

ЯНГИ АВЛОД СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРИ ҚЎЛЛАНИЛИБ ОЛИНГАН НОАВТОКЛАВ КЎПИКБЕТОННИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ HAҚИДА

проф., т. ф. ф. д. ИЛЪЯСОВ АЛЛАНАЗАР ТОРЕХАНОВИЧ¹, стажёр ўқитувчи АЛЛАНАЗАРОВ ШАРИБАЙ
БЕКАНОВИЧ, стажёр ўқитувчи ТАХИРЖАНОВ НУРСУЛТАН ҚАЙРАТ ЎҒЛИ¹

(Қорақалпоқ давлат университети)

Аннотация. Мақолада кўпикбетон таркибига минерал микротўлдиргич сифатида киритилган “Ўзметкомбинат” АЖнинг микрокремнезёми ва поликарбоксилатли суперпластификтор «VESTA HPR 801» миқдорининг кўпикбетон қоришмасининг физик-механик хоссаларига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Кўпикбетон таркибидаги микрокремнезёмнинг ортиб бориши билан материалнинг сиқилишга мустахкамлиги дастлаб камайиб бориши ва маълум даражага етганидан сўнг кескин эса ортиши аниқланди ва шунга мос равишда регрессия тенгламасини тахлил қилиш йўли билан кўпикбетоннинг оптимал миқдордаги рецептура кўрсаткичлари асослаб берилди.

Калим сўзлар: кўпикбетон, кўпикбетон қоришмаси, микрокремнезём, суперпластификатор, физик-механик хоссалар, чиқинди, кўпик хосил қилувчи, тўқилма зичлик, сув-қаттиқ модда нисбати, сиқилишга мустахкамлик, иссиқлик ўтказувчанлик.

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния на физико-механические свойства пенобетона количества вводимого в состав в качестве минерального наполнителя микрокремнезёма АО «Узметкомбинат» и поликарбоксилатного суперпластификатора «VESTA HPR 801». Выявлено, что с увеличением количества микрокремнезёма в составе пенобетона до определенного значения прочность на сжатие материала сначала снижается, а затем резко возрастает. В связи с этим путем анализа уравнения регрессии были обоснованы оптимальные значения рецептурных показателей состава пенобетона.

Ключевые слова: пенобетон, пенобетонная смесь, микрокремнезём, суперпластификатор, физико-механические свойства, отход, пенообразователь, насыпная плотность, водо-твёрдое отношение, прочность на сжатие, теплопроводность.

Abstract. The article presents the results of experimental studies to study the effect on the physical and mechanical properties of foam concrete of the amount of microsilica microsilica of Uzmetkombinat JSC and polycarboxylate superplasticizer VESTA HPR 801 introduced into the composition as a mineral filler. It was revealed that with an increase in the amount of microsilica in the composition of foam concrete to a certain value, the compressive strength of the material first decreases, and then sharply increases. In this regard, by analyzing the regression equation, the optimal values of the prescription indicators of the foam concrete composition were substantiated.

Keywords: foam concrete, foam concrete mixture, silica fume, superplasticizer, physical and mechanical properties, waste, foaming agent, bulk density, water-solid ratio, compressive strength, thermal conductivity.

Ноавтоклав қотирилувчи кўпикбетон сейсмик жихатдан хавфли бўлган ҳудудларда ҳамда иқлим шароитлари жуда ҳам ноқулай бўлган ҳудудларда қурилиш қилиш учун энг самарали бўлган материаллардан ҳисобланади. Кўпикбетондан олинувчи буюмлар биноларнинг иссиқлик-техника ва акустикага оид хоссаларини яхшилаш билан бирга массасини ҳам сезиларли даражада камайитириш имкониятларини беради. Бироқ кўпикбетоннинг жиддий камчилиги ҳам бор, у ҳам бўлса мустахкамлигининг юқори эмаслигидир. Шунинг учун ҳозирги кунда қурилиш материалшунослиги соҳасида тадқиқотлар олиб боровчи олимлар олдида кўпикбетоннинг мустахкамликка оид тавсифларини ошириш йўллари излашдек муҳим ва долзарб бўлган масалани ҳал қилиш турибди [1,2].

Илгари бажарилган тадқиқотларда [3-6] шулар аниқланганки, кўпикбетонларнинг физик-механик хоссалари боғловчининг турига, тўлдирувчиларнинг сифатига, кўпик хосил қилувчининг табиатига, қўлланиладиган қўшимчаларга, қотириш шароитларига ва бошқа кўплаб омилларга боғлиқ бўлади. Бундан ташқари кўпикбетон ишлаб чиқариш учун боғловчи сифатида дисперслик таркиби меъёрланган юқори мустахкам портландцементлардан ва тўлдирувчи сифатида тўқилма зичлиги паст бўлган саноат чиқиндилари, хусусан ИЭС куллари ва микрокремнезёмлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ экан.

Экспериментал тадқиқотларда қуйидаги бошланғич материаллардан фойдаланилди: боғловчилар : «Охангаронцемент» АЖда ишлаб чиқарилган цементлар - маркаси ЦЕМ II/A-Г 32,5Н (ГОСТ 31108-2020 бўйича) ва ЦЕМ I 42,5Н (ГОСТ 31108-2020 бўйича), минерал қўшимча : “Ўзметкомбинат” АЖнинг тўқилма зичлиги 600 кг/м³ бўлган микрокремнезёми

(кимёвий таркиби 1-жадвалда келтирилган), гиперпластификатор: поликарбоксилатлар асосида олинган «VESTA HPR 801» (TS EN 934-2 бўйича), синтетик кўпик хосил қилувчи модда: Пента Пав 430А. Пенобетон қоришмасини тайёрлаш дастаки амалга оширилди. Бетонлар таркибига микрокремнезём минерал микротўлдиргич сифатида цементли боғловчининг бир қисми ўрнига киритилди. Таркиблардаги микрокремнезёмнинг миқдори қуруқ моддалар массасига нисбатан олганда 50% дан 70% гача вариация қилинди. «VESTA HPR 801» суперпластификатори кўпикбетоннинг таркибига сув билан бирга эритма кўринишида киритилди.

1-жадвал

“Ўзметкомбинат” АЖ микрокремнезёмининг кимёвий таркиби

Таркибдаги миқдори, масс.%						
SiO ₂	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	W
95,8	0,7	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3

Маълумки, кўпикбетоннинг таркибига микрокремнезёмни 30% гача киритиш унинг сиқилишга мустаҳкамлигини 40% гача ошириши мумкин. Шунинг учун бизнинг тадқиқотларимизда кўпикбетондаги микрокремнезёмнинг миқдори 10 дан 60% гача диапазонда вариация қилинди. Поликарбоксилатли суперпластификатор «VESTA HPR 801» нинг миқдори эса кўпикбетон қоришмасининг диаметри Суттард конуси бўйича 25 см бўлиши шартидан келиб чиқиб танлаб олинди. Тадқиотларнинг биринчи босқичи микрокремнезёмли қоришмадаги сув-қаттиқ модда нисбатининг оптимал миқдорини аниқлашга бағишланди. Ушбу тадқиқотларнинг натижалари 2-жадвалда ва 1-6-расмларда келтирилган.

Ўтказилган синовларнинг натижаларига кўра кўпикбетон сиқилишга мустаҳкамлигининг микрокремнезём миқдори ва С/ҚМ нисбатига боғлиқ равишда ўзгаришининг қуйидаги регрессия тенгламаси олинди:

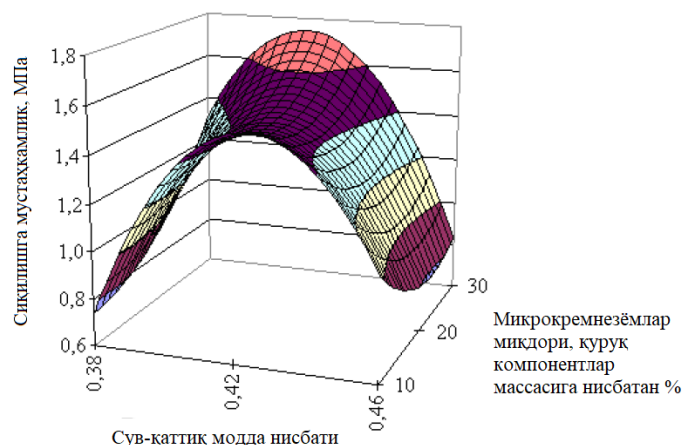
$$Y_1 = 1,492 + 0,095X_1 - 0,05X_2 - 0,19X_1X_2 + 0,139X_1^2 - 0,65X_2^2, \quad (1)$$

бу ерда: Y_1 – кўпикбетон намуналарининг сиқилишга мустаҳкамлиги, МПа; X_1 – микрокремнезём миқдори, % қуруқ компонентлар массасига нисбатан; X_2 – С/ҚМ нисбати.

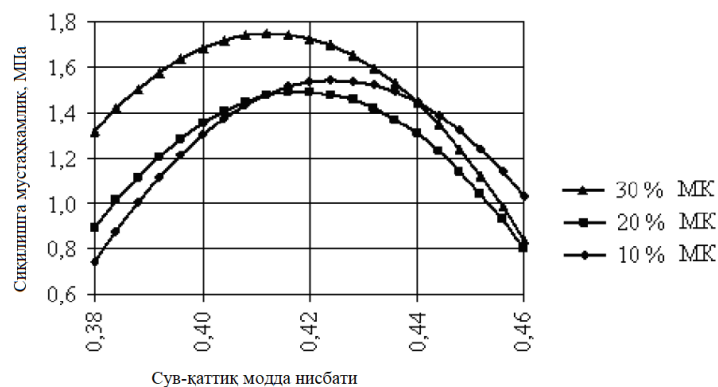
2-жадвал

Таркибига 10 дан 30% гача микрокремнезём ва «VESTA HPR 801» суперпластификатори қўшилган кўпикбетон намуналарининг С/ҚМ нисбати 0,38, 0,42, 0,46 га тенг бўлгандаги физик-механик тавсифлари

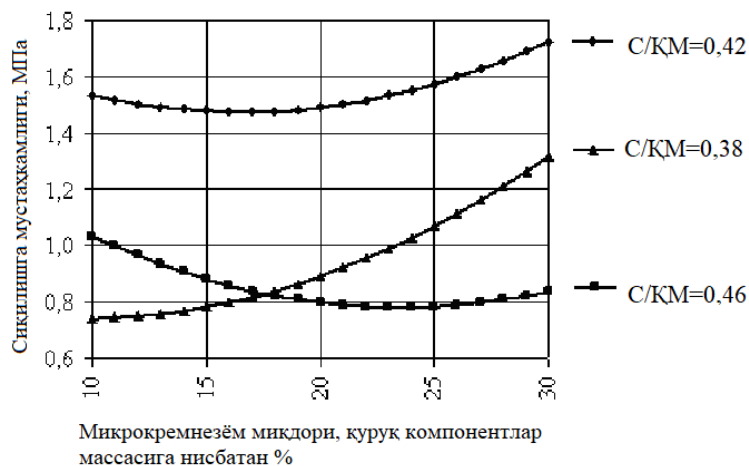
С/ҚМ нисбати	Микро кремне зём миқдори, %, цемент массаси дан	Супер пласти фикатор миқдори, % қуруқ компонентлар массасидан	Ўртача зичлик, кг/м ³	Сиқилишга мустаҳкамлик, МПа	Намли к, %	Қуруқ ҳолатдаги иссиқлик ўтказувчан лик, Вт/(м·°С)
0,38	10	0,64	400	0,87	20,8	0,097
	20	0,84	410	0,80	19,2	0,109
	30	1,04	410	1,15	24,0	0,107
0,42	10	0,56	410	1,34	16,4	0,105
	20	0,78	410	1,21	24,1	0,110
	30	0,98	400	1,42	25,0	0,106
0,46	10	0,47	410	1,01	24,1	0,098
	20	0,67	400	0,88	24,9	0,089
	30	0,87	410	0,82	31,4	0,084



1-расм. Кўпикбетон намуналари сиқилишга мустаҳкамлигининг микрокремнезём 34 И ЧФ ЙЦ510 +3 миқдори ва С/ҚМ нисбатига боғлиқ равишда ўзгариши графиги



2-расм. Кўпикбетон намуналари сиқилишга мустаҳкамлигининг С/ҚМ нисбатига боғлиқ равишда ўзгариши графиги

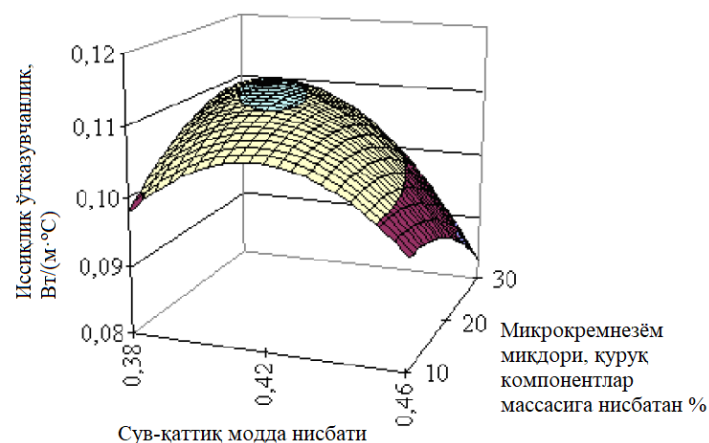


3-расм Кўпикбетон намуналари сиқилишга мустаҳкамлигининг микрокремнезём миқдорига боғлиқ равишда ўзгариши графиги

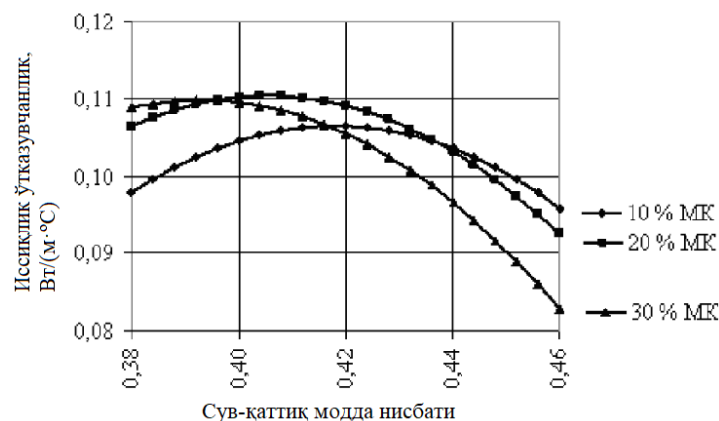
Бундан ташқари ўтказилган синовларнинг натижаларига кўра кўпикбетон иссиқлик ўтказувчанлигининг микрокремнезём миқдори ва С/ҚМ нисбатига боғлиқ равишда ўзгаришининг қуйидаги регрессия тенгламаси олинди:

$$Y_2 = 0,109155 - 0,0005X_1 - 0,007X_2 - 0,006X_1X_2 - 0,00314X_1^2 - 0,00964X_2^2, (2)$$

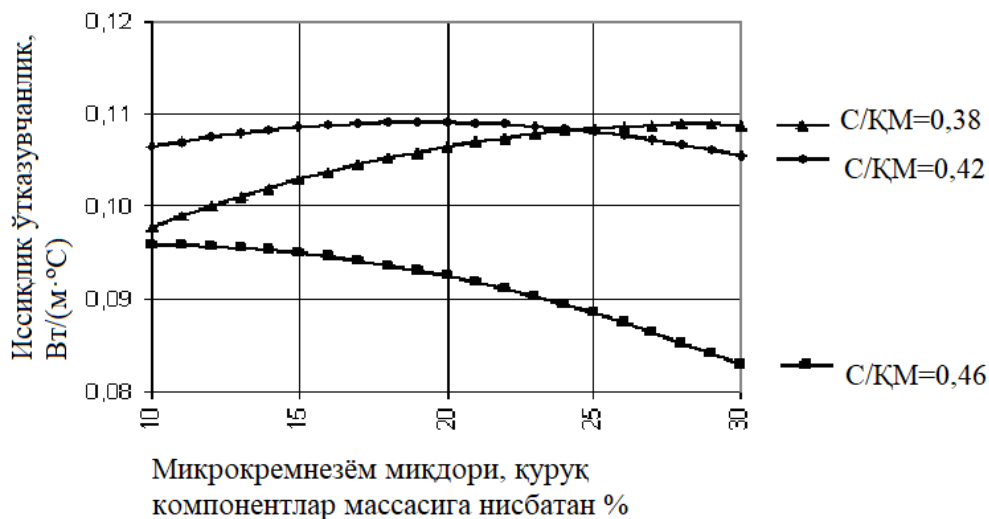
бу ерда: Y_2 – кўпикбетон намуналарининг иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/(м·°С); X_1 – микрокремнезём миқдори, % куруқ компонентлар массасига нисбатан; X_2 – С/ҚМ нисбати.



4-расм. Кўпикбетон намуналари иссиқлик ўтказувчанлигининг микрокремнезём миқдори ва С/ҚМ нисбатига боғлиқ равишда ўзгариши графиги



5-расм. Кўпикбетон намуналари иссиқлик ўтказувчанлигининг С/ҚМ нисбатига боғлиқ равишда ўзгариши графиги



6-расм. Кўпикбетон намуналари иссиқлик ўтказувчанлигининг микрокремнезём миқдорига боғлиқ равишда ўзгариши графиги

Олинган экспериментал тадқиқотлар натижалари тахлилидан шуларни хулоса қилиб айтиш мумкинки, “Ўзметкомбинат” АЖнинг микрокремнезёмини ноавтоклав кўпикбетон учун минерал микротўлдиргич сифатида ишлатиш мумкин экан. Бунда кўпикбетон таркибидаги микрокремнезёмнинг ортиб бориши билан кўпикбетон қоришмасининг сиқилишга мустаҳкамлиги дастлаб бироз камайиб боради, сўнгра эса кескин ортиб бориши кузатилади. Микрокремнезёмнинг кўпикбетон таркибидаги оптимал миқдори график боғланишда кўриниб турганидек 10-30% лик интервал доирасида аниқланмади, бироқ олинган регрессия тенгламасини экстремумга текшириш йўли билан ушбу оптимал рецептура

кўрсаткичи аниқланди ва якуний кўрсаткич сифатида қабул қилинди: микрокремнезём миқдори- қуруқ компонентлар массасига нисбатан олганда 50% ва унга мос келувчи С/ҚМ нисбатидан келиб чиқиб аниқланган поликарбоксилатли суперпластификатор «VESTA HPR 801» нинг миқдори – қуруқ компонентлар массасига нисбатан олганда 1,3%.

АДАБИЁТЛАР:

1. Адылходжаева А.И. Махаматалиев И.М., Тургунбаев У.Ж., Цой В.М.; под.общ. ред. Адылходжаева А.И. Интенсивные технологии строительства. (Монография). –Ташкент, Изд- во «Фан ва технология», 2016. -228 с.
2. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М. Под. общ. ред. Адылходжаева А.И. Композиционные строительные материалы (Монография). - «LAMBERT» ACADEMICPUBLISHING, 2018 -176 с.
3. Баранова А.А., Савенков А.И. Пенобетон, модифицированный микрокремнезёмом ЗАО «Кремний» // Вестник ИрГТУ. № 8 (91). 2014. С. 78-82.
4. Баранова А.А. Модифицированный теплоизоляционный пенобетон повышенной прочности с применением микрокремнезёма // Диссертация на соискание учёной степени канд. техн. наук / ВСГУТУ. Улан-Удэ. 2014. 145 с.
5. Горбач, П.С. Эффективный пенобетон на синтетическом пенообразователе // Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Улан-Удэ, 2007. – 22 с.
6. Кобидзе, Д.Е., Коровяков, В.Ф., Киселёв, А.Ю., Листов, С.В. Взаимосвязь структуры пены, технологии и свойств получаемого пенобетона // Строительные материалы. № 1. – 2005. – с. 26-29.