PORTLAND SEMENT KLINKERINI HOSIL QILISHDA XOMASHYO SIFATIDA “KIRTISH TOG‘” KONI OXAKTOSHI KIMYOVIY TAHLIL QILISH

Otaqo‘ziyev Akramjon Adaxamjonovich
Andijon davlat texnika instituti tayanch doktaranti
E-mail: ataqoziyev@gmail.com
Orazimbetova Guliston Jaksilikovna
Andijon davlat texnika instituti Kimyo va kimyo muhandisligi kafedrasi mudiri
E-mail: gulistanorazimbetova043@gmail.com
Qodirova Xurriyat Abobakir qizi
Andijon davlat texnika instituti stajyor o‘qituvchisi
E-mail: qodirovaxurriyat4@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada portland sement kilinkerini hosil qilishda asosiy xomashyolarning kimyoviy tarkibi o‘rganildi. Xomashyolar sifatida Kirtish tog’ koni oxaktoshi, Tandirchi uchastkasi loyi foydalanilgan va bu olingan xom ashyolar kimyoviy tarkibi jihatidan Portland sement klinkeriniolishda qo’llanadigan xom ashyolarga qo’yilgan GOST talablariga to’liq javob berishi o’rganildi.

Kalit so‘zlar: kilinker, portlandsement, kimyoviy tahlil, kalsiy oksidi, alyuminiy oksidi, sharli tegirmon, maydalagich, maxsus xomashyolarni saralovchi uskuna.

Аннотация. В данной статье изучен химический состав основных сырьевых материалов, используемых при получении портландцементного клинкера. В качестве сырья были использованы известняк Киртишского горного месторождения и глина участка Тандирчи. Установлено, что химический состав этих сырьевых материалов полностью соответствует требованиям ГОСТ, предъявляемым к сырью для производства портландцементного клинкера..

Ключевые слова: оборудование для сортировки клинкера, цемента, химического анализа, оксида кальция, оксида магния, оксида алюминия, шаровая мельница, дробилка, специальное сырье.

Annotation. In this article, the chemical composition of the main raw materials used in the production of Portland cement clinker was studied. Limestone from the Kirtish mountain deposit and clay from the Tandirchi site were used as raw materials, and it was determined that the chemical composition of these materials fully meets the GOST requirements for raw materials used in Portland cement clinker production.

Key words: equipment for sorting clinker, cement, chemical analysis, calcium oxide, magnesium oxide, aluminum oxide, ball mill, crusher, special raw materials.

ISSN 3030-3907

Kirish:

Sement — sun’iy noorganik kukunsimon bog‘lovchi mineral. Suv qo‘shilsa, xamirsimon massa hosil bo‘ladi, vaqt o‘tishi bilan qotib, toshsimon jismga aylanadi. Sement havoda ham, suvda ham qotish xususiyatiga ega. Sement qurilishda juda keng qo‘llaniladigan betonning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Sementning romansement, portlandsement, glinozyomsement, kengayuvchan, gidravlik qo‘shimchali kabi turlari mavjud[1].

Klinker qovushib pishgan o‘zining mikrostrukturasiga ko‘ra murakkab zarrachasimon turli kristallar va qisman shishasimon mahsulotlar aralashmasidan iborat. Klinker sifati asosiy oksidlar miqdori (kimyoviy tarkibi bo'yicha), mineralogik tarkibi va asosiy oksidlarining o'zaro nisbatiga qarab baholanadi[2].

Metodlar: Klinker sement hosil qiluvchi vositachi mahsulot sifatida portland sement ishlab chiqarishda ishlab chiqariladigan qattiq materialdir. Klinker bo‘laklar yoki tugunlar shaklida paydo bo‘ladi, odatda diametri 3 millimetrdan (0,12 dyuym) 25 millimetrgacha (0,98 dyuym). U pech bosqichida ohaktosh va loy kabi aluminosilikat materiallarni sinterlash (suyuqlanish nuqtasiga qadar eritmasdan eritish) orqali ishlab chiqariladi[3].

Ohaktosh mineralining tarkibida kalsiy korbanat $CaCO_3$ mineralidan tashkil topgan bo‘ladi va oz miqdorda magniy korbanat $MgCO_3$ tuzi ham mavjud bo‘ladi. Gealogik mintaqalarda joylashgan kalsiy korbanatlar portland sement kilinkerini hosil qilishda yaroqli hisoblanadi.Ohaktosh geksaganal va aregonit rombik kristall ko‘rinishda bo‘lib, ohaktoshning zichligi 2,7 t/m^3, aragonitning zichligi esa 2.95 t/m^3 ga teng bo‘ladi.

Ohaktoshning kimyoviy tarkibi temir oksidi (Fe_2O_3), kremnezyom (SiO_2),dolamit va gil tuproqdan (Al_2O_3) dan iborat bo‘ladi. Ohaktoshning tarkibidagi qo‘shimchalar miqdoriga qarab uning rangi oq, kulrang, qora rangli tuslari ham mavjud[4].

Bu minerallarning hosil qilish va xomashyolarni tayyorlash bosqichlari avvalo oxak tosh, tuproq va metallurgik chiqindilarni maydalash va maxsus saralovchi uskuna elaklardan foydalanib texnologik bosqichlari amalga oshirilish ketma ketligi boshlanadi. O‘zini o‘zi yarim maydalovchi tegirmonlardan foydalanishdan oldin maydalagichdan o‘tkaziladi. Aynan oshaktosh xomashyosini 80 minut davrida tezligi 60 m/sek davomida kukun holatiga keltiriladi. Kukun holatidagi xomashyolarni analitik tarozida 10 g tortilib 7 minut davomida uzluksiz elakdan o‘tkazish uchun qimirlatgich (treska) dan o‘tkaziladi. Va kukun xomashyoni qolgan qoldiqlari analitik tarozida tortilib maydalik darajasi aniqlanib olinadi.Olingan natijadagi kukun xomashyolar kimyoviy laboratoriyaga va pishirish va namlikni aniqlash pechlariga jo‘natiladi.

ISSN 3030-3907



a)



b)

1-rasm. a) Xomashyolarni maydalash tegirmoni b) Uzluksiz elak (treska).

Muhokamalar va natijalar: Biz tanlab olgan ohaktoshning kimyoviy tarkibini o‘rganib chiqilganda faqat tozalangan holatda ushbu ko‘rsatkichlarni namoyon qildi.

1-jadval

Ohaktsoshning kimyoviy tahlil qilingan natija (FP method, Scatter)

№	***Tarkibiy qism***	***Natija***
1	Cl	0.0109 mass%
2	MgO	1.6 mass%
3	Al_2O_3	0.404 mass%
4	SiO_2	0.820 mass%
5	SO_3	0.0476 mass%
6	K_2O	0.0814 mass%
7	CaO	61.2 mass%
8	Fe_2O_3	0.100 mass%
9	MnO	0.0105 mass%
10	NiO	0.0042 mass%
11	CuO	0.0027 mass%
12	ZnO	0.0020 mass%
13	Rb_2O	0.0006 mass%
14	SrO	0.0161 mass%
15	ZrO_2	0.183 mass%
16	SnO_2	0.0018 mass%
17	Dy_2O_3	0.0103 mass%

Maxsus elakdan o‘tkazilgan xomashyolarni aniqlik darajasini aniqlashda olingan natijalar aniqligi yuqori bo‘lgan tarozi yozdamida aniqlanib olinadi.10 g xomashyoni treskadan olingan natijalari olinib farqlari keltiriladi. Xomashyolarni maydalanganlik darajasi klinkerda fizik va fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo‘lishi natijasida qovushib pishgan, o‘lchamlari 2—3 sm dan iborat donalar shaklidagi C_3S, C_2S, C_3A, C_4AF va shishasimon qismdan tarkib topgan klinker hosil bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Tashqi havo haroratidagi shlam pechga tushishi bilan u harorati 700—800°C gacha yetadigan chiqindi gazlarning keskin ta'siriga uchraydi. Bunday yuqori harorat ta'sirida shlam tezda 100°C gacha isiydi va shu vaqtda shlam tarkibidagi suv shiddat bilan bug'lana boshlaydi. Keyin shlam asta-sekin quyuqlasha boshlaydi, uning tarkibidagi nam ancha kam aygandan so'ng yirik doira ko'rinishiga keladi. Gil tuproq keyinchalik mayda parchalarga bo'linib ketadi, chunki shlamning loy komponenti namni yo'qotgach, qovushqoqligi susayadi. Mexanik aralashtirilgan namning bug'lanish jarayoni (shlamning qurishi) taxminan 200°C haroratgacha davom etadi. Chunki mayda kovaklar va kapillyardagi nam sekin bug'lanadi. Bu jarayonlar xarakteriga qarab, pechning mazkur zonasi quritish zonasi deb ataladi.

Material surila borib, yanada yuqori harorat zonasiga tushadi, shunda xomashyo aralashmasida kimyoviy jarayon rivojlanadi: 200—300°C dan ortiq haroratda organik aralashmalar yonib ketadi va kaolin hamda loy tarkibidagi boshqa suvli alyumosilikatlar degidratatsiyala boshlaydi. Loy minerallari tarkibidagi kimyoviy bogiangan suvni y o 'qotishi (degidratatsiyalanishi) natijasida loy o 'zining bogiovchilik xususiyatini batamon yo'qotadi va shlam bo'laklari kukunga aylanib qoladi. Bu jarayon taxminan 600—700°C haroratgacha davom etadi. 200—700°C gacha harorat oralig'ida o'tayotgan jarayonlar mohiyati bo'yicha, pechning degidratatsiya zonasi deb yuritiladi. Harorat 800°C ga yetganda shlamning ohaktosh komponenti quyidagi reaksiya bo'yicha parchalanadi:

$$CaCO_3 \text{ —> } C\,aO + CO_2\sim$$

800°C haroratda kalsiy karbonatning ana shu parchalanish jarayoni juda sust o'tadi so'ngra harorat ortishi bilan keskin kuchayadi. Amalda $CaCO_3$ 1000°C da tez va to'la parchalanadi. Xom ashyo aralashmasi 700— 1000°C harorat zonasida bo'lishi natijasida kalsiy oksid hosil bo'ladi. Shuning uchun pechning bu zonasi kalsiylashish zonasi deb ataladi.



2-rasm. Xomashyoni maydalanganlik darajasini aniqlash jarayoni

Klinkeri asosan to'rtta mineraldan tashkil topadi; ular uch kalsiyli silikat (alit) $3CaO*SiO_2$, ikki kalsiyli silikat (belit) $2CaO*SiO_2$, uch kalsiyli alyuminat $3CaO*Al_2O_3$, to'rt kalsiyli alyumo ferrit $4CaO* Al_2O_3*Fe_2O_3$ dan iboratdir. Ushbu

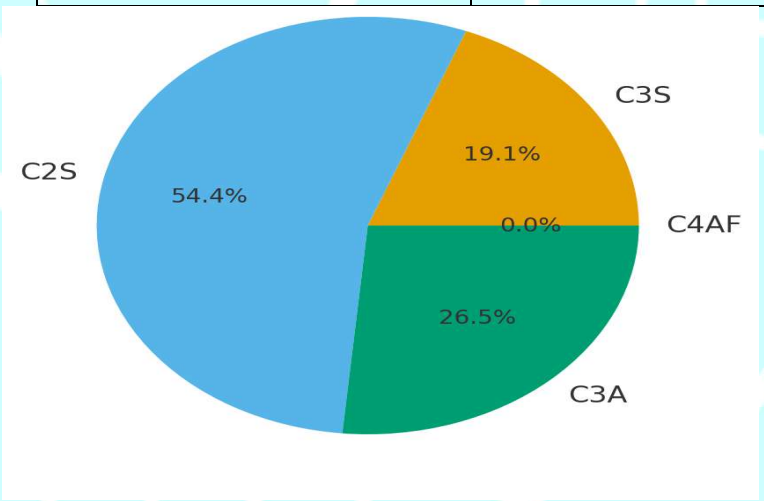
ISSN 3030-3907

minerallarning asosini CaO di tashkil qilishi ko‘rinib turibdiki biz faqat sement maxsulotlari olishimizda ohaktoshdan foydalanib CaO hosil qilib olamiz[5].

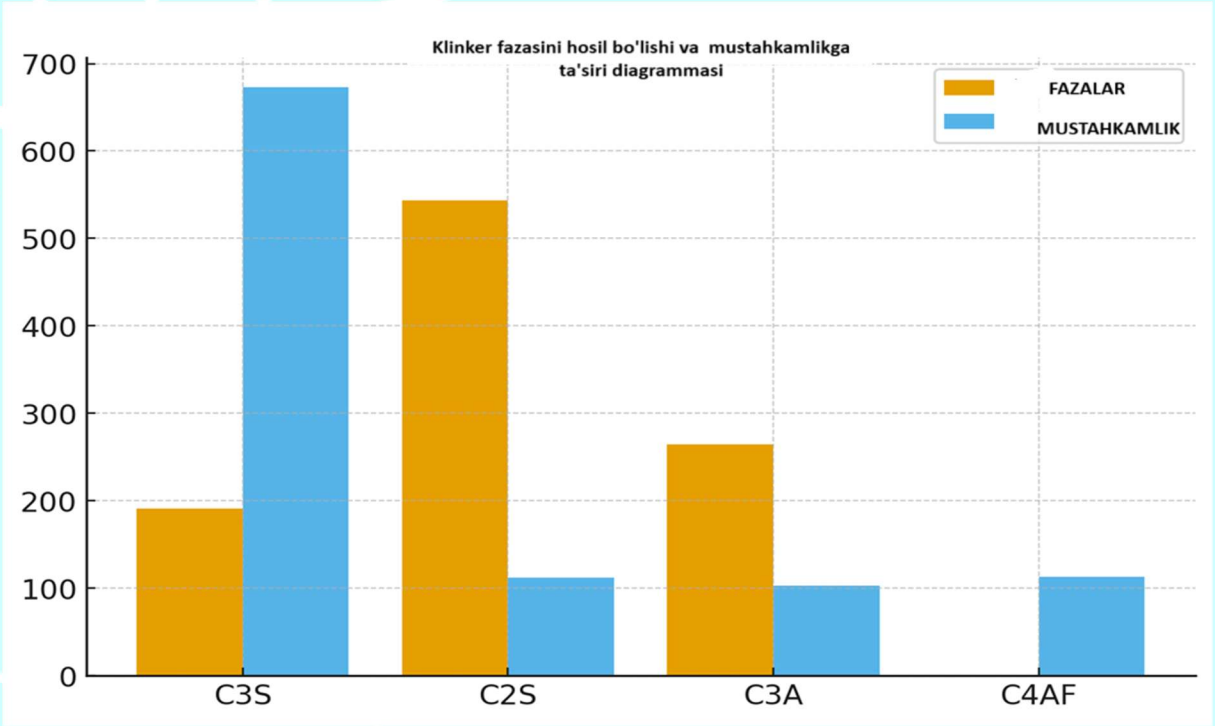
2-jadval

Klinkerning mineral tarkibi quyidagicha

Kimyoviy formula	*Miqdori*	*Miqdori*
C_3S	191g	673g
C_2S	544g	112g
C_3A	265g	103g
C_4AF	-	113g



3-rasm. Klinkerning mineralogik tarkibda foizlarda joylashuvi



4-rasm. Klinkerning fazalar hosil bo‘lishida mustahkamlik ko‘rsatkichlari

Klinker tarkibi quyidagi asosiy oksidlardan iborat CaO, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3

ISSN 3030-3907

Harorat oshishi bilan ular quyidagi fazalarni hosil qiladi, 1200–1450°C da klinker fazalari hosil bo‘lish jarayoni va C_2S (Belit) – $2CaO \cdot SiO_2$ so‘ngra 900–1200°C oralig‘ida hosil bo‘ladi. Ko‘proq CaO yetib kelganda C_3Sga aylanishi mumkin. C_3S (Alit) – $3CaO \cdot SiO_2$ 1250–1450°C da belitning qayta reaksiyasi natijasida hosil bo‘ladi:

$$C_2S+CaO \rightarrow C_3S$$

Mustahkamlikning asosiy manbai C_3A – $3CaO \cdot Al_2O_3$ 900–1200°C da tez eriydi. Gidratatsiyasi juda tez, shuning uchun gips bilan nazorat qilinadi. C_4AF – $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ 1100°C dan yuqorida hosil bo‘ladi. Rangi qora – klinker rangini belgilaydi. C_3S / C_2S nisbatining mustahkamlikka ta’siri klinker sifatining eng muhim ko‘rsatkichlaridan biri — C_3S/C_2S nisbatidir. C_3S ko‘p bo‘lsa:

1 kunlik mustahkamlik tez o‘sadi. Issiqlik ajralishi ko‘p bo‘ladi. Beton erta qotadi. C_3S qiymati yuqori → tez mustahkamlanadigan klinker C_2S ko‘p bo‘lsa: 28–90 kunlik mustahkamlik yuqori bo‘ladi, Gidratatsiya sekin. Issiqlik chiqishi kam C_2S yuqori → sekin, ammo barqaror mustahkamlanadigan klinker

Xulosa: Tanlab olingan xomashyolarni maxsus tegirmondan GOST talablariga binoan 80 daqiqa maydalanib olindi. Maydalanganlik darajasi uzluksiz elakdan o‘tkazilganda 0.08 mkm ekanligi 1.44/10=0.144 ko‘rsatkichi aniqlandi. Bu ko‘rsatkich qoldiq elakda qolgan qismi bo‘lib maydalanganlik darajasini aniqlab beradi. Ohaktoshdan laboratoriya sharoitida foydalanib ohaktosh (izvistnyak) ning tarkibidagi CaO ni mikqdorini aniqlashda maxsus laboratoriyadan foydalanib CaO=57% ni tashkil qilinganligi aniqlandi va sement maxsulotini tayyorlashda u maqbul variant sifatida O‘zDSt 2950: 2015 talablariga to‘laqonli talab darajasida ekanligi aniqlanib Andijon viloyatida joylashgan ohaktosh mintaqasi tanlab olindi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. 1.N.H.Babyev “Sement ishlab chiqarish texnologiyasi:zamonaviy uskunalar,nazariy asoslar va amaliy usullar” Moskva -2016y.
2. Otaqo‘ziyev T.A, Otaqo‘ziyev E.T “Bog‘lovchi moddalarning kimyoviy texnologiyasi” darslik Cho‘lpon nashriyoti Toshkent 2005-yil, 118-120 b.
3. Jaksilikovna, O.G. va Adaxamjonovich, OZA (2025). PORTLAND SEMENT ISHLAB CHIQARISHDA XOM ASHYOGA QO 'YILADIGAN TALABLARNI TEKSHIRISH. *InnoRes* , *1* (3), 16-19.
4. Отакузиев, А., Оразимбетова, Г., & Ахунжанов, А. (2023). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(6), 977-981.
5. B.F.Muhiddinov,T.A.Azizov,X.M.Vapoyev “Fizik-kimyoviy tahlilning zamonaviy usullari” Toshkent-2017-y 190-197-b

ISSN 3030-3907

6. Orazimbetova, G., Turdialiev, U., & Biniyazova, L. (2023). Composition of raw mixes for portland cement clinkers using andesic basalt rock. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 452, p. 06001). EDP Sciences.
7. Orazimbetova, G. (2020, July). Chemical and mineralogical properties research of clay from the Republic of Karakalpakstan-as raw materials for Portland cement production. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012200). IOP Publishing.
8. Orazimbetova, G., Namazov, S., Iskandarova, M., Sapaev, J., & Qobulova, L. (2020, July). Physical and mechanical properties of portland cement clinkers from raw materials of Karakalpakstan. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012201). IOP Publishing.

ISSN 3030-3907