘ladilar. Shunday qilib, noavtoklav ko‘pikbetondan qurilish buyumlarini olish bo‘yicha taklif etilayotgan tarkib va usul yordamida issiqlik o‘tkazuvchanligi past va muzlashga chidamliligi yuqori bo‘lgan buyumlar olinilishi ta‘minlanadi.

Ixtironing formulasi.

1. Maydalangan granulali domna shlaki, past modulli suyuq shisha, ko‘pik hosil qiluvchi vosita, struktura shakllantiruvchi ko‘shimcha va suvdan iborat ko‘pikbeton aralashmasi shunisi bilan farq qiladiki, tarkibiga struktura shakllantiruvchi qo‘shimcha sifatida kukunsimon polipropilen kiritiladi, komponentlarning quyida keltirilgan nisbatida, mas. %:

Maydalangan granulali domna shlaki – 57,29 – 70,89

Past modulli suyuq shisha – 18,35-26,97

Kukunsimon polipropilen – 10,6-15,41

Ko‘pik hosil qiluvchi vosita - 0,16-0,68

Suv - qolgan.

2. Ko‘pikbetonni p.1 bo‘yicha qorishmadan tayyorlash usuli, qaysiki ishqorli komponentni va ko‘pik hosil qiluvchi vositani tayyorlash, dozalash va aylanish chastotasi boshqariladigan parrakli valga ega qorishtirgichga solish, quruq qorishmani aralashtirish jarayonida hosil bo‘lgan ko‘pikka maydalangan domna shlaki va kukunsimon polipropilenni kiritish, keyin ko‘pikbeton qorishmasini kassetali qoliplarga quyib, so‘ngra tayyorlangan buyumlarni 3-6 soat saqlash va $85 \pm 5^{\circ}\text{S}$ izotermik haroratda 3+6+3 soat rejimida issiqlik-namlik bilan ishlov berishdan iborat, shunisi bilan farq qiladiki, buyumlarga qo‘shimcha ravishda quritish kamerasida 3 soat davomida 170°C haroratda termik ishlov beriladi.

Ixtironing vazifasi: betonning siqilish va buralishga nisbatan mustaxkamlik, va betonning sovuqqa chidamliligini oshirish.

3. O‘zbekiston Respublikasining ixtiroga patenti UZ IAP 07518 “Beton qorishmasi”.

Foydalanilishi. Qurilish materiallari sanoatida, shuningdek, turar-joy, jamoat, sanoat va transport bino va inshootlari qurilishida ishlatiladigan konstruktsiya, yig'ma va monolit temir-beton buyumlarini tayyorlash korxonalari va tashkilotlarida.

Ixtironing vazifasi. betonning siqilish va egilishga mustaxkamligini va muzlashga chidamliligini oshirish.

Ixtironing mohiyati. Prototip sifatida qabul qilingan avvaldan ma'lum bo'lgan beton qarishmasining tarkibi mavjud bo'lib, u portlandtsement, kvarts kumi, diametri 13-17 mkm va uzunligi 6-12 mm bo'lgan bazalt tolasi, «Poliplast SP-4» superplastifikatori va suvni o'z ichiga oladi, komponentlarining quyida keltirilgan nisbatida, massa. %: portlandtsement –28–30; kvarts kumi –56–60; yuqorida qayd etilgan mineral tola – 0,05-0,18; «Poliplast SP-4» superplastifikatori – 0,12–0, 18, suv – qolgani.

Ushbu beton qarishmasining kamchiligi shulardan iboratki, bunda olinadigan betonning siqilishga mustaxkamligi va muzlashga chidamliligi yetarlicha yuqori bo'lmaydi. Buning asosiy sababi qarishma tarkibiga kiritiluvchi superplastifikatorning tabiatida xisoblanadi, chunki “Poliplast SP-4” superplastifikatori sulfo-naftalinformaldegid asosida olinuvchi kimyoviy maxsulot bo'lib, uning molekulari tsement zarrachalari yuzasida adsorbtsiyalanib elektrostatik kuchlar ta'sirida ularning bir-biriga birikishiga to'sqinlik qiladi va aynan shuning evaziga tsementli suspenziyaning qovushqoqligini faqat belgilangan darajagacha tushira oladi. Shuning uchun beton qarishmasining suvga bo'lgan talabchanligi ko'pi bilan 18-20% gacha kamayadi va shunga mos ravishda, betonning zichligi, mustahkamligi va muzlashga chidamliligi mo'tadil darajada oshadi.

Ixtironing texnik maqsadi - bu beton qarishmaning suvga bo'lgan talabchanligini sezilarli darajada kamaytirish, hamda kompozitning makro- va mikro- darajadagi g'ovakligini kamaytirish va zichligini oshirish hisobiga uning siqilishga mustaxkamligi va muzlashga chidamliligini yanada oshirishdan iborat.

Oldinga qo'yilgan vazifani bajarish jarayonida olinadigan texnik natijaga quyidagicha erishiladi, ya'ni portlandtsement, kvarts kumi, diametri 13-17 mkm va uzunligi 6-12 mm bo'lgan bazalt tolasi, superplastifikator va suvdan iborat bo'lgan beton qarishmasi tarkibiga kimyoviy qo'shimcha sifatida kimyoviy asosi polikarboksilatli xisoblangan «POLIMIX» superplastifikatori va bundan tashqari mineral qo'shimcha (mikroto'ldirgich) sifatida – IES kuli kiritiladi, beton qarishmasi komponentlarining quyidagi nisbatida, mass. %:

portlandtsement – 25,2 – 27,0

kvarts kumi – 57,59 – 60,89

IES kuli – 2,8 – 3,0

diametri 13-17 mkm va uzunligi 6-12 mm bo'lgan

bazalt tolasi – 0,05 – 0,18,

«POLIMIX» superplastifikatori – 0,12 – 0,18,

suv – qolgani.

Ushbu ixtiroda betonning strukturasi mikrodarajada yanada mustahkamlash uchun «POLIMIX» polikarboksilatli superplastifikatori ishlatilgan. «POLIMIX» polikarboksilatli superplastifikatori zichligi $1,06 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ ga teng bo'lgan jigarrang ko'rinishdagi suyuqlik bo'lib uning tsementli sistemalarga ta'sir ko'rsatishi mexanizmi elektrostatik va sterik (fazoviy) ta'sirlarning kombinatsiyasiga asoslangan. Sterik ta'sir polikarboksilat efiri molekulasi yon gidrofob poliefir zanjirlari hisobidan erishiladi. Natijada, polikarboksilat superplastifikatorining suvni kamaytiruvchi ta'siri sulfanaftalinformaldegid asosidagi superplastifikatorga qaraganda ancha kuchli va davomiyroq bo'ladi. Yuqori dispersligi, zarrachalarining sharsimon shaklda bo'lishi va sirtining silliqdigi tufayli beton qorishmasi tarkibiga kiruvchi mineral qo'shimcha – Issiqlik elektr stantsiyasi (IES) uchirma kulidan foydalanish ham qorishma plastikligining oshishiga sababchi bo'ladi. Shunday qilib, beton qorishmasi tarkibida «POLIMIX» polikarboksilatli superplastifikatori va IES uchirma kulidan kompleks foydalanish qorishmaning suvga bo'lgan talabchanligini 30% va undan ko'proqqa kamaytirish imkoniyatini beradi. Ma'lumki, suv-tsement nisbatining keskin darajada kamayishi qotib qolgan tsementli betonning zichligi, mustahkamligi va muzlashga chidamliligining sezilarli darajada ortishiga olib keladi.

Betonning makrodarajadagi mustahkamligini oshirish uchun esa beton qorishmasi tarkibiga diametri 13-17 mikron va uzunligi 6-12 mm bo'lgan bazalt tolalar kiritiladi, chunki dispers mikroarmaturalash kompozit strukturasi mikro yoriqlarning rivojlanishiga yo'l qo'ymay ularni bloklaydi hamda qotib qolgan betonning strukturasi tsement matritsasiga yaxshi birikishi hisobiga ushbu tolalar yirik va mustahkamligi yuqori bo'lgan yangi hosilalarning hosil bo'lishi markazlari bo'lib ham xizmat qiladi.

Beton qorishmasi tarkibida bazalt tolalari, IES kuli va «POLIMIX» polikarboksilatli superplastifikatoridan kompleks foydalanish suvning sarfi sezilarli darajada kam bo'lgan holda ham qorishmaning harakatchanligini ancha oshiradi, bu esa o'z navbatida qorishmaning bir xilligining oshishi hamda shu bilan birga qotgan betonning mustahkamligi va muzlashga chidamliligining sezilarli darajada ortishiga sababchi bo'ladi.

Ixtiro quyidagi eksperimental tadqiqotlar (misollar) bilan ko'rsatiladi.

Betonning fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalari ko'rsatkichlarini aniqlash uchun prototip va taklif etilayotgan qorishmalar tarkiblariga muvofiq bir-biridan miqdoriy va sifat ko'rsatkichlari bilan farq qiluvchi beton qorishmalaridan me'yoriy xujjatlar talablariga mos keluvchi o'lchamli: $10 \times 10 \times 10 \text{ sm}$ li kub shaklidagi va $4 \times 4 \times 16 \text{ sm}$ li to'sincha shaklidagi namunalari tayyorlandi. Eksperimental tadqiqotlarda quyidagi boshlang'ich materiallar ishlatildi: “Oxangarantsement” OAJ zavodida ishlab chiqarilgan SEM 0 42.5 markali portlandtsement (GOST 31108-2020 bo'yicha), mayda to'ldirgich – yiriklik moduli $Mkr=0,68$ va o'rtacha zichligi $\sim 2000 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan Mayskiy konining kvarts qumi (GOST 26633-2012 bo'yicha), Jizzax viloyatidagi “MEGA INVEST INDUSTRIAL” MChJ QK da ishlab chiqarilgan diametri 13-17 mkm va uzunligi 6-12 mm bo'lgan bazalt tolasi, nisbiy sirt yuzasi $S_{ud}=4000 \text{ sm}^2/\text{gr}$ bo'lgan Angren IES uchirma kuli, Toshkent viloyatidagi

«ARMENT CONSTRUCTION CHEMICAL» kompaniyasi korxonasida ishlab chiqarilgan zichligi $1,06 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ ga teng bo'lgan jigarrang suyuqlik ko'rinishidagi «POLIMIX» polikarboksilat superplastifikatori. Tayyorlangan beton namunalarining siqilishga mustahkamligi GOST 10180–2012 bo'yicha, me'yoriy sharoitlarda 28 sutka davomida qotirilgandan keyin sinovdan o'tkazildi. Muzlashga chidamliligi esa GOST 10060.1-95 talablariga muvofiq standartlashgan usul bo'yicha aniqlandi.

Prototip va ixtiroga buyurtma bo'yicha tanlangan beton qarishmalarining tarkiblari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Beton qarishmalarining prototip va buyurtma bo'yicha tarkiblari

Beton qarishmasining tarkibi	Qorishma komponentlarining nisbati, mass, %		
	1	2	3
Prototip bo'yicha			
Portlandsement	28	29	30
Kvarts qumi	56	58	60
Bazalt fibrasi, diametri 13–17 mkm va uzunligi 6–12 mm	0,05	0,09	0,18
Sulfonaftalinformaldegid asosidagi superplastifikator «Poliplast SP-4»	0,12	0,15	0,18
Suv	15,83	12,76	9,64
Buyurtma bo'yicha			
Beton qarishmasining tarkibi	4	5	6
Portlandsement	25,2	26,1	27
Kvarts qumi	57,59	61,90	60,89
Bazalt fibrasi, diametri 13–17 mkm va uzunligi 6–12 mm	0,05	0,09	0,18
Polikarboksilat asosidagi superplastifikator «POLIMIX»	2,8	2,9	3,0
Suv	0,12	0,15	0,18
Suv	14,24	11,47	8,75

Bazalt tolalari, IES uchirma kuli va «POLIMIX» polikarboksilatli superplastifikatorining me'yoriy sharoitlarda 28 sutka davomida qotirilgan betonning mustahkamlik ko'rsatkichlari va muzlashga chidamliligiga ta'siri 4-jadvalda keltirilgan. Ushbu jadvalda qiyosiy taxlil qilish uchun prototip bo'yicha olingan betonning aynan shu ko'rsatkichlari ham keltirilgan.

4- jadval

Beton namunalarining mustahkamlik va sovuqqa chidamliligi bo'yicha sinov natijalari

Beton qarishmasining tarkibi	Mustahkamlikka chidamliligi, MPa		Muzlashga chidamlilik, tsikl
	siqilishga	egilishga	
Prototip bo'yicha			
1	45,2	5,8	300
2	47,4	6,2	325

3	50,6	7,0	350
Taklif etilayotgan			
4	58,0	7,6	400
5	62,2	8,2	450
6	67,5	9,0	500

4-jadvalda keltirilgan natijalarning tahliliga ko‘ra, ixtiro qilingan beton qorishmasining tarkibiga IES uchirma kuli va «Poliplast SP-4» sulfanaftalinformaldegidli superplastifikator o‘rniga «POLIMIX» polikarboksilatli superplastifikatorining kiritilishi, tarkibiy komponentlarining keltirilgan nisbatlarida (4-6 -tarkiblar), olingan betonning prototipda keltirilgan tarkib bo‘yicha (1-3 -tarkiblar) olingan betonga nisbatan solishtirganda, me‘yoriy sharoitlarda 28 sutka davomida qotirilgan namunalar uchun, siqilishga va egilishga mustaxkamligi ko‘rsatkichi 28-33% oshgan, muzlashga chidamlilik ko‘rsatkichi esa 33-43% ga oshgan. Beton qorishmasining ishlab chiqilgan tarkibi bo‘yicha olingan betonning mustahkamligi va muzlashga chidamliligining ortishiga beton qorishmasining suvga bo‘lgan talabchanligining keskin darajada kamayishi va buning natijasida kompozit strukturasi g‘ovakligining kamayishi evaziga uning zichligining mikro- va makro-darajalarda sezilarli ortishi orqali erishiladi. Shunday qilib, taklif qilingan beton qorishmasining tarkibi ilgari ma‘lum bo‘lgan qorishmalar tarkiblariga nisbatan shubhasiz katta ustunliklarga ega xisoblanadi. Taklif etilayotgan beton qorishmasidan olinuvchi betonlardan turar-joy, jamoat, sanoat va transport maqsadlaridagi bino va inshootlarni qurilishi uchun zarur bo‘lgan konstruktsiya, yig‘ma va monolit temir-beton buyumlar ishlab chiqarishda foydalanilishi mumkin.

XULOSA

“Ekspluatatsion ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lgan modifikatsiyalangan ko‘pik- va mayda donador betonlar olishning innovatsion texnologiyalari” mavzusida patentlar asosida dissertatsiya ishini himoya qilmasdan fan doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun taqdim etilgan materiallar Taqdimoti asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi:

1. Ilk bor ko‘pikbeton qorishmasi ishlab chiqilgan bo‘lib, uning tarkibiga maydalangan granulali domna shlaki, past modulli suyuq shisha, ko‘pik hosil qiluvchi vosita, struktura shakllantiruvchi qo‘shimcha va suv kiradi. Bunda strukturani shakllantiruvchi qo‘shimcha sifatida tarkibda kukunsimon polipropilendan foydalaniladi, ko‘pikbeton komponentlarining quyidagi nisbatida, mas. %: maydalangan granulali domna shlaki -57,29–70,89; past modulli suyuq shisha – 18,35 – 26,97; kukunsimon polipropilen – 10,6 – 15,41; ko‘pik hosil qiluvchi vosita – 0,16 – 0,68; suv - qolgani.

2. Ilk bor noavtoklav ko‘pikbetondan buyum ishlab chiqarish usuli ishlab chiqilgan bo‘lib, u portlandtsement, mineral to‘ldiruvchi va mikroto‘ldirgich, suv va alohida tayyorlanadigan ko‘pikni aralashtirish orqali xom ashyo qorishmasini tayyorlash, ko‘pikbeton massasini qoliplarga quyish, qirqishga chidamli

mustaxkamlik olgunga qadar ushlab turish va ko‘pikbeton massivni buyumlarga qirqishni o‘z ichiga olgan bo‘lib, unda mikroto‘ldirgich sifatida tsementning massasiga nisbatan 5-7% miqdorida olinuvchi kukunsimon oltingugurt ishlatiladi. Usul buyumlarni quritish kameralarida 3 soat davomida 130⁰S haroratda termik ishlov berish bilan yakunlanadi.

3. Ilk bor mayda donador betonning tarkibi ishlab chiqilgan bo‘lib, u portlandtsement, kvarts qumi, diametri 13-17 mkm va uzunligi 6-12 mm bo‘lgan bazalt tolasi, superplastifikator va suvni o‘z ichiga oladi va unda superplastifikator sifatida «POLIMIX» polikarboksilatli superplastifikatori, hamda qo‘shimcha ravishda mineral mikroto‘ldirgich - IESning uchirma kuli ishlatiladi, komponentlarining quyidagi nisbatida, mas. %: portlandtsement – 25,2 – 27,0 kvarts qumi - 57,59-60,89 IES kuli - 2,8-3,0, diametri 13-17 mkm va uzunligi 6-12 mm bo‘lgan bazalt tolasi – 0,05 – 0,18, «POLIMIX» superplastifikatori – 0,12-0,18, suv-qolgani.

4. O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk Agentligi tomonidan quyidagi ixtirolarga patentlar: “Ko‘pikbeton qorishmasi” (№ IAP 07062), “Noavtoklav ko‘pikbetondan mahsulot ishlab chiqarish usuli” (№ IAP 07065), “Beton qorishmasi” (№ UZ IAP 07518) olingan bo‘lib, ushbu ishlanmalar asosidagi innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy qilish natijasida oldindan belgilangan xossalar ko‘rsatkichlariga ega bo‘lgan kompleks modifikatsiyalangan yangi avlod mayda donador betonlari va ko‘pikbeton qorishmasi, hamda turar-joy va sanoat maqsadlaridagi energiyatejamkor binolar uchun samarali devorbop materiallar va derazaosti peremichkalarini olish imkoniyatlarini beradi.

5. O‘zbekiston Respublikasi Intellektual mulk Agentligi tomonidan EXMLar uchun quyidagi dasturiy mahsulotlar: “Quruq qurilish aralashmalari asosida olinuvchi me‘yoriy sharoitlarda 28 sutka davomida qotirilgan qurilish qorishmasi mustaxkamligini hisoblashning avtomatlashtirilgan usuli dasturi”, “Turli qo‘shimchalar bilan modifikatsiyalangan issiqlik izolyatsiyalovchi ko‘pikbetonning siqilishga mustaxkamligi ko‘rsatkichini texnologik parametrlarga bog‘liq ravishda avtomatlashtirilgan hisoblash dasturi” ishlab chiqilgan bo‘lib, bu dasturlar yuqori ekspluatatsion ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgan modifikatsiyalanga ko‘pik va mayda donador betonlarni olishning innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqarishga joriy qilish va o‘zlashtirishni sezilarli darajada tezlashtirish va raqamlashtirish imkoniyatlarini beradi.

6. «EVRO BETON» MChJ korxonasi tajriba-sinov ishlarini bajarish natijasida “Ko‘pikbeton qorishmasi” (№ UZ IAP 07062) patenti bo‘yicha innovatsion texnologiya sinovdan o‘tkazildi va ishlab chiqarishga joriy etildi. Mazkur korxonada 01.03.2022 yildan 01.12.2023 yilgacha bo‘lgan davr mobaynida 420 ming dona xajmda noavtoklav ko‘pikbetondan tayyorlangan devor bloklarining tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarildi. Shu bilan birga, noavtoklav ko‘pikbetondan tayyorlangan devor bloklarini ishlab chiqarishda nuqsonli mahsulotlar sonining keskin kamayishi xisobiga mahsulotning tannarxi 7% ga arzonlashgan. «EVRO BETON» MChJ korxonasi noavtoklav ko‘pikbetondan

mahsulot ishlab chiqarishning yangi usulini ishlab chiqarishga joriy etishning iqtisodiy samaradorligi 604,8 mln. soʻmni tashkil etdi. Ishlab chiqilgan koʻpikbeton qorishmasi «TEMIR BETON» MChJ korxonasida ham ishlab chiqarishga joriy etildi. Ushbu korxonada 01.03.2022 yildan 01.12.2023 yilgacha boʻlgan davr mobaynida 210 ming dona xajmda noavtoklav koʻpikbetondan tayyorlangan devor bloklarining tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarildi. «TEMIR BETON» MChJ korxonasida koʻpikbeton qorishmasining yangi tarkibini ishlab chiqarishga joriy etishning iqtisodiy samaradorligi 302,4 mln. soʻmni tashkil etdi.

7. «EVRO BETON» MChJ korxonasida tajriba-sinov ishlarini bajarish natijasida “Noavtoklav koʻpikbetondan buyumlar ishlab chiqarish usuli” (№ UZ IAP 07065) patenti boʻyicha innovatsion texnologiya sinovdan oʻtkazildi va ishlab chiqarishga joriy etildi. Mazkur korxonada 01.03.2022 yildan 01.12.2023 yilgacha boʻlgan davr mobaynida 240 ming dona xajmda noavtoklav koʻpikbetondan tayyorlangan devor bloklarining tajriba-sinov partiyasi ishlab chiqarildi. Sementli bogʻlovchini shlak-ishqoriy bogʻlovchi bilan almashtirilishi va noavtoklav koʻpikbetondan tayyorlangan devor bloklarini ishlab chiqarishda nuqsonli buyumlar sonini kamayishi hisobiga mahsulotning tannarxi 12% ga arzonlashgan. «EVRO BETON» MChJ korxonasida noavtoklav koʻpikbetondan buyumlar ishlab chiqarishning yangi usulini ishlab chiqarishga joriy etishning iqtisodiy samaradorligi 201,6 mln. soʻmni tashkil etdi. Noavtoklav koʻpikbetondan buyumlar tayyorlashning ishlab chiqilgan yangi usuli «TEMIR BETON» MChJ korxonasida ham ishlab chiqarishga joriy etildi. Mazkur korxonada 01.03.2022 yildan 01.12.2023 yilgacha boʻlgan davr mobaynida 150 ming dona noavtoklav koʻpikbetondan tayyorlangan devor bloklarining tajriba-sanoat partiyasi ishlab chiqarildi. «TEMIR BETON» MChJ korxonasida noavtoklav koʻpikbetondan buyumlar tayyorlashning ishlab chiqilgan yangi usulini ishlab chiqarishga joriy etishning iqtisodiy samaradorligi 126,0 mln. soʻmni tashkil etdi.

8. «NO'KIS TEMIR BETON BUYUMLARI ZAVODI» MChJ korxonasida tajriba-sinov ishlarini bajarish natijasida “Beton qorishmasi” (№ UZ IAP 07518) patenti boʻyicha innovatsion texnologiya sinovdan oʻtkazildi va ishlab chiqarishga joriy etildi. Mazkur korxonada 01.03.2022 yildan 01.12.2023 yilgacha boʻlgan davr mobaynida mayda donador fibrobetondan oʻlchamlari 3,0x0,38x0,3 metr boʻlgan 850 dona xajmda toʻsin shaklidagi derezausti tepadonlarning tajriba-sinov partiyasi ishlab chiqarildi. Bunda, ilk bor ishlab chiqilgan mayda donador fibrobetondan foydalanish xisobiga oʻlchamlari 3,0x0,38x0,3 metr boʻlgan toʻsin shaklidagi deraza usti tepadonlarini ishlab chiqarish tannarxining 22% ga kamayishidan olingan iqtisodiy samaradorlik 158,4 mln. soʻmni tashkil etdi. Bundan tashqari, ishlab chiqilgan beton qorishmasining tarkibidan SM14-35-1TZ markali burgʻulab-qoqiladigan qoziqoyoqlarni tajriba-sinov partiyasini ishlab chiqarishda ham foydalanildi. Bunda, ilk bor ishlab chiqilgan mayda donador fibrobetonningdan foydalanib SM14-35-1TZ markali 550 dona xajmda burgʻulab-qoqiladigan qoziqoyoqlar tayyorlangan. Shu bilan birga, ilk bor ishlab chiqilgan mayda donador fibrobetondan foydalanib CM 14-35-1TZ markali burgʻulab-qoqiladigan qoziqoyoqlarni tayyorlashning tannarxini 19% ga kamayishi xisobiga olingan

iqtisodiy samaradorlik 413,9 mln. soʻmni tashkil etgan. «TAQIYATAS TEMIR BETON» MChJ korxonasida “Beton qorishmasi” (№ UZ IAP 07518) patenti boʻyicha innovatsion texnologiya sinovdan oʻtkazilgan va ishlab chiqarishga joriy etilgan. Mazkur korxonada 01.03.2022 yildan 01.12.2023 yilgacha boʻlgan davr mobaynida mayda donador fibrobetondan oʻlchamlari 3,0x0,38x0,3 metr boʻlgan 460 dona xajmda toʻsin shaklidagi derezausti tepadonlarning tajriba-sinov partiyasi ishlab chiqarildi. Bunda, ilk bor ishlab chiqilgan mayda donador fibrobetondan foydalanib oʻlchamlari 3,0x0,38x0,3 metr boʻlgan toʻsin shaklidagi deraza usti tepadonlarini ishlab chiqarish tannarxining 22% kamayishidan olingan iqtisodiy samaradorlik 85,7 mln. soʻmni tashkil etdi. Bundan tashkari, ishlab chiqilgan beton qorishmasining tarkibidan SM14-35-1TZ markali burgʻulab-qoqiladigan qoziqoyoqlarni tajriba-sinov partiyasini ishlab chiqarishda ham foydalanildi. Bunda, ilk bor ishlab chiqilgan mayda donador fibrobetonning tarkibidan foydalanib SM14-35-1TZ markali 260 dona xajmda burgʻulab-qoqiladigan qoziqoyoqlar tayyorlangan. Shu bilan birga, yangi ishlab chiqilgan mayda donador fibrobetondan foydalanish hisobiga CM 14-35-1TZ markadagi qoziqoyoq burgʻular tayyorlash tannarxining 19% ga kamaytishi tufayli olingan iqtisodiy samaradorlik 629,9 mln. soʻmni tashkil etgan.

Shunday qilib, 03.01.2022 yildan 12.01.2023 yilgacha boʻlgan davr mobaynida yuqori ekspluatatsion koʻrsatkichlarga ega boʻlgan modifikatsiyalangan koʻpik- va mayda donador betonlarni olishning innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqarishga joriy etishdan olingan umumiy iqtisodiy samaradorlik 2522,7 mln. soʻmni tashkil etdi.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI

I bo'lim (I часть; I part)

1. Adilxodjaev A.I., Maxamataliev I.M., Ilyasov A.T., Ro'zmetov F.Sh // Beton lomidan olingan ikkilamchi to'ldiruvchilar asosidagi sementli betonning samarali texnologiyasi // Monografiya "Lesson Press" MCHJ nashriyoti, Toshkent 2023, 109 b.

2. Adilxodjaev A.I., Maxamataliev I.M., Ilyasov A.T., Umarov K.S. // Ko'pikbeton qorishmasi (ixtiro) // Talabnoma raqami IAP 2019 0127 № IAP 07062. O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reestrda 31.08.2022 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.

3. Adilxodjaev A.I., Maxamataliev I.M., Ilyasov A.T., Umarov K.S. // Avtoklavsiz olinuvchi ko'pikbetondan buyumlar tayyorlash usuli (ixtiro) // Talabnoma raqami IAP 2019 0126 № IAP 07065. O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reestrda 31.08.2022 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.

4. Adilxodjaev A.I., Maxamataliev I.M., Tsoy V.M., Ilyasov A.T., Xudoyorov A.A. // Beton qorishmasi // Talabnoma raqami IAP 2023 07518 O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reestrda 23.01.2023 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.

5. Adilxodjaev A.I., Maxamataliev I.M., Ilyasov A.T., Shnekeeva G.J., Nizamatdinov J.Sh. // Quruq qurilish aralashmasi (ixtiro) // Talabnoma raqami IAP 2022 0581 № IAP 07307. O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reestrda 27.02.2023 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.

6. Maxamataliev I.M., Kasimov I.U., Ilyasov A.T., Abduxolikov A.A., Pishenbaev Q.B. // G'ovaklashtirilgan beton buyumlarni tayyorlash usuli (ixtiro) // Talabnoma raqami IAP 2023 0116 № IAP 07402. O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reestrda 15.05.2023 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.

7. Maxamataliev I.M., Uzakov Sh.A., Ilyasov A.T., Umarov K.S., // Kop qatlamli fibro beton panel (Foydali model) // Talabnoma raqami FAP 2410/ O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reestrda 07.02.2024 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.

8. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Ильясов А.Т., Пишенбаев К.Б О новом составе и способе приготовления пенобетонной смеси // Проблемы архитектуры и строительства СамГАСУ 2023, №1, стр. 50-54. (05.00.00; №14)

9. Адылходжаев А.И., Ильясов А.Т., Баймурзаев А.Н. Мелкозернистый бетон с органоминеральной добавкой // Проблемы архитектуры и строительства СамГАСУ 2023, №3 стр. 154-156 (05.00.00; №14).

10. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Ильясов А.Т., Султанова С.И. Махаллий модификацияловчи кўшимчалар кўлланиб олинган кўпикбетон қоришмасининг реологик хоссалари хақида // Меъморчилик ва қурилиш муаммолари СамДАҚУ 2023, №3, 151-154 б. (05.00.00; №14).

11. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Ильясов А.Т., Султанова С.И. О влиянии количества микрокремнезёма введенного в состав мелкозернистого бетона и пенобетона на их коэффициент конструктивного

качества // Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2023, Т.27, №6) стр. 181-191. (05.00.00; №20).

12. Адълходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Ильясов А.Т., Султанова С.И. Махаллий модификацияловчи кўшимчалар кўлланилиб олинган ноавтоклав кўпикбетоннинг физик-механик хоссалари хақида // “Архитектура, қурилиш ва дизайн илмий-амалий журнали” ТАҚУ 2023-2 сони, 136-140 б. (05.00.00; №4).

13. Ilyasov A.T., Sultanova S.I., Bekimbetova S. The use of foam concrete in modern construction // Science and Education in Karakalpakstan ISSN 2181-9203 1/1 2023 92-96 pages. (05.00.00; №27).

14. Adilkhodzhaev A.I., Ilyasov A.T., Baymurzaev A.N. Some examples of the application of modified fine-grain concrete in construction // Science and Education in Karakalpakstan ISSN 2181-9203 1/2 2023. 45-51 pages (05.00.00; №27).

15. Adylkhodzhaev A.I., Makhamataliev I.M., Ilyasov A.T., Pishenbaev K.B. A new method of Manufacturing products from non-autoclaved foam Concrete // Science and Education in Karakalpakstan ISSN 2181-9203 2/2 2023 102-107 pages (05.00.00; №4).

16. Adylkhodzhaev A.I., Makhamataliev I.M., Ilyasov A.T., Sultanova S.I. Physical and mechanical properties of non-autoclaved foam concrete modified with polycarboxylate superplasticizer “VESTA HPR 801” //Journal of Metallurgical and Materials Engineering Research (JMMER) Vol. 13, Issue 2 Dec 2023, 7-12 pages (05.00.00; №36 Осиё мамлакатлари нашри).

17. Adylkhodzhaev A.I., Makhamataliev I.M., Ilyasov A.T., Sultanova S.I. On properties of non-autoclave heat-insulation foam concrete modified with superplasticizers of new generation // Journal of Engineering and Technology (JET) ISSN (P):2250-2394; ISSN (E): Applied Vol. 13, Issue 2, Dec 2023, 101-108 pages (05.00.00; №31 Осиё мамлакатлари нашри).

18. Adilkhodzhaev A. I., Baymurzaev A.N., Narbaev U. I., Ilyasov A.T., Auezbaev R.M. Some aspects of the possibility of preparing self-compacting concrete mixtures on ordinary cements //Journal of Metallurgical and Materials Engineering Research (JMMER) Vol. 13, Issue 2 Dec 2023, 1-6 pages (05.00.00; №36 Осиё мамлакатлари нашри).

19. Anvar Adilkhodjaev, Irkin Makhamataliev, Allanazar Ilyasov, Allambergen Allamuratov // Optimization of the composition of fiber foam concrete with polypropylene fiber Fox Polfiber M12 produced by basf company // E3S Web of Conferences, 060 (2023) IPFA 2023 452 11 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345206011> (Scopus).

II-bo‘lim (II часть; II part)

20. Maxamataliyev I. M., Ilyasov A.T., Sultanova S. I., Taxirjanov N. K., Piyshenbaev Q. B. // Avtomatlashtirilgan quvvat hisoblash uchun dastur issiqlik izolyatsiya qiluvchi ko‘pikli betonni siqish o‘zgartirilgan – qo‘shimchalar bilan – qarab – ga texnologik parametrlar // Talabnoma raqami: DGU 2023 5769 Elektron

hisoblash mashinalari uchun yaratilgan dasturning rasmiy ro'yxatdan o'tkazilganligi to'g'risidagi guvohnoma № DGU 26746.

21. Maxamatalliev I.M., Ilyasov A.T., Shnekeeva G.J., Pishenbaev Q.B. // Quruq aralashmalar asosida tayorlanuvchi qurilish qorishmalarining 28 sutka davomida me'yoriy sharoitlarda qotganidan so'ng mustaxkamligini avtomatlashtirilgan usulda hisoblash dasturi // Talabnoma raqami DGU 2023 1121 Elektron hisoblas'h mashinalari uchun yaratilgan dasturning rasmiy ro'yxatdan o'tkazilganligi to'g'risidagi guvohnoma № DGU 23093.

22. Махаматалиев И.М., Ильясов А.Т., Султанова С.И. Кладочный раствор с органоминеральной добавкой повышенной выносливости // ILM SARCHASHMALARI" ilmiy-nazariy, metodik jurnal (UrDU) 9/2023 181-186 b.

23. Ilyasov A.T., Allamuratov A. Jergilikli modifikatsiyalawshí qosímshalar qollanílíp alínğan avtoklab emes kóbik betonnín fizikalíq-mexanikalíq qásiyetleri haqqında // Berdaq nomidagi qoraqalpoq davlat universitetining axborotnomasi, Maxsus son 55-60 b.

24. Ilyasov A.T., Embergenov Q.Q., Sultanova S.I., Nazibekov A.K. Jergilikli modifikatsiyalawshí qosímtalar qollanílíp alínğan kóbik beton aralaspasínín reologiyalíq qásiyetleri haqqında // Berdaq nomidagi qoraqalpoq davlat universitetining axborotnomasi, Maxsus son 60-66 b.

25. Ilyasov A.T., Embergenov Q.Q., Sultanova S.I. Mayda dánesheli beton hám kóbik beton quramína qosílğan mikrokremnezyom muǵdarínín olardín konstruktiv sapasí koeffitsientine tásiiri haqqında // Berdaq nomidagi qoraqalpoq davlat universitetining axborotnomasi, Maxsus son 66-69 b.

26. Ильясов А.Т., Султанова С.И. Некоторые примеры применения пенобетонов в строительстве // Международная научно-практическая конференция “Инновационные технологии в строительстве” (25 мая 2023 г.) часть II 23-25 стр.

27. Ilyasov A.T., Sultanova S.I., Pishenbaev K.B Penobeton tayyorlashning yangi usuli // “Qurilishda innovatsion texnologiyalar” xalqaro ilmiy-texnik anjuman (2023-yil, 25-may) II-QISM 33-35 b.

28. Ilyasov A.T., Kenjebayeva N. M., Urazxanova E. M. // Arxitektura–qurilish sohasida kadrlar tayyorlash tizimini rivojlantirish haqida // Raqamli texnologiyalar sharoitida oliy ta'limning transformatsiyasi” TAQU 2023 Yil, 23–24 Noyabr.

IXTIRO PATENTI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI

№ IAP 07065

Ushbu patent O'zbekiston Respublikasining "Ixtirolar, foydali modellar va sanoat namunalari to'g'risida"gi Qonuniga asosan quyidagi ixtiroga berildi:

Avtoklavsiz olinuvchi ko'pikbetondan buyumlar tayyorlash usuli

Talabnoma kelib tushgan sana: **29.03.2019** Talabnoma raqami: **IAP 2019 0126**

Ustuvorlik sanasi: **29.03.2019**

Patent egasi(lari): **Toshkent davlat transport universiteti, UZ**

Ixtiro muallif(lari)i: **Adilxodjayev Anvar Ishanovich, Maxamataliyev Irkin Muminovich, Ilyasov Allanazar Torexanovich, Umarov Kadir Saparbayevich, UZ**

Ixtiroga berilgan patent O'zbekiston Respublikasi hududida 29.03.2019 yildan boshlab patentni kuchda saqlab turish uchun patent boji o'z vaqtida to'langandagina 20 yil mobaynida amal qiladi.
O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reyestrda 31.08.2022 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.



(19) O'ZBEKISTON
RESPUBLIKASI



ADLIYA
VAZIRLIGI

(12) Ixtiro patentiga tavsif

(11) UZ IAP 07065

(13) C

(21) IAP 2019 0126

(22) 29.03.2019

(51) XPK⁸

C04B 38/10 (2006.01)

B28B 1/50 (2006.01)

UZ IAP 07065

(46) 30.09.2022. Byul., № 9

(56) 1. US 9834477 B1

2. CN 102515824 A

3. CN 109574563 A

(72) Adilxodjayev Anvar Ishanovich, Maxamataliyev
Irkin Muminovich, Piyasov Allanazar Torexano-
vich, Umarov Kadir Saparbayevich, UZ

(71) Toshkent davlat transport universiteti, UZ
Ташкентский государственный транспортный
университет, UZ

(73) Toshkent davlat transport universiteti, UZ
Ташкентский государственный транспортный
университет, UZ

(54) AVTOKLAVSIZ OLINUVCHI KO'PIKBETONDAN BUYUMLAR TAYYORLASH USULI

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕАВТОКЛАВНОГО ПЕНОБЕТОНА

(57) **Foydalanish sohasi:** qurilish materiallari va buyumlari. **Vazifasi:** avtoklavsiz olinuvchi ko'pikbetondan yuqori fizikaviy-mexanik xossalariga ega, shuningdek yuqori darajada ishonchli bo'lgan buyumlarni olishni ta'minlaydigan qurilish buyumlarini tayyorlashning yangi usulini yaratish. **Ixtiro mohiyati:** usul portlandsement, mineral to'ldirgich va to'ldiruvchini, suv hamda alohida tayyorlangan ko'pikni aralashtirish yo'li bilan xomashyo qorishmasini tayyorlashni, ko'pikbeton massasini qoliplarga quyishni, qirg'ish mustahkamligiga yetishiga qadar saqlab turishni, massivlarni buyumlarga qirg'ishni ichiga oladi. To'ldiruvchi sifatida sement massasidan 5-7% miqdorda kiritiladigan kukunsimon oltingurtdan foydalaniladi. Buyumlarga quritish kameralarida 130°C haroratda 3 soat davomida issiqlik bilan ishlov beriladi. 1 ta jadv.

Использование: строительные материалы и изделия. **Задача:** создание нового способа изготовления строительных изделий из неавтоклавного пенобетона, обеспечивающего получение изделий с высокими физико-механическими свойствами, а также повышенной надёжностью. **Сущность изобретения:** способ включает приготовление сырьевой смеси, путем смешивания портландцемента, минерального заполнителя и наполнителя, воды и отдельно приготовленной пены, заливку пенобетонной массы в формы, выдержку до набора резательной прочности, резку массивов на изделия. В качестве наполнителя используют порошкообразную серу, вводимую в количестве 5-7% от массы цемента. Изделия подвергают термообработке в сушильных камерах при температуре 130° С в течении 3 часов. 1 таб.

UZ IAP 07065

Изобретение относится к строительству, а именно к технологии изготовления изделий из неавтоклавного пенобетона, например, стеновых блоков или панелей.

Известен способ изготовления изделий из пенобетона, включающий приготовление смеси путем совместного помола вяжущего и минерального заполнителя, смешивание их с водой и порообразующей добавкой при избыточном давлении в смеси, нарастающее к началу выгрузки в форму, выгрузку смеси в форму и формованием [1. RU 2099313 C1].

Известен другой способ изготовления изделий из пенобетона, включающий приготовление сырьевой смеси, её поризацию с помощью отдельно приготовленной пены, заливку пенобетонной массы в формы, выдержку до набора резательной прочности, резку массивов на изделия, складирование их на поддоны и транспортировку на склад до набора марочной прочности [2. Сычев А.М., Старчуков Д.С., Елисева Н.Н., Самборский С.А. Повышение качества неавтоклавного пенобетона путем стабилизации пены./ Бетон и железобетон, №5, 2010г., С. 13.].

Недостатками данных способов изготовления являются низкие физико-технические и эксплуатационные характеристики получаемых пенобетонных изделий, а именно низкая прочность и морозостойкость, а также относительно невысокая категория качества изделий.

Наиболее близким к предлагаемому способу является способ изготовления изделий из неавтоклавного пенобетона, включающий приготовление сырьевой смеси, путем смешивания порландцемента, минерального заполнителя и наполнителя, воды и отдельно приготовленной пены, заливку пенобетонной массы в формы, выдержку до набора резательной прочности, резку массивов на изделия и заключительной обработкой поверхности готовых изделий золем гидроксида алюминия концентрацией $(0,39-0,41) \times 10^{-4} \%$ [3. RU2478468C1].

Недостатками данного способа изготовления являются низкая прочность пенобетона и недостаточная надёжность эксплуатационных свойств получаемых изделий.

Задачей изобретения является создание нового способа изготовления строительных изделий из неавтоклавного пенобетона, обеспечивающего получение изделий с высокими физико-механическими свойствами, а также повышенной надёжностью.

Поставленная задача достигается тем, что способ изготовления изделий из неавтоклавного пенобетона, включающий приготовление сырьевой смеси, путем смешивания порландцемента, минерального заполнителя и наполнителя, воды и отдельно приготовленной пены, заливку пенобетонной массы в формы, выдержку до набора резательной прочности, резку массивов на изделия, отличается тем, что в качестве наполнителя применяется порошкообразная сера вводимая в количестве 5-7% от массы цемента, а изделие подвергается заключительной термообработке в сушильных камерах при температуре 130°C в течении 3 часов.

Технический результат достигается следующим образом: при нагревании пенобетонного изделия до 130°C порошкообразная сера равномерно распределенная в структуре затвердевшего вяжущего переходит в жидкое состояние (температура плавления серы - 113°C) и под воздействием гравитационных сил постепенно впитывается твёрдой оболочкой воздушных пузырьков пенобетона. Таким образом, происходит «внутренняя пропитка» пенобетонного изделия серным термoplastом по всему объёму. После завершения термообработки в процессе охлаждения сера затвердевает и придаёт более высокую прочность межпоровым перегородкам пенобетона за счёт заполнения и омоноличивания микропор и микродефектов имеющих на твёрдой поверхности воздушных пузырьков. Этим и объясняется повышение прочности образцов безавтоклавного пенобетона при использовании нового способа изготовления пенобетонных изделий. Кроме того, согласно прототипу, при обработке поверхности пенобетонных изделий золем гидроксида алюминия увеличивается прочность только лишь межпоровых перегородок поверхностных слоев пенобетонных изделий. В отличие от этого, по предлагаемому способу изготовления упрочнение межпоровых перегородок пенобетона происходит по всему объёму изделия, что существенно повышает её надёжность, т.к. стабильность показателей физико-технических и эксплуатационных свойств неавтоклавного пенобетона существенно увеличивается.

Пример конкретного выполнения.

Изготовление изделий из неавтоклавного пенобетона по предлагаемому способу.

1. Дозирование сырьевых компонентов: порландцемента ПЦ400 Д0 ...Д20 и ПЦ500 Д0 ...Д20 с содержанием трёхкальцевого алюмината не более 6%, минерального заполнителя и наполнителя, например песка кварцевого с максимальным размером зерна 0,63 мм и порошкообразной серы с удельной поверхностью 3000 см²/г и воды.

2. Перемешивание сырьевых компонентов в смесителе.

3. Поризация смеси за счет отдельно приготовленной пены.

В качестве пенообразователей могут использоваться вещества удовлетворяющие требованиям СН 277-80, например пенообразователь на основе сульфонатов «Пеностром», пенообразователь на клекеканифольной основе «Пионер», пенообразователь на протеиновой основе «Экопен» и др.

4. Транспортировка и укладка пенобетонной смеси в формы.

5. Выдержка пенобетона до набора резательной прочности.

6. Резка пенобетонных массивов на изделия.

7. Складирование изделий на поддоны и помещение в сушильную камеру.

8. Термическая обработка изделий при температуре 130 °С в течении 3 часов.

9. Транспортировка изделий на склад.

В процессе выполнения конкретного примера изготовления изделий из неавтоклавного пенобетона были отобраны стандартные образцы для проведения испытаний. Опыты производились для пенобетонов плотностью D400, D500h D600. В качестве исходных материалов были использованы: портландцемент ПЦ500 Д0-НАхангаранского цементного завода, пенообразователь - ПБ-Люкс, песок кварцевый - Майского карьера со средним диаметром 0,16 мм, молотая сера Шуртанского ГХК с удельной поверхностью 3000 см²/г

Для сравнительных исследований были изготовлены изделия из пенобетона и по прототипу. Изготовление изделий из неавтоклавного пенобетона по прототипу производился аналогично вышеизложенному за исключением пунктов 7 и 8. Для прототипа после резки пенобетонных массивов на изделия было произведено:

7. Обработка поверхности изделий золей гидроксида алюминия с концентрацией частиц дисперсной фазы $(0,39 - 0,41) \times 10^{-4} \%$. Обработка производилась при помощи строительного распылителя при расходе золя гидроксида алюминия 2,5 л/м².

8. Транспортировка изделий на склад.

В процессе выполнения примера по прототипу также были отобраны стандартные образцы для проведения испытаний.

Результаты испытания образцов изготовленных по 2 способам: прототипу и предлагаемому способу представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты испытания образцов из неавтоклавного пенобетона, полученных по прототипу и предлагаемому способу

№ образца	Средняя плотность, кг/м ³	Концентрация золя гидроксида алюминия, (10 ⁻⁴) %	Количество серы, % от массы цемента	Прочность на сжатие, МПа	Значение Коэффициента вариации, %
Прототип					
1	400	0,39	-	0,9	15,0
2	500	0,40	-	1,6	14,2
3	600	0,41	-	2,9	15,8
Предлагаемый способ					
4	400	-	5	1,8	9,8
5	500	-	6	2,9	8,5
6	600	-	7	5,2	9,6

Анализ полученных результатов показывает, что изделия из неавтоклавного пенобетона средней плотности D400 ...D600, изготовленные по предлагаемому способу (№ образцов 4-5) имеют повышенную прочность на сжатие и характеризуются значительно более стабильными показателями прочностных свойств по сравнению с изделиями, изготовленными по прототипу (№ образцов 1-3).

Таким образом, предлагаемый способ изготовления строительных изделий из неавтоклавного пенобетона обеспечивает получение изделий с высокими физико-механическими свойствами, а также повышенной надёжностью.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ изготовления изделий из неавтоклавного пенобетона, включающий приготовление сырьевой смеси, путем смешивания портландцемента, минерального заполнителя и наполнителя, воды и отдельно приготовленной пены, заливку пенобетонной массы в формы, выдержку до набора резательной прочности, резку массивов на изделия, отличающийся тем, что в качестве наполнителя используют порошкообразную серу, вводимую в количестве 5-7% от массы цемента, изделия подвергают термообработке в сушильных камерах при температуре 130° С в течении 3 часов.

(56)

1. US 9834477 B1
2. CN 102515824 A
3. CN 109574563 A

Министерство юстиции Республики Узбекистан
100011, Ташкент, массив Хадра, 33

IXTIRO PATENTI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI

№ IAP 07062

Ushbu patent O'zbekiston Respublikasining "Ixtirolar, foydali modellar va sanoat namunalari to'g'risida"gi Qonuniga asosan quyidagi ixtiroga berildi:

Ko'pikbeton qarishmasi

Talabnoma kelib tushgan sana: **29.03.2019** Talabnoma raqami: **IAP 2019 0127**

Ustuvorlik sanasi: **29.03.2019**

Patent egasi(lari): **Toshkent davlat transport universiteti, UZ**

Ixtiro muallif(lari): **Adilxodjayev Anvar Ishanovich, Maxamataliyev Irkin Muminovich, Ilyasov Allanazar Torexanovich, Umarov Kadir Saparbayevich, UZ**

Ixtiroga berilgan patent O'zbekiston Respublikasi hududida 29.03.2019 yildan boshlab patentni kuchda saqlab turish uchun patent boji o'z vaqtida to'langandagina 20 yil mobaynida amal qiladi.
O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reyestrda 31.08.2022 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.





(12) Ixtiro patentiga tavsif

(11) UZ IAP 07062

(13) C

(21) IAP 2019 0127

(22) 29.03.2019

(51) XPK^B

C04B 28/08 (2006.01)

C04B 38/10 (2006.01)

UZ IAP 07062

(46) 30.09.2022. Byul., № 9

- (56) 1. RU 2123484 C1
2. CN 103771803 A
3. RU 2149858 C1

(72) Adilxodjayev Anvar Ishanovich, Maxamataliyev Irkin Muminovich, Ilyasov Allanazar Torexanovich, Umarov Kadir Saparbayevich, UZ

(71) Toshkent temir yo'l muhandislari instituti, UZ
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, UZ

(73) Toshkent temir yo'l muhandislari instituti, UZ
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, UZ

(54) KO'PIKBETON QORISHMASI

ПЕНОБЕТОННАЯ СМЕСЬ

(57) *Foydalanish sohasi:* qurilish materiallari sanoatida qo'llanadi. *Vazifasi:* ko'pikbeton buyumlarining is-siqlik o'tkazuvchanligini pasaytirish va sovuqqa chidamligini oshirish. *Ixtiro mohiyati:* ko'pikbeton qorishmasi maydalangan domna donador shlaki, past modulli suyuq shisha, ko'pik hosil qiluvchi, tuzilma hosil qiluvchi qo'shimcha va suvni ichiga oladi. Tuzilma hosil qiluvchi qo'shimcha sifatida kukunsimon polipropilenni komponentlarning quyidagi nisbatida, massa foizi hisobida ichiga oladi: maydalangan domna donador shlaki – 57,29-70,89; past modulli suyuq shisha – 18,35-26,97; kukunsimon polipropilen – 10,6-15,41; ko'pik hosil qiluvchi – 0,16-0,68; suv – qolgan.

1 ta jadv.

Использование: промышленность строительных материалов. *Задача:* снижение теплопроводности и повышение морозостойкости пенобетонных изделий. *Сущность изобретения:* пенобетонная смесь включает молотый доменный гранулированный шлак, низко модульное жидкое стекло, пенообразователь, структурообразующую добавку и воду. В качестве структурообразующей добавки содержит порошкообразный полипропилен, при следующем соотношении компонентов, мас. %: молотый доменный гранулированный шлак- 57,29-70,89; низко модульное жидкое стекло-18,35-26,97; порошкообразный полипропилен- 10,6-15,41; пенообразователь -0,16-0,68; вода- остальное.

1 табл.

UZ IAP 07062

Изобретение относится к технологии строительных материалов, а именно к технологии изготовления конструктивно-теплоизоляционных изделий из неавтоклавного пенобетона, например, стеновых блоков или панелей.

Изобретение позволит обеспечить снижение теплопроводности и повышение морозостойкости пенобетонных изделий.

Пенобетонная смесь, включающая молотый доменный гранулированный шлак, низко модульное жидкое стекло, пенообразователь, структурообразующую добавку и воду, содержит в качестве структурообразующей добавки порошкообразный полипропилен, при следующем соотношении компонентов, мас. %: молотый доменный гранулированный шлак - 57,29-70,89; низко модульное жидкое стекло - 18,35-26,91; пенообразователь - 0,16-0,68; порошкообразный полипропилен - 10,60-15,41; вода - остальное. В способе изготовления пенобетонной смеси, включающем подготовку, дозирование и подачу в смеситель с регулируемой частотой вращения лопастного вала щелочного компонента и пенообразователя, введение в полученную пену в процессе перемешивания сухой смеси состоящей из молотого шлака и структурообразующей добавки с последующим разливом пенобетонной смеси в формы, выдерживанием их в течении 3-6 ч и подверганием изделий тепловлажностной обработке по режиму 3+6+3 ч с температурой изотермической выдержки $85\pm 5^{\circ}\text{C}$, дополнительно изделия подвергаются термической обработке в сушильных камерах при температуре 170°C в течении 3 часов. Изобретение развито в зависимых пунктах формулы изобретения.

Известен шлакощелочной пенобетон и способ его изготовления [1. Патент РФ RU№ 2123484, кл. МКИ С04 В28/08, С 04 бюл. №35, 20.12.1998.], включающий молотый доменный гранулированный шлак, щелочной компонент - низко модульное жидкое стекло, пенообразователь - окись алкилдиметиламина со стабилизатором пены и структурообразующую добавку - щелочестойкое стекловолокно в виде отрезков 2-3 см при следующем соотношении компонентов, в мас. %: молотый доменный гранулированный шлак - 53,65-74,32; низко модульное жидкое стекло - 25,09-45,02; пенообразователь - 0,161-0,755; щелочестойкое стекловолокно - 0,337-0,460, вода - остальное. Способ изготовления пенобетона заключается в следующем: основной доменный гранулированный шлак подвергается помолу до удельной поверхности $380-400 \text{ м}^2/\text{кг}$. Промышленное жидкое стекло доводится до требуемой плотности $1,30\pm 0,02 \text{ г/см}^3$ и силикатного модуля $2,0\pm 0,1$. Стекловолокно в виде жгутов режут на отрезки длиной 2-3 см. Пенообразователь со стабилизатором (вводится в количестве 4-5 % от расхода пенообразователя) разводят водой в соотношении 1:100. Пена готовится в скоростном смесителе в течении 3 минут при частоте вращения вала $150-160 \text{ мин}^{-1}$, шлакощелочное вяжущее (молотый шлак+жидкое стекло) готовится при перемешивании в течении 1-1,5 мин, после чего готовая пена и стекловолокно подается в раствор и полученная смесь перемешивается в течении 2,5 мин при частоте вращения вала $150-160 \text{ мин}^{-1}$. Готовая смесь выливается в формы-кассеты и оставляется для вызревания в течении 6 ч, после чего подвергается пропариванию при температуре изотермического прогрева $85\pm 5^{\circ}\text{C}$ по режиму 3+6+2 ч. После тепловой обработки поверхность изделий вручную или распылителем покрывается защитным составом на основе 50%-ного раствора латекса СКС-65Г и молотого гранулированного шлака в соотношении 1:3-1:5. Защитный состав приготавливается в скоростном смесителе в течение 1,5-2 мин.

Недостатками данного состава пенобетонной смеси и способа изготовления пенобетона являются то, что получаемые пенобетонные изделия характеризуются недостаточно низкой теплопроводностью и относительно невысокой прочностью, а технологический процесс получения изделий существенно усложняется.

Наиболее близким к предлагаемому составу пенобетонной смеси и способу изготовления пенобетона является пенобетонная смесь, включающая молотый доменный гранулированный шлак, низко модульное жидкое стекло, пенообразователь, структурообразующую добавку и воду, которая содержит в качестве структурообразующей добавки клинкерный портландцемент, при следующем соотношении компонентов, мас. %: молотый доменный гранулированный шлак - 60,70-74,32; низко модульное жидкое стекло - 19,60-28,26; пенообразователь - 0,16-0,68; клинкерный портландцемента - 5,89-10,64; вода - остальное [2. Румына Г.В., Омельчук В.П., Гоц В.И., Числишкая Е.В. Особенности формирования структуры безавтоклавных ячеистых бетонов на шлакощелочном вяжущем // Цемент, 1991, №11-12, С.49-53.]. Пенобетонная смесь изготавливается по методу сухой минерализации пены, которая позволяет направленно регулировать структуру пенобетона. Это метод заключается в следующем: в смеситель с регулируемой частотой вращения лопастного вала подается щелочной компонент и пенообразователь и перемешивается в течении 1,5 мин; в полученную пену в процессе перемешивания вводится сухая смесь, состоящая из молотого гранулированного шлака и клинкерного портландцемента; полученная смесь перемешивается в течении 2,5 мин при частоте вращения вала $150-160 \text{ мин}^{-1}$. Готовая смесь выливается в формы-кассеты и оставляется для вызревания в течении 3-6 ч, после чего подвергается пропариванию при температуре изотермического прогрева $85\pm 5^{\circ}\text{C}$ по режиму 3+6+3 ч.

Недостатками данного состава пенобетонной смеси и способа изготовления пенобетона являются то, что получаемые пенобетонные изделия характеризуются недостаточно низкой теплопроводностью и невысокой морозостойкостью.

Технической задачей данного изобретения является снижение теплопроводности и повышение морозостойкости пенобетонных изделий.

Поставленная задача достигается тем, что пенобетонная смесь, включающая молотый доменный

гранулированный шлак, низко модульное жидкое стекло, пенообразователь, структурообразующую добавку и воду содержит в качестве структурообразующей добавки порошкообразный полипропилен, при следующем соотношении компонентов, мас. %: молотый доменный гранулированный шлак - 57,29-70,89; низко модульное жидкое стекло - 18,35-26,97; пенообразователь - 0,16-0,68; порошкообразный полипропилен - 10,60-15,41; вода - остальное. В способе изготовления пенобетона из вышеуказанной пенобетонной смеси, включающем подготовку, дозирование и подачу в смеситель с регулируемой частотой вращения лопастного вала щелочного компонента и пенообразователя, введение в полученную пену в процессе перемешивания сухой смеси состоящей из молотого шлака и порошкообразного полипропилена с последующим разливом пенобетонной смеси в формы-кассеты, выдерживанием их в течении 3-6 ч и подверганием изделий тепловлажностной обработке по режиму 3+6+3 ч с температурой изотермической выдержки $85 \pm 5^\circ\text{C}$, дополнительно изделия подвергаются термической обработке в сушильных камерах при температуре 170°C в течении 3 часов.

Технический результат достигается следующим образом: при нагревании пенобетонного изделия до 170°C порошкообразный полипропилен, равномерно распределенный в структуре затвердевшего шлакощелочного вяжущего переходит в жидкое состояние (температура плавления полипропилена $165-170^\circ\text{C}$) и постепенно впитывается твердой оболочкой воздушных пузырьков пенобетона. Таким образом, происходит «внутренняя пропитка» пенобетона полипропиленом по всему объёму изделия. После завершения термообработки в процессе охлаждения изделия полипропилен затвердевает и придаёт более высокую прочность межпоровым перегородкам пенобетона за счёт заполнения и омоноличивания микропор и микродефектов имеющихся на твердой поверхности воздушных пузырьков. Этим и объясняется повышение морозостойкости образцов неавтоклавного пенобетона при использовании нового состава и способа изготовления пенобетонных изделий. На месте частиц порошкообразного полипропилена образуется дополнительное количество замкнутых микропор, что является причиной снижения теплопроводности пенобетона. Кроме того, по предлагаемому составу и способу изготовления межпоровые перегородки воздушных пузырьков пенобетона упрочняются по всему объёму изделия, что существенно сказывается на стабильности показателей физико-технических и эксплуатационных свойств неавтоклавного пенобетона.

Пример конкретного выполнения.

Изготовление изделий из неавтоклавного пенобетона по предлагаемому составу и способу.

1. Дозирование сырьевых компонентов, мас. %: молотый доменный гранулированный шлак - 57,29-70,89; низко модульное жидкое стекло - 18,35-26,97; пенообразователь - 0,16-0,68; порошкообразный полипропилен - 10,60-15,41; вода - остальное.

2. Подача и перемешивание в смесителе с регулируемой частотой вращения лопастного вала при частоте вращения 150-160 мин⁻¹ щелочного компонента и пенообразователя в течении 1,5 мин.

3. Введение в полученную пену в процессе перемешивания сухой смеси, состоящей из молотого шлака и порошкообразного полипропилена.

4. Совместное перемешивание в течении 2,5 мин при частоте вращения вала 150-160 мин⁻¹ всех составляющих компонентов смеси.

5. Транспортирование и разлив пенобетонной смеси в формы-кассеты.

6. Выдерживание изделий в течении 3-6 ч перед тепловлажностной обработкой.

7. Тепловлажностная обработка изделий в пропарочных камерах по режиму 3+6+3 ч с температурой изотермической выдержки $85 \pm 5^\circ\text{C}$.

8. Термическая обработка изделий в сушильных камерах при температуре 170°C в течении 3 часов.

9. Транспортировка изделий на склад.

В процессе выполнения конкретного примера изготовления изделий из неавтоклавного пенобетона были отобраны стандартные образцы для проведения испытаний. Опытты производились для пенобетонов плотностью D150 и D600. В качестве исходных материалов были использованы:

- молотый доменный гранулированный шлак Карагандинского металлургического комбината с удельной поверхностью $350 \text{ м}^2/\text{кг}$ следующего химического состава: SiO_2 - 36,34 %; CaO - 38,21 %; Al_2O_3 - 13,78 %; MgO - 8,66 %; S - 0,91 %; TiO_2 - 1,1 %; FeO - 0,43 %; MnO - 0,62 %; BaO - 0,22 %;

- пенообразователь - ПБ-2000, образующий в жидком стекле пену с высокой стойкостью, равномерно распределенными и близкими по размеру пузырьками воздуха (0,5-0,8 мм);

- жидкое стекло с силикатным модулем от 1,5 до 2,0. - порошкообразный полипропилен марки 01050.

Для сравнительных исследований были изготовлены изделия из пенобетона и по прототипу. Изготовление изделий из неавтоклавного пенобетона по прототипу производился аналогично вышеизложенному за исключением пункта 8. Для прототипа в составе пенобетона в качестве структурообразующей добавки использовался клинкерный портландцемент Ахангаранского цементного комбината марки М400. В процессе выполнения примера по прототипу также были отобраны стандартные образцы для проведения испытаний.

Результаты испытания образцов, изготовленных по 2 составам и способам: прототипу и предлагаемому представлены в табл. 1.

Таблица 1
 Результаты испытания образцов из неавтоклавного пенобетона, полученных по прототипу и предлагаемому составу и способу изготовления

Расход материалов, кг/% на			1 м ³ бетона		Плотность пены	Теплопроводность, А	Морозостойкость,
моло тый шлак	жид кое стекло	пено образо ватель	портла ндцем ент	полипр опилен	бетона, кг/м ³	Вт /м °С	циклы
Прототип (D600)							
<u>467</u> 73,50	<u>130</u> 20,40	<u>1,07</u> 0,16	<u>37,6</u> 5,9		605	0,140	42
<u>474</u> 74,30	<u>125</u> 19,60	<u>1,08</u> 0,16	<u>37,6</u> 5,89		610	0,142	42
<u>470</u> 73,80	<u>125</u> 20,10	<u>1,10</u> 0,17	<u>37,6</u> 5,9		615	0,144	44
Прототип (D150)							
<u>91</u> 63,10	<u>39</u> 26,60	<u>1,003</u> 0,68	<u>15,6</u> 10,64		148	0,051	20
<u>89</u> 60,70	<u>41</u> 67,96	<u>1,003</u> 0,68	<u>15,6</u> 10,64		151	0,053	21
<u>95</u> 61,01	<u>44</u> 28,26	<u>1,002</u> 0,64	<u>15,7</u> 10,08		153	0,054	22
Предлагаемый состав и способ (D600)							
<u>445</u> 70,01	<u>122</u> 19,19	<u>1,07</u> 0,16		<u>67,6</u> 10,63	615	0,090	75
<u>452</u> 70,89	<u>117</u> 18,35	<u>1,08</u> 0,16		<u>67,6</u> 10,6	605	0,088	73
<u>448</u> 70,36	<u>120</u> 18,89	<u>1,10</u> 0,17	-	<u>67,6</u> 10,61	620	0,091	75
Предлагаемый состав и способ (D150)							
<u>86</u> 58,66	<u>37</u> 25,24	<u>1,003</u> 0,68		<u>22,6</u> 15,41	150	0,033	35
<u>84</u> 57,29	<u>39</u> 26,60	<u>1,003</u> 0,68		<u>22,6</u> 15,41	152	0,034	36
<u>90</u> 57,80	<u>92</u> 26,97	<u>1,002</u> 0,64		<u>22,6</u> 14,51	155	0,035	35

Анализ результатов испытания образцов из пенобетона показывает, что изделия из неавтоклавного пенобетона со средней плотностью D150 и D600, полученные по предлагаемому составу и способу изготовления отличаются значительно низкой теплопроводностью (1,5-1,6 раз) и имеют повышенную морозостойкость (1,7-1,8 раз) по сравнению с изделиями, полученными из пенобетона по прототипу.

Таким образом, предлагаемый состав и способ изготовления строительных изделий из неавтоклавного пенобетона обеспечивает получение изделий с значительно низкой теплопроводностью и повышенной морозостойкостью.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Пенобетонная смесь, включающая молотый доменный гранулированный шлак, низкомолекулярное жидкое стекло, пенообразователь, структурообразующую добавку и воду, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что в

качестве структурообразующей добавки содержит порошкообразный полипропилен, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Молотый доменный гранулированный шлак	- 57,29-70,89
Низкомодульное жидкое стекло	-18,35-26,97
Порошкообразный полипропилен	- 10,6-15,41
Пенообразователь	- 0,16-0,68
Вода	- остальное.

(56)

1. RU 2123484 C1
2. CN 103771803 A
3. RU 2149858 C1

UZ IAP 07062

IXTIRO PATENTI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI

№ IAP 07518

Ushbu patent O'zbekiston Respublikasining "Ixtirolar, foydali modellar va sanoat namunalari to'g'risida"gi Qonuniga asosan quyidagi ixtiroga berildi:

Beton qorishmasi

Talabnoma kelib tushgan sana: **26.01.2023** Talabnoma raqami: **IAP 2023 0045**

Ustuvorlik sanasi: **26.01.2023**

Patent egasi(lari): **Toshkent davlat transport universiteti, UZ**

Ixtiro muallif(lari): **Adilxodjayev Anvar Ishanovich, Maxamataliyev Irkin Muminovich, Soy Vladimir Mixaylovich, Ilyasov Allanazar Torexanovich, Xudoyorov Azamat Abdiraimovich, UZ**

Ixtiroga berilgan patent O'zbekiston Respublikasi hududida 26.01.2023 yildan boshlab patentni kuchda saqlab turish uchun patent boji o'z vaqtida to'langandagina 20 yil mobaynida amal qiladi.

O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reyestrda 18.10.2023 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.



(19) O'ZBEKISTON
RESPUBLIKASI



ADLIYA
VAZIRLIGI

(12) Ixtiro patentiga tavsif

(11) UZ IAP 07518

(13) C

(21) IAP 2023 0045

(22) 26.01.2023

(51) XPK⁸

C04B 28/04 (2006.01)

C04B 18/14 (2006.01)

C04B 14/38 (2006.01)

C04B 24/00 (2006.01)

UZ IAP 07518

(46) 30.11.2023. Byul., № 11

(56) 1. RU 2114081

2. RU 2288198

3. RU 2480428

4. SU 1812769

5. RU 2016885

6. RU 2 307 810

7. RU 2 568 449

8. RU 2 764 758

9. RU 2 655 633

10. RU 2012 113 330

11. Химические добавки для бетона и цемента.

https://tashkent.salexy.uz/c/himicheskie_dobavki_dlya_beto_na_i_58460.html

(54) **BETON QORISHMASI**

БЕТОННАЯ СМЕСЬ

(57) *Foydalanish sohasi:* qurilish materiallari sanoatida, shuningdek korxonalar va tashkilotlarda turar joy, jamoat, sanoat va transport uchun mo'ljallangan binolar va inshootlar qurilishi uchun yig'ma va yaxlit temir-beton buyumlar va konstruksiyalarni tayyorlashda. *Vazifasi:* betonning siqilish va bukilishga mustahkamligini, shuningdek sovuqqa bardoshlilikini oshirish. *Ixtironing mohiyati:* beton qorishmasi tarkibiga portlandsement, kvarts qum, diametri 13-17 mkm va uzunligi 6-12 mm bo'lgan bazalt tola, polikarboksilat «POLIMIX» asosidagi superplastifikator, mineral to'ldirgich – IES dan chiqqan kul kiradi. Formulaning 1 m.b.

(72) Адилходжаев Анвар Ишанович, Махаматалиев Иркин Муминович, Цой Владимир Михайлович, Ильясов Алланазар Тореханович, Худоев Азамат Абдираимович, UZ

(71) Toshkent davlat transport universiteti, UZ
Ташкентский государственный транспортный университет, UZ

(73) Toshkent davlat transport universiteti, UZ
Ташкентский государственный транспортный университет, UZ

Использование: в промышленности строительных материалов, а также предприятиях и организациях при изготовлении сборных и монолитных железобетонных изделий, и конструкций для строительства зданий и сооружений жилищного, общественного, промышленного и транспортного назначения. *Задача:* увеличение прочности на сжатие и изгиб, а также морозостойкости бетона. *Сущность изобретения:* бетонная смесь содержит портландцемент, кварцевый песок, базальтовое волокно диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм, суперпластификатор на поликарбоксилатной основе «POLIMIX», минеральный наполнитель - золу-уноса ТЭС и воду.

1 нез п ф-лы

UZ IAP 07518

Заявляемое изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к составам бетонных смесей, используемых при изготовлении сборных и монолитных железобетонных изделий и конструкций.

Известная фибробетонная смесь, включающая цемент марки М400, минеральное волокно, песок, поливинилловый спирт, гипс строительный и воду [1].

Недостатком указанной фибробетонной смеси является низкая прочность на сжатие и невысокая морозостойкость получаемого бетона при повышенном содержании минерального волокна, а также дополнительного использования поливинилового спирта и воздушного вяжущего - гипса строительного, снижающего морозостойкость бетона.

Известна бетонная смесь, включающая портландцемент, кварцевый песок, отходы производства базальтового волокна и воду [2].

Недостатком указанной бетонной смеси является низкая прочность на сжатие и недостаточная морозостойкость получаемого бетона ввиду того, что мелкие фракции отходов производства базальтового волокна в процессе формирования структуры бетонной смеси не обеспечивают достаточное сцепление с портландцементом, снижая плотность, а следовательно, прочность и морозостойкость затвердевшего бетона.

Известна бетонная смесь, принятая за прототип, включающая портландцемент, кварцевый песок, базальтовое волокно диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм, суперпластификатор «Полипласт СП-4» и воду при следующем соотношении компонентов, масс. %: портландцемент — 28-30, кварцевый песок - 56-60, указанное минеральное волокно - 0,05-0,18, указанный суперпластификатор - 0,12-0,18, вода остальное [3].

Недостатком указанной бетонной смеси является недостаточно высокая прочность на сжатие и морозостойкость получаемого бетона ввиду того, что суперпластификатор «Полипласт СП-4» является химической добавкой на сульфонафталинформальдегидной основе, молекулы которого адсорбируясь на поверхности цементных частицы исключают возможность их сцепления при действии электростатических сил, снижая тем самым, вязкость суспензии до строго определенного уровня. При этом достигается снижение водопотребности бетонной смеси на 18-20% и соответственно, умеренно повышаются плотность, прочность и морозостойкость бетона. Кроме этого, данный состав бетона характеризуется и низкой степенью надёжности, так как, из за недостаточной стойкости базальтового волокна в щелочной среде (с рН 12,5-13,5) со временем прочность базальтового волокна уменьшается на 26-32%, и, как следствие, понижаются и прочностные, и эксплуатационные свойства получаемого материала.

Технической задачей заявляемого изобретения является дальнейшее увеличение прочности на сжатие и морозостойкости бетона за счет существенного снижения водопотребности бетонной смеси, и как следствие, снижения пористости и повышения плотности бетона как на микро-, так и на макроуровнях.

Поставленная задача решается тем, что бетонная смесь, включающая портландцемент, кварцевый песок, базальтовое волокно диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм, суперпластификатор и воду, в качестве суперпластификатора содержит поликарбоксилатный суперпластификатор «POLIMIX», и дополнительно смесь содержит минеральный наполнитель – золу уноса ТЭС, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

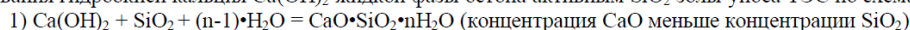
портландцемент	25,2-27,0
кварцевый песок	57,59–60,89
зола уноса ТЭС	2,8-3,0
базальтовое волокно диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм	0,05-0,18
указанный суперпластификатор	0,12-0,18
вода	остальное

Для упрочнения структуры бетона на микроуровне использовался поликарбоксилатный суперпластификатор «POLIMIX», представляющий собой жидкость коричневого цвета, плотностью $1,06 \pm 0,02$ г/см³. Механизм действия поликарбоксилатного суперпластификатора «POLIMIX», основан на совокупности электростатического и стерического (пространственного) эффектов. Стерический эффект достигается за счет боковых гидрофобных полиэфирных цепей молекулы поликарбоксилатного эфира. Вследствии этого водоредуцирующее действие поликарбоксилатного суперпластификатора значительно сильнее и продолжительнее по времени, чем у суперпластификатора на сульфонафталинформальдегидной основе. Использование минеральной добавки- золы-уноса ТЭС в составе бетонной смеси из-за высокой её дисперсности, шарообразной формы частиц и гладкой поверхности, также способствует увеличению пластичности смеси. Таким образом, комплексное применение в составе бетонной смеси поликарбоксилатного суперпластификатора «POLIMIX» и золы-уноса ТЭС позволяет существенно снизить водопотребность смеси на 30 и более процентов. А как известно, существенное уменьшение водоцементного отношения способствует и существенному увеличению плотности, прочности и морозостойкости затвердевшего бетона.

Для повышения прочности бетона на макроуровне в состав бетонной смеси вводились базальтовые волокна в виде фибр диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм, блокирующие развитие макротрещин и являющиеся, за счет сцепления с цементной матрицей, центрами образования крупных прочных новообразований в структуре затвердевшего бетона.

Комплексное использование в составе бетонной смеси базальтовых фибр, золы-уноса ТЭС и поликарбоксилатного суперпластификатора «POLIMIX» способствует увеличению подвижности смеси при существенно низком количестве воды затворения, что наряду со значительным повышением однородности смеси приводит к значительному увеличению прочности и морозостойкости затвердевшего бетона.

Комплексное использование в составе бетонной смеси базальтовых фибр, золы-уноса ТЭС и поликарбоксилатного суперпластификатора «POLIMIX» способствует увеличению подвижности смеси при существенно низком количестве воды затворения, что наряду со значительным повышением однородности смеси приводит к значительному увеличению прочности и морозостойкости затвердевшего бетона. Кроме этого при введении в состав цементного бетона золы-уноса ТЭС (в количествах, указанных в заявке) за счет связывания гидроксидов кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ жидкой фазы бетона активным SiO_2 золы-уноса ТЭС по схемам:



2) $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiO}_2 + (n-1) \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (концентрация CaO выше концентрации SiO_2), происходит снижение pH среды (со значений от 12,5 – 13,5 до значений 11,6-11,8), что, в свою очередь, ведет к созданию благоприятных условий для лучшей сохраняемости базальтового волокна в цементной системе. А это способствует существенному повышению степени надёжности получаемого базальтофибробетона.

Изобретение иллюстрируется следующими экспериментальными исследованиями (примерами).

Для определения физико-механических и эксплуатационных свойств бетона по стандартной методике изготавливали образцы-кубы размером $10 \times 10 \times 10$ см и образцы-балочки $4 \times 4 \times 16$ см из бетонных смесей различного количественного и качественного составов по прототипу и заявке. В экспериментальных исследованиях были использованы: портландцемент марки ЦЕМ0 42.5Н производства ОАО «Ахангаранцемент» (ГОСТ 31108-2020), мелкий заполнитель - речной кварцевый песок Майского карьера с модулем крупности $M_{кр}=0,68$ и средней плотностью $\sim 2000 \text{ кг/м}^3$ (ГОСТ 26633-2012), базальтовая фибра диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм производства СП ООО «MEGA INVEST INDUSTRIAL» (Джизакская обл.), зола-уноса Ангреной ТЭС с удельной поверхностью $S_{уд}=4000 \text{ см}^2/\text{г}$, поликарбоксилатный суперпластификатор «POLIMIX» производства компании «ARMENT CONSTRUCTION CHEMICAL» (Ташкентская обл.), представляющий собой жидкость коричневого цвета плотностью $1,06 \pm 0,02 \text{ г/см}^3$. Образцы испытывались на прочность при сжатии в 28-суточном возрасте после нормального твердения согласно ГОСТ 10180-2012. Морозостойкость определяли по стандартной методике согласно ГОСТ 10060.1-95.

Составы бетонных смесей по прототипу и заявке приведены в таблице 1.

Таблица №1

Составы бетонных смесей по прототипу и заявке

Составы бетонной смеси	Соотношение компонентов смеси, масс. %		
	1	2	3
По прототипу			
Портландцемент	28	29	30
Кварцевый песок	56	58	60
Базальтовая фибра диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм	0,05	0,09	0,18
Сульфонафталинформальдегидный суперпластификатор «Полипласт СП-4»	0,12	0,15	0,18
Вода	15,83	12,76	9,64
По заявке			
Составы бетонной смеси	4	5	6
Портландцемент	25,2	26,1	27
Кварцевый песок	57,59	61,90	60,89
Базальтовая фибра диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм	0,05	0,09	0,18
Зола-уноса Ангреной ТЭС	2,8	2,9	3,0
Поликарбоксилатный суперпластификатор «POLIMIX»	0,12	0,15	0,18
Вода	14,24	11,47	8,75

Влияние базальтовых фибр, золы-уноса ТЭС и поликарбоксилатного суперпластификатора «POLIMIX» на прочность и морозостойкость бетона в 28-суточном возрасте после нормального твердения в сравнении с прототипом представлено в таблице 2.

Таблица №2

Результаты испытания образцов бетона на прочность и морозостойкость

Составы бетонной смеси	Предел прочности, МПа		Морозостойкость, цикл
	при сжатии	при изгибе	
По прототипу			
1	45,2	5,8	300
2	47,4	6,2	325
3	50,6	7,0	350
По заявке			
4	58,0	7,6	400
5	62,2	8,2	450
6	67,5	9,0	500

Анализ полученных результатов, представленных в таблице 2 показывает, что введение в состав заявленной бетонной смеси золы-уноса ТЭС и поликарбоксилатного суперпластификатора «POLIMIX» взамен сульфонафталинформальдегидного суперпластификатора «Полипласт СП-4» при указанных соотношениях входящих в неё компонентов способствует, согласно составам № 4-6, увеличению прочности на сжатие и изгиб в 28-суточном возрасте после нормального твердения по сравнению с прототипом согласно составам № 1-3 на 28-33%. Увеличение морозостойкости бетона по заявленному составу бетонной смеси (составы № 4-6) по сравнению с составом по прототипу (составы № 4-6) составил 33-43%. Увеличение прочности и морозостойкости бетона по заявленному составу бетонной смеси достигается за счет существенного снижения водопотребности бетонной смеси, и как следствие, снижения пористости и повышения плотности бетона как на микро, так и на макроуровнях.

Таким образом, предлагаемый состав бетонной смеси имеет несомненные преимущества по сравнению с известными составами. Бетоны по предлагаемым составам бетонной смеси могут быть использованы при изготовлении сборных и монолитных железобетонных изделий и конструкций для строительства зданий и сооружений жилищного, общественного, промышленного и транспортного назначения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Бетонная смесь, включающая портландцемент, кварцевый песок, базальтовое волокно диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм, суперпластификатор и воду, отличающаяся тем, что в качестве суперпластификатора содержит поликарбоксилатный суперпластификатор «POLIMIX», и дополнительно смесь содержит минеральный наполнитель – золу уноса ТЭС, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцемент	25,2-27,0
кварцевый песок	57,59–60,89
зола уноса ТЭС	2,8-3,0
базальтовое волокно диаметром 13-17 мкм и длиной 6-12 мм	0,05-0,18
указанный суперпластификатор	0,12-0,18
вода	остальное

(56)

1. RU 2114081

2. RU 2288198

3. RU 2480428

4. SU 1812769

5. RU 2016885

6. RU 2 307 810

7. RU 2 568 449

8. RU 2 764 758

9. RU 2 655 633

10. RU 2012 113 330

11. Химические добавки для бетона и цемента,

https://tashkent.salexy.uz/c/himicheskie_dobavki_dlya_betona_i_58460.html

Министерство юстиции Республики Узбекистан
100011, Ташкент, массив Хадра, 33



2023-jil «19»-dekabr

№ 01-07/01-3488

Berdaq atındaǵı Qaraqalpaq mámleketlik universitetiniń erkin izleniwshisi Ilyasov Allanazar Tórexanovichtiń “05.09.05 – Qurilis materialları hám buyımları” qániygeligi boyınsha texnika ilimleri boyınsha ilim doktori (DSc) ilimiy dárejesin dissertaciyanı qorǵamastan ilimiy jańalıqqa patentler tiykarında alıw ushın usınıs etken “Ekspluatacion kórsetkishleri joqarı bolǵan modifikaciyalanǵan kóbik hám mayda dánesheli betonlar alıwdıń innovacion texnologiyaları” atamasındaǵı usınısına tiyisli ilimiy jumıslarınıń nátiyjelerin ámeliyatta qollaw haqqında

MAǴLÍWMATNAMA

Berdaq atındaǵı Qaraqalpaq mámleketlik universitetiniń erkin izleniwshisi Ilyasov Allanazar Tórexanovichtiń “05.09.05 – Qurilis materialları hám buyımları” qániygeligi boyınsha texnika ilimleri boyınsha ilim doktori (DSc) ilimiy dárejesin dissertaciyanı qorǵamastan ilimiy jańalıqqa patentler alıw ushın usınıs etken “Ekspluatacion kórsetkishleri joqarı bolǵan modifikaciyalanǵan kóbik hám mayda dánesheli betonlar alıwdıń innovacion texnologiyaları” atamasındaǵı usınısına tiyisli ilimiy jumıslarınıń nátiyjeleri «EVRO BETON» JSHJ, «TEMIR BETON» JSHJ, «NO'KIS TEMIR BETON BUYUMLARI ZAVODI» JSHJ, «TAQIYATAS TEMIR BETON» JSHJ kárxanalarında ámeliyatqa engizildi hám tómendegi nátiyjelerge erisilgen:

- «EVRO BETON» JSHJ kárxanasında 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde «Kóbik beton rastvori» ilimiy jańalıǵına patenti ((№ UZ IAP 07062) boyınsha kóbik betonniń jańa quramınan 420 mıń dana kólemde diywal blokları tayarlandı hám Nókis qalasındaǵı úy-jay imaratları qurılısı obyektlerinde paydalanıldı;

- «EVRO BETON» JSHJ kárxanasında 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde «Avtoklab emes kóbik betonnan buyımlar tayarlaw usılı» jańalıǵına patenti ((№ UZ IAP 07065) boyınsha avtoklab emes kóbik betonnan buyımlar tayarlawdıń jańa usılınan paydalanıp 240 mıń dana kólemde diywal blokları tayarlandı hám Nókis qalasındaǵı úy-jay imaratları qurılısı obyektlerinde paydalanıldı;

- «TEMIR BETON» JSHJ kárxanasında 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde «Kóbik beton rastvori» jańalıǵına patenti ((№ UZ IAP 07062) boyınsha kóbik betonniń jańa quramınan 210 mıń dana kólemde diywal blokları

tayarlandı hám Nókis qalasındaǵı úy-jay imaratları qurılısı obyektlerinde paydalanıldı;

- «TEMIR BETON» JSHJ kárxanasında 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde «Avtoklab emes kóbik betonnan buyımlar tayarlaw usılı» jańalıǵına patenti ((№ UZ IAP 07065) boyınsha avtoklab emes kóbik betonnan buyımlar tayarlawdıń jańa usılınan paydalanıp 150 mıń dana kólemde diywal blokları tayarlandı hám Nókis qalasındaǵı úy-jay imaratları qurılısı obyektlerinde paydalanıldı;

- «NO'KIS TEMIR BETON BUYUMLARI ZAVODI» JSHJ kárxanasında 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde «Beton rastvorı» jańalıǵına patenti ((№ UZ IAP 07518) boyınsha mayda dánesheli bazaltfivrobotonniń jańa quramınan paydalanıp 850 dana kólemde brus tárizli ayna ústi peremishkaları tayarlandı hám Nókis qalasındaǵı úy-jay imaratları qurılısı obyektlerinde paydalanıldı;

- «NO'KIS TEMIR BETON BUYUMLARI ZAVODI» JSHJ kárxanasında 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde «Beton rastvorı» jańalıǵına patenti ((№ UZ IAP 07518) boyınsha mayda dánesheli bazaltfivrobotonniń jańa quramınan 260 dana kólemde CM14-35-1T3 markalı qazıq ayaqlar tayarlandı hám Nókis qalasındaǵı úy-jay imaratları qurılısı obyektlerinde paydalanıldı;

- «TAQIYATAS TEMIR BETON» JSHJ kárxanasında 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde «Beton rastvorı» jańalıǵına patenti (№ UZ IAP 07518) boyınsha mayda dánesheli bazaltfivrobotonniń jańa quramınan 460 dana kólemde brus tárizli ayna ústi peremishkaları tayarlandı hám Nókis qalasındaǵı úy-jay imaratları qurılısı obyektlerinde paydalanıldı;

- «TAQIYATAS TEMIR BETON» JSHJ kárxanasında 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde «Beton rastvorı» jańalıǵına patenti (№ UZ IAP 07518) boyınsha mayda dánesheli bazaltfivrobotonniń jańa quramınan paydalanıp 550 dana kólemde CM10-35-1T3 markalı qazıq ayaqlar tayarlandı hám Nókis qalasındaǵı úy-jay imaratları qurılısı obyektlerinde paydalanıldı;

“Ekspluatacion kórsetkishleri joqarı bolǵan modifikaciyalangán kóbik hám mayda dánesheli betonlar alıwdıń innovacion texnologiyaları” atamasındaǵı usınısına tiyisli ilimiy jumıslarınıń nátiyjeleri joqarıda keltirilgen kárxanalarda islep shıǵarıwdǵa engiziliwi nátiyjesinde 01.03.2022 jıldan 01.12.2023 jilǵa shekemgi dáwirde alınǵan ulıwma ekonomikalıq ónimdarlıq 2522,7 mln.sumdı quradı.

“Qaraqalpaqstan respublikası qurılıs hám úy-jay kommunal xojalıǵı ministrliǵı” Berdaq atındaǵı QQMUdıń erkin izleniwshisi Ilyasov Allanazar Tórexanovichtiń “05.09.05 – Qurılıs materialları hám buyımları” qániygeligi boyınsha texnika ilimleri boyınsha ilim doktori (DSc) ilimiy dárejesin dissertaciyanı qorǵamastan ilimiy jańalıqqa patentler alıw ushın usınıs etken “Ekspluatacion kórsetkishleri joqarı bolǵan modifikaciyalangán kóbik hám mayda dánesheli betonlar alıwdıń innovacion texnologiyaları” atamasındaǵı usınısına tiyisli ilimiy jumıslar nátiyjelerin qurılıs materialları sanatatınıń rawajlanıwına óziniń salmaqlı úlesin bunnan keyin de qosadı dep esaplaydı.

**Qaraqalpaqstan Respublikası
Qurılıs hám úy-jay kommunal
Xojalıǵı ministri w.w.a.**



A.Qurbanbaev



O'ZBEKISTON QURILISH MATERIALLARI SANOATI KORXONALARI UYUSHMASI

100070, Toshkent shahar, Yakkasaroy tumani, Tafakkur ko'chasi, 68a-uy.
Telefon: (+998) 71 252 20 63, 71 252 20 65 Faks: (+998) 71 255 77 07
Veb-sayt: www.uzsm.uz Elektron pochta: info@uzsm.uz E-XAT: uzqm@exat.uz

20 23 yil 18 12

05/15-2648 -son

**Qoraqalpoq davlat universitetining mustaqil tadqiqotchisi Ilyasov Allanazar Torexanovichning "05.09.05 – Qurilish materiallari va buyumlari" ixtisosligi bo'yicha texnika fanlari bo'yicha fan doktori (DSc) ilmiy darajasini dissertatsiyani ximoya qilmasdan ixtiroga patentlar asosida olish uchun taqdim etgan "Ekspluatatsion ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan modifikatsiyalangan ko'pik- va mayda donador betonlar olishning innovatsion texnologiyalari" mavzusidagi taqdimnomasiga oid ilmiy ishlari natijalarini amaliyotga qo'llash haqida
MA'LUMOTNOMA**

Qoraqalpoq davlat universitetining mustaqil tadqiqotchisi Ilyasov Allanazar Torexanovichning "05.09.05-Qurilish materiallari va buyumlari" ixtisosligi bo'yicha texnika fanlari bo'yicha fan doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun tayorlagan dissertatsiyani ximoya qilmasdan ixtiroga patentlar asosida olish uchun taqdimnomasiga oid ilmiy ishlari natijalari "Evro Beton" MChJ, "Temir Beton" MChJ, "No'kis Temir Beton Buyumlari Zavodi" MChJ, "Taqiyatas Temir Beton" MChJ korxonalarida amaliyotga joriy etilgan va quyidagi natijalarga erishilgan:

"Evro Beton" MChJ, "Temir Beton" MChJ da (UZ IAP 07062), (UZ IAP 07065) **ixtiroga patentlar** bo'yicha ko'pikbetonning yangi tarkibidan **1 mln 230 ming** dona devor bloklari tayyorlangan va Nukus shahridagi uy-joy binolari qurilishi ob'ektlarida foydalanilgan, "No'kis Temir Beton Buyumlari Zavodi" MChJ, "Taqiyatas Temir Beton Buyumlari Zavodi" MChJ korxonalarida (UZ IAP 07518) **ixtiroga** bo'yicha mayda donador bazaltfibrobetonning yangi tarkibidan **1310 dona** xajmda 3,0x0,38x0,3 metrli brussimon deraza usti peremichkalari tayyorlangan hamda **810 dona** SM14-35-ITZ markali qoziqoyoqlar tayyorlangan va Nukus shahridagi uy-joy binolari qurilishi ob'ektlarida foydalanilgan;

"Ekspluatatsion ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan modifikatsiyalangan ko'pik-va mayda donador betonlar olishning innovatsion texnologiyalari" mavzusidagi taqdimnomaga oid ilmiy ishlar natijalarining yuqorida keltirilgan korxonalarda ishlab chiqarishga joriy qilinishi natijasida 3,0x0,38x0,3 metrli brussimon deraza usti peremichkalarining tannarxi **22%** ga arzonlashgan, SM14-35-ITZ markali qoziqoyoqlarning tannarxi **19%** ga arzonlashgan, ko'pikbetonli devor bloklari ishlab chiqarishdagi nuqsonli maxsulotlarning hajmi **12%** ga qisqargan va ushbu erishilgan natijalar evaziga umumiy iqtisodiy samara **2522, 7 mln.so'mni** tashkil qilgan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, uyushma ushbu texnika fanlari bo'yicha fan doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun tayorlagan ilmiy-tadqiqot natijalari mamlakatimizda qurilish materiallari sanoatini rivojlantirishga o'z hissasini qo'shadi deb hisoblaydi.

**Boshqaruv raisining
ilm-fan va innovatsiyalar
bo'yicha birinchi o'rinbosari**



A. Baxodirov

Dissertatsiya himoyasisiz ixtiro uchun patentlar asosida texnika fanlari doktori (DSc) ilmiy darajasini berish bo'yicha Taqdimnoma materiallari "TDTU xabarlari" ilmiy-texnik jurnali tahriryatida tahrirdan o'tkazilib, o'zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari o'zaro muvofiqlashtirildi.

