

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUXANDISLIK QURILISH INSTITUTI
QURILISH-TEXNOLOGIYA FAKULTETI

**“Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish”
kafedrası**

Himoyaga ruxsat etilsin

Fakul'teti dekani

_____ **Prof. S.J.Razzaqov**

“ _____ ” _____ **2019y.**

**5340500-“Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab
chiqarish” yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr darajasini olish uchun bajarilgan
diplom loyihasining(ishining)**

TUSHUNTIRISH XATI

**Diplom loyixa (ish) mavzusi: Metallurgiya sanoati chiqindilari asosida ishlab
chiqarilgan temir-beton buyumlarning samaradorligini baholash.**

Loyixa muallifi: Otaxanov Jasurbek Komiljon o‘g‘li

**Raxbar: J.Daminov Materiallar qarshiligi va qurilish mexanikasi kafedrası
dotsenti**

Chizma 6 varaqda

Himoyaga “RUXSAT ETILGAN”

“QMBKICH” kafedrası mudiri

dots.S.Xolmirzayev

Namangan 2019 yil

MUNDARIJA

Bob	Bo'limlar	beti
	Kirish	3
I.	Hisob-konstruktiv va texnologik	6
II.	Soha iqtisodiyoti	
III.	Hayot faoliyati xavfsizligi	
IV.	Atrof-muhit muhofazasi	
V.	Xulosalar, taklif va tavsiyalar	
VI.	Foydalanilgan adabiyotlar	

KIRISH

Respublikamizda raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarish va eksport qilish bo'yicha barqaror o'sish sur'atlarini ta'minlash, shuningdek, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan qurilish materiallari sanoatidagi tarkibiy o'zgartirishlarni yanada chuqurlashtirish yuzasidan tizimli ishlar amalga oshirilmoqda.

Tarmoqni jadal rivojlantirish va diversifikatsiya qilish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish, mahalliy mineral xomashyo resurslarini qayta ishlashga investitsiyalarni jalb qilish va qurilish materiallarini eksport qilish hajmlarini oshirish maqsadida: O'zbekiston Respublikasi hukumatining ayrim qarorlariga o'zgartirishlar kiritish to'g'risida (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Qurilish materiallari sanoatini tubdan takomillashtirish va kompleks rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida» 2019 yil 20 fevraldagi PQ-4198-son qarori) tasdiqlandi.

SHuni ta'kidlash joizki, qurilish materiallarini ishlab chiqarish sanoatning shunday tarmog'ini, resurstejamkorlik, ayniqsa chiqindilardan foydalanish masalalari uning uchun juda dolzarbdir. Hozirgi kunda bu tarmoqda ikki milliard tonnadan ortiq turli mineral xom-ashyolar ishlatiladi, bunda xom-ashyolarga sarflanadigan shmablag ulushi mahsulotlar tannarxining 25-50 % ini tashkil etadi. Bunday sharoitlarda million tonnalab sanoat chiqindilarini xom-ashyo sifatida ishlab chiqarishga jalb etish xalq xo'jaligiga sezilarli effekt keltirishi mumkin va keltiradi ham. Bu borada sement sanoati tajribasi taqsiqga sazovordir, chunki unda yiliga 30 million tonna atrofida turli chiqindilardan samarali foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoati uchun xom-ashyo sifatida foydalanish mumkin bo'lgan yirik tonnali chiqindilar o'nlab vazifalar va idoralarga tegishli bo'lgan korxonalarda hosil qilinmoqda. SHu bilan bir qatorda, qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi idoralar tomonidan hamma chiqindilarning 5-10 % dan ortiq bo'lmagan qismi utilizatsiya qilinmoqda.

CHiqindilarni qayta ishlash uchun qo'shimcha jihoz va uskuna o'rnatish, tashish uchun esa maxsus transport talab etiladi. Qoidaga ko'ra, chiqindilardan foydalaniladigan korxonalar uchun oshirilgan moliyaviy va mehnat shmablaglari dotatsiya bilan kompensatsiyalanmaydi, umumiy halq xo'jaligi samaradorligi hisobga

olinmaydi. Yoqilg'i-energetik va moddiy resusrlarni tejash imkonini beradigan mahalliy xom-ashyo resurslaridan va sanoat chiqindilaridan oqilona va unumli foydalanish asosiy iqtisodiy masalalardan biri deb hisoblanadi.

CHiqindilardan foydalanish atrof-muhit muhofazasi bilan uzviy bog'liqlikka ega. Bu moddiy ishlab chiqarishning rivojlanishi chiqindilar hajmining uzluksiz o'sishi bilan tushuntiriladi. Bu chiqindilar qishloq ho'jaligi uchun yaroqli bo'lgan katta hududlarni egallaydi, havo va suv havzalarini bo'lg'aydi (ifloslantiradi, zaralantiradi). Ishlab chiqarish chiqindilarini yo'qotishga ishlab chiqariladigan mahsulotlar narxining o'rtacha 8-10 % sarflanadi.

Iqtisodiyot rejimining amaliy jihatdan tadbiiq qilinishi ikkilamchi moddiy resurslar va sanoat chiqindilaridan foydalanishni sezilarli ravishda yaxshilashni talab etadi. Bu resurslar sanoatinig xom-ashyo balansida muhim o'rinni egallaydi. SHu bilan bir qatorda hozirgi vaqtga kelib ulardan foydalanish atiga 3-5 % ni tashkil etadi, xom-ashyolarning umumiy hajmiga nisbatan hisoblaganda ulardan foydalanish 30 % gacha yetishi mumkin. Mana nima uchun milliy xo'jalikni rivojlantirishning zamonaviy bosqichida, ilmiy-texnik taraqqiyotni eng muhim jadallashtirish sharoitlarida sanoatning turli tarmoqlarida chiqindilardan maqbul foydalanish savol va masalalari o'ta muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi vaqtda bu muammoni yechishga qaratilgan ikkita har hil printsiplial yondashishni ajratib ko'rsatish taqoza etiladi. Birinchi yondashuv-bu sanoat korxonalarini zararli chiqindilardan tozalash bo'lsa, ikkinchi yondashuv esa-bu tabiiy resurslardan kompleks foydalanish, ishlab chiqarishning chiqindisiz va kam chiqindili texnologik jarayonlarini ishlab chiqish va qo'llashdan iboratdir.

Sanoat korxonalaridan chiqadigan gazlar va oqava suvlarni tozalashga mo'ljallangan jihozlarning takomillashgan yangi turlarini yaratish bilan bir qatorda, ilmiy-texnik taraqqiyotning zamonaviy bosqichida ikkinchi yo'l-ishlab chiqarishning ko'plab chiqindilarini, shuningdek, zararli chiqindilarini to'liq-yoki birinchi bosqichda qisman bartaraf etish imkonini beradigan ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarini ishlab chiqish ham ancha radikal va bir vaqtning o'zida iqtisodiy jihatdan juda tejamkor usul deb hisoblaniladi. CHiqindilardan foydalanishning hamma muammolarini ko'rib chiqib, shunday xulosaga kelish mumkinki, chiqindilar

katta boyluk bo'lish mumkin agar ulardan to'g'ri foydalanilsa. Qurilish materiallari sanoati chiqindilardan ancha to'liq foydalanish bo'yicha keng imkoniyatlarga ega. Avvalam bor, bu qurilish materiallarining keng masshtabda ishlab chiqarilishi bilan tushintiriladi, bunday masshtab ko'p miqdordagi chiqindilardan foydalanish imkonini beradi. Bundan tashqari, ko'plab chiqindilar o'zining tarkibi va xossalriga ko'ra qurilish materiallari sanoatining turli tarmoqlarida ishlatiladigan tabiiy xom-ashyoga yaqindir.

Hozirgi vaqtda O'zbekiston Respublikasida xom-ashyo, materiallari va yoqilg'ining solishtirma sarfini pasaytirish dek sifat ko'rsatgichlari yo'naltiruvchi ahamiyat kasb etmoqda. Bu ilg'or konstruktiv materiallar, metall kukunlar va plastmassalar qo'llanilishini oshirish, qimmat baho materiallarni mahsulot sifatini pasaytirmasdan ancha arzon sintetik materiallar bilan almashtirish zaruriyati yuzaga kelganligi; ishlab chiqarishdagi chiqindilarni qisqartirish, tabiiy va moddiy resurslardan kompleks foydalanish, xo'jalik aylanmasiga ikkilamchi resurslar hamda yo'l-yo'lakay ishlab chiqariladiga yo'ldosh mahsulotlarni keng jalb qilishni anglatadi. Yangi texnologiyalarni tadbiq etish, xom-ashyo va materiallarning sifatini oshirish, chiqindilarni kamaytirish, ikkilamchi resurslardan foydalanishdek resurslarni iqtisod qilishning asosiy yo'nalishlari so'zsiz xalq xo'jaligi funktsiyalashuvining kam shmablag sarflaydigan ishonchli harakatlanadigan mexanizmini yaratish imkonini beradi.

Ikkilamchi moddiy resurslar hosil bo'lishining katta potentsialli resursi iste'mol sferasida ham mavjuddir ya'ni aholida ikkilamchi xom-ashyoning ko'p turlari bo'yicha mahsulotlar tayyorlash manbasi bugungi kunda sezilarli o'rinni egallaydi va yil sayin uning ulushi o'sib bormoqda. Aholidan ikkilamchi xom-ashyoni yig'ib olish va undan foydalanish kelgusida yanada katta ahamiyat kasb eta boshlaydi, chunki sanoat chiqindilarining hajmi doim oshib boraveradi.

I. HISOB-KONSTRUKTIV VA TEXNOLOGIK QISM

1.1 METALLURGIYA SANOATI CHIQINDILARI ASOSIDA ISHLAB CHIQUARILGAN TEMIR-BETON BUYUMLARNI SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Metallurgiya shlaklari haqida ma'lumotlar. Qattiq yoqilg'ini yoqish orqali qora va rangli metallar eritishda chiqindi mahsulotlar sifatida hosil bo'ladigan sun'iy silikat va ba'zi hollarda esa nosilikat materiallarning katta guruhiga shlaklar deyiladi.

Metallurgiya shlaklari shunday mahsulotlarni o'zida namoyon etadiki, yoqilg'ining noorganik qismi odatda hech qanday korrektirovkasiz yoqilganda ularning tarkibi tanlanadi. Ko'p hollarda qaralayotgan zavodning metallurgiya shlaklarining tarkibi va xossalari ko'p yoki kamroq doimiy xarakterga ega bo'ladi. Metallurgiya shlaklari erish holatida yuzaga keladi va shuning uchun fazali tarkibning ko'proq yoki kamroq bir jinsli bo'lmagan holatida nisbiy kimyoviy bir jinsligi bilan ajralib turadi.

Ma'lum bir qazilma konida olingan bir xil ko'mir turi yonganda hosil bo'ladigan shlaklar turli tarkib va xossalarga ega bo'ladi.

Metallurgiya shlaklari-bu qurilish materiallari ishlab chiqarishda bebaho xom-ashyo bo'lib xizmat qiladi. Biroq bu material resurslaridan yetarli darajada foydalanilmayapdi. Mustaqil davlatlar hamdo'stligi (MDH) mamlakatlarida qora metallurgiya shlaklarining yillik miqdori 53 % ishlatiladi, qolgan qismi chiqindi sifatida chiqarilib tashlanadi.

Domna pechi shlaklari katta hajmda qayta ishlanadi (chiqarilgan shlakning 74%). Undan keyingi o'rinni esa ferfo eritish ishlab chiqarilishidan shlaklar egallaydi, ularning 44,3 % ishlatiladi. Po'lat eritishda hosil bo'ladigan shlaklarning atiga 12 % qayta ishlanadi, rangli metallurgiya shlaklarining esa 1-3 % qayta ishlanadi xalos.

Shlaklar to'planadigan joylarda yarim milliard tonnadan ortiq chiqindi mavjud va bu chiqindi minglab gektar foydali yer uchaskalarini band qilgan. Qora metallurgiyada shlakni axlat saqlanadigan joyda tashish va axlat joylarini saqlashga yiliga 10 million rub (RF) sarflanadi.

SHlaklarni to'plashga sarflanadigan shmablagga bir necha zamonaviy shlakni qayta ishlash komplekslari qurish mumkin.

Qurilishning rivojlanishi, shlaklarni qayta ishlashga va ulardan foydalanishga katta xalq xo'jalik ahamiyatini beradi. SHlaklardan foydalanish degani bu mehnatni, shmablagni, tabiiy resurslarni tejash, iqtisod qilish demakdir. Tabiiy xom-ashyolardan olinadigan qurilish materiallarini shlaklardan olinadigan qurilish materiallariga almashtirish orqali xalq xo'jaligida yiliga 0,5 milliard so'mdan yuqori iqtisodiy samaraga erishish mumkin.

SHlaklarni qayta ishlash va ulardan foydalanish nafaqat qurilish materiallari ishlab chiqarish bazasini yaxshilaydi, balki uning geografik joylashishini ham kengaytiradi, materiallarni tashish masofasi (o'zoqligini) ham kamaytiradi.

Metallurgiya chiqindilarini qayta ishlashni rivojlantirish-bu mineral xom-ashyo va yoqilg'idan kompleks foydalanishning muhim ahamiyatga ega bo'lgan qismidir. SHlaklarni qayta ishlash atrof-muhitni muhofaza qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Metallurgiya shlaklari turli silikatlar va alyumosilikatlar, asosan kal'tsiy, ba'zan magniy va boshqa ikki valentli metallar (marganets, temir) hamda sul'fidlar, ba'zida fosfatlar va titanitlarning aralashmalaridan tashkil topgan qotishmani o'zida namayon etadi.

SHlaklar metallurgiyada rudadan metallni eritib olishda chiqindi sifatida olinadi, shuningdek ular marten, bessemerov, tomasov shlaklarini qayta ishlash orqali va metallni tozalash, masalan metallni fosfordan tozalash jarayonlari orqali ham olinadi. SHlaklarning sifati pechkalarning to'g'ri ishlashiga, metall xossasiga va yoqilg'i sarfiga katta ahamiyat ko'rsatadi. Metallurgiya jarayoni talablarini qoniqtiradigan shlaklarni olish uchun "bo'sh nav", ruda, flyuslar, yoqilg'ining noorganik qismi kimyoviy tarkibi va eritiladigan metallga bog'liq ravishda shaxtalarni hisoblash ishlari olib boriladi.

1.2 SANOAT SHLAKLARINING KLASSISIKATSIYASI

Metallurgiya va ayniqsa domna pechlari shlaklarining oqilona sinflantirishning ishlab chiqishda mustaqil davlatlar hamdo'stligi (MDH) va xorijiy

mamlakatlarning ko'plab tadqiqotchilari ilmiy-tadqiqot ishlari olib borishgan. Ko'plab tadqiqotchilar tomonidan tavsiya etilgan variantlarning tahlili metallurgiya shlaklarining klassifikatsiyasini quyidagi ko'rinishda namoyon etishning imkonini beradi:

1. Eritiladigan metall turi bo'yicha:

- a) qora metallurgiya shlaklari (domna, marten, ferra qotishmalar, vagronik shlaklar va h.k.);
- b) rangli metallurgiya shlaklari (mis, nikel', tsinka, qo'rg'oshin, alyuminiy va boshqa rangli metallarnieritishdan olinadigan shlaklar)

2. Metallurgiya jarayoni turi bo'yicha qora metallurgiya shlaklari
Quyidagilarga bo'linadi

- a) domnali pechlar va elektr eritishning birlamchi shlaklar (birlamchi metallurgiya jarayonlarining shlaklari)
- b) qayta ishlash orqali hosil qilinadigan shlaklar (ikkilamchi jarayon shlaklari yoki po'lat eritish pechlarining shlaklari).

Domna pechlar shlaklari o'z navbatida Quyidagilarga bo'linadi:

1. Qo'llaniladigan (ishlatiladigan) yoqilg'i bo'yicha:

- yog'och – ko'mir yoqish orqali olinadigan shlaklar;
- asosiy xarakteri bilan ancha farq qiladigan koksli eritishdan olinadigan shlaklar.

2. Eritiladigan metall turiga bog'liq ravishda olinadigan shlaklar:

- cho'yan quyish shlaklari;
- chugunlarni qayta ishlashda hosil bo'ladigan chugunlar;
- maxsus chugunlar (ferromarganets, ferrosilitsiy, oyna chuguni);
- legirlanadigan chugun (xromnikelli, vanadiyli va boshqalar) shlaklari.

3. Kimyoviy tarkibi bo'yicha shlaklar shartli ravishda quyidagilarga bo'linadi:

- asosiy;
- oksidli;
- neytral.

Asosiy shlaklarga Quyidagi modul asosli shlaklar kiradi:



Oksidli shlaklarga modul' asosi 1 dan kichik va neytral shlaklarga esa modul asosi $M_o = 1$ bo'lgan shlaklar kiradi:

4. CHidamlilik darajasi bo'yicha:

- chidamli (parchalanmaydigan) shlaklar;
- parchalanishag moyil shlaklar;
- chidamsiz (o'z-o'zidan parchalanib ketadigan) shlaklar;

5. Eruvchanlik darajasi bo'yicha

- engil eriydigan shartli erish harorati 1800° dan kam;
- qiyin eriydigan – shartli erish harorati 1300° dan yuqori bo'lgan shlaklar.

6. Qovushqoqlik darajasi bo'yicha shlaklar quyidagilarga bo'linadi:

- qisqa;
- uzun.

7. Haroratli rejimga bog'liq bo'lgan shlaklar:

- issiq yoki "pishgan", yetarli darajada qiziydigan ya'ni normal ishlaydigan pechlar orqali olinadigan shlaklar;
- sovuq ya'ni yetarli darajada qizimaydigan pechlarda hosil bo'ladigan shlaklar.
- eritishning qiyin holatda borish ko'rsatgichi bu shlaklarga F_eO ning 2 % dan ortiq bo'lishiga bog'liqdir.

8. Gidravlik faolligi bo'yicha asosiy shlaklar shartli ravishda Quyidagiga bo'linadi:

- faol shlaklar;
- yashirin faol shlaklar.

Bu shartli baholash asosida quyidagi modullar yotadi: asosiy modul

$SaO + MgO/SinO_2 + Al_2O_3$ va silikat modul' SiO_2/Al_2O_3 .

Domna pechi shlaklarning faolligini baholash uchun hamma modullar ichidan eng xarakterlisi bu $SiO_2/Al_2 O_3$ silikat modulidir.

SHunga qaramasdan bu modul' shlaklarning gidravlik faolligini baholash uchun ishonchli kriteriy bo'lib xizmat qila olmaydi. Faqat ko'rsatilgan modullar kompleksigina shlaklarning gidravlik faolligini sifatli baholash uchun kriteriy bo'lib xizmat qilishi mumkin.

9. Sovush tezligi bo'yicha:

- sekin yoki tabiiy ravishda sovutiladigan shlaklar:
- tez yoki sun'iy ravishda sovutiladigan shlaklar.

Sekin sovuydigan shlaklarga chiqindi shlak parchalari kiradi, tezsovutiladigan shlaklarga-granullali shlaklar va maxsus parchalangan shlaklar kiradi, ular shlakli g'ovakli to'ldiruvchilar (pemza) deb nomlanadi.

1.3 SHLAKLARNING TARKIBI VA XOSSALARI

Metallurgiya shlaklari rudadan chugunni eritib olish orqali hamda chugunni po'latga aylantirish jarayonlari va ferroqotishmalarni eritish orqali olinadi. Metallurgiya jarayonlarida shlaklar zararli aralashmalarni va nometall kiritmalarni yutib oladi, haroratni va metall tarkibini regulirovka qiladi hamda uni oksidlanishdan himoya qiladi. Shlaklar turli oksidlar va sirkali birikmalarning eritmalari deb hisoblaniladi (o'zgaruvchan tarkibli bo'lib, ular tashqi ko'rinishidan bir jinsli bo'lib ko'rinadi).

Qora metallurgiyada eritiladigan metall turlari bo'yicha shlaklar quyidagilarga bo'linadi:

- 1) Domna pechlari shlaklari;
- 2) Po'lat eritishda hosil bo'ladigan shlaklar;
- 3) Ferroqotishmali shlaklar.

Kimyoviy tahlil ma'lumotlariga ko'ra turli shlaklar tarkibiga 30 ga yaqin elementlar kiradi. Eng asosiy va ko'p uchraydigan tashkil etuvchilarga oltita element oksidlari - Al_2O_3 , CaO , MgO , $FeO + Fe_2O_3$, MnO lar kiradi. Qolgan hamma elementlar kam miqdorda uchraydi va shlaklarning xossalariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Qayta ishlangan domna pechi shlaklari va qo'yima chugun shlaklarining kimyoviy tahlili ularda ustun darajada bo'ladigan oksidlar - SiO_2 , Al_2O_3 va SaO (90 % dan yuqori) ekanligini ko'rsatadi. Asosiy Domna pechi shlaklarida ko'proq quyidagi kristall fazalar-esa $2 SaO Al_2O_3$ va $2 SaO Al_2O_2$, oksidli shlaklarda esa $SaO SiO_2$ va $SaO Al_2 O_3 2 SiO_2$ uchraydi. Biroq asosiy Domna shlaklarida $SaO SiO_2$ yoki $SaO + Al_2 O_3 2 SiO_2$ tipdagi mineralogik hosilalar ham uchrashi mumkin va aksincha, oksidli shlaklarda SaO bilan ko'p singdirilgan minerallar masalan $2 SaO SiO_2$ va $2 CaO Al_2O_3 SiO_2$ minerallari uchrashi aniqlangan. Domnali shlaklarni qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun amaliy qo'llash kesimida ularning

kimyoviy – mineralogik tuzilishini ko'rib chiqqan turib shlaklarning qo'llanish sohasiga bog'liq ravishda ancha kimyoviy chidamli mineralogik asosli (quyma shlos, shlakli g'ovakli to'ldiruvchilar (pemza), chiqindi shlaklari-betonlar uchun to'ldiruvchi), ham kimyoviy chidamli, gidratatsiyaga moyil bo'lgan-bog'lovchi materiallar sifatidagi shlaklarni yaratish taqozo etiladi.

SHlaklarning strukturasi qurilish materiallarining eng muhim xossasi-mexanik mustahkamligini ham aniqlab beradi.

Bir xil kimyoviy tarkibdagi shlaklarning va ulardan olinadigan mahsulotlarning mexanik mustahkamligi buyumlarning kristall hosil bo'lishi va strukturasi bog'liq ravishda o'zgaradi. Toshning strukturasi omillarning murakkab kompleksi bilan aniqlanadi:

- alohida nav hosil qiluvchi minerallar tabiati;
- kristallarning o'lchamlari va shakli;
- shishatolali fazaning mavjudligi;
- kristall va shishatolali fazalarning o'zaro fazaviy joylanishi.

Massa qanchalik to'liq va stuk darajada kristallangan bo'lsa, o'lchamlar, shakl va kristallarning shishatola fazasi bilan o'zaro birlashishi shunchalik zich strukturani va yuqori mexanik mustahkamlik hamda kimyoviy chidamlilikni ta'minlaydi.

Qurilish texnikasi uchun eritish holatidagi va sovuq holatdagi (qotgan) shlaklar ham bir xil qiziqish namoyon etadi.

QOVUSHQOQLIK

Qovushqoqlik shlak qotishmasining muhim xossalaridan biridir. U o'zi orqali granullangan mahsulotning sifatini, shlaklarning quyma xossalari, ularning shishuvchanlik qobiliyatini aniqlab beradi.

Domna shlaklari tarkibiga yaqin bo'lgan uch komponentli tizimlarni tadqiq qilishda katta va qiziqarli ishlar Feyl'd va Royster hamda o'z xodimlari bilan birgalikda Mak-Kefferi tomonidan bajarilgan.

SHlaklarning qovushqoqligi ularning kimyoviy - mineralogik tarkibi va haroratiga bog'liqdir. Bir xil tarkibli shlak uchun haroratga bog'liq bo'lgan qovushqoqlik quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$R = A_e^{tv} \quad (2)$$

bu yerda R - gaz doimisi; t - absalyut harorat; A_e - konstanta; v- ikkinchi konstanta – energiya faolligi, u bir qator vaziyatlarda, eritishning issiqligi kattaligiga yaqin.

ERUVCHANLIK

SHlaklarning eruvchanligi 1 kg shlakni to'liq eritish uchun sarflanadigan issiqlik miqdori bilan xarakterlanadi, bunga bu kattalikka nafaqat eritishning yopiq issiqligi, balki yetarli oquvchanlikni hosil qilish uchun zarur bo'lgan qizitish harorati tufayli hosil qilinadigan issiqlik ham kiradi.

Domna pechi shlaklari kam qovushqoqligi bilan boshqa shlaklardan ajralib to'radi, chunki ular o'zida ko'p komponentli sistemani namoyon etadi, bu tizimga MgO, MnO, FeO va boshqa oksidlar hamda sitemaning qovushqoqligini kamaytiruvchi sul'fidlar ham kiradi.

ISSIQLIK SIG'IMI

SHlak qotishmalarini qayta ishlash vaqtida ba'zida ularni qo'shimcha qizdirish tavsiya etiladi. O'zoq masofaga tashishda qotishmaning qovushqoqligi shunchalik oshib ketadiki, bunda u amalda oqmaydigan holatga aylanadi yoki qurilish materiallarini ishlab chiqarish texnologiyasi qotishma tarkibini korrekcirovka qilishni talab etadi, bunda mikserizatsiyalashga to'g'ri keladi.

Qotishmani kerak bo'lgan haroratda qizdirish uchun talab etiladigan issiqlik miqdorini hisoblashda qotishmaning faktli haroratidan berilgan haroratgacha bo'lgan chegaradagi o'rtacha solishtirma issiqlik sig'imini bilish zarur bo'ladi.

HARORAT O'TKAZUVCHANLIK. SHlak qotishmasining harorat o'tkazuvchanligi-turli nuqtalarda haroratning bir xillashish tezligini xarakterlaydigan kattalik quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$h = A/d*c \quad (3)$$

bu - yerda h - harorat o'tkazuvchanlik, m/soatda; A - issiqlik o'tkazuvchanlik, kkal/m gradus soatda; d- solishtirma vazn; c- issiqlik sig'imi, kkal/kg grada.

SHLAKLARNING CHIDAMLILIGI. Tarkibi ohakka boy bo'lgan shlaklar sekin sovutilganda o'z-o'zidan ushalishga moyildir. Bunday ushalishga moyillikning sabablari turlichadir.

Silikatli parchalanish ko'proq kuzatiladi, bunday parchalanish sekin sovutilish vaqtida ikki kal'sili silikatning $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ polimorfli hosil bo'lish natijasida ro'y beradi.

Domna pechi shlaklari rudalarning bo'sh navlari, yoqilg'i zollari va flyuslarning birikishi natijasida hosil bo'ladi.

Domna pechi shlaklarining tarkibi va fizik xossalari foydalanilayotgan xom-ashyo turiga, yoqilg'i sifatiga va chuyanning turiga bog'liq bo'ladi. Umumiy olinadigan shlaklarning 93-94 % ini qayta ishlanadigan chuyanlar va chuyan quyish orqali olinadi va 6-7 % zi esa domnali ferro quyishda olinadi. Domna pechi shlaklari 15 komponentlardan tashkil topadi. Zavod amaliyotida shlaklarni to'liq tahlil qilish orqali odatda yettita tarkibiy qismlar aniqlangan: SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , MnO , FeO va S. Bir qancha spetsifik vaziyatlarda shlaklarda Na_2O , K_2O , BaO , Na_2O_3 , Cr_2O_3 , TiO va boshqalar uchrashi mumkin.

SHlaklarning asosiy komponentlari - CaO , SiO_2 va Al_2O_3 va MgO lardir. Biroq shlaklar eng muhim uchta - CaO , SiO_2 va Al_2O_3 tarkibiy qismlardan tashkil topgan degan dastlabki tasavvurlar hozirgi kunga qadar ta'siri, masalan, shlaklarning obesserli qobiliyatiga ko'rsatadigan ta'siri

CaO ning ta'siriga o'xshaydi deb kam hollardagina e'tirof etiladi. SHlaklarni uchkomponentli sistema deb hisoblash faqatgina MgO ning nisbatan katta bo'lmagan miqdorda doimiy ravishda shlak tarkibida bo'lgan hollardagina mumkin xolos.

Ko'plab metallurgiya zavodlaridagi shlaklar tarkibida MgO bo'lishi keyingi yillarda oshdi. Tabiiy, domen pechi shlaklarini to'rtlik sistemalar sifatida qarash to'g'riroq deb hisoblanadi. SHlaklarda FeO , MnO va S ulushi katta emas va ularning shlak xossalari ko'rsatadigan ta'siri ham katta emas.

Domna pechi shlaklari turli - tuman kimyoviy tarkibi va fizik xossalarga ega. Kimyoviy tarkibi ko'ra shlaklar asosiy (ularda CaO va MgO miqdori ko'proq bo'ladi), - oksidli (ularda SiO_2 va Al_2O_3 ko'p uchraydi) va neytral (asosiy va kislotali oksidlar miqdoriga teng) shlaklarga bo'linadi.

CaO va MgO miqdorining SiO_2 va Al_2O_3 miqdoriga nisbati Mo asoslik darajasi (yoki moduli) deb ataladi. $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ miqdorining $\text{CaO} + \text{MgO}$

miqdoriga teskari nisbati esa M_k kislotalik darajasi (yoki moduli) deyiladi. Agar shlaklarda Al_2O_3 ning miqdori kam o'zgarsa, u holda shlakning asoslighi $(CaO+MgO)/SiO_2$ nisbat bilan ifodalanadi. SHlaklarda deyarli doimiy ravishda Mg O ning mavjud bo'lishida ularning asoslighi CaO/SiO_2 nisbat bilan aniqlanadi. SHlakning asoslighi (yoki kislotalighi) shlaklarning kimyoviy tarkibi va ularni eritish harorati hamda bu harorat bilan uzluksiz bog'langan shlak chiqishidan haroratga bog'liq ravishda aniqlanadi.

SHlaklarni qotirishda minerallar hosil bo'ladi, ular shlak moddalarining katta qismini tashkil etadi. SHlaklarda silikatli minerallar ko'p miqdorda uchraydi. SHlaklarda silikatlar bilan bir qatorda alyuminatlar(tarkibidagi muhim rol o'ynayotgan murakkab silikatlar) va alyuminsilikatlar hamda sul'fidlar ham ko'p miqdorda uchraydi. Domna pechi shlaklarni petrografik tadqiq qilishda ular tarkibida quyidagi minerallar: CaO , SiO_2 kal'tsiy metasilikati, $2 CaO$ kal'tsiy ortosilikati $3 CaO \cdot 2 SiO_2$ uch kaltsiy-bisilikat (rankinit), $CaO \cdot MgO \cdot 2 SiO_2$ montichelit, $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ anortit, $2 CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ geleniy, $2 CaO \cdot MgO \cdot SiO_2$ olermanit, $MgO \cdot SiO_2$ klinoenstantit, $3 CaO \cdot MgO \cdot 2 SiO_2$ mervinit, $CaO \cdot MgO \cdot SiO_2$ diopsid, $2 MgO \cdot 2 Al_2O_3 \cdot 5 SiO_2$ kordisrit, $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ sillimanit, $3 Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$ mullit, $MgO \cdot Al_2O_3$ shpinel, $2 CaO \cdot 2 MgO \cdot CO_3 \cdot 3 SiO_2$ madisoniy, $2 MgO \cdot SiO_2$ forsterit, $3 CaO \cdot Al_2O_3$ uch kaltsiy alyuminat, $CaO \cdot Al_2O_3$ kal'tsiy monoalyuminati, $CaO \cdot 3 Al_2O_3$ uch kal'tsiy-pentaalyuminat, $CaO \cdot FeO \cdot 2 SiO_2$ gedenbergit, CaS oldgalitning uchrashi aniqlanadi. Bu ro'yxat domen pechi shlaklarida uchraydigan hamma minerallar, ularning birikmalari va turlarini inkor etishdan yiroqdir. SHlaklarning kristallanish jarayonida izomorfli aralashmalar ham hosil bo'ladi. Izomorfizm - bu turli kimyoviy birikmalarining shakli bo'yicha bir xil kristallar hosil qilish xossasini bildiradi. Izomorfli moddalarning xarakterli jihatidan-bu ularning qo'shma kristallar hosil bo'lishidan yuzaga keladigan eritma bilan birgalikda kristallanish qobiliyatini bildiradi.

Domna pechi shlaklarida ikki turdagi izomorfli aralashmalar: piroksin va melimit guruhlari uchraydi. Melimitlar asosan domna pechlari shlaklarining mineralogik tarkibi uchun xarakterlidir. Bir qancha minerallar dimorfli va polimorfli hosil bo'lishlikka moyildir (aynan bitta faza turli fizik xossalarga ega

bo'ladi). Dimorfizmning xususiy holati bu $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ - kal'tsiy metasilikati bo'lgan psevdovollostoniy va vollastoniidir.

SHlak erishining harorati (qattiq holatdan suyuq holatga o'tish harorati) qat'iy aniqlangan harorat deb hisoblanmaydi. SHlakning qattiq holatdan suyuq holatga o'tishi katta yoki kichik haroratlar oralig'ida sodir bo'ladi. SHlakning oxirgi qattiq zarrachasi yo'qolish vaqtini amalda aniqlash mumkin emas. Tabiiyki, shlakning kristallanish haroratini ham qat'iy aniqlangan deb hisoblab bo'lmaydi. Masalan, chegaraviy cho'yan shlaklari $1310-1345^\circ\text{S}$ haroratda, quyma chugun shlaklari esa $1280-1350^\circ\text{S}$ haroratda kristallanadi.

Erish haroratidan sezilarli oshgan haroratdagina shlaklar yetarli darajada harakatlanuvchan bo'la oladi.

SHlak erishining issiqligi-bu shlakni eritish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori (kkal/kg), bu issiqlik miqdori eritilayotgan cho'yan naviga hamda shlakning tarkibiga, uning issiqlik sig'imiga va quyish haroratiga bog'liq bo'ladi.

CHegaraviy cho'yan shlaklarining erish issiqligi $350-370$ kkal/kg ni tashkil etadi.

MgO shlaklarning suyuqlanishini sezilarli darajada oshiradi. Yuqori asosli shlaklar hosil bo'ladigan zavodlarda CaO ning ma'lum bir qismini magneziy bilan almashtirish zaruriyati to'g'iladi.

SHlakning desul'furatsiyalanishiga bo'lgan qobiliyatiga MgO va CaO amalda diyarli bir xil ta'sir ko'rsatadi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, domna pechi shlaklaridan tashqari hamma boshqa shlaklar qurilishda ishlatiladigan metallurgiya shlaklarning umumiy balansida hozircha katta bo'lmagan o'rinni egallaydi. Lekin bu shlaklar ham qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatida keng qo'llanish topishiga asos bor deb hisoblasa bo'ladi. Ularni potentsial xom-ashyo sifatida chabul qilish taqoza etiladi.

Bunday shlaklarga qora metallurgiya chegaraviy jarayonlarining shlaklari hamda rangli metallurgiya shlaklari tegishlidir.

Qora metallurgiyaning chegaraviy shlaklariga marten, bessemerov, tomasov, va vagranoch shlaklari kiradi.

CHegaraviy shlaklar ichida eng ko'p tarqalgan bu marten shlaklaridir. Ularning kimyoviy tarkibi xuddi domna pechi shlaklariniki kabi bo'ladi. Jarayonga bog'liq ravishda marten shlaklari tarkibiga ko'ra ohakka ham bo'lishi aniqlangan.

Marten shlaklarida "Korol'kov" ko'rinishida qandaydir miqdorda metall miqdori bo'ladi, ular shar shaklida bo'lib, bunday shlaklarning hajmiy vaznini oshirishga shart-sharoit yaratadi.

Bessemerov shlaklari tarkibida kam ohak bshlgan shlaklar qatoriga kiradi. Ularning miqdori eritilayotgan metall miqdorining 8 % foizini tashkil qiladi. O'zining kimyoviy tarkibiga ko'ra bessemerov shlaklari marten shlaklariga yaqin bo'ladi.

Tamasovek jarayoni shlaklari fosforli cho'yanlardan olingan po'latni eritishda olinadi.

Bo'nday shlaklarning miqdori metall miqdorining 22 % ni tashkil qiladi. Tomasovek shlaklari tarkibida fosfatlarning ko'p miqdorda bo'lganligi tufayli ulardan asosan o'g'it sifatida foydalaniladi, shuningdek, ular superfosfat ishlab chiqarishda ham xom-ashyo sifatida ishlatiladi.

Marten va vagranoch shlaklarining qotishmalari ularning tarkibida metall bo'lganligi tufayli nisbatan tez sovuydi. SHuning uchun bunday qotishmalarni bevosita marten tsexlarida yoki ularni maxsus agregatlar-mikserlarda qo'shimcha qizdirish yordamida granullashtirish maqsadga muvofiqdir. Granullashtirilgan marten shlaklari donalarining kattaligi 5-15 mm ni tashkil etsa, vagranoch shlaklari granullashtirilgan shlaklar sezilarsiz gidravlik faolligi bilan boshqa shlaklardan ajralib turadi, shu sababli ularni beton uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatish mumkin.

Rangli metallurgiya shlaklari.

Bunday shlaklarning tarkibi nafaqat har-xil metallar uchun balki aynan bitta metall uchun eritish usuliga bog'liq ravishda turli-tumandir. Rangli metallurgiya shlaklarining xarakterli jihati shundaki, ularning tarkibida temir oksidlari ko'p miqdorda bo'ladi. Misli shlaklarda FeO miqdorining ko'p bo'lishiga qaramasdan, ular shlakli quyish uchun to'la-to'kis yaroqlidir.

Fayalit $2 \text{ FeO} \cdot \text{SiO}_2$, ko'rinishidagi temir oksidlari shlakning kristallanishini yaxshilaydi. A.I.Jimin ko'p miqdorda faoliyatga ega bo'lgan shlaklarni quyma bruschatkalar ishlab chiqarishda ishlatishni tavsiya qilavdi.[19] Yengil kristallanadigan buyumlar yuqori mexanik mustahkamlikka ega bo'ladi.

Quyma shlaklarning gidravlik faolligi (qotishining 28 kunidan keyin) 80-183 kgs/sm² ni tashkil etadi. Bunday shlakli qorishmaning mustahkamlik chegarasi qotishning 360 sutkasidan keyin 373 kgs/sm² gacha oshishi aniqlanadi.

SHlaklar tarkibida MgO ning 8-12 % da bo'lishi ularning gidravlik hossalari oshiradi. SHlaklar tarkibida MgO ning 12% dan oshib ketishi ularning gidravlik xossalari ancha yomonlashtiradi.

PO'LAT QUYISH SHLAKLARI. Po'lat quyish shlaklarining tarkibi va xossalari ularning jarayonlar chegarasidagi roli bilan aniqlanadi.

SHlaklar gazli fazadan metall fazaga issiqlik beradi va metall kislorodni o'ziga singdiradi; shlaklar metallni uning tarkibiga azot va vodorodning yutilishidan himoya qiladi, uni zararli aralashmalardan saqlaydi; nihoyat shlaklar metallning kuyishini va mexanik xossalarining yo'qolishini minimizmga tushiradi.

SHlakning shakllanishi va uning oxirgi tarkibi cho'yanni po'latga aylantirish usuli va xarakteriga bog'liq bo'ladi (oksidli yoki asosiy). Cho'yanning po'latga aylanish chegarasi uning tarkibidagi aralashmalarning oksidlanishiga bog'liq bo'ladi. Bunda temirning ham bir qismi oksidlanadi. Elementlarning oksidlari, flyuslar va pechlarning buzilayotgan futirovkasi bir-birlari bilan bog'lanib nometall faza-shlakni hosil qiladi. Unda shixtaning changli aralashmalari (qush, loy, zang, domen pechi shlaklari va mikserli shlaklar) eriydi.

Po'lat quyish shlaklarida temir oksidlar ko'rinishida har doim bo'ladi (20% gacha bo'ladi), shuningdek, MnO ham 11% miqdorda mavjud bo'ladi, SHlaklarda metallning mavjud bo'lishi nafaqat olinadigan po'lat miqdorini kamaytiradi, balki shlaklarni qayta ishlashni sezilarli darajada murakkablashtiradi. Oksidlanish hamda pech g'ishtlarining yemirilishi natijasida shlaklar tarkibida quyidagi oksidlar va sul'fidlar paydo bo'ladi: SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , Cr_2O_3 , P_2O_5 , FeO , MnO , FeS , Mn S va boshqalar.

Po'lat quyish shlaklaridan qurilish materiallari ishlab chiqishda va o'g'itlar olish uchun foydalanish ularning kimyoviy va mineralogik tarkibi hamda fizik-texnikaviy xossalariga bog'liq bo'ladi.

Marten pechishlari jarayon xarakteri bo'yicha asosli va oksidli shlaklarga bo'linadi. Oksidli jarayon orqali po'lat ishlab chiqarish hajmi aytarliq darajada katta emas, shu sababli bundan keyin asosli shlaklarni ko'rib chiqishga ko'proq e'tibor qaratamiz. Bunday shlaklarning yarmisidan ko'prog'i quyidagi asosiy oksidlardan tashkil topadi: CaO_2 , MgO , FeO , MnO . Marten pechi shlaklari asoslik ya'ni $\text{CaO} : \text{SiO}_2$ nisbat bilan xarakteristikalanadi. Agar $\text{CaO} : \text{SiO}_2 < 1$ shart bajarilsa, u holda shlaklar past asosli deb sanaladi. O'rtacha asoslilikdagi shlaklar uchun $\text{CaO}_2 : \text{SiO}_2 = 1,6/2,5$ shart bajariladi. $\text{CaO} : \text{SiO}_2 > 2,5$ shartni qanoatlantiruvchi shlaklar yuqori asosli shlaklar deb ataladi.

Shlaklarda yuqori fosforli cho'yanlarning chegarasida ular tarkibida $\text{P}_2 \text{O}_5$ ning oshirilgan miqdori mavjud bo'ladi.

Bunday vaziyatda $\text{CaO} : (\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$ nisbat shlak asosligining kriteriasi deb hisoblanadi.

Oksidli (nordon) shlaklar asosan SiO (50-65 %) va FeO (10-20 %) hamda MnO (10-30 %) kabi asosan oksidlarning ma'lum miqdorlaridan tashkil topadi. Ularning kislotaligi SiO_2 ($\text{FeO} + \text{MnO}$) nisbat bilan ifodalanadi. Agar oksidli shlaklarda 3-15 % CaO mavjud bo'lsa, u holda ularning kislotaligi SiO_2 ($\text{Fe O} + \text{MnO} + \text{CaO}$) nisbat bilan ifodalanadi.

Metalurgik shlaklarning ximik tarkibi

Zavodlar	Shlak	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Mn	FeO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	P ₂ O ₅	S
Cherepovvesk	birinchi	23,8	4	26,9	11,6	6,7	19,5	4	-	-	-	2,0	0,03
Chelyabinsk	ohirgi	13,7	5,6	41,5	11,8	2,5	17,2	5,8	-	-	-	0,8	0,09
	birinchi	22,4	3	27	9,1	6,6	18,7	H.д	-	1,02	-	1,09	0,10
	ohirgi	15,6	4,7	34,2	9,2	5,4	13,3	H.д	-	0,80	-	0,90	0,10
Azovstal	birinchi	11,0-27,0	3,0-4,5	20,0-45,0	6,6-7,5	9,5-10,5	7,0-26,0	3,0-4,5	-	-	-	10,0-18,0	H.д
	ohirgi	7,0-10,5	3,0-4,0	45,0-53,0	6,0-7,1	8,0-10,0	8,0-19,0	H.д	-	-	-	4,5-9,0	H.д
Toshkenttekstilmash	asosiy	27	18,4	40	4	2,7	2,5	2,7	-	-	-	0,8	H.д
	oksidli	40	19,6	28,6	3,6	3,2	3	H.д	-	-	-	0,3	H.д

Matren pechi shlaklari: birlamchi va oxirgi (ikkilamchi) shlaklarga bo'linadi. Birlamchi shlaklarning miqdori 50 dan 70 % gacha, ikkilamchi shlaklarning miqdori esa 30 dan 50 % atrofida tebranadi.

Marten pechi shlaklari po'lat markalari va eritish davrlariga bog'liq ravishda tarkibining keng tebranish diapozoni bilan ajralib turadi. Birlamchi shlaklar 1 da 2 gacha, ikkilamchi (oxirgi) shlaklar esa 2 dan 1 gacha bo'lgan asoslikka ega bo'ladi.

Marten pechi shlaklarini ishlab chiqarish sohasining ajralib turuvchi xususiyati-bu temir oksidlarining yuqori miqdori (25 % gacha) va $P_2 O_5$ ning mavjud (2-3 %) bo'lishi bilan izohlanadi. "Azovstal" ("Azovpo'lat") zavodi fosforli chegaradagi shlaklari tarkibida 18-20 % gacha $P_2 O_5$ mavjud bo'ladi.

Marten pechi shlaklarining petrografik tahlili shlaklar strukturasi notekis tarqalgan donalardan iborat bo'lib, bu donalar 8 dan 200 mkm o'lchamga ega. SHlaklarda o'lchamlari 100-200 mkm bo'lgan prizmatik va checheitseobrazli ko'rinishdagi yirik donalar ko'rinishida mervinit ko'proq (42%) miqdorda uchraydi. SHuningdek, bunday shlaklarda yuqori kristallanish qobiliyatiga ega bo'lgan murakkab tarkibli shpenil' 1-2 % miqdorda bo'ladi.

1.4 ISHLABCHIQRISH TARKIBI, XOSSALARI GRANULLASHTIRISH

Po'lat quyish ishlab chiqarishi shlaklarini granullashtirish ular tarkibida metallning erkin holatda va oksidlar ko'rinishida uchrashi tufayli murakkablashadi, bu esa portlash ehtimolini oshiradi. SHlaklarni bevosita pech tagida granullashtirish shunisi bilan qiyinki, texnologik va yordamchi jihozlarning zamonaviy komponavkasi granullashtiruvchi moslamalarni o'rnatish uchun bo'sh joyni qoldirmaydi. Pechdan tashqaridagi qurilmada shlaklarni granullashtirish shu bilan murakkablashadiki, shlaklar transportirovka qilinayotganda sovuydi va idishlarda shlaklarning bir qismi suyuq holatda qolib ketadi. SHlak sirtida qalin qobiqning hosil bo'lishi ularni quyishni qiyinlashtiradi hamda kuchli portlashni yuzaga keltirishi mumkin. Qobig'i darz ketgan shlaklar suv qatlami yoki suv oqimiga tushsa unda bir lahzada bug' hosil bo'lishi ro'y beradi, bu hodisa portlashni yuzaga keltiradi va shlak parchalari bir necha o'n metr masofaga otiladi. Qobiq qancha qalin bo'lsa portlash quvvati shuncha katta bo'ladi. Marten pechi shlaklarni birinchi bo'lib, pechdan tashqarida granullashtirish bo'yicha tajribalar o'tkazildi.

Marten pechidan 300 tonna eritmani chiqarishda hosil bo'ladigan shlak futerovanli shamotli g'ishtli idishga quyildi. SHlak idish tagidagi teshigi orqali

granulyatorga chiqariladi (idish shlak bilan to'ldirilishidan oldin uning tagidagi teshik yong'inga chidamli loy bilan berkitiladi). SHlak tez sovuy boshlaydi, bu esa uni amalda oqmaydigan qilib qo'yadi. SHu sababli granullashtiradigan qurilma pech ostiga montaj qilinadi. Birlamchi shlaklarning (% larda) kimyoviy tarkibi (beshta eritishdagi) quyidagicha bo'ladi: 22-30 % Si O₂; 2,2-9,6 % Al₂ O₃; 12,6-32,7 % Ca O; 7,4-8,6 Mg O; 12,1-23,5 Fe; 13,4-26,7 Fe O; 2,3-4,5 % Fe₂ O₃; 5,9-8,6 Mn O; 0,32-0,34 % SO₂. SHlak pechdan oraliq varonka orqali granulyaftorning qabul qilish jelobiga va suv oqib tushib turadigan aylanuvchan baraban tushadi, bu yerda granullashtirishning birinchi stadiyasi ro'y beradi. SHlak har xil o'lchamlardagi granullar ko'rinishida suv bilan birgalikda markazga intilma kuch yordamida suv bilan yuvilib turadigan vertikal' sterjingga otiladi. Yirik granullalar sterjingga urilib maydalanadi va qo'shimcha ravishda sovutiladi (granullashtirishning ikkinchi stadiyasi). SHlak suvli aralashma granulyator tagiga to'planadi. Turli transporter bo'shatish moki orqali granullashtirilgan shlakni chiqaradi. Suv quyish potrubkasi orqali aylanma qiklga tushadi. SHlaklarni granullashtirish ortiqcha suvda hech qanday shovqinsiz olib boriladi. Granullashtirilgan shlak quyidagi tarkiblarga ega (% da): 18,6-15,0 Si O₂; 2,7-4,3 Al₂ O₃; 42-40 Ca O; 12,8-16 MgO; 7,4-4,2 MnO; 12-13,9 FeO; 4-5 Fe₂O₃. Namlik 6,6-10,2 % , to'kma zichlik 1140-1680 kg/m³, zichlik 3,22-3,52g/sm³ nitashkil etadi. 1,25-10 mm fraktsiyali shlak miqdori 53,9-78 % ni, tashkil etadi.

Hozirgi vaqtda shlaklar sement ishlab chiqarish sanoatida shuningdek, turli mahalliy bog'lovchi materiallar ishlab chiqarish uchun ham ishlatiladi.

K.I. Xoxolev va G.V. Puxal'sk ma'lumotlariga ko'ra:

1. Asosiy va oksidli shlaklarning hammasini ham betonlar va aralashmalar uchun mayda to'ldirgichlar sifatida ishlatib bo'lmaydi;
2. Qo'llanilayotgan shlakning hajmiy massasi kamayishi bilan zichlashtirilgan qorishmalarning hajmiy massasi ham kamayadi;
3. Taxminan bir xil donali qumli tarkibdagi shlakli qorishmaning betonning mustahkamligi har doim tabiiy qumli qorishmaning mustahkamligidan kam bo'ladi;
4. Tabiiy mayda donali qumga granullashtirilgan domen pechi shlaklarini hajm bo'yicha 50 % qo'yganda quyidagilarga erishish mumkin:

- o'rtacha vazndagi shlaklardan foydalanilganda sement sarfi 10-15 % ga kamayadi va bir vaqtning o'zida beton mustahkamligi 10-35 % ga oshadi;
- betonning berilgan mustahkamligi saqlanilganda yengil shlak ishlatilganda sement sarfi 5-7 % kamayadi.
- o'ta mayda shlak ishlatilganda sement sarfi 2-3 % ga ortadi, betonning mustahkamligi esa 15-20 % kamayadi;

5. Tabiiy qumga shlakning qo'shilishi beton miqdorini kamaytiradi;

6. Sement kam ishlatilganda va o'ta vaznli shlaklar ishlatilganda olinadigan eng katta mustahkamlikka ega bo'lgan beton quyidagi xarakteristikalariga ega bo'ladi:

- asoslilik moduli-birdan katta bo'lmaydi;
- donalarning o'rtacha yirikligi-0,6 mm dan oshmaydi;
- 10 mm dan yuqori bo'lgan yiriklikdagi o'ta yengil donalar ishlatilmasligi

taqoza etiladi.

7. Betonli ishlarni bajarilayotganda yirik donali tabiiy qumni o'ta yengil vaznli metallurgiya shlaki bilan to'liq almashtirish maqsadga muvofiq emas;

8. Beton tarkibini tanlashda mayda to'ldiruvchi sifatida granullashtirilgan, namligi 10 % ni tashkil etadigan havoiiy-nam shlak qo'llanilganda sement sarfi, tabiiy qum yoki tabiiy qumning granullashtirilgan quruq shlak bilan aralashtirilishidagi sement sarfi bilan diyarli bir xil bo'ladi;

9. Domen pechi shlaklari qo'shilgan betonda armaturalarning bo'lishi xuddi boshqa turdagi betonlarda bo'lgani kabi beton qarishmasining zinchlantirish darajasiga bog'liq bo'ladi;

10. O'ta vaznli domen pechining granullashtirilgan shlaklari to'ldiruvchi sifatida ishlatilganda olinadigan beton, ayniqsa yuqori yemiruvchanlik sharoitlarida ishlaydigan konstruktsiyalar uchun juda samarali bo'ladi;

11. Betonning zarbga qarshilik ko'rsatuvchanligiga o'rta vazndagi granullashtirilgan shlakni yengil shlak bilan almashtirilganda erishish mumkin;

12. Mayda donali tabiiy qumning domen pechi granullashtirilgan shlaklari bilan boyitishi sement sarfini kamaytirish imkonini beradi.

Yuqorida ta'kidlanganlardan shunday xulosaga kelish mumkinki, beton va aralashmalar tayyolashda mayda va o'rta donali mahalliy tabiiy qumlarni qisman shlaklar bilan almashtirish mumkin va bu iqtisodiy jihatdan ham maqsadga muvofiqdir.

1.5. SHLAKLARNING IKKILAMCHI XOM-ASHYO SIFATIDA FOYDALANILGAN SOHALAR

Respublikamizda shlaklarni qayta ishlash - Yengil beton ishlab chiqarishni kengaytirish ilmiy ishlab chiqishlarni va texnologiya saviyasini oshirish, mahsulot sifatini olinishini bir yo'la material, energiya va boshqa sarflar hajmini kamaytirish bo'yicha izlanish, ishlab chiqishlarni talab qiladi. Buning uchun asosiy e'tiborni material xosil qilishga berib sun'iy to'ldiruvchilardan unumli foydalanish samarasini mineral va organik materiallardan foydalanilgandek unumli foydalanish imkonini yaratadi.

Mineral bog'lovchi va juda yengil polemir to'ldiruvchidan tashkil topgan printsipial yangi kompozitsion yengil beton olish anchagina qiziqishga egadir. Bunday betonlar rivoji uchun nazariya va texnologiyalari yo'lida o'z xissalarini anchagina qo'shganlar: Axverdov I.N., Bujevich G.A., Vaganov A.I., Ivanov I.A., Kornilovich Yu.I., Popov N.A., Putlyayev I.E., Simonov M.Z., Levi Z., Uityker T. va boshqalar.

Qilingan ishlar natijasida turli xil yengil beton olindi va tadqiqot etildi, qaysiki qurilishda to'siqlar va bino konstruktsiyalarida keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Ulardan qavatlar aro orayopma, tomlarni yopishda, devor va ishlab chiqarish inshootlari, karkaslarni tiklashda turar joylarni qurishda, shuningdek ko'prik qurishda, shuningdek ko'prik qurishda, elektrozatgich qatori uchun tayanchlar, massiv monolit betonlarda qo'llaniladi. Yengil betonlarni keng miqiyosda qo'llanilishi o'ta mustahkam va yengil materiallarni kelajakda takomillashtirish yo'nalishini belgilab beradi.

Amerika axboroti bo'yicha taxmin qilinishicha, 2000 yilda zichligi 300 kg/m³ va undan yuqori bo'lgan, siqilishga mustahkamligi 1,2 dan 70 MPa gacha bo'lgan yengil beton tayyorlanadi. Bunda konstruktiv yengil betonni siqilishga

mustahkamligi 30 MPa va undan yuqori, konstruktiv-issiq izolyatsiya-15...25 MPa, issiq izolyatsiya-1,2...1,5 MPa, bo'lishi kerak. Qator izlanuvchilarning ta'kidlashlaricha, muhim texnologik faktor bo'lib, ishlab chiqariladigan mahsulotning oxirgi xarakteristikasiga yengil beton qorishmasini tayyorlanishi, qolipga solinishi va zichlanishi ta'sir qiladi.

G'ovak to'ldiruvchilar asosida yengil beton olish jarayonida ko'rilgan texnologik faktorlarning muhimligini xisobga olgan holda, shuni qayd qilish kerakki, olinadigan materialning fizik-mexanik ko'rsatgichlariga to'ldiruvchilarning ko'rinishi va xususiyatlari asosiy ta'sirini ko'rsatadi, bular esa betonda 80 % gacha hajmni egallaydi. Eng ko'p qo'llaniladigani sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar, quyidagi usullardan birida hosil qilinadi: shixta xom-ashyoni oldindan ko'pirtirilmoq, organik qo'shimcha yoki qorishmaning yonishi, shixta xom ashyoni piropplastik xolatida ko'pchitib olmoq.

Engil beton xususiyatiga ta'sir ko'rsatadigan bosh ko'rsatgichlardan biri, to'ldiruvchining g'ovakli xarakteri faqat uning zichligini emas, tarkibining bir jinsligini ham aniqlab beradi.

Turli g'ovak to'ldiruvchilarni xarakterlaydigan adabiyotda keltirilgan ko'rsatgichlardan 2- jadvalda ko'rsatilgan.

G'ovak to'ldiruvchilarning qiyosiy xarakteristikasi

2- jadval

To'ldiruvchi	Massa bo'yicha suv shimuvchanlik %	O'rtacha zichlik, kg/m ³	Issqlik o'tkazuvchanlik, VT/mK	Siqilishdagi mustahkamlik, MPa
Keramzitli graviy	12-30	300-800	0,2-0.5	0.8-5.5
Ko'pchitilgan perlit	29-30	100-300	0.04-0.06	0.3-0.6
Agloparitli sheben	16-31	800-1100	0.22-0.6	0.65-1.6
Shlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza)	13-31	800-1100	-	0.6-2.7
Pepolistirol granullari	3 gacha	10-35	0.02-0.03	0.05-0.15

Respublikamizda birinchi marotaba portlandsementda penopolistirol betonning olinishi 1965 yilga to'g'ri keladi. Penopolistirolbeton chiqindilari asosidagi "Poroplasbeton" deb nomlanuvchi SHEBEN to'ldiruvchi sifatida tomlarni issiq tutish uchun qo'llanilgan. 1971 yildan qishloq qurilishda mustaqil davlatlar hamdo'sligi (MDH) mamlakatlarining barcha xududlarida keng ko'lamda penopolistirol to'ldiruvchidagi yengil beton qo'llanib kelmoqda.

O'zbekistonlik tadqiqotchilar tomonidan issiq o'tkazmaydigan va konstruksion issiq o'tkazmaydigan zichligi mos 400...500 va 600...900 kg/m³ penopolistirolbeton tarkibi tanlangan, shuningdek bunday beton turi tayyorlash uchun va polistirol granulini ko'pirtirish uchun ko'chma qurilma ishlab chiqilgan. Penopolistirol granulli to'ldiruvchidan yengil beton olish chet el mamlakatlarida keng ko'lamda rivojlangan.

Metallurgiya korxonalarida oxirgi o'n yil (10 yil) ichida chiqarilgan domna pechi shlaklari va ularni qayta ishlashga oid ma'lumotlar 3-jadvalda keltirilgan.

3 -jadval

Yil	2001	2004	2008	2018
SHlak miqdori (mln.t)	35,2	39,6	41,7	46,4
SHlakni qayta ishlash (mln.t)	20,4	23,8	27,3	34,4
Hajmga nisbatan % hisobida	58	60,1	66,0	74,2

1990 yildan boshlab “Azovstal” zavodining shlaklari to’liq ishlatilmoqda. 1995 yilda “Novolipetskiy” (100 %), “Kramatorsk” (95 %) va “Donetsk” (93 %) metallurgiya zavodlarida shlaklarni qayta ishlash sezilarli darajada yaxshilandi. Chelyabinsk metallurgiya zavodida shlaklardan foydalanish 2017 yilda 89 % bo’lgan bo’lsa, 2016 yilda esa bu ko’rsatgich 86,2 % ni tashkil etdi ya’ni shlaklarni ishlatish darajasi pasaygan. Quyidagi zavodlarda shlaklardan yetarli darajada foydalanilmayapti: “CHerepovskiy” (58,55 %), “Zapadnosibirsk” (50,87 %), “Kosogorskiy” (46 %), “Orsko-Xalilovsk kombinati”(48 %).

CHunki turli xom-ashyodan va turli yoqilg’i yordamida oladigan korxonalaridagi domen pechi shlaklari, kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalari bilan farqlanadi (ajralib turadi). SHlaklarni qayta ishlash texnologiyasi ularning xossalari bog’liq bo’ladi. Quyida (4-jadvalda) Rossiyada 1990 yilda shlakli qurilish materiallari chiqarish haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Rossiyada shlakli qurilish materiallari ishlab chiqarish bo’yicha ma’lumotlar

4 - jadval

Materialning nomi	Mln.tonna	%
Granullashtirilgan shlak	27,7	80,5
SHlakli SHEBEN	4,4	12,8
SHlakli g’ovakli to’ldiruvchi (pemza)	1,7	5,0
Mineral tolali buyumlar	0,3	1,1
SHlakli quyma	0,057	0,2
Sement uchun klinker	0,15	0,4

Janubdagi ko'p zavodlarda shlaklarni qayta ishlashning yagona usuli bu ularni granullashtirish bo'lib, uning rivojlanishi granullashtirilgan shlaklarga bo'lgan ehtiyojning o'sib borishiga shart-sharoit yaratmoqda, bunday granullashtirilgan shlaklar portlandsement olish uchun qo'llaniladi (Rossiyada ishlab chiqarilayotgan sementning yarmini shlakli portlandsement tashkil etadi). Domna pechi shlaklarining parchalanishga qarshi noustivorligi shlakli SHEBEN ishlab chiqarishni chegaralaydi. "Azovstal" zavodi eng ko'p miqdorda SHEBEN chiqaradi, bu yerda 1995 yilda 1350 ming tonna shlak olindi, undan 715,0 ming tonnasi shlakli SHEBEN, va 635,0 ming tonnasini chiqindi shlak tashkil etadi. 1995 yilda quyidagi zavodlar: "Kommunarsk" (410 ming tonna), "Krematorsk" (251 ming tonna) shlakli SHEBEN ishlab chiqara boshladi. SHEBEN asosan kovshalarda (idishlarda qolgan) qoldiqlardan olinadi. Bunday SHEBEN yo'l qurilishida keng qo'llaniladi. "Zaporojstal" va "Kramatorsk" zavodlari mineraltolali buyumlar ishlab chiqarish uchun shlakli SHEBEN yetkazib beradi.

Mineral tolali buyumlar ishlab chiqarish uchun (bevosita suyuq shlaklardan) 1995 yilda "Azovstal" zavodida 84,8 ming tonna shlak ishlatildi, "Krivarojstal" zavodida esa 15,0 ming tonna shlak sarflandi.

"Azovstal" zavodi, shuningdek, Rossiyaning issiqlik izolyatsiyasi sanoati korxonalariga 1996 yilda 565 ming tonna shlakli SHEBEN mineral tola ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida yetkazib berdi. Shlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza) chiqarish uchun 1995 yilda "Azovstal" zavodida 968,6 ming tonna va "Krivorjstal" zavodida esa 313,3 ming tonna shlak qayta ishlandi. Markazdagi zavodlarning domen pechi shlaklari Janubdagi shlaklarga nisbatan kam asoslilikka ega va ancha turg'unroq bo'ladi. Ular nafaqat granullashtiriladigan shlaklar uchun, balki shlakli SHEBEN, shlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza) va mineral buyumlar ishlab chiqarish uchun ham yaroqlidir.

Markaziy zavodlar va CHr MZ da shlakli zich va yengil to'ldiruvchilar ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun to'la-to'kis imkoniyatlar mavjud, shuningdek, ularda granullashtiriladigan shlakni ishlab chiqarishga xalaqit qilmagan holda mineral isitgichlarni ham ishlab chiqarish mumkin.

Metallurgiya korxonalarining sharqiy guruhidagi oksidli (kislite, nordon) domen pechi shlaklari hamma shlakli materiallar ishlab chiqarish uchun yaxshi boshlang'ich xom-ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Uran zavodlarining domen pechi shlaklari yuqori gidravlik faollikka ega va klinkersiz bog'lovchi moddalar olish uchun yaxshi xom-ashyo sifatida xizmat qiladi. Silikatli parchalanishga qarshi chidamliligi bu shlaklarning beton uchun yuqori sifatli yengil va og'ir to'ldiruvchilar va issiqlik izolyatsiyasi materiallari olishda qo'llanish imkonini beradi. Yaxshi quyma xususiyatlarga ega bo'lgan zavodlarning sharq guruhi shlaklari quyma shlakli buyumlar ishlab chiqarishni keng rivojlantirish uchun xom-ashyo bazasi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

G'arbiy-Sibirsk iqtisodiy rayoni metallurgiya korxonalarini oksidli (nordon) magnezialli shlaklar asosida ishlaydi, bu shlaklar hamma shlakli materiallar ishlab chiqarish uchun yaroqlidir.

Po'lat quyish shlaklari. 2016 yilda po'lat quyish shlaklarining chiqarilishi 22303,2 ming tonnani tashkil etdi, undan 14824,5 ming tonnasini (66,5 %) marten pechi shlaklari, 6565,4 ming tonnasini (29,4 %) konvertor shlaklar va 814,4 ming tonnasini (37 %) elektr po'lat quyish shlaklari tashkil etadi. Po'lat quyish shlaklarining 2757,9 ming tonnasi (12,4 %) qayta ishlandi va 19545,3 ming tonnasi (87,6 %) chiqindixonalarga chiqarib tashklangan.

Po'lat quyish shlaklari asosan ulardan metallni chiqarib tashlash maqsadida qayta ishlanadi. Marten pechi shlaklarida 8 - 20 % gacha erkin metall bo'ladi, masalan MMK marten pechi shlaklarida 15 % erkin metall bo'ladi (7 % skrap, 8 % korol'k bo'ladi). NTMK va CHMZ zavodlari shlaklarida 15-20 % metall mavjud bo'ladi. "CHusovsk" va "Petro-Zabaykal'sk" zavodlarining marten pechi shlaklari 19 % metall ega bo'ladi.

Ferroeritish ishlab chiqarish shlaklari. Ferroeritish shlaklarining chiqishi yiliga 2,6 mln.tonnani tashkil etadi. Ferroeritish vaqtida hosil bo'ladigan shlaklardan qishloq xo'jaligida o'g'it, qurilish materiallari tayyorlashda va maishiy kimyo predmeti sifatida foydalanish mumkin. Ferroeritish shlaklari sezilarli darajada metallga ega bo'ladi. Ferroeritish ishlab chiqarishda va qora metall

olishda qo'llaniladigan xom-ashyo materiallari o'rniga 500 ming tonnagacha ferroeritish shlaklari ishlatiladi.

CHET ELDA SHLAKLARNI QAYTA ISHLASH. Metallurgiya sanoati keng rivojlangan xorijiy mamlakatlarda domen pechi shlaklari to'liq va po'lat eritish shlaklarining ko'p qismi qayta ishlanadi. SHlaklarni qayta ishlash va qo'llashning yagona yo'nalishi mavjud emas, bu har bir mamlakat metallurgiya korxonalarini ishlarining spetsifikasi bilan to'shuntiriladi.

SHlaklarni qayta ishlashning identik sharoitlarining mavjud emasligi va ulardan olinadigan mahsulotlardan foydalanishning turli-tuman usullari bu soha texnologiyasi va uning jihozlanishi tiniqlashtirish va standartlashtirish imkonini bermaydi. Hozirgi kunda shlakni qayta ishlash o'rnatmalarining yuzlab xillari mavjud. SHlaklar asosan ixtisoslashgan pudrat firmalar tomonidan qayta ishlanadi. SHlaklarni qayta ishlashni tashqaridagi firmalarga berish metallurgiya korxonalariga o'zlarining metall eritishdagi kuchlarini jamlashtirishga imkoniyat yaratadi deb hisoblaniladi. Masalan, "Xekkert

Endjining" Amerika firmasi nafaqat AQSH dagi, balki boshqa mamlakatlar zavodlarining ham shlaklarini qayta ishlash bilan shug'ullanadi. Unga Yevropa, Janubiy Afrika, Hindiston va Avstraliyadagi 30 dan ortiq zavodlar kiradi. Germaniyada shlaklarni "Shtayn und Erden" firmasi, Angliyada- "Skantorp end sleg red'yusin" firmasi qayta ishlaydi.

Aglomeratda rudaning boy bo'lishi va temir miqdorining ko'p bo'lishi bir qancha mamlakatlarda domen pechi shlaklari chiqishining solishtirma miqdorini yil sayin kamaytirmoqda. Masalan, 1990 yilda AQSH da bir tonna chuyan olishda chiqadigan shlak 474 kg ni tashkil etgan bo'lsa, 1992 yilda esa bu ko'rsatgich 300 kg dan kam miqdorni tashkil etdi. Eng past solishtirma shlak chiqishi o'zining xususiy metallurgiya xom-ashyosiga va yoqilg'isiga ega bo'lmagan Yaponiya uchun xarakterlidir, bu yerga boy rudalar va kokslil ko'mir chetdan keltiriladi. 1991-1992 yillarda Fukuyamedagi "Nippon Kokan" firmasining zavodlari 253-290 kg tonna shlak, Oitedagi "Sin Nippon Seytetsu" firmasida 190-280 kg tonna, "Kawasaki Seytetsu" firmasida esa 271 kg/tonna shlak chiqariladi.

**5 - jadvalda bir qancha mamlakatlardagi domen pechi
shlaklarining kimyoviy tarkibi keltirilgan**

5 -jadval

Domen pechi shlaklarining foizli tarkibli.

SHlak tarkibi	AQSH	GR	Buyukbritaniya
SiO ₂	33 - 42	35– 45	35– 46
Al ₂ O ₃	10 – 16	12– 17	15– 16
CaO	36 – 45	38– 40	38– 42
MgO	3 – 12	4– 6	37– 52
MnO	0,5 – 1	1 – 1,5	0,9– 1,3
FeO	0,3 – 2	1– 2	0,5 - 2

Yaponiya domen pechi shlaklari kimyoviy tarkibining doimiyliigi bilan ajralib turadi. Masalan, “Nippon Kokan” (Frantsiya) firmasi shlaklarining SoO/SiO₂ asosligi ma’lum vaqt davomida 1,14-1,16 ni tashkil etadi, bunda Al₂O₃ miqdori (14,6-15,1 %) diyarli bir-xil bo’ladi.

Domen pechlaridan shlaklarni yig’ishtirib olish asosan texnik-iqtisodiy jihatdan hisoblash orqali, shlaklarning qo’llanish sohasi va ularni qayta ishlash metodlari bilan aniqlanadi. SHlaklarni kovshalarga chiqarish va chiqindi xonalarga tashish ularni yig’ishtirib olishning eng qimmat usuli deb hisoblanadi.

SHlaklarni kovshasiz yig’ishtirib olish eng keng tarqalgandir. SHlak domen pechi tagidagi transheyalariga tushiriladi va sovugandan keyin dushpkar yoki avtomobillarda maydalay-saralash qurilmalariga tashiladi. Domna pechlarining quvvati o’sishi bilan sezilarli miqdordagi shlakni tez va xavfsiz yig’ishtirib olishni ta’minlaydigan pech oldi granullashtirish usuli ham rivojlanib boraviradi. Alohida hollarda shlakni pech oldida qayta ishlash g’ovakli to’ldiruvchida (pemza) da olib boriladi.

AQSH, Yaponiya, GFR, Buyukbritaniyada domen pechi shlaklarini qayta ishlash orqali SHEBEN olinadi. SHEBENga aylantiriladigan shlak tushiriladigan transheyalar asosan domen pechlarining ostiga joylashtiriladi. Bu qurilma AQSH

domenli ishlab chiqarishda eng ko'p qo'llaniladi. Ular boshqa mamlakatlarda ham qo'llaniladi. Eymeydendagi (Niderlandiya) 4177 m³ hajmli domna pechi shlakni yig'ib oladigan uchta va uni granullashtiradigan uchta basseyniga ega.

1.6.DOMNA PECHI SHLAKLARIDAN SHEBEN ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Suyuq shlaklarni quyishga mo'ljallangan transheyalar domen pechlari yonida ham, shlak chiqindilari to'plami atrofida ham joylashishi mumkin.

Birinchi holatda, shlakli qovushlar va lokomotivlarda shlaklarni tashish zaruriyati bo'lmaydi.

Qovush avtozanjirlarining o'q bo'yicha oralig'i 7850 mm ni tashkil etadi. SHlak tashuvchilarni qo'yish (joylashtirish) fronti (bo'ylamasini) 80 metrdan (transheyaning minimal' uzunligi) kam bo'lmasligi lozim. Transheyaning asos bo'yicha eni 10 metrdan kam va 25 metrdan ko'p bo'lmagan o'lchamda tanlanadi. 10 metrdan kam bo'lgan enlikda ancha yo'g'on shlak qatlami hosil bo'lishi mumkin va shunga yarasha yirik oddiy SHEBEN olinadi. Ancha katta enlikdagi transheyada (25 m dan ortiq) shlak qatlamining qalinligi notekis ko'rinishda bo'ladi: qatlamning quyish tomoniga qarshi tarafga "egilishi" ro'y beradi. SHlak qatlamining strukturali va teksturali bir jinsligiga erishish uchun qatlamlar qalinligidagi farq 40 mm dan oshmasligi lozim bo'ladi. Qatlamlarning turli qalinlikda bo'lish oqibatida transheya notekis to'ladi, transheyaning foydali sig'imi yo'qoladi. SHuni e'tibordan chetda qoldirmaslik kerakki, transheya qalinligi, shuningdek, ekskavatorning burilishi bilan ham aniqlanadi. Transheyalar, odatda, domen shlaklari to'plangan massivlarda qaziladi. Kovlashdan oldin, to'plangan shlak portlatish yordamida yumshatiladi. Transheyaning tagi bul'dozer yordamida tekislanadi. Transheya devorlari deyarli tik holatga keltiriladi. Quyiladigan shlak birinchi qatlami shishining va yengil vaznli SHEBEN hosil bo'lishining oldini olish maqsadida transheya tagi quruq holatga keltiriladi. Ekskavator, bo'ldozir va samosvallarning xandakda (transheya)da qulay harakatlanishini ta'minlash uchun transheya 15⁰ dan ko'p bo'lmagan qiyalikka ega bo'lishi talab etiladi.

Transheya ekskavatorning normal ishlashini ta'minlash maqsadida shamolning har qanday yo'nalishida ikkita kirish-chiqish joyiga ega bo'lishi taqoza etiladi (mashinistlarni zararli bug'-gaz ajralishlardan himoyalash va yaxshi ko'rinish sharoitini ta'minlash maqsadida).

Odatda transheyaga bir vaqtda ikki qovushda shlak tashlanadi. Qovushlar to'liq tiralguncha og'intiriladi (agar ularda cho'yan bo'lmasa). Agar shlak tashuvchi qovushlarga shlak bilan birgalikda cho'yan ham bo'lsa, u holda shlak oqimida cho'yan borligini ko'rsatuvchi, harakterli yulduzchalar ko'rinishi bilan oq ularni kantovkalash zudlik bilan to'xtatiladi.

Suv bilan sovutilgandan keyin, shlak tarkibidagi bug' tuliq chiqib ketguncha va qatlam quruq holat keltirilgunga qadar shlak havoda ushlab turiladi. Agar shlak oldin quyilgan nam qatlam ustiga quyilsa, u holda undan bug' ajralib chiqadi va oqibatda g'ovakli shlak hosil qilinadi.

Shlakni quyish va sovutish tsikli transheya to'lgunga qadar navbatma-navbat bajariladi. Transheyaga uning chuqurligiga bog'liq ravishda shlak tashuvchilarning 30-40 partiyasi quyiladi, buning uchun 3-4 sutka talab qilinadi. Shlakni sovutish usulini tanlash, ko'p hollarda, uning kimyoviy tarkibi va strukturasi hamda shlak qatlamining qalinligiga va SHEBENning vazifasiga bog'liq bo'ladi. Asosiligi birdan nam bo'lgan oksidli shlaklar sekin sovutilishi lozim, bunda shlakning kristallanishi yaxshi kechadi va shishasimon qobiqlar hosil bo'lishi bartaraf etiladi. Asosiligi 1 dan yuqori bo'lgan shlaklar kristalli tuzilish va juda tezkor suvli sovutish orqali olinadi. Biroq SHEBENning mexanik mustahkamligi suvli sovutishda sezilarli darajada pasayadi. SHu sababli yuqori mustahkamlikka ega bo'lmagan SHEBEN olish talab qilingan hollardagina shlakni tezkor suvli sovutish tavsiya etiladi.

Transheyalardan shlak "to'g'ri ko'rakli" tipidagi universal', to'liq buriladigan, bir qovushli chusinkali ekskavatorlar yordamida ishlanadi. Ekskavator markasini tanlashda va ularning zarur bo'lgan sonini hisoblashda Gipromiz tomonidan ishlab chiqilgan texnologik loyihalash me'yorlariga, o'rnatmaning ish unumdorligi, SHEBEN olish texnologiyasiga, ish tartibi va sharoitlariga, shuningdek, kapital ta'mirlarni hisobga olgan holda ekskavatorning aylanma fondi

me'yorlariga tayaniladi. Transheyaga shlak quyish ishi domen tsexini shlak toshuvchi qovushlar bilan ta'minlashga to'g'ridan-to'g'ri bog'langanligini hisobga olgan holda, ekskavatorlarning tegishli zahirasi ko'zda tutish zarur bo'ladi. Po'lat qo'yishning katta masshtabiga ega bo'lishiga qaramasdan, po'lat quyish shlaklari domen pechi shlaklariga qaraganda kam ahamiyat kasb etadi. Bu kam miqdordagi eritiladigan po'lat vaznining 7-10 % miqdorida shlak chiqishi bilan tushintiriladi. Solishtirish maqsadida shuni aytish joizki, bizning davrimizda domen pechi shlaklari cho'yan vazniga nisbatan 40 dan 60 % gacha miqdorda chiqariladi. Po'lat katta qismi marten pechlarida eritiladi.

Marten pechida quyish jarayonida shixtaning metall (kremniy, uglerod, fosfor va h.k.) qismidagi aralashmalarning oksidlanishi evaziga shakllanadi, bu aralashmalarga maxsus raskislitellar (masalan, ferrosilits) qo'shib kiritiladi va flyus eritiladi. Eritish jarayonida shlakning kimyoviy tarkibi o'zgaradi.

SHixtadagi erish jarayonining boshida oksidli (nordon) temirli shlak hosil bo'ladi, bu shlak 20-30 % da FeO va 25-30 % dan ortiq SaO ga ega bo'ladi. Keyinchalik, flyusning eritilishi evaziga shlakdagi kal'tsiy oksidining konsentratsiyasi o'sadi va SaO FeO hamda MnO silikatlariga aralashadi. SHuning uchun shlakning birinchi portsiyasi kam asoslikka ega bo'ladi, o'rta va oxirgi jarayonlarida olinadigan (yoki chiqariladigan) ikkinchi va kam miqdordagi FeO ning mavjud bo'lishi bilan xarakterlanadi.

CHiqindixonalaridan olingan marten pechi shlaklarining o'rtacha probalari past tarkibli kremnezim (15-30 %) i glinozim (3-10 %) ga ega ekanligi bilan xarakterlanadi. Ular uchun 1,2 dan 2,4 gacha bo'lgan yuqori modulli (0,06-0,33) odatdagi holatdir. RO-fazalar ($MgO + FeO + MnO + Mg^* O Fe_2O_3$ summasi) 30-35 % ga yetadi. Marten pechi shlaklarining fazali tarkibi domen pechi shlaklarinikiga qaraganda ancha murakkabdir. Bu xrom, marganets, nikel', vannadiy va h.k.qo'shimchalar va raskislitallarni o'z ichiga kirituvchi xom ashyo materiallari ko'p turli-tumanligi bilan tushuntiriladi.

SHLAKLARNI PARCHALASH VA GROXOTLASH QURILMA.

Parchalashdan maqsad - bu shlak parchalariga ma'lum bir yiriklik va ba'zi hollarda shakllar va mustahkamlilik ko'rsatgichlarini berishdan iborat. Parchalash metall

donalari va parchalarini shlakdan tozalashga shart-sharoit yaratadi, bu esa ularni navbatdagi magnitli separatsiyalashni yengillashtiradi. Parchalashning texnologik ko'rsatgichlari-bu parchalash darajasi va samaradorligini bildiradi. Parchalash darajasi deb parchalash natijasidagi shlak parchalarini kamaytirishga aytiladi.

Parchalash darajasi

$$i = D / d \quad (4)$$

bu - yerda D - parchalashga qadar parchalarning maksimal o'lchami,

d - parchalashdan keyingi parchalarning maksimal o'lchami.

Parchalash samaradorligi elektr energiyasi sarfi bilan parchalangan shlak massasi bilan aniqlanadi. Bu samaradorlik, avvalam bor, shlakning mustahkamliligiga bog'liq bo'ladi.

Parchalash shartli ravishda quyidagilarga: yuqori yiriklik chegarasi (100-300 mm) ga, ega bo'lgan yirik o'rta chegara (50-100 mm), mayda (2-10 mm) mahsulot beruvchi usullarga bo'linadi. SHlaklarni parchalashda, asosan, o'rta va mayda parchalash qo'llaniladi, kam hollardagina yuqori yirik chegarali 100 mm parchalash amalga oshiriladi. Odatda, shlakni dastlabki parchalashda SM 16 D (SMD-16 A) shekovli tuyguch qo'llanadi, uning ishlab chiqarish unumdorligi 120 m/s bo'lib, bu drobilka 2500 kgs/ sm gacha bo'lgan mustahkam chegarasidagi tog' jinslarini 510 mm gacha bo'lgan bo'laklarda parchalashga mo'ljallangan.

Konusli drobilkalar tog' ruda sanoatida yirik, o'rta va mayda o'lchamlarda parchalash ishlarini bajarishda keng qo'llanadi, hozircha shlaklarni parchalashda ularni qo'llashning iloji topilmayapdi.

SHlaklarni qayta ishlashda konusli drobilkalarni qo'llash unga metallning tiqilib qolishi bilan bog'langandir. SHlakdagi metal (tuyilmaydigan material sifatida) parchalash, tuyish ishida murakkabliklarni yuzaga keltiradi.

Metallning drobilkaga tushishining oldini olish uchun shlakni qayta ishlash hamma etaplarida ya'ni shlakni transheyaga quyishdan boshlab va parchalash hamda saralash jarayonlarida shlakdan metallni ajratish zarur bo'ladi. Biroq shlaklarni, ayniqsa, po'lat quyish shlaklarini parchalashda drobilkaga shlak qoplangan metallning tushishini bartaraf etish juda mushkuldir, chunki shlak qoplangan metall parchalarini magnit yordamida ajratib olib bo'lmaydi.

Bitta rotarli sifatli SHEBEN kubsimon shaklga yaqinroq shaklda olinadi. Zarb orqali parchalanish printsipli evaziga ular tanlash qobiliyatiga ega bo'ladi, bu mayda fraktsiyalarga zaif SHEBENni kiritish imkonini yaratadi. Yirik SHEBENning mustahkamligi oshadi, bu SHEBEN ikkinchi parchalashdan keyin mayda fraktsiyalardagi mustahkam SHEBEN hosil qilinadi. Rotarli drobilkalar yuqori parchalash darajasi bilan ishlaydi. SHlaklarni yirikligi bo'yicha sinflarga saralash groxotlar yordamida amalga oshiriladi. Groxotlash vaqtida elak panjara teshiklaridan o'tadigan materialni quyi sinf yoki panjara osti mahsuloti deb atashadi. Elak panjarada tiqilib qolib ketgan material esa yuqori klass yoki panjara usti mahsuloti deb nomlanadi. SHlakni qayta ishlashdagi groxotlash mahsulotni beruvchi muhim operatsiya deb hisoblanadi.

SHlakli SHEBENning yuqori hosil bo'luvchanligi va simli elaklarning tez yemirilishi tufayli ular o'rniga qoliqli elaklar, panjaralar qo'llanadi, bunday panjaralar po'lat listlardan tayyorlanadi. SHlakni uzluksiz tashish ya'ni qabul qiluvchi bunkerdan tortib to temir yo'l vagonlari bilan tugaydigan jarayon lentali transporterlar orqali amalga oshiriladi. Ular kesilgan yopiq zanjirli lentalaridan tashkil topib, ikkita baraban oralig'ida tortiladi va tayanch roliklar, rostlagich (privod) va tortqili o'rnatmalar yordamida ushlab turiladi. Lentali yuklarni bir joydan boshqa joyga o'zatuvchi mashinalar tuzilishi bo'yicha ancha oddiy bo'lib, ular yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga egadir.

SHlakni qayta ishlash tsexlaridagi lentali transporterlar soni bir necha o'nlab bo'ladi, ularning umumiy uzunligi 3-4 km ni tashkil etadi.

SHlakni qayta ishlash SHEBEN olishning texnologik sxemasi va zarur bo'lgan jihozlar to'plami shlakning turidan kelib chiqqan holda, SHEBENning talab etiladigan yiriklikdagi tovarli fraktsiyalariga, uning fizik-mexanik xossalari va zarur bo'lgan ishlab chiqarish unumdorligiga bog'liq ravishda tanlab olinadi.

SHLAKLI G'OVAKLI TO'LDIRUVCHI (PEMZA) ISHLAB CHIQRISH

SHlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza) - deb metallurgiya shlaklarini suv bilan sovutish yordamida ularni shishirish yo'li orqali olinadigan g'ovakli material tushuniladi. SHlakli g'ovakli to'ldiruvchidan (pemza) olinadigan SHEBEN va qum yengil betonlar tayyorlashda ishlatiladigan to'ldiruvchi sifatida qo'llaniladi. Suyuq

shlakda g'ovaklar undan gazlarning ajralib chiqib ketishi natijasida hosil bo'ladi, shlak bunday gazlar bilan tog' domen pechida to'yinadi, bu gazlar shlak sul'fidlari parchalanganda, shlakli suv-termik qayta ishlashda hosil bo'ladigan bug'lar ta'sirida hosil bo'ladi.

SHlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza) uch fraktsiyali SHEBEN ko'rinishida (5-10,0 mm, 10-20 mm, 20-40 mm li fraktsiyalar) va qo'm (donalari 5 mm dan kam bo'lgan oddiy qum, 1,25 mm dan kam bo'lgan mayda va 1,25 dan 5 mm gacha bo'lgan yirik qo'm) ko'rinishida chiqariladi. SHlakli pemzaning xarakteristikaliri 6-jadvalda keltirilgan.

SHlakli g'ovakli to'ldiruvchining (pemza) ning markalari

6 - jadval

Hajmi to'kma zichlik bo'yicha marka	Mustahkamlik bo'yicha marka	Silindrda siqilishdagi mustahkamligi (MPa)
300	P 25	0,2 - 0,29
400	P 35	0,3 - 0,39
500	P 50	0,4 - 0,49
600	P 75	0,5 - 0,59
700	P 100	0,6 - 0,79
800	P 125	0,8 - 1,09
900	P 150	1,1 - 1,39
1000	P 200	1,4 - 1,79

Suv bilan ishlov berilgan sul'fogidratning bir qismi eritma o'tadi, uning bir qismi esa bog'lanmagan SO₂ kurinishida shlakli g'ovakli to'ldiruvchida (pemza) da qoladi.

II. SOHA IQTISODIYOTI

2.1.SANOAT CHIQINDILARI QOLLANILGAN TEMIR-BETON BUYUMLARINING IQTISODIY SAMARADORLIGI

Mustaqil davlatlar hamdo'stligidagi (MDH) qora metallurgiya katta chiqindi hajmiga ega bo'lgan sanoat tarmog'idir. Bu yerda asosiy mahsulot-cho'yan va po'latdan tashqari 53 mln. Tonna domen pechi shlaklari va 28 mln. tonnaga yaqin po'lat quyish va ferrosplav shlaklari hosil bo'ladi. Biroq qora metallurgiya chiqindilaridan foydalanish darajasi qoniqarli emas: domen pechi shlaklarining 83 % po'lat eritish va ferrosplav shlaklarining 37 % i qayta ishlanadi. Bu chiqindilarning katta hajmini hisobga olib, ularni o'tilizatsiya qilish muhim ekologik ahamiyat kasb etishini tushinib olish qiyin emas, chunki qora metallurgiya chiqindilari havo va suv havzalarini ifloslantiradi. Savolning iqtisodiy tomonini shlakli chiqindilarni saqlash uchun yiliga 30 mln. rub. Sarflanayotgani bilan izohlash mumkin. Xo'jalik yuritish nuqtai - nazaridan yondashilsa qora metallurgiyaning ko'plab chiqindilaridan xalq xo'jaligida muvafaqqiyatli foydalanish mumkin, shuningdek, ulardan turli qurilish materiallarini ishlab chiqarishda ham unumli foydalanish mumkin.

Mamlakatning ilg'or metallurgiya zavodlari million tonnalab bebaho granullali shlaklarni ishlab chiqaradi, ular sement, shlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza), SHEBEN, qum, mineral tola va shunga uxshash mahsulotlar ishlab chiqarishda keng qo'llanilayapdi. Qora metallurgiya korxonalarining chiqindilari keng profilli qurilish materiallari sanoati uchun bebaho xom ashyo manbai bo'lib xizmat qiladi.

Metallurgiya sanoati chiqindilariga, birinchi navbatda, domen pechi va po'lat eritish hamda ferrosplav shlaklari, turli temir tarkibli changlar va shlamlar, vagranik shlaklar kiradi. Hozirgi vaqtda ularning ichida domen pechi shlaklari qurilish materiallarini ishlab chiqarishda eng muhim ahamiyat kasb etadi va yiliga 100 mln. tonna hajmda chiqariladi. Qora metallurgiya shlaklari sement, beton, mineral tola, shlakli quyma, shlakositallar olishda ishlatiladi. SHlakositall va mineral tola olishda kam shlak sig'imiga ega bo'lsada, lekin katta iqtisodiy samara beradi.

Buning oqibatida shlaklarni, ayniqsa, domen pechi shlaklarini qayta ishlashda aynan shu yo'nalishni rivojlantirish tendentsiyasi yanada keng talqin qilinmoqda.

Domna pechi shlaklari. Sanoatda bunday shlaklarning chiqarilishi 1 tonna chuyanga 0,4...0,65 tonna shlak to'g'ri keladi, 43 mln. tonna domen pechi shlaklari qurilish materiallari ishlab chiqarishiga va qurilishga o'tilizatsiya qilinadi, bunda ular yo'l qurilishi materiallari sifatida, shaxtalardan bo'shliqlarni to'ldirish va boshqa maqsadlarga ishlatiladi. CHiqindi joylarning hajmi 500 mln. tonna va yil sayin bu hajm shlaklarning ishlatilmay qolgan qismi evaziga kengayib bormoqda. Bunday chiqindi saqlash joylarini tashkil etish va saqlab turish katta shmablagni talab etadi. Bir vaqtning o'zida Rossiyada halq xo'jaligi uchun foydali va zarur bo'lgan materiallarni yaratish uchun shlaklarni qayta ishlashga o'rtacha 2 (rub) tonna kapital shmablag sarflanadi va bu shmablag 2 yilda o'zini oqlaydi. Qora metallurgiya korxonalaridan tomonidan faqat domen pechi shlaklarini qayta ishlashdan olinadigan umumiy iqtisodiy effekt (samara) 45 mln. rub. dan oshadi.

SHlakoportlandsementning bosh ustunligi, hali uning yuqori qurilish – texnik xossalarini hisobga olmaganda, klinker va yoqilg'idan real iqtisodga erishish bilan izohlanadi. Domen pechi granullali shlakning har bir tonnasining ishlatilishi 600-700 kg klinkerni iqtisod qilish imkonini beradi. SHlakoportlandsementdagi foydalanish sarf klinkerli sementdan foydalanishga qaraganda o'rtacha 30-40 % yoqilg'ini tejashga olib keladi. SHlak yanada kattaroq ulush ya'ni dozada (60-80 %) ishlatilsa yoqilg'i tejalishi 50-75 % yetadi.

Granullali domen pechi shlaklari boshqa qurilish materiallari ishlab chiqarilishida, birinchi navbatda, aktivlashtirilgan shlaklarning bog'lovchi xossalari zarur bo'lgan qurilish materiallari ishlab chiqarilishida ham samarali qo'llaniladi. Ma'lumki, masalan, shlaklarning avtoklav yacheykali betonlar ishlab chiqarishda qo'llanilishi sementdagi to'liq voz kechish imkonini beradi, ohak sarfini sezilarli darajada pasaytiradi va mahsulotning tannarxini 2-2,5 rub. ga pasaytiradi. Bunday betonlarni ishlab chiqarishda domen pechi shlaklari ohakli kompozitsiyada faol komponent sifatida ishtirok etadi. Granullali shlaklardan foydalangan hamda yacheykali beton ishlab chiqarish texnologiyasi boshqa bog'lovchilarni qo'llashdagi texnologiyaga o'xshashdir. Ohak-shlakli bog'lovchi

bir necha yillar mobaynida Nijne-Tagilsk kombinatida tayyorlanadigan uy-joy yirik panellarini ishlab chiqarishda qo'llanib kelinmoqda va Voroshilovgrad kombinatida esa yacheykali beton konstruktsiyalar tayyorlashda ishlatilyapdi. Yiliga 30 ming tonna sement iqtisod qilinmoqda, o'zining xossalari bo'yicha yacheykali beton ohak va qum asosida tayyorlangan yacheykali betondan hech ham qolishmaydi.

Beton uchun samarador to'ldiruvchi bo'lib, tarkibidan zararli ta'sir ko'rsatuvchi shlakni yoruvchi sul'fidli xom ashyo olib tashlangan oksidli (kisliq) va neytral domen shlaklaridan olingan fraktsiyalangan shebin xizmat qiladi. Bunday SHEBEN "Azovstal" zavodi, Novo-Lipetsk va Novo-Tul'sk metallurgiya kambinatlarida chiqariladi. Mavjud bo'lgan texnologiyaga kura va chuqurlarda quyma SHEBEN ishlab chiqarishda qatlamning yuqori qismidagi zich shlakli tosh bilan birgalikda g'ovakli tuzilishga ega bo'lgan materialning hosil bo'lishi to'ldiruvchilarning mustahkamligini pasaytiradi. Glavlinsktskstroy TSNIL da o'tkazilgan tadqiqotlar shlakli SHEBEN asosidagi yangi qoliplanib tayyorlangan qotishmalarning mexanik xarakteristikalari tabiiy toshdan olingan SHEBEN nikidan 30-70 % ga ortiq.

Quyma shlakli SHEBEN asosida olingan beton o'zining fizik-mexanik va deformativ xarakteristikalari bilan granit yoki ohakli SHEBEN asosidagi betondan hech ham qolishmaydi, balki mustahkamligi va yoriqbardoshligi bo'yicha undan o'stunroqdir.

Shlakli g'ovakli to'ldiruvchining (pemza) ning samarador yirik va mayda to'ldiruvchi sifatida issiqlik izolyatsilovchi materiallar va konstruktiv yengil beton tayyorlashda ishlatilishi binoning to'suvchi konstruktsiyalari massasini (g'ishtli binolarga qaraganda) 10-15 % ga, sement sarfi 15-20 % ga kamayadi va konstruktsiyalarning issiqlikizolyatsion xossalari sezilarli darajada yaxshilanadi. Rangli metallurgiya shlaklarining sement sanoatida qo'llanilishida shlakli eritish harorati katta ahamiyat kasb etadi. Misli va qo'rg'oshinli shlaklarni eritish harorati, odatda, $990-1175^{\circ}$ S chegaralarda yotadi, sul'fidli rudalarni eritishdan olinadigan nikelli shlaklarning - $1200-1250^{\circ}$ S, oksidlangan rudalarni eritishdan olinadigan shlaklarniki esa - $1205-1300^{\circ}$ S chegaralar oralig'ida bo'ladi. Temirli, misli va

qo'rg'oshinli shlaklarning zichligi $3,5, - 3,8 \text{ g/sm}^3$ chegara oralig'ida, oksidlangan rudalarni eritishdan olingan nikelli shlaklarniki esa $-3 -3,15 \text{ g/sm}^3$ chegara orasida bo'ladi.

Rangli metallurgiyaning granullali shlaklari o'zida mayda donali materialni namoyon etadi, uning tarkibida 2-5 mm dan 0,25-0,5 mm li fraktsiyalar ko'proq uchraydi.

Misli shlaklarning to'kma zichligi $1,8 \text{ t/m}^3$ atrofida bo'lsa, misli-nikelli shlaklarniki $1,6-1,7 \text{ t/m}^3$, nikelli shlaklarniki esa $-1,5 \text{ t/m}^3$ ni tashkil etadi. Rangli metallurgiya shlaklari domen pechi shlaklarining maydalanishiga qaraganda ancha qiyin maydalanadi. Granullali metallurgiya shlaklari suvda birdaniga sovutilganda 90-95 % shishadan tashkil topadi, bu bir qator tadqiqotchilarning fikricha ularning bog'lovchilik xossalarga ega ekanligini bildiradi. Shlaklarning bunday sifati kelgusida ularni sement va to'shaladigan rastvorlar ishlab chiqarishda qo'llanishini aniqlab beradi.

Mis eritish shlaklarining mineralizator sifatida ishlatilishi ularning alit va belitning kristallanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalari tadqiq qilingan materiallarning qurilishda ishlatilishi materiallar tannarxini ancha arzonlashtirish va ularning iqtisodiy jihatdan ham ancha samarador ekanligini ko'rsatdi.

1 m³ beton qorishmasi materiallarning iqtisodiy hisobi

№	Materialning nomi	O'lcham birligi	Miqdori	Narxi kg,m ³	Bahosi (sum)
TBB - 2 zavodi materiallari					
1	sement	tonna	0,336	275000	92400
2	SHEBEN	tonna	0,889	14000	12446
3	qum	tonna	0,513	18000	9234
Jami					114080 so'm
Tadqiqot materiallari					
1	sement	tonna	0,336	275000	92400
2	shlak	tonna	0,889	2692	2395
3	shlakli un	tonna	0,513	3229	1656
Jami					96451 so'm

Bizning hisobimiz bo'yicha 1m³ beton tayyorlash uchun sarflanadigan xomashyo materiallari 96451 so'mni tashkil etadi.

Tabiiy xom-ashyoni shlakli to'ldiruvchilar bilan almashtirganimizda quyidagi iqtisodiy samaraga erishiladi:

- 5 m³ mahsulot ishlab chiqarishdagi iqtisodiy tejamkorlik - 88145 so'm

- 10 m³ ishlab chiqarishdagi iqtisodiy tejamkorlik - 176290 so'm

- 50 m³ ishlab chiqarishdagi iqtisodiy tejamkorlik -881450 so'm • 100 m³ ishlab chiqarishdagi iqtisodiy tejamkorlik -1 762 900 so'm Zavodning yillik ishlab chiqarish hajmi o'rtacha 20 000 m³ ni tashkil etadi, bunda iqtisodiy tejamkorlik 352 580 000 so'mgacha yetadi.

2.2. METALLURGIYA SHLAKLAR ASOSIDA OLINADIGAN BOG'LOVCHI MATERIALLAR

SHLAKOPORTLANDSEMENT. Metallurgiya shlaklari asosida ishlab chiqariladigan asosiy sanoat mahsuloti - bu shlakli portlandsementdir. SHlakliportlandsementni ishlab chiqarishda eng yaxshi kimyoviy tarkib va eng yuqori gidravlik faollikka ega bo'lgan granullashtirilgan domen shlaklari qo'llaniladi.

SHlakliportlandsement - bu gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, u ma'lum miqdordagi gipsni talab etadigan klinkerli kichik maydalashtirib uni domna pechining granullashtirilgan shlaklariga qushib olinadi yoki shu materiallarni alohida maydalab, obdon aralashtirish orqali olinadi, bu modda suv va havoda qotadi. SHlakliportlandsement ishlab chiqarishda granullashtirilgan domen pechi shlaklari sement klinkerining xom-ashyo komponenti va faol mineral qo'shimcha sifatida qo'llaniladi.

Domna pechi shlaklarining kimyoviy tarkibi ularni loyli va klinker ishlab chiqarishda xom-ashyo aralashmalari tarkibidagi korbanatli komponentlarning bir qismi o'rnida ishlatish imkonini beradi. Xom-ashyo aralashmalarining silikatli modulini odatdagi chegaralarga yetkazish uchun

shlaklarda Al_2O_3 (5-7 %) ning miqdori past bo'lgan hollarda, ularning tarkibiga tegishli korreklashtiruvchi qo'shimchalar qo'shish taqozo etiladi.

SHlaklar yetarli darajada tayyorlangan xom-ashyo sifatida qabul qilinadi. Ular tarkibidagi CaO turli kimyoviy birikmalar bilan bog'langan, shuningdek, u sement klinkeri minerallaridan biri bo'lgan ikkikal'tsiyli silikati bilan ham bog'langan. Domna pechi shlaklarini qo'llashda xom-ashyo aralashmasini tayyorlashning yuqori darajasi pechlar ish unumdorligini oshirish va yoqilg'ini iqtisod qilish imkonini beradi. Loyning domna pechi shlaki bilan almashtirilishi ohakli komponent miqdorini 20 % ga kamaytirish va klinkerni quruq ishlab chiqarish usulida xom-ashyo va yoqilg'ining solishtirma sarfini 10-15 % ga kamaytirish hamda pechlarning ishlab chiqarish unumdorligini 15% oshirish imkonini beradi.

Xom-ashyo aralashmasi tarkibida shlaklarning bo'lishi va ishlab chiqarishning ho'l sharoitli usulida shlaklardan foydalanishning effektiv ekanligi amaliyotda isbotlandi. SHlakli shlam ishlatilganda aylanuvchi pechlarning ishlab chiqarish unumdorligi 13-20 % oshishi, 1 tonna klinkerga to'g'ri keladigan xom-ashyo materiallarining sarfi taxminan 12 % ga va yoqilg'ining solishtirma sarfi 10-15 % kamayadi. SHlakli shlamlarning quyۇqlanishi, qatlamlanishi va kirishishining oldini olish uchun ularning tarkibiga faol-sirtli moddalar (FSM) ni qo'shish maqsadga muvofiqdir.

Asosiy domen pechi shlaklari portlandsement klinkeridan ularda CaO mavjud bo'lishi bilan farq qiladi. SHunga bog'liq ravishda shlakli qotishmani ohak bilan bevosita boyitish orqali klinker olishning tavsiya etilishi katta qiziqish o'yg'otmoqda. SHlakdan maxsus pechli agregatlarda sement olishning bir qancha usullari ko'pchilikka ma'lumdir. SHlakli portlandsement tarkibida shlakning mavjud bo'lish miqdori 21 % dan kam bo'lmasligi va 60 % dan oshib ketmasligi lozim. SHlakli portlandtsemenda shlakning bir qismini sement massasining 10 foizidan ko'p bo'lmagan boshqa faol mineral qo'shimchalar bilan almashtirishga yo'l qo'yiladi.

TEZ QOTADIGAN SHLAKLI PORTLANDSEMENT.

SHlakliportlandsement samarador bog'lovchi material deb hisoblanadi. U temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda va sanoat, uy -joy va qishloq xo'jaligi qurilishi buyumlarini tayyorlashda yanada kengroq qo'llanilmoqda. SHlakaportlandsement ishlab chiqarishda klinkerning bir qismi metallurgiya ishlabchiqarishning chiqindisi hisoblangan granullashtirilgan domen pechi shlaklari bilan almashtiriladi va shu tufayli klinkerni qizdirishga sarflanadigan yoqilg'i sezilarli miqdorda iqtisod qilinadi.

Ilgari shlakportlandsement ishlab chiqarish uchun faqat metallurgiya zavodlarida hosil bo'ladigan asosiy domen pechi shlaklari yaroqli deb hisoblanilar edi; tadqiqotchilar tomonidan oksidli granullashtirilgan shlaklar ham shlakliportlandsement olish uchun yaroqli ekanligini amalda isbotlandi va tasdiqlandi. Bu ilmiy-tadqiqot ishlari shlakliportlandsement ishlab chiqarishni va bu sementning qo'llanilishini rivojlantirish uchun keng shart-sharoit yaratdi.

Olimlar shlakli portlandsement xossalariga klinker va shlaklarning mineralogik tarkibi, ularning yupqa maydalanganligi, ularga gipsning qo'shilishi yaxshi ta'sir ko'rsatishini o'rganishdi; shlakli portlandsementning gidratatsiyalanish jarayonlari va uning qurilish xossalari tadqiq qilindi. SHlakli portlandsement ishlab chiqaruvchi (asosan quruq ishlab chiqarish bo'yicha) zamonaviy sement zavodlari pech orqasida issiqlik almashtiruvchi qurilmalarga ega bo'lgan aylanuvchi pechlar, tsiklonli issiqlik almashtiruvchi o'rnatmalar va konveyrli kal'tsinatorlar bilan ta'minlangan. SHlakliportlandsement ko'plab xorijiy mamlakatlarda, ayniqsa, G'arbiy Yevropa mamlakatlarida ishlab chiqariladi, G'arbiy Yevropa mamlakatlaridagi korxonalarda chiqariladigan domen pechi shlaklari tarkibida 14-16 % miqdorda glinozin bo'ladi. Frantsiya, Bel'giya va GFR da ishlab chiqariladigan shlakli portlandsement miqdori butun sement miqdorining 25-30 foizini tashkil etadi. Yaponida esa bu ko'rsatgich 6 % ni, AQSH da esa butun sement miqdorining 1% ni, tashkil etadi, SHlakli portlandsementning mustahkamligi portlandsementnikidan past, ayniqsa, bu

ko'rsatgich plastik qorishmalarni sinovdan o'tkazishda yaqqol ko'zga tashlanadi. Qotishning daslabki davrlarida shlakli portlandsement ancha past mexanik mustahkamligi va sekin qaytuvchanligi bilan portlandsementdan farq qiladi, shlakli portlandsementning bunday xossalari uning qurilishda qo'llanilishini cheklaydi. SHlakli portlandsementning xossalari klinkerning mineralogik tarkibiga qanday bog'liq bo'lsa, shlakning sifatiga ham xuddi shunday bog'liq bo'ladi.

SHuning uchun klinker tarkibining shlakli portlandsement xossalariga ko'rsatadigan ta'siri haqidagi savolni har doim konkret yechish taqoza etiladi.[38]

V.A. Kind, S.D. Okorokov ohakka to'yintirilgan va yuqori silikat modulli klinker shlakli portlandsement ishlab chiqarish uchun juda yaroqli ekanligini e'tirof etdilar. Biroq, bunday klinkerni ishlab chiqarish juda murakkab, juda yuqori haroratda qizdirishini (1550°S dan yuqori) talab etadi.

Maydalanganlik darajasi shlakli portlandsementning qurilish xossalariga ta'sir ko'rsatuvchi eng muhim omillardan biri hisoblanadi.

Zavodlarda shlakli portlandsement 008 nomerli elakda 7-9 % miqdorgacha qoldiq qolguncha qadar maydalanadi.

Ancha kichik maydalash orqali shlakli portlandsementning mustahkamlik shartlarini, ayniqsa, qotishning daslabki davrlarida ancha oshirishga erishish mumkin. Maydalanganlik darajasining shlakli portlandsement mustahkamligiga ko'rsatadigan ta'siri, Giprosement tomonidan berilgan ma'lumotlar bo'yicha 8-jadvalda keltirilgan ko'rsatgichlar bilan xarakterlanadi.

**SHlakli portlandsement mustahkamligining shlak turiga va
uning maydalanganlik darajasiga bog'liqligi**

SHlak chiqaradigan ishlab chiqarish	Sement tarkibidagi shlak miqdori (%) da	00 8 nomerli elakdagi qoldiq	Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi (kg/sm ²): 28 sutka	
			Qattiq konsistentsiya	Plastik konsistentsiya
Marten chuyani	55	5,6	306	181
		2	501	348
Marten chuyani (oksidli)	40	5,4	300	156
		1,8	502	255
Quyma chuyan	55	5,5	368	249
		1,4	496	270
Bessemerskovsk chuyani	55	5,3	312	183
		1,8	436	242
Ferromarganets	55	5,1	363	219
		2,8	423	281

GOST 10 10178-85 da tarkibida 30 % dan kam bo'lmagan va 60 % dan yuqori bo'lmagan granullashtirilgan domen pechi shlaklari bo'lgan portlandsement ishlab chiqarilishi ko'zda tutilgan, shuningdek, unda shlakliportlandsementning quyidagi turlari ko'rsatilgan: tez qotadigan shlakliportlandsement, unda 30% dan kam bo'lmagan va 50 % dan ortiq bo'lmagan granullashtirilgan domen pechi shlaklar bo'ladi va shlak magnezilli tsemenda xuddi miqdorda shlak va magnezilli portlandsement klinker mavjud bo'ladi.[13] SHlakliportlandsement uchun siqilish va egilishdagi mustaqkamlik chegarasi bo'yicha me'yorlar faqt 28 sutkadan keyin o'rnatiladi.

SHlakliportlandsementga qo'yiladigan standart texnik talablariga muvofiq: kirishish 45 minutdan keyin boshlanadi va bu kirishish qotish boshlangan vaqtdan 2 soatdan o'tmasdan tugaydi.

Bir qator mamlakatlarda domna pechi shlaki, maydalanganlik darajasi, mustahkamlik ko'rsatgichlari bilan bir-biridan farq qiladigan turli xildagi portlandsement ishlab chiqariladi.

2.2 -jadval

SHlakli portlandsementning mustahkamligi chegarasi

Sement markasi	28 sutkadan keyingi mustahkamlik chegarasi	
	Egilish	Siqilish
200	35	200
300	45	300
400	55	400
500	60	500

KLINKERSIZ SHLAKLI BOG'LOVCHILAR. Bu shlaklarni mayda qilib tuyish natijasida olinadigan mahsulotlar bo'lib, ularning tarkibida

ularni qotishini faollashtiradigan qo'shimchalar bo'ladi. Qotishni faollashtiruvchi qo'shimchalar (Sul'fat shlakli, ohak shlakli bog'lovchilar) shlaklar bilan qushib maydalashtiriladi (shlak ishqorli bog'lovchi).

Sul'fat-shlakli sementlar - bu gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, domen pechining granullashtirilgan shlaklar va Sul'fatli qotirgich-gips yoki angidrit katta bo'lmagan miqdorda ishqorli faollashtiruvchi-ohak, portlandsement yoki kuydirilgan dolomit bilan qo'shilgan holda olinadi.

Sul'fat-shlakli sementlarning tarkibi va texnologiyasi P.P. Budnikov tomonidan ishlab chiqildi. Sul'fat-shlakli sementlar guruhidan quyidagilar: - 75-85 % shlakli o'zida mujassam etgan gips-shlakli sement, 10-15 ikkisuvli gips va angidrit, 2 % gacha kal'tsiy oksidli yoki 5% portlandsementli klinker eng ko'p tarqalgandir. 700⁰ S haroratda qizdiriladigan angidrit va yuqoriloyzimizli asosiy shlaklardan foydalanilganda yuqori faollik ta'minlanadi. Shlaklarning asosiligini me'yor darajasida kamaytirish orqali ohak konsentratsiyasini oshirish maqsadga muvofiqdir (0,2 g/l SaO asosli shaklardan-0,4-0,5 g/l gacha oksidli shlaklargacha).

Sul'fat-shlakli sementlarning boshqa xili-bu **shlakli klinkersiz sement** bo'lib, uning 85-90 % ini shlak, 5-8 % ini angidrit va 5-8 % ini kuydirilgan ("pishirilgan") dolomit tashkil etadi. Dolomitning kuydirilganlik darajasi shlakning asosiligiga bog'liq bo'ladi. Asosli shlaklar $SaSO_3$ ni qisman parchalash uchun yetarli bo'lgan 800-900⁰ S haroratda, kislotali shlaklar esa $Sa SO_3$ ni to'liq dissotsiatsiyalashgacha 1000-1100⁰ S haroratda kuydiriladi.

Sul'fat-shlakli sementning faolligi maydalanganlik darajasiga bog'liq bo'ladi. Bog'lovchining yuqori solishtirma sirt tarangligiga uni nam holatda maydalash orqali erishish mumkin. Etarli darajadagi yupqalik, maydalilik va ratsional tarkibli Sul'fat-shlakli sement o'zining mustahkamlili bo'yicha portlandsementdan qolishmaydi. Lekin Sul'fat-shlakli sement kamchilikdan vaqtida o'zining faoligini tez yuqotishi bilan izohlanadi.

Gidratatsiyalanish vaqtida yuqori miqdordagi suvni bog'lashi bu

bog'lovchining xarakterli jihatidir. Bu xossa betonda optimal S/TS nisbatini katta qiymatga intiltiradi (0,5-0,65 gacha). Sul'fat-shlakli sementlar plastikliiligining pasayishi betonlar mustahkamligini sezilarli darajada pasayishga olib keladi, plastiklikning pasayishi beton tarkibidagi to'ldiruvchilar nisbatiga bog'liq bo'ladi. Bu sement qotishining optimal' harorati 20-40⁰ S ni tashkil etadi, ancha past va ancha yuqori haroratlarda mustahkamlik sezilarli darajada pasayadi.

Ohakli-shlakli sementlarning mustahkamligi Sul'fat-shlakli sementlarnikidan past bo'ladi. Ular quyidagi: 50,100,150 va 200 (GOST 10060.1-96) markalarga ega bo'ladi. Bunday sementlar kirishishining boshlanishi 25 minutdan keyin boshlansa, kirishning tugashi esa qotish boshlangandan so'ng 24 soatdan keyin tugaydi. Harorat pasayishi bilan, ayniqsa, 10⁰ S dan keyin mustahkamlikning o'sishi keskin sekinlashadi va aksincha, harorat oshishi bilan yetarlicha nam muhitda jadal qotish jarayoni ro'y beradi. Bunday sementlar asosidagi betonlarning havoda qotishi nam sharoitlarda yetarli davomiy qotishdan keyingina (15-30 sutka) ro'y beradi. Ohakli-shlakli sement uchun past muzbardoshlilik, agressiv suvlar ta'siriga yuqori chidamlilik va kichik ekzotermiya xarakterlidir.

SHlakli klinkersiz bog'lovchili granullashtirilgan shlakni po'lat qo'yish ishlab chiqarishi va rangli metallurgiya shlaki bilan almashtirish mumkin. Metallurgiya shlaklari asosidagi bog'lovchilarning faolligi me'yoriy sharoitlarda past bo'ladi, biroq bunday bog'lovchilar faolligi avtoklavda qayta ishlash orqali keskin ko'tariladi va o'rta hamda yuqori markali portlandsementning faolligigacha yetadi. Bunday xususiyat shlakli minerallarning 170-200⁰ S va 170-200⁰ S haroratli bo'g'li muhit sharoitlarda yuqori reaksiya qobiliyatga ega ekanligidan darak beradi. Avtoklavli qotishda shlakli bog'lovchilar texnologiyaning asosi V.V. Kuybishev nomidagi Moskva injener qurilish institutida professor A.V. Voljenskiy rahbarligida ishlab chiqilgan.

SHlakishqorli bog'lovchilar mayda to'yilgan granullashtirilgan domen pechi shlaki (solishtirma sirt-yuzasi $> 3000 \text{ sm}^2 / 2$ va ishqorli komponent-natriy yoki kaliy metallarining ishqorli birikmalaridan tashkil topadi. Ularning tarkibi

professor V.D.Gluxovskiy rahbarligida ostida Kiev injener-qurilish institutida ishlab chiqilgan.

SHlakishqorli bog'lovchilar olish uchun turli mineralogik tarkibli, granullashtirilgan shlaklar keng qo'llaniladi. Ular faolligini ko'tarishning asosiy mezoni-bu ular tarkibida shishasimon fazaning mavjud bo'lishi bilan izohlanadi, chunki ular ishqorlar bilan o'zaro ta'sirlasha oladi. SHlakishqorli bog'lovchilarda ishqorli birikmalarning maqbul miqdorda bo'lishi NaO_2 miqdorini hisobga olmaganda shlak massasining 5 % ni tashkil etadi. Ishqorli komponentlar asosida bog'lovchilar va betonlar tayyorlash uchun ishqorli komponentlar suvli eritmasining maqbul zichligi $1,5-1,2 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil etishi taqoza etiladi. SHlakishqorli bog'lovchilarning eng kelajagi porloq va iqtisodiy tejamkor ishqorli komponentlari deb sof kimyoviy mahsulotlarni hamda natriy va kaliy birikmalarining tegishli birikmalarini o'zida mujassamlashtirgan bir qator ishlab chiqarish korxonalarining hosilaviy mahsulotlarini atash mumkin. Ularga quyidagilar tegishlidir: bog'dorchilik aralashmasi-nefilin va sienitlardan hosil qilinadigan glinozim (loy to'proq) ishlab chiqarishda yo'l-yo'lakay hosil qilinadigan mahsulotlar; sodaishqorli qotishma-kapralaktam ishlab chiqarishning yo'l-yo'lakay mahsuloti; fenal' ishlab chiqarishda yo'l-yo'lakay hosil qilinadigan suyuq ishqor tarkibli chiqindilar; ishqorlarni eritish orqali olinadigan qotishma-yodli kaliy; natriy ftoridi-superfosfat ishlab chiqarishda chiqindisi; natriy metasilikatititan ikki oksidli va glinozli ishlab chiqarishda yo'l-yo'lakay hosil qilinadigan mahsulot; sement ishlab chiqarish zavodlari klinker kuydirish pechlari elektrofil'rlarining changi; tsellyuloza- qog'oz sanoatining ishqor tarkibli chiqindilari.

2.3. METALLURGIYA SHLAKLARI ASOSIDA BETONLAR UCHUN QO'LLANILADIGAN TO'YDIRUVCHILAR. SHLAKLI SHEBEN Olish

SHlakli SHEBEN - bu tog' jinsli SHEBENlarning o'rnini to'liq bosadigan SHEBENlardir. Ba'zi vaziyatlarda shlakli SHEBEN o'zining fizik-mexanik

xossalari bo'yicha granitli SHEBENdan ustun turadi. Domna pechi shlaklaridan tayyorlanadigan quyma SHEBENning mustahkamligi va muzbardoshligi granitli SHEBENning mustahkamligi va muzbardoshligiga qaraganda ancha kam chegaralar oralig'ida tebranadi.

SHlaklardan tayyorlanadigan SHEBEN tsement-qumli aralashmali eritma nikiga o'xshash bo'lgan kimyoviy jihat va yuqori adgeziyaga ega bo'ladi. Teng mustahkamli betonlar tayyorlashda shlakli SHEBEN qullanilganda granitli SHEBEN qo'llanganidagiga qaraganda tsementni sarfi taxminan 10 % ga kam bo'ladi.

SHlaklardan tayyorlanadigan SHEBENdan xom-ashyo sifatida foydalanish mineralvatali buyumlar ishlab chiqarishda eng katta samara beradi. Metallurgiya shlaklarini qo'llash orqali qurilgan yo'llar tabiiy tosh materiallardan qurilgan yo'llardan hech ham qolishmaydi, ba'zi hollarda shlakka xos bo'lgan gidravlik xossalari ko'ra ular ancha ustunlikka ham egadir.

SHEBEN ishlab chiqarish uchun metallurgiya shlaklarining deyarli hamma turlaridan foydalanish mumkin. Ular hamma texnik kategoriyali yo'llarni qurish uchun yaroqlidir, jumladan, og'ir yukli jadal harakatli magistral yo'llar qurilishida ham ulardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Bir m³ tog' jinsli SHEBENning xuddi shunday hajmdagi shlakli SHEBEN bilan almashtirilishi 550 so'm iqtisodiy yutuq beradi. SHlakli SHEBEN asosida qurilgan bir kilometr yo'l tabiiy toshli SHEBEN asosida qurilgan yo'lga nisbatan 87 000 so'm arzon bo'ladi. SHlaklardan SHEBEN ishlab chiqarish, shlaklarni qayta ishlashning boshqa usullariga qaraganda eng oddiy va ishonchli usuli bo'lib, bu esa zararli gazli chiqindilarning kam miqdorda chiqarilishining ta'minlaydi. SHlaklarni SHEBEN sifatida qayta ishlash mo'ljallangan qurilmalar juda murakkab tuzilishga ega bo'lmasligi bilan ajralib turadi. Bu maqsadda ya'ni shlaklardan SHEBEN tayyorlashda yer qazish va boshqa mexanizmlardan, shuningdek, rudali va noruda foydali qazilmalarni qazishda

ishlatiladigan maydalash-saralash jihozlaridan foydalanish ham mumkin. SHlaklarni SHEBEN qilib qayta ishlashda ularni to'liq qayta ishlashga erishish mumkin, chunki bunda qovushdagi chiqindilar ham to'liq ishlatiladi. SHlaklardan SHEBEN olishda shlak tashuvchi qovushlar ko'p muddatga ishlovchanligi yaxshilanadi.

SHlakli chiqindilar to'kilgan joylarni tozalashning yagona usuli-bu ulardan SHEBEN olish usulidir. SHlak SHEBENli qurilmalar shlaklarni qayta ishlashning boshqa usullariga qaraganda ancha kam solishtirma kapital shmablaglarni talab qiladi.

SHlaklarni ishlatish sohasiga bog'liq ravishda ularga fizik-mexanik xossalari va granulometrik xossasiga ko'ra to'rt xil talablar qo'yiladi. Yo'l qurilishi uchun mo'ljallangan domen pechi va po'lat quyish shlaklaridan olinadigan SHEBEN o'zining fizik-mexanik xossalari bog'liq ravishda yo'l qurilishining hamma turdagi qoplamalari, asosi va to'shama qatlamlarini qurishga yaroqlidir (yoki mo'ljallangandir). Bog'lovchi xossalarga ega bo'lgan shlakli un (0-5 mm) quyma shlakbeton asoslar va qoplamalarni qurish uchun qo'llaniladi.

Metallurgiya shlaklaridan olinadigan SHEBEN donalarining yirikligi bo'yicha GOST talablariga muvofiqligi va vazifasiga (muljallanganligiga) bog'liq ravishda fraktsiyalarga sinflanadi. Beton uchun domen pechi shlakidan olinadigan SHEBEN 5-10, 10-20, 20-40 va 40-70 mm li fraktsiyalarga bo'linadi. Taraflarning kelishuviga muvofiq ravishda 5-10 mm fraktsiyali SHEBEN o'rniga 3-10 mm fraktsiyali SHEBEN; ikki yoki undan ortiq aralashma fraktsiyali ko'rinishidagi SHEBEN, 70 mm dan yirik fraktsiyali SHEBEN yetkazib berilishi mumkin. Yo'l qurilishi uchun mo'ljallangan domen pechi va po'lat quyish shlaklaridan olinadigan SHEBEN (GOST 1811-97) 0-5, 5-10, 10-20, 20-40, 40-70 va 70-120 mm fraktsiyalariga bo'linadi. Ist'molchilarning talablariga ko'ra 5-15, 10-15 va 15-20 mm fraktsiyali SHEBENlar yetkazilib berilishi mumkin. Taraflar, tashkilotlar- ning kelishuviga

muvoqif bir necha fraktsiyalardagi yoki fraktsiyalarga ajratilmagan SHEBEN-oddiy shlakli SHEBEN yetkazilib berilishi mumkin, bunda kelishuv shartnomasida ko'rsatilgan miqdorda 5 mm dan kichik donali tarkibga ega bo'lgan SHEBEN ham ko'zda to'tiladi.

Mineral vata ishlab chiqarishga mo'ljallangan domna pechi shlakidan olingan SHEBEN o'z donalari o'lchamiga bog'liq ravishda ikkita navga bo'linadi: birinchi nav-40 dan 100 mm yiriklikdagi donalar, ikkinchi nav-20 dan 100 mm yiriklikkachi bo'lgan donali SHEBEN.

Betonlar va yo'l qurilishi, uchun mo'ljallangan SHEBENning har bir fraktsiyasi yoki bir necha fraktsiyalar aralashmasining donali tarkibi GOST 24211-91 va GOST 1811-97 da o'rnatilgan chegaralarda bo'lishi talab etiladi.

Mineral vatalar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan domen pechi SHEBEN tarkibidagi donalar yirikroq bo'ladi, shuningdek, mayda donalar alohida qiymatlarda ko'rsatilgan holda 5 % miqdorda bo'ladi (150 mm o'lchamdagi donalar yoki parchalar bo'lishiga ruxsat berilmaydi). Betonlar uchun mo'ljallangan shlakli SHEBEN plastinasimon va ignasimon shaklda donalar 15 % (massa bo'yicha) miqdorda bo'lishi lozimdir. Og'ir beton ishlab chiqarishga mo'ljallangan SHEBENning to'kma zichligi 1100 kg/m^3 , mineral vata ishlab chiqarish uchun SHEBENning to'kma zichligi 1000 kg/m^3 ni tashkil etgan bo'lishi talab etiladi. Mineral vata (tola) ishlab chiqarish, taraf kelishuviga binoan to'kma zichligi 800 kg/m^3 bo'lgan SHEBEN yetkazib berilishiga ruxsat beriladi.

Betonlar va yo'l qurilishi uchun mo'ljallangan, metallurgiya shlaklaridan olinadigan SHEBENning muhim xususiyati-bu uning muzbardoshligi M_{r3} suvga to'yingan keyin ko'p martali va o'zgaruvchan muzlash hamda erishga o'zining mustahkamligini pasaytirmagan holda va yoriqlik, qatlamlar, bikrikliklar hosil qilmasdan chidash qobiliyatidir.

Bevosita muzlashga yoki serkislotali natriy eritmasidan sinovdan o'tkazishdagi muzbardoshlik ko'rsatkichlari 2.3-jadvalda keltirilgan qiymatlarga muvofiq kelishi taqozo etiladi.

2.3 -jadval

SHEBENning sinov vaqtidagi muzbardoshlik ko'rsatkichlari (Mrz)

Muzbardoshlik ko'rsatkichi (Mrz)							
Sinov turi	15	25	50	100	150	200	300
Bevosita muzlatish vaqti							
Sikllar soni	15	25	50	100	150	200	300
Sinovdan kegin massa yo'qotilishi (% da)	10	10	5	5	5	5	5
Na ₂ SO ₂ eritmasidagi muzlatish vaqti							
Sikllar soni	3	5	10	10	15	15	15
Sinov o'tkazilgandan kegin massa yo'qotilishi (% da)	10	10	10	5	5	3	2

15 Mrz-200 Mrz ko'rsatkichlar betonlar va yo'l qurilishiga mo'ljallangan SHEBENga tegishlidir; 300 Mrz ko'rsatkichi esa faqat betonlar uchun mo'ljallangan SHEBENga tegishli.

Yo'l qurilishida qo'llaniladigan domna pechi va po'lat quyish shlaklari faolligi darajdasiga bog'liq ravishda quyidagilarga bo'linadi:

- a) yuqori faol;
- b) faol;

v) kam faol.

SHlaklar yuqori faol deb hisoblanadiki, qachonki mayda tuyilgan shlakdan tayyorlangan namunalarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi (solishtirma sirt-yuzasi 2900-3100 sm²/g bo'lgan) 28 sutka ushlab turilgandan keyin 50 kgs/sm² ni tashkil etsa. Agar mustahkamlik chegarasi 25-50 kgs/sm² ni tashkil etsa, u holda faol shlaklar, agar bu ko'rsatgich 25 kgs/sm² dan kam bo'lsa, u holda bunday shlaklar kam faol shlaklar deb ataladi.

SHEBEN hamma turdagi ta'sirlarga chidamli bo'lmog'i lozim; tegishli sinovlardan keyin uning massa yo'qotishi 5 % dan oshmasligi kerak. Hamma turdagi shlakli SHEBEN ortiqcha qo'shimchalardan ham bo'lishi taqoza etiladi. Mineral tola tayyorlash uchun ishlatiladigan SHEBEN uchun shlakning kimyoviy tarkibi muhim ahamiyat kasb etadi asosan SiO₂; Al₂O₃; CaO va MgO ning bo'lishi juda muhimdir. Kislotalik moduli 1,2 dan bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

Ser kislotasining SHEBEN tarkibidagi mavjud bo'lishi 1,8 % dan oshmasligi kerak.

Betonlar uchun mo'ljallangan shlakli SHEBEN sifatining asosiy xarakteristikasi-bu siqilishdagi mustahkamlik bo'lib, bu ko'rsatgich to'g'ri shaklli namunalarni yoki tsilindirdagi SHEBENni sinovdan o'tkazish orqali aniqlanadi. Yuqori mustahkam SHEBENni olishning eng to'g'ri va real yo'li-bu Fe₂O₃ tarkibli va yuqori kislorodli patentsialli koloshnik changi kiritilishi orqali shlakni qisman desul'firatsiya qilishdan iboratdir. Kal'tsiy sul'fidi quyidagi reaksiya bo'yicha oksidlanadi:



Bu metod texnologik nuqtai nazardan ancha maquldir. SHlakli toshning zarur bo'lgan strukturasi va teksturasiga shlak quyimining tezligini, uning qalinligini va transheeda sovutish tezligini o'zgartirish orqali erishiladi.

SHlakdan olinib, yo'l qurilishi uchun ishlatishga mo'ljallangan SHEBENning mustahkamligi uning maydalash barabanidagi yemirilishi va

silindrdagi parchalanishi (GOST 18105-86) bo'yicha baholanadi. Silindrda parchalash sinovi suv bilan to'yintirilgan shlakli SHEBEN ustida o'tkaziladi.

Mineral tola ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan SHEBENning silindrdagi siqilish mustahkamligi $1,5 \text{ kgs/sm}^2$ dan oshmasligi lozim. SHlakli SHEBENning mustahkamlik xarakteristikalarini uning kimyoviy tarkibi, gaz singdiruvchanligi va ishlab chiqarish texnologiyasi bilan aniqlanadi.

Ser kislotasini yuqotish darajasi va SHEBEN sifati orasidagi bir qiymatli bog'liqlik tadqiqotlar orqali o'rnatilmagan. SHundan tushuncha mavjudki, qo'shimchalar kiritilganda shlakning degazatsiyasi ro'y beradi, bu esa kristallanish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. SHlakning qotayotgan qatlamida eng zich qatlam deb uning pastki qismi tushiniladi: yuqori qism, qoidaga ko'ra, g'ovakli deb hisoblaniladi. Gaz oqimi bilan shamollatilgan shlak o'zining butun qatlami bo'yicha g'ovaklikka ega bo'ladi. Tarkibiga koloshnikli chang kiritilgan shlak zich strukturaga ega bo'ladi. Okalinlar yoki aglomeratlarning kiritilishi alohida yirik g'ovaklarda ega bo'lgan zich struktura olinishini ta'minlaydi. Qalinligi 160 mm bo'lgan shlak qatlamining kristallanish davomiyligi (vaqti) 40-60 minutni tashkil etadi. Mutaxassislarning fikriga kristallangandan keyin shlakni suv bilan sovutish mumkin. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, NAMZ sharoitlarida yuqori mustahkam SHEBEN olish uchun 3 % gacha okalin yoki 1,5 % aglomerat kiritish eng ijobiy samara beradi. 160 mm qatlamgacha bo'lgan bunday shlakni oqizish orqali $1200-1500 \text{ kg/m}^3$ zichlikdagi SHEBEN olishga erishiladi, 10-25 % ni tashkil etadi.

Marten pechi shlaklaridan olinadigan SHEBEN 1938 yildan buyon yo'l qurilishida muvvaqiyatli qo'llanilib kelinmoqda. Keyingi yillarda bu maqsadga konvertorli shlaklardan olinadigan SHEBEN ham keng qo'llanilmoqda. Tadqiqotlar po'lat quyish shlaklaridan olingan SHEBEN betonlar va temir-betonlarda granitli SHEBENning o'rmini bosishini ko'rsatadi.

Marten pechi shlaklarini qayta ishlashning texnologik sxemasi to'rtta fraktsiyada SHEBEN va qum olinishini ko'zda tutadi. SHlak, shlak

to'planadigan hovlidagi shartli ravishda ikki bo'lingan chuqurga tashlanadi. 30-40 minut davomida shlak suv bilan sovutiladi. So'ngra shlak sharikli moslama yordamida parchalantiriladi va to bo'g' ajralishi tugagunga qadar yana suv bilan to'yintiriladi.

Undan keyin esa shlak loyi 250 mm dan ortiq bo'lmagan yiriklikdagi parchalarga bo'lintiriladi. SHlakdagi metall magnitli shayba yordamida tortib olinadi. Mineralli tashkil etuvchi greyfer yordamida qabul qiluvchi 250 x 250 mm yecheykali, yig'iluvchan panjara orqali bunkerga solinadi.

SHlak bunkerdan uzatgich orqali lentali konveyirga beriladi. Agar shlakning harorati 50° S dan yuqori bo'lsa, u holda shlak suvli forsunka yordamida sovutiladi. Elektrmagnitli qisgich metall tarkibli shlakdan metallni ikkinchi marta ajratib oladi.

SHlak -70 va + 70 mm fraktsiyalarga elak orqali ajratiladi. 70 mm fraktsiya groxoyka tushadi, + 70 mm fraktsiya esa maydalagich uzatiladi. Tuyilgan mahsulot magnitli separatsiyaga duchor qilinadi so'ngra 0,5; 5-10; 10-20; 20-40; 40-70 mm fraktsiyalarga ajratiladi. Metall va metalli shlak yana bir magnitli separatsiyadan o'tkaziladi.

2.4. METALLURGIYA SHLAKLARI ASOSIDAGI BETONLAR

Hozirgi vaqtda metallurgiya shlaklari asosidagi bog'lovchi hamda to'ldiruvchilarga ega bo'lgan betonlarning har xil turlari ishlab chiqilgan va qurilish sohasida keng qo'llanilmoqda.

SHlakli betonlardan tayyorlangan buyumlar, an'anaviy buyumlarga qaraganda 30 % ga arzonidir.

SHlakli to'ldiruvchilarning turiga bog'liq holda turli hajmiy massali betonlarni tayyorlash mumkin:

- O'ta og'ir betonlar ($r > 2500 \text{ kg / m}^3$)
- Og'ir betonlar ($r = 1800 - 2500 \text{ kg / m}^3$)
- Engil betonlar ($r < 1800 \text{ kg / m}^3$)

Strukturasiga ko'ra odatdagi zich, yirik donali va yacheykali shlakli betonlar turlari mavjud. Ulardan oxirgisi, ayniqsa juda samaralidir.[18] **ODATDAGI OG'IR BETONLAR.** Og'ir betonlarning ko'plab turlari va siqilishdagi mustahkamligi bo'yicha ko'plab markalardagi betonlarni olish mumkin. Bunda bug'lantirilgan betonlarda mustahkamlik 10-30 Mpa ga yetishi mumkin. Odatdagi to'ldiruvchini shlakli to'ldiruvchiga almashtirish beton mustahkamligini hech ham pasaytirmaydi va aksincha mustahkamlikni o'zining faol yuzaga ega bo'lganligi evaziga oshiradi. SHlakli qumning qo'llanilishi beton qorishmasining suv talabchanligini oshiradi va tsementning ko'p miqdorda sarflanishiga olib keladi. SHlakli qumni plastiklashtiruvchi qo'shimchalar bilan birgalikda qo'llash samarali deb hisoblanadi.

SHlakli bog'lovchilarning qotish jadalligi odatdagi bog'lovchilarning nisbatan haroratli faktorga ancha sezgizdir. Bunda agar portlandtsement uchun qotish harorati oshishi 80° S dan yuqori bo'lganda yetarli izotermik ushlab turish kam samaralidir, u holda shlakli bog'lovchilar va ular asosidagi betonlarga 1000° S va undan yuqori haroratda ishlov berish ancha maqsadga muvofiqdir. SHlakli bog'lovchi asosidagi betonlar $90-95^{\circ}$ S haroratda bo'g'lantiriladi, ularga avtoklav ishlov berish 0,8-1,2 MPa va $174-190^{\circ}$ S haroratda amalga oshiriladi. Betonning qulay joylashuvchanligi to'ldiruvchining suv talabchanligiga bog'liq bo'ladi. SHlakli bog'lovchi asosidagi va yirik hamda zich joylashgan to'ldiruvchili betonlarning muzbardoshligi odatdagi tsement bog'lovchi asosidagi betonlarnikiga qaraganda past, va bu ko'rsatgich, qoidaga ko'ra, 50-100 tsikli tashkil etadi.

SHlakli betonlarning deformativ xossalari va ularning armatura bilan qapishishi zich to'ldiruvchili va tsementli betonlarning analogik xossalari ga yaqindir.

MAYDA DONALI BETONLAR. Yirik to'ldiruvchisiz, faqat tsement va qum asosida olinadigan mayda donali betonlar muammosi yaqin kunlarga o'tkir diskussiyalar predmeti bo'lib keldi. Albatta, hozirgi kunda ham bu haqda

keskin ziddiyatli fikr-mulohazalar bildirilmoqda. Ba'zilar bunda, avvalom bor, juda tanqis SHEBENni qum bilan almashtirish imkoniyatini ko'rayapdi.

Boshqalar esa, bunday betonlarning bir nechta turlarida tsementning ortiqcha sarflanishini e'tirof etishmoqda, bunda tsement ham tanqis va qat'iy fondlashtiriladigan material hisoblanishini e'tibordan chetda qoldirmaslikni ta'kidlashmoqdalar. Bog'lovchi sifatida klinkersiz shlakli bog'lovchilar va shlakportlandtsement ishlatilsa, to'ldiruvchi sifatida esa shlakli qum va granullashtirilgan (donador) shlak qo'llaniladi. Klinkersiz shlakli bog'lovchi asosidagi mayda donali betonlarning siqilishdagi mustahkamliligi 10-40 MPa va undan yuqori chegaralar oralig'ida tebranadi hamda bu mustahkamlilik tsementning faolligiga, ishlatilayotgan shlakning turiga, beton tarkibiga, qumning donali tarkibiga, beton qorishmasini zichlashtirish sharoitiga, issiq-nam ishlov berishning harorati va davomiyligi va boshqalarga bog'liqdir. SHlakli bog'lovchilarning faoligi tuyib-maydalash darajasining oshirishi va intensivatsiyalash jarayonlarining qo'llanilishiga ya'ni issiq-nam va avtoklav ishlov berilishiga bog'liq ravishda keskin o'sadi.

ENGIL BETONLAR. SHlakli tsementlar va to'ldiruvchilar hajmiy massasi $1200-1600 \text{ kg/m}^2$ va siqilishdagi mustahkamliligi 5-25 MPa bo'lgan yengil betonlar ishlab chiqarilishida keng qo'llaniladi. SHlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza), granullashtirilgan domen pechi shlaklari, domenli g'ovakli chiqindi shlaklar shlakli betonlarning yengil to'ldiruvchisi sifatida xizmat qiladi. SHlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza) va granullashtirilgan domen pechi shlakli struktura shishasimon faza ekanligi bilan xarakteristikalanadi. Bu bilan shlakli betonlarning issiqlik-o'tkazuvchanlik koeffitsenti bir xil hajmiy massali va kristall tuzilishli to'ldiruvchi asosidagi yengil betonlarnikiga nisbatan bir qancha kam qiymatga ega bo'lishliligi tushuntiriladi.

SHlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza) asosidagi yengil betonlar o'q bo'yicha cho'zilishga nisbatan yaxshi mustahkamliligi bilan ajralib turadi, ular tabiiy to'ldiruvchili betonlarga o'xshash bo'ladi va ular yuqori elastiklik

moduliga ega bo'ladi. Yengil betonlarning boshqa turlari bilan solishtirilganda shlakopemzabeton maksimal' chegaraviy cho'ziluvchanligi bilan farqlanadi, bu esa konstruktsiyaning yoriqbardoshlilikini oshiradi. SHlakpemzabeton devor panillarini ishlab chiqarishda keng qo'llanadi.

YaCHEYKALI BETONLAR. Bunday betonlar o'zining bir tekis taqalgan 1-3 mm deamitrli sferik yacheykali ko'rinishidagi g'ovaklari bilan boshqa turdagi materiallardan farq qiladi. Bunday betonlar kremnezyom komponentli bog'lovchi, g'ovak hosil qiluvchi va suvdan tayyorlanadi. Yacheykali betonlar ishlab chiqarishida shlakli bog'lovchilar keng qo'llaniladi, ularning gidravlik faolligi harorat va suvli bug' bosimining oshishi bilan namoyon bo'ladi. Bunday bog'lovchilar granullashtirilgan domen pechi shlaklari asosidagi ohak-shlakli bog'lovchilar deb ataladi. Asosiylik moduli 0,6 dan kam va faollik moduli 0,4 dan kam bo'lgan chiqindi shlaklar juda kam hollardagini ishlatiladi.

Yacheykali betonlar ishlab chiqarilishda, shuningdek, portlandtsementning qo'llanilishi ham ancha samara beradi.

Yacheykali betonlardan ishlangan konstruktsiyalarning yoriqbardoshligi va yuk ko'tarish qobiliyati cho'kish deformatsiyasining qiymatiga bog'liq bo'ladi. Cho'kish 0,45-0,7 mm/m diapazonda tebranadi. Bo'kuvchanlik deformatsiyasi betonni saqlash sharoitiga bog'liq bo'ladi va u 0,4-1,6 mm/m yetadi, cho'kish va bo'kuvchanlik deformatsiyalarini pasaytirish uchun yirik to'ldiruvchi ko'rinishidagi struktura hosil qiluvchi komponentlar-shlakli g'ovakli to'ldiruvchi (pemza), granullashtirilgan domen pechi shlaki qo'shiladi (kiritiladi) ega bo'ladi va 100-150 tsiklga chiday oladi.

UYG'OTILGAN BETON. Bu beton shlakli betonlarning bir turi bo'lib, u faollashtirgichlar va 10-15 % miqdoda suv qo'shilishi bilan domen pechi shlaklarini qayta ishlash asosida olinadi. O'yg'otilgan shlakli betonlarning mustahkamligiga shlaklarning reaksiya qobiliyatli, aktivizatorlarning turi va

miqdoriga, ishlov berishning davomiyligiga bog'liq ravishda 20-40 MPa va undan yuqori ko'rsatgichga yetadi.

CHiqindi domen pechi asosidagi issiqbardosh beton 1000⁰ S. haroratda xizmat ko'rsatishga qodir. Issiq bardosh betonlarni ishlab chiqarishda hozirgi vaqtda gidravlik (portlandtsement, shlakli portlandtsement, glinozemli tsement, yuqoriglinozelistli tsementlar), havoii (periklozli tsement, suyuq shisha) va kimyoviy (fosfatli) bog'lovchilar qo'llaniladi.

SHLAKISHQORLI BETONLAR. SHlak ishqorli betonlar deb shlakishqorli bog'lovchilar asosida tayyorlangan betonlar tushuniladi.

Bunday betonlarning orentirovkali tarkibi quyidagicha bo'ladi:

- Tuyingan granullashtirilgan shlak - 15-30 % yoki 300-600 kg 1m³ ga to'g'ri keladi;
- Ishqorli komponent - 0,5-1,5 % yoki 10-40 kg 1m³ ga to'g'ri keladi;
- To'ldiruvchi 70-85 % yoki 1500-2000 kg 1m³ to'g'ri keladi.

SHlakishqorli bog'lovchilarning qotishida yodli ishqorlar shlak va to'ldiruvchi bilan o'zaro ta'sirlashadi, birinchi navbatda glinistli va changli zarralar bilan o'zaro ta'sirga kirishadi, bunda erimaydigan ishqorli gidroalyumosilikatlar hosil bo'ladi, ular tabiiy tseolitlarga o'xshash bo'ladi.

Beton qorishmalarining suv talabchanligi to'ldiruvchining dispersligiga, shlak donalarining maydaligiga, komponentlarning nisbatiga va boshqa faktorlarga bog'liq bo'ladi. Qumli to'ldiruvchili shlakishqorli beton qorishmalar 3-12 % namlikka ega bo'ladi, supeschanli esa 12-15 %, dispersli esa undan yuqori namlikka egadir. Sementli-betonli qorishmalarda namlik 6-10 % ni tashkil etadi. SHlakishqorli betonli qorishmalarning siljuvchanligi va qulay joylashuvchanligini istalgan metod bilan aniqlash mumkin. Og'ir shlakishqorli betonlarning hajmiy massasi 1900-2300 kg/m chegaraviy oraliqda bo'ladi, ancha zich massada u 2400 kg/m³ ga yetadi.

Tabiiy holatda qotadigan betonlarning siqilishdagi mustahkamlilik chegarasi tarkibga bog'liq ravishda 40 dan 120 MPa gacha bo'lgan oraliqda

tebranadi. Ishlab chiqarish sharoitlarida, odatdagi jarayonda 500-1000 markali betonlar olinadi. Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 1/10-1/15 ks_j va egilishdagi mustahkamlik chegarasi esa 1/7-1/10 ks_j ni tashkil etadi. Yumshatuvchanlik koeffitsienti - 0,9-1 oralig'ida bo'ladi. Tabiiy ravishda qotadigan betonlarda bu koeffitsient bazida 1 dan oshmaydi. Yirik to'ldiruvchili shlakishqorli betonlarda elastiklik moduli odatdagi betonlarniki kabi bo'ladi; chegaraviy siqiluvchanligi 1-2 mm/m; chegaraviy cho'ziluvchanlik 0,15-0,3 mm/m, qumli to'ldiruvchi asosidagi betonlar uchun qo'zg'aluvchanlik xarakteristikasining chegaraviy qiymati - 1,5 -2,5; asosida 20-30 % va undan yuqori bo'ladi.

Betonlarning yemiruvchanligi - 0,2-1,2 g/sm² , bu esa granit va zich peschaniklar tagidagi tog'li jinslarning yemiruvchanligiga mos keladi.

SHlakishqorli betonlarning strukturasi dumaloq shaklli yopiq g'ovaklarning mavjudligi bilan ajralib turadi, bu o'z navbatida ishqor eritmasining tarangligining oshishi bilan tushuntiriladi; bu yuqori suv o'tkazuvchanlikni beradi. Suv o'tkazuvchanlikka sinov o'tkazilganda SHlakishqorli betonlar 1,5-2,5 MPa bosimga chiday oladi, muzbardoshligi 200-300 tsiklni, alohida hollarda esa 700-1000 tsiklni tashkil etadi.

Etarli darajadagi zichlik va doimiy ravishdagi bir xil muhit armaturaning yaxshi saqlanishini ta'minlaydi. 150⁰ S haroratda atrofida mustahkamlik sezilarli darajada o'sadi, 600-800⁰ S haroratda esa pasayadi, 1000⁰ S haroratdan keyin esa yana o'sadi va nafaqat boshlang'ich mustahkamlikka yetadi, balki undan ham oshadi.

SHlakishqorli betonlarning atmosferabardoshliligi juda yuqori, shuningdek, ular yuqori korrozion chidamliligi bilan ajralib turadi, lekin ularning qotish mahsulotida yuqori asosli kal'tsiy gidroalyuminat mavjud bo'lmaydi. Bundan tashqari ular benzin va boshqa neft mahsulotlari, ammiak, kislotalar ta'siriga chidamlidir.

SHlakishqorli beton qorishmasining yuqori darajali qulay joylashuvchanligi vibrozichlagichning davomiyligini qisqartiradi. 1 m³ betonga sarflanadigan shlak

sarfi 300-600 kg ni tashkil etadi, bu ko'rsatgich mayda donali betonlardagi tsement sarfiga mos keladi. 1m^3 shlakishqorli beton tayyorlash uchun sarflanadigan materiallarning umumiy bahosi tsementli betonlarning dastlabki materiallarining narxidan 2-3 marta kam.

2.5. SHLAKLI TOLA (SHLAKOVAYA VATA), QUYMA MATERIALLAR, SHLAKOSITALAR

SHlakli tola (shlakovaya vata) - mineral tolaning turlaridan biri bo'lib, ishlab chiqarilish hajmi va qurilish-texnik xossalari bo'yicha issiqlik izolyatsion materiallar ichida yetakchi o'rinni egallaydi. SHixtaning kimyoviy tarkibi eritish qovushqoqligining maqbul qiymatiga erishish sharoitlariga muvofiq tanlanadi. SHunday tarkibdagi shixta tanlanadiki, bunda eritish qovushqoqligi 1500°S da 0,5 Pa S dan oshmasligi va 1400°S da esa 1,5 Pa S dan oshmasligi lozim, bunday qovushqoqlikda yetarli oquvchanlik va konditsion mineral tola olishning zarur sharoitlari ta'minlanadi. Mineral tola olish uchun shlaklarning xom ashyo sifatidagi sifatining asosiy kriteriyasi katalik kislotalik moduli qiymati, asoslilikning teskari moduli deb hisoblanadi. Kislotalik moduli birinchi sifat, kategoriyali mineral tola uchun 1,2 ga teng bo'lishi yoki undan ortiq bo'lishi lozim.

SHixtadagi kislotali va asosli oksidlarning talab qilingan nisbati oksidli (kislix) shlaklarning qo'llanishi evaziga ta'minlanadi. Ular parchalanishga ancha chidamlidir. Kremnezyom miqdorining oshib ketishi qovushqoqlikning haroratli oralig'ini kengaytiradi. Kislotalik moduli oksidli ya'ni nordon (kislix) yoki asosli qo'shimchalar bo'lib loyli moy yoki silikatli g'isht moyi, zola, turli kremnezyomli jinslar xizmat qiladi. Temir va marganets oksidlarining yuqori tarkibli shlaklari uchun qushimcha, sifat xarakteristikasi bu $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ nisbatining boshqa oksidlar miqdorining yig'ma protsentiga nisbatan to'yinganlik koeffitsentidir. Bu koeffitsent vagrankada shixtani eritishda 1,5 -2 ga teng bo'ladi.

Quyma materiallar - eritilgan metallurgiya shlaklaridan turli buyumlar quyiladi: yo'llar va pollarni sayqallash uchun toshlar, tyubinglar, to'sma toshlari, quvurlar va shlakli qotishmadan quyib tayyorlanadigan buyumlar, ular iqtisodiy jihatdan ancha qulaydir. SHlakdan zich qilib quyilgan buyumlarning hajmiy massasi 3000 kg/m^3 ga yetadi, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 500 MPa ni tashkil etadi.

Quyma buyumlar ishlab chiqarilishida parchalanmaydigan qotishmalar qo'llaniladi, odatda oksidli (kislix) domen pechi shlaklari, marten pechi shlaklari va boshqa shlaklar ishlatiladi.

Yonuvchan - suyuq shlaklar maxsus mikserlarga yuklanadi, bu yerda ular degazatsiyalanadi, so'ngra qovushga quyiladi va quyish maydonchasidagi tayyor qoliplarga beriladi, bu yerda ular qoliplarga quyiladi va qotiriladi. Qotirish, kristallanish va quymani navbatdagi sovutishda shlakning hajmiy o'tirishi 7 % ga yetadi, bu esa o'z navbatida harorat o'zgarishi va fazali aylanishlar tufayli ro'y beradi. Haroratning notekst taqsimlanishi, shlak kimyoviy tarkibining tebranishi kuchlanishining yuzaga kelishiga olib keladi, bu kuchlanishlar mustahkamlik chegarasining oshib ketishiga va yoriqlarning hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin. Maxsus pechlarda termik kuchlanishlar kristallanish va kuydirish uchun olib tashlanadi.

Kuchlanishlarni kamaytirish va cho'kish deformatsiyalarini bartaraf etishning eng samarali vositasi bu qo'yilish joylarida to'ldiruvchining birk karkasini yaratish, bu karkas sifatida parchalardan foydalanish mumkin. Katta bo'lmagan bo'yularni quyishda to'ldiruvchining miqdori hajmining 10-25 % ni tashkil etadi va asosan issiqlikni to'plab qotishmaga aylanadi. Massivli (katta) buyumlarda buyum hajmining 40-60 % miqdorida to'ldiruvchilar ishlatiladi, bu miqdordagi to'ldiruvchi qisman suzuvchan bo'ladi, cho'kishni pasaytiradi va shlakning kristallanish sharoitini yaxshilaydi. Bunda, buyumning hajmiy massasini o'zgartirish mumkin, qoliplarning ish sharoiti yaxshilanadi va quymani sovutish muddatini sezilarli darajada qisqartirishga erishiladi.

Yirik buyumlarda ichki kuchlanishlarni pasaytirish uchun ular ham po'lat armatura bilan armaturalanadi. SHlakning termik kengayishi po'latnikiga qaraganda kam, buyum sovutilishida armatura yoriqlar hosil bo'lishiga to'sqinlik qilib, quymani zich tortadi. Bunday buyumlar, ko'p hollarda, beton buyumlardan o'zining mustahkamlik ko'rsatgichlari bo'yicha ustun turadi. Quyma buyumlarning kamchiligi bu buyumni tayyorlashning faqat ko'p sig'imli mehnat talab etilishi bilan belgilanadi. G'ovakli shlakli quyma olish uchun shlak qotishmasini g'ovaklashtirish bajariladi. Buning uchun qolipning tagiga nam koks uni sepiladi yoki qotishma suv bilan ishlanadi. G'ovaklashtirish darajasiga bog'liq ravishda quyma buyumning hajmiy massasi $350-1500 \text{ kg/m}^3$ diapozonda tebranadi, bunda mustahkamlik 1,6-30 MP a ni tashkil etadi.

SHlakositallar - shishani kristallashtirish orqali olinadigan shishakristall materiallarning turlaridan biridir. Xom ashyo sifatida qora va rangli metallurgiya shlaklari hamda tosh ko'mirni kuydirish orqali olinadigan zola xizmat qiladi. SHlakisitallar shlakli shishani qaytish bilan olinadi, ularni qolipga solib buyumlar shakllantiriladi va ular navbatdagi kristallanishga olib kelinadi. SHixta quyidagilardan tashkil topadi: shlak, qum, ishqor tarkibli va boshqa qo'shimchalar. Yongan- suyuq metallurgiya shlaklarini qo'llash eng samaralidir, bunda qaynatishga sarflanadigan 40 % issiqlik tejaladi.

SHisha ikkita bosqichda tayyorlanadi:

- Xom ashyo konvektorda qaynatiladi, bunda suyuq shlak va boshqa komponentlar aralashtiriladi;
- Olingan massa vannali pechlarda yorug'lantiriladi.

Oq va kulrang shlaksitall olish uchun shisha tarkibiga tsinka oksidi, moviy ottenkalar - xrom oksidi, qora ottenkalar - temir sul'fedlar va marganets qo'shiladi. Yuza rangli keramik buyoqlar bilan bo'yaladi.

Prokat list ko'rinishidagi shlaksitallar, preslangan plitalar, quvurlar va boshqa buyumlar oqimli mexanizatsiyalangan leniyalarda chiqariladi.

Qoliplangan buyumlar kristallizatorga tushadi, bu yerda issiqlik ishlov berishning ma'lum rejimi avtomatik tarzda ushlab turiladi. SHlaksitallar ko'plab materiallardan o'zining ancha fizik mexanik xossalari bilan farq qiladi, yuqori kimyoviy chidamlilikka ega. Ularga turlicha ishlov berish: silliqdash kesish, sayqallash, teshish mumkin. SHuningdek, ularni 50-100 % toplab mustahkamlash mumkin.

Metallurgiya shlaklari qurilish industriyasini betonlar tayyorlash uchun to'ldiruvchilar bilan ta'minlashning ahamiyatli rezervi deb hisoblanadi. SHlakli to'ldiruvchilar hajmiy massasiga ko'ra og'ir ($r > 100 \text{ kg/m}^3$) va yengil ($r < 100 \text{ kg/m}^3$) bo'lishi mumkin.

III. BO'LIM. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

1. Temir-beton buyumlarini qoliplash jarayonida xavfsizlik texnikasi talablari

Qurulish boshqarmalari va tashkilotlari tarkibida mexnat muxafazasini tashkil qilish va uni boshqarish bo'yicha maxsus xavfsizlik xizmati mavjud.

Bu xizmat 1966-yildan boshlab O'zbekiston Respublikasi Vazirlar kengashi va kasaba uyuushmasi xayotining qarorlarga asoslangan qurulish sanotida mexnat xavfsizligi bo'yicha tadbirlarni tuzish ularni joriy qilish va bajarilishini nazorat qilish maqsadida tashkilotlarning barcha pog'onalarida shartli ravishda tarkibiy qism sifatida kiritilgan yedi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar maxkamasining 7-noyabr 1994-yildagi 538- sonli qaroriga asosan korxonalarda mehnatni muhofaza qilish Davlat boshqaruviga o'tkazildi, va bu masalada bosh mutasaddi qilib yehnat vazirligi tayinlandi.

Keyinchalik Vazirlar Mahkamasining 16- fevral' 1995- yildagi 58-son qarori bilan mehnat vazirligi qoshida mehnatni muxofaza qilish boshqarmasi tuziladi.

SHu bilan birga ularga quyidagi huquqlar berilgan:

___ Quyi tashkilot raxbarlariga muxandis- texnik xodimlarga mehnat xavfsizligini qoida va me'yorlarni buzilganligi hamda sanitariya sharoitidagi kamchiliklarni bartaraf qilish tug'risida kursatma berish;

___ Og'ar joylarda ishchi va xizmatchilarning salomatligi uchun xavfli ish sharoitida qurilish ishlari bajarilayotgan bo'lsa u yerdagi har qanday ishni darxol tuxtatib qo'yish;

___ Qurilish raxbarlaridan ishlarni qatiy ravishda ishlab chiqarish va ishni tashkil qilish loyixalariga asosan olib borish, qurilish qoida va me'yorlari tomonidan qo'yilgan xavfsizlik qoidalarini o'z vaqtida ijro qilishni talab qilish sodir bo'lgan baxtsiz xodisalarni o'z vaqtida tekshirib rasmiylashtirishni talab etish va nazorat qilish;

__ Mehnat sharoitini xavf xatarsiz tashkil etganliklari va yil davomida jaroxatlanish yoki kasb kasalliklari kabi baxtsiz xodisalarni kelib chiqishga yo'l qo'yilmaganligi uchun qurilish tashkilotchilari va raxbar xodimlarni moddiy rag'batlantirish to'g'risida taklif kiritish va aksincha qoida buzarlari kelib chiqqan xolda javobgarlik tavsiya qilish;

Mehnat xavfsizligini boshqarish – bu mehnat jarayonida odamlarni sog'ligini saqlab qolishga qaratilgan bir qator texnikaviy tashkiliy tozalik va davolanish bo'yicha tadbir choralarni ishlab chiqish va amalda bajarilishini ta'minlash hamda nazorat qilib borishdan iborat. Mehnat xavfsizligini boshqarishni tashkilot bo'yicha bosh muxandis brigada bo'limlarida va qurilish maydonlarida esa mutasaddi raxbar xodimlar amalga oshiriladi.

Ishlabchiqarish tashkilotining xavfsizlik muxandisi yuqoridagi kursatmalar asosida ish ko'rishni ko'lamini xisobga olgan xolda korxonaning xavfsizlik mezonlarini ishlab chiqadi. Bular esa mehnat xavfsizligini boshqarish tizimlarini tayyorlash va joriy qilishda asosiy dastur vazifasini o'taydi.

__ Xavfsizlikni ta'minlovchi ishlarni rejalashtirish va tashkillashtirish

__ Mehnat xavfsizligi ustidan nazorat olib borish

__ Xavfsizlik kursatgichlarini aniqlash va taxlil qilish .

Mehnat muxofazasini ta'minlovchi ishlarni moddiy rag'batlantirish. Mehnat xavfsizligini boshqarish quyidagi 10 ta shartni to'la bajarilishi bilan amalga oshiriladi. Ishlabchiqarish tashkilotining xavfsizlik muxandisi yuqoridagi ko'rsatmalar asosida ish ko'rishni ko'lamini xisobga olgan xolda korxonaning xavfsizlik mezonlarini ishlab chiqadi. Bular esa mehnat xavfsizligini boshqarish tuzilmalarini tayyorlash va joriy qilishda asosiy dastur vazifasini o'taydi.

Mehnat muxofazasini boshqarish quyidagi 10ta shartni tula bajarilishi bilan amalga oshiriladi.

__Uskunalarining xavfsizligini ta'minlash;

__Xavfsiz ish uslubini tanlash;

__Bino va inshootlarni ustivorligini ta'minlash;

- __Mehnat sharoitini sog'lomlashtirish;
- __Ishchilarni xavfsiz himoya vositalari bilan ta'minlash;
- __Eng qulay mehnat va dam olish tartibini joriy qilish;
- __Kasb kasalliklari omillarini nazorat qilish va o'z vaqtida davolashni tashkil qilish;
- __Dam olish sharoitini yaxshilash;
- __Ishchilarni iftitori va malakasiga qarab ishga jalb etish;

CHang kelib chiqish bo'yicha organik (shlak, yog'och, ko'mir, torf, o'simlik va hayvonlar) mineral (tuproq, tsement, oxak , gips va x.k) va aralash turlarga bo'linadi.

Bundan tashqari chang zarrachalarining ulchami bo'yicha yana 3 guruxga bo'linadi.

a) Ko'zga ko'rinadigan kattaligi 10 mm dan katta bo'lgan bunday changlar o'z og'irligi ta'sirida yerga cho'kadi.

b) Mikroskopik changlar kattaligi 10 mm dan 0,25 mkm gacha bo'lgan bu zarralar yerga juda sekinlik bilan chiqadi.

v) ultra mikroskopik changlar kattaligi 0,25 mkm dan kichik bo'lgan bu changlar yerga tushmaydi. Biron harakati qoidalariga bo'ysungan holda uchib kiradi Malumki sog'lom odam o'rta hisobda soatiga 35 litrgacha havoni o'pka orqali o'tkazadi va undagi kislordni malum miqdorini qon bilan biriktirish maqsadida o'ziga ushlab qoladi Odam salomatligi uchun yashab turgan joy va ishlayotgan joylarning tozaligi va kislorodga boy bo'lishi muhim ahamiyatga yega. Agar havo har xil zararli chang va bug'lar bilan ifloslangan bo'lsa ularning malum qismi havo bilan o'pkaga yetib borishi mumkin. CHang zarrachalarining nafas yo'llarida ushlanib qolishi yoki o'tib ketishi ularning o'lchamlariga bog'liq .

Agar chang zarrachalarining ulchamlari 10 mkm va undan yirik bo'lsa ular yuqori nafas yo'llari burun kekirdak va xiqildoqdan keyingi havo o'tkazuvchi naychalar –baranxalarda ushlanib qolinadi.

Ammo 10 mkm dan chiqib zarrachalar 0,5 dan 7 mkm gacha bo'lganlari o'ta hafli hisoblanib nafas yo'llarini oxirgi qismi hisoblanib o'pka apvela devorlarigacha yani asosiy havo almashinadigan joygacha yetib boradi.

Havoni changdan tozalash usullari

Siklon qurilmalari markazidan qochma kuch tasirida havoda chang zarrachalarini havoda chang zarrachalarini ajratib olishga xizmat qiladi. Siklon qurilmalari hajmi jihatdan har xil bo'lib yakka holda ikki va undan ortiq siklonlar ketma-ket ulanib pog'onali guruhlar shaklida ham uchraydi. Bu siklonlarning havo tozaligi samaraliligi amalda 80-90% ni tashkil qiladi.

Agar lozim bo'lsa joylarda ularni suv purkagichlar bilan jihozlasa havoni 100% gacha tozalash imkonini beradi. Masalan ohakni qorish jarayonida ohak o'tkazgichdan chiqayotgan havo oqimini tozalash uchun mo'ljallangan siklon suv purkagich moslama bilan jihozlanib bunkerdan balandroq o'tkazilsa suv zarrachalari bilan bo'kkan ohak changi massa holatidan undan oqib bunkerga tushadi va undan va natijada chang ajralib chiqishi butunlay to'xtaydi. Siklon qismi silindirdan iborat bo'lib quyi qismi konus shaklida bo'lganligi sababli unga 15-20 Ms tezlik bilan kirgan iflos havo aylanma harakat qilib pastga tushgan sari sekinlashib boradi. Buning natijasida havo zarrachalari inersiya kuchi tasirida siklon devoriga urilib quvvatsizlantiriladi va sirg'anib pastga bunkerga tushadi. CHangdan qisman tozalangan havo oqimi esa siklon devori bo'ylab bir ikki aylangandan yuqoriga qarab yunaladi va siklonni markaziy qismida murikandan yuqoriga chiqib ketadi. Bu bir pog'onali chang tutqich deyiladi.

Elektrofiltirlar juda mayda 0,0 1 MKM dan kichik bo'lgan zarrachalarni tutishda foydalaniladi. Ishlab chiqarishda keng qullanilgan elektro filtr 2 guruhga bo'linadi. Bularni farqi shundaki birinchisidan zarralarni gaz muhitdan ajralishi bir joyda sodir bo'ladi ikkinchisidan aparatdan xar xil qismidan amalga oshiriladi.

Elektr filtrlari o'zgarmasdan katda kuchlanishda(100KBT) ishlaydi. Katta chang zarrachalari taqsimlovchi panjaradan joylashgan bunkerga tushadi.

Elektrdardagi mayda changlarni kameraga tushirish uchun mahsus mexanik mexanizm xizmat qiladi.

Ishlab chiqarish maydoni ishchilarga sanitar-maishiy xizmatni taminlash

Ishlab chiqarishmaydondagi ishchilari kompleks-sanitar texnikaviy tadbirlar tarkibida quyidagilar kiradi:

- Maishiy xonalar bilan taminlash;
- Sanitar gigienik xonalar bilan taminlash;
- SHaxsiy ximiya vositalari bilan taminlash;

Sanitar –gigienik xonalar bajarish vazifalariga ko'ra 2 ga bo'linadi

- Umumiy
- Maxsus

Umumiy xonalarga- um'val'niklar, ubornilar, suv ichish fantanchalari va boshqalar kirib bu xonalar ish sharoitiga bog'liq yemas.

Maxsus xonalarga- dush xonalari, isitish xonalari, shaxsiy gigiena xonalar, ovqatlanish xonalari qurib bu xonalar ishlab chiqarish turiga va iqlimiga bog'liqdir.

Maishiy xizmat xonalar tarkibi ular turi va yuzasi ishlaydigan ishchilar soniga nisbatan ish sharoiti va turini xisobga olgan xolda aniqlanadi. Ishlab chiqarish maydonida maishiy xizmat qiladigan xonalari ishchilarga qulay bo'lgan joyda joylashtirilib shamol yo'nalishi va yong'in xavfsizligi talablarini xisobga olish talab qilinadi. Garderoblar ko'cha va uy ishchi kiyimlarni va oyoq kiyimlarni saqlashga muljallangan bo'lishi mumkin.

Kiyimlar garderoblarda quyidagi usulda saqlanishi mumkin-ochiq (Veshelkalarga yoki ochiq shkaflarda)

- Yopiq (yopiq shkaflarda)
- Aralash bir tur kiyim ochiq bir turi yopiq masalan: ishchi kiyim ochiq uy kiyimi yopiq)

SHkaflar soni ishchilar soniga teng qilib olish tavsiya qilinadi. Ishchi kiyim quritish xonasini yuzasi har bir ishchiga $0,2 \text{ m}^2$ olinishi tavsiya etiladi.

Ishchilar isinish va dam olish xonasidagi har bir ishchiga ajratilgan yuza $0,1 \text{ m}^2$ kam bo'lmashligi va umumiy yuzasi 12 m^2 dan kichik bo'lmashligi tavsiya qilinadi.

Tualet xonalari ishchi joyidan 75 metrdan uzoq bo'lmashligi ishlab chiqarish korxonalarida 150 metrdan uzoq bo'lmashligi talab qilinadi. Suv ichish fantanchalari ishchi joylaridan 75 metrdan uzoq bo'lmashligi tavsiya yetiladi.

Ovqatlanish xonalari va bufetlar ishchi joylaridan 300 metrgacha joylashtiriladi. Bu xollarda qo'l yuvish kranlari o'rnatilishi talab qilinadi. 50 o'ringa bitta qo'l yuvish krani talab qilinadi. Ishlab chiqarish maydonida ishchilar soni 300 dan ko'p bo'lgan xolda medpunkt bo'lishi talab qilinadi. Bu xonalar yuzalari ishlayotgan ishchilar sonini hisobga olgan xolda me'yoriy talablar asosida hisoblab topilib talab qilinadigan yuzalarni hisobga olgan xolda tayyor vagonlar yoki binolar tanlanadi.

Masala: Ishlab chiqarish maydonida ishlarni bajarish grafigiga asosan 534 odam ishlaganda talab qilinadigan soni tor- gigienik va maishiy xonalarni yuzasini hisoblab topish talab qilinadi. Ishchilar uch smenada olib boriladi.

Masalaning yechimi: Eng ko'p ishchilar ishlash smenasi umumiy odamlarni 60 % ni tashkil etadi deb qabul qilingan ya'ni $534 \times 0,6 = 321$ odam maishiy xonalar yuzasini hisoblaganda bu xonalardan 90% ishchilar bir smenada foydalaniladi deb qabul qilingan

$$321 \times 0,9 = 289 \text{ kishi}$$

Me'yoriy xujjatlarga asosan har bir ovqatlanadigan ishchi uchun $0,7 \text{ m}^2$ yuza ajratilgan. Ovqatlanish ikki smenada olib boriladi

Ishchi kiyimlarni changsizlashtirish va quritish uchun xizmat qiladigan xonaning yuzasi ishchiga $0,2 \text{ m}^2$ belgilangan va bu xona 50 % ishchilarga mo'ljallanadi.

$$0,2 \times 289 \times 0,5 = 28,9 \text{ m}^2$$

Ishchi kiyimni va toza kiyimni saqlash uchun mo'ljallangan garderob yuzasi bir kishiga $0,4 \text{ m}^2$ belgilangan va bu garderobdan hamma ishchilar foydalanadi

$$0,4 \times 534 = 214 \text{ m}^2$$

Ishdan so'ng ishchilar dushga cho'milishi uchun har 10 kishiga bir dush joyi belgilanadi. Dushdan 60% smenada ishlovchi ishchilar foydalanadi.

Umivalnik xonalarida qul yuvish uchun har 35 kishiga bir kran belgilangan. Bu holda kranlar soni quyidagicha aniqlanadi.

$$289/35 = 9 \text{ dona}$$

Har bir ishchiga yuvinish xonasida $0,1 \text{ m}^2$ yuza bo'lishiga belgilangan. Bu holda yuvinish xonasining yuzasi quyidagi formula bilan hisoblanadi.

Qish vaqtida ishchilar uchun isinadigan xonada har bir ishchiga $0,1 \text{ m}^2$ yuza ajratiladi.

$$289 \times 0,1 = 28,9 \text{ m}^2$$

Ishlab chiqarish maydonida ishlovchi ishchilarni 60% erkaklar va 40% ni xotin qizlar tashkil qilishini hisobga olsak u hojatxona yuzasi quyidagicha hisoblanadi. $2,5 \times 12 \text{ dona} = 30 \text{ m}^2$

Hisoblangan har bir sanitar gigienik va maishiy xonalar yuzasini 60% erkaklarga va 30% xotin qizlarga ajratiladi. Hisoblangan yuzalar to'g'ri keluvchi yoki yuzasining qiymatiga eng yaqin inventar' vaqtinchalik binolar tanlanadi.

Xavfli zonani aniqlash

Ishlab chiqarish maydonida ishlarni tashkil qilishda ishchi joylarni tashkil qilishda mexanizm va ishchilarni xarakterlanish sxemasini tashkil qilishda ishchilarni o'tish va yurish yo'llarini belgilashda xavfli zonalarda aniqlangan holda amalga oshirish talab etiladi. Doimiy xavfli zonalarga quyidagilar kiradi:

- Balandliklari farqi 1,3 metr va undan ko'p bo'lgan yuzalar bo'ylab 2 metr enlilikdagi yo'lak;
- Mashina va uskunalarning harakatlanuvchi joylar
- Ichak aylanuvchi mexanizmlar atrofi
- Yuklar aylanuvchi joylar
- Elektr liniyalar yaqinidagi joylar
- SHovqin tebranish va chang miqdori me'yoriy belgidan ko'p bo'lgan joylar

IV. ATROF-MUHIT MUHOFAZASI

Temir-beton buyumlari ishlab chiqarish poligonlarida atrof-muhit muhofazasi talablari

Ishlab chiqarish korxonalarining ish joylarida ishchining kulay ish sharoitida ishlashi uchun xavo muxiti quyidagi tarkibida bo'lishi kerak: azot-78,8%, kislorod-20.95%, inert gazlar-0.93%, uglerod gazi-0.03%, boshqa turdagi gazlar-0.01 % dan iborat bulib, bu nafas olish uchun kulay muxit xisoblanadi. Ammo ishlab chiqarish korxonalarini ish joylarini turli zararli moddalar jumladan, chang gazlar, bug va boshka zararli aralashmalarning ajralib chiqishi okibatida nokulay xavo muxitini vujudga keltirib, inson salomatligiga salbiy tasir kursatadi. SHuning uchun korxonalarni loyixalashda standart va sanitariya normalari talablari asosida amalga oshiriladi.

SHuning uchun xam sanoat korxonalarini loyixalashda "Umumiy sanitariya-gigiena talablari" (Vozdux rabochey zoni). GOST 12..1.005-76 talablari asosida (PDK pridelnno-dopustimoy kontsentratsiya) yoki RECHM -ruxsat etilgan chegaraviy me'yorlar buyicha ish joyidagi xavo muxiti bilan taminlanadi. Kaysiki bunday me'yoriy tarkibidagi xavo muxitida ishlangan ishchi umumiy ish stajida xam turli kasalliklarga uchramasligi mumkin.

Mexnat muxofazasi standart tizimlari GOST 12.1.005-76 "Vredne veshstva" kaysiki inson tanasiga ta'sir darajasiga karab, xavflilik darajasiga karab xamma zararli moddalar 4 ta sinfga buladi.

1-Sinf. Uta xavfli moddalar, bunday moddalarga PDK $0,1 \text{ mg/m}^3$.

2-Sinf. Yuqori xavfli moddalar, bunday moddalarga $0,1 \text{ PDK } 1,0 \text{ mg/m}^3$.

3-Sinf. Urtacha xavfli moddalar, bunday moddalarga $0,1 \text{ PDK } 10,0 \text{ mg/m}^3$.

4-Sinf. Kam xavfli moddalar, bunday moddalarga PDK $10,0 \text{ mg/m}^3$ zararli moddalar saklagan mikdorda xavo tarkiblariga ajratiladi.

Axoli yashaydigan xududlarda zararli moddalarni me'yori(RECHM)(PDK) Sanitariya normalari(SN 245-71) belgilangan.

Bu miqdorlar me'yorlari ortacha sutkali va yuqori bir martali konsentratsiyalar fark kiladi.

Urtacha sutkali konsentratsiya yoki doza zararli ta'sir darajasi bir sutkali muddat davomida utmaydi.

Xavo muxitidagi zararli moddalar tarkibi ishlab chiqarish ish joylariga beriladigan xavo almashinuvida ish joyidagi xavo muxitida zararli moddalar miqdori PDK yoki RECHM dan 30 % dan ko'payib ketmasligi kerak.

Umuman SN, GOST talablari buyicha ishlab chiqarishdagi xavo almashinuvi orqali tashqi muxitga chikarilayotgan xavo tarkibidagi zararli moddalar yer betidagi miqdori, xavo muxitidagi miqdoridan ko'payib ketmasligi kerak.

2. Odamning mexnat faoliyatida ta'sir etadigan va ish kobiliyatini pasaytiradigan, sogligini buzadigan, kasbiy kasalliklarni yoki zaxarlanishlarni vujudga keltiradigan moddalarga ishlab chiqarish zaxarlari deb ataladi.

Zaxarlar organizmga umumiy yoki maxalliy ta'sir etishi mumkin. Umuman zaxarlanishda zaxarli modda qancha surilib, umumiy organizmga ta'siri rivojlanadi. Bunda ayrim organlar yoki sistemalarga ta'sir qiladi.

Masalan, marganets bilan zaxarlanganda asab sistemasi, benzoldan zaxarlanganda esa kon xosil kiluvchi organlar zarar kuradi.

Zaxarli moddalar maxalliy ta'sir etadigan tukimalar shikastlanadi. Bunda tukimalarning parchalanish maxsulotlari surilishi va nerv tukimalariga ta'sir kilib, reflektor reaksiyalarni keltirib chiqaradi. Bunday zaxarlanish ko'pincha ishqorlar, kislotalar va buglar bilan teri va shillik pardalarning kuyishi sodir bo'lganda kuzatiladi.

Ishlab chiqarishda zaxarlanishlar o'tkir, urtacha o'tkir va surunkali formalarda buladi. Bu zaxarlanishlar kuyidagicha xarakterlanadi:

1. Zaxarning ta'siri qiska muddatda bir smena davomida sodir buladi.
2. Organizmga zaxar nisbatan katta miqdorda tushadi - bunda zaxarli moddaning xavodagi miqdori juda yuqori bo'lishi yoki zaxarli moddani yanglishib

ichib kuyilishi yoki teri zaxarli modda bilan Qattik ifloslanishi natijasida zaxarlanish kelib chikadi.

Surunkali zaxarlanishlar organizmga nisbatan oz mikdordagi zaxarlarning uzok vakt davomida asta-sekin yigilishi natijasida paydo buladi. Ular organizmda zaxarning uzi yigilishi yoki ular keltirib chikaradigan uzgarishlar tufayli paydo buladi. Organizmning bir zaxar bilan surunkali va o'tkir zaxarlanishida organizmlar va sistemalarning shikastlanishi bir-biridan fark qilishi mumkin.

Masalan, benzoldan o'tkir zaxarlanishda qon sistemasi zarar ko'radi va narkotik ta'sir kuzatiladi. Surunkali zaxarlanishda esa qon ishlab chiqarish sistemasi zararlanadi.

3. Sanoatda ishlab chiqarish changining turlari: sanoatda, transportda va kishlok xujaligida ko'p ishlar chang xosil bo'lishi va ajralishi bilan amalga oshiriladi.

Umuman changlarni turlarga bo'lganda ularning kelib chiqish manbalarining xisobga olib, ular tabiiy va sun'iy changlarga bo'linadi. Ma'lumki, changlangan xavo muxiti insoniyatni qadim zamonlardan beri ta'kib kilib kelgan.

Qattik moddaning xavoda muallak xolatda uchib yuradigan eng mayda zarrachalarni chang deb ataladi.

Sun'iy changlarga sanoat korxonalarida va qurilishlarida insonning bevosita yoki bilvosita ta'siri natijasida xosil buladigan changlar kiradi.

CHangga karshi kurash chora-tadbirlari:

1. Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish texnologiyasini takomillashtirish, apparatlarni germetiklash ilojisiz xolatlarda maxsus kabinalardan foydalanish;

2. Zaxarli moddalar urniga zaxarsizlarini ishlatish (kurgoshinli pechmenlar, rux yoki titan bilan almashtiriladi va x.k) uta zaxarli moddalarni sof xolda ishlatishni butun takiklash yoki maxsus baklarda tazalash;

3. CHang asosan organizmga nafas olish yo'llari orqali kiradi va zaxarli tasir kursatadi. Yana yuqori nafas yo'llarini, upkani kasallantiradi, shuning teri, kuzga

xam zararli ta'sir kursatadi. Bundan tashkari changlar turli yukumli kasallarni tarkalishiga muxim omil buli xisoblanadi(gripp, tuberkullyoz, sarik a x.k.).

Ilojsiz xolatlarda oyok kiyimlari mexanik ta'siriga chidamli isitadigan va titrash tulkinlarini yutuvchi kilib tayyorlanadi.

Ishchini kulini ximoya kilish uchun titrashdan muxofaza kilinadigan kislotaga chidamli materialdan tayyorlanadi.

Terini muxofaza kilish uchun XIOT, IER, AYRO va boshka mazlar va pastalardan foydalaniladi. Yuvish uchun "Aviral" va "Progress" kabilardan foydalaniladi.

Ishlab chiqarish korxonalarida va sanoatda mexnat unumdorligini oshirishning asosiy shartlaridan biri ish joyini poldan 2-2,5 m balandlikdagi masofada mo'tadil xavo muxiti va jismoniy mexnat turiga mos ravishda GOST 12.1.005-76, 12.1.088-88 talablari asosida ta'minlashdan iborat. Ish joylarida ishlab chiqarishning zararli omillari: chang, gaz, bug' va nokulay metrologik sharoitlarni bartaraf qilish, sog'lom xavo muxitini yaratish sanoat korxonalarida asosiy vazifalardan biri xisoblanadi.

Sog'lom xavo muxitida, xavoning tarkibida 78,88 % azot, 20,95 % kislorod, 0,03 % bo'g'uvchi gaz, 0,93 % inert gazlari va 0,01 % boshka gazlar bo'ladi. Yuqorida qayd etilgan tarkibdagi xavo muxiti insonni nafas olishi uchun yoqimli, qulay xisoblanadi. Bundan tashqari xavo tarkibida ikki xil ionlar bo'lib, xavoning ifloslanish darajasiga qarab xarakatlanadi. Toza xavo tarkibida manfiy ionlar bo'lib, bunday kislorodning manfiy ionlari yengil xarakatlanadi va organizmga yaxshi ta'sir ko'rsatadi. Ifloslangan xavo tarkibida musbat og'ir ionli xavo nafas olish uchun noqulay sharoitni keltirib chikaradi. Ish joylarida xavo muxitiga u yoki bu xolatdagi zararli moddalarning paydo bo'lishi texnologik jarayonga, ishlatilayotgan xom ashyoga, tayyorlanayotgan maxsulotga bog'lik buladi.

XULOSA

1. Qora va rangli metallurgiya sanoatining metallurgiya shlaklari qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun bebaho xom-ashyolardan biri hisoblanadi.

2. Maqbul tarkib asosida beton tayyorlash texnologiyasida metallurgiyasi sanoati chiqindilari:

- shlaklar o'zining barcha parametrlari va xossalari bo'yicha to'liq tabiiy to'ldiruvchilarning o'rnini bosishi mumkin.

3. Metallurgiya shlaklari asosida tayyorlangan betonlarning fizik-mexanik xossalari an'anaviy betonlardan hech ham qolishmaydi. SHlakportlandtsement ishlab chiqarishda po'lat quyish shlaklari qo'llanadi, bunday shlaklar yaxshi kimyoviy tarkibi va eng yuqori gidravlik faollikka egadir:

- haqiqiy zichligi $R = 2390 \text{ kg/m}^3$;
- to'kma (erkin) zichligi $R_0 = 1450 \text{ kg/m}^3$;
- suv yutuvchanligi: po'lat quyish chiqindisi uchun - 8 %,
- mis chiqindisi -7 %.

4. Metallurgiya chiqindilaridan foydalanishning rivoji – bu mineral xom-ashyo va yoqilg'idan ratsional foydalanishning muhit qismidir.

SHlaklarni qayta ishlash atrof-muhitni muhofaza qilishda katta ahamiyat kasb etadi, chunki metallurgiya korxonalarini va ular chiqindilari to'plangan joydan ko'tariladigan zararli moddalarining 40 % dan ko'prog'i atmosfera, tuproq va suv havzalariga tushadi.

5. SHlakli to'ldirgichdan foydalanilganda 1 m^3 beton ishlab chiqarishda 96451 so'm iqtisod qilinadi. Yiliga 20 000 m^3 kub beton ishlab chiqarish unumdorligida 50 % tabiiy shag'al toshni shlak bilan almashtirishda erishiladigan iqtisodiy ko'rsatgich 176 290 000 so'mni, 100 % almashtirilganda esa 352 580 000 so'm iqtisod qilindi.

VI. Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi hukumatining ayrim qarorlariga o'zgartirishlar kiritish to'g'risida (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Qurilish materiallari sanoatini tubdan takomillashtirish va kompleks rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida» 2019 yil 20 fevraldagi PQ-4198-son qarori)
2. SH.M.Mirziyoev «Buyuk kelajagimizni mard va olijanob halqimiz bilan birga quramiz» T.: O'zbekiston, 2017 y.
3. SH.M.Mirziyoev «Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak» T.: O'zbekiston, 2017 y.
4. SH.M.Mirziyoev «Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz» T.: O'zbekiston, 2017 y.
5. SH.M.Mirziyoev «Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta'minlash- yurt taraqqiyoti va halq farovonligining garovi» T.: O'zbekiston, 2017 y.
6. “SHaharsozlik faoliyati ob'ektlarini qurilishida loyixalash uchun arxitektura rejalashtirish topshiriqlarini tuzish va rasmiylashtirish bo'yicha ko'rsatma” “Davarxitektqurilish” qo'mitasining 02.06.2007 yildagi 63-son buyrug'i bilan tasdiqlangan
7. «2011 — 2015 yillarda infratuzilmani, transport va kommunikatsiya qurilishini rivojlantirishni jadallashtirish to'g'risida» O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2010 yil 21 dekabrda PQ-1446-son qarori
8. «SHaharsozlik faoliyatini amalga oshirish hamda qishloq xo'jaligiga oid bo'lmagan boshqa ehtiyojlar uchun yer uchastkalari berish tartibini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida» O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2011 yil 25 maydagi 146-son qarori
9. «Qishloq joylarda uy-joy qurilishini moliyalashtirishning resurs bazasini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida» O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2011 yil 25 maydagi 151-son qarori
10. Avramenko F.D. i dr. «Upravlenie oxranoy» - M. Metallurgiya, 1984 g.7.

11. Akramov X.A., Gaziev U.A., «Qurilish materiallari va ashyolarini ishlab chiqarishda sanoat chiqindilarini qo'llash»: O'quv qo'llanma. -T.: TAQI, 2004 y.V- bob, 98 -112 b.
12. Akramov X.A., Raximov SH.T., Nuritdinov X.N., Turovov M.T. «Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi»: O'quv qo'llanma,T.: 2010 y.4-bob,4.4, 69-bet.
13. Budnikov P.P. «Granulirovanniy shlak i shlakoviy tsement» - M.:GostStroyIzdat, 1953 g.
14. Boldirev A.S., Zolotev P.P., «Stroitelnie materialy»: Spravochnik.- M.: StroyIzdat, 1989 g.- 567 s.
15. Voljskiy N.V., Gladkix K.V. «Isspolzovanie granulirovannix shlakov v kachestve vyajushix veshstva» - M.: Visshaya shkola, 1959 g.
16. Vasilkovskiy A.I. «SHlakovaya pemza» - M.: Visshaya shkola,1969.
17. Vladimirov L.A. «Stroitelnie materialy i izdeliya iz metallurgicheskix shlakov» - M.: StroyIzdat, 1970 g.
18. Gaziev U.A., Maxmudova N.A. «Bog'lovchi materiallarning istiqbolli turlari».- O'quv qo'llanma.T.: TAQI 2003 y.
19. Gaziev U.A., Akramov X.A.«Otxodi promishlennosti v proizvodstve stroitelnix materialov i izdeliy». O'quv qo'llanma. T.: 2003 y.
20. Geyro N.B. «Proizvodstvo stali» - M.: StroyIzdat, 1969 g.
21. Gladkix K.V.«SHlaki ne otxod, a tsennoe siryo» - M.: StroyIzdat,1966 g.
- 22.Grigorev V.S. «Texnologiya proizvodstva poristogo shlakovogo zopolnitelya» - K.: GosStoryIzdat,1963 g.
- 23.Gorchakov G.I.,Xigerovich M.I.,Ivanov M.I. «Vyajushix veshstva, betoni i izdeliya iz nix» - M.: Visshaya shkola, 1976 g.
- 24.Dvorkin L.I., Pashkov I.A. «Stroitelnie materialy iz promishlennix otxodov»:Uchebnoe posobie dlya vuzov. K. Visshaya shkola. Glavnoe izdatelstvo, 1980 g.-144 s
25. Jilin A.I. «SHlaki tsvetnoy metallurgii» M.: Visshaya shkola,1981 g.

26. Itskovich S.M. «Zapolniteli dlya betonov» M.: Visshaya shkola, 1972 g.
27. Karavaev G.A. «Stroitelstvo» M.: Sovetskaya entsiklopediya 1990 g. -592 c
28. Kind V.A., Okorokov S.D. «SHlakoportlandtsement» M.: Visshaya shkola, 1985 g.
29. Kruchinni Yu.D. «SHlakovaya pemza» M.: StroyIzdat, 1970 g.
30. Krasnov I.M. «Melkozernistiy beton» M.: Visshaya shkola, 1972 g.
31. Korshunova A.P. «Texnologiya stroitel'nogo proizvodstva» M.: StroyIzdat, 1982 g.
32. Kudryashev I.T. «Yacheistie betoni» M.: Visshaya shkola, 1969 g.
33. Lyusov A.N. «Ekonomicheskaya effektivnost ispolzovaniya vtorichnix resursov v proizvodstve stroitel'nix materialov» - M.: StroyIzdat, 1988.-344 s.
34. Lukaev L.P. «SHlakovaya pemza» M.: StroyIzdat, 1968 g.
35. Malisheva N.A., Sirenko V.N. «Texnologiya razrabotki mestorojdeniya nerudnix stroitel'nix materialov» M.: Nedra, 1977 g.
36. Medvedov V.M. «Texnologiya i svoystva tyajyolix betonov» M.: Nedra, 1974 g.
37. «Narodnoe slovo» /Gazeta/ T.: 8.05.03 g.
38. Nekrasov K.D. «Jarostoykiy beton» M.: StroyIzdat, 1974 g.
39. «Mehnat muhofazasi bo'yicha ishlarni tashkil etish to'g'risidagi namunaviy nizomga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish haqida»
O'zbekiston Respublikasi mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirining 2010 yil 6 avgustdagi 154-B-sonli buyrug'i. (O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi tomonidan 2010 yil 23 avgustda ro'yxatdan o'tkazildi, ro'yxat raqami 273-2)
40. www. Google.ru
41. www. lex.uz
42. www. dissert cat.ru
43. www. BookingUz.com!
44. www. Betony.ru