

**Ўртача зичлиги 300...600 kg/m³ ўта енгил бетонларнинг
мустваккамлигини ошириш имкониятлари**

*т.ф.н. доцент Султанов А.А., ассистентлар Каримов Ғ.У.,
Файзиллаев З.Б магистрант Хамзаев Х. (СамДАҚИ).*

АННОТАЦИЯ

Мавзу маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидан ишқорли цементлар асосида ўртача зичлиги 300...600 kg/m³ самарали энергияни тежайдиган автоклавсиз ячейкали бетонларни ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш муаммосини ечишга бағишланган. Охирги пайтда паст иссиқ ва товуш ўтказувчанликка эга энергияга тежамли девор материалларига эҳтиёж тез ўсмоқда. Бундай материалларга биринчи навбатда энергия тежовчи иссиқ ва товуш изоляцияли ячейкали бетонлар, хусуан, газобетон ва пенобетонни киритиш мумкин.

Данная работа посвящена проблемам совершенствования и внедрения в производство энергосберегающих безавтоклавных ячеистых бетонов, плотностью 300...400 kg/m³ из местного сырья и отходов промышленности на основе щелочного цемента. В последнее время быстро растет потребность в энергосберегающих стеновых материалах, обладающих низкой тепло- и звукопроводностью. К таким материалам относятся энергосберегающие ячеистые бетоны с высокой тепло- и звукоизоляцией, в частности, газобетон и пенобетон.

The theme describes the solving problem of creating the effectively energy-saving non autoclaving cell concrete, which based on local raw materials and industrial waste alkaline cement volume weight of 300 to 600 kg/m³, and developing and implementing it in manufacture. Lately, need for energy-saving wall materials, which are conductive in low heat and sound, are increasing rapidly. As a sample of these materials, we can show firstly especially cell concrete which is energy-saving heat and sound insulation, and aerated concrete, as well as foam concrete.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқариш соҳасидаги изланишлар ва шу изланишларнинг амалиётдаги самарасига қараб соҳа ҳақидаги умумий хулосаларимиз ҳозирги кунимизга келиб бир мунча ижобий тус олди.

Енгил бетон тайёрлашда асосан тез қотувчи ва оддий портландцемент ҳамда шлакли портландцемент ишлатилади, тўлдирувчи сифатида органик ва анорганик боғловчи ашёлар ишлатилади.

Ҳажмий оғирликлари $300...600 \text{ kg/m}^3$ бўлган ўта енгил бетонларнинг мустаҳкамлигини ошириш, унинг умирбоқийлигини, қолаверса энергия самарадорлигини ошириш, ва унинг тан нарҳини арзонлаштириш мақсадида қилинган ишлар мавжуд адабиётлар таҳлилидан саноат чиқиндиларидан олинган ишқорли цементларнинг енгил бетон таркибига боғловчи модда сифатида қўллаб мақсадга еришиш мумкинлиги бизга маълум бўлди.

Қолаверса ишқорли кўпикбетон хоссаларини бошқариш ишқорли цементларнинг қотиш жараёнини тадқиқотлаш мақсадимизга эришиш учун энг асосий омилдир.

Ишқорли цементларнинг пайдо бўлиш тарихига назар соладиган бўлсак, ишқорли металллар оксидлари ва тузлари юқори эриш хусусиятига эга бўлганлиги сабабли олдиндан боғловчилар таркибига кам миқдорларда солинган. Кейинчалик ишқорли металлларни кальций боғловчи тизимга фаоллаштирувчи қўшимча сифатида кам миқдорда солишган. Бу қўшилган ишқор кальцийли боғловчи тизимидаги кремний эришини тезлаштириб, охир-

оқибатда янги тузилмаларга бирикмасдан оқ туз шаклида конструкция сиртига чиқиб қолади.

Бу муаммони профессор В.Д.Глуховский боғловчи тизмига учинчи компонент – амфотер оксидини киритиб ечган ва ишқорли металлни сувга чидамли ишқорли метал гидроалюмосиликатига боғлаган. Шундай қилиб 1957 йилда ишқорли металллар– Na, K ҳам боғлаш хусусиятига эга эканлиги аниқланди ва ишқорли цемент ишлаб чиқилди.

Мазкур ишнинг асосий мақсади ўртача зичликлари $300...600 \text{ kg/m}^3$ бўлган ўта енгил бетонларнинг мустаҳкамлигини ошириш, унинг умирбоқийлигини, қолаверса энергия самарадорлигини ошириш.

Ушбу мақсадга эришиш учун қуйидаги хом-ашё материаллари ишлатилди: Пенобетон ишлаб чиқариш учун фақат цемент, қум ва сув ҳамда кўпик ҳосил қилувчи компонент лозим.

Шлак ва портландцементнинг кимёвий таркиби

1-Жадвал

Шлакларнинг номланиши	Оксидларнинг миқдори, масса бўйича % ҳисобида					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ +FeO	CaO	M ₀ *	M _a *
Электротер- мофосфор (Жамбул, Қозоқистон)	41-42	2-4	То 1 гача	44-46	1,05- 1,13	0,07- 0,08

Портландцемент	21-24	4-8	2-4	63-66	~3	0,17-0,39
Клинкери						
(АО “Қизилқум цемент”)						

* M_0 – асос модули ($\text{CaO} + \text{MgO}/\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$)

** M_a – фаоллик модули ($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$).

Тадқиқотларда Джамбул фосфор заводи (Қозоқистон) бирлашмасининг электротеромофосфор шлаги ишлатилди. Бу ашёнинг кимёвий таркиби ва сифат кўрсаткичлари 1-жадвалда кўрсатилган. Ишқорли ташкил қилувчи сифатида зичлиги 1250-1300 кг/м³, силикат модули 1, 2, 3 бўлган юқори модули саноат суюқ шишаси ишлатилди. Боғловчиларнинг солиштирма юзаси ПСХ-2 ускунасида назорат қилиниб 300...310 м²/кг га тенг бўлди.

Майда тўлдирувчи сифатида ГОСТ 8269-93 талабларига мос келувчи йириклик модули $M_f=2,1...2,3$ бўлган Зарафшон карьерининг бойитилган дарё қуми ишлатилди. Боғловчи моддаларни синашда ГОСТ 310-76 талабларига мос келувчи қум ишлатилди. Солиштириш учун “Қизилқумцемент” АЖнинг портландцементи ишлатилди. Бу ашёнинг ҳам кимёвий таркиби ва сифат кўрсаткичлари 1-жадвалда келтирилган.

Пенобетон қоришмасини тайёрлаш учун “SCARLETT” маркали миксердан фойдаланилди. Қоришма миксерда кўпиртирилгандан кейин пўлат қолипларга қуйилди ва нам шароитда сақланди. Намуналарни сақлаш ва сиқилишга синаш

ГОСТ 10180-90 бўйича бажарилди. Пенобетоннинг ўртача зичлиги ГОСТ 12730.1-78 бўйича, совуқбардошлиги ва қуриганда усадкаси ГОСТ 25485-89 бўйича, иссиқ сақлаш қобилияти ГОСТ 7076-87 бўйича аниқланди.

Ишқорли ва портландцементларда зичлиги $300\ldots600\text{ kg/m}^3$ бўлган ўта енгил бетонларни тузилиши ва хоссаларини такомиллаштириш йўллари ишлаб чиқаришга қаратилган тадқиқотларимиз қуйида айтиб ўтилган адабиётлар таҳлиliga суянган ҳолда олиб борилган.

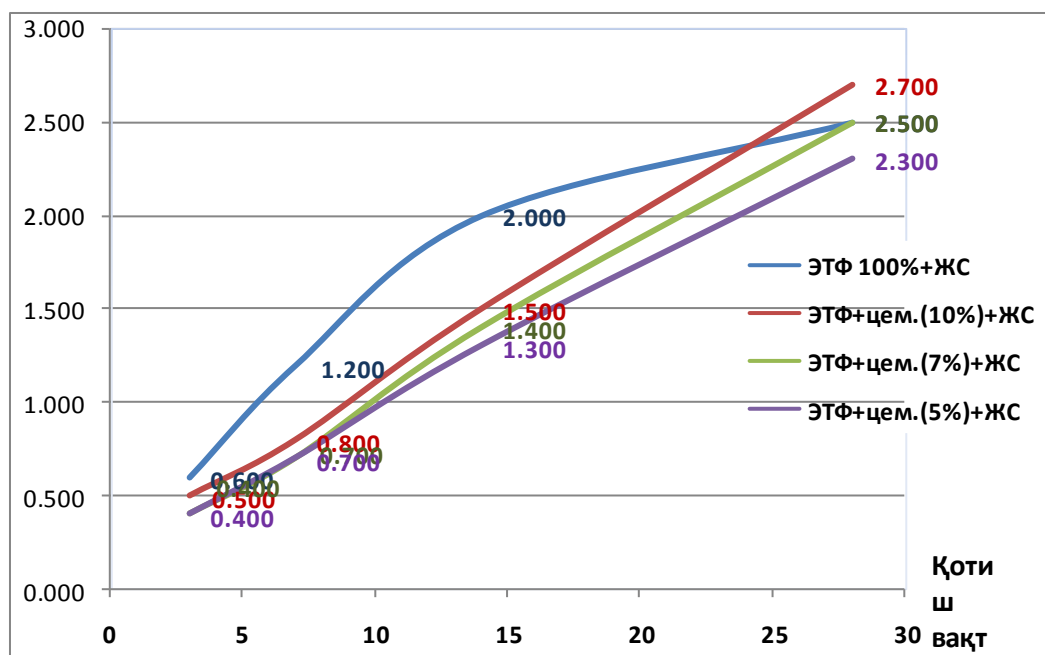
Тадқиқотларимиз давомида ўртача зичликлари $300\ldots600\text{ kg/m}^3$ бўлган ўта енгил бетонлар ишлаб чиқаришда ишқорли цемент таркибига 3...10% портландцемент қўшиб унинг мустаҳкамлигига қолаверса умирбоқийлигига ҳам ижобий тасир кўрсатиши тадқиқотларимизда маълум бўлди. Хусусан, натижалар таҳлили шуни кўрсатдики ишқорли цемент таркибига 10, 7 ва 5% портландцемент қўшиб унинг қотишини қолаверса мустаҳкамлигига ҳам таъсир қилиши мумкин. Ишқорли цемент таркибига 5% портландцемент қушилганда ҳар бир ўртача зичликларда бетонимизни сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги ўзгариб борганини кўрамиз: 400 kg/m^3 ўртача зичликдаги кўпик бетоннинг 28 кунлик сиқилишдаги мустаҳкамлиги $2,3\text{ kgf/cm}^2$ ни ташкил қилса, 500 kg/m^3 ўртача зичликдаги бетонимизники эса $2,1\text{ kgf/cm}^2$ ни, 600 kg/m^3 ўртача зичликдаги бетонимизники ҳам худди шундай- $3,7\text{ kgf/cm}^2$ ни ташкил қилапти. Қолаверси ишқорлицемент таркибига 7% портландцемент киритганимизда ҳам мустаҳкамлик ошганини кўришимиз мумкин 400 kg/m^3 хажмий оғирликдаги кўпик

бетоннинг 28 кунлик сиқилишдаги мустаҳкамлиги $2,5 \text{ kgf/cm}^2$ ни ташкил қилса 500 kg/m^3 хажмий оғирликдаги бетонимизники эса $2,6 \text{ kgf/cm}^2$ ни 600 kg/m^3 хажмий оғирликдаги бетонимизники ҳам худди шундай $3,5 \text{ kgf/cm}^2$ ни ташкил қилганлигини кўришимиз мумкин. Қолаверси ишқорлицемент таркибига 10 % портландцемент киритганимизда 400 kg/m^3 хажмий оғирликдаги кўпик бетоннинг 28 кунлик сиқилишдаги мустаҳкамлиги $2,7 \text{ kgf/cm}^2$ ни ташкил қилса 500 kg/m^3 хажмий оғирликдаги бетонимизники эса $3,2 \text{ kgf/cm}^2$ ни 600 kg/m^3 хажмий оғирликдаги бетонимизники ҳам худди шундай $3,7 \text{ kgf/cm}^2$ ни ташкил қилганлигини кўришимиз мумкин. Бу ерда этибор бериш керакки ишқорли таркибга портландцемент қўшганимизда бетонимизни қотиш вақтига мос холда тез мустаҳкамликга эришилганини алохида такидлаб ўтиш жоиз.

Жадвал №2

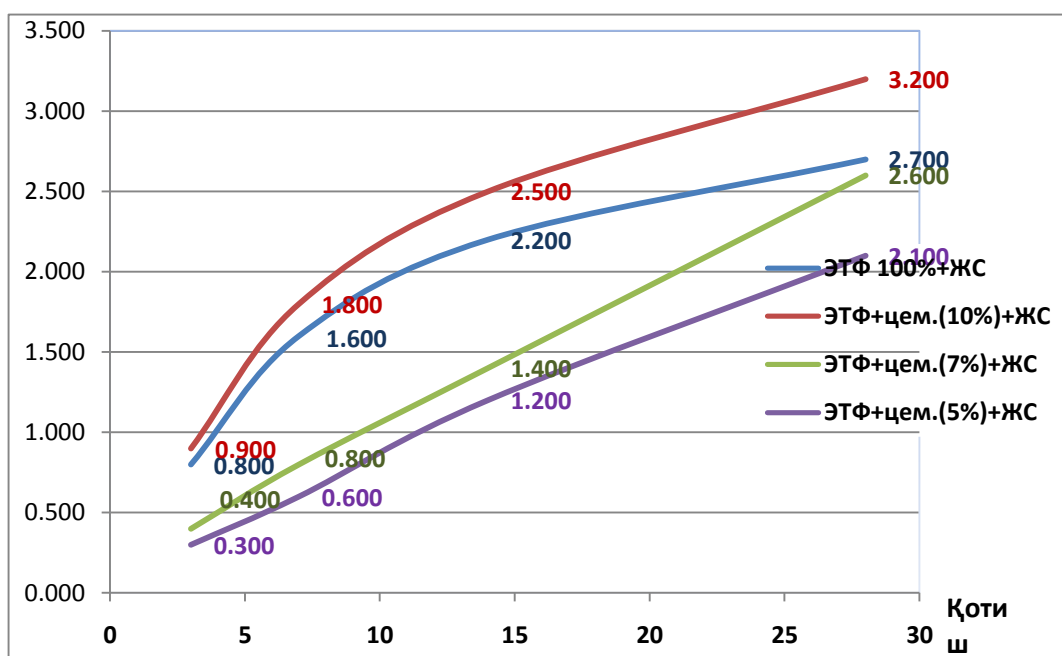
Т/б №	Қотиш шароити	Қотиш вақти, сут			
		3	7	14	28
1	Нормал шароитда	0,5	0,6	0,8	2,0
2	Очиқ ҳавода	2,6	4,6	5,1	5,6
3	Очиқ ҳавода*	1,3	3,2	3,4	4,3

кгс/см²



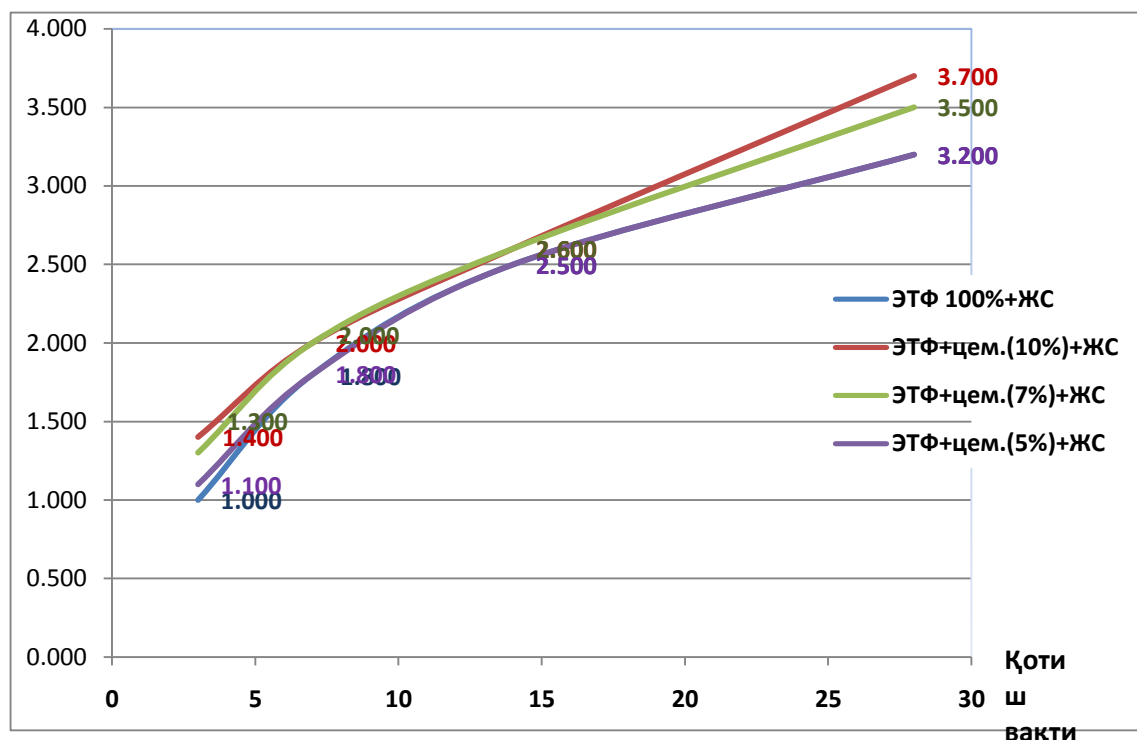
1-Расм.: Ишқорли кўпикбетонларнинг мустаҳкамлик чегараси бўйича солиштира диаграммаси. 400 кг/м³ хажмий оғирлик учун.
R_c, МПа

кгс/см²



2-Расм. Ишқорли кўпикбетонларнинг мустаҳкамлик чегараси бўйича солиштира диаграммаси. 500 кг/м³ хажмий оғирлик учун.
R_c, МПа

кгс/см²



3-Расм. Ишқорли кўпикбетонларнинг мустаҳкамлик чегараси бўйича солиштира диаграммаси. 600 кг/м^3 ҳажмий оғирлик учун. $R_c, \text{МПа}$

Ўртача зичликлари $300\ldots 600 \text{ кг/м}^3$ бўлган ўта енгил бетонларнинг мустаҳкамлигини ошириш, унинг умирбоқийлигини, қолаверса энергия самарадорлигини ошириш йўллари ишлаб чиқилдики бунинг учун боғловчи таркибига 5%, 7%, 10% портландцемент солиш лозим. Натижада ўта енгил бетоннинг мустаҳкамлиги ва унинг таннарни ҳам бир мунча арзонлашганини кўришимиз мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги № УП-4947 сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги фармони.
2. А.А.Султонов, А.А.Тулаганов, Т.Ю.Қурбонов, Д.Н.Шермамедов,С.О.Содиқова, Х.Қўлдошев, А.Н.Назаров. Қурилиш материаллари ва металллар технологияси. Тошкент, 2013, “Ўзбекистон”.
3. Магстрлик диссертация Файзиллаев З. 2016 йил Самарқанд.