CHIQINDILAR ASOSIDA ISSIQSAQLOVCHI MATERIALLAR OLISH

B.Murodov.
B.R.Ruzibayev

Foydali qazilmalarni qazib olish va metall eritish hajmining ortishi ishlab chiqarish, qazib olish va mineral xomashyoni qayta ishlash jarayonlarida, shuningdek, ularni keyingi bosqichlarda qayta ishlash davomida hosil bo‘ladigan turli xil chiqindilarning sezilarli darajada to‘planishiga olib keladi. Atrof-muhitni ifloslantirish bilan bir qatorda, ushbu chiqindilar qurilish materiallari va mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalanish mumkin bo‘lgan qimmatli mineral resurs ham hisoblanadi.

Tabiiy va sanoat xom ashyosidan olingan g‘ovakli donador materiallar samarali issiqlik izolyatsiyasi hamda yengil beton ishlab chiqarishda to‘ldiruvchi sifatida keng qo‘llaniladi; ushbu toifaga keramzit bilan bir qatorda donador ko‘pik shisha ham kiradi.

Ko‘pik shisha — bu yuqori g‘ovaklilikka ega, yonmaydigan, noorganik silikatli material bo‘lib, ajoyib issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari va deyarli cheksiz chidamlilik bilan ajralib turadi.

Ko‘pik shisha (penosteklo, foam glass) — shisha chiqindilari, metall shlaklari yoki shisha xom ashyosini maxsus gaz hosil qiluvchi qo‘shimchalar ishtirokida yuqori haroratda ko‘pirtirish orqali olinadigan yengil, g‘ovak va noorganik issiqlik izolyatsiyalovchi material hisoblanadi. Ko‘pik shishaning strukturasi millionlab yopiq yoki qisman ochiq g‘ovaklardan tashkil topadi. Uning asosiy afzalliklari:

- zichligi past — odatda taxminan 100–300 kg/m³;
- issiqlik o‘tkazuvchanligi past — taxminan 0,035–0,080 W/(m·K);
- namlikni kam singdiradi;
- yonmaydi va yuqori haroratga chidamli;
- kimyoviy ta’sirlarga nisbatan barqaror;
- biologik jihatdan barqaror — chirish va mikroorganizmlar ta’siriga chidamli;
- uzoq xizmat muddatiga ega;
- qayta ishlangan shisha chiqindilari va metall shlaklaridan olinishi mumkin.

Ko‘pik shisha ishlab chiqarishning an’anaviy jarayoni shishani dastlab eritish (yoki qayta ishlangan shisha siniqlaridan foydalanish), uni diskli granulyatorda maydalab granulalarga aylantirish, granulalarni quritish va aylanma pechda ko‘piktirish bosqichlarini o‘z ichiga oladi. Ushbu texnologiyaning keng qo‘llanilishi qayta ishlanadigan shisha siniqlarining yetishmasligi tufayli cheklangan, maxsus tarkibdagi shishani eritish esa tayyor ko‘pik shisha granulalarining tannarxini oshiradi. Shu sababli, shishani dastlab eritish yoki shisha siniqlaridan foydalanish zaruriyatini bartaraf etuvchi bir bosqichli jarayon yordamida yuqori g‘ovaklikka ega granulalangan issiqlik izolyatsiyasi materialini ishlab chiqarishga qiziqish ortmoqda.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda shisha sinig‘i va rudani boyitish chiqindilari asosida ko‘pik shisha olishni maqsad qilib olindi. Buning uchun quyidagi chiqindilar ya’ni xo‘jalik shishasi sinig‘i va metall saqlovchi rudalarni boyitishdan xosil bo‘ladigan chiqindilardan foydalanildi. Chiqindilarni kimyoviy tarkibi o‘rganilganda quyidagi natijalar olindi(1-jadval).

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

1-jadval

Chiqindining kimyoviy tarkibi

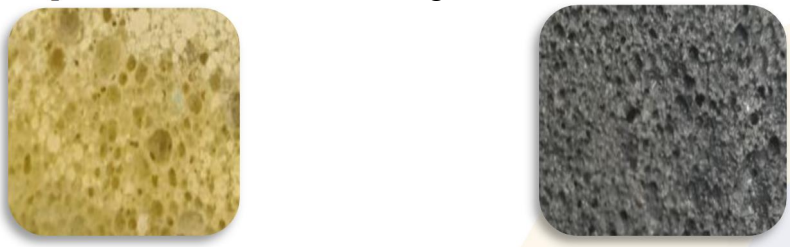
Oksidlar	Massa miqdori %
SiO_2	41,90
Al_2O_3	5,37
CaO	26,0
MgO	0,95
MnO	1,52
Fe_2O_3	15,10
ZrO_2	0,22
WO_3	0,33
K_2O	0,85

Olingan natijalar asosida laboratoriya sharoitida quyidagi texnologik sxema bo‘yicha ko‘pik shisha olish amalga oshirildi:

Chiqindi → maydalash → kukunlash → gaz hosil qiluvchi qo‘shimcha bilan aralashtirish → shakllash → qizdirish → ko‘pirish → sovitish

Maydalash jarayoni jag‘li maydalagichda chiqindilar o‘lchami 0,5-1 smgacha maydalandi, kukunlash va gaz hosil qiluvchi qo‘shimcha bilan aralashtirish sharli tegirmonda amalga oshirildi. Shakllash qo‘l pressi yordamida amalga oshirildi. Qizdirish va ko‘pirtirish jarayoni mufel pechida 800–850°C haroratda amalga oshirildi.

Bunda silikat hosil bo‘lish jarayonlari — xususan, kolloid natriy gidrosilikatlarining suvsizlanishi orqali natriy disilikat (30 ± 1 og‘.%) hosil bo‘lishi — 620 ± 20°C haroratda yakunlanadi; 800–850°C haroratga kelib, 740°C da evtektikaning (40 ± 2 og‘.%) erishi hamda tarkibdagi amorf kremnezem va qo‘shimchalarning erishi hisobiga zarur miqdordagi suyuq faza (84–87 og‘.%) hosil bo‘ladi. 800–850°C haroratda ko‘piklanish jarayonida g‘ovak bo‘shlig‘i va g‘ovaklararo devorlar ichida mustahkamlovchi karkas hosil bo‘ladi; ushbu karkas tolali ko‘rinishga ega hamda uzunligi 5 dan 15 mkm gacha bo‘lgan, tarkibida kremnezem miqdori yuqori bo‘lgan shishasimon tuzilmalardan iborat bo‘lib, ular donador shisha-keramik ko‘pik materialiga yuqori mustahkamlikka ega bo‘ladi (3 MPa gacha). Olingan ko ‘pik shishalarning tashqi ko ‘rinishi 1-rasmda keltirilgan.



a b

1-rasm. Ko‘pik shishalarning tashqi ko ‘rinishi: a-shisha sinig‘i+gaz xosil qiluvchi; b- shisha sinig‘i+chiqindi+gaz xosil qiluvchi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Xulosa qilib aytganda bir bosqichli jarayon (850°C dan past ko‘pikli holatga keltirish haroratida) yordamida yuqori g‘ovaklikka ega shisha-kristallli donador material uchun tarkiblar va ishlab chiqarish parametrlari ishlab chiqildi. Material xomashyosi hamda gaz hosil qiluvchi qo‘shimchalar bilan birgalikda qattiq ishqorli komponent (donador natriy gidroksid) aralashmalari asosida tayyorlangan bo‘lib, uning xossalari qurilishda qo‘llaniladigan yuqori sifatli donador issiqlik izolyatsiyasi materiallariga qo‘yiladigan talablarga javob beradi.

Adabiyotlar:

1. Демидович В. К. Пеностекло. Минск: «Наука и техника», 1975. 248 с.
2. Китайгородский И.И. Технология стекла. М.: Государственное изд-во лит ры по строит. Материалам, 1951.756 с.
3. Bai J., Yang X., Xu S., Jing W., Yang J. (2014). Preparation of foam glass from waste glass and fly ash. Materials Letters, 135, 52–54. DOI: 10.1016/j.matlet.2014.07.028.
4. Assefi M., Toufigh V., Toufigh V. (2022). Powder sintering and gel casting methods in making glass foam using waste glass: A review on parameters, performance, and challenges. Ceramics International, 48(2), 1494–1511. DOI: 10.1016/j.ceramint.2021.10.066.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.