



## SEMENT KLINKER TO'PLAMLARINI ISHLAB CHIQRARISH:

### CaO-SiO<sub>2</sub> -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> -SO<sub>3</sub> -CaCl<sub>2</sub> -MgO

<sup>1</sup>Eshqorayev Samariddin Sadridin o'g'li

Termiz muxandislik-texnologiya instituti,

Kimyoviy texnologiya yo'nalishi

4-bosqich talabasi

samariddineshqorayev@gmail.com,

<sup>2</sup>Abdulhamidova Hilola Sherzod qizi

Termiz muxandislik-texnologiya instituti,

Kimyoviy texnologiya yo'nalishi

2-bosqich talabasi

hilolaabdulhamidova2002@gmail.com,

<sup>3</sup>Abdulhamidov Jahongir Sherzod o'g'li

Termiz muxandislik-texnologiya instituti,

Kimyoviy texnologiya yo'nalishi

2-bosqich talabasi

jahongirabdulhamidov2004@gmail.com.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7370385>

### ARTICLE INFO

Received: 18<sup>th</sup> November 2022

Accepted: 25<sup>th</sup> November 2022

Online: 27<sup>th</sup> November 2022

### KEY WORDS

Valorizatsiya, klinker, alinit, yeelimit, ternesit, vadalit, xlormayenit, xlorid, alit, kalsiy sulfoalyuminat.

### ABSTRACT

Sement sanoati uglerodni ko'p iste'mol qiladi va muqobil xomashyo sifatida foydalanish uchun sanoat yon oqimlari qoldiqlarini valorizatsiya qilish sement sanoatiga uglerod izini kamaytirishga, shuningdek, resurslar samaradorligini oshirishga yordam beradi. CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> va SiO<sub>2</sub> kabi asosiy klinker tarkibiy qismlaridan tashqari sanoat qoldiqlari MgO, CaCl<sub>2</sub> va SO<sub>3</sub> ni ham o'z ichiga olishi mumkin. Shu sababli, ushbu tadqiqot 1100 dan 1300°C gacha bo'lgan haroratlarda CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SO<sub>3</sub>-CaCl<sub>2</sub>-MgO tizimida sement klinker birikmalarining shakllanishini o'rganadi. Asosan alinit va yeelimitdan tashkil topgan klinker ishlab chiqarishga birinchi urinib ko'riladi; bu fazalarni bir vaqtda ishlab chiqarish mumkin emasligi aniqlandi. Ternesit o'rganilgan sharoitlarda alinit bilan ham mos kelmaydi. Vadalit yeelimit va ternesit bilan mos keladi, ternesit esa 1150°C da xlormayenit bilan mos keladi. Bundan tashqari, xom ashyo aralashmasida CaCl<sub>2</sub> mavjudligi bilan ham alitning past haroratda shakllanishi kuzatildi.

Sement ishlab chiqarish bilan bog'liq muhim ekologik yukni hisobga olgan holda, sanoat past uglerodli yyechimlarni izlashga ustuvor ahamiyat beradi. Boshqalar qatorida, muqobil xomashyo sifatida

foydalanish uchun sanoat yon oqimlarini valorizatsiya qilish va kam energiyali klinker ishlab chiqarish asosiy yechimlardir. Chiqindilarni energiyaga aylantiruvchi korxonalar va soda ishlab



chiqarish kabi sanoatning yon oqimlari turli miqdorda  $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$  ni o'z ichiga oladi va ular ishlab chiqarish uchun jozibali muqobil xom ashyo bo'lishi mumkin. Sement klinkeri, chunki ular  $\text{CO}_2$  o'z ichiga olgan ohaktoshdan foydalanishni kamaytiradi. Shu bilan birga, ular shuningdek, an'anaviy sement pechining xom ashyosi uchun odatiy bo'lmagan miqdorda  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgO}$  va  $\text{SO}_3$  ning sezilarli miqdorini o'z ichiga oladi. Xlorid odatda sementlarda qo'llanilmaydi, chunki u betondagi yumshoq po'lat armaturaning korroziyasini kuchaytirishi mumkin; ammo  $\text{Cl}_2$  o'z ichiga olgan sement klinkeri po'lat armatura ishlatilmaydigan yoki  $\text{Cl}_2$  barqaror bo'lmagan joylarda ham foydalanish mumkin. Bundan tashqari, sementdan foydalanishning 60% dan ortig'i mustahkamlanmagan. Sanoat aylanma iqtisodini va dekarbonizatsiyani yaxshilash uchun tizimdagi klinker fazali birikmalarini tushunish foydalidir:  $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SO}_3\text{-CaCl}_2\text{-MgO}$  tizimi haqida yangi tushunchalarni berishga intiladi. Birinchidan, ye'elimit  $\text{SO}_3$  o'z ichiga olgan faza sifatida, alinit esa  $\text{CaCl}_2$  va  $\text{MgO}$  ni joylashtirish uchun mo'ljallangan. Ye'elimit va alinitning alohida sintezlari birinchi navbatda ularning maksimal hosil bo'lishi uchun optimal jarayon sharoitlarini tushunish uchun tekshiriladi. Keyin hosil bo'lgan ye'elimit va alinit har xil miqdorda aralashtiriladi va ularning birgalikda mavjudligini baholash uchun ishdan bo'shatildi. Keyin bir bosqichli sintezlashda ye'elimit va alinitning birgalikda hosil bo'lishi ularning bir-birini takrorlash sharoitlari asosida o'rganildi. Alinit va ternesitning mosligi ham tekshiriladi va nihoyat,  $\text{CaCl}_2$  ning ko'payishi bilan alinit va xloridning birgalikda hosil bo'lishi o'rganiladi.

Bu yerda o'rganilayotgan tizimda qiziqish uyg'otadigan klinker fazalaridan biri alinitdir, trikalsiy silikatning (alit) strukturaviy varianti. Alinit sement SSSRda 1970-yillarda patentlangan va xomashyoni  $1150\text{ }^\circ\text{C}$  haroratda sintezlash orqali tijorat maqsadida ishlab chiqarilgani haqida xabar berilgan. Alinit Sementlari portlandsement (PORTLANDSEMENT) bilan solishtirish mumkin bo'lgan mexanik xususiyatlarga ega, ammo tezroq sozlanishi. 1-jadvalda 0,35 ( $x = 0,35$ ) almashtirish koeffitsientida ishlab chiqarilgan alinit sementlari,  $\text{C}_3\text{S}$  va sof alinit bilan PORTLANDSEMENT tarkibi solishtiriladi.

Ma'lumotlarda ko'rsatilganidek, alinit sementlariga sezilarli miqdorda xlorid va  $\text{MgO}$  kiradi; Shunday qilib, bu klinker faza  $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SO}_3\text{-CaCl}_2\text{-MgO}$  tizimida yaxshi nomzoddir. Xlorid tuzining mavjudligi, shuningdek, erigan oqim sifatida harakat qilib, klinker reaksiyalarini kuchaytirishi mumkin. Kalsiy sulfoalyuminat asosidagi (CSA) sementlarning asosiy fazasi bo'lgan ye'elimit ( $\text{C}_4\text{A}_3$ ) o'rganilayotgan tizimga qiziqishning yana bir klinker bosqichidir. Kalsiy sulfoalyuminat sementlari portlandsementga qaraganda kamroq miqdordagi kalsiy komponentini va past ishlab chiqarish haroratini talab qiladi. Alinit va ye'elimitning mos hosil bo'lish haroratini hisobga olgan holda, ushbu tadqiqot alinit-kalsiy sulfoalyuminat klinker birikmalarini ishlab chiqarishning maqsadga muvofiqligini o'rganadi. Standart qayta ishlash sharoitida alit va ye'elimitning ma'lum moslik muammolari va alit va alinitning o'xshash sement xossalari inobatga olgan holda, maqsadli klinker birikmasi alit kaltsiy sulfoalyuminatiga (a-CSA) muqobil bo'lishi mumkin. PORTLANDSEMENT va KALSIY SULFOALYUMINAT sementlarining qulay



xususiyatlarini birlashtira oladigan sementlar. Bundan tashqari, xomashyo tarkibidagi MgO ning ma'lum miqdori xom ashyoning yonish qobiliyatini yaxshilashi va a-CSA sementlarida C<sub>3</sub>S va C<sub>4</sub>A<sub>3</sub> shakllanishiga yordam berishi aniqlangan.

### **Ye'elimate: sintezni optimallashtirish**

C<sub>4</sub>A<sub>3</sub> ishlab chiqarish uchun boshlang'ich qattiq aralashma kalsiy karbonat (og'irligi 42,8 %), alyuminiy oksidi (39,6 og'irlik %) va kalsiy sulfat (17,6 og'irlik %) optimal hosil olish imkonini beradi. Reaktivlarni 1 yoki 2 soat davomida 1100°C, 1200°C, 1250°C va 1300°C da sintezlash orqali C<sub>4</sub>A<sub>3</sub> ishlab chiqarishga harakat qilindi

### **Klinker ishlab chiqarishga ta'siri**

Ushbu ishda o'tkazilgan tajribalar ye'elimit - alinit klinkerlarini bir bosqichda ishlab chiqarish uchun cheklangan imkoniyatlarni ko'rsatadi; bu ikki faza hech qachon sinteirlangan namunada birga topilmadi. Ba'zi namunalar to'liq muvozanatga

erishmagan bo'lsa-da, natijalarning katta qismi termodinamik tadqiqotlarni kengaytirish va tasdiqlash uchun ishlatilishi mumkin, shuningdek, kam energiyali klinkerlarni ishlab chiqarish bo'yicha yangi tadqiqot yo'nalishlarini ochish. Bu ish, shuningdek, xloriddan foydalanishga qiziqish uyg'otadi

### **Xulosa**

CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SO<sub>3</sub>-CaCl<sub>2</sub>-MgO tizimidagi klinker birikmalari ishlab chiqarilgan va tavsiflangan. Birinchidan, sof alinit va ye'elimitning individual ishlab chiqarish sharoitlari optimallashtirildi va alinit uchun kuzatilgan optimal qayta ishlash shartlari adabiyotda e'lon qilinganlarga zid keladi. Shunisi aniqki, sinovdan o'tgan har qanday sharoitda alinit va ye'elimit bir vaqtning o'zida ishlab chiqarilmaydi. Oldindan ishlab chiqarilgan alinit-ye'elimit aralashmalari yordamida birgalikda yashash tajribalari

## **References:**

1. S. Skalamprinos The synthesis and hydration of ternesite, Ca<sub>5</sub>(SiO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Cem. Concr. Res. (2018)
2. Абдулхамидова, Х., & Эшқораев, С. (2022). НОВЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*, 1(4), 28-31.
3. M. Montes Can calcium aluminates activate ternesite hydration? Cem. Concr. Res. (2018)
4. Xaydarova, M. D., Eshqorayev, S. S., & Ro'zimurodov, B. I. (2022). TYUBEGATAN KONINING SILVINITLARINI ERITISH JARAYONINI O 'RGANISH. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(9), 37-39.
5. Eshqorayev, S. S., & Choriyeva, M. S. (2022). Tog'-kon sanoatida texnologiya va uning ishga ta'sirini tushunish. *Miasto Przyszłości*, 24, 237-239.
6. Y. El Khessaimi Solid-state synthesis of pure ye'elimit J. Eur. Ceram. Soc.
7. Xaydarova, M. D., Eshqorayev, S. S., & Ro'zimurodov, B. I. (2022). Kaliy ma'danlarining dunyo bo'yicha uchrashi. *Science and Education*, 3(6), 149-151.
8. Eshqorayev, S. S., & Ro'zimurodov, B. I. (2022). AHOLI YASHASH XONADONLARIDA IS GAZIDAN HIMOYALOVCHI FILTRLAR TAYYORLASH.
9. TILLAIEV, K. R., ESHKARAEV, S. C., & BABAMURATOV, B. E. (2021). SPECTROPHOTOMETRIC ANALYSIS OF THE WATERS OF THE SURKHANDARYA RIVER OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN FOR DETERMINATION OF HEAVY TOXIC



METALS. *THEORETICAL & APPLIED SCIENCE* Учредители: Теоретическая и прикладная наука, (9), 471-475.

10. Eshqorayev, S. S., Ro'zimurodov, B. I., & Choriyeva, M. S. (2022). YOSHLARNI ILM-FAN VA INNOVATSIYALARGA QIZIQTIRISHNING NOAN'ANAVIY USULI.

11. Davronovna, K. M., Sadriddinovich, E. S., & Yigitali Jo'ra o'g, J. (2022). Dependence of Karst Processes on Physico-Chemical Properties of Salts. *American Journal of Social and Humanitarian Research*, 3(9), 25-28.

12. Eshkoraev, S., Abdulhamidova, H., & Javgashev, Y. (2022). INGREDIENT OF PORTLAND CEMENT. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(9), 21-23.

13. Eshkoraev, S., Turaev, K., & Eshkoraev, S. (2021). Influence of Pesticides on Increasing Soil Radioactivity. *World*, 6(4), 49-54.