

UCH QATLAMLI TEMIRBETON DEVOR PANELLARINING ISSIQLIK IZOLYATSION QATLAMINI OPTIMAL MODELLASHTIRISH VA EGILUVCHI BOG'LAMLARNING SILJISHDAGI ISHINI XISOBLASH.

Samadov Homid Samandarovich

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti Assistent

Hasanov Primbek Hakim o'g'li

Jamoat xavfsizligi universiteti Kursant tel: +998(91)3345427)

samadovhomid96@mail.ru

Annotatsiya: *Uch qatlamli temir-beton panellar mustahkamligini saqlash uchun maqbul egiluvchi bog'lamlar xossalarini takomillashtirish va qo'llash yo'li bilan iqtisodiy samaradorlikka erishish.*

Kalit so'zlar: *Uch qatlamli panel, temir-beton, po'lat armatura, deformatsiya, egiluvchi bog'lamlar, mustahkamlik.*

Annotation: *Achieving economic efficiency by improving and using the properties of optimal flexural joints to maintain the strength of three-layer reinforced concrete panels.*

Keywords: *Three-layer panel, reinforced concrete, steel reinforcement, deformation, bending joints, strength.*

Yig'ma temir beton konstruksiyalar ishlab chiqarish uchun to'rlar, tekis va fazoviy karkaslar hamda quyma detallar tayyorlanadi. To'rlar sim armaturalardan, berilgan o'lchamda tayyorlanib konstruksiyalarda montaj armatura vazifasini bajaradi. To'rlarning ishchi armaturalari bo'ylama yo'nalishda yoki xar ikki yo'nalishda bo'lishi mumkin. Ular asosan plita va panellarda qo'llaniladi.

Egiluvshi bog'lamlar - 8 mm diametrli AIII armaturadan , beton - sanoat va qishloq xo'jaligi binolari ushuni panellar loyihalarida bo'lgani kabi B22.5 sinfli, ichki qatlami 100 va tashqi qatlami 50 mm qalinlikdagi beton qabul qilindi. Tajriba qilingan namunalar izolyasiya qatlamlari 50,100 va 150 mm qalinlikdagi 300x300 mm o'lchamli qilib loyihalashtirildi. Bog'lanishlar to'rtta alohida sterjen ko'rinishida bajarildi. Issiqlik izolyasion qatlam sifatida zichligi 500 kg/m³ dan kichik bo'lgan arbolit beton ishlatildi[1].

O'ta yengil betonning mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun 10x10x10 sm o'lchamdagi qoliplarda namunalar tayyorlandi. Namunalarni sinash muddatlari 7;14;28 sutkalar deb belgilanib, ushbu muddatlarda namunalar GOST 10180-90 talablari bo'yicha gidravlik press yordamida sinalib, namunalarni sinash natijalari aniqlandi[4.3].

Portlandsement va guruch qobig'ining miqdorlarini arbolit mustahkamligiga ta'siri matematik rejalashtirish usuli bilan o'rganildi. Tadqiqotda ikkinchi darajali ikki faktorli rejasidan foydalanildi va ikkinchi darajali regressiya tenglamasi topildi.

Quyidagi faktorlar o'zgartirib turildi:

x_1 – $1m^3$ arbolit qorishmasiga sarflangan portlandsement, kg;

x_2 – $1m^3$ arbolit qorishmasiga sarflangan guruch qobig'i, kg;

1-jadval. Tanlab olingan arbolitbeton tarkibi.

№	Sement, gr	Guruch qobig'i, gr	Suv, gr	Suyuq shisha, gr
			Sement massasiga nisbatan	
			10%	2%
1	300	140	170	6
	300	160	190	6
	300	180	210	6
2	350	140	175	7
	350	160	195	7
	350	180	215	7
3	400	140	180	8
	400	160	200	8
	400	180	220	8

2-jadval. Faktorlarni o'zgarish chegaralari

Faktorlar	Yuqori daraja x^+	Pastgi daraja x^-	Markaz	o'zgartirish intervali λ	Kodlashtirilgan o'zgaruvchining haqiqiysidan bo'liqligi
x_1	400	300	350	50	$(x_1-350)/50$
x_2	180	140	160	20	$(x_2-160)/20$

Ikkita ta'sir etuvchi faktor ikkita darajada o'rgargani uchun 2^2 bo'yicha eksperimentlarning rejasini tuzamiz. Bunda 4 ta eksperiment o'tkazish kerak bo'ladi. Eksperimentlar matritsasi 3- jadvalda ko'rsatilgan.

3-jadval. 2^2 bo'yicha eksperimentlar rejasini matritsasi.

Tajriba T.r	Faktorlar		Faktorlar o'zaro ta'siri effekti	Tajriba natijasi
	x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	Y
1	-1	-1	1	2.45
2	1	-1	-1	2.55
3	-1	1	-1	2.7
4	1	1	1	4.08

Optimallashtirish jarayoni quyidagi tenglama sifatida ifodalanadi:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_{12} \cdot x_1 \cdot x_2$$

Arbolit mustahkamligining modeli quyidagicha bo'ladi:

$$Y = 2.945 + 0.37 \cdot x_1 + 0.445 \cdot x_2 + 0.32 \cdot x_1 \cdot x_2$$

Bu yerda, $Y = R_{28}$ – arbolitning 28 kun qotgandan keyingi siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa.

Tenglamadan talab qilinadigan mustahkamlikka qabul qilingan faktorlarni keng miqyosida o'zgartirish orqali erishish mumkinligini ko'rish mumkin. Optimal tarkib va

issiqlik izolatsiya xossali arbolit olish uchun minimal miqdorda sement sarflanadigan model yaratildi[3].

Namunalarning siljishdagi ishini aniqlashda, qisqichlar yordamida namunamizning ichki qatlamini maxkamlagan xolda izolyatsiya qatlam markazida yuk tasir ettiramiz. Namunalarga 10 va 20 kg li tekshirilgan tarozi toshlari yuklandi. Sinovlar deformatsiya miqdori lsm ni tashkil etgunicha davom ettirildi.

Qatlamlarning o'zaro siljishi ichki qatlamga o'rnatiladigan 0,1 mm dagi indikatorlar yordamida o'lchandi. Siljituvchi harakatda uch qatlamli namuna qatlamlarining o'zaro siljish xususiyati N-5-namunasi (issiqlik izolyasion qatlamsiz) misolida ko'rsatilgan. Yuklanish boshida siljish yuklanishga muttanosib ravishda oshadi, lekin siljishning o'sish tezligi ko'payib boradi va ohirgi bosqichda (jami siljish miqdorida qarib 1 sm) siljishlar yukni biroz o'sishida ham sezilarli darajada ortadi. Bog'lamlarning eguvchi momenti quyidagi formula bilan aniqlanadi[2;3].

$$M = T_k * \frac{\delta_q}{2}$$

Bu yerda:

T_k – bog'lamga to'g'ri keladigan siljituvchi kuch;

δ_q – izolyatsiya qatlam qalinligi.

Bog'lamlardagi eng yuqori kuchlanishlar

$$\sigma = \frac{M}{W} = T_k * \frac{\delta_q}{2} : 0,098d^3$$

d- bog'lam diametri.

Bog'lamning eng ko'p kuchlangan qirralari tomonidan oquvchanlik chegarasiga (σ_t) erishishi uchun kerak bo'ladigan siljituvchi kuch quyidagicha topiladi.

$$T_T = 0,196 \frac{d^3 * 6\tau}{\delta_q}$$

Sinovdan o'tkazilgan namunalar uchun bu kuchlanish siljitish kuchi va siljishlar o'rtasidagi proporsional bog'liq maydonining oxiriga to'g'ri keladi.

Qatlamlar o'zaro siljishining kattaligi egiluvchan bog'lamlarning bukilishi va ular egilgan joylarda betonni ezilishi bilan aniqlanadi. Avval betonga yuk tasir ettirib egiluvchan bog'lamlarning bukilishi tufayli qatlamlarning o'zaro siljishini aniqlab olamiz. Bog'lamlar diametri ularning uzunligiga bo'lgan nisbati uncha katta emasligini xisobga olib, bukilishi tufayli egilishlar bilan birga, materiallar qarshiligining ma'lum formulalari bo'yicha ko'ndalang kuchlardan bo'ladigan bukilishlarni xisobga olamiz, ular quyidagi ko'rinishga ega:

$$f = f_M + f_B = \frac{T * \delta_q^3}{12EJ} + \frac{10T\delta_q}{9GF} = \frac{T * \delta_q^3}{12EJ} \left(1 + \frac{25d^2}{12\delta_q^3} \right)$$

Bu yerda G- siljish moduli.

Egiluvchan bog'lamlarning diametri 8 mm va izolyasiya qatlami qalinligi 5 sm bo'lganida ko'ndalang kuchlar hisobiga siljishlar 0.9% ga, 10 sm bo'lganida 2,1% ga, 15 sm bo'lganda esa 8.3% ga ko'paydi. "Kuchlanish-plastiklik" proporsional bog'liqlik maydonida sinovdan o'tgan barcha namunalar uchun qatlamlarning o'zaro siljish

qiymatlari yuqorida keltirilgan formula bo'yicha hisoblangan qiymatlardan ancha yuqori (2-4 baravarga) bo'lgan. Bunda bog'lamlarning uzunligi kamroq bo'lgan namunalarda nazariy va tajriba qiymatlarida katta farq kuzatilgan. Nazariy qiymati betonning 1,6 diametr (har bir tomonidan 0.8d dan) ezilishi xisobiga egiluvchan bog'lamlar uzunligining o'sishida sinalganlar bilan yaxshi mos keladi. Olingan ma'lumotlar egiluvchan bog'lamlarga ega bo'lgan uch qatlamli namunalarda bilan sinovlar orqali tekshirildi.

Siljitivchi kuchlanishda izolyasion qatlamli namunalarda qatlamlarning o'zaro siljish qiymati izolyasion qatlamsiz namunalarda bilan sezilarli darajada farq qildi. Izolyatsiya qatlamga ishlatilgan yengil beton egiluvchan bog'lam sifatida foydalanilgan metal armatura bilan tishlashganligi sababli qatlamlar orasidagi siljish kamaydi[4;5].

Qatlamlarning o'zaro siljishiga egiluvchan bog'lamlar va izolyatsiya qatlam to'sqinlik qilgani bois, siljitivchi xarakatlar ular o'rtasida taqsimlanadi. Qatlamlarning o'zaro siljishi va egiluvchan bog'lamlar uchun siljitivchi xarakat o'rtasidagi bog'liqlik yuqorida ko'rib chiqildi, izolyatsiya qatlam uchun bu bog'lanish quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$f = \frac{T \cdot \delta_q}{G_i \cdot F'_i}$$

bu yerda G_i , F'_i - siljish moduli va izolyatsiya yuzasi. Siljishlar bir xilligidan ko'rishimiz mumkinki, izolyatsiya qatlam bo'lganda, bog'lamlarga ta'sir etuvchi siljitivchi xarakat o'lchami quyidagi tenglamaga teng bo'ladi:

$$T_{sj} = T \frac{\frac{\delta_q}{G_i \cdot F'_i}}{\frac{\delta_q^3}{12EJ} \left(1 + \frac{25d^2}{12\delta_q^3} \right) + \frac{\delta_q}{G_i \cdot F'_i}}$$

4- jadval. Namunalarga 100 kg yuk ortilgandagi sinashdan olingan natijalar.

№	Namunalar-nomi	Seriya	Qatlamlar orasidagi masofa (δ_q)	Hisob-kitob				
				T	$l_{sj} = \delta_q$ bo'lganida		$l_{sj} = \delta_q + 1,6d$ anida	
				f	f_{t1}	f_{t0}	f_{t2}	f_{t0}
1	N-5-1	I	5	0	0,109	3,34	0,368	0,99
2	N-5-2		4,95	0	0,106	3,36	0,361	0,99
3	N-10-1		10	1	0,825	1,81	1,64	0,92
4	N-10-2		9,95	1	0,832	1,92	1,67	0,95
5	N-15-1		15	2	1,62	1,29	2,61	0,81
6	N-15-2		14,90	2	1,59	1,38	2,64	0,83

7	NI-5-1	II	5	0	0,067	3,22	0,223	0,96
8	NI-5-2		4,9	0	0,064	3,44	0,22	1,0
9	NI-10-1		10	0	0,233	2,38	0,50	1,10
10	NI-10-2		9.90	0	0,231	2,30	0,49	1.09
11	NI-15-1		15	0	0,421	2,10	0,842	1,01
12	NI-15-2		14.95	0	0,430	2,05	0,810	1,09

Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, kuchlanishning biroz ko'payishida qatlamlarning o'zaro siljishi keskin o'sishiga to'g'ri keladigan kuchlanish buzuvchi xisoblanadi. O'zaro siljish kattaligi kamida 1 sm ni tashkil etgan. Bunda egiluvchan bog'lamlarda katta miqdorda bukilish yoki ularning uzilishi kuzatilmagan.

Bir xil qalinlikdagi namunalar uchun nagruzka xajmi bir biriga yaqin. Kutilganidek, egiluvchi bog'lamlarning uzunligi oshishi bilan nagruzka kamaydi.

$$T_s = \frac{2 \cdot M_s}{\delta_q} = \frac{2 \cdot W_T \cdot 6T}{\delta_q} = 0.334 \frac{d^3 \cdot 6T}{\delta_q}$$

Issiqlik izolyatsiyali namunalar izolyatsiyasiz namunalarga qaraganda katta nagruzkada buzilgan. Buzuvchi nagruzkalarning xajmini aniqlashda issiqlik izolyatsiya tomonidan qabul qilinayotgan kuch quyidagi formula bo'yicha xisoblangan:

$$T_{yT} = 6_s \cdot F_y$$

Bunda 6_s – Izolyasiyaning siljishdagi mustahkamligi [6;7].

5- jadval. Siljishga sinovdan o'tgan namunalarning mustahkamligi.

№	Namunalarning	To'pla	Tajriba	Hisob-kitob					
				T ⁰ KГ	T _y KГ	$\frac{r^0}{T_y}$	$r_{пл}$ KГ	$\frac{r^0}{r_{пл}}$	$\frac{b_p}{KГ}$
1	N-5-1	I	1108	584	1,9	996	1,11	1500	0,74
2	N-5-2		1072	574	1,84	996	1,08	1500	0,71
3	N-10-1		688	388	1,77	664	1,04	1000	0,69
4	N-10-2		724	396	1,83	672	1,08	1012	0,72
5	N-15-1		540	292	1,85	496	1,09	748	0,72
6	N-15-2		555	283	1,90	485	1,14	752	0,73
7	NI-5-1	II	1468	1004	1,46	1432	1,03	1948	0,75
8	NI-5-2		1480	1020	1,45	1456	1,02	1988	0,74
9	NI-10-1		1108	982	1,4	1064	1,04	1392	0,79
10	NI-10-2		1132	986	1,42	1072	1,06	1408	0,80
11	NI-15-1		924	692	1,34	900	1,03	1152	0,80

12	NI-15-2		932	696	1,34	904	1,03	1156	0,81
----	---------	--	-----	-----	------	-----	------	------	------

Xulosa. Natijalardan ko'rishimiz mumkinki izolyatsiya qatlamli namunalar izolyatsiya qatlamsiz namunalarga qaraganda ko'proq yuk ko'targan. Bunga sabab qilib o'rta qatlamning egiluvchi bog'lamlar bilan yaxshi tishlashganligi va mustahkamligini oshirganligini ko'rishimiz mumkin. Har bir sohada jumladan qurilish va qurilish materiallar sanoatining oldiga qo'yilayotgan eng muhim vazifalardan biri samarali issiqlikni saqlovchi materiallardan foydalangan holda qurilish materiallarini ishlab chiqarish va ularni amaliyotga tadbiiq qilishdir. Ushbu muammoni hal qiluvchi qurilish konstruksiyalaridan biri bu uch qatlamli egiluvchan bog'lamlari issiqlikni saqlovchi temir beton panellarni ishlab chiqarish va qo'llash hisoblanadi. Uch qatlamli panellarning ikki tashqi qatlamlari og'ir temir betondan foydalaniladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Akhraroich, A. K. Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli & Samadov Hamid Samandarovich.(2022). Operation of flexible links in three-layer reinforced concrete panels. *Philosophical Readings*, XIII (4), 3276-3283.

2. Axrarovich, Akramov Xusnitdin, Toxirov Jaloliddin Ochil ogli, and Samadov Homid Samandarovich. "UCH QATLAMLI TEMIR-BETON PANELLAR ISSIQLIK IZOLYATSION QATLAMINI OPTIMAL MODELLASHTIRISH VA IQTISODIY SAMARADORLIGI." (2022): 35-39.

3. Samadov, H. (2022). ИЗОЛЯЦИОН КАТЛАМИ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДАГИ БЕТОНЛАРДАН ТАШКИЛ ТОПГАН УЧ ҚАТЛАМЛИ ЕНГИЛ КЕРАМЗИТ БЕТОН ҚАТЛАМНИНГ ТАСИРИНИ ОШИРИШ. *Scienceweb academic papers collection*.

4.Samadov, H. (2023). UCH QATLAMLI TEMIR-BETON DEVOR PANELLARINING ISSIQLIK IZOLYATSION QATLAMINING NAZARIY ASOSLARINI ORGANISH. *JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH VOLUME-6, ISSUE-4 (30-APRIL)*.

5. Akhraroich, A. K. Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli & Samadov Hamid Samandarovich.(2022). *Operation of flexible links in three-layer reinforced concrete panels. Philosophical Readings*, 13(4), 3276-3283.

6. Акрамов, Х. А., Бабакулова, Н. Б., & Самадов, Х. С. (2022). ИЗОЛЯЦИОН КАТЛАМИ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДАГИ БЕТОНЛАРДАН ТАШКИЛ ТОПГАН УЧ ҚАТЛАМЛИ ЕНГИЛ КЕРАМЗИТ БЕТОН ҚАТЛАМНИНГ ТАСИРИНИ ОШИРИШ. *Results of National Scientific Research International Journal*, 1(9), 463-470.

7.Samadov, H. (2022). UCH QATLAMLI TEMIR-BETON PANELLAR ISSIQLIK IZOLYATSION QATLAMINI OPTIMAL MODELLASHTIRISH VA IQTISODIY SAMARADORLIGI. *Scienceweb academic papers collection*.