

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА

МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛ ВА ЙЎЛЛАР ИНСТИТУТИ

“КЎПРИКЛАР ВА ТРАНСПОРТ ТУННЕЛЛАРИ” КАФЕДРАСИ

“Қурилиш конструкциялари” фанидан 5340600 “Транспорт
иншоотларининг эксплуатацияси”, 5340800 “Автомобил йўллари ва
аэродромлар” - бакалаврият таълим йўналишлари учун лаборатория
ишларини бажаришга мўлжалланган

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Тошкент 2014 й.

Ушбу услубий қўлланма бетон ва арматура ҳамда баъзи бир темирбетонли намунавий моделларнинг асосий мустаҳкамлик ва деформатив хоссаларини статик синовлар ёрдамида аниқлашга бағишланган.

Иншоот ва унинг айрим конструкцияларини лаборатория шароитида аслидай синаб кўриш талабаларга уларнинг юк остида ҳақиқий иши туғрисидаги кераклича билимини ошириш имконини беради.

Конструкцияларни синаш синдирувчи ва синдирмайдиган усуллар ёрдамида олиб борилади. Конкрет масалаларни ҳал қилишда материал ва конструкцияларни синдирмайдиган назорат асбоб ва усуллар ёрдамида сифатини назорат қилиш системаси муҳим аҳамиятга эга. Буларга ультратовуш, рентген, радиометрик усуллар ҳамда механик таъсири асбоблар киради.

Тузувчилар:

кат.ўқ Шожалилов Ш.Ш
асс. Эргашев А.Т

Такризчилар:

проф. Шохидов А.Ф.

ТТЙМИ “К ва Т” каф. мудири

доц. Раупов Ч.С.

Услубий қўлланма— «Кўприklar ва транспорт тоннеллари» кафедрасининг №__-сонли «__»__2014йилдаги йиғилишида муҳокама этилиб, институт ўқув услубий кенгашига тавсия этилган.

Кафедра мудири

Байбулатов Х.А.

Услубий қўлланма- «Йўл қурилиши» факультети Илмий-услубий кенгашида кўриб чиқилган ва тасдиқланди. Баённома № «__» _____ 2014 й

“Йўл қурилиши” факультети
Илмий-услубий кенгаши раиси

доц. Қосимов И.И.

Мундарижа

1-сонли лаборатория иши.

Мавзу: Қурилиш материаллари ва конструкцияларини синашда қўлланиладиган асбоб-ускуна ва мосламалар. Бетон ва пўлат арматураларнинг физик механик характеристикалари.....4

2-сонли лаборатория иши.

Мавзу: Оддий арматурали эгилувчи темирбетон элементлар кўтарувчанлик хусусияти, деформацияси ва ёрикқа чидамлилигининг тадқиқоти.....11

3-сонли лаборатория иши.

Мавзу: Олдиндан зўриққан арматурали эгилувчи темирбетон темирбетон элементлар кўтарувчанлик хусусияти, деформацияси ва ёрикқа чидамлилигининг тадқиқоти.....15

4-сонли лаборатория иши.

Мавзу: Темирбетонли сиқилувчи элементлар кўтарувчанлик хусусияти ва деформациясининг тадқиқоти.....18

Адабиётлар.....28

Кириш

«Қурилиш конструкциялари» фани бўйича лаборатория ишлари ўқув режаси дастурига мувофиқ 5340600 “Транспорт иншоотларининг эксплуатацияси”, 5340800 “Автомобил йўллари ва аэродромлар” йўналишлари бўйича бакалаврлар тайёрлаш учун мўлжалланган.

Ўлчов асбоб -ускуналар ва апаратураларнинг кўринишлари бўйича асосий маълумотлар келтирилади, ҳамда ўлчаш усулларни баён қилинади.

Ушбу услубий қўлланмада бетон, пўлат арматура, ҳамда темирбетонли кичик ўлчамли моделларнинг асосий мустаҳкамлик ва деформатив хоссаларини аниқлаш бўйича статик синаш кўриб чиқилади.

Синалган материаллар ва конструкциялардан олинган лаборатория маълумотлари «Лаборатория иши журнаliga» киргизилади.

Таркиби

1. Қурилиш материаллари ва конструкцияларини синашда қўлланиладиган асбоб-ускуна ва мосламалар. Бетон ва пўлат арматураларнинг физик -механик характеристикаларини аниқлаш.

2. Оддий арматурали эгиловчи темирбетон элементлар кўтарувчанлик хусусияти, деформацияси ва ёриққа чидамлилигининг тадқиқоти.

3. Олдиндан зўриққан арматурали эгиловчи темирбетон элементлар кўтарувчанлик хусусияти. деформацияси ва ёриққа чидамлилигининг тадқиқоти.

4. Темирбетонли сиқилувчи элементлар кўтарувчанлик хусусияти ва деформациясининг тадқиқоти.

1 -лаборатория ишига қўлланма.

Қурилиш материаллари ва конструкцияларини синашда қўлланиладиган асбоб-ускуна ва мосламалар. Бетон ва пўлат арматуранинг физик-механик характеристикаларини аниқлаш.

I. Лаборатория ишининг мақсади.

1. Энг кўп тарқалган механик асбоб-ускуналарнинг тузилиш ва ишлаш тарзини ўрганиш.

2. Бетон ва пўлат арматурани синашда асбоб-ускуна ва мосламалардан фойдаланиш маҳоратини ошириш.

3. Бетон ва арматуранинг физик-механик хоссаларини аниқлаш

II. Иш таркиби.

1. Солқилик, чизикли ва бурчакли деформацияларни аниқлаш учун механик асбоблар. Бу асбобларнинг қуйидаги характеристикаси ва ўзига хос хусусиятлари ўрганилади: вазифаси ва қўлланиш соҳалари, кинематик схемаси, тузилиш схемаси, мил даражасининг қиймати, деформацияни ўлчашда асбоблардан ҳисоб олиш.

Ўрганиладиган асбоб ва жиҳозлар сифатида уларнинг қўйидаги типлари тавсия қилинади:

1. Н.Н. Максимов системаси прогибомери. (1 -расм).
2. Соат типдаги индикатор (мессур) (2 -расм).
3. Гугенбергернинг икки елкали тензометри (3 -расм).
4. Стоппаннинг сатҳли клинометри (4 -расм).
5. Проф. Аистов системаси тензометри (5 -расм).

1. Бетон мустаҳкамлигини назорат қиладиган синдирмайдиган асбоблар.

Бу асбобларнинг қўйидаги характеристикаси ва ўзига хос хусусиятлари ўрганилади: умумий схемаси ва иши, синаладиган намуналарга асбобларни ўрнатиш, арматура таранглигини назорат қилиш, тарировка эгрилиги.

Ўрганиладиган асбоб-ускуналар сифатида уларни қўйидаги типлари тавсия қилинади.

1. Кашкаровнинг эталон (андоза) болғаси (6 -расм).
2. ХПС типидан портатив асбоб (8 -расм).
3. ЛИСИ пружинали пистолети «пуска» (9 -расм).
4. Ультратовуш ўлчагич аппаратураси (11 -расм).
5. Электр қаршилик тензометри (13 -расм).
6. Қайд қилувчи ўлчагич аппаратураси (14 -расм).
7. Рентген ва радиометрик аппаратуралар (15,16 -расм).

8. ПРД -V (1 7- расм), ПИН (18-расм) ва ИПН -7(19- расм) типдаги арматура таранглигини назорат қилиш учун асбоблар.

2.Бетонли куб ва призма ҳамда арматурали пўлатнинг характеристикаси.

3.Призмали намуналарга ўлчагич асбобларини ўрнатиш усуллари.

4.Бетоннинг тажрибавий характеристикасини аниқлаш: бетоннинг кубик ва призма мустаҳкамлиги, эластиклик модули, бетоннинг эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлиги.

5.Пўлатли арматурани тажрибавий характеристикасини аниқлаш: бошланғич юзаси, узилгандан кейинги нисбий узайиш, вақтли қаршилиги, шартли оқувчанлик чегараси, эластиклик модули, шартли эластиклик чегараси.

III. Ишни бажариш тартиби.

Иш лабораторияда ўқитувчи ва техник ходимлар раҳбарлигида бажарилади. Асбоблар билан танишиш қўйидаги тартибда олиб борилади:

1. Асбоб-ускуналарнинг тузилиши ва асосий характеристикалари бевосита асбоблар, маърузалар матни, дарслик ва плакатлар бўйича ўрганилади.

2. Асбоблар ишининг асосий қоидалари ва уларни ўрнатиш усулларини ўрганиш:

а)Штатив ва струбцин мосламалар ёрдамида соат типдаги индикаторларни, тўсиннинг алоҳида нуқталарининг вертикал силжишини ўлчаш учун Максимов прогибомерини ўрнатиш, деформацияларни ўлчаш учун Гугенбергернинг икки елкали тензометрини ўрнатиш, бетон ёки

арматурага қаршилик датчикларини ёпиштириш ва уларни деформацияларни ўлчаш учун ўлчагич аппаратураларига улаш;

б)ўрганиладиган намуналарга асбобларнинг тўғри ўрнатилганлигини текшириш, бунда асбоблар мили юкланганда қимирлаши ва юксизлантирилганда асл ҳолатига қайтиши лозим.

в)талабаларни ҳисобни тўғри олишга ўргатиш ва олинган ҳисобларни жадвалларга ёзиб бориш. Олиш маълумотлар асосида тегишли кучланиш ва деформациялар аниқланади ва графиги чизилади.

3. Призмаларни ташқи кўриқдан ўтказиш, уларга ўлчов асбобларини ўрнатиш;

4. Бетонли призмаларни синаш гидравлик прессларда стандарт усулларда емирилгунча (сингангача) олиб борилади.

5. Призми прессга ўрнатиш марказлаштириш синдирувчи кучнинг $0,2P_c$ қисмида олиб борилади ва призма томонларидаги бўйлама деформациялар фарқи 10% дан ошмаслиги керак.

6. Намуналарни юк.таш ноюнали қилпб доппп тезликда олиб борилиб, синдирувчи кучнинг $0,2P_c$ қисмигача поғонанинг қиймаги $0,05P_c$ -ни. $0,2P_c$ - дан $0,8P_c$ гача $-0,10P_c$ -ни ва $0,8P_c$ -дан то синишигача $-0,05P_c$ -ни ташкил этади. Ҳар поғонада асбоблардаги ҳисоларни қайд қилиш учун намуна 4-5 мин доимий юк остида ушлаб турилади. Ҳисоблар поғонанинг боши ва охирида қайд қилинади.)

7. Бетон деформацияси соат типдаги индикатор, базаси 50 мм-ли тензорезистор ва тензометрлар ёрдамида назорат қилиб турилади

8. Арматуранинг деформациялари жуфт тензорезистор, тензометрлар ёки арматурали пўлаг қовурғаларига ўрнатиладиган чўзилиш деформометрлари ёрдамида ўлчанади.

Лаборатория ишининг мақсади.

Бетон ва арматуранинг физик -механик хоссаларини аниқлаш. Бетон мустаҳкамлик хоссасининг асосий характеристикаси унинг ўқ бўйлаб сиқилишда мустаҳкамлиги бўйича синфи ёки кубик мустаҳкамлигидир.

Назорат қилинадиган намуналарни синаш кўрсатмаларига мувофиқ олиб борилади.

Бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади.

$$R = \alpha P / A_b \quad (1)$$

Бунда қирраси 15см бўлган куб-эталон намунанинг мустаҳкамлигига ўтказиш коэффиценти; P_c -синдирувчи куч кН; A_b - намунанинг ўртача ишчи юзаси.

Ҳар хил ўлчамдаги кубни синашда ва унинг мустаҳкамлигини аниқлашда эталон намуна мустаҳкамлигининг қуйидаги қийматларига келтириш керак:

Куб учун қирраси	70мм -0,85
	100мм-0,91
	150мм -1,00

200мм-1,05

Ҳозирги вақтда призма мустаҳкамлигининг миқдорини аниқлаш стандартлаштирилмаган (мезонлаштирилмаган) ва одатда 100x100x400 мм, 150x150x500 мм ва 200x200x800 мм ўлчамли намуналар қабул қилинади.

Бетонли призманинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан аниқланади.

$$R_b = \frac{P}{A_b} \quad (2)$$

Бетоннинг бошланғич эластиклик модули кучланишнинг $0,2R_b$ қийматидаги нормал кучланишни бетоннинг шу кучланишдан содир бўлган нисбий деформациясига бўлишдан аниқланади.

$$E = \frac{\sigma_b}{\varepsilon_b} \text{ при } \sigma_b = 0,2R_b \quad (3)$$

Бетоннинг чўзилишдаги мустаҳкамлигининг чегаравий қиймати ўлчамлари 100x100x400 мм, 150x150x600 мм ва 200x200x800 мм бўлган тўсинларни (призмаларни) эгилишга синаш йўли билан аниқланади.

Ўлчамлари ҳар хил бўлган бетонли намуналарни чўзилишдаги мустаҳкамлигини аниқлашда уларни эталон намуналар мустаҳкамлигига келтириш керак:

100x100x400 мм учун $\gamma = 1,05$

150x150x600 мм учун $\gamma = 1,00$

200x200x800 мм учун $\gamma = 0,95$

Бетоннинг эгилишдаги чўзилиши) а мустаҳкамлигининг чегаравий қиймати қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$R_{btu} = \gamma \frac{P_c l}{ab^2} \quad (4)$$

Бунда γ - 150x150x600 мм ли эталонли тўсин мустаҳкамлигига ўтказиш коэффиценти; P_c - синдирувчи куч, кН. /-таянчлар орасидаги масофа, см. A -тўсин кўндаланг кесими эни, см, B - тўсин кўндаланг кесими баландлиги, см.

Арматуранинг механик характеристикалари.

Оддий ва олдиндан зўриқтирилган темирбетон конструкцияларни арматуралаш учун мўлжалланган арматуранинг мустаҳкамлик хоссалари уни чўзилишига статик синовлар усули билан белгиланади.

Арматуранинг пўлатни синаб аниқланадиган механик хоссаларининг характеристикаси қуйидаги аниқликларга эга:

1. Ишлов берилмаган арматуранинг намуна кўндаланг кесимининг бошланғич юзаси мм" да унинг оғирлиги ва узунлиги орқали қуйидаги формуладан аниқланади:

$$A_s = \frac{Q}{\gamma l} \quad (5)$$

Бунда

Q - синаладиган навунанинг массаси. г -да

L - синаладиган намунанинг узунлиги мм -да

γ - пўлатнинг солиштирма оғирлиги 0.00785 г/мм^3 .

2. Узилишдан кейинги нисбин узайиш % -да узилиш содир бўлган ораликда пўлатнинг бошланғич ҳисобий узунлигига нисбатан фоизда ифодаланадиган намунанинг ҳисобий узунлигининг ўзгариши қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\delta = \frac{l_k - l_0}{l_0} 100\% \quad (6)$$

Бунда l_0 бошланғич ҳисобий ўзунлик мм -да намунанинг узайиш аниқланадиган бўлаги;

L_k -охирги ҳисобий узунлик мм -да узилиш жойини қўшиб. намунанинг узилишдан кейинги бўлагидаги ўлчанган ҳисобий узунлиги.

3. Арматурада узилиш содир бўлганда куч ўлчагич бўйича аниқланадиган энг катта нагрузкага тўғри келадиган вақтинчалик қаршилиқ қуйидаги формулада аниқланади:

$$\sigma_n = \frac{P_{\max}}{A_s} \quad (7)$$

4. Кучнинг сезиларсиз даражада ортишида намунада содир бўлган деформацияга тўғри келадиган пресс мици бўйича аниқланган энг катта нагрузкани (физика) оқувчанлик чегарасига тўғри келадиган нагрузка деб қабул қилинади ва у қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\sigma_n = \frac{P_T}{A_s} \quad (8)$$

а) шартли оқувчанлик чегараси қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\sigma_{0,2} = \frac{P_{0,2}}{A_s} \quad (9)$$

б) эластиклик чегараси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\sigma_{0,02} = \frac{P_{0,02}}{A_s} \quad (10)$$

Фойдаланиладиган арматуранинг эластиклик модули «ҚМ ва Қ» га мувофиқ қабул қилинади.

Нагрузка ва деформацияларининг ўлчанган қийматлари лаборатория иши жадвалига киритилади.

Лаборатория иши №1

Қурилиш материаллари ва конструкцияларини синашда қўлланиладиган асбоб-ускуналар ва мосламалар. Бетон ва пўлат арматуранинг физик-механик характеристикасини аниқлаш.

Лаборатория ишининг мақсади.

Ушбу ишнинг мақсади талабаларни бетонли куб ва призма қамда пўлат арматуранинг механик хоссаларининг характеристикасини аниқлаш учун синаш ўтказиш услублари ва асбоб-ускуналар билан таништириш.

Жадвал 1, 2, 3 ва 4-ларда синаладиган тажрибавий намуналар учун бошланғич маълумотлар келтирилади ва тажриба натижаларининг таҳлили берилади.

Расм 1 -да ўлчов асбобларини жойлаштириш схемаси акс эттирилган.

Расм 2,3 –ларда “кучланиш–деформация” “ σ - ϵ ” ва “нагрузка–бетонли призма мустаҳкамлиги” “ $P-R_b$ ” боғланиш графиклари қурилади.

Жадвал №1.

Бетонли кубни синаш

Ўлчамлари, см			Кесим юзаси, см ²	Хажми, см ³	Намуна массаси, г	Хажмий оғирли г/см ³	Синдирув чи нагрузка		Мустаҳкамлик чегараси, МПа	Ўтказиш коэффициенти	Қар хил ўлчамли кубларнинг муст. қувватлари, МПа	Ўртача мустаҳкамлик
	Қўндаланг қесими	Баландлиги					градус	кН				

Жадвал №2.

Бетонли призми синаш

Босқичлар №	Видержка, мин	Нагрузка		Намуна ёқларига ўрнатилган асбобларнинг номи (индикатор, тензодатчик, тензометрлар)											
		Градус	кН	№ 1			№ 2			№ 3			№ 4		
				Қисоблар	Фарқи Δ	Деформация ϵ_b	Қисоблар	Фарқи Δ	Деформация ϵ_b	Қисоблар	Фарқи Δ	Деформация ϵ_b	Қисоблар	Фарқи Δ	Деформация ϵ_b

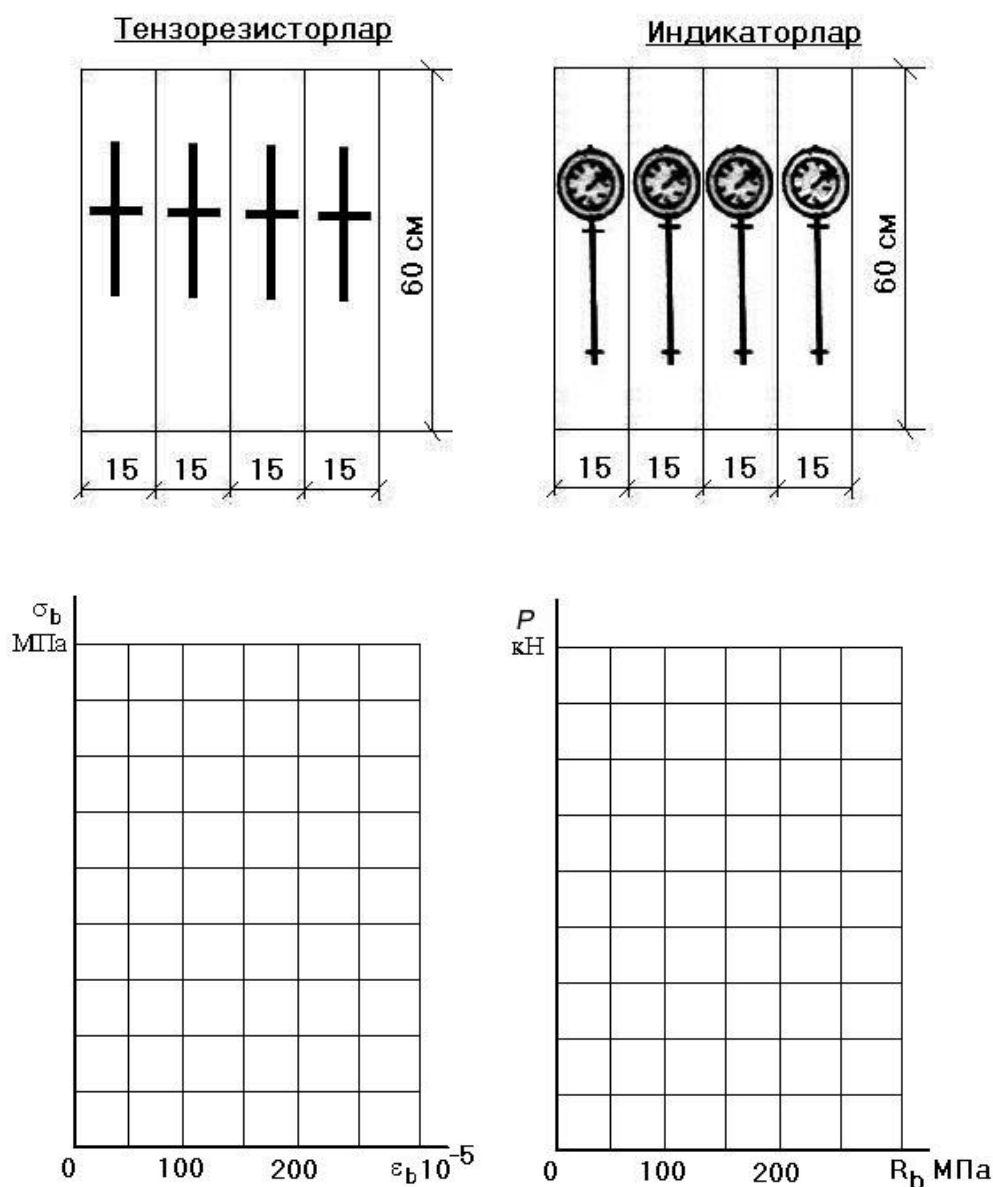
Бетонли тўсинни эгилишга синаш.

Босқичлар №	Видержка, мин.	Ўлчамлар, см		Кесим юзаси, см ²	Нагрузк а		Чўзилишга мустақкамлик чегараси, МПА	Ўтказиш	Қар хил ўлчамли призмаларнинг мустақкамлик чегараси, МПА	Эгилишдаги чўзилишда ўртача мустақкамлик
		Қўндаланг	Баландлиги		Градус	кН				

Жадвал № 4.

Арматурани синаш

Тартиб №№	Нагрузка Р, кН	Асбоб мили бўйича қисоблар		Жами деформация $\Sigma \Delta l \times 10^{-2}$ мм	Биринчи босқичда деформациянинг ошиши 10^{-2} мм	Эластик деформация $\Sigma \Delta l_y \times 10^{-2}$ мм	$\Sigma (\Delta l - \Delta l_y) 10^{-2}$ мм
		Чап	Ўнг				



2-лаборатория ишига қўлланма.

Оддий арматурали темирбетон эгилувчи элементлар кўтарувчанлик хусусияти, деформацияси ва ёриққа чидамлилигининг тадқиқоти.

I. Лаборатория ишининг мақсади.

Тажрибавий темирбетон тўсиннинг тадқиқоти. Ёриқ пайдо бўлган пайтни, ривожланиши ва унинг охириги рухсат этилган очилиш эни ҳамда солқиликни аниқлаш. Бетоннинг емирилиши.

II. Ишнинг таркиби.

Лаборатория дарсида талабалар куйидаги ишларни ўрганади ва бажаради:

1. Тажрибавий тўсинниш характеристикаси
2. Тажрибавий тўспнда ўлчов асбобларини ўрнатиш усули.
3. Ёриқ пайдо бўлганда кесим қабул қила оладиган моментнинг тажрибавий миқлорини, ёриқлар очилиш эни ва солқиликни аниқлаш.

4. Синов натижалари устида ишлаш ва уни ҳисобий маълумотлар билан таққослаш.

III. Ишни бажариш тартиби.

Синовлар тажрибавий темирбетон тўсинларда, давлат стандартига мувофиқ ўқитувчи ва лабораториянинг техник ходими раҳбарлиги остида ўтказилади.

1. Темирбетон тажрибавий тўсинни синаш гидравлик прессда стандарт усулларда емирилгунча олиб борилади.

Тўсинларни юклаш поғонали қилиб доимий тезликда олиб борилиб, синдирувчи кучнинг $0,2R_c$ қисмигача поғонанинг қиймати $0,05R_c$ -ни, $0,2R_c$ -дан $0,8R_c$ гача -О.ЮР, -ни ва $0,8R_c$ -дан то емирилгунча- $0,05R_c$ -ни ташкил этади Маълумотлар поғонанинг боши ва охирида қайд қилинади.

2. Бетоннинг соф эгилиш зонасидаги деформациялар тажрибавий тўсиннинг сиқилган ва чўзилган зоналарида ўрнатилган индикатор, тензодатчик ва тензометрлар ёрдамида аниқланади. Улчов асбоблари расм 2. 13, 14-ларда кўрсатилган.

3. Синов тугагандан кейин олинган тажрибавий маълумотлар устида ишланади, графиклар қурилади ва лаборатория иши журналларига киритилади.

Лаборатория иши № 2.

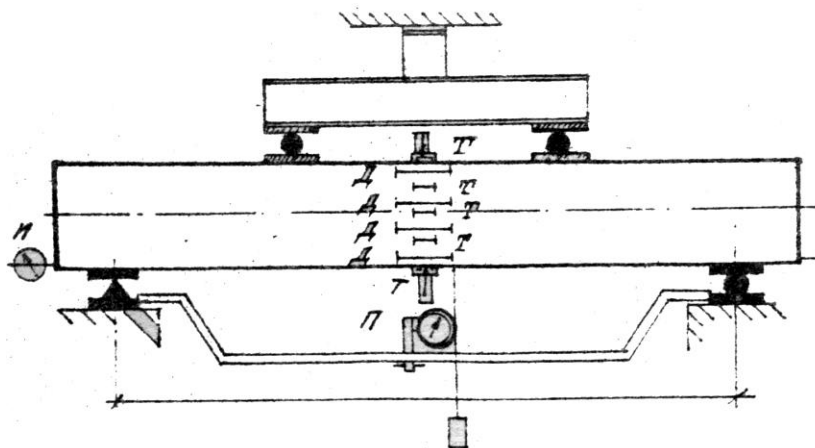
Оддий арматурали темирбетон эгилувчи элементларнинг кўтарувчанлик хусусияти, деформация ва ёрикқа чидамлилигининг тадқиқоти.

Лаборатория ишининг мақсади.

Тажрибавий темирбетон тўсиннинг тадқиқоти. Ёрик пайдо бўлиш пайтини, тараққиёти ва унинг очилиш энининг охириги руқсат этилган қиймати камда тўсин солқилигини аниқлаш.

Услубий қўлланманинг ишлаб чиқилган бўлимларига мувофиқ тажрибавий темирбетонли тўсин синови ўтказилади. Расм 4 –да асбобларни жойлаштириш ва тўсинни синаш схемаси келтирилган.

Тажрибавий тўсиннинг бошланғич маълумотлари камда бетон ва арматуранинг мустақкамлик характеристикалари жадвал 5, 6 –ларга киритилади.



Расм 4. Т-тензометрлар; Д-тензодатчиклар; И-индикаторлар; П-прогибометрлар

Жадвал №5.

Тажрибавий тўсин кесимининг геометрик ўлчамлари.

Тўсин шифри	Намуна кесими $b \cdot h$, см ²	в	h	h ₀	A
		C _м			

Жадвал №6.

Арматура ва бетон механик хоссаларининг характеристикаси.

Бетон синаш пайтида				А р м а т у р а			
T	R _{bt}	R _b	E _b	A _з	σ _y	σ _и	E _s
кун		МПА		см ²		МПА	

Жадвал №7.

Тажрибавий ва кисобий синдирувчи моментларни таққослаш

Тўсин шифри	бетон			арматура		b	h	x	ξ	M ^H _c	M ^T _c	$\frac{M_c^H}{M_c^T}$
	R	R _{bt}	R _b	A _s	σ _y							
	МПА			см ²	МПА А							

Жадвал №8.

Ёриқ пайдо бўлганда кесим қабул қила оладиган моментларнинг тажрибавий ва назарий қийматларини таққослаш

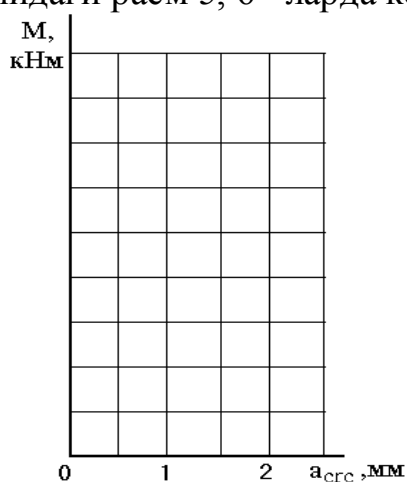
Тўсин шифри	R_{ct}	N	$N \cdot i$	$R_{bt,ser} \cdot W_{pl}$	M_{crc}^H	M_{crc}^T	M_{crc}^T	M_{crc}^T
	МПА	кН	Нм	кНм			M_{crc}^H	M_c^H

Жадвал № 9.

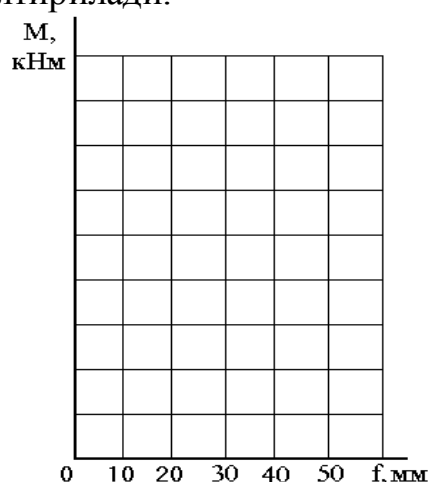
Тажрибавий тўсинларда нормал ёриқлар очилиш эни ва унинг “ҚМваҚ” - даги формулалар бўйича назарий қисобланган қиймати.

Тўсин шифри	μ %	N к Н	M_{cr}	Тажрибавий тўсинда ёриқ очилиш эни a_{crc} , мм	“ҚМ ваҚ” формулари бўйича қисобланган ёриқлар очилиш эни, a_{crc} , мм
			M_c^T		

Ёриқлар очилиш эни ва солқиликларнинг эгувчи моментларга боғланиш графиги қуйидаги расм 5, 6 –ларда келтирилади.



Расм 5.



Расм 6.

3-лаборатория ишига қўлланма.

Олдиндан зўриққан темирбетон элементлар кўтарувчанлик хусусияти. деформацияси ва ёриққа чидамлилигининг тадқиқоти.

I. Лаборатория ишининг мақсади.

1. Эгилувчи элементлар ишининг қисқа вақтли нагзука таъсирида тадқиқоти ихтиёрнй шаклдаги кесимли элементлар учун олиб борилади.

Олдиндан зўриққан таъсирида тўсинлар ишининг ўзига хос-хусусиятларни ёриқ пайдо бўлганда кесим қабул қила оладиган моменти ёриқлар очилиш ени ва тўсин солқилигини аниқлашлар ёрдамида ўрганиш.

II. Иш тартиби

Дарс ўтиш даврида талабалар қуйидаги ишларни ўрганади ва бажаради:

1. Тўсинни ташқи кўрикдан ўтказиш, тажрибавий тўсиндаги ўлчов асбобларининг жойлашиш схемаси билан танишиш ва уларни лаборатория иши журнаliga киргизиш.

2. Юклаш босқичи тартибига мувофиқ тўсинни синаб кўриш. Бетон сиқилган ва чўзилган зоналаридаги деформацияларни ўлчаш ва кесимда кучланиш ишорасни ҳамда ёриқлар очилиш эни ва солқиликни нагзукага боғлиқ ҳолда эпюрасини куриш.

3. Тажрибавий ва ҳисобий солқиликни, ёриқлар очилиш ва толалар деформацияларини таққослаш,

4. Олинган маълумотлар устида ишлаб. уларни лаборатория иши жадвалига киргизиш.

III. Ишни бажариш тартиби.

Синовлар олдиндан зўриққан тўсинларда, Давлат стандартлари талабларига мувофиқ ўқитувчи ва техник ходим иштирокида олиб борилади.

1. Тўсинларда жойлаштирилган ўлчов асбоблари ва мосламаларининг жойлашишини текшириш.

2. Тажрибавий тўсинлар кесимининг ҳақиқий геометрик ўлчамларини ўлчаш.

3. Арматура ва бетоннинг механик характеристикаларини аниқлаш.

Синов бошида ҳамма ўлчов асбобларининг бошлангич (нулевой) ҳисоб кўрсатишлари қайд қилинади, кейин эса уларнинг иши текшириб кўрилади.

Кейинги юклаш босқичма-босқич то намуна емирилгунча ёки биринчи ёриқлар пайдо бўлгунга қадар олиб борилади. Ёриқлар МПБ-2 микроскоп ёрдамда ўлчанади. Юклаш цикли 10 12 поғонадан иборат бўлади. Асбоблардан ҳисоблар ҳар поғонада икки марта қайд қилинади: юклаш тугаши билан ва поғона охирида. Ҳар поғонада ҳисобларни қанд

қилиш учун намуна доимий юк остида 2-3 мин ушлаб турилади, яъни маълум вақт берилади.

Тажрибавий ва ҳисобий синдирувчи моментларни таққослаш.

Элемент бўйлама ўқига нормал ёриқларнинг очилишини МПБ-2 оптик микроскоп ёрдамида кўз билан ўлчанади ҳамда тўсин ён томонига ёпиштирилган тензорезисторлар занжири ёрдамида қайд қилинади. Ёриқлар пайдо бўлганда ксси.м қабул қила оладиган моментларнинг тажрибавий қийматлари ҳисобланади ва улар ҳисобий қийматлар билан солиштирилади.

(Нормал) ёриқлар очилиш энини тажрибавий қийматларининг натижалари Дав.тат стандартидаги келтирилган формулаларга мувофиқ ҳисобланган қийматлари билан солиштирилади.

Лаборатория иши № 3.

Олдиндан зўриқтирилган темирбетонли эгиловчи элементларнинг кўтарувчанлик хусусияти, деформацияси ва ёриққа чидамлилигининг тадқиқоти.

Лаборатория ишининг мақсади.

1. Ихтиёрий кесимли эгиловчи элементларнинг тадқиқоти қисқа вақтли нагрузкалар таъсирига олиб борилади. Олдиндан зўриқтирилган тажрибавий темирбетон тўсинларининг ўзига хос-хусусиятлари ёриқлар очилиш эни, ёриқлар пайдо бўлиш пайти ва солқиликни кисобга олиб ўрганилади.

Синаладиган тўсинга асбобларнинг жойланиш схемаси лаборатория иши № 2-да келтирилган.

Тажрибавий тўсиннинг асл геометрик ўлчамлари камда бетон ва арматура механик хоссаларининг характеристикалари жадвал 10, 11-ларда келтирилади.

Жадвал №10.

Тажрибавий тўсин кесимининг геометрик ўлчамлари.

Тўсин шифри	Намуна кесими $b \cdot h$, см	b_f	b	h_f	h	a	a^I
		см					

Жадвал №11.

Арматура ва бетон механик хоссаларининг характеристикаси.

Б е т о н						А р м а т у р а								Арматурадаги кучланиш	
Таранглаш дан бўшатганда		Синаш пайтида				Остки				Устки					
t	R _{bt}	t	R _b t	R _b	E _b	A _s	σ _p	σ _y	E _s	A _p ,	σ _p ,	σ _u ,	E _s ,	σ _{con}	σ _{con}
кун	МПА	кун	МПА			с м ²	МПА			с м ²	МПА			МПА	

Синдирувчи моментлар, ёриқ пайдо бўлганда кесим қабул қила оладиган моментлар ҳамда нормал ёриқлар очилиш энининг тажрибавий ва қисобий қийматлари жадвал 12, 13 ва 14 –ларда келтирилади.

Жадвал №12.

Синдирувчи тажрибавий ва қисобий моментларни таққослаш.

Т/ б №	Б е т о н			А р м а т у р а										M ^H _{cro}
	R	R _{bt}	R _b	A _s	A _p ,	G _s p	G _s p	b	h ₀	x	ξ	M _H c	M ^T _c	M ^T _c
	МПА			см ²		МПА		см				кНм		

Жадвал №13.

Ёриқ пайдо бўлганда кесим қабул қила оладиган тажрибавий ва қисобий моментларни таққослаш.

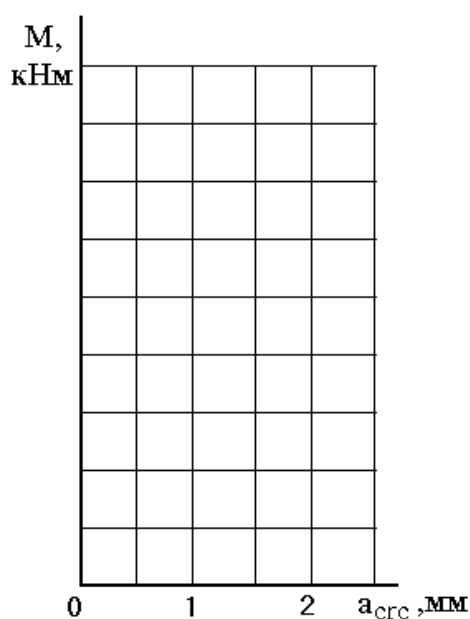
Тўси н шифр и	R _{bt}	N _i	R _{bt,ser} * W _{pl}	R _{bt}	M ^H _{crc}	M ^T _{crc}	$\frac{M^T_{crc}}{M^H_{crc}}$	
	МПА	кН		МПа	кН*м			

Жадвал №14.

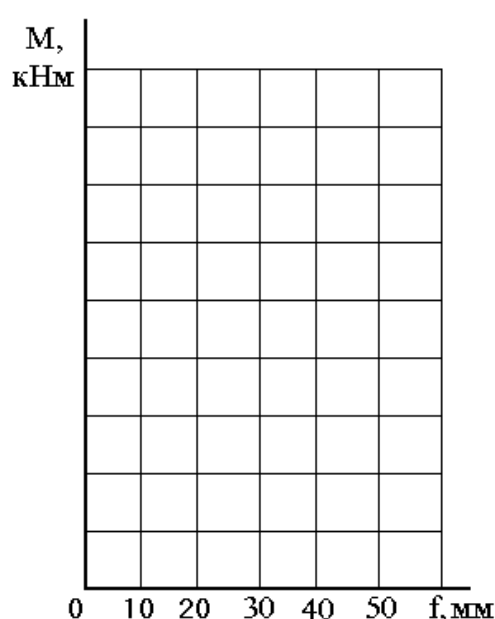
Тажрибавий тўсинлардаги нормал ёриқларнинг очилиш эни ва унинг “ҚМ ва Қ” формулари бўйича ҳисобланган назарий қийматлари.

Тўсин шифр и	μ %	N кН	$\frac{M_{crc}}{M_c^T}$	Тажрибадаг и ёриқлар очилиш эни, a_{crc} , мм	“ҚМваҚ” формулари бўйича ҳисобланган ёриқлар очилиш эни, a_{crc} , мм

Ёриқлар очилиш эни ва солқиликларнинг эгувчи моментларга боғланиш графиклари қуйидаги расм 7, 8-ларда келтирилади.



Расм 7.



Расм 8.

4-лаборатория ишига қўлланма.

Эгиловчи темирбетон элементлар кўтарувчанлик хусусияти ва деформациясининг тадқиқоти.

I. Лаборатория ишининг мақсади.

1. Темирбетон темирбетон элементларининг номарказий сиқилишда кўтарувчанлик хусусияти ва деформациясини аниқлаш мақсадида ўрганиш.

2. Синаладиган темирбетон сиқилган элементлар синдирувчи кучининг тажрибавий ва назарий қийматларини солиштириш

II. Иш таркиби.

Лаборатория ишни бажаришда талабалар томонидан қуйидаги ишлар бажарилди.

1. Тажрибавий колоннани ташқи кўриқдан ўтказиш ва уни геометрик ўлчамларини ўлчаш. Колоннага асбобларнинг жойлашиш схемаси ва уни текшириш. Ўлчов асбоблари бўйича (ҳисобларни) кўрсатишларни лаборатория иши журналига киргизиш.

2. Колоннани синаш. Колонна томонлари бўйича деформацияларни аниқлаш Синдирувчи кучнинг тажрибавий ва ҳисобий қийматларини нагруканинг номарказий қўйилишининг икки ҳолати учун таққослаш.

3. Синов натижалари устида ишлаш, лаборатория иши жадвалини расмийлаштириш.

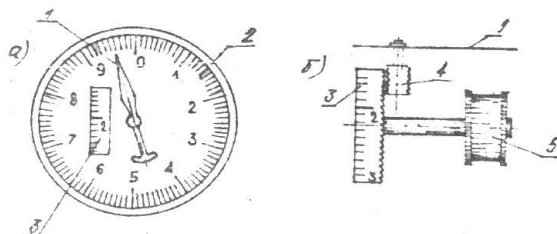
III. Ишни бажарш тартиби.

Колоннани синаш Давлат стандартнга мувофиқ ўқитувчи ва техник ходим иштирокида ўтказилади.

Колоннани гидравлик прессда вертикал нагруккага синалади. Тажриба пайтида бетоннинг деформацияси индикатор, тензорезисторлар ва тензометрлар ёрдамида ўлчанади.

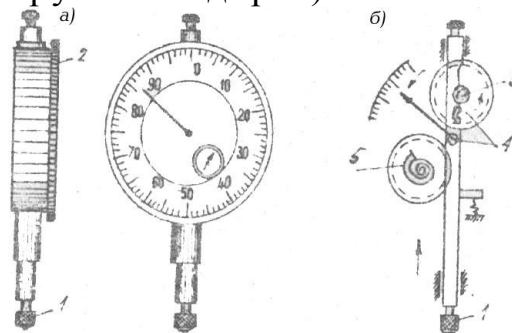
Ёриқлар содир бўлиш пайти қайд қилинади ва уларнинг чўзилган зонада тараққиёти кузатилади Асбобларнинг кўрсаткичлари (ҳисоблари) юклашнинг боши ва охирида қайд қилинади.

Синалган колонналарнинг кўтарувчанлик хусусияти ва деформацияси бўйича тажрибавий маълумот ва назарий ҳисоб натижалари устидаги ишлар ва уларнинг таҳлили лаборатория иши жадвалларига киритилган.



1-расм. Максимов системасининг солқилик ўлчагичи (прогибомери).

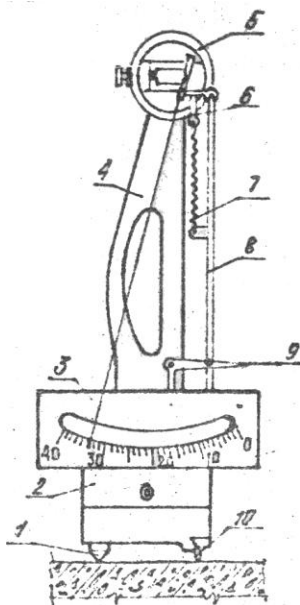
А) умумий кўриниши; б) кинематик схема; 1 -(мил) стрелка 2 - шкала (даража кўртаскич); 3 -барабан; 4-тишли ғилдирак; 5-шків (узатма тасмасини ҳаракатга келтирувчи ғилдирак).



2-расм. Соат типдаги индикатор.

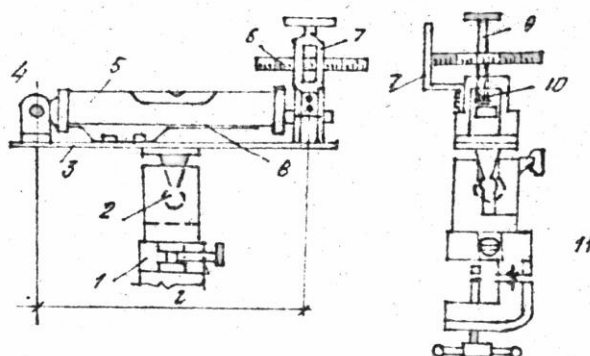
А) констрүтив схема; б) кинематик схема; 1 тишли рейкали ўлчагич штоки; 2-цилиндрсимон корпус (қобик); 3 олти тишли

бирлаштирувчи найча; 4-тишли рейкалар орасидати олти тишли гилдирак; 5-пружина.



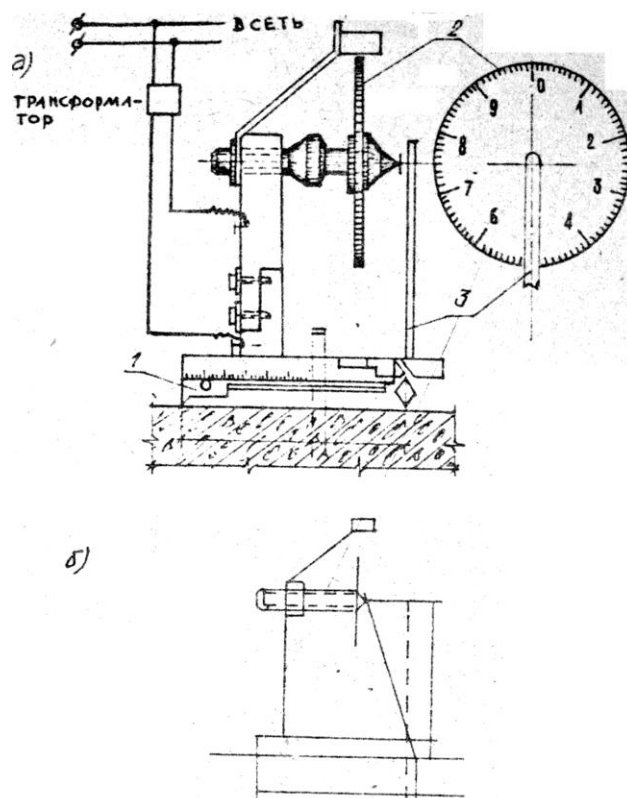
3 -расм. Гугенбергер механик тензометри.

1 -қўзғалмас поя (оёқча); -корпус; 3 -шкала (даражали кўрсаткич); 4 -мил (стрелка); 5-ползунок; 6 -насадка (учлик); 7-пружина; 8-дастак (ричаг); 9 -арретир; 10-харакатланувчи поя (оёқча).



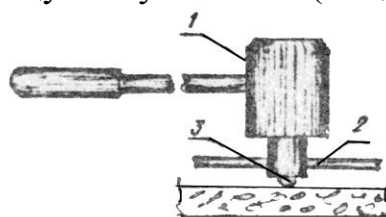
4 —расм. Стоппан клинометри.

1-штифт; -шарсимон ошиқ-мошиқ (шарнир); 3 -узун тахтача (нланка); 4 -шарнир; 5 сатҳ; 6 -айланали диск; 7 -рамка (хошия); 8 -пластикасимон пружина; 9-микрометрли мурват (винт); 10-ҳалқа (скоба); 11 -қисқич (струбница). Ҳар поғонада асбобларнинг кўрсатишини қайд қилиш учун тўсин 4-5 мин доимий юк остида ушлаб турилади.



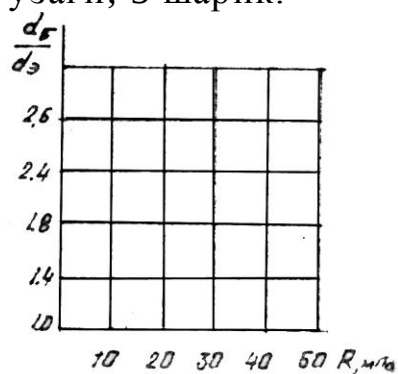
5 -расм.

А) умумий схема; б) кинематик схема; 1 -қўзғалмас поя (оёқча); 2 даража кўрсаткич диски; 3 -қўзғалувчи поя (оёқча);

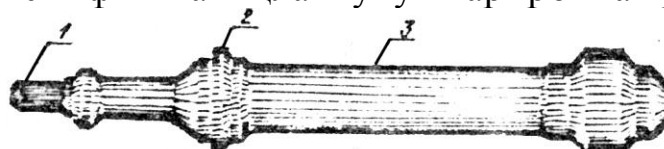


6-расм. Кашкаровнинг эталон (андоза) болғаси

1 —корпус; 2 -эталон ўзаги; 3 шарик.

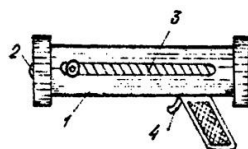


7 -расм. Бетон синфини аниқлаш учун тарировка графиги.



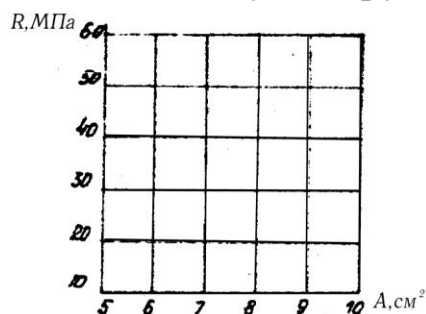
8 -расм. ХПС типдаги портатив асбоб.

1 -зарбдор пружина; 2 -қайта қўшувчи сегмент; 3 -корпус;

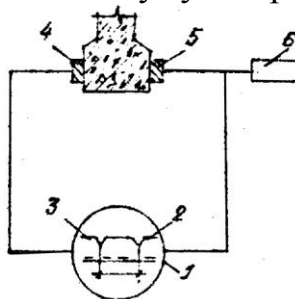


9 -рас.м. Пружинали пистолет (ЛИСИ пушкаси).

1 -корпус; 2 -шарикли найзи; 3 -пўлат пружина; 4 -босим тепкиси;

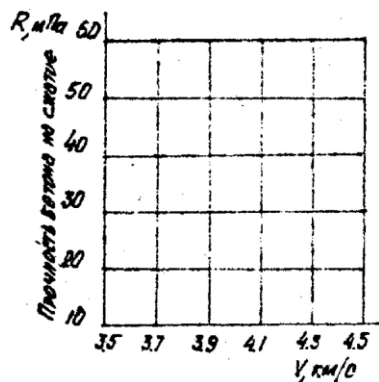


10 -расм. Бетон синфини аниқлаш учун тарировка графиги.

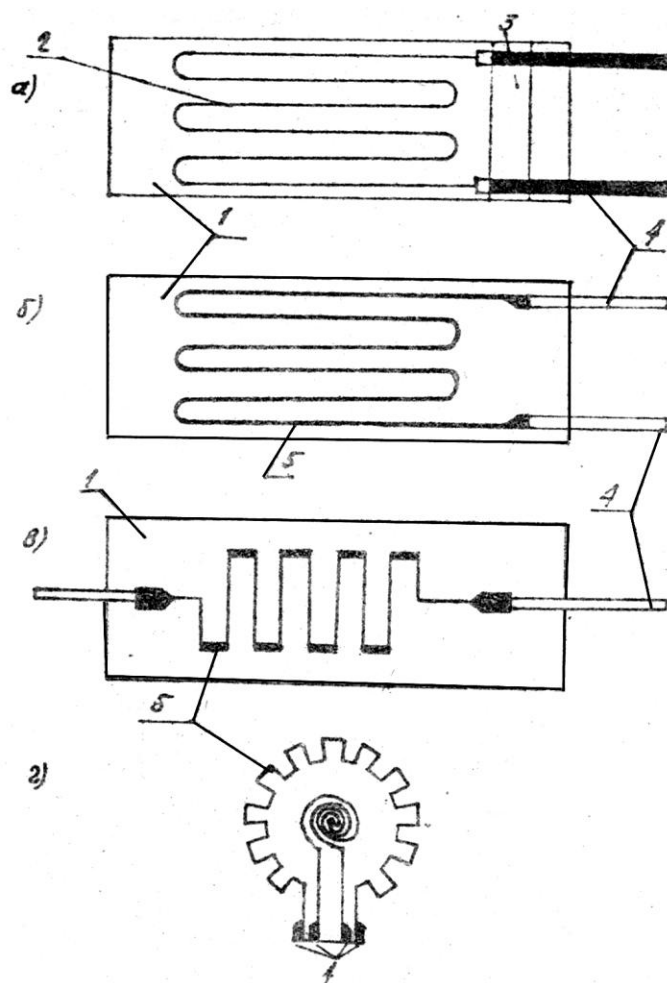


11 -расм.УКБ нинг иш схемаси.

1 -электрон пурли найча (трубка); 2 -қабул қилинган импульс; 3 -жўнатилган импульс; 4 -қабул қилувчи датчик; 5 -импульс тарқатгич; 6 -УКБ 1 генератори.

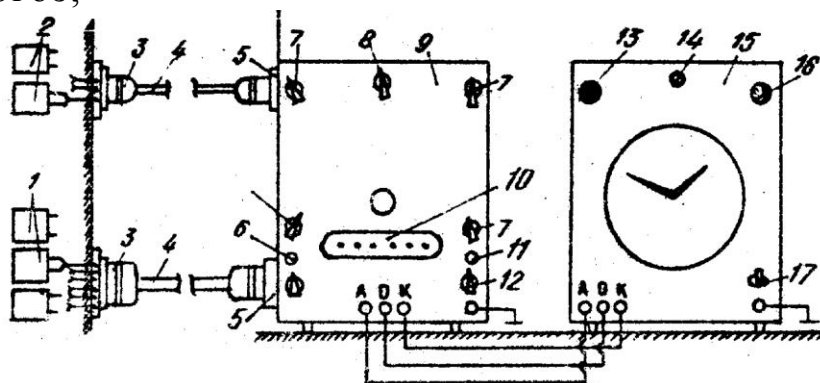


12-расм. УКБ ультратовуш прибор билан бетон синфини аниқлаш учун тарировка графиги.



13-расм. Ҳар хил типдаги тензорезисторлар схемаси.

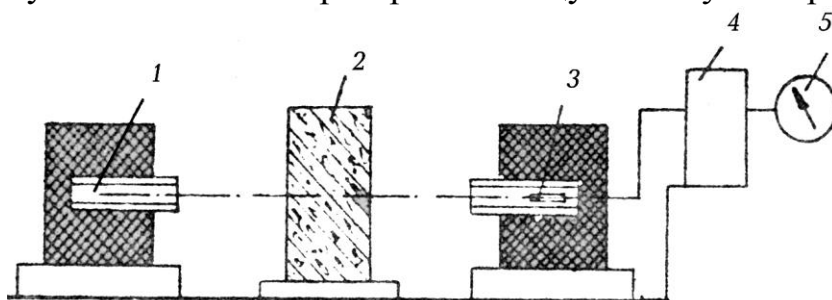
А) қоғоз асосли сим ҳалқа; б) зар қоғоз асосли сим ҳалқа; в) зар қоғоз асосли қисқа базали; г) мураккаб шаклли зар қоғозли мембрана; 1 - асос; 2 - константали сим; 3 - қоғоз тасмаси (тилими); 4 - электр тармоғига чиқиш; 5 - зар қоғоз;



14 -расм. Автоматик кўп нуқтали переключатель ёрдамида деформацияни ўлчаш учун тензометрик установка (қурилма) оҳемаси.

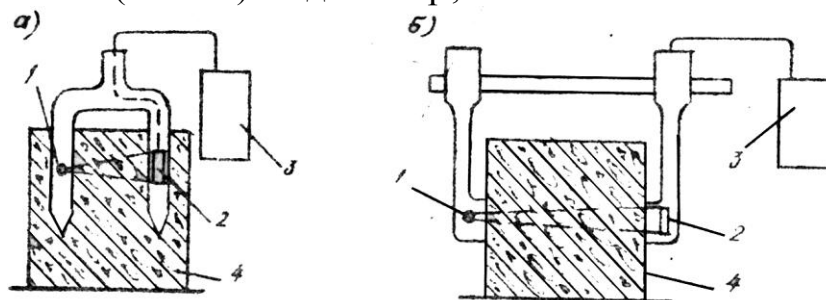
1 - актив (фаол) тензодатчик; 2 - компенсация тензодатчиги; 3 - колодкалар; 4 - туташтирувчи кабеллар; 5 - штеккерли разъем; 6 - асбобни қўлда ишлатганда ҳаракатлантирувчи кнопка; 7 - дастурли қурилманинг

дастаги; 8 -переключатель дастаги «дастак -автоматик иш»; 9 -автоматик переключатель; 10 -бошқариш пульти; 11 -қўл переключатели кнопки; 12 -қўлда ҳаракатлантирувчи кнопка; 13 -тензосезгирлик дастаги; 14 -электрон индикатор; 15 -деформация ўлчагич; 16 -«фазировка» дастаги; 17 -деформация ўлчагични электр тармоғига қўшиш тумблери.



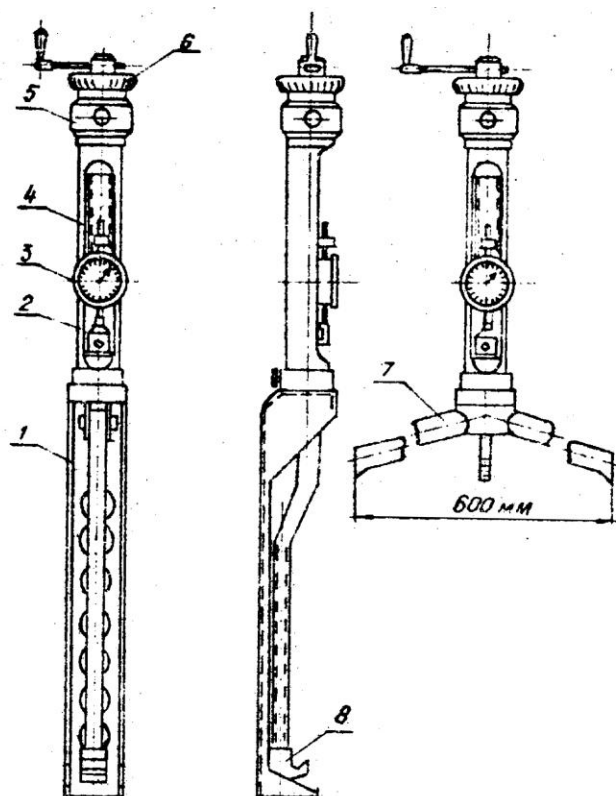
15-расм. Ионлаштирувчи пур (импульс) тарқатувчи ёрдамида назорат қилувчи асбоб схемаси.

1-у нур манбаси; 2 -тадқиқот қилинадиган конструкция; 3 -зарядланган заррачалар ҳисоблагичи (счётчик); 4 -счёт тезлигини ўлчагич; 5 -стрелкали (милли) индикатор;



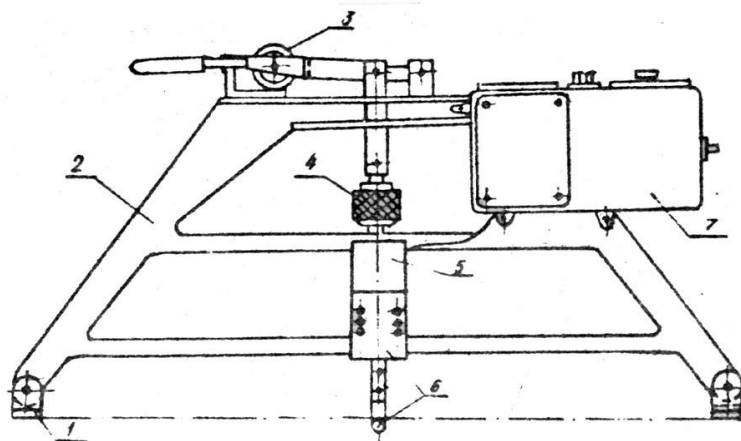
16 -расм. Намунанинг бир ёқидан иккинчи ёқига ўтадиган ва тарқок импульс ёрдамида текшириш схемаси.

А) вилкали зонд; б) ўлчагич -тутқич (даста); 1 -нур тарқатувчи датчик; 2 -нур қабул қилувчи датчик; 3 -рўйхатга олувчи аппаратура; 4 -текшириладиган материал;



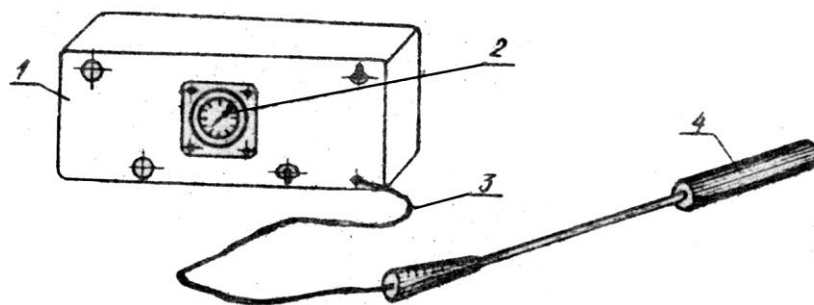
17-расм. ПРДУ асбобининг схемаси.

1-таянч; 2 -пружина; 3 -индикатор; 4 -корпус; 5 -шарнир; 6 -дастакли лимб; 7 -ўз базаси; 8 -чангак (илмок);



18-расм. ПИН асбобининг схемаси.

1 -таянчлари; 2 -рама; 3 -эксцентрик; 4 -тўғрилайдиган гайка; 5 -сим резисторли эластик элемент; 6 -чангак; 7 -электр схема элементлари билан коробка (кути).



19 -расм. ИПН -7 асбобининг схемаси.

1 -асбоб корпуси; 2 -счетчик (ҳисоблагич); 3 -сим; 4 -бошланғич ўзгартгич;

Лаборатория иши № 4.

Темирбетонли сиқилувчи элементларнинг кўтарувчанлик хусусияти ва деформациясининг тадқиқоти.

Лаборатория ишининг мақсади.

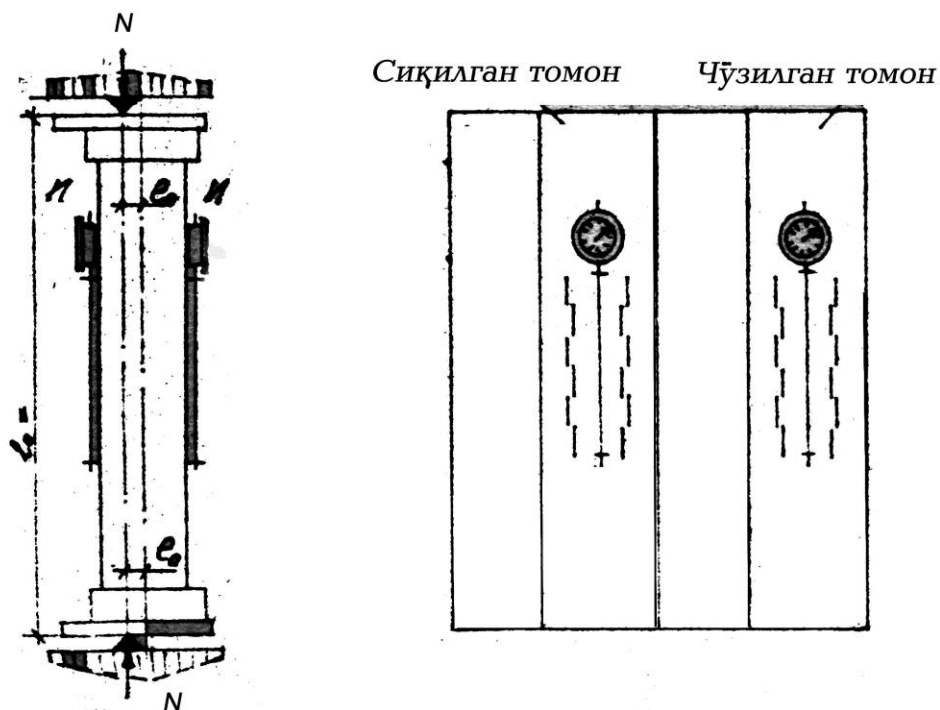
1. Темирбетон элементлари ишини номарказий юклашда ўрганиш.
2. Синдирувчи кучнинг тажрибавий ва назарий қийматларини таққослаш.

Жадвал №15.

Кесимнинг асл геометрик ўлчамлари қамда бетон ва арматура хоссаларининг характеристикаси .

Тўси н шифр и	Қисоби й узунли к, l см	Кесим , $h \times b$ см ²	$\lambda = \frac{l_0}{h}$	e_0	e_0	Бето н					Арматура	
						h_0	R	R_b	$A_s = A_s$	, мм	$\sigma_u =$ σ_u	

Колоннага асбобларни ўрнатиш ва уни синаш схемаси расм 9-да берилган.



Расм 9.

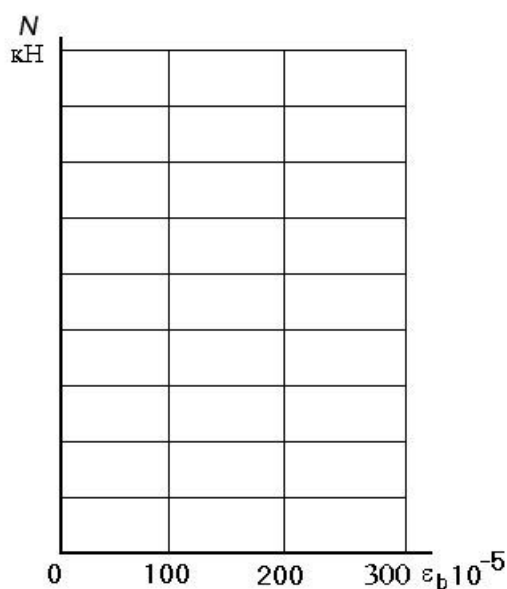
Тажрибавий колоннани синаш натижалари ва синдирувчи кучнинг “ҚМваҚ” формулалари бўйича қисобланган назарий қийматларини таққослаш жадвал №16 –да келтирилади.

Жадвал №16.

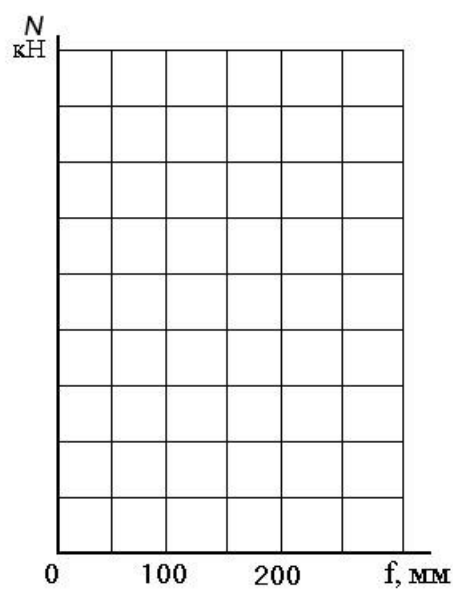
Синдирувчи кучнинг қисобий ва тажрибавий қийматларини солиштириш.

Тўси н шиф ри	$\lambda = \frac{l_0}{h}$	l_0	R	R_0	$\mu = \mu'$	Кўтарувчанлик хусусияти		
						Тажрибав ий	“ҚМваҚ”	
						M_c^T	M_c^H	$\frac{M_c^H}{M_c^T}$
		см	МПа		%	кН*м		

Колонналарни синаш натижалари асосида «нагрузка –деформация» ва «нагрузка –солқилик» боғланиш графикларини куриш керак.



Расм 10.



Расм 11.

Адабиётлар.

1. Зайцев Ю.В., Овсянников К.Л., Промыслов В.Ф. Проектирование монтаж железобетонных конструкций. М., Высшая школа, 1980, с 256-278.
2. Шестоперов С.В. Контроль бетона транспорт сооружений. Изд. «Транспорт», 1975, -247 с.
3. Лижин О.В. и др. Обследование и испытание сооружений М., Стройиздат, 1987 -262 с.
4. Комер А.Г. и др. Испытания сборных железобетонных конструкций М., 1980.
5. Лешинский М.Ю. Испытание бетона. М., 1980., Стройиздат, с -82.