

КАМ СУВ ТАЛАБЧАН БОҒЛОВЧИ ТАРКИБЛАРИ

ИСКАНДАР АХТАМОВИЧ МУХАММАДИЕВ¹. СамДАҚУ 2-босқич таянч докторант, ХАМИД ВАХОБОВИЧ ЮСУПОВ². СамДАҚУ v.b., professor

Аннотация: Охирги йилларда самарали қўшимчалар, суперпластификаторларни қўллаш натижасида портландцемент танқислик муаммосини ҳал этишида кам сув талабчан боғловчиларни тадқиқотлаш энг асосий долзарб муаммо бўлмоқда. Боғловчи моддани механик-кимёвий фаоллаштириш, яъни майин майдаланган фаол минерал қўшимчаларни қўшиш, цементни майинлик даражасини ошириш ва суперпластификаторларни қўллашни кенгайтириш юқори даражада цементни тежаш учун имконият беради. Цемент танқислигини ўсишига боғлиқ бўлган факторлар, юқори сифатли хом ашё ресурсларини камайиши, саноат чиқиндилар хажминини ошиши ва экологик муаммоларни кўпайиши асосий сабаб бўлиб келмоқда, натижада цемент ва бетон материалларида ҳар хил минерал қўшимчаларни миқдорий қўлланиши актуал муаммо бўлмоқда.

Аннотация: В последние годы, в результате применения эффективных добавок, суперпластификаторов, изучение маловодоемких вяжущих в решении проблемы дефицита портландцемента стало основным актуальным вопросом. Механическая и химическая активация вяжущего, например введение тонкоизмельченных активных минеральных добавок, повышающих мягкость цемента и расширяющих применение суперпластификаторов, позволяет добиться высокой степени экономии цемента. Факторы, связанные с ростом дефицита цемента, сокращением ресурсов высококачественного сырья, увеличением объемов промышленных отходов и обострением экологических проблем, являются основными причинами, приводящими к количественному использованию различных минеральных добавок в цементных и бетонных материалах.

Abstract: In recent years, effective additives, like superplasticizers, have become the main topical issue in the study of low water demanding binders in solving the problem of the shortage of Portland cement. Mechanical and chemical activation of the binder, for instance the addition of active mineral compounds, increasing the flexibility of the cement and expanding the use of superplasticizers, allows saving a great deal of the cement. Factors related to the rise of the cement shortages, the reduction of high quality raw material resources, the growth of industrial waste and environmental problems are the main reasons, resulting in the extensive use of various mineral additives in cement materials.

Калит сўзлар: Кам сув талабчан боғловчи, цемент клинкери, бархан қумлари, суперпластификатор.

Ключевое слова: Вяжущее с низким водопотреблением, цементный клинкер, песок бархан, суперпластификатор.

Key words: Low water demanding binder, cement clinker, barkhan sand, superplasticizer.

Кириш.

Охирги йилларда қатор илмий изланувчи ва мутахассислар фаол минерал қўшимчалар асосида боғловчи моддалар ишлаб чиқаришни назарий ва амалий жихатдан асослаб амалга тавсия этганлар. Шунга қарамасдан цемент танқислиги, сифати ва унинг таннархи муаммо бўлиб келмоқда. Кам сув талабчан боғловчи – бу кам сув сарф бўладиган ва юқори фаолли гидравлик боғловчи бўлиб, цемент ёки клинкер, фаол минерал қўшимчалар, гипс тоши ёки сув миқдорини камайтирувчи кукун шаклидаги суперпластификаторларни биргаликда майин майдалаб олинган маҳсулот. Кам сув талабчан боғловчини сув талабчанлиги оддий цементга нисбатан 10- 15 % га фарқланади. Маҳаллий хом ашёлардан, саноат чиқиндиларидан оқилона фойдаланиб, кам сув талабчан боғловчилар олиниб, улар асосида қурилиш буюмлари ва конструкциялари ишлаб чиқаришда сарф бўладиган цемент миқдорини сезиларли даражада камайтириш мумкин. Цемент клинкери- 30% дан 95%гача, фаол минерал қўшимчалар- 70 % гача ва пластификацияловчи қўшимча ЖК-02- цемент клинкери оғирлигидан 3% гача, ушбу компонентларни биргаликда майин майдалаб олинган боғловчиларга кам сув талабчан боғловчи модда деб ном олган. Кам сув талабчан боғловчи моддаларни таркибида фаол минерал қўшимчалар сифатида майин қум, кул каби фаол минераллардан 70% гача қўшиш мумкин. Цемент клинкерини майдалаб, юқори миқдорли фаол минерал қўшимчалар ва суперпластификаторлар ёки комплекс модификаторлар асосида олинган боғловчилар кам сув талабчан деб ном олган. Кам сув талабчан боғловчиларга суперпластификаторлар майдалаш жараёнида кукун қўшилади. Кам сув талабчан боғловчи моддалар юқори миқдорли суперпластификаторни ўзида ушлаш қобилиятига эга бўлиб, майинлик даражаси юқори, яъни 5000-5500 кг/м³ бўлган боғловчилар асосидаги хамирни пластик хусусиятини фаоллаштиради, ҳамда нормал қуюқлигини камайтиради, натижада кам сув талабчан боғловчи модда олишга имкон беради.

Усул ва материаллар.

Қисман эриб қовушиб қолгунча куйдирилган клинкерни гипс, баъзи ҳолларда эса махсус қўшимчалар билан бирга туйишдан ҳосил бўлган гидравлик боғловчи модда портландцемент деб аталади, [1]. Цемент клинкери - тегишли таркибидаги хом ашёни аралашмани қисман эриб қовушиб қолгунча куйдириш натижасида олинадиган ва асосан юқори асосли силикатлар ва юқори ёки паст асосли алюминатларни ўз ичига олган, қисман эриш натижасида қовушиб, қотиб қолган майда-йирик тош бўлакларидир, [1,2]. Кам сув талабчан боғловчиларни олиш билан боғлиқ илмий тадқиқотларда “Қизилқумцемент АЖ” нинг портландцемент клинкери ва портландцементларидан фойдаланилди. Фойдаланилган портландцемент клинкерлари О’зДСт 2801:2013 талабларига тўлиқ жавоб беради, [3]. Уларнинг кимёвий ва минерологик таркиби хоссалари 1, 2 жадвалларда келтирилган. Олиб борилган тадқиқотлар ишларда КСТБнинг қотиш вақтини бошқариш мақсадида “Бухорогипс” АЖ ХКнинг гипс тошидан фойдаланилди. Фойдаланилган гипс тоши асосан $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ дан ташкил топган бўлиб, ДАСТ 760-96 талабларига жавоб беради. Ушбу моддаларни олишда боғловчи таркибидаги клинкерни тежаш мақсадида бархан қумидан фойдаланилди.

Тадқиқот натижалари ва мушоҳадалар.

Ўрта Осиё минтақаси, жумладан Ўзбекистон Республикасининг жанубий-ғарбий сарҳадлари, яъни Амударё ўзанларида Устюрт, Қорақалпоғистон, Хоразм, Навоий, Бухоро, Сурхондарё, Қашқадарё, Жиззах вилоятларининг чўл ҳудудларида майда жинсли бархан қумлари кенг тарқалган. Ўзбекистон Республикасида жойлашган баъзи конлар бархан қумларининг кимёвий ва минерологик таркиблари 3, 4 жадвалларда келтирилган.

Клинкернинг кимёвий таркиби, (%).

1-жадвал

Ишлаб чиқарувчи корхона	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	Қиздиришда йўқотилиш, (%)
“Қизилқумцемент” АЖ	62.45	19.55	5.42	6,12	2.18	0,16	-

Клинкернинг минерологик таркиби, (%).

2 - жадвал

Ишлаб чиқарувчи корхона	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF	CaO	Модули	
						силикатли	глинозёмл
“Қизилқумцемент” АЖ	58.7	11.8	4.0	18,6	0,55	2,0	1,5

Бархан қумлари ва микрокремнийнинг кимёвий таркиби (%)

3-жадвал

Т/р	Материалнинг номи	Кимёвий бирикмалар, %							Ювиш даги йўқот илиш	Чанг миқд ори, (%)
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O		

1	Қарақалпоқ	72,35	6,12	4,56	5,57	3,58	0,48	-	4.89	5,0
2	микрокремниз	67.27	9.21	7.38	3.34	3.42	0,32	-	8.1	0.8

Ўзбекистан худудидаги бархан қумларининг зичликлари $\rho = 2,35 \div 2,63 \text{ г/см}^3$, уйма зичлиги $\rho_{\text{уй}} = 1,25 \div 1,38 \text{ г/см}^3$, ғовакликлари $42 \div 47\%$, солиштира сирт юзаси $S_c = 2,6 \div 2,72 \text{ г/см}^3$, йириклик модули $M_k = 0,41 - 0,49$. 3 - жадвалда келтирилган маълумотлар таҳлилга асосан Ўзбекистон Республикаси худудидаги бархан қумларининг кимёвий таркиблари таққосланганда таркиб жihatдан ўзаро яқинлиги аниқланди. Кам сув талабчан боғловчи модда олишда Бухоро вилоятидаги Варахшон кони бархан қумидан фойдаланилди. Варахшон кон бархан қумининг донодорлик таркиби 4 – жадвалда келтирилган.

Варахшон кон бархан қумининг донодорлик таркиби

4 - жадвал

	Қум зарралари ўлчами, мм						
Ўлчами, мм	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,05	<0,005
Микдори, %	-	0,2	44,71	15,3	18,1	4,3	17,4

Тажриба тадқиқот ишларни таҳлили шуни курсатадики, механик-кимёвий принципларни қўлланилиши ва кимёвий қўшимчаларни юқори самарали ҳаракат механизм таъсири, биринчи навбатда майин майдаланган фаол минерал қўшимчалар ва суперпластификаторларни қўлланилиши, кам сув талабчан боғловчи ва майин майдаланган цементларни турлари пайдо бўлиши, юқори концентрацияли компакт структурани ҳосил бўлиши, нисбатан, сув микдорини кам қўлланиши, цементли композиция технологиясини олишда, юқори зичлик, мустаҳкамлик, бир турлик каби хусусиятлар охири вақтда эришиб булмайдиган амалий тадқиқот ишлар ҳисобланади. Ўзбекистон Республикасининг қатор вилоятлари Қорақалпоқ, Жиззах, Урганч ва Бухоро чўлларидаги бархан қумларининг кимёвий таркиблари жадвалда келтирилган бўлиб, уларнинг кимёвий таркиблари таҳлил қилинганда таркиб жihatдан ўзаро яқинлиги аниқланди. Ўзбекистон чўлларидаги бархан қумларининг барча қисмларида SiO_2 микдори 60% дан 70% гача ва Al_2O_3 микдори 8% дан 13% гача ўзгариб туради, [5]. Солиштира сирт юзаси $3200 \text{ см}^2/\text{г}$ га тенг майдалаб тайёрланган портландцементнинг нормал қуюқликдаги хамирини олиш учун цемент массасига нисбатан 25,6% сув сарф бўлди. Унинг қотиш вақтининг бошланиши ва охири мос равишда 1 соат 32 минут ва 3 соат 50 минутни ташкил этди. Мустаҳкамлигини аниқлаш учун тайёрланган намуналарга нам иссиқлик ишлови бериб қотириб ва намуналарнинг 1-суткадан кейин мустаҳкамлиги 36,3 МПага ташкил этди (3.2-жадвал). Худди шу намуналар лаборатория шароитида 28 сутка сақланиб синалгандан сўнг уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 41,5 МПага тенг бўлди. Суперпластификаторнинг цемент нормал қуюқлиги ва қотиш вақтига таъсири 5– жадвал келтирилган.

Т/р	Цемент клинке ри микдор и%	Бархан қум, %	Гипс тош, %	Микро кремнизём	Super plastifik ator JK-	Солишти рма юза, см ² /г	Прессд а 28 kunda кўрилган	Қотиш муддаатлари, Соат-мин	
								boshlanishi	The end
1	95	0	5	0	0	4000	40.0	02:00	04-05

2	75	15	4.4	5	0,6	4800	41.2	01-50	03-00
3	70	20	4.2	5	0,8	5900	41.7	01-40	3-40
4	65	25	4.4	5	0.6	6000	42.0	01-35	3-30

Илмий хулосалар

Бархан кумларининг минерал таркибидан кўриниб турибдики, таркибни ташкил килувчи асосий минералларга кварц, дала шпати ва карбонатлар киради. Гипс ва бошқа лойли, чангли жинслар жуда камдир. Таркибидаги кварц зарралари призмасимон шаклга эга бўлиб, миқдори 40-50% ни ташкил этади ва зарраларининг ўлчамлари 0,2-0,3 мм. таркибдаги дала шпати миқдори эса калийли ва натрийли бирикмалардан ташкил топган. Дала шпати ва бошқа минераллар призмасимон, бурчаксимон ва учли шлакларга эга бўлиб, уларнинг ўлчамлари 0,05-0,1 мм атрофидадир. Кварц ва дала шпати асосий кисмини ташкил килганлиги учун бундай кумлар «Кварцли дала шпати» тоифасига киради, [4]. Кимёвий таркибига кўра эса кремний оксиди энг кўп миқдорга эга. Бошқа металл оксидлари миқдори эса 25- 30% ни ташкил қилади, шу сабабли унинг таркиби «кристалл-аморф» фазага эгадир. Гранулометрик таркибига кўра ушбу кумлар майда жинсли кумлар тоифасига киради, яъни 0,54- 0,01мм донолар миқдори 80 % атрофидадир.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ноорганик материаллар кимёвий технологияси: Олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик /А.А. Исмаев, Т.О. Отақўзиев, Н.П. Исмоилов, Ф.М. Мирзаев. — Т.: Ўзбекистон, 2002. 336 б.
2. ГОСТ 30515-2013. Цементы. Общие технические условия.
3. OзDSt 2801:2013. Клинкер портландцементный. Технические условия.
4. Научно-технический отчет по теме «Разработка технологии производства силикатного кирпича с применением, природного необогащенного волластонита» Тошкент. НИИСтромпроект. 2000 г. 12 с.
5. Теория цемента /Под ред. А.А. Пашенко. - Киев: Будивельник, 1991. — 168 с.