

ՀՏԴ 666.942.6

ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ

ԲԱԶԱԼՏԸ ՈՐՊԵՍ ՄԻՆԵՐԱԼԻԶԱՏՈՐ ՊՈՐՏԼԱՆԴՑԵՄԵՆՏԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

Արմինե Ստեփանի Մեյմարյան¹, Լուսինե Քաջավանի Տիգրանյան², Հասմիկ Համլետի Քարամյան¹¹ Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ² «Մինտհիդրո Քորփորեյշն Լիմիթեդ» ՍՊԸ, ք. Թալին, ՀՀ^{*} ltigranyan@inbox.ru

Հումքային խառնուրդների ուսումնասիրությամբ, որտեղ որպես ճշտող հավելանյութ օգտագործված է բազալտը և դա համեմատական գնահատելով առանց բազալտ պարունակող խառնուրդի հետ, սահմանվել է, որ բազալտ պարունակող խառնուրդը ցուցաբերում է ավելի բարձր ռեակցիոն ունակություն: Ուսումնասիրված է բազալտի ազդեցությունը որպես միներալիզացնող հավելանյութ: Ի հայտ է բերված, որ 3 զանգվածային տոկոս բազալտի ներմուծումը հումքախառնուրդ գործնականորեն նպաստում է կրի ամբողջական յուրացմանն ավելի ցածր ջերմաստիճանային միջակայքում՝ մոտ 1400°C, քան առանց միներալիզատորի:

Առանցքային բառեր. բազալտ, միներալիզատոր, հումքախառնուրդի բաղադրակազմ, կրի յուրացման դինամիկա

Ներածություն

Ցեմենտային կլինկերի ստացման բավականին բարդ գործընթացը պայմանավորված է մշակվող հումքային խառնուրդների բաղադրիչների որոշակի հարաբերությամբ: Հայտնի է, որ կրի ամբողջական յուրացում նկատվում է 1450°C ջերմաստիճանում, հետևաբար, անհրաժեշտ է կիրառել այնպիսի բաղադրակազմեր, որոնք չխախտելով կլինկերագոյացման գործընթացի բնականոն ընթացքը, կնպաստեն նշված գործընթացի ինտենսիվացմանը՝ միաժամանակ ապահովելով կրի յուրացում ավելի ցածր ջերմաստիճաններում: Կլինկերագոյացման գործընթացի ինտենսիվացման համար կիրառվում են տարբեր ծագման միներալիզատորներ, ֆտորիդներ, քլորիդներ, գիպս և այլն [1-3]:

Համաձայն [1, 2] –ի տվյալների, միներալիզատորների արդյունավետ ազդեցությունը կլինկերագոյացման գործընթացի վրա կախված է կատիոնների և անիոնների էլեկտրաբացասականությունից: Առավելագույն արդյունավետություն դիտվում է այն դեպքում, երբ միներալիզատորը կազմված է բարձր էլեկտրաբացասականություն ունեցող անիոններից և ցածր էլեկտրաբացասականություն ունեցող կատիոններից:

Հիմնական մաս

Առավելագույն միներալիզացնող ակտիվություն ունենում են ֆտորային միացությունները (CaF_2 , Na_2SiF_6 և այլն), որոնց կիրառումը համաձայն բազմաթիվ ուսումնասիրությունների նպաստում է ոչ միայն կլինկերագոյացման գործընթացի ինտենսիվացմանը, այլև բերում է ցեմենտի միներալային կազմի որոշ փոփոխությունների՝ ալիտ միներալի քանակական որոշակի աճի և C_3A միներալի անցմանը դրա ավելի ցածր հիմնայնության, վերջնական արդյունքում նպաստելում է ցեմենտի կոռոզիոն կայունության և ակտիվության բարձրացմանը: Սակայն Հայաստանի Հանրապետությունում նշված միացությունների բացակայության պատճառով, իրականացվել են հետազոտություններ, որոնց արդյունքում հաստատված է, որ բազալտների հիմնական բնութագրերն իրենց քիմիամիներալին կազմով, կարող են նպաստել կլինկերագոյացման գործընթացի ինտենսիվացմանը: Տվյալ տեսակի բազալտներին պատկանում են օլիվինային մելիլիտիտը, նեֆելինիտը, ինչպես նաև ավգիտիտը, լիմբուրգիտը, որոնք բնութագրվում են ապակե ֆազի առկայությամբ:

Ուսումնասիրված է բազալտային ապարների կիրառությունը որպես ակտիվ հանքային հավելույթ և, դրանց ազդեցությունը ցեմենտի հատկությունների վրա ամրացման տարբեր պայմաններում [4], իսկ համաձայն [5]-ի ապացուցված է բազալտային ապարների հնարավոր կիրառությունը, որպես հումքային բաղադրիչ պորտլանդցեմենտի արտադրության ժամանակ:

Առաջին անգամ դրված է խնդիր հումքային խառնուրդների բաղադրակազմերում, որպես միներալիզացնող հավելույթ կիրառել բազալտ, որի քիմիական կազմը բերված է աղ.1-ում: Ընդ որում, բազալտի կազմում առկա միներալիզացնող, կատալիտիկ, ձևափոխող և լեգիրացնող միկրոբաղադրիչները ամբողջությամբ պետք է ունենան իրենց ազդեցությունը կլինկերագոյացման ռեակցիաների, կլինկերային միներալների կազմի և միկրոկառուցվածքի վրա:

Համաձայն դրված խնդրի, հումքային խառնուրդների բաղադրակազմերի ռեակցիոն ունակության համեմատական գնահատականը ստանալու համար հաշվակվել են բաղադրակազմեր և դրանց հիման վրա պատրաստվել փորձանմուշներ:

Աղյուսակ 1

Երևանյան (Ավանի հանքավայրի) բազալտի միջին քիմիական կազմը, %

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	R_2O	SO_3
49,73	16,50	10,37	9,38	6,75	3,65	0,33

Հումքախառնուրդի հաշվարկային բնութագրերը

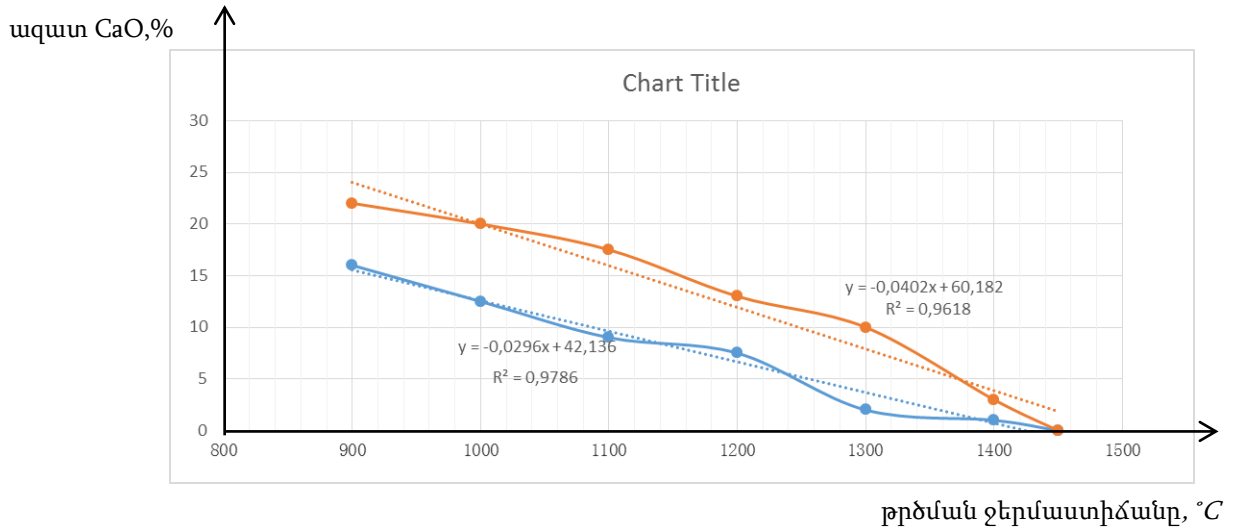
Հումքախառնուրդի կազմը	Հումքախառնուրդի բաղադրակազմը, %	KH	n	p	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
Կրաքար Արարատի նսկեկորզման գործարանի շլամ	74,75 25,25	0,92	2,40	1,03	63,59	14,91	4,44	13,59
Կրաքար Արարատի նսկեկորզման գործարանի շլամ Բազալտ	74,50 24,05 1,45	0,92	2,50	1,09	63,22	15,06	3,31	8,48
Կրաքար Արարատի նսկեկորզման գործարանի շլամ Բազալտ (որպես միներալիզատոր)	74,75 25,25 -	0,92	2,40	1,03	63,59	14,91	4,44	13,59

Փորձանմուշների նախապատրաստումը թրծմանը ուղեկցվել է հետևյալ հաջորդականությամբ: Նախ և առաջ, համաձայն աղ. 2-ում բերված հումքախառնուրդի բաղադրիչների տոկոսային պարունակության, իրականացվել է բաղադրիչների համատեղ աղացում և մաղում: Ընդ որում, մաղման արդյունքում 008 մաղի վրա մնացորդը պետք է կազմի 5 ± 1 : Այնուհետև մինչև $W=8\%$ խոնավությամբ հումքախառնուրդից մամլմամբ պատրաստվել են 25 ± 1 մմ տրամագծով, 20 ± 1 մմ բարձրությամբ փորձանմուշներ և $105 \dots 110$ °C ջերմաստիճաններում չորացվել մինչև հաստատուն զանգված: Թրծումն իրականացվել է սիլիտային տաքացուցիչներով վառարանում, որտեղ իրականացվում է ջերմաստիճանի հավասարաչափ բարձրացում՝ $5 \dots 6$ °C/րոպ պարագությանը և 900 °C հասնելու ժամանակ կատարվում է 20 րոպե տևողությամբ պահում տվյալ ջերմաստիճանում: Ստացված կլինկերը վառարանից հանելուց հետո կտրուկ տրվում է սառեցման՝ սառը օդով:

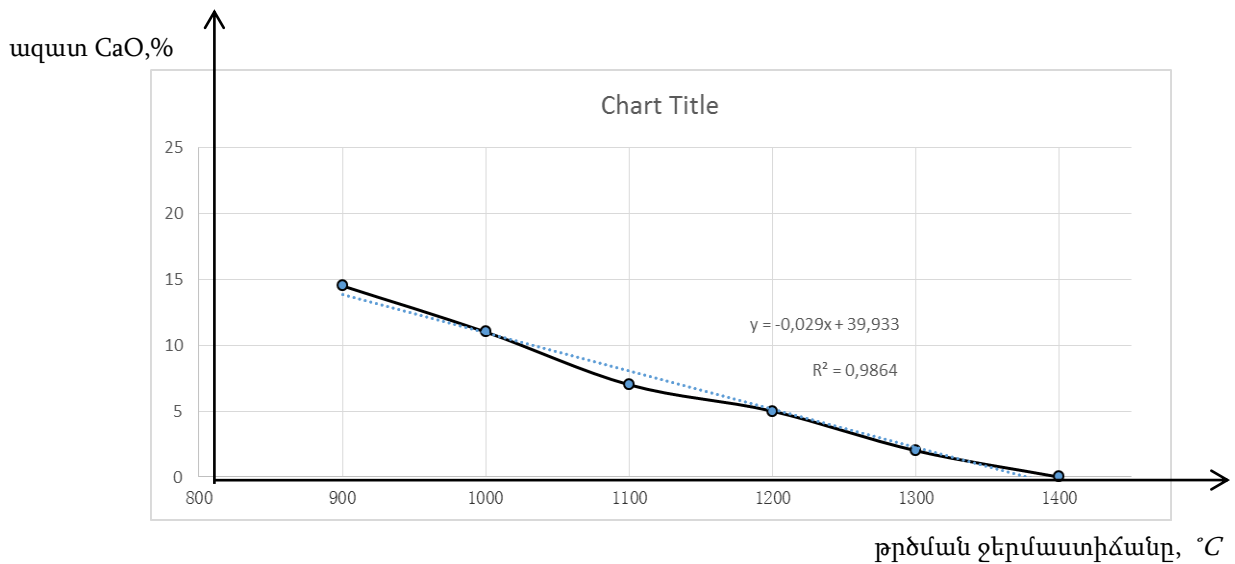
Թիվ 1 և 2 հումքային բաղադրակազմերի ռեակցիոն ունակության համեմատական գնահատականը՝ գնահատված կրի յուրացման աստիճանով, ցույց է տալիս, որ երկրորդ բաղադրակազմն ունի ավելի բարձր ռեակցիոն ունակություն:

Տվյալ իրավիճակը բացատրվում է նշված բազալտի տեսակի առանձնահատկությամբ և հատկապես բազալտում SiO₂ առկայությամբ, որն ապարը ավելի ակտիվ է դարձնում: Բացի այդ, հիմնային բազալտները բնութագրվում են հալույթի համեմատաբար

սկզբնական ցածր ջերմաստիճանով և հալույթի ոչ բարձր մածուցիկությամբ: Վերջինս պարունակում է նշանակալի քանակությամբ ակտիվ սիլիցիումի իոններ, որն ապահովում է կալցիումի սիլիկատների առաջացմանը էներգետիկորեն շահավետ սխեմայով, ինչը հստակ երևում է նկ.1-ում, որտեղ վերևի կորը՝ առանց բազալտի պարունակության հումքախառնուրդում, իսկ ներքևի կորը՝ բազալտ պարունակող հումքախառնուրդում:



Նկ. 1. Կրի յուրացման դինամիկան



Նկ. 2. 3% բազալտ (որպես միներալիզատոր) պարունակող խառնուրդների կրի յուրացման դինամիկան

Գործնականում կրի ամբողջական յուրացումը կատարվում է 1450°C ջերմաստիճանում: Բազալտ պարունակող խառնուրդներում, 900°C ջերմաստիճանում CaO -ի համեմատաբար քիչ յուրացումը վկայում է այն մասին, որ կրի յուրացումը սկսում է ավելի ցածր ջերմաստիճանում, երբ հումքային խառնուրդում ի հաշիվ բազալտի առաջանում են հեղուկակաթիլային էվտեոտիկ հալույթներ: CaO -ի յուրացման դինամիկայի ինտենսիվությանը կարելի է հետևել պինդ ֆազային ռեակցիաների բոլոր փուլերում: Հիմնական կլինկերային հալույթը հանդես է գալիս 1200...1250°C ջերմաստիճանի միջակայքում, որից հետո կտրուկ արագանում է CaO -ի յուրացման դինամիկան (նկ. 2): Այս հանգամանքը բացատրվում է հիմնականում միներալագոյացման և բյուրեղացման գործընթացների պայմանների բարելավմամբ, այսինքն՝ հալույթի մածուցիկության նվազմամբ, պայմանավորված բազալտում երկաթե միացությունների և հիմնայնության բարձր պարունակություն առկայությամբ:

Եզրակացություն

Կատարված հետազոտության արդյունքում ստացված տվյալները հիմք են հանդիսացել բազալտի վարքագծի ստուգման համար, որպես միներալիզատոր հավելույթ թիվ 1 և 2 հումքախառնուրդների կազմերում: Բազալտի ծախսը ընտրվել է 2...4 ըստ զանգվածի: Սահմանվել է կորերի բնութագրերի վերլուծություն, ըստ որի 3 բազալտի ներմուծումը հումքախառնուրդ նպաստում է կրի ամբողջական յուրացման ջերմաստիճանի իջեցմանը՝ 50...70°C (նկ. 2): Բազալտի ծախսի ավելացումը մինչև 4% կորի բնութագրի փոփոխությունը և յուրացման ջերմաստիճանը գրեթե չեն տարբերվում բազալտի 3% պարունակությամբ խառնուրդից:

Այսպիսով, հետազոտության արդյունքներն ընդհանրացնելով՝ ապացուցված է բազալտի հիմնային տեսակի հնարավոր կիրառումը որպես միներալիզատոր՝ ցեմենտի հումքային խառնուրդի՝ կլինկերի արտադրության ժամանակ:

БАЗАЛТ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛИЗАТОРА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

Армине Степановна Меймарян¹, Лусине Каджавановна Тигранян^{2*},
Асмик Гамлетовна Карамян¹

¹ Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА

² “Синогидро Корпорейшн Лимитед” ООО, лаборатория, г. Талин, РА

*tigranyan@inbox.ru

Исследованием сырьевой смеси, разработанной на основе известняка-травертина и отходов хвостов Араратской золотоизвлекательной фабрики, где в качестве корректирующей добавки использован базальт основного типа Аванского месторождения и ее сопоставительной оценкой со смесью без содержания базальта установлено, что смесь, содержащая базальт, проявляет более высокую реакционную способность, оцениваемой степенью усвоения извести. Изучено влияние базальта в качестве минерализующей добавки.

Анализом полученных данных выявлено, что введение в состав смесей 3 масс процента базальта способствует практически полному усвоению извести в интервале температур, близким к 1400°C, т.е. на 50°C ниже, чем без минерализатора.

Ключевые слова: базальт, минерализатор, состав сырьевой смеси, динамика усвоения извести

BASALT AS A MINERALIZER IN THE PRODUCTION OF PORTLAND CEMENT

Armine Meymaryan ¹, Lusine Tigranyan ^{*2}, Hasmik Karamyan ¹

¹ National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

² "Sinohydro Corporacion Limited" Armenian branch, laboratory, Talin, RA

^{*}ltigranyan@inbox.ru

With the study of mixture of raw materials cultivated on the limestone-travertine and the waste of Ararat gold casting deposit, where basalt was used as a chacking excess-substance and the comparative estimation about the mixture without basalt has been determined that the mixture which contains basalt shows higher reaction ability depended on the tide-degree of lime.

The basaltic effect has been observed to be a mineralizing and as a result of studies and analyses it has been revealed that the 3% in accordance with the mass, the importation of basalt to the mixture of raw-materials practically leads to the tied-degree of lime in lower temperature: about 1400°C, thus 50°C lower than without mineralizer.

Keywords: basalt, mineralizer, ingredient of the mixture of raw-materials, tide-dinamic of lime

Գրականություն

1. **Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В.** Химическая технология вяжущих материалов. - М.: Высшая школа, 1980. - С. 219-236.
2. **Волженский Б.В., Коновалов П.Ф., Макашев С.Д.** Минерализаторы в цементной промышленности. - М.: Стройиздат, 1964. – 197 с.
3. **Журавлев В.Ф., Вольфсок С.Л., Сычев М.М. и др.** О механизме действия минерализаторов при образовании силикатов кальция // Цемент. - 1950. - N3.- С. 3-8.
4. **Караханиди С.Г., Мышляева В.В.** Исследование влияния изверженных алюмосиликатных пород на свойства портландцемента в различных условиях твердение. - Фрунзе: Киргизия, 1968. – 67с.
5. Цементы на основе базальтов/ **А.А.Пашенко, Е.А. Мясникова, А.А. Мясников. и др.** - Киев: Наукова думка, 1983. - С. 71-73.
6. **Чилингарян Н.В.** Технологические и физико-химические особенности синтеза высокоактивных цементов с использованием промышленных отходов: Дисс. ... докт. техн. наук. – Ереван, 1998. – 280 с.

References

1. Butt,U.M., Sichov, M.M., Timashev, V.V. (1980), Ximicheskaya texnologiya vijuyushix materialov [Chemical technology of binders]. Moscow, Visshaya shkola Publ. [High school Publ.], pp. 219-236.

2. Voljenski, B.V., Konovalov, P.F., Makashev, S.D. (1964), Mineralizatori v cementnoy promishlennosti [Mineralizers in the cement industry]. Moscow, Stroyizdat Publ., 197 p.
3. Juravlev, V.F., Volsok, S.L., Sichov, M.M etc. (1950), “O mexanizme deistvia mineralizatorov pri obrozovanii ciaikatov kaltsia” [About the mechanism of action of mineralizers in the formation of calcium of siaicates]. *J. Cement [Cement]*, no.3, pp. 3-8. [in Russian]
4. Karaxanidi, S.G., Mishlaev, V.V. (1968), *Issledovanie vliyaniya izverjennix alyumosilikatnix porod na svoystva portlandcementsa v razlichnix usloviyax tverdenie* [Investigation of the influence of igneous aluminosilicate rocks on the properties of Portland cement under various conditions of hardening]. Frunze, Kirgizia [Kyrgyzstan], 67 p.
5. Pashenko, A.A., Myasnikova, E.A., Myasnikoiva, A.A. etc. (1983), *Cementi na osnove bazaltov* [Cements based on basalts]. Kiev, Naukova dumka Publ., pp. 71-73.
6. Chilingaryan, N.V. (1998), *Texnologicheskie i fiziko-ximicheskie osobennosti sinteza visokoaktivnix cementov s ispolzovaniem promishlennix otkodov*. Dissertacia na soiskanie uchyonoy stepeni doktora texnicheskiy nauk [Technological and physico-chemical features of synthesis of highly active cements with the use of industrial wastes. Thesis for the degree of Doctor of Technical Science]. Yerevan, 280 p.

Աշխատանքն իրականացված է ՀՀ պետական բյուջեից գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության բազային ֆինանսավորմամբ «ՀՀ ճարտարապետական և շինարարական համալիրների կայուն զարգացման ուղիների բացահայտում, ճշգրտում, ներդրման առաջարկությունների և հանձնարարականների մշակում՝ մշտական մոնիտորինգի կիրառմամբ» ծրագրի շրջանակում:

Մեյմարյան Արմինե Ստեփանի, տ.գ.թ., դոց. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ակ. Ալ. Թամանյանի անվան Քաղաքաշինության, ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, գ.ա., Քիմիայի, կապակցող նյութերի և սիլիկատների ամբիոն, (+374) 10541491, (+374) 93111084, **Տիգրանյան Լուսինե Քաջավանի** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարական նյութերի, պատրաստվածքների և կոնստրուկցիաների արտադրության տեխնոլոգիայի ամբիոն, մագիստրանտ, ք.Թալին «Մինոհիդրո Քորպորեյն Լիմիթեդ» ՍՊԸ, լաբորատորիա, (+374) 94128381, ltigranyan@inbox.ru. **Քարամյան Հասմիկ Համլետի** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարական նյութերի, պատրաստվածքների և կոնստրուկցիաների արտադրության տեխնոլոգիայի ամբիոն, աշխատենտ, (+374) 91241906

Меймарян Армине Степановна, к.т.н., доц. (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Градостроительства, архитектуры и строительства им. акад. Ал. Таманяна, н.с., кафедра Химии, силикатов и вяжущих материалов, (+374) 10541491, (+374) 93111084, **Тигранян Лусине Каджвановна** (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Технологии производства строительных конструкций, материалов, магистрант, г.Талин “Синогидро Корпорейшн Лимитед” ООО, лаборант, (+374)94128381, ltigranyan@inbox.ru. **Карамян Асмик Гамлетовна** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Технологии производства строительных конструкций, материалов, ассистент, (+374) 91241906

Meymaryan Armine, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, associate professor (RA, Yerevan)-NUACA, Chair of Chemistry, Binding Materials and Silicates, (+374) 10541491, (+374) 943111084; **Tigranyan Lusine** (RA, Yerevan) - NUACA, chair of Production Technology of Construction Materials, Items and Structures, master student, (+374) 94128381, ltigranyan@inbox.ru. **Karamyan Hasmik**, (RA, Yerevan) - NUACA, chair of Poduction Technology of Cconstruction Materials, Items and Structures, assistant, (+374) 91241906

Ներկայացվել է՝ 07.05.2018թ.

Ընդունվել է պաշարության՝ 14.05.2018թ.