КИМЁВИЙ ҚЎШИМЧАЛИ КЎПИКБЕТОННИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

Baxodir Kushakovich Raxmanov
Farg‘ona davlat texnika universiteti DSc, dotsent
Xamidulla Abdullayevich Mamatov
Farg‘ona davlat texnika universiteti PhD, dotsent
Odinaxon Akramjanovna Raxmanova
Farg‘ona davlat texnika universiteti Magistr

Аннотация: Ушбу мақолада кўпикбетонга маҳалий хомашёлар асосида синтезлаштирилган комплекс кимёвий қўшимчаларни киритиш орқали физик-механик хусусиятларига таъсирларини ўрганиш натижалари келтириб ўтилган.

Калит сўзлар: портландцемент, кўпикбетон, енгил бетон, алюмосиликат микросфералари, иссиқлик ўтказувчанлик, ўртача зичлик, совуққа чидамлилик, кимёвий қўшимча**.**

Аннотация: В статье представлены результаты исследования влияния комплексных химических добавок, синтезированных на основе местного сырья, на физико-механические свойства пенобетона.

Ключевые слова: портландцемент, пенобетон, легкий бетон, алюмосиликатные микросферы, теплопроводность, средняя плотность, морозостойкость, химическая добавка.

Abstract: The article presents the results of a study of the influence of complex chemical additives synthesized on the basis of local raw materials on the physical and mechanical properties of foam concrete.

Key words: Portland cement, foam concrete, lightweight concrete, aluminosilicate microspheres, thermal conductivity, average density, frost resistance, chemical additive.

Кириш.

Ҳозирги вақтда кўпикбетон технологияси мукаммалаштирилган бўлиб, керакли хусусиятларга эга материални олиш имконини беради [1,2]. Энергия сарфини кам сарфланиши жиҳатидан ноавтоклав кўпикбетон технологияси энг истиқболли ҳисобланади, чунки автоклавда қотириладиган серғовак материаллар ишлаб чиқаришдаги қўшимча технологик операцияларга эҳтиёж қолмайди [3,4]. Кўпикбетон технологиясининг муаммоли соҳаси ишлатилган боғловчи–минерализаторнинг хусусиятларига мос келадиган, керакли кўпиклашиш миқдоридаги барқарор кўпикни олиш. Кўпикбетоннинг самарадорлигини ошириш соҳасида ишлайдиган олимлар кўпиклаштирувчи қўшимчани (кўпик агенти) танлаш натижасида ҳосил бўладиган материалнинг иссиқлик, физик ва механик ҳамда эксплуатацион хусусиятларини кўп вақтлардан бери ўрганиб келмоқдалар [5, 6].

ISSN 3030-3907

Портландцемент асосида олинган кўпикбетон юқори самарадорликка эга бўлганлиги сабабли кўп вақтлардан бери ундан иссиқлик изоляцияси ва изоляцион-конструктив материал сифатида ишлатиб келинмоқда [7].

Усуллар. Тадқиқотларда модификацияловчи КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчанинг олтита дозадаги миқдори ишлатилди: цемент оғирлигига нисбатан 4;6;8;10;12 ва15%.

Кўпикбетон намуналарини тайёлашда хом-ашё сифатида “Қувасойцемент” ОАЖда ишлаб чиқарилган ПЦ400 Д20 маркали портландцемент, Фарғона вилояти, Ёзёвон туманида жойлашган карьернинг қуми, “Янги Ангрен” иссиқлик электр станцияцияси учувчан кулидан ажратиб олинган алюмосиликат микросфералари, ПБ 2000 кўпиклаштирувчи воситасидан фойдаланилди. Қўлланилган материалларнинг хусусиятлари диссертацияни 2.1-бўлимида келтирилган.

Модификацияловчи КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчанинг кўпикбетон усусиятларига таъсирини ўрганиш учун, тажрибаларни режалаштиришнинг математик усули ёрдамида аниқланган, Д600 маркадаги кўпикбетоннинг 330 кг портландцемент, 175 кг қум ва 1,1 кг кўпиклаштирувчи агентдан ташкил топган таркиби ишлатилди (3.6-бўлим). 1м^3 КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчали кўпикбетоннинг ҳақиқий таркиби 1-жадвалда берилган.

1–жадвал

Кўпикбетонларни таркиби

КДж-3ЦМБ, %	Хом ашё материаллари				
	Цемент, кг	Қум, кг	Сув, л	ПБ- 2000, кг	АСМ, %
0	330	175	115	1,1	2
4	330	175	115	1,1	2
6	330	175	115	1,1	2
8	330	175	115	1,1	2
10	330	175	115	1,1	2
12	330	175	115	1,1	2
15	330	175	115	1,1	2

Кўпикбетон аралашмасини тайёрлаш лаборатория бетон қоргичида, бир босқичли усулда амалга оширилди. Ушбу усулга мувофиқ, олдиндан ўлчанган сув ва КДж-3ЦМБ қўшимчасининг белгиланган миқдори қоргичга қуйилди. Қўшимча сув билан 1 дақиқа давомида аралаштирилди. Сўнг, қоргичга қум, цемент, АСМ солинди ва бир ҳил таркибли пластик қоришма ҳосил бўлгунча ҳаммаси 2 дақиқа давомида қориштирилди.

Кейин ҳосил бўлган қоришмага кўпикли воситанинг сувли эритмаси қўшилди ва барча компонентлар яна 4-5 дақиқа давомида аралаштирилди.

ISSN 3030-3907

Тайёр кўпикбетон қоришмаси олдиндан тозаланган ва мойланган, 10x10x10 см ўлчамдаги металл қолипларга қуйилди. Колипланган кўпикбетон намуналарига белги қўйилди ва нормал қотириш камерасида 20±2ºС ҳарорат ва ҳавонинг нисбий намлиги 90% дан кам бўлмаган шароитда синов муддатигача сақланди.

Сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлашдан аввал, кўпикбетон намуналари қуритиш жавонида, 100^0С ҳароратда турғун вазнгача қуритилди. Ҳар бир таркибдаги қоришманинг оқувчанлик қобилияти Суттарда вискозиметрида, кўпикбетоннинг ҳақиқий, ўртача зичлиги ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги ГОСТ 25485–2019 талабларига мувофиқ аниқланди. Кўпикбетоннинг физик механик хоссалари 2–жадвалда келтирилган.

2–жадвал

Кўпикбетоннинг физик механик хоссалари

КДж-3ЦМБ, %	Ёйилувчанлиги, см	Ўртача зичлиги,кг/м^3	Сиқилишдаги мустаҳкамлиги, МПа				
			Қотиш муддати, кун				
			1	3	7	14	28
0	20	570	0,42	0,85	1,55	2,0	2,3
4	22	575	0,48	0,9	1,75	2,1	2,4
6	23	580	0,52	0,95	1,9	2,2	2,5
8	24	588	0,65	1,3	2	2,4	2,7
10	26	592	0,8	1,5	2,12	2,6	2,9
12	28	604	0,72	1,4	2,05	2,52	2,85
15	30	615	0,67	1,35	2	2,4	2,72

Натижалар. Ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижалари, КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчани киритилиши натижасида қоришманинг пластиклиги сезиларли ошганини, ундаги ҳаво пуфакчалари ўлчамининг кичрайиши ҳисобига Суттард вискозиметридаги ёйилиш диаметри 20 дан 30 см гача етганини кўриш мумкин (2-жадвал).

Кўпикбетон қоришмасига КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчани цемент массасининг 4% ва 15% гача миқдорда киритилиши натижасида кўпикбетоннинг ўртача зичлигини фақат 5-45 кг/м^3 гача ошиши кузатилди (3–жадвалга қаранг).

3–жадвал

Кўпикбетонларни сув камайтирилгандан кейинги таркиби

КДж-3ЦМБ, %	Хом-ашё материаллари				
	Цемент, кг	Қум, кг	Сув, л	ПБ- 2000, кг	АСМ, %
0	330	175	115	1,1	2
4	330	175	107	1,1	2

ISSN 3030-3907

6	330	175	102	1,1	2
8	330	175	95	1,1	2
10	330	175	92	1,1	2
12	330	175	89	1,1	2
15	330	175	86	1,1	2

Суттард вискозиметридаги ёйилиш диаметрини бир хил 20 см қилиб олинди ва сувнинг миқдори қўшимчанинг миқдорига қараб ўзгарганини кўришимиз мумкин [8,9].

4–жадвал

Кўпикбетоннинг физик механик хоссалари

КДж-3ЦМБ, %	Оқувчанлиги, см	Ўртача зичлиги,кг/м^3	Сиқилишдаги мустаҳкамлиги, МПа				
			Қотиш муддати, кун				
			1	3	7	14	28
0	20	570	0,42	0,85	1,55	2,0	2,3
4	20	572	0,5	0,95	1,75	2,2	2,5
6	20	578	0,55	1.15	1,9	2,4	2,7
8	20	585	0,65	1,35	2	2,5	2,9
10	20	585	0,8	1,5	2,12	2,7	3,2
12	20	600	0,75	1,45	2,1	2,66	3,18
15	20	605	0,7	1,4	2,05	2,58	3,1

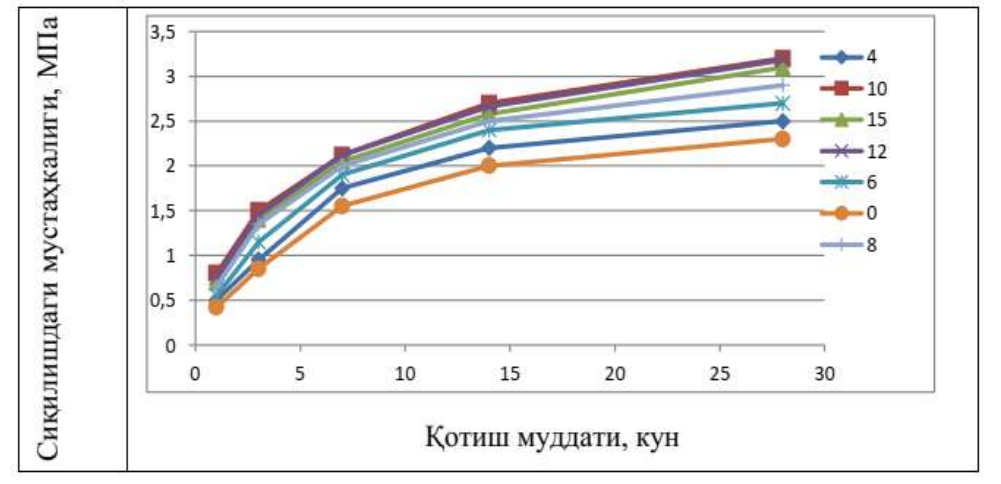
4–жадвал ва 1-расмдан кўпикбетон қоришмасига КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчани цемент массасининг 4% ва 15% гача миқдорда киритилиши натижасида кўпикбетоннинг ўртача зичлигини 35 кг/м^3 га ва сув талабчанлиги 25% га камайганлиги кузатилди.

Кимёвий қўшимчаси миқдорининг 10% дан ошиши иқтисодий жиҳатдан самарасиз ҳисобланиб, конструкцияни таннархини ошишига олиб келиши мумкин.

Модификацияловчи КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчани киритилиши билан кичик ўлчамдаги берк ғоваклар ҳосил бўлди. Олинган маълумотларга кўра, модификацияловчи қўшимчанинг киритилиши натижасида кўпикбетоннинг мустаҳкамлигинига 1,4 баробар оширишга эришилди.

Тадқиқот натижалари 4% КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчаси қўшилган кўпикбетон “ГОСТ 25485-2019 Ғовак бетон. Техник шартлари.” талаблари билан таққослаганда Д500 маркадаги В2,5 синф конструктив–иссиқлик изоляцияси бетонига, 15% қўшимча қўшилган кўпикбетон Д600 маркадаги В3,5 синфдаги конструктив бетонга мос келади.

ISSN 3030-3907



1–расм. Кўпикбетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигига КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчасини таъсири.

Муҳокама. Қоришмага цемент массасининг 4 ва 15% миқдорида КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчани киритилиши кўпикбетон структурасини шаклланиш жараёнларига, бетоннинг физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларига ижобий таъсир кўрсатади.

Цемент массасининг 10% ошиқ миқдордаги КДж-3ЦМБ қўшимчаси кўпикбетоннинг 15 кундан сўнгги структураланиш жараёнини секинлаштирди [8].

КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчаси билан модификацияланган кўпикбетоннинг механик хусусиятларининг ошиши сабабларини тушунтириш учун сканерловчи электрон микроскоп ёрдамида намуналарнинг микротузилиши ўрганилди.

Намуналарнинг электрон микротасвирлари 4.4-бўлимда берилган.

Кўпикбетон микро тасвирларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, цемент массасининг 4-12% миқдорида КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчаси билан модификациялаш натижасида сиқилишдаги мустаҳкамлигини ошиши унинг бир ҳил майда структурага эга бўлиши билан изоҳланади.

Назорат намуналарида ғовак деворларининг шикастланиши ва тез емирилиши, шунингдек уларнинг бирлашишиши натижасида (4.7-расм, 4.3-бўлим), мустаҳкамликнинг пасайишига ва унинг эксплуатацион хусусиятларининг ёмонлашишига ёрдам бериши кузатилди. Комплекс кимёвий қўшимчаси билан модификацияган намуналарда эса ғоваклар майда тузилишда бўлиб, бутун бўшлиқни бир текисда тўлдирганини кўриш мумкин [9].

Хулоса. Комплекс кимёвий қўшимчалар минерал боғлавчи моддаларнинг гидравлик фаоллигидан самарали фойдаланишга ва бир вақтнинг ўзида сувга талабчанликни камайтиришга имкон берди. КДж-3ЦМБ

ISSN 3030-3907

комплекс қўшимчасини олишда таркибий қисмларнинг оптимал нисбати 1:1:1 (полиакрилонитрил: натрий сульфит: формалин) бўлиб, энг мақбул ҳарорат эса 90°С дир. Бундай шароитда комплекс қўшимчанинг чиқиши 95% ни ташкил қилди. КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчаси цемент хамирининг қуюқланиш жараёнининг бошланишида унинг давомийлигини бирмунча қисқартириб, сувга талабчанлигини 15-20 % га камайиштириши аниқланди.

Кўпикбетоннинг физик-механик хоссаларига кўрсатиладиган энг яхши таъсирга КДж-3ЦМБ комплекс кимёвий қўшимчасини портландцемент массасига нисбатан 10% миқдорда қўшганда эришиш мумкинлигини кўриш мумкин.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Кафтаева, М.В. Теоретическое обоснование основных переделов технологии производства ячеистых силикатных материалов автоклавного твердения: дис. д-ра техн. наук: 05.17.11 / Кафтаева Маргарита Владиславна. –Белгород, 2013.–302.
2. Баранов, И.М. Прочность неавтоклавного пенобетона и возможные пути её повышения/И.М. Баранов//Строительные материалы.–2008.–№1.–С. 26–30.
3. Величко, Е.Г. Рецептурно-технологические проблемы пенобетона / Е.Г. Величко, А.Г. Комар // Строительные материалы.–2004.–№ 3.–С. 26–29.
4. Пинскер, В.А. Ячеистый бетон как испытанный временем материал для капитального строительства/В.А. Пинскер, В.П. Вылегжанин // Строительные материалы.–2004.–№ 3.–С. 44–45.
5. Кобидзе, Т.Е. Взаимосвязь структуры пены, технологии и свойств получаемого пенобетона / Т.Е. Кобидзе, В.Ф. Коровяков, А.Ю. Киселев, С.В. Листов // Строительные материалы.–2005.–№ 1.–С. 26–29.
6. Кудяков, А.И. Усадочные деформации цементного пенобетона / А.И. Кудяков, А.Б. Стешенко // Перспективные материалы в строительстве и технике (ПМСТ–2014): материалы Международной научной конференции молодых ученых.–Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2014.–С. 194–198.
7. Ружинский, С. Все о пенобетонае / С. Ружинский, А. Портик, А. Савиных. –СПб: СтройБетон, 2006.–630 с.
8. Соттикулов Э. С., Джалилов А. Т., Каримов М. У./ Изучение модификации базалтовых волокон и влияние модифицированных волокон на свойства бетонных смесей //Универсум: технические науки. – 2023. – №. 10-5 (115). – С. 7-12.
9. Соттикулов Э.С., Валижанов И.И., Йўлчибоев А.А./Влияние геополимерной химической добавки на реологические свойства цемента и

ISSN 3030-3907

исследование физико-механических свойств пенобетона// Научный вестник Кокандский ГПИ 4 (8) 2022. 186-190 с. (ОАК Раёсатининг 2021 йил 31- мартдаги 295/6- сон қарори. https://oak.uz/pages/4802).

ISSN 3030-3907