

**O'zbekiston respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
Namangan muhandislik-qurilish instituti**

“Bino va inshootlar qurilishi” kafedrası

qo'lyozma huquqida
UDK 666,71/666,713

EGAMBERDIYEV AKMAL OLIMJANOVICHNING

**“ODDIY G'ISHTNI FIZIK-MEXANIK XOSSALARIGA TUZLAR TA'SIRINI
TADQIQ QILISH VA XIMOYALASH USULLARINI ISHLAB CHIQISH”**

**5A340201–Binolar va inshootlari qurilish (energo samarali binolar)
mutaxassisligi bo'yicha**

**Magistr
akademik darajasini olish uchun yozilgan**

DISSERTATSIYA

Ish ko'rib chiqildi,

himoyaga qo'yildi

BIQ kafedrası mudiri:

_____ dots.X.Alimov

« ____ » _____ 2019 yil

Ilmiy rahbar:

_____ dots.SH.Xakimov

« ____ » _____ 2019 yil

Namangan – 2019

**O'zbekiston respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
Namangan muhandislik-qurilish instituti**

“Bino va inshootlar qurilishi” kafedrası

*qo'lyozma huquqida
UDK 666,71/666,713.*

EGAMBERDIYEV AKMAL OLIMJANOVICHNING

**“ODDIY G'ISHTNI FIZIK-MEXANIK XOSSALARIGA TUZLAR TA'SIRINI
TADQIQ QILISH VA XIMOYALASH USULLARINI ISHLAB CHIQISH”**

**5A340201–Binolar va inshootlari qurilishi (energo samarali binolar)
mutaxassisligi bo'yicha**

**Magistr
akademik darajasini olish uchun yozilgan
dissertatsiya**

Ilmiy rahbar

dots. SH. Xakimov

Kafedra mudiri

dots. X.Alimov

Namangan - 2019

MUNDARIJA

ANNOSTATSIYA (O'ZBEK VA INGLIZ TILLARIDA).....	4
KIRISH	5
I-BOB. MUSTAHKAMLIGI YUQORI, KIMYOVIY TURG'UN SOPOL G'ISHT ISHLAB CHIQRISHNING MUAMMOLARI VA IMKONIYATLARI.....	10
1.1. Sopol g'isht mahsulotlarini ishlab chiqarishning bugungi holati va rivojlanish istiqbollari.....	10
1.2. Energiya va resurs tejankor texnologiyalar asosida yuqori sifatli g'isht mahsulotlarini ishlab chiqarishga oid amaliy va nazariy tadqiqotlar.....	15
1-bob bo'yicha xulosalar.....	19
II -BOB. SOPOL G'ISHT HAQIDA ASOSIY MA'LUMOTLAR.....	22
2.1 Sopol materiallar va buyumlar xaqida asosiy ma'lumotlar, ularning sinflari.....	22
2.2.Gillar turlari va xossalari.....	23
2.3.Sopol materiallar ishlab chiqarish uchun xom ashyolar, sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish.....	26
2.4. Devorbop sopol materiallar va buyumlar.....	29
2-bob bo'yicha xulosalar.....	32
III-BOB. TADQIQOT OB'EKTIDA G'ISHT KONSTRUKSIYALI BINOLAR YEMIRILISHIGA TUZLAR TA'SIRINI O'RGANISH.....	48
3.1. Sopol g'isht chidamliligiga tuzlarni ta'siri.....	48
3.2. Sopol g'isht chidamliligiga tuzlarni ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar.....	53
3.3.Sopol g'isht chidamliligiga tuzlarni ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar natijalari.....	60
3-bob bo'yicha xulosalar.....	64
UMUMIY XULOSALAR.....	65
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI.....	70
ILOVALAR.....	74

Annotatsiya

Mustahkamligi yuqori, kimyoviy turg'un sopol g'isht ishlab chiqarishning muammolari va imkoniyati holatini taxlil qilish, hamda tadqiqot ob'ektida g'isht konstruksiyali binolar yemirilishiga tuzlar ta'sirini o'rganishni mazkur magistrlik dissertatsiyasida ko'rib chiqilgan va yoritilgan. Shuningdek, oddiy g'ishtni fizik-mexanik xossalariga tuzlar ta'sirini tadqiq qilish bo'yicha yangi xulosalar, taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Annotation

In this master's dissertation identified and analyzed learning influence salt to degradation of buildings built from brick construction and problems of producing high stability and chemical resistant ceramic bricks. And also in this maskris dissertation have been developed some recommendations and conclusions about

Using salt effects on physicist-mechanical characters of simple brick.

Kirish

Mustaqillikning 28 yilligi davrida ta'kidlash mumkinki, O'zbekistonda demokratik jamiyat va bozor iqtisodiyotini barpo etishga yo'naltirilgan bosqichma-bosqich islohotlar siyosati O'zbekiston aholisi farovonligini tez sur'atlar bilan oshishiga olib kelmoqda. [1].

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 26 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruzasida ta'kidlaganidek:- "Mustaqil taraqqiyot yillarida Konstitutsiyamiz yurtimizda huquqiy demokratik davlat, kuchli fuqarolik jamiyati, erkin bozor munosabatlari va xususiy mulk ustuvorligiga asoslangan iqtisodiyotni qurish, xalqimiz uchun tinch, obod va farovon hayot barpo etish, O'zbekistonning xalqaro maydonda munosib o'rin egallashida mustahkam poydevor bo'lib xizmat qilmoqda." [1].

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev ta'kidlaganidek:- "Xalq bilan bevosita muloqot olib borish, uning dardu tashvishlari bilan yashash, el-yurtimizni rozi qilish – bu vaqtinchalik kompaniya emas. Bu – xalqimizning farovon hayotini, yurtimizning ravnaqini ta'minlashga qaratilgan uzoq muddatli strategiyadir."

Vatan – muqaddas. Uni sevish, ardoqlash – burchimiz. Binobarin, jonajon O'zbekistonimizning har qarich yeri e'zozga, ko'zlarga to'tiyo qilishga arziydi. Bugun shiddat bilan amalga oshirilayotgan islohotlar esa yurtimiz hududlarini rivojlantirish, odamlar turmush darajasini yanada yaxshilashga qaratilgan. Shu bois mamlakatimiz mustaqilligining 27 yilligi butun yurtimiz uzra 2018 yil sentyabr oyida shodu xurramlik bilan nishonlandi.

Prezident Shavkat Mirziyoyevning O'zbekiston Respublikasi davlat mustaqilligining 27 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi nutqida ta'kidlaganidek: - "Biz uchun eng ustuvor vazifa bo'lgan aholining hayot darajasi va sifatini yuksaltirish bo'yicha katta hajmdagi ishlar amalga oshirilmoqda.

Ayniqsa, **“Obod qishloq”** va **“Obod mahalla” dasturlari** mamlakatimizning eng chekka hududlariga ham yangilanish nafasini, bunyodkorlik ruhini olib kirmoqda. Odamlarning fikri, dunyoqarashi o‘zgarimoqda, qishloqda turmush madaniyati oshib bormoqda. Butun mamlakatimizni qamrab olgan mazkur dasturlar doirasida 416 ta qishloq va 105 ta mahallada qurilish va obodonlashtirish ishlari jadal davom etmoqda. Bularning barchasi jonajon O‘zbekistonimizning yangi obod qiyofasini yaratish, xalqimiz farovonligini oshirishga xizmat qilmoqda” [2].

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2018 yil 28 dekabr kuni Oliy majlisga navbatdagi murojaatnomani taqdim etdi. Murojaatnomada 2018 yilda amalga oshirilgan asosiy ishlar yakuni va O‘zbekiston Respublikasining 2019 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning ustivor yo‘nalishlari o‘z ifodasini to‘di.

Murojaatnoma ham hajman, ham mazmunan juda keng. Uning mazmun-mohiyatida bir tamoyil “qizil ip” bo‘lib o‘tadi. U ham bo‘lsa, xalq manfaati, xalqqa xizmat qilish, xalqni e‘zozlash!

Mazkur murojaatnoma davlatimiz rahbarining yakunlanayotgan yil bo‘yicha xalqimiz oldidagi o‘ziga xos hisoboti ham bo‘ldi. Shuningdek, Murojaatnomada mamlakatimizni kelgusida har tomonlama rivojlantirishga qaratilgan ustivor vazifalar belgilab berildi.

Murojaatnomada qurilish sohasiga alohida e‘tibor berildi.

Murojaatnomada ta’kidlanganidek: - “Qishloq joylarda namunaviy uy-joylar qurish dasturlaridan bosqichma-bosqich shahar va posyolkalarda ko‘p qavvatli uylar qurishga o‘tishimiz lozim.” [3].

Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyevning tashabbusi bilan “2019 yil – Faol investitsiyalar va ijtimoiy rivojlanish yili” deb e‘lon qilindi va belgilangan vazifalarni amalga oshirish uchun dastur qabul qilindi [4]. Bu dasturga asosan o‘zbekistonda qurilish sohasiga ham investitsiyalarni keng joriy etish nazarda tutilgan [4].

Iqtisodiy asoslangan investitsion rejalarni bajarish va respublikamiz iqtisodiyotining ustivor tarmoqlariga tashqi davlatlar sarmoyasi va kreditlarni jalb etish eng muhim va ustivor vazifa deb qaralmoqda.

Davlatimizda bu vazifani bajarish uchun investitsion faoliyat ko'rsatishga qulay bo'lgan muxit va shart-sharoitlar, huquqiy me'yorlar yaratildi. Anchagina yetakchi donor davlatlar va xalqaro moliyaviy va sanoat tashkilotlari o'z investitsiyalari va kreditlarini ajratishga tayyor ekanliklarini bildiradi.

Yuzaga kelgan barcha imtiyozlardan unumli va oqilona foydalanish uchun samarali ishlab chiqarish turlarini loyihalashtirish va ularni tadbqiq etish talab qilinadi.

Respublika iqtisodiyotining asosiy tarmoqlari orasida qurilish materiallari salmoqli o'rinni egallaydi. Bu esa o'z xom ashyo bozorimizga ega ekanligimiz, sanoat, qurilish materiallari va uy-joy konstruksiyalariga bo'lgan yuqori extiyoj va malakali mutaxassislarning birligi bilan ifodalanadi.

Hozirgi kunda amalga oshirilayotgan katta xajmdagi kapital qurilishlar, qurilish konstruksiyalarning rivojlanishi juda tez jadallashuviga turtki bo'ldi.

O'zbekistonda yakka tartibdagi turar – joylar, fuqaro va sanoat ob'ektlari qurilishi hajmi oshib borishi qurilish materiallarga bo'lgan talabni oshirmoqda.

Loyihalananayotgan turar joylarida qurilish materiali sifatida asosan g'isht qullanilmoqda. Bir necha o'n yillar davomida g'isht qurilishda eng ko'p qo'llanilayotgan qurilish materialidir. Bu sohada qurilishda to'plangan tajriba shuni ko'rsatmoqdaki g'ishtli binolar puxta, ko'pga chidaydigan va ekspluatatsiyada ishonchlidir.

Yangidan yangi qurilish materiallari ishlab chiqarilishiga qaramay nega g'ishtli binolar o'z axamiyatini yo'qotmadi?

Birinchi navbatda shuni ta'kidlash kerakki bugungi kunda g'isht qishloq joylarida qurilayotgan turar joylari va kottedjlarda eng "obro'li" material xisoblanadi, shuning uchun buyurtmachilar shu omilga asoslanib material tanlaydilar. G'ishtning nisbatan yuqori narhi va binolarning salobatli ko'rinishi uy egasini yuqori mavqesini belgilaydi. Ko'rkam ko'rinishi bilan birgalikda, g'ishtli binolar nisbatan yuqori mustahkam (g'ishtning markasi 75 dan 300 gacha), sovuqqa chidamli (g'ishtning sovuqqa chidamli bo'yicha markasi 25 dan 75 gacha) va uzoq yillar davomida xizmat qilishi mumkin. G'ishtli uylar xavfsiz, yuqori

mustahkamlik ko'rsatkichlari bilan birgalikda, g'ishtli uylar yong'inga bardoshli. G'ishtli uylarning yana bir ijobiy tomoni – atmosfera ta'siriga va harorat o'zgarishiga yuqori darajada chidamli. Yog'inlar va haroratni o'zgarib turishi g'ishtni buzilishiga olib kelmaydi. G'ishtli uyning tashqi ko'rinishi uzoq yillar davomida ta'mirsiz ishlatish imkonini beradi. Yog'ochli binolarga nisbatan g'ishtli binolar chirimaydi, zararkunandalar va bakteriyalar binoni yemirmaydi. G'ishtli uylarning yana bir ijobiy tomoni turli me'moriy nostandart yechimlarni qo'llash imkoniyati mavjudligi.

G'ishtning standart o'lchami (250x120x65mm) turli konfiguratsiyadagi g'ishtli konstruksiyalarini va shuningdek g'ishtdan turli dekorativ elementlarini qurish imkonini beradi. G'ishtli uylar tashqi ko'rinishi va intereri stilistik va dizayner bezalishi bo'yicha buyurtmachining istagiga ko'ra yakka tartibdagi loyiha bo'yicha g'ishtdan zamonaviy qurilish texnologiyasiga asosan qurilishi mumkin.

G'ishtli uylarning kamchiligi sifatida ularni sho'rlashishi, nisbatan yuqori namlikka egaligini ko'rsatish mumkin, chunki g'isht gigroskopik material bo'lganligi sababli atrof muhitdan osongina namlikni qabul qila oladi. Shuning uchun g'ishtli uylar isitilib turishi kerak. Yana bir kamchiligi ularning nisbatan katta massaga egaligi, shuning uchun zamin asosi mustahkam bo'lishi va mustahkam poydevor qurilishi talab etiladi.

G'ishtli uylarning yana bir qator kamchiligiga qaramay, bugungi kunda g'isht binolar qurilishida qo'llaniladigan eng samarali materialdir.

Tadqiqotning asosiy maqsadi va vazifasi.

Oddiy g'ishtni fizik-mexanik xossalariga tuzlar ta'sirini tadqiq qilish va ximoyalash usullarini ishlab chiqish.

Tadqiqot maqsadi - dissertatsiya ishining asosiy maqsadi, oddiy g'ishtni fizik-mexanik xossalariga tuzlarni ta'sirini o'rganish.

Tadqiqot predmeti – g'isht konstruksiyali binolarda yemirilish jadalligiga sabab bo'luvchi omillarni tadqiq etish.

Tadqiqot ob'ekti – oddiy sopol g'isht.

Tadqiqot metodlari – oddiy g'ishtni (tuzlar ta'sirida) fizik-mexanik xossalari aniqlash usullari.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi - g'isht konstruksiyali binolarining yemirilishiga tuzlar ta'siri tadqiq qilingan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati - dissertatsiyada g'isht konstruksiyali binolarining yemirilishiga tuzlar ta'siri va ularning fizik-mexanik xossalari tadqiq qilindi.

Olib borilgan ilmiy izlanishlar natijalari 2018-2019 yillarda Namangan muhandislik-qurilish institutda o'tkazilgan konferensiyalarida muhokama qilindi va konferensiya materiallarida chop etildi.

Dissertatsiyaning tuzilishi-dissertatsiya kirish, 3 ta bob va 37 ta rasm hamda 4 ta jadval va ilovalardan iborat.

Tadqiqotlar bo'yicha chop etilgan maqolalar:

Magistrlik dissertatsiyasi mavzusi bo'yicha quyidagi ishlar chop etildi:

Mazkur dissertatsiya ishi materiallari Namangan muxandislik qurilish institutida o'tkazilgan magistrning an'anaviy seminarlari va konferensiyalari hamda ilmiy ishlari to'plamlarida e'lon qilib borilgan:

1. Egamberdiyev A. "**Mayda fason qurilish materiallarini pishirish jarayoni xususida**" "Binolar va inshootlarning konstruksiyaviy mustahkamligi, ishonchliligi va seysmik xavfsizligi masalalari" mavzusidagi ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. NamMQI. Namangan. 2018 yil
2. Egamberdiyev A. "**Sifatli oddiy g'isht ishlab chiqarish uchun tabiiy xom ashyolarning kimyoviy tahlili**" "Zamonaviy arxitektura, binolar va inshootlarning mustahkamligi, ishonchliligi va seysmik xavfsizlik muammolari" mavzusidagi ilmiy-amaliy konferensiya. NamMQI. Namangan. 2019 yil 2-4 may.
3. Egamberdiyev A. "**Bino va inshootlarni loyihalash va qurish maqsadida o'tkaziladigan muhandislik-geologik tadqiqot ishlari**". Binolar va inshootlarning konstruksiyaviy mustahkamligi, ishonchliligi va seysmik xavfsizligi masalalari NamMQI. Namangan. 2018 yil 27-28 aprel.
4. Egamberdiyev A. "**Energiya samaradorlikga erishish - taraqqiyot kafolati**" "Fan va texnikaning rivojlanishida zamonaviy innovatsion texnologiyalarning o'rni" NamMQI. Namangan. 2018 yil 27-28 sentyabr.

1-BOB. MUSTAHKAMLIGI YUQORI, KIMYOVIY TURG‘UN SOPOL G‘ISHT ISHLAB CHIQARISHNING MUAMMOLARI VA IMKONIYATLARI

1.1. Sopol g‘isht mahsulotlarini ishlab chiqarishning bugungi holati va rivojlanish istiqbollari

Respublikamizda devorbop sopol materiallar ishlab chiqarish quvvatlarini oshirish, “2019 yil – Faol investitsiyalar va ijtimoiy rivojlanish yili” Davlat dasturini bajarish yuzasidan qabul qilingan qarorlar, bu masalada bir qator vazifalarni bajarishni taqozo qiladi. Bularga yangi korxonalarni barpo etish va ishlab turganlarini modernizatsiya qilish, mahsulot ishlab chiqarish uchun talab etiladigan sarf-xarajatlari kamayishini hamda tayyor mahsulot narxining arzonlashuviga imkon beruvchi zamonaviy energiya tejaydigan texnologiyalarni tatbiq qilishga e‘tibor berish kabi masalalarni keltirish mumkin. Sifatli devorbop qurilish materiallari ishlab chiqarish hajmlarini ko‘paytirish va uy-joylar, ayniqsa, qishloq joylarida imorat qurayotgan aholining ortib borayotgan talab-ehtiyojini yanada to‘liqroq qondirish uchun Respublikamizda maxsus dastur ishlab chiqilib, amalda joriy qilina boshlandi [4].

Ilmiy manbalarda devorbop sopol g‘isht ishlab chiqarishga oid yetarli darajada ma’lumotlar bo‘lib, bunda, asosan, g‘isht mahsuloti gilsimon xom ashyolarni qayta ishlab, yarimquruq yoki plastik usullarda qoliplab, quritib, yuqori haroratlarda pishirish hisobiga olinadi [6].

Insoniyatning dastlabki ishlab chiqarish mahsulotlaridan biri bo‘lgan sopol g‘isht ishlab chiqarish bugungi kunda ham tadqiqot ob’ekti sifatida qaralmoqda va takomillashtirilmoqda. Ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning fizik-mexanik, dekorativ-texnik, ekspluatatsion xossalari to‘laligicha davlat andozalari talablariga javob beradi deb aytish qiyin. Keyingi yillarda g‘isht ishlab chiqarishda bir qator muammolar paydo bo‘ldiki, ular jumlasiga sifatli xom ashyo zaxiralarining kamayib ketishi, g‘isht yuzalarida “oq dog‘lar” ning paydo bo‘lishi, energiya sarfiyoti jihatidan serxarajatliligi kabilarni keltirish mumkin. Respublikamizning

ayrim hududlarida ishlab chiqarilayotgan sopol g'ishtlarning ayrim xossalari mexanik mustahkamlik ko'rsatkichi past, suv shimuvchanligi yuqori, sovuqqa chidamliligi past, tuzli va suvli muhitlarga bardoshliligi talabga javob bermaydi, qo'llash jarayonida yuzalarida "oq dog'lar" hosil bo'lishi bilan birga, ishlab chiqarish tizimlari ko'p energiya iste'mol qiladigan, ko'p yillar mobaynida foydalanishda bo'lgan jihoz va uskunalar asosida olib borilmoqda. Ayrim ishlab chiqarish korxonalarida pishirish rejimi to'g'ri tashkil qilinmagani bois katta miqdorda g'isht toshqollari hosil bo'lishi kuzatilmoqda. Shuningdek, g'ishtning issiqlik o'tkazuvchanligi hamda vaznining yuqoriligi bois, ulardan ko'p qavatli uylarni qurishda foydalanish chegaralanmoqda. G'ishtning sifat ko'rsatkichlarini saqlagan holda, vaznini yengillashtirishga, issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytirishga qaratilgan ilmiy-amaliy ishlar salmog'i kamligi sezilib qolmoqda.

Devorbop sopol g'isht ishlab chiqarishda chet el tajribasi to'g'risidagi ma'lumotlar ilmiy-texnik va ommaviy nashrlarda muntazam yoritilib borilmoqda. Jumladan, L.A. Kroychuk Xitoy Xalq Respublikasida g'isht va cherepitsa ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan innovatsion texnologiyalarning ijobiy xususiyatlari borasida to'xtalib o'tgan [5]. Muallif ushbu ilmiy maqolasida Xitoyda g'isht va cherepitsa ishlab chiqarishda qanday xom ashyo va texnogen resurslar qo'llanishi, ishlab chiqarish usullari va bu tur mahsulotga bo'lgan talab to'g'risida batafsil ma'lumot bergan.

Boldirov A.S., Zolotova P.P., va boshqalar Rossiya davlatida sopol mahsulotlar ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan gil tuproqlar to'g'risida ma'lumot berganlar [7].

Sopol g'isht ishlab chiqarishga mo'ljallangan zamonaviy jihoz va uskunalarning yangi avlodi haqida ma'lumot Kroychuk L.A. rahbarligidagi guruh tomonidan tahlil qilingan. Bunda, asosan, sopol g'isht ishlab chiqarishga mo'ljallangan kichik hajmdagi sexlarning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari va jihozlanishi bo'yicha ma'lumotlar bayon qilingan [8].

Sopol g'ishtning sifatini yaxshilashga qaratilgan ishlarda [8-9] mahsulot sifatini yaxshilash, uning qoliplash jarayonini takomillashtirish va ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish hisobiga erishish mumkinligi qayd etilgan.

Sopol g'isht texnologik xossalari yaxshilash va xom ashyo resurslarni tejash hamda yoqilg'i energiya sarfiyotini kamaytirish uchun A.L. Yefimov [10] massa tarkibiga temir saqlovchi qo'shimchalarni qo'shishni taklif qilgan. Unga ko'ra, sopol massaning reologik xossalari yaxshilanishi bu esa g'ishtni qoliplash va pishirish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatishi kuzatilgan. Taklif qilingan ishlanmaga ko'ra, massa tarkibiga bu tur chiqindini qo'shish pishirish haroratini 50°S ga pasaytirishi mumkinligi ko'rsatilib o'tilgan.

Sopol g'ishtning sifatini yaxshilash maqsadida yarim quruq usulda qoliplash jarayonini qo'llash, siqilishga mexanik mustahkamlik chegarasi yuqori (20,0–25,0 MPa), suv shimuvchanligi (8–16%), sovuqqa chidamliligi (100 sikldan kam bo'lmagan) yetarli darajada bo'lgan sopol g'isht olish mumkinligi [11-12] manbalarda batafsil izohlab berilgan. Bu usulda mahsulot olish korxonada suv resurslarini hamda energiya resurslarini tejash imkonini berishi mumkinligi qayd qilingan.

Sifatli sopol g'isht olishda yangi noan'anaviy xom ashyolarni qo'llash maqsadida V.V. Kuzmin mergelli gillardan foydalanish hisobiga g'ovakli g'isht ishlab chiqarish va material tarkibida anortit mineralining shakllanishi hisobiga sifatli g'isht olishga erishish haqida ma'lumotlarni bayon qilgan [13].

Shuningdek, sopol g'isht sifatini yaxshilash uchun massa tarkibiga oqava suvlarni tozalashda hosil bo'luvchi cho'kmani qo'shish hisobiga xom ashyo va energiya resurslarining tejalishi mumkinligi to'g'risida natijalari [14] keltirilgan.

Rossiyaning Sank–Peterburg shahri va Leningrad viloyati hududida sopol g'isht ishlab chiqarish imkoniyatlari va ushbu yo'nalish istiqbollari [15] manbada bayon etilgan, unga ko'ra, yangi tur xom ashyolar va sanoat chiqindilarini qo'llash

imkoniyatlari, ko'p qavatli uylarni qurishda qo'llanilayotgan mahsulotga qanday talablar qo'yilishi to'g'risida ma'lumotlar bayon etilgan.

M.Sh. Xusnillin va boshqalar o'z tadqiqotlarida devorbop materiallar olishda gil xom ashyosini qo'llash imkoniyatlarini o'rganib chiqishgan. Mualliflar yarimquruq, plastik usullarni qo'llash asosida fasadbop g'isht olishning imkoniyatlarini tahlil etishgan. Texnologik jarayonni olib borishda muhim hisoblanuvchi ko'rsatkichlar tajriba natijalariga ko'ra aniqlangan [13].

Devorbop sopol g'isht ishlab chiqarishdagi mavjud muammolar qatoriga sifatli xom ashyo taqchilligi, olinayotgan mahsulotning sifat ko'rsatkichlarining pastligi, energoresurslar sarfiyotining yuqoriligini keltirish mumkin. Ayrim korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sirt yuzalarida "oq dog'lar" hosil bo'lishi oqibatida mahsulotning estetik xususiyatlari pasayishi hamda bu tur mahsulotdan terilgan devor yuzalariga suvoq qoplamalarni birlashtirish muammolari ham mavjud. Bu kabi muammolarni echishga oid bir qator ilmiy tadqiqot ishlari mavjud. Jumladan, A.N. Polozov va boshqalar tomonidan sopol g'isht ishlab chiqarishda energiyatejamkor texnologiyani qo'llash maqsadida tunelli xumdonlarni qayta ta'mirlash imkoniyatlari o'rganilgan [14].

Shuningdek, boshqa [16] manbada tunelli xumdonlarning yangi avlodi to'g'risidagi ma'lumotlar tahlil etilgan.

Sopol g'ishtning sifatini yaxshilash borasida bir guruh mualliflar gil xom ashyosini faollashtirish uchun yangi texnologik tizim taklif qilishgan. Bunda gil xom ashyosiga dismembrator va yanchish mashinasida ishlov berilgan. Bunday ishlovdan o'tkazilgan xom ashyoni asosiy massa tarkibiga 10% miqdorida qo'shish g'ishtning mexanik mustahkamlik ko'rsatkichini, tashqi ko'rinishini va sovuqqa chidamlilik ko'rsatkichini yuqori bo'lishiga olib kelishi qayd qilingan.

A.E. Buruchenko olib borgan tadqiqot ishida $K_2O-Al_2O_3-SiO_2$ tizimini qurilish sopolasi buyumlari olishda qo'llash imkoniyatlari bayon qilingan. Unga

asosan, ayrim sanoat chiqindilarini ikkilamchi xom ashyo sifatida qo'llash energiya va resurslarni tejash imkonini berishi qayd qilingan [16].

Boshqa bir tadqiqot ishida tarkibida SaO miqdori yuqori bo'lgan (19% dan yuqori) kul va mikrokremnezemni qo'llab, samarali devorbop sopol olish usuli bayon qilingan. Olinadigan mahsulotning xossalarini o'zgartirish uchun massa tarkibiga alyuminiy ishlab chiqarish sanoati chiqindisi – tarkibida ftor saqlovchi chiqindidan 10–15% kiritish tavsiya qilingan.

Plastiklik xususiyati kam bo'lgan massa tarkibini takomillashtirish hisobiga olinadigan mahsulotning sifat ko'rsatkichlarini oshirish maqsadida [24] manba mualliflari massa tarkibiga 30% oson suyuqlanuvchi plastik giltuproqdan qo'shishni tavsiya qilishgan. Buning evaziga esa sopol g'ishtning barcha foydalanish xossalari yaxshilanganligi qayd qilingan.

Yu.V. Smirnov tomonidan sopol g'ishtning sifati va ishlab chiqarish tizimini takomillashtirish yuzasidan fikr bildirilib, mahsulot sifatiga ta'sir qiluvchi bir qator omillar tahlil etilgan [17]. Bu omillar qatoriga xom ashyo sifati va uni zaxirasining texnik va geologik o'rganilganligi, ishlab chiqarishning texnologik reglamentining murakkabligi, qo'llanilayotgan jihoz va qurilmalarning foydalanish darajasi, ishchi-xizmatchilarning malaka-ko'nikmalari kabilar kiritilgan.

Manbada [22] Germaniyada sopol g'isht va cherepitsa ishlab chiqarishning yangi istiqbollari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Unda ishlab chiqarishni yiriklashtirish va avtomatlashtirish, ishlov berish jihozlarini takomillashtirish, energiya sarfiyotlarini kamaytirishga oid takliflar berilgan.

Devorbop materiallar olish tajribasida keyingi yillarda ko'proq e'tibor g'ovakli g'ishtlar ishlab chiqarishga qaratilgan bo'lib, bunda bir vaqtning o'zida ikkita vazifani echish ko'zda tutiladi: pishuvchanlik xususiyatini yaxshilash, bu, o'z navbatida, mexanik mustahkamlik chegarasining oshishiga, ikkinchidan,

g'ovaklikni oshirish, bu esa hajmiy massani va mustahkamlikning kamayishiga olib keladi, natijada g'ishtlarni terishda ularning o'zaro birikishini ta'minlaydi.

Respublikamizda mexanik mustahkamlik chegarasi yuqori estetik xususiyatlari yaxshilangan, kimyoviy turg'un g'isht ishlab chiqarish imkoniyatlari yuqoridir. Jumladan, Respublikamiz xududida g'isht ishlab chiqarishga yaroqli bo'lgan xom ashyo zahiralari juda ko'p bo'lib, ular bilan bir qatorda texnogen xom ashyolar [23] suv omborlari il yotqiziqlaridan [24], soztuproq [25] va qumli soztuproqdan foydalanish maqsadga muvofiq. G'isht yuzalarida "oq dog'lar" ni hosil bo'lishini oldini olishda g'ishtni pishirish rejimini to'g'ri tanlash va qaytaruvchilardan foydalanish ijobiy samara berishi mumkin.

1.2. Energiya va resurs tejankor texnologiyalar asosida yuqori sifatli g'isht mahsulotlarini ishlab chiqarishga oid amaliy va nazariy tadqiqotlar

Energiya va resurslarni tejashga qaratilgan texnologik ishlanmalarni ishlab chiqish bugungi kundagi dunyo amaliyotida olib borilayotgan ilmiy va amaliy tadqiqotlar ichida ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Sopol g'isht ishlab chiqarishning resurs tejankorligi an'anaviy xom ashyolarni noan'anaviy xom ashyolar bilan almashtirish bilan baholanmoqda.

Bunda, asosan noan'anaviy xom ashyolar sifatida texnogen xom ashyolardan foydalanishga katta e'tibor bilan qaralmoqda. Jumladan, V.V. Inchik va boshqalar tomonidan e'lon qilingan ishda sopol g'isht olishda resurslarni tejash maqsadida yangi tarkib ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan massa tarkibi quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi (mass, %): giltuproq - 83,0–87,0; ko'mir - 2,5–3,5; yog'och qipig'i - 4,0–5,0; neft quduqlarini burg'ulashda hosil bo'luvchi tarkibida barit saqllovchi chiqindidan - 4,0–5,0; po'lat eritishda hosil bo'luvchi chiqindi - 4,0–5,0. Bu tarkib asosida olingan sopol g'ishtlar yuzalarida "oq dog'lar"ning hosil bo'lmasligi ko'rsatilib o'tilib, turli ranglarda olingan mahsulotlar o'zlarining fizik-mexanik ko'rsatkichlarining yuqoriligi bilan boshqalaridan farq qilishi qayd etilgan .

Resurs va energiyatejamkor texnologiyalarni qo'llash hisobiga sifatli sopol g'isht olishda uni pishirish jarayonida massa tarkibiga uglerod saqllovchi birikmalarni, issiqlik elektr stansiyalari kullari, metallurgiya toshqollarini qo'shish yoki pishirish jarayonida bug'dan foydalanish yoxud oksidlovchi-qaytaruvchi muhitlarni hosil qilish orqali erishish mumkinligi manbalarda bayon qilingan.

Oson suyuqlanuvchi qumli soztuproqlar asosida sopol mahsulotlar olishda massa tarkibiga g'isht shakli o'lchamlarini o'zgarishini kamaytiruvchi qo'shimchalarni qo'shish hisobiga pishirish harorati oralig'ini kengaytirish mumkin. Bu haqda [24] manbada ma'lumot bayon etilgan, unga ko'ra, pishirish harorat oraliq qiymatini kengaytirish uchun massa tarkibiga texnogen chiqindi – ishqorli birikmalar ko'p bo'lgan kaolinlarni qo'shish mumkinligi qayd qilingan.

Shuningdek, resurstejamkorlik maqsadida mualliflar sopol g'isht massasi tarkibiga 2,0–20% miqdorida elektrofarrow ishlab chiqarishda hosil bo'lgan chiqindilarni maydalab qo'shishni tavsiya qilishgan. Buning hisobiga olinayotgan mahsulotning suv shimuvchanlik ko'rsatkichining kamayishi, mexanik mustahkamlik chegarasini oshishi to'g'risidagi ma'lumotlar qayd qilingan. Mualliflar taklif qilgan texnologik yechim asosida siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 13,0–22,1 MPa, hajmiy og'irligi 1794–1809 kg/m³, suv shimuvchanligi 8,1–13,5% ga teng bo'lgan sirt yuzalarida “oq dog'lar” bo'lmagan sopol g'isht olish mumkinligi aniqlangan [25].

G'isht ishlab chiqarishda no'ananaviy xom ashyolardan foydalanish, unumdor va hosildor tuproqlarning tejalishiga olib kelishi mumkinligi to'g'risida ma'lumotlar bir qator manbalarda bayon etilgan. Jumladan, an'anaviy xom ashyolarni tejashga oid bir qator ilmiy ishlar mavjud bo'lib, ularda nafaqat sanoat chiqindilari, balki suv omborlari illaridan foydalanish mumkinligi qayd qilingan. Gil yotqizig'iga 330⁰C haroratda ishlov berib namligi 4–12% li bo'lgan sopol massa tayyorlash va uni qoliplash hisobiga sifatli g'isht olish mumkinligi to'g'risida ma'lumot bayon etilgan [24].

Z.X. Qodirova, Z.M. Quryazov va boshqalar tomonidan olib borilgan bir qator ilmiy-tadqiqot ishlarida O'zbekistonda joylashgan Pachkamar,

Kattaqo'rg'on, Chimqo'rg'on kabi suv omborlari gillari asosida yuqori sifatli sopol g'isht olish mumkinligi to'g'risida ilmiy jihatdan asoslangan ma'lumotlar chop etilgan. Fizik-kimyoviy tadqiqotlarni kompleks usullaridan foydalanib, mualliflar gil yotqizig'ining barcha xossa va xususiyatlarini o'rganganlar va ilk bor g'isht olishda bu tur xom ashyodan foydalanishning istiqbolini belgilab berganlar. Taklif qilingan texnologiyaning yana bir afzalligi gillardan foydalanish hisobiga suv ombori sig'imining dastlabki ko'rsatkichini o'zgarmasligi va xom ashyo resurslaridan foydalanishning resurs tejamligidir.

Sovuqqa chidamlilik ko'rsatkichini oshirish, texnologik xossalarini yaxshilash uchun massa tarkibiga maxsus usullarni qo'llab, tayyorlangan organik qo'shimchani 0,5–1,5% miqdorida kiritish tavsiya qilinadi. Olingan mahsulotlarning sovuqqa chidamliligi 25–35 sikl, siqilishga mexanik mustahkamlik chegarasi 31–33MPa.

A.A. Madoyan va boshqalar tomonidan e'lon qilingan patentda sopol massa tarkibiga kristall formadagi SaO saqllovchi ohaktoshli quyqa (shlam) qo'shilgan. Bunda sopol massa tarkibi 20–30% ohaktoshli shlam, 10–15% gilli slanets; 2–3% ko'mir va 52–68% gil tuproqdan iborat bo'lgan. Buning natijasida resurs tejalishi bilan birga birlik mahsulot ishlab chiqarish uchun energiya sarfiyoti kamaygan va sifatli mahsulot olishga erishilgan.

E.S. Abdraximov fikriga ko'ra, g'ishtda hosil bo'luvchi g'ovaklarni yagona tizimda sinflash bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Mualliflar Rossiyaning Samara viloyatida oson suyuqlanuvchi gillar asosida olinayotgan sopol g'ishtlarning g'ovakliklarini tahlil etganlar. Olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, oson suyuqlanuvchi gillarni 800⁰C haroratgacha qizdirishda mahsulot ichki tuzilishida shakllanuvchi ochiq g'ovaklar kam miqdorda, aniqrog'i 28–30% gacha hosil bo'ladi. Pishirish haroratini 950⁰C gacha ko'tarish massa tarkibida unchalik chuqur o'zgarishlarga olib kelmaydi. 950-1050⁰C oraliqlarida massaga ishlov berilganda, jarayon sapalakning zichlashishi hamda yopiq g'ovaklarning hosil bo'lish, ochiq g'ovaklarning esa kamayishi (8-12% ga) bilan kechadi. Olingan namunalarni mikroskop ostida tahlil qilish nur sindirish ko'rsatkichlari N 1,50-1,54

ga teng bo'lgan rangsiz, sarg'ish va qo'ng'ir rangdagi shishalarning hosil bo'lishini ko'rsatgan. Devorbop va kislotabardosh sopol buyumlar tuzilishida o'lchamlari 10^{-6} – 10^{-7} m bo'lgan g'ovaklarni shakllanishi xavfli hisoblanadi. 10^{-7} m dan kichik bo'lgan g'ovaklar uncha xavfli hisoblanmaydi, sababi ularda suv yig'ilmaydi. Mualliflarining fikriga ko'ra, 10^{-4} – 10^{-5} m o'lchamdagi g'ovaklar zaxira guruhga ajralgan. Zaxira g'ovaklar ichiga suv yig'ilishi jarayonida suvning hajmiy kengayishiga imkon bo'ladi va sezilarli darajada bo'lmagan gidrostatik bosimning hosil bo'lishi kuzatiladi [28].

Sopol buyumlarda g'ovaklarning o'lchamlari bo'yicha taqsimlanishini o'rganishda texnik adabiyotlarda bayon etilgan o'lchamlarni aniqlashga imkon beruvchi simobni singdirish usulini keltirish mumkin. Bu usulga binoan, g'ovaklar ichiga simobni yig'ilishi jarayonida, ya'ni to'ldirilish jarayonida kapilyar qarshiliklarni engish uchun sarf bo'ladigan bosim qiymati aniqlanadi.

G'ishtni pishirish jarayoni olib borishda, massa tarkibida suyuq fazani hosil qilish va bu faza qattiq zarrachalar atrofida yoyilib ularni o'zaro bir-biri bilan bog'lab sementlangan tizimlarni hosil qilishi mahsulot sifatini yaxshilashga olib kelishi, energiya va resurslarni tejashda hamda mahsulot sifatini yaxshilashda pishirish jarayonini tahlil qilish juda ham muhim o'rin tutishdan guvohlik beradi.

Sopol buyumlarni olishda sodir bo'ladigan fazaviy va kimyoviy o'zgarishlar murakkabligi, issiqlik-fizik xossalariга oid ishonchli ma'lumotlarning kamligi va ular qiymatining kuydirish jarayonida o'zgarishi, kuydirishda sodir bo'ladigan issiqlik almashinuviga oid tushunchalarning yetarli darajada bo'lmasligi kuydirish jarayonining maqbul sharoitini tanlash uchun qulay imkon bermaydi. Sopol buyumlarni olishda asosiy omillaridan biri–bu ularning issiqlik o'tkazuvchanligi bo'lib, bu ko'rsatkichni aniqlashga oid uslublar haqida texnik adabiyotlarda ma'lumotlar juda kam. Shu bois amaliyotda ushbu masalani hal etishda tajriba usullaridan foydalanish tavsiya qilinadi [29].

Adabiyotlar tahliliga ko'ra Energiya va resurs tejamkor texnologiyalar asosida yuqori sifatli g'isht mahsulotlarini ishlab chiqarishga oid ko'plab amaliy va nazariy tadqiqotlar olib borilgan.

1-BOB BO‘YICHA XULOSALAR

O‘zbekistonda devorbop sopol materiallar ishlab chiqarish quvvatlarini oshirish, “2019 yil – Faol investitsiyalar va ijtimoiy rivojlanish yili” Davlat dasturini bajarish yuzasidan qabul qilingan qarorlar, bu masalada bir qator vazifalarni bajarishni taqozo qiladi. Bularga yangi korxonalarni barpo etish va ishlab turganlarini modernizatsiya qilish, mahsulot ishlab chiqarish uchun talab etiladigan sarf-xarajatlari kamayishini hamda tayyor mahsulot narxining arzonlashuviga imkon beruvchi zamonaviy energiya tejaydigan texnologiyalarni tatbiq qilishga e’tibor berish kabi masalalarni keltirish mumkin. Sifatli devorbop qurilish materiallari ishlab chiqarish hajmlarini ko‘paytirish va uy-joylar, ayniqsa, qishloq joylarida imorat qurayotgan aholining ortib borayotgan talab-ehhtiyojini yanada to‘liqroq qondirish uchun Respublikamizda maxsus dastur ishlab chiqilib, amalda joriy qilina boshlandi Ilmiy manbalarda devorbop sopol g‘isht ishlab chiqarishga oid yetarli darajada ma’lumotlar bo‘lib, bunda, asosan, g‘isht mahsuloti gilsimon xom ashyolarni qayta ishlab, yarimquruq yoki plastik usullarda qoliplab, quritib, yuqori haroratlarda pishirish hisobiga olinadi.

Devorbop sopol g‘isht ishlab chiqarishda chet el tajribasi to‘g‘risidagi ma’lumotlar ilmiy-texnik va ommaviy nashrlarda muntazam yoritilib borilmoqda. Jumladan, L.A. Kroychuk Xitoy Xalq Respublikasida g‘isht va cherepitsa ishlab chiqarishda qo‘llanilayotgan innovatsion texnologiyalarning ijobiy xususiyatlari borasida to‘xtalib o‘tgan.

Sopol g‘ishtning sifatini yaxshilashga qaratilgan ishlarda mahsulot sifatini yaxshilash, uning qoliplash jarayonini takomillashtirish va ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish hisobiga erishish mumkinligi qayd etilgan.

Sopol g‘isht texnologik xossalarini yaxshilash va xom ashyo resurslarni tejash hamda yoqilg‘i energiya sarfiyotini kamaytirish uchun massa tarkibiga temir saqlovchi qo‘shimchalarni qo‘shishni taklif qilgan. Unga ko‘ra, sopol massaning reologik xossalari yaxshilanishi bu esa g‘ishtni qoliplash va pishirish

jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatishi kuzatilgan. Taklif qilingan ishlanmaga ko'ra, massa tarkibiga bu tur chiqindini qo'shish pishirish haroratini 50°C ga pasaytirishi mumkinligi ko'rsatilib o'tilgan.

Sopol g'ishtning sifatini yaxshilash maqsadida yarim quruq usulda qoliplash jarayonini qo'llash, siqilishga mexanik mustahkamlik chegarasi yuqori (20,0–25,0 MPa), suv shimuvchanligi (8–16%), sovuqqa chidamliligi (100 sikldan kam bo'lmagan) yetarli darajada bo'lgan sopol g'isht olish mumkinligi batafsil izohlab berilgan. Bu usulda mahsulot olish korxonada suv resurslarini hamda energiya resurslarini tejash imkonini berishi mumkinligi qayd qilingan.

Devorbop sopol g'isht ishlab chiqarishdagi mavjud muammolar qatoriga sifatli xom ashyo taqchilligi, olinayotgan mahsulotning sifat ko'rsatkichlarining pastligi, energoresurslar sarfiyotining yuqoriligini keltirish mumkin. Ayrim korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sirt yuzalarida "oq dog'lar" hosil bo'lishi oqibatida mahsulotning estetik xususiyatlari pasayishi hamda bu tur mahsulotdan terilgan devor yuzalariga suvoq qoplamalarni birlashtirish muammolari ham mavjud. Bu kabi muammolarni echishga oid bir qator ilmiy tadqiqot ishlari mavjud.

Sopol g'ishtning sifatini yaxshilash borasida bir guruh mualliflar gil xom ashyosini faollashtirish uchun yangi texnologik tizim taklif qilishgan. Bunda gil xom ashyosiga dismembrator va yanchish mashinasida ishlov berilgan. Bunday ishlovdan o'tkazilgan xom ashyoni asosiy massa tarkibiga 10% miqdorida qo'shish g'ishtning mexanik mustahkamlik ko'rsatkichini, tashqi ko'rinishini va sovuqqa chidamlilik ko'rsatkichini yuqori bo'lishiga olib kelishi qayd qilingan.

A.E. Buruchenko olib borgan tadqiqot ishida $K_2O-Al_2O_3-SiO_2$ tizimini qurilish sopolasi buyumlari olishda qo'llash imkoniyatlari bayon qilingan. Unga asosan, ayrim sanoat chiqindilarini ikkilamchi xom ashyo sifatida qo'llash energiya va resurslarni tejash imkonini berishi qayd qilingan.

Respublikamizda mexanik mustahkamlik chegarasi yuqori estetik xususiyatlari yaxshilangan, kimyoviy turg'un g'isht ishlab chiqarish imkoniyatlari yuqoridir. Jumladan, Respublikamiz xududida g'isht ishlab chiqarishga yaroqli bo'lgan xom ashyo zahiralari juda ko'p bo'lib, ular bilan bir qatorda texnogen xom ashyolar suv omborlari gil yotqiziqlaridan, soztuproq va qumli soztuproqdan foydalanish maqsadga muvofiq. G'isht yuzalarida "oq dog'lar" ni hosil bo'lishini oldini olishda g'ishtni pishirish rejimini to'g'ri tanlash va qaytaruvchilardan foydalanish ijobiy samara berishi mumkin.

Adabiyotlar tahliliga ko'ra, ta'kidlash mumkinki O'zbekistonda va chet elda g'isht sifatini yaxshilash va energiya hamda resurs tejankor texnologiyalar asosida yuqori sifatli g'isht mahsulotlarini ishlab chiqarishga oid ko'plab amaliy va nazariy tadqiqotlar olib borilgan.

II -BOB. SOPOL G'ISHT HAQIDA ASOSIY MA'LUMOTLAR

2.1 Sopol materiallar va buyumlar haqida asosiy ma'lumotlar, ularning sinflari

Gilli massalar yoki ularning aralashmasiga mineral qo'shilmalar qo'shib, qoliplash va kuydirish yo'li bilan olinadigan buyumlar va materiallar sopol materiallar deb ataladi.

Sopol buyumlar (asosan turmushda ishlatiladigan idish-tovoqlar, vaza va shu kabilar) ishlab chiqarish miloddan bir necha ming yil avval, juda qadim zamonlarda paydo bo'lgan. Ancha keyin cherepitsa, qoplama plitalar va g'isht kabi sopol qurilish materiallari tayyorlay boshlandi.

Hozirgi kun qurilishida sopol materiallar va buyumlardan devorlar qurish va bino tomlarini yopish, pol, devor va fasadlarni qoplash, o'choq va tutun quvurlarini terish, oqava va drenaj qurish hamda boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi. Sopol buyumlar yasaladigan material sopol texnologiyasida sopol sopolak deb ataladi.

Qurilishbop sopol buyumlar sopolakning tuzilishi, konstruktiv jixatdan tuzishi, sirtining holati va hokazo buyicha turlanadi.

Qurilmasi jihatidan mo'ljallanishi bo'yicha sopol materiallar va buyumlar quyidagi guruxlarga bo'linadi:

- devor (g'isht, sopolak, toshlar, g'ishtdan qilingan bloklar va panellar);
- *tomlar* uchun (ichi kovak toshlar, sopol toshlardan qilingan to'sinlar, tom va qoplama panellari);
- *binolar fasadini qoplash* uchun (sopol g'isht va toshlar, fasad plitkalari, gilamga o'xshash sopolak va boshqalar);
- binolar ichiga qoplash uchun (sirlangan plitkalar va fason detallar, pol uchun plitkalar);
- *tom uchun* mo'ljallangan (shtamplangan pazli va lentasimon gil cherepitsa, yassi va to'lqinsimon lenta va boshqalar);
- oqava va drenaj *quvurlari, santexnika buyumlari* (rakovina, unitaz, yuvish idishchalari va boshqalar);

- *kislotaga bardoshli buyumlar* (g'isht, plitkalar, quvurlar);
- *yo'l materialari* (g'ishtlar, toshlar);
- *issiqlik himoya* (g'ovakli – ichi bo'sh g'ishtlar va toshlar, perlitosopola va boshqalar);
- *yyengil betonlar uchun to'ldirgichlar* (keramzit, agloporit); olovga bardoshli buyumlar (g'isht va fason buyumlar).

Sopolakning tuzilishiga ko'ra g'ovakli va zich sopol buyumlar bo'ladi. G'ovakli materiallardan yasalgan sopolak singanda xira ko'rinadi, suvni oson shimib oladi, g'ovakliligi 5% dan ortiq. G'ovakli sopol buyumlar jumlasiga g'isht, ichi kovak toshlar, cherepitsa va boshqalar kiradi. Oq yoki bir tekis bo'yalgan zich materiallar singanda yaltiroq chig'anoqsimon ko'rinadi, g'ovakliligi 5% dan oshmaydi, suyuqlik va gazlarni o'tkazmaydi. Zich sopol buyumlar ichida pol plitkalari, kislotaga chidamli g'isht va boshqalarni aytish lozim.

Sopol buyumlar sirlangan va sirlanmagan bo'lishi mumkin *Sir (bo'yoq)* kuydirish yo'li bilan puxtalangan shishasimon qoplamdir. U buyumlarni tashqi ta'sirlarga chidamli, suv o'tkazmaydigan va chiroyli manzarali qiladi.

2.2. Gillar turlari va xossalari

Gil - tog' jinslarining mayda dispersiyali fraksiyasi bo'lib, suv bilan plastik qorishma hosil qilish, qurigandan keyin unga berilgan shaklni saqlab qolish va pishirilgandan keyin tosh qattiqligiga ega bo'lish xususiyatiga ega.

Gil tarkibida dala shpati (granit, sienit, gneys va xokazo) bo'lgan ba'zi magmatik va metamorfik tog' jinslarining mexanik yemirilishi va kimyoviy parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Dala shpatining parchalanishi natijasida kaolinit minerali $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ hosil bo'lgan. Lekin tog' jinslarining tarkibida dala shpatidan tashqari boshqa minerallar (kvars, slyuda va hokazo) ham bo'ladi, shu sababli ular yemirilganda gil, kvars, slyuda va parchalanmagan boshqa minerallarning zarrachalaridan iborat murakkab aralashma hosil bo'ladi.

Gil tarkibida dala shpati, ohaktoshlarning parchalanmagan donalari shuningdek, temirli, organik va boshqa moddalar bo'lishi mumkin. Oxaktoshning gil tarkibidagi yirik donalari zarrali aralashmalar hisoblanadi, chunki pishirish jarayonida ular ohakka aylanadi, so'ngra ohak havoda so'nadi va hajmi kengayib sopolak buyumlarini yemiradi.

Gillarning sopolak materiallar ishlab chiqarishda hisobga olinadigan eng muhim xossalari plastikligi, havoda va olovda kichrayishi, olovbardoshligi, gil sopolakning rangi va hokazolardir.

Plastiklik deb, gil qorishmasining tashqi kuchlar ta'siri ostida darzlar hosil qilmasdan kerakli shaklga kirishi va kuch olingandan keyin shu shaklni saqlab qolishiga aytiladi. Gil tarkibida gil zarrachalarining miqdori ortgan sari uning plastikligi ortadi. Gil qancha plastik bo'lsa, yaxshi shakllanadigan gil qorishmasini hosil qilish uchun shunchalik ko'p suv talab qilinadiki, bu esa o'z navbatida quritish va pishirish jarayonida buyumlarning ko'p kirishishiga sabab bo'ladi. Gillar yuqori plastik gil, o'rtacha plastik gil va kam plastik gillarga bo'linadi. Yog'li gillarning plastikligi yaxshi bo'ladi, ular bog'lanuvchan bo'ladi va oson shakllanadi, lekin buyumlar qurish jarayonida hajmi kichrayadi va darzlar hosil bo'ladi. Kam plastik gillarga shakl berish juda qiyin bo'ladi. Shakllanadigan massaning plastikligini oshirish, g'isht va boshqa materialllarning sifatini yaxshilash uchun sirtiga faol moddalar –sulfat-achitqi bragasi (SDB) va boshqalar qo'llaniladi.

Sopol materiallarni ishlab chiqarish uchun yuqori plastik gillar ishlatilganda xosh ashyo aralashmasiga yog'sizlantiruvchi qo'shimchalar yoki ma'lum miqdorda plastikligi kam gil qo'shiladi.

Gil zarrachalarini ajratish uchun zarur bo'lgan kuch uning *bog'lanuvchanligini* ko'rsatadi. Yuqori bog'lanuvchanlikka tarkibida ko'p miqdorda gilli fraksiyalar bor gillar ega bo'ladi.

Gilning bog'lanish xususiyati shu bilan ifodalanadiki, gil plastik bo'lmagan materiallarning zarrachalarini bog'lashi (qum, shamot va boshqalar) va quriganida yetarli darajada mustahkam xom ashyo hosil qilishi mumkin.

Gillarning havoda kichrayishi 110⁰C da quritish jarayonida endigina qoliplangan namunaning chiziqli o'lchamlarida foiz hisobida ifodalanadi. YUqori plastik gillarning havoda chiziqli kichrayishi 10 % dan ortiq, o'rtacha plastiklikdagi gilniki 6-10 va oz plastik gilniki 6 % dan kam bo'ladi.

Gillarining olovda kichrayishi deb, pishirish jarayonida quruq namunaning chiziqli o'lchamlarining o'zgarishiga aytiladi. Gillarning olovda kichrayishi turiga qarab odatda 1-4 % atrofida bo'ladi.

Olovbardoshlik – gilning yuqori harorat ta'siriga shakli o'zgarmay bardosh bera olish xossasidir. Olovbardoshligi bo'yicha gillar uch guruxga bo'linadi: yumshash harorati 1580⁰C dan yuqori olovbardosh gillar; yumshash harorati 1580-1350⁰C bo'lgan qiyin suyuqlanadigan gillar va yumshash harorati 1350⁰C dan past oson suyuqlanadigan gillar.

Olovbardosh gillar gilli zarrachalardan iborat bo'lib, ularning tarkibida ozgina miqdorda aralashmalar bo'ladi va shu sababli yuqori plastiklikka ega. Bu gillar olovbardosh chinni va fayans buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Qiyin suyuqlanadigan gillar pol plitkalari, oqava quvurlari va qurilishbop sopolakning boshqa turlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Qo'shilmalar. Plastik sergil xom ashyo sopol materiallar ishlab chiqarishda kam ishlatiladi, chunki quritish va pishirish jarayonida ular ko'p kichrayadi, buning natijasida buyumlar qiyshayadi va yoriqlar bilan qoplanadi. Kichrayishni kamaytirish uchun xom ashyo aralashmasining tarkibiga gilni kamaytiruvchi materiallar (qum, shlak, qattiq yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan kul, maydalangan sopolak sinig'i, shamot va boshqalar) kiritiladi.

G'ovakligi yuqori va issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lgan yengil sopol materiallar olish uchun xom ashyo aralashmasining tarkibiga kukun hosil qiluvchi qo'shilmalar kiritiladi, ular pishirish jarayonida yonib bitadi (qipiq, ko'mir kukuni, torf va boshqalar). Boyituvchi va plastik qiluvchi qo'shimchalar (yuqori plastik va bentonitli gillar, ko'mir qazib chiqarishdagi chiqindilar, sulfit-spirtli barda va boshqalar) gil aralashmasiga tuproq gil xom ashyoni boyitish, uning plastikligini oshirish, gillarning qoliplanish va qurish xossalarini yaxshilash uchun qo'shiladi.

2.3.Sopol materiallar ishlab chiqarish uchun xom ashyolar, sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish

Sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun gil asosiy xom ashyodir. Gilning texnologik xossalarini yaxshilash uchun, shuningdek, tayyor buyumlar ma'lum fizik-mexanik xossalarga ega bo'lishi uchun yog'sizlantiruvchi, kuyib ketadigan va plastik qiladigan qo'shimchalar ishlatiladi.

Sopol materiallar va buyumlar turli-tuman o'lcham, shakl, fizik-mexanik xossalarga ega bo'ladi va turli maqsadlarda foydalaniladi, lekin ularni ishlab chiqarish texnologik jarayonini asosiy bosqichlari taxminan bir xil bo'ladi va xom ashyo materiallarni qazib olish, xom ashyo massani tayyorlash, xom ashyoni qoliplash, quritish, pishirish, pishirilgan buyumlarni navlarga ajratish va omborda saqlashni o'z ichiga oladi.

Gil qazib olish. Sopol materiallar va buyumlarni ishlab chiqarish uchun gil, odatda, bevosita zavod yaqinida joylashgan karerlardan bir yoki ko'p kovshli ekskavatorlar va boshqa mashina hamda mexanizmlar yordamida qazib olinadi. Zavodga gil kuzovi to'ntariladigan vagonetkalarda rels yo'llarda, avtosamosvallar, lentali transporterlar, kanat yo'l vagonetkalari va transportning boshqa turlari bilan tashiladi.

Xom ashyo massasini tayyorlash. Kar'erda qazib olingan va zavodga tashib keltirilgan gil tabiiy holatda, odatda, buyumlar qoliplash uchun yaroqsiz bo'ladi va tabiiy tuzilishini buzish, undan zararli aralashmalarni chiqarib tashlash, yirik aralashmalarni maydalash, gilga qo'shimchalar aralashtirish, shuningdek, qulay qoliplanadigan massa hosil qilish uchun uni namlash kerak.

Xom ashyo aralashmasi yarim quruq, plastik yoki xo'l (shliker)usullarda tayyorlanadi. Bu usullardan qaysi birini tanlash xom ashyo materiallarining xossalariga, sopol massaning tarkibiga va buyumlarni qoliplash usuliga, shuningdek, ularning o'lchamlari va vazifasiga bog'liq.

Yarim quruq usulda xom ashyo materiallari quritiladi, bo'laklanadi, maydalanadi va sinchiklab aralashtiriladi. Gil, odatda, quritish barabanlarida quritiladi, quruqlayin tuyish mashinasida, dezintegratorlar yoki sharli

tegirmonlarda parchalanadi va maydalanadi, kurakli aralashtirgichlarda aralashtiriladi. Press - kukunining namligi 9-11%. Press - kukun to kerakli namlikka ega bo'lmaguncha suv yoki bug' bilan namlanadi.

Yarim quruq presslab tayyorlangan qurilish g'ishti, pol plitkalari, qoplama plitka va boshqalar tayyorlashda xom ashyo aralashma tayyorlashning yarim quruq usulidan foydalaniladi.

Plastik usulda xom ashyo materialari tabiiy namlikda aralashtiriladi yoki namligi 18-23 % bo'lgan gil qorishmasi hosil bo'lgunga qadar suv qo'shiladi. Xom ashyo materiallarini maydalash va qayta ishlash uchun turli turdagi jo'valar va tegirmon toshidan, aralashtirish uchun esa gil- qorgichlardan foydalaniladi.

Shliker usulda xom ashyo materiallar oldindan maydalab kukun qilinadi, so'ngra esa ko'p miqdorda suv quyib yaxshilab aralashtiriladi, bunda bir jinsli suspenziya (shliker) hosil bo'lishi kerak. Bu usul chinni va fayans buyumlar, qoplama plitka va boshqalarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Buyumlarni qoliplash. Sopol buyumlar har xil usullarda: plastik, yarim quruq va quyib qoliplanadi. Qoplash usulini tanlash buyumlar turiga, shuningdek, xom ashyoning tarkibi va fizik-mexanik xossalariga bog'liq.

Plastik usulda qoliplash-buyumlarni plastik gil massalardan presslarda tayyorlash-qurilishbop sopol buyumlar ishlab chiqarishda eng ko'p tarqalgan usuldir.

Namligi 18-23% qilib tayyorlangan gil massasi lentali pressning qabul qilish bunkeriga yo'naltiriladi. Massa shnek yordamida qo'shimcha aralashtiriladi, zichlanadi va almashinuvchi mundshtuk bilan jixozlangan pressning chiqish teshigi orqali bruss ko'rinishida siqib chiqariladi. Mundshtukni almashtirib, shakli va o'lchamlari turlicha bo'lgan bruss olish mumkin. Pressdan to'xtovsiz chiqayotgan brussni tayyorlanayotgan buyumlarning o'lchamlariga muvofiq avtomatik kesish qurilmasi uni alohida qismlarga qirqib ajratadi.

Zamonaviy lentali presslar vakuum kamera bilan jixozlangan bo'lib, ularda gil massasidan qisman havo chiqarib yuboriladi. Massa vakuumlenganda uning

plastikligi ortadi va qoliplanish namligi kamayadi, xom ashyoni quritish vaqti qisqaradi va bir yo‘li mustahkam bo‘ladi.

Buyumlarni quritish. Qoliplangan buyumlarning namligini kamaytirish uchun ularni quritish zarur, masalan xom g‘isht 8-10% namlikkacha quritiladi. Quritish hisobiga xom ashyoning mustahkamligi oshadi, pishirish jarayonida darzlar ketishi va shakli o‘zgarishining oldi olinadi. Buyumlarni tabiiy va sun‘iy usulda quritish mumkin.

Quritish bostirmalarida tabiiy usulda quritish yoqilg‘i sarflashni talab qilmaydi, lekin uzoq vaqt (10-15 kun) davom etadi va havoning harorati va namligiga bog‘liq bo‘ladi. Bundan tashqari, tabiiy usulda quritish uchun keng xonalar talab qilinadi.

Hozirgi vaqtda yirik zavodlarda, odatda, xom ashyo vaqti-vaqti bilan ishlaydigan kamerali quritgichlarda va uzluksiz ishlaydigan tunnelli quritgichlarda sun‘iy usulda quritildi.

Quritish tartibi buyum turiga qarab tanlanadi. Quritgichlarda pishirish o‘choqlarini tutun gazlari, shuningdek, maxsus o‘txonalarda hosil bo‘ladigan gazlardan foydalaniladi.

Xom ashyoni quritish muddati 1 dan 3 kecha-kunduzgacha davom etadi, yupqa buyumlar esa bir necha soatda quritilishi mumkin.

Buyumlarni pishirish sopol buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi jarayonining xal qiluvchi bosqichidir. Pishirish jarayonini shartli ravishda uch davrga bo‘lish mumkin: xom ashyoni qizdirish, pishirish va sovitish. Xom ashyoni qizdirishda harorat asta-sekin 100-120⁰C gacha ko‘tariladi, bunda undan erkin suv chiqarib yuboriladi. Shundan keyin harorat 750⁰C gacha ko‘tariladi, gilli mineraldagi va xom ashyo aralashmasining boshqa birikmalaridagi organik aralashmalar yonib bitadi va himiyaviy bog‘langan suv chiqib ketadi.

Sopol buyumlar halqasimon, tunel, tirqishli, rolikli va boshqa o‘choqlarda pishiriladi.

Halqasimon o‘choq ellipsga o‘xshash tutash pishirish kanalidan iborat bo‘lib, shartli ravishda kameralarga bo‘lingan. Halqasimon o‘choq kameralarining

miqdori uning unumdorligiga qarab 16 dan 36 gacha o'zgarib turadi. SHartli kameralar guruxlarga quyidagi izchillikda joylashgan donalarga birlashtiriladi: yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va o'choqdan chiqarib olish. Halqasimon o'choqda yonish o'chog'i boshqa bo'limlar kabi pishirish kanali bo'ylab to'xtamasdan siljiydi, pishirilayotgan mahsulot esa o'z joyida bo'ladi.

Halqasimon o'choqlarda asosan g'isht va cherepitsa pishiriladi. Pishirish harorati 900-1100⁰C. Halqasimon o'choqda butun pishirish jarayoni 3-4 kecha kunduz davom etadi.

Tunnel o'choq - uzunligi 100 m gacha bo'lgan, boshi va oxiri ochiq kanaldan iborat bo'lib, unda pishiriladigan buyumlar joylangan vagonetkalar relslarda harakatlanadi. Tunnel o'choqda halqasimon o'choqdagi kabi zonalar bo'ladi, yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va o'choqdan chiqarib olish bosqichlari bajariladi. Lekin tunnel o'choqda bo'limlar bo'ylab buyumlar siljiydi, bo'limlar esa o'z joyida qoladi.

Tunnel o'choqlar gazda yoki mayda ko'mirda qizdiriladi. Bu o'choqlarda maxsulotni yuklash va tushirish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish, shuningdek, pishirish jarayoni va uni rostlashni avtomatlashtirish oson bo'ladi. Pishirish jarayoni 18-38 soat davom etadi. Tunnel o'choqlar halqasimon o'choqlarga nisbatan ancha unumdor va tejamli hisoblanadi.

2.4. Devorbop sopol materiallar va buyumlar

Devorbop sopol materiallar va buyumlar ichida hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgani sopol g'isht, har xil samarali sopol materiallar, shuningdek devorbop g'isht panellaridir.

To'liq sopol g'isht 250x120x65 mm (1-rasm) yoki 250x120x88 mm o'lchami, to'g'ri to'rtburchakli parallelepiped shaklida bo'ladi. Qalinligi 88 mm modulli g'ishtlarda texnologik bo'shliqlar bo'lishi shart.

O'lchamlardan chetga chiqish uzunligi bo'yicha ± 5 , eni bo'yicha ± 4 , qalinligi bo'yicha ± 3 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.

G'isht yetarli pishgan bo'lishi kerak. Alvon rangli, chala pishgan g'isht zichligi va sovuqqa chidamliligi, o'ta pishgan g'isht juda zich, mustahkam va issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lishi bilan farqlanadi.

G'ishtning quruq holatdagi zichligi 1600-1900 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi esa 0,71 – 0,82 Vt/(m·°C) atrofida o'zgaradi. G'ishtni bu xossalari uni tayyorlash usullariga bog'liq. Yarim quruq presslangan g'isht g'oyat zich, binobarin, ko'p issiqlik o'tkazuvchan bo'ladi.

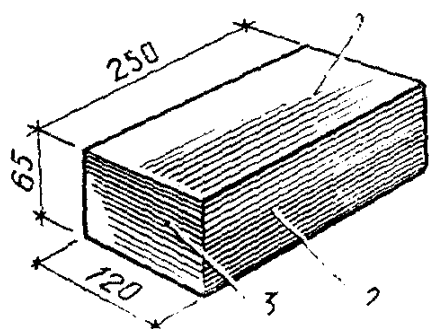
Siqilishga va egilishga mustahkamligi bo'yicha g'isht qo'yidagi markalarga bo'linadi: 75,100,125,150,175,200 va 300 (1-jadval).

1-Jadval. G'ishtlarning mustahkamligi

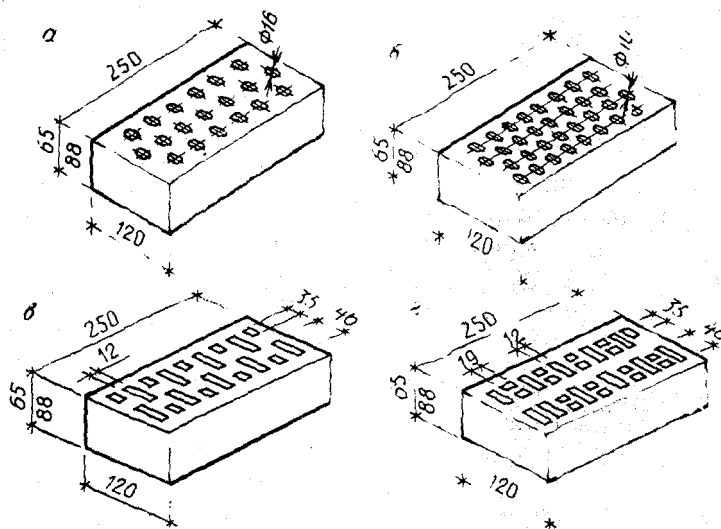
G'isht markasi	Barcha turdagi g'ishtlarning siqilishga chidamliligi	Mustahkamlik chegarasi, MPa		
		Plastik qoliplangan to'la g'isht	yarim quruq qoliplangan to'la g'isht va ichi kovak g'isht	qalinlash-tirilgan g'isht
300	30	4,4	3,4	2,9
250	25	3,9	2,9	2,5
200	20	3,4	2,5	2,3
175	17,5	3,1	2,3	2,1
150	15	2,8	2,1	1,8
125	12,5	2,5	1,9	1,6
100	10	2,2	1,6	1,4
75	7,5	1,8	1,4	1,2

O'zgarmas massali quritilgan g'ishtning suv shimib olishi kamida 8% bo'lishi kerak. Suv shimib olishi bundan kichik bo'lsa, g'isht ko'p issiqlik o'tkazadi, bu maqsadga muvofiq emas. Suvga to'yingan g'ishtdan sovuqqa chidamliligi bo'yicha ko'zga ko'rinadigan bo'lmasligi (qatlamlanishi, maydalanishi va hokazo), kamida navbatma-navbat takrorlanadigan 15 bosqichga-

15⁰C va undan past haroratda muzlatish va keyin 15±5⁰C da suvda erishishga bardosh bera olishi kerak.



1-rasm. Yaxlit sopol g'isht.
1-o'rindiq; 2-lojok; 3-tichok



2-rasm. 19(a), 32(b), 13 (v) va
28 (g)ta kovagi bor sopol g'isht.

Sopol g'isht ichki va tashqi devor, ustun gumbaz va binolarning boshqa qismlari uchun ishlatiladi. Bundan tashqari undan g'isht panellari tayyorlanadi.

Devorbop samarali sopol materiallar, bu ichi kovak g'isht va toshlardan (2-rasm). Ular chekkalari tekis to'g'ri burchakli parallelepiped ko'rinishiga ega. G'isht va toshlardagi kovaklar yuzaga nisbatan perpendikulyar yoki parallel joylashgan bo'lishi va kovakning ikkala tomoni yoki bir tomoni ochiq bo'lishi mumkin. Ochiq silindrik kovaklarning diametri 16 mm gacha, tirqishsimon kovaklarning eni 12 mm gacha bo'lishi kerak. G'isht va toshlardan terilgan tashqi devorlar qalinligi kamida 12 mm, kovak buyumlarning suv shimib olishi kamida 6% bo'lishi kerak. Mustahkamligi bo'yicha g'isht va toshlar 300, 250, 200 175, 150, 125, 100, 75 markalarga bo'linadi (1-jadvalga qarang), sovuqqa chidamligi bo'yicha esa 15, 25, 35, va 50 markalarga bo'linadi.

2-BOB BO‘YICHA XULOSALAR

Gilli massalar yoki ularning aralashmasiga mineral qo‘shilmalar qo‘shib, qoliplash va kuydirish yo‘li bilan olinadigan buyumlar va materiallar sopol materiallar deb ataladi.

Hozirgi kun qurilishida sopol materiallar va buyumlardan devorlar qurish va bino tomlarini yopish, pol, devor va fasadlarni qoplash, o‘choq va tutun quvurlarini terish, oqava va drenaj qurish hamda boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi. Sopol buyumlar yasaladigan material sopol texnologiyasida sopol sopolak deb ataladi.

Sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun gil asosiy xom ashyodir. Gil-tog‘ jinslarining mayda dispersiyali fraksiyasi bo‘lib, suv bilan plastik qarishma hosil qilish, qurigandan keyin unga berilgan shaklni saqlab qolish va pishirilgandan keyin tosh qattiqligiga ega bo‘lish xususiyatiga ega. Gil tarkibida dala shpati (granit, sienit, gneys va xokazo) bo‘lgan ba’zi magmatik va metamorfik tog‘ jinslarining mexanik yemirilishi va kimyoviy parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Dala shpatining parchalanishi natijasida kaolinit minerali $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ hosil bo‘lgan. Lekin tog‘ jinslarining tarkibida dala shpatidan tashqari boshqa minerallar (kvars, slyuda va hokazo) ham bo‘ladi, shu sababli ular yemirilganda gil, kvars, slyuda va parchalanmagan boshqa minerallarning zarrachalaridan iborat murakkab aralashma hosil bo‘ladi.

Gilning texnologik xossalarini yaxshilash uchun, shuningdek, tayyor buyumlar ma’lum fizik-mexanik xossalarga ega bo‘lishi uchun yog‘sizlantiruvchi, kuyib ketadigan va plastik qiladigan qo‘shimchalar ishlatiladi.

Sopol materiallar va buyumlar turli-tuman o‘lcham, shakl, fizik-mexanik xossalarga ega bo‘ladi va turli maqsadlarda foydalaniladi, lekin ularni ishlab chiqarish texnologik jarayonini asosiy bosqichlari taxminan bir xil bo‘ladi va xom ashyo materiallarni qazib olish, xom ashyo massani tayyorlash, xom ashyoni qoliplash, quritish, pishirish, pishirilgan buyumlarni navlarga ajratish va omborda saqlashni o‘z ichiga oladi.

Devorbop sopol materiallar va buyumlar ichida hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgani sopol g'isht, har xil samarali sopol materiallar, shuningdek devorbop g'isht panellaridir.

G'isht yetarli pishgan bo'lishi kerak. Alvon rangli, chala pishgan g'isht zichligi va sovuqqa chidamliligi, o'ta pishgan g'isht juda zich, mustahkam va issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lishi bilan farqlanadi.

G'ishtning quruq holatdagi zichligi 1600-1900 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi esa 0,71 – 0,82 Vt/(m·°C) atrofida o'zgaradi. G'ishtni bu xossalari uni tayyorlash usullariga bog'liq. Yarim quruq presslangan g'isht g'oyat zich, binobarin, ko'p issiqlik o'tkazuvchan bo'ladi.

Siqilishga va egilishga mustahkamligi bo'yicha g'isht qo'yidagi markalarga bo'linadi: 75,100,125,150,175,200 va 300 o'zgarmas massali quritilgan g'ishtning suv shimib olishi kamida 8% bo'lishi kerak. Suv shimib olishi bundan kichik bo'lsa, g'isht ko'p issiqlik o'tkazadi, bu maqsadga muvofiq emas. Suvga to'yingan g'ishtdan sovuqqa chidamliligi bo'yicha ko'zga ko'rinadigan bo'lmasligi (qatlamlanishi, maydalanishi va hokazo), kamida navbatma-navbat takrorlanadigan 15 bosqichga-15⁰C va undan past haroratda muzlatish va keyin 15±5⁰C da suvda erishishga bardosh bera olishi kerak.

Namangan viloyati Chortoq tumani Kushon MCHJga qarashli g'isht tayyorlash korxonasi g'isht ishlab chiqarish jarayoni quyidagi rasmlarda keltirildi:



3-rasm. Gil tuprog'iga ishlov berish jarayoni.



4-rasm. Tuproqni lentaga yetkazish va xar 1000 dona g'ishtga mo'ljallab
130 kg dan ko'mir qo'shish lentasi.



5-rasm. Tuproq va ko'mir aralashmasi lenta orqali maydalash tegirmoniga yo'naltirilishi.



6-rasm. 2-tegirmondan o'tib un xolatiga kelgan tuproq va ko'mir aralashmasi lenta orqali elakga yo'naltiriladi.



7-rasm. Gil-tuproq va ko‘mir kukuni aralashmasi 1-2- tegirmondan o‘tib elakga kelib tushdi.



8-rasm. Elakda kukunni mayda xolatiga keltirilgan tuproq aralashmasi lenta orqali loy qorishma bo'limiga yo'naltiriladi.



9-rasm. Lenta orqali loy qorishmasi katta loy qozoniga kelib tushdi.



10-rasm. Loy qozoni.



11-rasm. Tayyor bo'lgan loy, presslovchi moslama ichiga yo'naltiriladi.



12-rasm. Hom g'isht matarollerga yuklanmoqda.



13-rasm. Qoliplangan g'ishtni quritish maydoniga olib borilgan jarayoni.



14-rasm. Kushon MFY kushon MCHJga qarashli quritish tunneli.



15-rasm. 10000 dona sig'imli g'isht pishiradigan aylanma pech.



16-rasm. Har bir pechda 10000 dona g'isht pishiriladi (2-2,5 sutka).

III-BOB. TADQIQOT OB'EKTIDA G'ISHT KONSTRUKSIYALI BINOLAR YEMIRILISHIGA TUZLAR TA'SIRINI O'RGANISH

3.1.Sopol g'isht chidamliligiga tuzlarni ta'siri

Ekologik havfli regionlarda bir qator muammolar yuzaga keldiki, uning oqibatida jamiyatning barcha sohalarida yangicha yondashuvlar innovatsion texnologik yechimlarni joriy qilishi talab qilmoqda. Shunday sohalardan biri qurilish va uy joylardan foydalanish sohasi bo'lib, bunda keyingi yillarda sopol g'isht asosida qurilgan inshootlarning sho'rlanish oqibatida yemirilishning keskin kuchayib borayotganini keltirish mumkin.

Bunday salbiy ta'sir oqibatida binolarning tashqi yuzalarida suvoqlarning ko'chishi, poydevor qismiga yaqin joylardagi g'ishtlarning uvalanib to'kilib ketish hollari ko'plab uchramoqda.

Sopol g'isht asosida qurilgan, yuza qismlari qum-sement qorishmasi asosida suvoq qilingan binolardan suvoq qismining qo'chishiga sabab bo'luvchi 2 ta omilni keltirish mumkin:

Misol uchun Orol dengizi sarhadlaridan har yili 50-70 million tonnagacha tuzli-qumli bo'ronlarining ko'tarilishi va keyinchalik ularning er satxiga cho'kishi kuzatilmoqda. Buning oqibatida tuprok, suv, bino va inshootlarni sirt yuzalari tuzlar bilan boyib boradi. Shu jumladan, sopol g'isht ishlab chiqarilayotgan hom ashyo karerlari bundan mustasno emas. Tuproq va suv sharoitining Orol xududidan ko'tarilgan changlari bilan to'yinib borishi, ular asosida olinayotgan sopol g'ishtning hossa va xususiyatlarini tubdan o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Bunday sharoitda olinayotgan sopol g'isht massasi tarkibi tuzlar bilan boyitilgan bo'lib, ularni an'anaviy usul bilan pishirish maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Chunki massa tarkibidagi tuzlar to'la parchalanishi va alyumosilikatlar hosil bo'lishi jarayonida qatnashishi uchun yetarli sharoit talab qilinadi. An'anaviy usulda esa bunday sharoiti ko'zda tutilmagan.

Ikkinchidan, inshootlarning devor yuzalarini tuzlar bilan to'yinishi, keyinchalik namlik ta'sirida tuz eritmasi hosil bo'lishi va u bilan tutash tizimlarda kimyoviy ta'sirlashuv yuzaga kelishi va hosil bo'lgan kimyoviy agressiv moddalar suvoq hamda sopol g'isht massasini yemirishi mumkin.

Ma'lumki, sopol g'isht issiqlik ta'sirida komponentlarning o'zaro kimyoviy ta'sirlashishi natijasida alyumosilikatli birikmalar hosil bo'lgan va ular aynan mahsulotni sifat ko'rsatkichlarini belgilab beradi.

Pishirilayotgan sopol massa tarkibida barcha brikmalarni o'zaro ta'sirlashib ketishi uchun yetarli shart-sharoit ya'ni temperatura, bosim, muhit, suyuq faza kotsentratsiyasi kabi omillar bo'lishi kerak. Shundagina, massa tarkibidagi degazatsiya jarayoni to'liq borishi va hosil bo'lgan oksidlar alyumosilikatlar hosil bo'lishida to'liq qatnashishi mumkin va natijada mukammal yaxlit sopol massa – yuqori sifatli sopol g'isht hosil bo'ladi.

Bugungi kun amaliyotida sopol massa tarkibida tuzlar miqdorining yuqoriligi, pishirish jarayoni to'la ohirigacha etib bormasligi oqibatida massa tarkibida Na_2O , CaO , MgO , K_2O kabi oksidlar alyumosilikatlar hosil bo'lishi jarayonida to'liq qatnashmasdan erkin holda qolib ketmoqda va keyinchalik g'ishtni ekspluatatsiya davrida yuza qatlamlarga diffuziyalanishi va namlik ta'sirida kristallogidratlar hosil bo'lishi kuzatilmoqda. 2017 yil baxor oylarida olib borilgan kuzatuvlarda ochiq atmosfera havosida saqlangan g'isht yuzalarida tuzli-qum bo'ronlaridan keyin oq dog'larning yuzaga kelishi keskin ortib bordi. Fizik kimyoviy taxlillarga ko'ra ular asosan ishqoriy va ishqoriy yer metallarining sulfatli va xloridli tuzlaridan iborat ekanligi qayd qilindi .

Sopol g'isht massasi tarkibida tuzlarning erkin xolda qolib ketishi va namlik ta'sirida kristallogidratlarning hosil qilishi, yer osti suvlarini bino konstruksiyalariga kapillyar so'rilishi oqibatida binoning yer ustki qismida, ayniqsa fundament va devorning pastki qismlarida yemirilishi juda sezilarli darajada ekanligini ko'rish mumkin.

Bino devorlarining pastki kismdagi sopol g'isht va suvoq tarkibida $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (gips), $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (bentonit), $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (geksagidrit), $\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (gidrogalit), $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (mirabilit) kabi kristallogidlarning yukoriligini aniqlanagan. Bunday kristallogidratlar bino konstruksiyalarida yer osti suvlarining kpillyar so'rilishi natijasida hosil bo'lishini ko'rsatadi. Shuningdek, qattiq jism sirt yuzasi kristallogidratlar bilan kontaklashishida fazalar orasida itarish kuchlarini yuzaga kelishi kuzatiladi.

Bu esa tuzlar ishtirokida yuzaga keladigan yemirilishi jarayonini tavsiflovchi muhim omil xisoblanadi. Shuningdek, kristallogidratlarning hosil bo'lishida yuzaga keladigan kristallanish kattalik bu jarayonni tavsiflovchi kattalik ekanligi aniqlangan.

Quyidagi 17-18-19-rasmlarda bino devoridagi tuzlarning kristallanishi natijasida sodir bo'luvchi yemirilish jarayonining o'ziga hos xususiyatlari keltirilib o'tilgan.



17-rasm. Bino devorlarida tuzlarning kristallanishini borishi va yemirilishi oqibatlari.



18-rasm. Bino devorlarida tuzlarning kristallanishini borishi va yemirilishi oqibatlari.



19-Kristallanishini borishi va yemirilish oqibatlari.

3.2. Sopol g'isht chidamliligiga tuzlarni ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar

G'ishtlarga tuzlar ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar Namangan viloyati mustaqil qurilish materiallari laboratoriyasida o'tkazildi.

Tadqiqot materiallari:

1. Homashyo –gil tuprog'i

Gil - tog' jinslarining mayda dispersiyali fraksiyasi bo'lib, suv bilan plastik qorishma hosil qilish, qurigandan keyin unga berilgan shaklni saqlab qolish va pishirilgandan keyin tosh qattiqligiga ega bo'lish xususiyatiga ega.

Gil tarkibida dala shpati (granit, sienit, gneys va xokazo) bo'lgan ba'zi magmatik va metamorfik tog' jinslarining mexanik yemirilishi va kimyoviy parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Dala shpatining parchalanishi natijasida kaolinit minerali $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ hosil bo'lgan. Lekin tog' jinslarining tarkibida dala shpatidan tashqari boshqa minerallar (kvars, slyuda va hokazo) ham bo'ladi, shu sababli ular yemirilganda gil, kvars, slyuda va parchalanmagan boshqa minerallarning zarrachalaridan iborat murakkab aralashma hosil bo'ladi.

2. Tuzlar 5% eritmalari: N_2O , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 NaCL.

3. Etalon oddiy g'isht.

Tadqiqot metodi:

Gil tovonchada yaxshilab maydalab tayyorlanadi. Tayyorlangan massadan g'isht namunalari tayyorlandi, Havo haroratida 2 sutka quritildi ($t=30 \pm 2^{\circ}C$).

Namunalar o'lchami 250x120x65 mm

Qurtilgan g'ishtlar namunalari mufel pechida 1000-1100⁰C daraja haroratida kuydirildi.

1. Kuydirilgan g'ishtlar sifatini aniqlash.

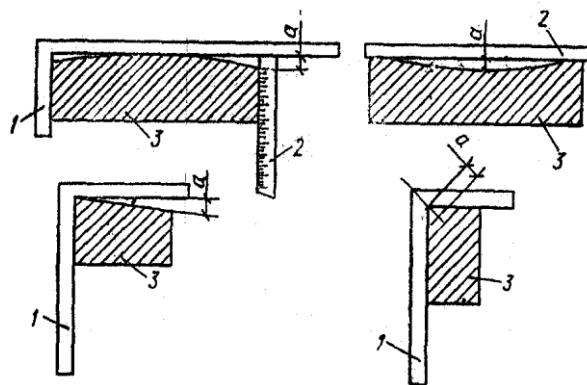
Tekshirilayotgan g'ishtlarning yetarlicha pishganligi uni ko'zdan kechirib va yetarli pishgan etalon - g'ishtga taqqoslab aniqlandi.

G'isht ko'zdan kechirilgach, bo'yi, eni va qalinligi, yon qirralarini qiyshiq yoki to'g'riligi va mavjud yoriqlarning uzunligi o'lchanadi.

G'ishtni uzunlik o'lchamlari va yoriqlarining kambar-serbarligi metall chizg'ich yordamida bir millimetrgacha aniqlikda tekshirildi.

Bir o'lchamli g'ishtning bo'yi 250 mm, eni 120 mm, qalinligi 65 mm, modul g'ishtning bo'yi –250 mm, eni 120 mm va qalinligi 88 mm bo'ladi; bu o'lchamlardan quyidagi chetga chiqishlar bo'lishi mumkin: g'ishtning bo'yida ± 5 mm, enida ± 4 mm va qalinligida ± 3 mm dan ziyod bo'lmasligi kerak.

G'isht to'g'ri burchakli, parallepiped shaklida, yoqlari va burchaklari to'g'ri, ustki hamda ostki yuzalari tekis bo'lishi lozim. Yuzalar va yoqlarning qiyshiqdigi, qirra (rax) lardagi hamda burchaklardagi kemtiklar yoki to'mtoq joylar go'niya, chizg'ich yordamida bir millimetrgacha aniqlikda tekshiriladi. Tajribada tekshirganda g'isht tep-tekis stolga qo'yiladi, tekshiriladigan yuzasiga chizg'ichning yoki go'niyaning qirrasini bosib turib, eng katta egriligi aniqlanadi (20-rasm). Chizg'ich qirrasini bilan tekshirilayotgan yuza oralig'ida xosil bo'lgan eng katta tirqish maxsus tayyorlangan kalibrlar vositasida o'lchanadi. O'lchash natijalari tajriba ishlari daftariga yozib qo'yildi va O'zRSTdagi ma'lumotlarga taqqoslanadi. G'ishtni sifatini aniqlash bo'yicha ishlar natijalari 2- jadvalda keltirildi:



20-rasm. G'ishtning ustki-ostki yuzalari va yon qirralarining egrilik darajasini o'lchash: 1-po'lat go'niya; 2-po'lat chizg'ich; 3-g'isht

2-jadval. G'ishtning tashqi ko'rinishi va o'lchamlari bo'yicha sifatini aniqlash.

№	G'ishning tashqi ko'rinishdagi DAST ruxsati bo'yicha o'zgarishlar.	Sinalayotgan namuna	Etalon namuna
1	G'isht ulchamlaridagi mumkin bo'lgan o'zgarishlar: - o'zunligi ± 5 mm - eni ± 4 mm - qalinligi ± 2 mm	249 121 66	250 120 65
2	G'ishtdagi ruxsat etilgan egrilik yuzasidagi 3 mm gacha	2 mm	-
3	G'ishtdagi siniqlar soni va chuqurligi 15 mm gacha.	1	-
	Xulosa.	Talabga javob beradi	

Tashqi ko'rinishi va o'lchamlari bo'yicha g'isht namunalari standart talabiga mos keladi.



21-rasm G‘ishtning tashqi ko‘rinishi va o‘lchamlari bo‘yicha sifatini aniqlash.



22-rasm G‘ishtning tashqi ko‘rinishi va o‘lchamlari bo‘yicha sifatini aniqlash.

2. G'isht namunalarini suv shimuvchanligini aniqlash.

G'isht namunalarini suv shimuvchanligini aniqlash uchun dastlab g'ishtar vazni tarozi yordamida aniqlandi. So'ng g'ishtar suv vannasiga 48 soatga solib qo'yildi. 48 soat o'tgach, g'ishtar vannadan olinib, tarozida tortilib vazni aniqlandi.

Tajriba natijalari 3- jadvalda keltirildi.

3- jadval. G'isht namunalarini suv shimuvchanligini aniqlash natijalari

G'isht t.r.	G'ishtning sinovdan oldingi vazni, g	G'ishtning sinovdan keyingi vazni, g	Suvshimuvchanlik , %
1	2900	3450	14
2	2750	3150	13

Suv shimuvchanlik darajasi bo'yicha -ishtar standart talabiga javob beradi.



23- rasm. G'ishtlar suv shimuvchanligini aniqlash.



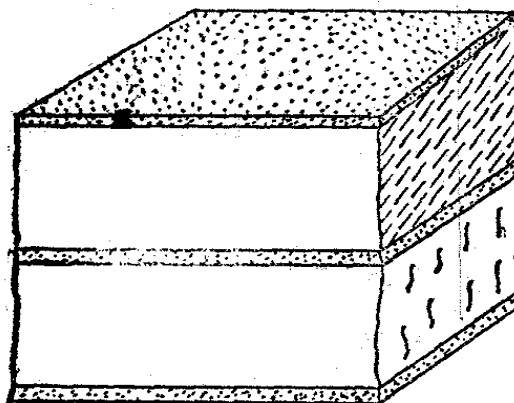
24- rasm. G'ishtlar suv shimuvchanligini aniqlash.

3.Sopol g'ishtning siqilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlash metodikasi

G'ishtning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash tartibi quyidagicha: sinash uchun tanlangan g'ishtar (o'rtacha namunalardan beshta g'isht olinadi) disk arrali stanokda qoq o'rtasidan arralab, ikki teng qismga bo'linadi. Shu yarimtali g'ishtar markasi 400 dan past bo'lmagan portlandsementdan tayyorlangan qorishma yordamida ustma-ust yopishtiriladi, bunda qorishma qatlamining qalinligi 5 mm dan kam bo'lmasligi, yarimtali g'ishtarlarining arra tekkan yuzalari qarama-qarshi tarafga qaratilgan bo'lishi lozim. G'ishtarlarini bir-biriga yopishtirish va yon yuzalarini tekislash uchun yotiq va silliq tekislikka oyna (yuziga ho'llab qog'oz yopishtirilgan shisha plastinka) yotqiziladi; bu tekislik pressning metall plitasi bilan bir xil balandlikda joylashgan bo'lishi lozim. Oyna yuzidagi qog'ozga 3 mm qalinligida sement qorishma chaplanadi va yarimtali g'isht bosiladi, g'isht ustiga yana qorishma yotqiziladi-da ikkinchi yarimtali g'isht bostiriladi, yana qorishma yotqiziladi, uning ustki yuziga ho'l qog'oz yopishtirilgan oyna qoplanadi, choklardan sitilib chiqqan qorishma sidirib tashlanadi va qatorlarning yon tomonlari pichoq bilan qirqib tekislanadi.

Yarimtali g'ishtarlaridan hosil qilingan namuna shaklan kubga o'xshashi kerak. Namunalarning tekisliklari o'zaro parallel va yon qirralarga nisbatan perpendikulyar bo'lishiga erishish zarur, buni go'niya yordamida tekshirish mumkin. Tayyorlangan namunalarni tajribada nam sharoitda 3-4 kun saqlab, qorishma qatlami toshdek qotgandan keyingina ularning siqilishdagi mustahkamligini tekshirish kerak.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash chog'ida namunani gidravlik pressning pastki tayanchiga shunday o'rnatish kerakki, uning geometrik markazi tayanch markazi to'g'risida joylashsin. Shundan keyin pressning yuqoridagi tayanchi namuna ustiga tushirib qo'yiladi va press nasosi ishga tushirilib, namuna to yemirilguncha siqiladi. Pressning nazorat mili yemiruvchi kuchni ko'rsatib turadi.



25-rasm. G‘ishtning siqilishga mustahkamligini aniqlash maqsadida sinab ko‘riladigan kub shaklidagi namuna
Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_{siq} ,MPa:

$$R_{cuk} = p / S$$

bu erda p -yemiruvchi kuch, H; S -maydon, mm^2 .

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasining o‘rtacha qiymati beshta namunani sinash natijalari o‘rtacha arifmetik soni sifatida hisoblab chiqariladi. Bulardan tashqari,sinovlarning eng kichik natijalari ham yozib qo‘yiladi.

3.3.Sopol g‘isht chidamliligiga tuzlarni ta’sirini o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar natijalari.

Tayyor kuydirilgan g‘isht namunalari tuzli vannaga solindi va 48 soat savlandi.

Ayrim tuzlarning eritmalarini kristallanish natijasida yuzaga keladigan kristallanish bosimi to‘g‘risida ma’lumot keltirilib o‘tishadi. Jumladan, (MPalarda)

NaCl – 0,27; Na₂CO₃ - 0,21; Na₂SO₄– 0,44; MgSO₄ – 0,36 ga teng.

Bino devorni yuzasida yoki qatlamida mavjud bo‘lgan quruq tuzlarni o‘zlariga namlikni biriktirib olishida qattiq faza xajmning oshishi va kristallanish bosimining yuzaga kelishi kuzatiladi.

O‘tkazilgan tadqiqotlarda “sopol g‘isht-suvoq (qum-sementli qarishma)” tizimida qatlamning birikish mustahkamligi (adgezivasi)ga tuzli eritmalar ta’siri o‘rganilib chiqildi. Tadqiqotlarda sopol g‘isht (M100) sirt yuzasiga qum-sementli

qorishma (M50) dan qalinligi 5mm qilib suvoq qilingan. Bu namunalar Na_2SO_4 , NaCl va Na_2CO_3 tuzlarining 5 % li eritmalarida 6 oy davomida solib qo'yilib keyinchalik ularning mexanik mustahkamligini kamayishi o'rganildi. Olingan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan.

G'isht namunalarning siqilishdagi mustahkamligini aniqlash uchun, ular gidravlik pressda sinaldi

“Sopol g'isht - suvoq” tizimida birikish mustahkamligiicha tuzli eritmalar ta'sirini o'rganish natijalari 4- jadvalda keltirildi.

4-jadval. “Sopol g'isht - suvoq” tizimida birikish mustahkamligiicha tuzli eritmalar ta'sirini o'rganish natijalari

Eritma	Siqilishga bo'lgan mustahkamligi, MPa	Siqilishga bo'lgan mustahkamligi kamayishi, MPa	Qatlamning ajralish tavsifi
N_2O	6.8	0	G'isht qatlami bo'ylab
5% li Na_2SO_4 eritmasi	2.6	61.7	Qorishma qatlami bo'ylab
5% li Na_2CO_3 eritmasi	4.9	27.9	G'isht-qorishma yuza qatlami bo'ylab
5% li NaCl eritmasi	6.2	8.8	G'isht qatlami bo'ylab

4-Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarni nazariy jixatida quyidagicha izoxlash mumkin:

Natriy sulfat tuzi eritmasining ta'sirida yemirilishi oqibatida mexanik mustahkamlikning katta miqdorda kamayishiga sabab uning tenardit ko'rinishidan (Na_2SO_4) mirabolit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) qo'rinishiga o'tishida hajmning 31%ga oshishidir.

Bino devorlarini tuzli muxitlar ta'sirida yemirilishini oldini olishga qaratilgan tadbirlar sifatida quyidagilarni keltirib o'tamiz:

- sopol g'ishtni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish hisobiga massa tarkibidagi tuzlarni to'liq biriktirib olgan tarkiban mullit, anortit va shisha faza miqdori yuqori bo'lgan, zich qilib pishirilgan, maxsulot ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish;

- bino kostruksiyasida kuchaytirilgan gidroizolyasiya ishlarini yo'lga ko'yish;

- bino devor yuzalarini davriy ravshda maxsus kimyoviy eritmalar bilan sovub turishi va shu kabi bir qator tadbirlar.



26-rasm G'ishtni mustahkamligini aniqlash.



27-rasm. G'ishtni mustahkamligini aniqlash.

3-BOB BO'YICHA XULOSALAR

Ekologik havfli regionlarda bir qator muammolar yuzaga keldiki, uning oqibatida jamiyatning barcha sohalarida yangicha yondashuvlar innovatsion texnologik yechimlarni joriy qilishi talab qilmoqda. Shunday sohalardan biri qurilish va uy joylardan foydalanish sohasi bo'lib, bunda keyingi yillarda sopol g'isht asosida qurilgan inshootlarning sho'rlanish oqibatida yemirilishning keskin kuchayib borayotganini keltirish mumkin. Bunday salbiy ta'sir oqibatida binolarning tashqi yuzalarida suvoqlarning ko'chishi, poydevor qismiga yaqin joylardagi g'ishtlarning uvalanib to'kilib ketish hollari ko'plab uchramoqda. G'ishtlarga tuzlar ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar Namangan viloyati mustaqil qurilish materiallari laboratoriyasida o'tkazildi. Tashqi ko'rinishi va o'lchamlari bo'yicha g'isht namunalari standart talabiga mos keladi.

Suv shimuvchanlik darajasi bo'yicha -ishtlar standart talabiga javob beradi.

G'isht namunalarning siqilishdagi mustahkamligini aniqlash uchun, ular gidravlik pressda sinaldi "Sopol g'isht - suvoq" tizimida birikish mustahkamligiicha tuzli eritmalar ta'sirini o'rganish natijalari shuni ko'rsatmoqdaki Natriy sulfat tuzi eritmasining ta'sirida yemirilishi oqibatida mexanik mustahkamlikning katta miqdorda kamayishiga sabab uning tenardit ko'rinishidan (Na_2SO_4) mirabolit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) qo'rinishiga o'tishida hajmning 31%ga oshishidir. Bino devorlarini tuzli muxitlar ta'sirida yemirilishini oldini olishga qaratilgan tadbirlar sifatida quyidagilarni keltirib o'tamiz:

- sopol g'ishtni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish hisobiga massa tarkibidagi tuzlarni to'liq biriktirib olgan tarkiban mullit, anortit va shisha faza miqdori yuqori bo'lgan, zich qilib pishirilgan, maxsulot ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish;

- bino konstruksiyasida kuchaytirilgan gidroizolyasiya ishlarini yo'lga qo'yish;

- bino devor yuzalarini davriy ravshda maxsus kimyoviy eritmalar bilan sovub turishi va shu kabi bir qator tadbirlar.

UMUMIY XULOSALAR

O'zbekistonda devorbop sopol materiallar ishlab chiqarish quvvatlarini oshirish, "2019 yil – Faol investitsiyalar va ijtimoiy rivojlanish yili" Davlat dasturini bajarish yuzasidan qabul qilingan qarorlar, bu masalada bir qator vazifalarni bajarishni taqozo qiladi. Bularga yangi korxonalarni barpo etish va ishlab turganlarini modernizatsiya qilish, mahsulot ishlab chiqarish uchun talab etiladigan sarf-xarajatlari kamayishini hamda tayyor mahsulot narxining arzonlashuviga imkon beruvchi zamonaviy energiya tejaydigan texnologiyalarni tatbiq qilishga e'tibor berish kabi masalalarni keltirish mumkin. Sifatli devorbop qurilish materiallari ishlab chiqarish hajmlarini ko'paytirish va uy-joylar, ayniqsa, qishloq joylarida imorat qurayotgan aholining ortib borayotgan talab-ehhtiyojini yanada to'liqroq qondirish uchun Respublikamizda maxsus dastur ishlab chiqilib, amalda joriy qilina boshlandi Ilmiy manbalarda devorbop sopol g'isht ishlab chiqarishga oid yetarli darajada ma'lumotlar bo'lib, bunda, asosan, g'isht mahsuloti gilsimon xom ashyolarni qayta ishlab, yarimquruq yoki plastik usullarda qoliplab, quritib, yuqori haroratlarda pishirish hisobiga olinadi.

Devorbop sopol g'isht ishlab chiqarishda chet el tajribasi to'g'risidagi ma'lumotlar ilmiy-texnik va ommaviy nashrlarda muntazam yoritilib borilmoqda. Jumladan, L.A. Kroychuk Xitoy Xalq Respublikasida g'isht va cherepitsa ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan innovatsion texnologiyalarning ijobiy xususiyatlari borasida to'xtalib o'tgan.

Sopol g'ishtning sifatini yaxshilashga qaratilgan ishlarda mahsulot sifatini yaxshilash, uning qoliplash jarayonini takomillashtirish va ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish hisobiga erishish mumkinligi qayd etilgan.

Sopol g'isht texnologik xossalarini yaxshilash va xom ashyo resurslarni tejash hamda yoqilg'i energiya sarfiyotini kamaytirish uchun massa tarkibiga temir saqllovchi qo'shimchalarni qo'shishni taklif qilgan. Unga ko'ra, sopol massaning reologik xossalari yaxshilanishi bu esa g'ishtni qoliplash va pishirish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatishi kuzatilgan. Taklif qilingan ishlanmaga ko'ra,

massa tarkibiga bu tur chiqindini qo‘shish pishirish haroratini 50⁰C ga pasaytirishi mumkinligi ko‘rsatilib o‘tilgan.

Sopol g‘ishtning sifatini yaxshilash maqsadida yarim quruq usulda qoliplash jarayonini qo‘llash, siqilishga mexanik mustahkamlik chegarasi yuqori (20,0–25,0 MPa), suv shimuvchanligi (8–16%), sovuqqa chidamliligi (100 sikldan kam bo‘lmagan) yetarli darajada bo‘lgan sopol g‘isht olish mumkinligi batafsil izohlab berilgan. Bu usulda mahsulot olish korxonada suv resurslarini hamda energiya resurslarini tejash imkonini berishi mumkinligi qayd qilingan.

Devorbop sopol g‘isht ishlab chiqarishdagi mavjud muammolar qatoriga sifatli xom ashyo taqchilligi, olinayotgan mahsulotning sifat ko‘rsatkichlarining pastligi, energoresurslar sarfiyotining yuqoriligini keltirish mumkin. Ayrim korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sirt yuzalarida “oq dog‘lar” hosil bo‘lishi oqibatida mahsulotning estetik xususiyatlari pasayishi hamda bu tur mahsulotdan terilgan devor yuzalariga suvoq qoplamalarni biriktirish muammolari ham mavjud. Bu kabi muammolarni yechishga oid bir qator ilmiy tadqiqot ishlari mavjud.

Sopol g‘ishtning sifatini yaxshilash borasida bir guruh mualliflar gil xom ashyosini faollashtirish uchun yangi texnologik tizim taklif qilishgan. Bunda gil xom ashyosiga dismembrator va yanchish mashinasida ishlov berilgan. Bunday ishlovdan o‘tkazilgan xom ashyoni asosiy massa tarkibiga 10% miqdorida qo‘shish g‘ishtning mexanik mustahkamlik ko‘rsatkichini, tashqi ko‘rinishini va sovuqqa chidamlilik ko‘rsatkichini yuqori bo‘lishiga olib kelishi qayd qilingan.

A.E. Buruchenko olib borgan tadqiqot ishida $K_2O-Al_2O_3-SiO_2$ tizimini qurilish sopolasi buyumlari olishda qo‘llash imkoniyatlari bayon qilingan. Unga asosan, ayrim sanoat chiqindilarini ikkilamchi xom ashyo sifatida qo‘llash energiya va resurslarni tejash imkonini berishi qayd qilingan.

Respublikamizda mexanik mustahkamlik chegarasi yuqori estetik xususiyatlari yaxshilangan, kimyoviy turg‘un g‘isht ishlab chiqarish imkoniyatlari

yuqoridir. Jumladan, Respublikamiz xududida g'isht ishlab chiqarishga yaroqli bo'lgan xom ashyo zahiralari juda ko'p bo'lib, ular bilan bir qatorda texnogen xom ashyolar suv omborlari il yotqiziqalaridan, soztuproq va qumli soztuproqdan foydalanish maqsadga muvofiq. G'isht yuzalarida "oq dog'lar" ni hosil bo'lishini oldini olishda g'ishtni pishirish rejimini to'g'ri tanlash va qaytaruvchilardan foydalanish ijobiy samara berishi mumkin.

Adabiyotlar tahliliga ko'ra, ta'kidlash mumkinki O'zbekistonda va chet elda g'isht sifatini yaxshilash va energiya hamda resurs tejankor texnologiyalar asosida yuqori sifatli g'isht mahsulotlarini ishlab chiqarishga oid ko'plab amaliy va nazariy tadqiqotlar olib borilgan.

Gilli massalar yoki ularning aralashmasiga mineral qo'shilmalar qo'shib, qoliplash va kuydirish yo'li bilan olinadigan buyumlar va materiallar sopol materiallar deb ataladi.

Hozirgi kun qurilishida sopol materiallar va buyumlardan devorlar qurish va bino tomlarini yopish, pol, devor va fasadlarni qoplash, o'choq va tutun quvurlarini terish, oqava va drenaj qurish hamda boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi. Sopol buyumlar yasaladigan material sopol texnologiyasida sopol sopolak deb ataladi.

Sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun gil asosiy xom ashyodir. Gil-tog' jinslarining mayda dispersiyali fraksiyasi bo'lib, suv bilan plastik qorishma hosil qilish, qurigandan keyin unga berilgan shaklni saqlab qolish va pishirilgandan keyin tosh qattiqligiga ega bo'lish xususiyatiga ega. Gil tarkibida dala shpati (granit, sienit, gneys va xokazo) bo'lgan ba'zi magmatik va metamorfik tog' jinslarining mexanik yemirilishi va kimyoviy parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Dala shpatining parchalanishi natijasida kaolinit minerali $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ hosil bo'lgan. Lekin tog' jinslarining tarkibida dala shpatidan tashqari boshqa minerallar (kvars, slyuda va hokazo) ham bo'ladi, shu sababli ular yemirilganda gil, kvars, slyuda va parchalanmagan boshqa minerallarning zarrachalaridan iborat murakkab aralashma hosil bo'ladi.

Gilning texnologik xossalari yaxshilash uchun, shuningdek, tayyor buyumlar ma'lum fizik-mexanik xossalarga ega bo'lishi uchun yog'sizlantiruvchi, kuyib ketadigan va plastik qiladigan qo'shimchalar ishlatiladi.

Sopol materiallar va buyumlar turli-tuman o'lcham, shakl, fizik-mexanik xossalarga ega bo'ladi va turli maqsadlarda foydalaniladi, lekin ularni ishlab chiqarish texnologik jarayonini asosiy bosqichlari taxminan bir xil bo'ladi va xom ashyo materiallarni qazib olish, xom ashyo massani tayyorlash, xom ashyoni qoliplash, quritish, pishirish, pishirilgan buyumlarni navlarga ajratish va omborda saqlashni o'z ichiga oladi.

Devorbop sopol materiallar va buyumlar ichida hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgani sopol g'isht, har xil samarali sopol materiallar, shuningdek devorbop g'isht panellaridir.

G'isht yetarli pishgan bo'lishi kerak. Alvon rangli, chala pishgan g'isht zichligi va sovuqqa chidamliligi, o'ta pishgan g'isht juda zich, mustahkam va issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lishi bilan farqlanadi.

G'ishtning quruq holatdagi zichligi $1600-1900 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi esa $0,71 - 0,82 \text{ Vt/(m}\cdot^{\circ}\text{C)}$ atrofida o'zgaradi. G'ishtni bu xossalari uni tayyorlash usullariga bog'liq. Yarim quruq presslangan g'isht g'oyat zich, binobarin, ko'p issiqlik o'tkazuvchan bo'ladi.

Siqilishga va egilishga mustahkamligi bo'yicha g'isht qo'yidagi markalarga bo'linadi: 75,100,125,150,175,200 va 300 O'zgaras massali quritilgan g'ishtning suv shimib olishi kamida 8% bo'lishi kerak. Suv shimib olishi bundan kichik bo'lsa, g'isht ko'p issiqlik o'tkazadi, bu maqsadga muvofiq emas. Suvga to'yingan g'ishtdan sovuqqa chidamliligi bo'yicha ko'zga ko'rinadigan bo'lmasligi (qatlamlanishi, maydalanishi va hokazo), kamida navbatma-navbat takrorlanadigan 15 bosqichga- 15°C va undan past haroratda muzlatish va keyin $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ da suvda erishishga bardosh bera olishi kerak.

Ekologik havfli regionlarda bir qator muammolar yuzaga keldiki, uning oqibatida jamiyatning barcha sohalarida yangicha yondashuvlar innovatsion

texnologik yechimlarni joriy qilishi talab qilmoqda. Shunday sohalardan biri qurilish va uy joylardan foydalanish sohasi bo'lib, bunda keyingi yillarda sopol g'isht asosida qurilgan inshootlarning sho'rlanish oqibatida yemirilishning keskin kuchayib borayotganini keltirish mumkin.

Bunday salbiy ta'sir oqibatida binolarning tashqi yuzalarida suvoqlarning ko'chishi, poydevor qismiga yaqin joylardagi g'ishtlarning uvalanib to'kilib ketish hollari ko'plab uchramoqda. G'ishtlar tuzlar ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar Namangan viloyati mustaqil qurilish materiallari laboratoriyasida o'tkazildi. Tashqi ko'rinishi va o'lchamlari bo'yicha g'isht namunalari standart talabiga mos keladi.

Suv shimuvchanlik darajasi bo'yicha -ishtlar standart talabiga javob beradi.

G'isht namunalarning siqilishdagi mustahkamligini aniqlash uchun, ular gidravlik pressda sinaldi

“Sopol g'isht - suvoq” tizimida birikish mustahkamligiicha tuzli eritmalar ta'sirini o'rganish natijalari shuni ko'rsatmoidaki Natriy sulfat tuzi eritmasining ta'sirida yemirilishi oqibatida mexanik mustahkamlikning katta miqdorda kamayishiga sabab uning tenardit ko'rinishidan (Na_2SO_4) mirabolit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) qo'rinishiga o'tishida hajmning 31%ga oshishidir.

Bino devorlarini tuzli muxitlar ta'sirida yemirilishini oldini olishga qaratilgan tadbirlar sifatida quyidagilarni keltirib o'tamiz:

- sopol g'ishtni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish hisobiga massa tarkibidagi tuzlarni to'liq biriktirib olgan tarkiban mullit, anortit va shisha faza miqdori yuqori bo'lgan, zich qilib pishirilgan, maxsulot ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish;

- bino kostruksiyasida kuchaytirilgan gidroizolyasiya ishlarini yo'lga ko'yish;

- bino devor yuzalarini davriy ravshda maxsus kimyoviy eritmalar bilan sovub turishi va shu kabi bir qator tadbirlar.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 26 yilligiga bag‘ishlangan tantanali marosimdagi ma‘ruzasi.
2. Prezident Shavkat Mirziyoyevning O‘zbekiston Respublikasi davlat mustaqilligining 27 yilligiga bag‘ishlangan tantanali marosimdagi nutqi.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2018 yil 28 dekabr kuni Oliy majlisga navbatdagi Murojaatnoma.
4. “2019 yil – Faol investitsiyalar va ijtimoiy rivojlanish yili” Dasturi.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Devorbop materiallar ishlab chiqarishni ko‘paytirishni rag‘batlantirish va sifatini yaxshilash borasidagi qo‘shimcha chora-tadbirlar” to‘g‘risidagi qarori. 2009y., 19 iyun. Toshkent. 2009 y.
6. Z.K. Babaev., Sh.K. Matchonov Yuqori sifatli keramik g‘isht ishlab chiqarish innovatsion texnologiyasining metodologik asoslari. Urganch: Ilm sarchashmalari. 2017. – 132 b.
7. Пашенко А.А. Общая технология силикатов. – Киев: Высшая школа, 1983. - 408 с.
8. Болдыров А.С., Золотова П.П. Строительные материалы. Справочник. –М.: Стройиздат, 1989. – 567 с.
9. Залатарский А.Н. Производство керамического кирпича. – Киев: Высшая школа, 1987. - 568 с.
10. Кройчук Л.А. Использование нетрадиционного сырья для производства кирпича и черепицы в Китае // Строительные материалы. – Москва, 2003. – № 7. – С. 8-9.
11. Левицкая Ю.Ф., Омельченко Ю.А., Энглунд А.Э. Месторождения глинистого сырья России // Стекло и керамика. – Москва, 2002. – № 2. – С. 26-30.
12. Богданов В.С., Ильин А.С., Несмеянов Н.П. Мини-комплексы и мини

- заводы по производству керамических материалов и изделий. Справочник. – Белгород: Высшая школа, 2000. – 244 с.
13. Ефимов А.Л. Высокомарочный керамический кирпич с железосодержащими добавками, улучшающими реологию и спекание глинистых пород.: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Белгород: Белгтасм. 2000. - 19 с.
14. Кондратенко В.А. Основные принципы получения высококачественного керамического кирпича полусухим способом прессования // Строительные матер. Оборудование, технологии XXI века. – Москва, 2005. – №9. – С. 58-60.
15. Мелешко В.Ю. Технология и установка для производства лицевого керамического кирпича с декорированной поверхностью // Строит. материалы. – Москва, 2005. – №2. – С. 28-30.
16. Хуснуллин М.Ш., Тарасевич Б.П. Производство лицевого керамического кирпича из высокочувствительного к сушке глинистого сырья // Строительные материалы. – Москва, 2006. – №2. – С. 32-34.
17. Полозов А.Н., Мокряков Б.П. Реконструкция кирпичных заводов, сажущих туннельными печами с шириной канала 2,9м // Строительные материалы. – Москва, 2006. – № 2. – С. 48-50.
18. Ахтямов Р.Я. Новый ряд отечественных туннельных печей из сборных крупноразмерных элементов полной заводской готовности // Строительные материалы. – Москва, 2006. – № 2. – С. 48-49.
19. Бурученко А.Е. Оценка возможности использования вторичного сырья в керамической промышленности // Строительные материалы. – Москва, 2006. – № 3. – С. 46.
20. Смирнов Ю.В. Пути повышения качества керамического кирпича и эффективности работы технологических линий // Строительные материалы. Оборудование технологий XXI века. – Москва, 2005. – № 8. – С. 14-18.

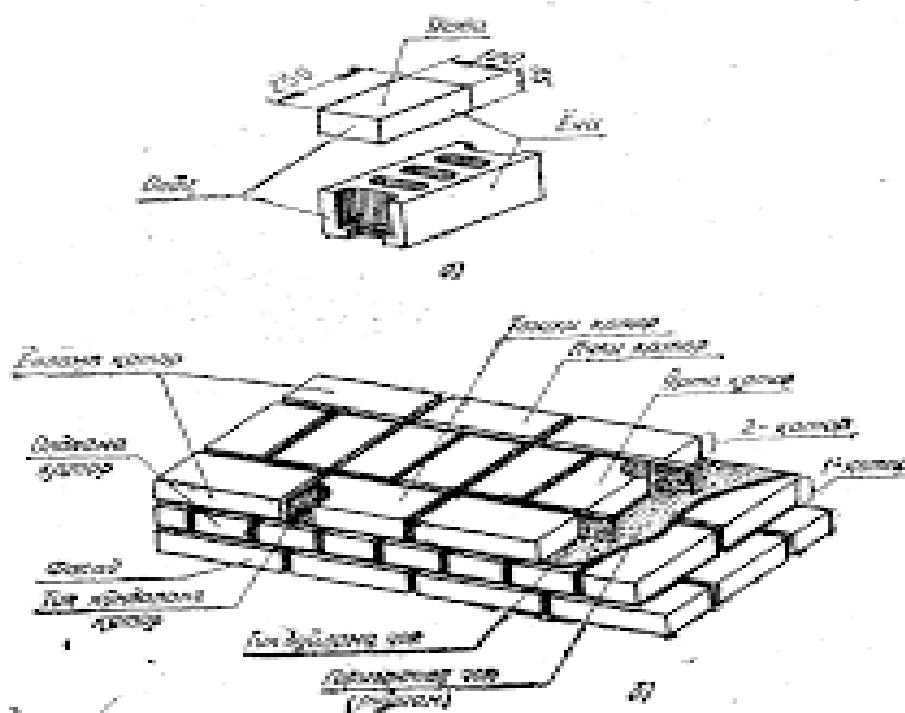
21. Даценко Б.М., Гебенюк Н.П., Хроменко О.В., Крупа С.И. Совершенствование производства лицевого кирпича Стекло и керамика. – Москва, 2000. – № 5. – С. 28-29.
22. Handle F. Development of the brick and roofing tile industry. Interceram, 1992. – № 4. – С. 237-239.
23. Сайбулатов С.Ж. Ресурсосберегающая технология керамического кирпича на основе зол ТЭС. – М.: Стройиздат, 1990. - 246 с.
24. Ricdel Rudolf. Verfahren zur Herstellung Von Keramischen Massen aus Sedimenten , insbesondere Schlamm und Schlamm. Zayavka №3926649 FRG. Zayavl.11.08.89: Opubl.14.02.91.
25. Kuryazov Z.M., Kadqrova Z.R., SHernazarova M.T., Xodjaev N.T. Suv omborlari gillarining keramika qurilish materiallari uchun ishlatilishi //Kimyo va kimyoviy texnologiyaning zamonaviy muammolari: Тез.докл. Рес. III-науч. техн. конф. – Фергана, 2004. – с. 24.
26. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayon va qurilmalar. – Т.: SHarq, 2003. – 644 б.
27. Абдурахимова Э.С., Абдурахимов В.З. Исследование структуры пористости // Огнеупоры и техническая керамика. – Москва, 2005. – №11. – С.17.
28. Телющенко И.Ф., Огородник И.В., Крупа А.А. Биопласт – эффективная добавка для керамических масс // Строит. материалы и изделия. – Москва, 2003. – № 1. – С.11.
29. Микульский В.Г., Горчаков Г.И. Строительные материалы. – М.: АСВ, 2002. – 534с.
30. Samigov N. Qurilish materiallari va buyumlari. Toshkent.”Cho’lpon”, 2013 yil. -320 б.
31. Xamidov A. Qurilish materiallari va buyumlari. Toshkent. “Fan va texnologiya”, 2014 yil. -345 б.
32. Sciencedirect material. Developments in the Formulation Reinforcement of concrete (Article) S.Mindess 2008.

33. Scopus material. Dark, heat-reflective, anti-ice rain and superhydrophobic cementconcrete surfaces (Article).. Zhu Chenxi, Lv Jian, Chen Lingdong, Construction and Building Materials journal. Volume 220 (2019) 21-28
34. Scopus material. Robust production of sustainable concrete through the use of admixtures and in-transit concrete management systems(Article). Berodier, E., Gibson, L.R., Burns, E., Cement and Concrete Composites. Journal, Volume 101, August 2019, Pages 52-66.
35. Scopus material. Durability and microstructure of steam cured and autoclaved PHC pipe piles(Article). Lui Z., Bu L., Wang Z. Construction and building materials.(journal) Volume 209, 10 June 2019, Pages 679-689
36. Scopus material. A new structure for continuously reinforced concrete pavement with road performance evaluation (Article). Li, S., Yang, F., Liu, Z. Construction and building materials.(journal) Volume 157, pp.1047-1052

ILOVALAR



28-rasm. Oddiy pishgan g'isht ko'rinishi.



29-rasm. G'ishtni chok bostirish usullari.



30-rasm. Oddiy pishgan g'ishtni tahlovi.



31-rasm. Oddiy pishgan g'ishtni to'kuvdagi ko'rinishi.



32-rasm. Oddiy pishgan g'ishtni zavotdagi taxlovi.



33-rasm. Oddiy pishgan g'ishtni zavotdagi taxlovi.



34-rasm. Oddiy g'ishtni pechdagi taxlov ko'rinishi.



35-rasm. Oddiy pishgan g'ishtni taxlovdagi ko'rinishi.



36-rasm. G'ishtni chok bostirish usullari.



37-rasm. G'ishtni chok bostirish usullari.