

INVESTIGATION OF ALKALI CEMENTS AND CONCRETE BASED ON LOCAL RAW MATERIALS

B. Atamurodov,

Samarkand State Institute of Architecture and Construction. Uzbekistan,
+ 99894-251-12-16

U. Sirozhiddinov

Samarkand State Institute of Architecture and Construction. Uzbekistan,
+ 99899-625-70-15, uktamsirojiy@gmail.com,

A. Kamolov,

Teacher of Samarkand State Institute of Architecture and Construction. Uzbekistan,
97-397-44-14, kamolovahmad1983@gmail.com,

Annotation

The growth of modern urban planning places high demands on the quality of raw materials, including concrete, which are directly related to the quality of building structures. Therefore, the production of quality concrete, the creation of new cement compositions and energy-saving technologies are among the priorities. At the same time, it is important to improve the physical and chemical properties of concrete based on the use of local mineral raw materials. The article presents the analysis of active mineral admixtures and the results of concrete tests using tuffite.

Keywords: alkaline cements, alkaline concrete, binders, water repellency, firing time, tuffite, clinker.

Кириш. Маълумки, бетон асосий қурилиш ашёларидан бири бўлиб, бино ва иншоотларнинг конструктив элементлари қурилишида кенг қўлланади. Бетон қурилиш конструкцияларида уларнинг чидамлилиги, мустаҳкамлиги ва фойдаланиш ресурсини белгилаб берадиган асосий унсур ҳисобланади. Бироқ, тайёрлаш технологияси ва бетон маҳсулотларининг қотиш жараёни бузилган тақдирда ёки бетон тайёрлаш учун паст сифатли компонентлар ишлатилганда конструкцияларнинг муддатидан олдин емирилиши кузатилади. Бу ўз навбатида қурилиш бинолари ва иншоотларнинг мустаҳкамлиги ва фойдаланиш муддатларига салбий таъсир этади. Бетон сув шимувчанлигининг юқорилиги унинг таркибидаги бетонни қотишини таъминловчи айрим компонентлар, биринчи галда кальций гидратоксиди (Ca(OH)_2)нинг ювилиб кетишига олиб келади. Компонентларнинг бу тартибда ювилиб кетиши, бетондаги цемент тошининг коррозияси деб аталади ва ҳар йили қурилиш маҳсулотлари ва иншоотларга катта талофат етказди. Бетон структурасига нафақат тоза сув, балки

таркибида туз ёки бетон қотишига салбий таъсир этувчи бошқа унсурлари бўлган сув сизиб кирса, бетондаги цемент тошининг коррозияси бир неча марта ортади. Мазкур унсурлар цементни қотирувчи элементлар билан реакцияга киришиб, тез емирилувчан ва чидамсиз бирикмаларни ҳосил қилади. Бетон маҳсулотларининг сувшимувчанлиги ва совуққа чидамлигини оширишнинг энг қулай йўли цементни модификациялаш, яъни унинг таркибини кимёвий ва табиий минерал қўшимчалар билан бойитишдир. Бу борада цемент бетон таркибидаги хусусиятларини такомиллаштириш мумкин бўлган энг қулай компонентдир [4] .

Усул ва услуб. Бетоннинг сувшимувчанлигини пасайтириш ва совуққа чидамлигини ошириш билан қаторда унинг таркибига катта миқдорда мавжуд бўлган маҳаллий хом ашёлардан қўшимчалар киритилса унинг самарадорлиги бир неча карра ортади [2].

Мазкур муаммо тадқиқ қилинди ва асосий эътибор:

- цементни модификациялаш учун маҳаллий хом-ашё турлари, саноат чиқиндилари ва қолдиқларидан фойдаланиш;
- модификациялаган цемент қўшилган бетон маҳсулотларининг қотиш кенетикасини ўрганиш;
- такомиллаштирилган цементнинг сув шимувчанлиги ва совуққа чидамлигини тадқиқ қилиш;
- бетонни қўшимчалар билан бойитишнинг оптимал параметрларини аниқлаш ва цемент тоши ҳосил бўлиш структураси ва гидратация жараёнларига қўшимчаларнинг таъсир қилиш механизмини ойдинлаштириш масалаларига қаратилди.

Тадқиқотларимиз туффит Навоий вилояти, Кармана конидан, валластонит Жиззахдаги Қўйтош конидан олинган намуналар асосида олиб борилди.

Туффит - вулқон отилиши натижасида ҳосил бўлган вулканоген материал (шлак, кул, пемза, қаттиқ тоғ жинслари парчалари) ва унинг чўкма материал билан қоришмасидан иборат тоғ жинси ҳисобланади [2].



1-расм. Вулқон отилиши натижасида ҳосил бўлган вулканоген материал (туффит). Туффит фаол минерал ашё ҳисобланади. Бироқ сув билан аралаштирилганда сунъий тошни ҳосил қилмайди. Одатда, уни фаоллаштириш учун таркибига юқори асосли ашё

- портландцемент клинкери солинади. Синовлар давомида туффит 30 % дан 70 % гача портландцемент клинкери билан аралаштирилганда минерал ашё фаолигини 20 % дан ҳам кўпроққа ошириш имконияти пайдо бўлди. Компонентлар шарли тегирмонда майин туйилгандан кейин 1250 ёки 1300 кг/м³ зичликдаги калийли суюқ шишанинг сувдаги эритмаси билан аралаштирилди. Қоришма ҳар хил усулда тайёрлаб кўрилди, жумладан, солиштириш мақсадида таркиблар сув билан ҳам аралаштирилиб теширилди

Олинган натижалар. Бажарилган тажрибалар ишқорларнинг пуццолан портландцемент таркибига қўшилиши қуюқлашиш вақтини кескин қисқаришини кўрсатди. Бунинг оқибатида аралашма таркибнинг гидратацияси ва қотиши шароитлари ёмонлашди ва цемент тоши структураси бузилиб, мустаҳкамлик даражасининг паст бўлишига олиб келди.

Маълумки, таркибида клинкери бўлмаган боғловчилар сувда ҳам, суюқ шишанинг сувдаги эритмасида ҳам қотмайди. Клинкернинг миқдори боғловчи таркибида 30 % гача оширилганда суюқ шишанинг силикат модули 1 га, сувдаги эритмасининг зичлиги 1250 кг/м³ га тенг бўлиб, қуюқлашиш 12 дақиқада бошланади ва тез давом этиб 5 дақиқадан сўнг тугайди. Қоришманинг бундай тез қотиши бетон ва темирбетон технологияси талабларига тўғри келмайди [6].

Портландцемент клинкерининг миқдори 50 ва 70 % гача оширилганда эса боғловчи тизим жуда тез қуюқлашиши кузатилди. Бунинг сабаби шундаки, таркибида кўп миқдорда кальций бўлган шлак типдаги алюмосиликат асосидаги ишқорли цементларнинг гидратланишида ишқорли компонент ва алюмосиликатли компонент орасида катионларнинг ўзаро алмашинув жараёни кечади. Натижада кальцийнинг паст асосли гидросиликати ва чучук ишқор ҳосил бўлади. Кейин чучук ишқор алюмосиликатнинг шишали фазаси билан реакцияга киришиб, ундаги кальций тўлиқ паст асосли гидросиликатларга айланмагунча давом этади. Гидратациянинг охирида эса ишқор алюмосиликат қолдиқлари билан боғланиб, натрийли ёки калийли гидроалюмосиликатларни ҳосил қилади. Туффитнинг таркиби шлакнинг таркиби билан бир хил бўлганлиги туфайли алюмосиликат сифатида туффит ишлатилганда ҳам худди шундай жараёнлар кечишини кузатиш мумкин. Фикримизча, алюмосиликат ташкил қилувчи сифатида туффит ишлатилганда, унинг таркибида кальций оксиди кам (кўпи билан 12 %) бўлганлигидан кальцийнинг паст асосли гидросиликатлари тизимни қотириш учун етарли бўлмайди [5].

Илмий манбаларда портландцементнинг қуюқлашиши клинкер таркибидаги уч кальцийли алюминатнинг гидратациясига боғлиқлиги аниқланган. Портландцемент технологиясига кўра бу минерал клинкер тез совитилганда жуда фаол ҳолатда бўлади. Портландцемент кукуни сув билан аралаштирилганда, дастлаб сув билан мазкур минерал реакцияга киришади ва унинг қуюқлашишга олиб келади, лекин портландцемент тошининг мустаҳкамлигини ошишига кам таъсир этади. Шунинг учун портландцементнинг қуюқлашиш вақтини узайтириш мақсадида клинкерни туйиш

жараёнида унга гипс тоши солинади. Портландцемент кукуни сув билан аралаштирилганда бу ашё уч кальцийли алюминат ва сув билан бирикиб цемент зарралари атрофига уч кальцийли гидросульфалюминат минералидан иборат юпқа ва зич пардани ҳосил қилади. Натижада сувнинг цемент зарралари билан таъсирлашуви вақтинча тўхтайди ва цементнинг қуюқлашиш вақти ҳам бироз кечикади [6].

Лекин бу жараён, биринчидан, биз тадқиқ этаётган, таркибида юқори асосли портландцемент клинкери кўп бўлган ишқорли боғловчи тизимнинг тез қуюқланишига сабаб бўла олмайди. Иккинчидан, унинг таркибда гипс тоши ҳам ҳосил бўлмайди. Фикримизча, тез қуюқланишга портландцемент таркибидаги кўп миқдордаги уч кальцийли ва икки кальцийли силикатлар сабаб бўлади. Чунки, бу минераллар юқори ишқорли муҳит компонентлари билан катион алмашилиш жараёнига тез киришади. Натижада боғловчининг юза қисмида коагуляция жараёни тез содир бўлади, яъни қуюқлашиш тез ривожланади.

Демак, ишқорли ташкил қилувчини портландцемент клинкерининг юқори асосли минераллари билан реакцияга киришиш вақтини секинлатса, боғловчининг ҳам қуюқлашиш вақти секинлашиши мумкин, деган хулосага келиш мумкин [3].

Тажирибалар асосида олинган натижалар сув билан аралаштирилганда туффитнинг гидравлик активлиги жуда пастлигини кўрсатди. Табиий шароитларда бу масса қотмайди. Аралашмага яъни фаол минерал ашёли портландцемент портландцемент клинкери солинса, қуюқлашиш вақти тезлашади. Бироқ мазкур қоришманинг мустаҳкамлиги паст, совукбардошлиги юқори эмас. Тажирибалардавомида аниқландики, туффит-клинкер тизимида 30, 50 ва 70 % миқдорида портландцемент клинкери солиниб сув билан аралаштирилганда, қоришманинг қуюқлашиши мос равишда 4 соату 40 дақиқадан кейин, 2 соату 20 дақиқадан кейин ва 2 соату 10 дақиқадан кейин бошланади.

(1-жадвал)

1- жадвал. Ишқорли фаол минерал ашёли портландцементнинг қуюқлашиш вақти

№	Туффит, %	Клинкер, %	Ишқорлиташкилқилувчигури	Қуюқлашиш вақти, соат-дақиқа	
				бошланиши	охири
1	70	30	сода	0-20	0-40
2	70	30	сода-сульфат аралашмаси	0-25	0-45
3	70	30	Сув	4-40	-
4	100	0	сода	қотмайди	қотмайди
5	100	0	сода-сульфат аралашмаси	қотмайди	қотмайди
6	100	0	Сув	қотмайди	қотмайди
7	30	70	сода	0-06	1-10
8	30	70	сода-сульфат аралашмаси	0-08	0-12
9	30	70	Сув	2-10	4-40
10	50	50	сода	0-08	0-12
11	50	50	сода-сульфат аралашмаси	0-10	0-14
12	50	50	сув	2-20	-

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, фаол минерал ашёлар, хусусан туффит ва ишқорли металлларнинг носиликат тузлари асосидаги ишқорли боғловчи моддалар

юқори мустаҳкамлик чегарасига эга эмас, бундай боғловчиларнинг фаоллиги 20 МПа дан ошмайди. Буларнинг таркибига 30 дан то 70 % гача юқори асосли қўшимча-портландцемент клинкерини солиб мустаҳкамлигини то 50...60 МПа гача ошириш мумкин, лекин бунда ишқорли цемент хаамири худди ишқорли металларнинг силикатли тузлари ишлатилганидек тез қуюқлашади. Туффит асосидаги боғловчи таркибига 50 % клинкер солинган алюмосиликатни сув билан аралаштирилганда цемент хаамирининг қуюқлашиши 2 соату 20 дақиқадан кейин, сода-сульфат аралашмаси билан қориштирганда 10 дақиқадан кейин ва сода эритмаси билан қориштирганда 8 дақиқадан кейин бошланади. 70 % клинкер солинганда эса бу кўрсаткичлар мос равишда 2 соату 10 дақиқа, 8 ва 6 дақиқага тенг.

Хулоса ва таклифлар. Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, ишқорли фаол минерал ашёли боғловчилар таркибига юқори асосли қўшимча солинганда ишқорли ташкил қилувчининг туридан катъий назар цемент хаамирининг қуюқлашиш вақти қисқаради. Юқорида қайд этилганидек, ўрганилаётган боғловчи тизимнинг тез қуюқланишига портландцемент таркибидаги куп миқдордаги уч кальцийли ва икки кальцийли силикатлар борлиги сабаб бўлади. Бу минераллар юқори ишқорли муҳитда ишқорли компонент билан тез катион алмашилиш жараёнига тез киришади, асосан боғловчининг юза қисмида тез коагуляция тез содир бўлади. Қуюқлашиш ҳам тезлашади.

Демак, ишқорли ташкил қилувчи сифатида носиликат ишқорли ташкил қилувчини портландцемент клинкерининг юқори асосли минераллари билан реакцияга киришиш вақтини секинлатса, боғловчининг ҳам қуюқлашиш вақти секинлашиши мумкин. Бунинг учун носиликатли ишқорли ташкил қилувчини қотувчи тизимга фаол минерал ашё орқали, масалан унга шимдириш орқали киритиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу усул тадқиқотларимизда қўлланилди, яъни ишқорли ташкил қилувчи бўлган сода ва сода-сульфат аралашмасининг сувли эритмаси фаол минерал ашё орқали боғловчи таркибига киритилди.

Туффит асосидаги боғловчи таркибига 50 % клинкер солинган алюмосиликатни сув билан аралаштирилганда цемент хаамирининг қуюқлашиши 2 соату 20 дақиқадан кейин, сода-сульфат аралашмаси билан қориштирганда 10 дақиқадан кейин ва сода эритмаси билан қориштирганда 8 дақиқадан кейин бошланади. 70 % клинкер солинганда эса бу кўрсаткичлар мос равишда 2 соату 10 дақиқа, 8 ва 6 дақиқага тенг бўлади.

Шундай қилиб, ишқорли фаол минерал ашёли боғловчилар таркибига юқори асосли қўшимча солинганда ишқорли ташкил қилувчининг туридан катъий назар цемент хаамирининг қуюқлашиш вақти қисқаради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Қурилиш материаллари саноатини тубдан такомиллаштириш ва комплекс ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида" ПҚ-4198-сон Қарори. "Халқ сўзи", 2019 йил 24 май.
2. Султонов.А.А., Тўлаганов А.А., Мелиев.О.А. ва бошқ. Қурилиш материаллари ва материаллар технологияси, ўқув қўлланма, Самарқанд , 2012 й.
3. Султанов А.А. Шлакощелочные цементы и бетоны на основе гранулированных шлаков цветной металлургии. Автореферат дисс. на соиск. уч. степени канд. техн. наук. Киев, 1985
4. Тулаганов А.А. Структурообразование, технология и свойства легких бетонов на модифицированных щелочных вяжущих. Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. докт. техн. наук. Ташкент, 2000 г.
5. Рахимова, Н.Р. Влияние добавок на марку композиционного вяжущего и свойства бетона на его основе / Н.Р. Рахимова // Промышленное и гражданское строительство. 2008. - №5. - С.43-44.
6. Иванов, К.С. Шлакощелочные бетоны с применением жидких стекол из опаловых пород : автореф. дис. . канд. техн. наук. / К.С. Иванов. -Новосибирск, 2005.- 18с.
7. Warlaven, J.C. Defined performancye concrete: a promising development // Ibausil 15 International Baustofftagung 24-25 September. - Wyeimar (Bundes republic Deutscland). - 2003. - Band 2. - pp. 1291-1299.