



ARTICLE INFO

Received: 26th April 2025

Accepted: 29th April 2025

Online: 30th April 2025

KEYWORDS

Portland cement clinker, shale, limestone, slag, hydration, roasting, saturation coefficient, silicate modulus, free calcium oxide, chemical, component, X-ray phase, physical and chemical.

PHYSICAL-CHEMICAL PROCESSES IN THE MIXTURE OF CEMENT BASED ON INDUSTRIAL WASTE

PhD Umarov Fakhridin

Student Uktamov Alloberdi

Student Kochkarov Shohruh

Student Sotiboldiyev Shohrubbek

Namangan State Technical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15341761>

ABSTRACT

The physical and chemical processes of hydration and the physical and mechanical properties of Portland cement clinkers were studied using Devanasay shale. It has been established that, in terms of the content of the main components, the obtained two- and three-component experimental Portland cements with different saturation coefficient and silicate module satisfy the requirements for industrial cements.

SANOAT CHIQINDILARI ASOSIDAGI SEMENTNI QOTISHIDAGI FIZIK - KIMYOVIY JARAYONLAR

PhD Umarov Faxriddin Sharobiddinovich

Talaba O'ktamov Olloberdi Shaxobidin o'g'li

Talaba Qo'chqarov Shohruh Shokirjon o'g'li

Talaba Sotiboldiyev Shohrubbek Abduxat o'g'li

Namangan Davlat Texnika universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15341761>

ARTICLE INFO

Received: 26th April 2025

Accepted: 29th April 2025

Online: 30th April 2025

KEYWORDS

Portlend tsement klinkeri, slanets, ohaktosh, shlak, hidratsiya, qovurish, to'yinganlik koeffitsienti, silikat moduli, erkin kaltsiy oksidi, kimyoviy, komponent, rentgen fazasi, fizik va kimyoviy.

ABSTRACT

Portlendtsement klinkerlarining fizik-kimyoviy gidratlanish jarayonlari va fizik-mexanik xossalari metallurgiya sanoati chiqindilari yordamida o'rganildi. Aniqlanishicha, asosiy komponentlar tarkibiga ko'ra olingan ikki va uch komponentli eksperimental to'yinganlik koeffitsientlari va silikat modullari har xil bo'lgan portlend tsementlari sanoat sementlariga qo'yiladigan talablarga javob beradi. Portlendsement klinkeri, gil slanets, ohaktosh, shlak, hidratsiya, kuyish, to'yinganlik koeffitsienti, silikat moduli, erkin kaltsiy oksidi, kimyoviy, komponent, rentgen fazasi, fizik-kimyoviy. Portlendsement klinkerlarining fizik-kimyoviy hidratsiya jarayonlari va fizik-mexanik xossalari metallurgiya sanoati chiqindilari yordamida o'rganildi. Aniqlanishicha, asosiy komponentlar tarkibiga ko'ra, olingan ikki va uch komponentli to'yinganlik koeffitsienti va silikat moduli har xil bo'lgan tajriba portlend tsementlari

sanoat sementlariga qo'yiladigan talablarni qondiradi.

Qurilish sanoati xomashyo bazasini kengaytirish, tabiiy materiallar o'rniga noan'anaviy materiallar asosida qurilish materiallari ishlab chiqarishni rivojlantirish bugungi kunda ushbu sohada faoliyat yuritayotgan tadqiqotchilar oldiga qo'yilgan dolzarb va dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda. Shu nuqtai nazardan, Jizzax viloyatidagi Devanasoy konidan qishloq xo'jaligiga yaroqsiz bo'lgan gil slanetslarini portlend tsement ishlab chiqarishda salohiyatli va istiqbolli xomashyo komponenti sifatida ishlab chiqarishga jalb etish masalasi, shubhasiz, dolzarbdir.

Tadqiqotni o'tkazish uchun O'zbekistonning Jizzax viloyatidagi loy slanetslari va ohaktoshlaridan, shuningdek, temir moddasi bo'lgan komponent sifatida "O'zmetkombinat" AJning qayta ishlangan metallurgiya shlaklaridan foydalandik. Portlend tsement klinkerining xom-ashyo aralashmasining tajriba namunalarning kimyoviy va komponent tarkibi mos ravishda 1-jadval va 2, 3-jadvallarda keltirilgan.

1-jadval. Xom aralashmaning dastlabki tarkibiy qismlarining kimyoviy tarkibi, 100 massa% gacha kamayadi

Состав	Содержание оксидов, %								сумма
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	SO ₃	П п п	
Известняк	1,55	0,6	0,5	-	53,4	0,6	0,1	43,25	100
Глинистый Сланец	68,70	16,7	2.18	2.66	2.9	2,82	0,11	3,93	100
Шлаки АО «Узмет- комбинат»	17,11	5,25	14.20	6.22	43,77	13,20	-	0,25	100

Portlend tsement xom-ashyo aralashmasini hisoblash umumiy qabul qilingan usul [1-2] bo'yicha, xususan, KH (to'yinganlik koeffitsienti) bilan - 0,85 dan 0,92 gacha; va n (silikat moduli) - 2,2 dan 3,2 gacha.

Shu maqsadda biz turli xil silikat moduli va to'yinganlik koeffitsienti bilan tayyorlangan ikki va uch komponentli portlend tsement xom aralashmalarining erish haroratini o'rgandik. Namunalarning erishi boshlanishi va tugashini aniqlash natijalari shuni ko'rsatdiki (2-jadval) ikki komponentli aralashmalarda erish harorati 1290 ° C da boshlanadi va 1400 ° C da tugaydi.

Uch komponentli aralashmalarda (3-jadval) to'yinganlik koeffitsienti va silikat moduliga qarab, erish boshlanishi 1300 ° S da, erishning oxiri esa 1390 ° S da sodir bo'ladi.

Ko'rinib turibdiki, shlaklarning roli va gil slanetsdagi past eriydigan birikmalarning tarkibi bu erda rol o'ynaydi.

2-jadval.

Коэффиц иент насышен ия	Силика тный модуль	Состав смеси, в %				Температура плавления, в Т° С	
		известняк	сланец	Шлак металлур.	Шлак АГМК	начало	конец



0,84	-	77,88	22,12	0	0	1290	1380
0,85	-	78,07	21,93	0	0	1320	1400
0,91	-	79,25	20,75	0	0	1350	1400

Shunday qilib, portlend tsement klinkerining ishlab chiqilgan eksperimental kompozitsiyalarini hidratsiya qilishning fizik-kimyoviy jarayonlarini o'rganish uchun kimyoviy analitik tahlildan foydalanildi.

3-jadval.

Коэффиц иент насышен ия	Силика тный модуль	Состав смеси, в %				Температура плавления, в Т° С	
		известняк	сланец	Шлак металлур	Шлак АГМК	начало	конец
0,85	2,5	76,67	18,83	4,5	0	1290	1380
0,88	2,5	77,3	18,33	4,37	0	1300	1390
0,88	2,7	78,92	18,89	2,19	0	1300	1380
0,89	2,7	79,10	18,73	2,17	0	1320	1390
0,90	2,5	79,37	18,83	0	1,8	1300	1400
0,88	2,5	79,92	18,32	0	1,76	1280	1380
0,85	2,5	77,43	18,67	0	3,9	1280	1380

Sinov namunalarining fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish standart sinov usullaridan foydalangan holda, turli to'yinganlik koeffitsientlari va silikat modulidan foydalangan holda amalga oshirildi. GOST talablariga muvofiq amalga oshirilgan uch komponentli xom-ashyo aralashmasidan portlend tsementining eksperimental namunalarining fizik-mexanik xossalari sinovlari shuni ko'rsatdiki, to'yinganlik koeffitsienti $KH = 0,88-0,89$ va silikat moduli $n = 2,5-2,7$ bo'lsa, eksperimental namunalar 28 kunlik egilish sharoitida normal egilish sharoitida mustahkamlik xususiyatlarini ko'rsatadi. 6,2-6,6 MPa, siqish uchun esa 41,0 - 42,2 MPa oralig'ida. Shuni ta'kidlash kerakki, $95 \pm 5 \text{ }^\circ \text{S}$ haroratda gidrotermik ishlov berish, shuningdek, sinfning mustahkamligidan 50-60% gacha kuchga ega bo'lishiga olib keladi.

Turli xil KH va n bilan uch komponentli xom ashyo aralashmasidan eksperimental sementlarning fizik-mexanik xususiyatlari.

4-jadval

Наимено- вание образцов	Составы		Предел прочности, в МПа					
			Гидротермальная обработка при $95 \pm 5^\circ \text{C}$		Нормальное хранение			
	КН	n	изгиб	сжатие	3 суток		28 суток	
					изгиб	сжатие	изгиб	сжатие
ЦГЛ-4	0,88	2,5	4,7	31,8	4,8	30,4	6,5	42,2
ЦГЛ-5	0,88	2,7	4,5	31,5	4,6	29,3	6,2	41,0
ЦГЛ-6	0,89	2,5	4,6	31,0	4,7	29,8	6,5	41,8
ЦГЛ-7	0,89	2,7	4,5	31,9	4,9	30,0	6,6	42,0



Sement toshining hidratsiyasi va qotish jarayonlari uning ekspluatatsion xususiyatlarini tavsiflovchi asosiy omillardan biridir. Mahalliy va xorijiy tadqiqotchilarning ko'plab ishlari tsement toshining hidratsiya jarayonlarini o'rganishga bog'ishlangan [3-7].

Sement toshini hidratsiya qilish jarayonida suvsiz klinker minerallari, kaltsiy silikatlar, aluminatlar va aluminoferritlar aralashgan suv bilan o'zaro ta'sir qiladi va gidrosilikatlar, gidroalyuminatlar va kaltsiy gidroferritlariga aylanadi. Gidratiya jarayonlarining tezligi va darajasi sementni maydalashning nozikligiga, qattiqlashuvchi muhit haroratiga, suv-sement nisbatiga, shuningdek, klinkerning mineralogik tarkibiga, sementning moddiy tarkibiga va boshqalarga bog'liq [3,4].

References:

1. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. Москва, 1973, 498 с.
2. Холина И.И. Справочник по производству цемента. Москва, Госстройиздат, 1963 г., 851с.
3. Шпынова Л.Г. Формирование и генезис микроструктуры цементного камня. Львов. Вища школа. 1975 г. 157с.
4. Тимашев В.В. Синтез и гидратация вяжущих материалов. М. Наука, 1986, 424 с.
5. Умаров, Ф. Ш., Нимчик, А. Г., Усманов, Х. Л., & Кадирова, З. Р. (2019). Термографическое исследование процессов гидратации цемента с глинистыми сланцами. *Universum: химия и биология*, (11-2 (65)), 14-20.
6. Ниязова, Ш. М., Кадырова, З. Р., & Умаров, Ф. Ш. (2018). УТИЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. In *Энерго-ресурсоэффективность в интересах устойчивого развития* (pp. 180-181).
7. Умаров, Ф. Ш., & Усманов, Х. Л. (2018). ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТА НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТОГО СЛАНЦА. In *ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР* (pp. 479-480).
8. Кадырова, З. Р., Усманов, Х. Л., Эркабаев, Ф. И., & Умаров, Ф. Ш. (2011). Влияние глинистых сланцев Деванасайского проявления на процесс образования портландцементных минералов. *Сухие строительные смеси*, (6), 22-23.
9. Umarov F., Jaloldinov A., Yuldasheva N. PHYSICO-CHEMICAL PROCESSES OF CEMENT HYDRATION USING SHALES // *Science and innovation*. – 2023. – Т. 2. – №. А3. – С. 5-7.
10. Eminov, A., Jumanov, Y., Umarov, F., & Sayfiddinov, O. (2022).
11. O'ZBEKISTON KAOLINLARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. *Science and innovation*, 1(A6), 367-373.
12. Усманов, Х. Л., Кадырова, З. Р., Эркабаев, Ф. И., Умаров, Ф., & Ходжаев, Н. Т. (2010). Возможности использования глинистых сланцев Деванасайского месторождения в качестве сырьевого компонента цементного клинкера. *Технологии бетонов*, (5-6), 38-40.
13. Raxmonov D., Zokirov M. POLISTIROL ASOSIDAGI BETON KOMPOZITSIYALARINI SUV SHIMUVCHANLIK XOSSALARINI O'RGANISH // *Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot*. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 21-24.



14. Usmonova Z. et al. PROCESSING OF CALCIUM NITRATE GRANULATED CALCIUM SALTPETER //Scientific-technical journal. – 2018. – T. 1. – №. 2. – C. 98-105.