

ЮҚОРИ МАРКАГА ЭГА БЎЛГАН БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ОЛИШ УСУЛЛАРИ

Холова Нодира Ахмедовна

Бухоро муҳандислик технология институти

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10889312>

Аннотация: Ушбу мақолада юқори мустаҳкамликка эга бўлган боғловчи моддалар олишнинг муаммоларини бартараф қилиш яъни цементнинг муҳим экологик нуқсон ва камчиликлари, уларни ишлаб чиқаришда кўп энергия талаб қилиниши, CO₂ ва чангнинг катта чиқиндилари ажралиб чиқиши, экологияга зарарлари ва буларни олдини олиш бўйича қилинган ишлар ёритилган.

Калит сўзлар: боғловчи моддалар, клинкер, цемент, суперпластификатор, механик фаоллаштириш, модификация.

Аннотация: В данной статье освещены работы по устранению проблем получения высокопрочных вяжущих, т.е. важных экологических дефектов и недостатков цементов, необходимости использования большого количества энергии при их производстве, выделения больших выбросов CO₂ и пыли, нанесения ущерба окружающей среды и их предотвращению.

Ключевые слова: вяжущие вещества, клинкер, цемент, суперпластификатор, механоактивация, модификация.

Annotation: This article highlights work to eliminate the problems of obtaining high-strength binders, i.e. important environmental defects and disadvantages of cements, the need to use large amounts of energy in their production, the release of large CO₂ and dust emissions, environmental damage and their prevention

Key words: binders, clinker, cement, superplasticizer, mechanical activation, modification.

Гидравлик боғловчи ҳисобланган цемент ишлаб чиқаришда ресурс ва энергияни тежаш, инновацион технологиялардан фойдаланиш ва экологик муаммоларни ҳал этиш бугунги ва келажакнинг талабларидандир. Ҳозирги вақтда қурилиш ва уй-жой-коммунал комплексларида замонавий маҳаллий материаллар ва технологиялардан фойдаланиш муҳим рол ўйнайди. Бу, айниқса, бугунги кунда импорт ўрнини босувчи материаллар ва технологиялар яратиш билан боғлиқ. Қурилиш материаллари саноатида энг муҳим йўналиш минерал боғловчи моддалар ва улар асосида турли хил материаллар ишлаб чиқариш ҳисобланади. Цементга талаб Ўзбекистон Республикасида қурилиш



хажмининг ортиши туфайли ўсиб бормоқда. 2018 йилда республикада цемент ишлаб чиқариш 2016 йилга нисбатан 11,5 фоизга ўсди ва 9,2 миллион тоннани ташкил этди, 2000 йил даражасига нисбатан эса цемент ишлаб чиқариш 5,9 миллион тоннага ёки 2,8 марта ортди. Шуни ҳам таъкидлаш керакки, 2018 йилда цемент истеъмоли 2017 йилдаги ушбу кўрсаткичга нисбатан 29,5 фоизга ошди, яъни 9711 минг тоннадан 12577 минг тоннагача ўсди ва 3511 минг тоннадан ошди. Шундай қилиб, бошқа давлатлардан импорт ҳисобига ушбу ортиқча харажатлар қопланди.

Ҳозирги вақтда асосий вазифалардан бири турли хил маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидан фойдаланиб боғловчиларнинг янги таркибларини ишлаб чиқишдир. Бу Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-4335-сонли қарорида 2019-2025 йилларда қурилиш материаллари ишлаб чиқаришнинг мақсадли параметрлари белгилаб берилган бўлиб, унда ишлаб чиқарилаган цемент миқдорини, шу жумладан, юқори сифатли ва энергия тежамкор технологиялар асосида қурилиш материаллари ишлаб чиқариш кўзга тутилган.

Ҳозирги даврда тадқиқотларнинг энг муҳим устувор йўналиши цемент ва боғловчи моддаларни ишлаб чиқаришда нанотехнология ва инновацион усулларни ишлаб чиқиш ҳисобланади. Юқори маркали боғловчилар портландцемент клинкери асосидаги самарали боғловчи бўлиб, у мавжуд минерал боғловчилар орасида сувга минимал талабга эга. Юқори маркали боғловчиларнинг нормал қуюқлиги 16-20%, оддий портландцементники эса 24-30% ни ташкил этади.

Юқори маркали боғловчилар- ўтган асрнинг 80-йилларида Батраков В.Г., Баженов Ю.М. ва бошқа олимлар томонидан таклиф этилган ва кейинчалик уларнинг ўқувчилари томонидан ривожлантирилган бўлиб, улар портландцемент клинкерини ёки оддий портландцементни минерал кукунли тўлдиргичлар (кварц қуми, шлак, оҳактош, саноат чиқиндилари ёки бошқа табиий хом ашё) ва қуруқ органик модификатор - ҳар хил табиатли пластификаторлар билан биргаликда майдалаш натижасида олинган композит гидравлик боғловчилардир.

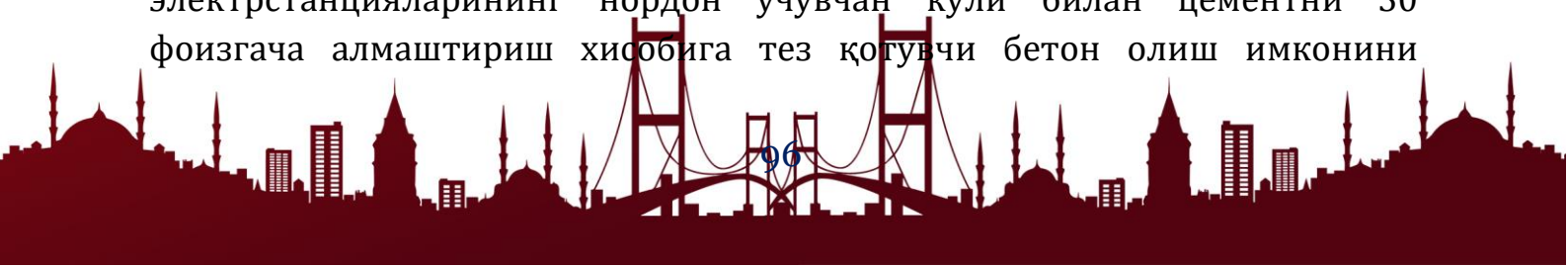
Темир-бетон буюмлар ва конструкциялар сифатини ошириш, бетон ишларни ишлаб чиқаришни жадаллаштириш ва цементни тежаш усулларида бири кимёвий қўшимчалардан фойдаланиш ҳисобланади. Бу ерда юқори самарали суперпластификаторлардан фойдаланиш ишлаб

чиқаришнинг моддий, энергия ва меҳнат сарфини сезиларли даражада камайтириши, цементнинг 25 фоизини тежаш, сув-цемент нисбатини пасайтириш орқали оддий цементларда юқори мустаҳкамли бетонларни олиш, конструкцияларнинг сифати ва мустаҳкамлигини оширишга имкон беради.

C-3 суперпластификаторидан фойдаланиб анъанавий технология асосида тайёрланган бетон ва юқори маркали боғловчилар асосидаги бетоннинг мустаҳкамлигини ўсиши бир-биридан сезиларли даражада фарқ қилади. КТСБ асосидаги бетон қоришмасини тайёрлаш вақтидан бошлаб маълум бир вақт ўтгач, унинг ҳаракатчанлиги кескин йўқолади, бу эса бетоннинг қотишини (6 ... 8 соатдан кейин) интенсив ортиб боришига олиб келади. Нормал шароитда 16 соатдан сўнг юқори маркали боғловчилар асосидаги бетоннинг мустаҳкамлиги 15...25 МПа, 1 суткадан кейин 20...60 МПани ташкил этади ёки иссиқлик нам ишлови бериш вақтини жиддий равишда қисқартириш имконини беради. Тадқиқотчилар буни цемент зарраларини суперпластификаторнинг зич молекуляр қобиғи билан "консервация" ланиши билан изоҳлашади, бу эса атроф-муҳитдан намликни цемент зарраларига кириб боришига тўсқинлик қилади. Юқори маркали боғловчиларишлаб чиқаришда майдалаш жараёнида суперпластификаторнинг молекулалари цемент зарраларига оддийгина "механик равишда" боғланиб қолмай, балки уларнинг сирт қатламида 1...2 микронгача "қобиқ" ҳосил қилади. Натижада, цемент зарраларининг фаол зоналари гидрофобланади.

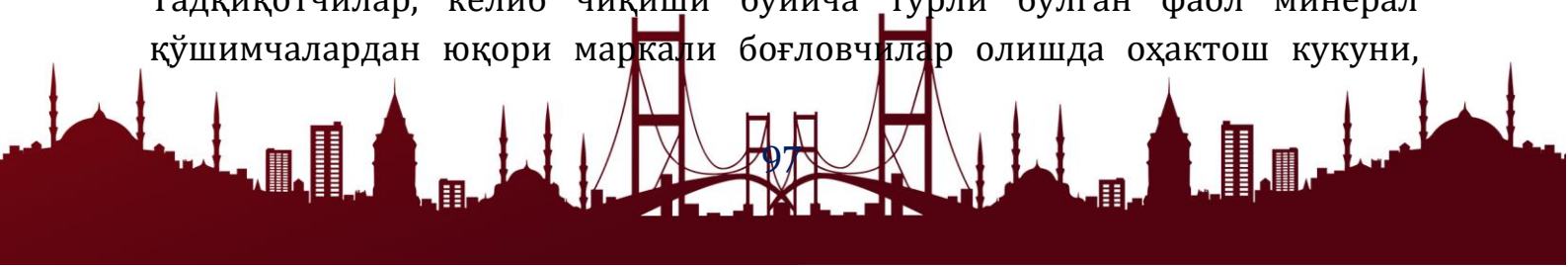
Механик фаоллаштирилган цементларга киритилган минерал қўшимчалар юқори миқдордаги кремний ва унинг бирикмалари ҳамда паст намлик билан ажралиб туриши керак. Шунинг қўшимча таъкидлаш зарурки, Юқори маркали боғловчилар нархини пасайтириш учун кўпинча учинчи таркибий қисм - келиб чиқиши табиий ва техноген бўлган инерт ёки пуццолан фаолликка эга минерал майин тўлдиргич қўшилади.

Портландцемент ишлаб чиқаришда техноген хом ашёдан фойдаланиш нафақат портландцемент клинкери ишлаб чиқариш технологиясида табиий хом ашёдан фойдаланишга нисбатан устунлик қилиши ва ҳатто уларни бутунлай ўрнини босиши, иккинчи босқичда эса аралаш цемент ишлаб чиқаришда уларнинг иккинчи асосий компонент бўлиши лозим. Комплекс қўшимчадан фойдаланган ҳолда, иссиқлик электрстанцияларининг нордон учувчан кули билан цементни 30 фоизгача алмаштириш ҳисобига тез қотувчи бетон олиш имконини

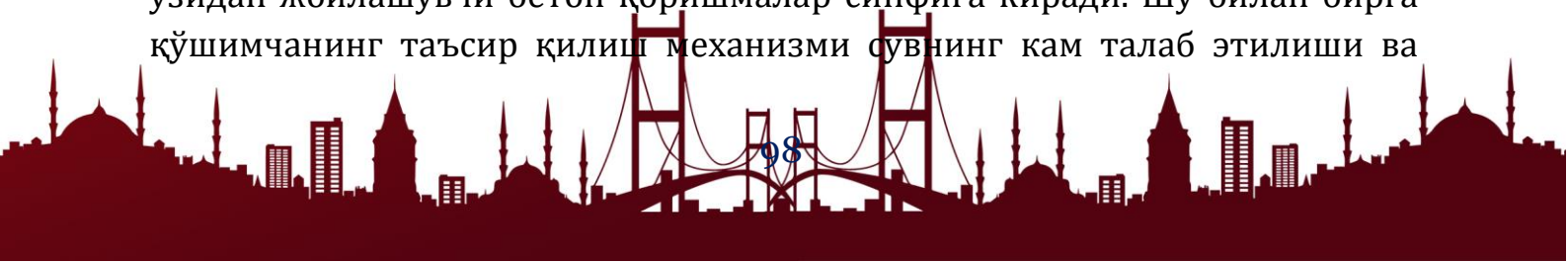


берган. Комплекс қўшимчадан фойдаланилганида қўшимчасиз бетоннинг мустаҳкамлигига нисбатан бетоннинг мустаҳкамлигини пасайтирмасдан 40% цементни кул билан алмаштиришга эришилган. Тадқиқотчиларнинг келтирган маълумотларига кўра, лаборатория изланишлари ва С-3 суперпластификатори иштирокида турли даражадаги портландцемент ва минерал қўшимчаларни биргаликда майдалаш асосида олинган юқори маркали боғловчилар ва майда қилиб туйилган кўп компонентли цементлардан фойдаланиб тайёрланган самарали бетонларни тажриба-ишлаб чиқариш синовлари натижасида фойдаланишнинг оқилона жойлари аниқланди: М400 маркали портландцемент ва гранулаланган домна шлаки асосидаги боғловчидан цементнинг тежамкорлиги 80% гача бўлган юқори мустаҳкамли бетон (500-800 маркали) ёки паст мустаҳкамли бетонларни ишлаб чиқариш ва қурилиш қуми асосидаги нозик дисперсли юқори маркали боғловчилардан фойдаланиш 200-300 маркали бетоннинг 1 м³ бетон учун 50% гача портландцементни тежаш имконини беради. ва Юқори маркали боғловчилар- майда қилиб туйилган кўп компонентли цементлардан фойдаланиш қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда цемент истеъмолини ҳисобга олган ҳолда, цементнинг 40-70% тежаш таъминланади. Шу билан бирга шлақдан фойдаланиб олинган юқори маркали боғловчиларлардан тайёрланган бетонлар сульфатга чидамлилиги ошиши, совуққа чидамлилиги ва бошқа бир қатор ижобий хусусиятлар билан ажралиб туради. Бу цементни сезиларли даражада тежашга имкон беради [90]. юқори маркали боғловчиларолишда электр пўлат эритиш шлақларидан фойдаланиш боғловчининг сувга бўлган талаби ўртача 30% га камайишига олиб келади. Ушбу омиллар 28 кунлик вақтда таркибида 50% электр пўлат эритиш шлагига бўлган мустаҳкамлиги 57,4 МПа бўлган юқори маркали боғловчилар олиш имкониятини беради. Юқори маркали боғловчилар таркибидаги электр пўлат эритиш шлагига миқдорининг ортиши муқаррар равишда цемент пастасини қотиш вақтининг кескин қисқаришига ва дастлабки мустаҳкамлигини пасайишига олиб келади. Цементнинг қотиш жараёнига таъсири табиати бўйича минерал қўшимчалар фаол ва инерт деб таснифланади. Фаол қўшимчалар - бу вулканик ёки чўкинди жинслар, шу жумладан Са(ОН)₂ муҳитида гидравлик хусусиятларга эга бўлган сунъий силикат материалларидир.

Тадқиқотчилар, келиб чиқиши бўйича турли бўлган фаол минерал қўшимчалардан юқори маркали боғловчилар олишда оҳактош кукуни,



вулқон кули, иссиқлик электростанцияси кули ва кварц кукунидан фойдаланиб ўтказган тадқиқотлари натижасида мустаҳкамлиги бўйича классификация В60 дан В100 гача бўлган юқори сифатли бетонлар олиш имконини беради, бир хил ҳаракатланувчанликдаги бетонларни тайёрлашда қоришма ва бетонларнинг сув талабчанлигини 25-30% га пасайтиради. Бундан ташқари юқори маркали боғловчиларлар асосидаги бетонларнинг мустаҳкамлигини ортиштириш тезлигининг юқорилиги маҳсулотларга нам иссиқлик беришдан воз кечиш ва маҳсулотни қолибдан ечиб олиш мустаҳкамлигига 18-24 соат ичида эришиш мумкин деган хулосага келганлар. Тажрибалар натижасида, цемент массасининг 0,6% миқдоридан "Полипласт СП-1" пластификатори билан цементни майдалаш жараёни анча жадаллаштириши аниқланган. Бу шунинг кўрсатадики, пластификациялаш смарасига қўшимча равишда, майдалаш вақтида қўшимчанинг майдаланаётган материал дарзларига кириб пана сифатида итариш таъсири билан изоҳланади. Бундан ташқари, гранитни майдалаб юқори маркали боғловчилар олишда майдалаш кинетикаси илгари ўрганилган техноген хом ашё билан бир хил эканлигини кўриш мумкин. Мураккаб боғловчилардан фойдаланиш ва тўлдиргич дозаларини юқори зичликда жойлаштириш мустаҳкамлик хусусиятларини сезиларли даражада ошириши аниқланган. Тўлдиргичнинг мақбул танлови механик фаоллаштирилган қомпозицияларда техноген қумлардан фойдаланиб, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 160,2 МПа ва эгилишдаги мустаҳкамлиги 31,2 МПа бўлган толали бетонни олиш имконини беради. Амалга оширилган ишлар натижасида, монолит бетон қоришмаларига юқори маркали бетон асосида самарали кўп функционал модификациялаштирувчи қўшимчалар олинди, бу эса қотишни 120...150% га тезлаштиришни таъминлайди, нормал шароитда қотган бетоннинг мустаҳкамлиги 1 ва 3 кунда мос равишда 30 ва 50 МПа дан ортиқ бўлган. 10 ± 2 °С ҳароратда, қўшимчани қўшиш билан мустаҳкамликнинг ошиши 200 ... 250% (1 ва 3 кун ичида 20 ва 40 МПа дан ортиқ) ва 2 ± 2 °С ҳароратда 300% дан ортиқ (2 ва 15 МПа дан ортиқ) бўлган. 28 кунлик вақтда, ишлаб чиқилган қўшимчадан фойдаланиш В60 синфидаги бетон ишлаб чиқаришни таъминлайди. Цемент массасида 15% гача бўлган юқори маркали боғловчилар қўшимчаларини қўллаган бетон аралашмалар П5 ҳаракатчанлиги жиҳатидан юқори синф билан ажралиб туради ва ўз-ўзидан жойлашувчи бетон қоришмалар синфига киради. Шу билан бирга қўшимчанинг таъсир қилиш механизми сувнинг кам талаб этилиши ва



асосий юқори фаол цементнинг гидратланиш даражасининг ортиши билан кристаллгидратли структуранинг тез шаклланишидан иборат. Цементнинг комплекс модификатори сифатида, майдалаш вақтида поликарбоксиллатлар асосидаги суперпластификатордан ва майдалаш жараёнини интенсификаторидан фойдаланиш тавсия этилади. Юқори маркали боғловчиларнинг афзалликлари композицияларнинг кўп қиррали бўлишини ўз ичига олади. Шу билан бирга, юқори маркали боғловчилар, айниқса ўта майда туйилган цементларнинг гидратланиш даражасининг ошиши бетон клинкер фондининг етишмаслигига олиб келиши мумкин, бу эса бетон маҳсулотларнинг мустаҳкамлигига таъсир қилади. Ўта майда туйилган цемент намуналарининг мустаҳкамлиги уч йилдан сўнг 420 кг/см^2 га, оддий цементдан эса атиги 175 кг/см^2 га етади. Замонавий тадқиқотлар шуни кўрсатдики, боғловчиларнинг солиштирма сирт юзасини $5000\text{-}6000 \text{ см}^2/\text{г}$ га ошириш кифоя қилади, чунки бир кунлик бетоннинг кучи икки барабар ортади, лекин шу билан бирга панелларда ёриқлар пайдо бўлиши мумкин. Юқори маркали боғловчилардан фойдаланишга тўлиқ ўтиш учун яна бир жиддий тўсиқ бу уларнинг композициясининг кўп қирралилиги бўлиб, бу муқаррар равишда мувофиқлик муаммосига олиб келиши мумкин. Бу муамоларни ечишга қўйилган талаб мақсадимизга эришишга олиб келади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сонли «Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори.
3. Болдырев В.В., Механохимия и активация твердых веществ // Успехи химии. - 2006. - Т. 75. - № 3. - С. 203-216.
4. Батраков В.Г., Фаликман В.Р., Бабаев Ш.Т. Опыт разработки и применения эффективных суперпластификаторов в производстве железобетонных изделий /Пути технического перевооружении промышленности сборного железобетона.-М.,М ДНТП, 1987.-С.112-120.
5. Рекомендации по применению добавок суперпластификаторов в производстве сборного и монолитного железобетона. - М.,1987.- 95 с.
6. Фаликман В.Р. Физико-химические предпосылки поиска и разработки новых химических добавок для совершенствования

- технологии бетона за счет применения новых химических добавок. - М.: МДНТП, 1984. - С. - 71-76.
7. Турдиев Муроджон Обид ўғли. Юқори маркали боғловчи моддалар асосидаги замонавий энергия самарадорлик, ресурс тежамкор кўпик бетон хусусиятлари. Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган диссертацияси. Самарқанд - 2022 й. УЎК:666.9
8. Kholova N. A. Production of Reinforced Concrete Products by Application of Energy Saving Methods is the way of Increasing the Economic Efficiency of National Economy //EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 297-298.
9. Холова Н. А. МЕТОДЫ УХОДА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА НА ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДКАХ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА СВЕЖЕУЛОЖЕННОГО БЕТОНА //Gospodarka i Innowacje. – 2022. – Т. 24. – С. 165-168.
10. Fayzullaevna S. N., Akhmedovna K. N. Significant Technological Methods of Production of Composite Materials //EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION. – 2023. – Т. 3. – №. 2. – С. 36-40.
11. Akhmedovna K. N. Production of Composite Materials by Important Technological Methods //EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION. – 2023. – Т. 3. – №. 4. – С. 102-105.
12. Kholova N., Abdullaev R. Censuring the durability of foundations of buildings and structures //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 839. – №. 5. – С. 052044.
13. Холова Н. А. Меъморий чизмаларнинг асосий турлари //Интернаука. – 2019. – №. 6-2. – С. 47-49.
14. Холова Н. А., Гадайниёзова М. Ф. ЎРТА ОСИЁ МУТАФАККИРЛАРИНИНГ ПЕДАГОГИК КАРАШЛАРИ ВА КАДРИЯТЛАРИДАН ЁШЛАР ҲОЯВИЙ-СИЁСИЙ МАДАНИЯТИНИ ШАКЛЛАНТИРИШДА, ТАЪЛИМ-ТАРБИЯ ЖАРАЁНИДА КЕНГ ФОЙДАЛАНИШ //PEDAGOGS jurnali. – 2023. – Т. 35. – №. 2. – С. 180-185.
15. Niyazov L. N., G'apurov U. U., Djunaidov X. X. P-aminobenzoy kislotasining 4-gidrooksibenzoy kislotasi bilan hosilasining termik tahlili //Kimyo va tibbiyot: nazariyadan amaliyotgacha. – 2022. – С. 181-182.

