

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО ОЗИК-ОВКАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ

**«БИНОЛАР ВА ИНШООТЛАР КУРИЛИШИ»
кафедраси**

**5140900-Касбий таълим (Бинолар ва иншоотлар курилиши)
йўналиши бўйича сиртки булим бакалавр гурухлари
талабалари учун
«Темирбетон конструкциялари»
фанидан назорат ишларини бажариш бўйича**

УСЛУБИЙ КУРСАТМАЛАР

Бухоро - 2004

Тузувчи:

т.ф.н.. доцент Содиков К.Ш.

Такризчилар:

т.ф.д., проф. М.М.Вохидов
Бухоро ОО ва ЕСТИ «БИК» кафедраси
мудири
т.ф.н., доц. Негматуллаев Б.Н.
«Узжамоалойиха» ОТАЖ раиси

Услубий курсатмалар «Бинолар ва иншоотлар
курилиши» кафедраси йиғилишида 2004 йил 2-февралида
(баённома № 5) муҳокама килинган ва тасдиқлаш учун
тавсия этилган.

Бух ОО ва ЕСТИ ўқув услубий кенгашида 2004 йил
..... (... - баённома) тасдиқланган.

Аннотация

Ушбу услубий кўрсатмаларда бакалавриятнинг 5140900-Касбий таълим (Бинолар ва иншоотлар курилиши) йўналиши бўйича «Темирбетон конструкциялари» фанидан тасдиқланган намунавий дастур ҳамда шу фан бўйича курс лойиҳасини бажариш намунаси ва зарурий маълумотлар келтирилган. Курс лойиҳасини бажариш намунаси амалдаги меъёрий ҳужжатлар асосида амалга оширилган.

Мундарижа

Фаннинг мақсади ва унинг уқув жараёнидаги ўрни.....	4
Фаннинг таркиби.....	4
Темир-бетон конструкциялари» фанидан курс лойиҳасини бажариш учун илк маълумотлар ...	9
Курс лойиҳасини бажариш намунаси	12
Иловалар.....	40

1. Фаннинг мақсади ва унинг уқув жараёнидаги ўрни

Темирбетон конструкциялари фанини ўқитишдан мақсад, келажак мутахассисларни, темирбетон конструкцияларини лойihalаш асосларини билиш ва иншоотлар конструктив ечимлари (буларда бундай конструкциялар кенг маромда қўлланилади), керакли билимларни ўзлаштириш ва бу фан бўйича аниқ ишлаб чиқариш масалаларини ечишда билимларни қўллашни ўргатишдан иборат.

2. Фаннинг таркиби

Ясси темирбетон қаватлараро ёпмалар, пойдеворлар

Тўсинли йиғма қаватлараро ёпмалар. Ясси қаватлараро ёпмаларнинг синфланиши. Йиғма қаватлараро ёпмаларнинг конструктив схемаларини тузиш. Қаватлараро ёпма плиталарини лойihalаш. Ригельни лойihalаш ўзлуксиз ригелни ҳисоби (статик ноаниқ конструкцияларда зўриқишларнинг қайта тақсимланиши), ўзлуксиз ригелни ясаш, (арматура эпюрасини қуриш принциплари), ригелни ўстун билан бириқиш жойларининг конструкциялари.

Тўсинли плиталардан тузилган қовурғали монолит қаватлараро ёпмалар. Қаватлараро ёпмаларнинг конструктив схемаларини тузиш. Қаватлараро ёпмаларнинг плиталарни, иккинчи даражали ва асосий тўсинларини ҳисоблаш ва ясаш.

Контур бўйича таянган плиталардан тузилган қовурғали монолит қаватлараро ёпмалар. Қаватлараро ёпмаларнинг конструктив схемалари. Қаватлараро ёпмалардаги тўсинларни ҳисоблаш ва ясаш принциплари.

Тўсинсиз қаватлараро ёпмалар. Тўсинсиз қаватлараро ёпмаларнинг конструкциялари, тўсинсиз қаватлараро ёпмаларнинг элементларини ясаш принциплари.

Темирбетон пойдеворлар. Синфланиши. (Йиғма ва қуйма). Ўстун ости алоҳида пойдеворларнинг конструктив хусусиятлари. Номарказий юкланган пойдеворлар ҳисоби. Юк қутарувчи девор лентасимон пойдеворларни ҳисоблаш ва арматуралаш принциплари.

Адабиётлар:

[1] 139-197, 249-255, [3] 165-207 бетлар.

Бир қаватли қарқас биноларнинг конструкциялари

Саноат биноларининг конструктив схемалари. Биноларнинг конструктив схемаларини тузиш. Сейсмиқ районларида қуриладиган бир қаватли саноат бинолари қарқас элементлари бирикмаларининг конструктив хусусиятлари.

Қундаланг рамани ҳисоблаш принциплари. Қундаланг рамани ҳисоблашда ЭХМни қўлланилиши. Бир қаватли саноат бинолари ўстунларини ҳисоблаш ва ясаш хусусиятлари.

Ёпма конструкциялари. Ёпма плиталари, қовурғали, қата оралиқли плиталар /«Т»ҚЖС/. Ҳисоблаш ва ясаш принциплари.

Ёпма тўсинларини ҳисоблаш ва ясаш принциплари. Ёпма қурилиш фермалари ва тугунларини ҳисоблаш ва ясаш принциплари. Олдиндан зуриқтирилган тортқичли равокларни ҳисоблаш ва ясаш ҳақида маълумотлар. Қишлоқ ҳужалиғи қурилишида ишлатиладиган ўч шарнирли рамаларни ҳисоблаш ва ясаш ҳақида маълумотлар.

Адабиётлар:

[1] 278-289, [3] 209-246 бетлар.

Куп каватли каркасли ва панел биоларининг конструкциялари

Куп каватли каркасли саноат биоларининг конструкциялари.

Конструктив схемалари. Фазовий бикрликнинг таъминланиши. Универсал саноат биоларининг конструкцияси. Хар хил системаларда оралик ёпмаларни кулланиши. Куп каватли йиғма рамалар конструкцияси. Элементларнинг узаро бирикиш чок ва тугунлари.

Куп каватли фукаро биоларининг конструктив схемалари. каркас биолари конструктив схемаларини тузиш. Бинони фазовий бикрлигини таъминлаш. Рамали. боглагичли ва рама боглагичли системалар.

Панел биоларининг конструкциялари. Панел биолари схемаларини тузиш. Юк кутарувчи деворлар ва оралик ёпмалар конструкциялари, уларнинг бирикиш чоклари ва уланишлари. Хажмли элементлардан такил топган турар жой биолари конструктив схемаларининг хусусиятлари.

Куп каватли рамаларни вертикал ва горизонтал юклар таъсирига амалий хисоблаш усуллари. Куп каватли, куп ораликли темирбетон рамаларни ЭХМда хисоблаш дастурлари бўйича маълумотлар.

Адабиётлар:

[1] 266-278, [3] 251-269 бетлар.

Юпка деворли фазовий том ёпмалари

Юпка деворли фазовий том ёпмалари хусусиятлари. Юпка деворли фазовий том ёпмалари синфланиши ва кулланиш сохалари. Йиғма элементларга булиниши. Умумий конструктив талаблар. Юпка деворли фазовий том ёпмалари плитасини кучланиш-деформацияланиш ҳолати.

Узун ва калта цилиндрик кобикларнинг конструкциялари. Уларда таъсир этувчи зуриқишлар. Узун ва калта цилиндрик кобикларнинг тахминий хисоби. Уларни яшаш хусусиятлари.

Пландаги шакли тугри тurtбурчакли мусбат гаусс эгрилигига эга булган кобикли том ёпмалари. Уларнинг конструктив схемалари.Хисоблаш ва яшаш принциплари. Пландаги шакли тугри тurtбурчакли манфий гаусс эгрилигига эга булган кобикли том ёпмалар. Уларни яшаш принциплари.

Айлана кобиклар-гумбазлар. Куйма ва йиғма гумбазларнинг конструктив схемалари. Гумбазларда таъсир этувчи зуриқишлар. Гумбазларни моментсизлик назарияси бўйича хисоблаш принциплари. Гумбазларнинг арматураланиши. Гумбазларнинг олдиндан зуриктирилган таянч халкалари.

Осма типдаги фазовий том ёпмалар-вантли том ёпмалар. Вантли том ёпмаларнинг турлари. Олдиндан зуриктириш том ёпмаларнинг гео-метрик баркарорлигини таъминлайди.

Адабиётлар:

[1] 289-299, [3] 279-310 бетлар.

Мухандислик иншоотларнинг конструкциялари

Сув омборлари (резервуарлар). Мухандислик иншоотлари хақида умумий маълумотлар. Цилиндрик шакллардаги сув омборлари. Конструктив ечимлари ва ҳисоблаш принциплари. Тугри туртбурчакли шаклдаги сув омборлари. Конструктив ечимлар ва ҳисоблаш принциплари.

Бункерлар. Куйма ва йиғма бункерларнинг конструктив ечимлари ва элементларини ҳисоблаш тугрисидаги маълумотлар. Силослар. Куйма ва йиғма силосларнинг конструктив ечимлари. Ясаш ва ҳисоблаш хусусиятлари.

Тиргак деворлар. Йиғма ва куйма тиргак деворларнинг конструктив ечимлари. Ҳисоблаш ва ясаш принциплари.

Адабиётлар:

[1] 299-321, [3] 315-338 бетлар.

Амалий машгулотлар руйхати.

1. Турли кучлар таъсиридаги элементларни ериклар пайдо булиши бўйича ҳисоблар.
2. Турли кучлар таъсиридаги элементларни ериклар очилиши бўйича ҳисоблар.
3. Темирбетон конструкцияларини деформациясини аниклаш ҳисоблари.
4. Бир қаватли саноат биносининг қундаланг рамасини ЭХМда ҳисоблаш.

2.3. Лаборатория ишларининг руйхати

1. 1-иш. «Темирбетон тўсинларни эгилишга қия қесим бўйича бузулгун-га қадар синаш».
1. 2-иш. «Темирбетон устунни номарказий сиқилиш бўйича синаш».

2.4. Курс лойиҳаси

1-чи курс лойиҳаси. «Қуп қаватли саноат биносининг тўсин плитали, қовурғали қуйма ораёпма элементларини лойиҳалаш».

Лойиҳанинг мазмуни.

1. Яққа вазифа бўйича лойиҳалаш учун берилган қийматлар.
2. Икки нусхада бино ора ёпмасининг конструктив схемасини тузиш.
3. Нусхали лойиҳалаш (ораёпма элементларининг қелтирилган қалинли ҳисоби қийматлари бўйича лойиҳалашни давом эттирилиши учун ишчи нусхани танлаш).
4. Тўсинли плитанинг ҳисоби ва ясалиши.
5. Иккинчи қаражали тўсиннинг ҳисоби (материаллар эпюрасини тузиш билан бирга) ва ясалиши.
6. Асосий тўсиннинг ҳисоби ва ясалиши.
7. Биринчи қават устунининг ҳисоби ва ясалиши.
8. Устун ости пойдеворларининг ҳисоби ва ясалиши.

Асосий адабиётлар

1. Аскарлов Б.А., Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош-ғишт конструкциялари» Тошқент, Ўзбекистон .2003 й.
2. Байқов В.Н., Сигалов Э.Е. «Железобетонные конструкции» Общй курс. Изд. 5-ое. М. Стройиздат 1991 г.
3. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций « 2-ое. М. Высшая школа.1989 г.
4. Зайцев Ю.В., Ашрабов А.А. «Қурилиш конструкциялари». Т.1987й.
5. Содиков Қ.Ш. «Темирбетон конструкциялари» 2-қисм маърузалар матни. Бухоро-2002 й.

Қушимча адабиётлар

1. ҚМК 2.0301-96 «Бетон ва темирбетонли конструкциялар» М.1997й.
2. ҚМК 2.0107-85 «Юқлар ва таъсирлар» М., 1986 г.
4. Реконструкция зданий и сооружений. Под ред. А.Л. Шагина М. 1991.

Темирбетон конструкциялари фани бўйича курс лойихасини бажариш учун илк маълумотлар талаба шифри (рейтинг дафтарчасининг тартиб раками) охириги икки раками бўйича куйидаги жадвалдан олинади. Курс лойихаси куйида келтирилган намуна бўйича бажарилади.

**Темир-бетон конструкциялари» фанидан №1курс лойихасини бажариш учун илк
маълумотлар**

Ва- риант №	Био- нинг улчам лари,м	Тўсин лар тури,м	Ка ват лар ба ланд лиги, м	Ка ват лар со ни	Арма тура синфи	Бетон синфи	Вак тин чалик юк, кН/м ²	Грунт хис. карш. МПа	Курилиш худуди.
10	1704X87,0	5,3X8,7	4,5	5	A111	B25	6,0	0,23	Наманган
11	22,4X64,0	5,6X8,0	4,2	4	A11	B20	5,7	0,22	Андижон
12	16,2X60,0	5,4X7,5	3,9	3	A111	B15	5,4	0,21	Нукус
13	20,8X33,0	5,2X6,5	3,6	6	A11	B12,5	5,1	0,20	Бухоро
14	15,3X41,0	5,1X8,2	3,3	5	A111	B20	4,8	0,19	Карши
15	20,0X44,8	5,0X5,6	3,0	4	A11	B30	10,0	0,18	Норин
16	14,4X51,2	4,8X6,4	2,7	3	A111	B25	9,6	0,17	Чоржуй
17	18,4X43,2	4,6X7,2	3,0	6	A11	B20	9,2	0,16	Бишкек
18	13,5X36,6	4,5X6,1	3,3	5	A111	B15	8,8	0,15	Чимкент
19	17,6X54,0	4,4X9,0	3,6	4	A11	B12,5	8,4	0,14	Фаргона
20	12,6X58,1	4,2X8,3	3,9	3	A111	B20	8,0	0,13	Самарканд
21	16,0X42,0	4,0X7,0	4,2	6	A11	B25	7,6	0,12	Кукон
22	36,0X49,6	9,0X6,2	4,5	5	A111	B30	7,2	0,11	Тошкент
23	26,4X52,8	8,8X8,8	4,8	4	A11	B25	6,8	0,12	Ургенч
24	33,6X45,6	8,4X7,6	5,1	3	A111	B20	6,4	0,13	Жиззах
25	24,0X58,8	8,0X8,4	5,4	6	A11	B15	5,0	0,14	Ош
26	31,2X49,0	7,8X7,0	5,1	5	A111	B12,5	5,6	0,15	Вобкент
27	22,5X54,0	7,5X6,0	4,8	4	A11	B10	5,2	0,16	Китоб
28	28,8X48,0	7,2X4,8	4,5	3	A111	B40	4,8	0,17	Фаргона
29	21,0X63,0	7,0X9,0	4,2	6	A11	B35	8,8	0,18	Жиззах
30	27,2X72,0	6,8X8,0	3,9	5	A111	B30	8,5	0,19	Чирчик
31	19,8X52,8	6,6X6,6	3,6	4	A11	B25	8,2	0,20	Карши
32	25,6X50,0	6,4X5,0	3,3	3	A111	B20	7,9	0,21	Гиждувон
33	18,9X39,0	6,3X7,8	3,0	6	A11	B15	7,6	0,22	Газли
34	24,8X56,0	6,2X7,0	5,4	5	A111	B12,5	7,3	0,23	Кушна
35	18,0X48,6	6,0X8,1	5,1	4	A11	B10	7,0	0,24	Ангрен
36	23,6X56,0	5,9X7,0	3,9	5	A11	B15	5,6	0,22	Термиз
37	28,0X37,8	5,6X6,3	4,2	6	A111	B20	6,0	0,23	Самарканд
38	17,1X72,0	5,7X8,0	4,5	3	A11	B25	6,4	0,24	Наманган
39	24,0X53,0	6,0X5,3	4,8	4	A111	B7,5	6,8	0,25	Нукус
40	31,0X40,2	6,2X6,7	5,1	5	A11	B10	7,2	0,26	Андижон
41	18,9x56,8	6,3x7,1	5,4	6	A111	B30	7,6	0,27	Тошкент
42	25,6x42,0	6,4x8,4	3,0	3	A11	B15	8,0	0,28	Чирчик
43	19,8x61,6	6,6x7,7	3,6	6	A11	B45	7,5	0,29	Кизилтепа
44	27,2x44,8	6,8x5,6	3,9	3	A111	B30	8,0	0,3	Шахрисабз
45	28,0x35,0	7,0x7,0	4,2	4	A11	B25	8,5	0,31	Фаргона
46	21,6x52,0	7,2x5,2	4,5	5	A111	B20	9,0	0,32	Гиждувон
47	30,0x39,9	7,5x5,7	4,8	6	A11	B25	9,5	0,33	Косон
48	39,0x72,9	7,8x8,1	5,1	3	A111	B45	10,0	0,34	Самарканд
49	24,0x59,2	8,0x7,4	5,4	4	A11	B20	5,0	0,35	Навоий
50	33,6x59,0	8,4x5,9	3,0	5	A111	B25	5,4	0,36	Чирчик

Ва- риант №	Бино нинг улчам лари,м	Тўсин лар тури,м	Ка ват лар ба ланд лиги, м	Ка ват лар со ни	Арма тура синфи	Бетон синфи	Вак тин чалик юк, кН/м ²	Грунт хис. карш. МПа	Курилиш худуди.
51	26,4x54,6	8,8x7,8	3,3	6	A11	B45	5,8	0,37	Гулистон
52	27,0x59,4	9,0x6,6	3,6	3	A111	B30	6,2	0,38	Томди
53	16,0x65,6	4,0x8,2	3,9	4	A111	B2,5	6,6	0,39	Термиз
54	12,6x91,0	4,2x9,1	4,2	5	A11	B20,0	7,0	0,4	Нукус
55	13,2x52,0	4,4x6,5	4,5	6	A111	B20	7,4	0,15	Нурота
56	18,0x35,0	4,5x7,0	4,8	3	A11	B15	7,8	0,16	Бухоро
57	13,8x64,0	4,6x8,0	5,1	4	A111	B25	8,2	0,17	Наманган
58	14,4x44,0	4,8x8,8	5,4	5	A11	B30	8,6	0,18	Жиззах
59	22,4x45,6	5,6x7,6	3,0	6	A111	B10	9,0	0,19	Андижон
60	20,4x44,0	5,1x5,5	3,3	3	A11	B50	9,5	0,20	Рометан
61	15,6x48,0	5,2x6,0	3,6	4	A111	B12,5	5,2	0,21	Фаргона
62	18x26	4,5x6,5	3,9	5	A111	B20	6,5	0,16	Жума
63	22,5x54,0	7,5x6,0	4,8	4	A11	B10	5,2	0,15	Жиззах
64	21,6x44,1	7,2x6,3	3,0	5	A11	B35	8,7	0,32	Термиз
65	20,8x51,1	5,2x7,3	3,9	3	A111	B20	7,8	0,29	Ургенч
66	21,0x35,0	7,0x7,0	4,2	4	A11	B25	8,9	0,31	Газли
67	22,5x39,9	7,5x5,7	4,8	6	A111	B30	9,5	0,26	Когон
68	23,2x58,0	5,8x5,8	4,2	5	A111	B15	5,0	0,27	Фаргона
69	18,9x39,6	6,3x6,6	3,0	3	A11	B40	6,5	0,27	Навоий
70	121,0x54,0	4,0x9,0	3,0	7	A111	B25	5,0	0,13	Нукус
71	13,8x56,0	4,6x8,0	4,2	5	A11	B25	7,0	0,17	Ангрен
72	18,0x48,0	6,0x6,0	4,5	6	A11	B20	5,5	0,25	Олот
73	19,8x50,0	6,1x5,0	4,5	6	A111	B40	9,7	0,31	Карши
74	24,8x62,0	6,2x6,2	4,8	3	A111	B30	6,0	0,26	Гулистон
75	19,8x61,6	6,3x7,7	3,6	6	A11	B15	7,5	0,29	Хива
76	15x56	5x7	4,3	4	A11	B25	3,0	0,19	Фаргона
77	23,2x58	5,8x5,8	4,2	5	A111	B30	5,0	0,24	Сариосиё
78	25,6x47,6	6,4x6,8	3,3	5	A111	B25	7,0	0,28	Самарканд
79	15,6x45,6	5,2x5,7	3,3	6	A11	B30	9,0	0,21	Карши
80	19,2x40,6	4,8x5,8	4,5	3	A111	B20	7,5	0,18	Китоб
81	20,4x54	5,1x5,1	3,0	5	A111	B40	8,5	0,2	Асака
82	21,6x89	5,4x8,9	3,6	3	A111	B35	9,5	0,22	Тошкент
83	19,8x61,6	6,6x7,7	3,6	6	A11	B45	7,5	0,29	Жиззах
84	23,2x58	5,8x5,8	4,2	5	A111	B30	5,0	0,24	Ургенч
85	12x54	4x9	3	5	A111	B25	5,0	0,13	Когон
86	15,3x41,0	5,1x8,2	3,3	5	A111	B20	4,8	0,19	Газли
87	31,2x42,0	7,8x7,0	3,6	5	A111	B12,5	6,6	0,15	Гиждувон
88	20,7x51,1	6,9x7,3	3,9	3	A11	B20	7,8	0,29	Коракул
89	18,9x43,2	6,3x7,2	3,6	6	A11	B35	8,7	0,32	Зарафшон
90	28x85	7,0x8,5	4,5	5	A111	B30	8,4	0,31	Ангрен
91	26,4x42,0	6,6x8,4	3,6	6	A11	B15	7,5	0,28	Каттакургон
92	20,7x30	6,9x5,0	4,2	4	A11	B25	8,1	0,3	Гулистон
93	21,6x44,1	7,2x6,3	4,8	6	A11	B35	8,7	0,32	Чирчик

Ва- риант №	Био- нинг улчам лари,м	Ўсин- лар тури,м	Ка- ват лар ба- ланд- лиги, м	Ка- ват лар со- ни	Арма- тура синфи	Бетон синфи	Вак- тин чалик юк, кН/м ²	Грунт хис. карш. МПа	Қурилиш худуди.
94	28,0X35,0	7,0X8,5	4,5	5	A111	B30	8,4	0,31	Ангрен
95	20,7X50,0	6,9X5,0	4,2	4	A11	B25	8,1	0,3	Ўулистон
96	20,4X51,1	6,8X7,3	3,9	3	A111	B20	7,8	0,29	Ашхабат
97	26,4X42,0	6,6X8,4	3,6	6	A11	B15	7,5	0,28	Термиз
98	19,2X54,0	6,4X6,0	3,3	5	A111	B12,5	7,2	0,27	Ақмола
99	25,2X55,0	6,3X5,5	3,0	4	A11	B10	6,9	0,26	Мары
00	18,6X53,9	6,2X7,7	5,4	3	A111	B35	6,6	0,25	Хива
01	24,0X49,0	6,0X7,0	4,8	6	A11	B30	6,3	0,24	Навоий
02	16,0x65,6	4,0x8,2	3,9	4	A111	B2,5	6,6	0,39	Термиз
03	12,6x91,0	4,2x9,1	4,2	5	A11	B20,0	7,0	0,4	Нукус
04	13,2x52,0	4,4x6,5	4,5	6	A111	B20	7,4	0,15	Нурота
05	18,0x35,0	4,5x7,0	4,8	3	A11	B15	7,8	0,16	Бухоро
06	13,8x64,0	4,6x8,0	5,1	4	A111	B25	8,2	0,17	Наманган
07	14,4x44,0	4,8x8,8	5,4	5	A11	B30	8,6	0,18	Жиззах
08	22,4x45,6	5,6x7,6	3,0	6	A111	B10	9,0	0,19	Андижон
09	20,4x44,0	5,1x5,5	3,3	3	A11	B50	9,5	0,20	Рометан

Курс лойихасини бажариш намунаси

Ясси ёпмалар

Темир-бетон ясси ёпмалар - саноат ва фукаро қурилишида кенг ишлатиладиган конструкциялардир. Конструктив тузилиши бўйича улар тўсинли ва тўсинсиз бўлади. Тўсинли ёпмаларда бир ёки икки йуналишда жойлашган тўсинлар ёпма плиталар билан бирга ишлайдилар. Плиталар томонларини нисбати $\frac{l_2}{l_1} > 2$ бўлганда тўсинсимон ҳисобланади ва

киска томони йуналишида эгилишга ҳисобланади. Плита томонларининг нисбати $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$

бўлганда контур бўйлаб тиралган деб ҳисобланади ва ҳар икки йуналишда эгилишга ҳисобланади.

Ясси темир-бетон ёпмалар қуйма ва йигма бўлади. Курс лойихасида уқув мақсадида қуйма ва йигма ясси ёпмаларнинг элементларини ҳисоблаб конструкциялаш таклиф қилинади. Ҳисобларни биринчи гуруҳ чегара ҳолатлари талаблари ҳажмида бажариш талаб қилинади.

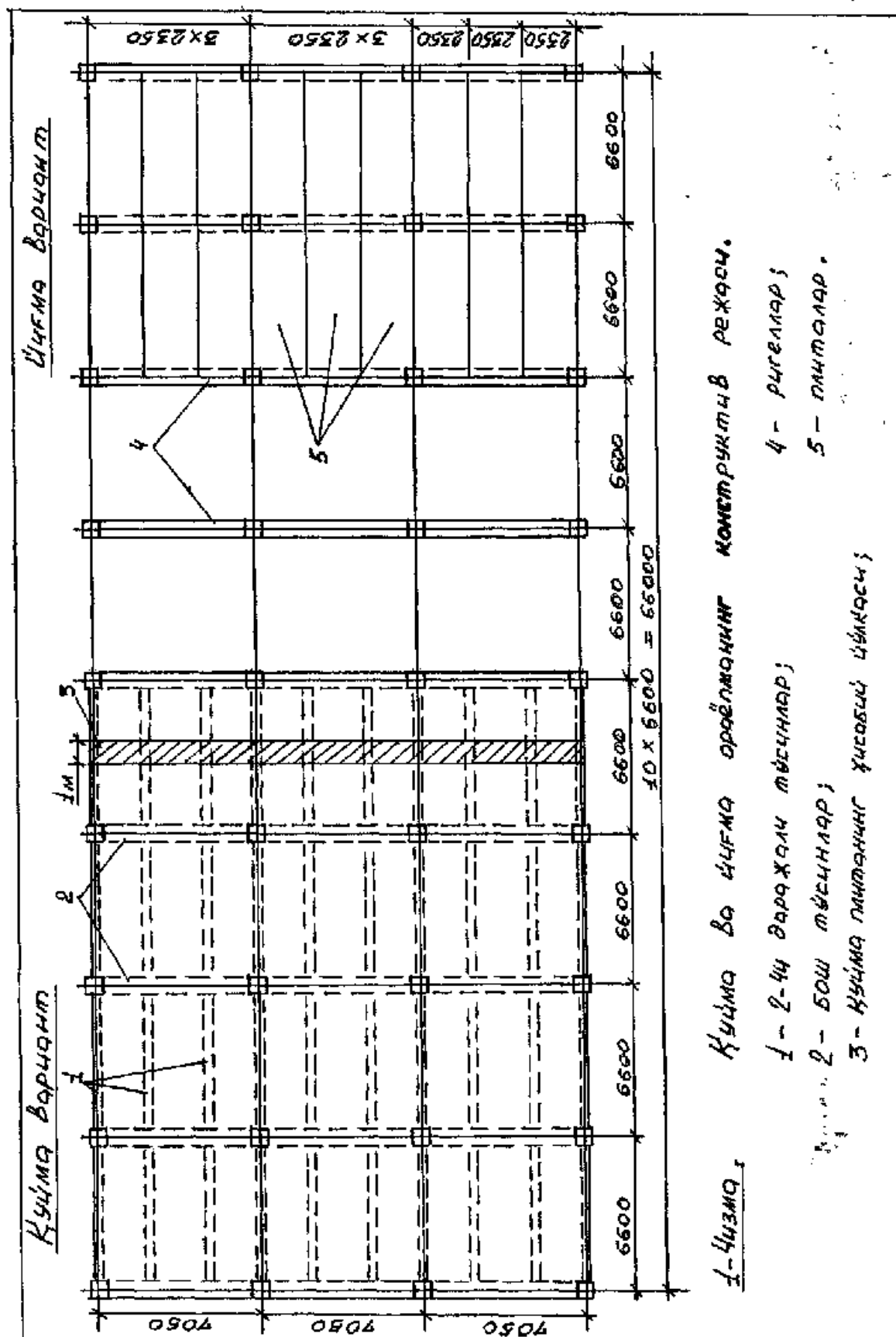
Лойиха учун умумий берилганлар

Беш қаватли қарқасли бинонинг пландаги улчамлари 21,15х66 м, устунлар тури 7,05х6,6 м. Қаватлар баландлиги 4,4 м. Девор панеллари осма, енгил бетондан. Бетон синфи В25, арматура синфи А111 ва В_рІ. Меёрий юк микдори $\upsilon=6,6$ кН/м², жумладан қиска муддатли юк микдори 2,2 кН/м², юк бўйича ишончилилик коэффициенти $\gamma_f=1,2$, бинонинг аҳамияти бўйича ишончилилик коэффициенти $\gamma_n=0,95$, қурилиш жойи Киев шаҳри.

1.Қуйма ёпманинг конструктив тузилиши

Ковурғали қуйма ёпманинг бош тўсинларини қундаланг, иккинчи даражали тўсинларини бўйлама йуналишда қабул қиламиз. Иккинчи даражали тўсинлар, устунлар уқлари ва

Ковургали яхлит (куйма) ва йигма ёпманинг конструктив режаси.



асосий тўсинлар узунлигининг учдан бир хиссаларида жойлаштирилади, плиталар кенглигини $\frac{7,05}{3} = 2,35$ м қабул қиламиз. Тўсинларнинг тақрибий улчамларини қуйидагича қабул қиламиз:

бош тўсин

$$h = \frac{l}{12} = \frac{705}{12} = 59 \text{ см}, \quad h = 60 \text{ см}, \quad b = 25 \text{ см}.$$

иккинчи даражали тўсин

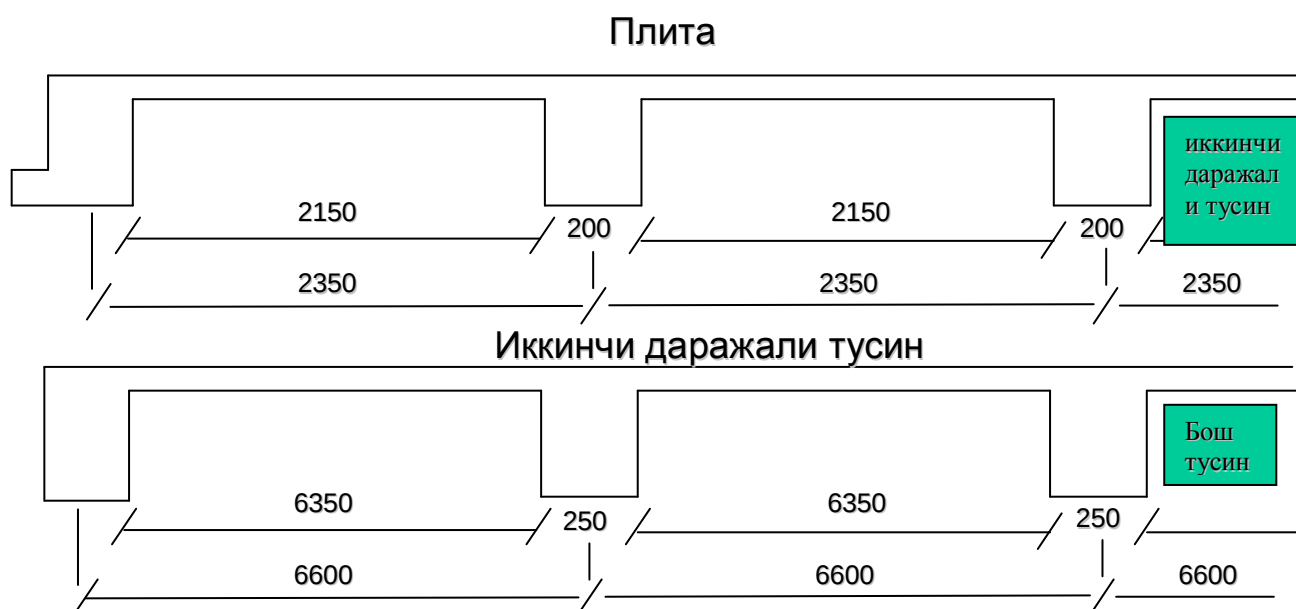
$$h = \frac{l}{15} = \frac{660}{15} = 44 \text{ см}, \quad h = 40 \text{ см}, \quad b = 20 \text{ см}.$$

1.1. Қўйма ёпма плитасининг ҳисоби

Плитанинг ҳисобий оралиғи, иккинчи даражали тўсинларнинг қирралари орасидаги соф масофага тенг деб қабул қилинади.

$$l_0 = 2,35 - 0,2 = 2,15 \text{ м}.$$

$$\text{бўйлама йўналишда } l_0 = 6,6 - 0,25 = 6,35 \text{ м}.$$



Ораликлар нисбати $\frac{6,35}{2,15} = 2,95 > 2$.

Плита тўсинсимон, қисқа оралик бўйича ҳисобланади. Плита қалинлигини 7 см қабул қиламиз.

Плитанинг 1 м юзасига таъсир этадиган юкни жадвал шаклида ҳисоблаймиз.

Жадвал N1.

Юк тури	Меё- рий юк Н/м ²	Юк ишончл. Коэф. γ_f	Хисобий юк Н/м ²
Доимий юклар:			
Плита $\delta = 70$ мм ($\rho = 2500$ кг/м ³)	1750	1,1	1925
Цемент коришма катлами			
$\delta = 20$ мм ($\rho = 2200$ кг/м ³)	440	1,3	570
Керамик плиткалар			
$\delta = 13$ мм ($\rho = 1800$ кг/м ³)	230	1,1	253 g=2748
Вактинчалик юклар (топширик буйича)	6600	1,2	$\upsilon=7920$

Хисобий юк Ни тулик микдори:

$$g + \upsilon = 2748 + 7920 = 10668 \text{ н/м}^2$$

Куп ораликли плитани хисоблаш учун кенглиги 1 м булган йулка ажратиб оламиз.

Плитанинг 1 м узунлигига таъсир этадиган хисобий юк 10668 н/м. Бинонинг ахамияти буйича ишончилилик коэффициенти $\gamma_n = 0,95$ – ни хисобга олганда 1 м плитага таъсир этадиган юк $(g + \upsilon)\gamma_n = 10668 \cdot 0,95 = 10135$ н/м.

Куп ораликли плита кесимларидаги эгувчи моментларни тақрибий усул билан аниқлаймиз:

урта ораликлар ва урта таянчларда

$$M = \frac{(g + \upsilon)l_0^2}{16} = \frac{10135 \cdot 2.15^2}{16} = 2928 \text{ Нм}$$

биринчи оралик ва биринчи оралик таянчларда

$$M = \frac{(g + \upsilon)l_0^2}{11} = \frac{10135 \cdot 2.15^2}{11} = 4259 \text{ Нм}$$

Плитанинг урта ораликлари контур буйлаб таянади. Уларда $\frac{h}{l} \geq \frac{1}{30}$ булганда эгувчи моментлар 20% га камайтириб олинади. Бизнинг мисолда $\frac{7}{215} = \frac{1}{30.7} \leq \frac{1}{30}$ шарт кониктирилмайди, эгувчи моментларнинг микдори камайтирилмайди.

Бетон ва арматуранинг мустахкамлик характеристикалари

Ёпма плитаси учун В25 синфли огир бетон, диаметри 5 мм булган В_p1 синфли симли арматура (барча топшириклар учун бир хил) ва тўсин учун А111 синфли стерженли арматура топширик буйича ишлатилади.

Иловадаги 1, 4 ва 5- жадваллардан куйидагиларни аниқлаймиз: бетон учун $R_B = 14,5$ МПа, $R_{Bt} = 1,05$ МПа, $\gamma_{B2} = 0,9$ симли арматура учун $R_S = 360$ МПа, $R_{S\omega} = 260$ Мпа ишчи арматура АIII учун $R_S = 365$ МПа.

Буйлама арматура кесимини танлаш

Урта оралик ва урта таянчларда $M = 2928$ Нм, $h = h - a = 7 - 1,2 = 5,8$ см $b = 100$ см

$$A_0 = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2928(100)}{0.9 \cdot 14.5 \cdot 100 \cdot 5.8^2(100)} = 0.067.$$

Иловадаги 7- жадвалдан $A_0 = 0,067$ га караб $\eta = 0,965$ аниқлаймиз (интерполяция оркали). Арматура кундаланг кесим юзаси:

$$A_s = \frac{M}{R_s \eta h_0} = \frac{2928(100)}{360 \cdot 0.965 \cdot 5.8^2(100)} = 1.45 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6- жадвалдан 10 ф 5 В_р -1 A_s = 1,96 см кабул киламиз. (1) иловасидан куйидаги маркадаги сим тур танлаймиз.

$$\frac{5B_{\rho}I - 100}{3B_{\rho}I - 250}$$

Биринчи оралик ва биринчи оралик таянчда M = 4259 Нм

$$h_0 = 7 - 1,6 = 5,4 \text{ см. } A_0 = \frac{4259(100)}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 100 \cdot 5,4(100)} = 0,112.$$

Иловадаги 7-чи жадвалдан $\eta = 0,94$.

$$A_s = \frac{4259(100)}{360 \cdot 0,94 \cdot 5,4(100)} = 2,33 \text{ см}^2$$

Ўрта оралик ва таянч учун кабул килинган тўрни биринчи оралик ва таянчга давом эттирамиз. Кўшимча тўр учун $A'_s = 2,33 - 11,96 = 0,34 \text{ см}^2$ талаб килинади. Иловадаги 6- жадвалдан 5Ø 3 В_р-1 кабул киламиз (1 метрда 5 та сим, кадами 200мм).

Бу кесимларда иккита сим тўр жойлаштирамиз. Юкоридаги сим тўрга кушимча $\frac{3B_{\rho}I - 200}{3B_{\rho}I - 250}$ маркадаги сим тўр танлаймиз.

1.2.Кўп ораликли иккинчи даражали тўсин ҳисоби

Ҳисобий оралик бош тўсинлар кирралари орасидаги масофага тенг деб кабул килинади $l_0 = 660 - 25 = 635 \text{ см.}$

Иккинчи даражали тўсиннинг 1 м узунлигига таъсир этадиган ҳисобий юклар миқдори: Доимий юклар.

плита ва полдан $2748 \cdot 2,35 = 6460 \text{ Н/м} = 6,46 \text{ кН/м.}$

улчамлари 0,2 x 0,33 м

булган тўсиндан $0,2 \times 0,33 \times 1 \times 25 \times 1,1 = 1,82 \text{ кН/м}$

бинонинг аҳамияти буйича ишончлилик коэффиценти $\gamma_n = 0,95$ ни ҳисобга олганда $g = (6,46 + 1,82) \cdot 0,95 = 7,87 \text{ кН/м.}$

Вактинчалик юк $\gamma_n = 0,95$ ни ҳисобга олганда

$$v = 7,92 \cdot 2,35 \cdot 0,95 = 17,68 \text{ кН/м.}$$

Тулик юк миқдори

$$q = g + v = 7,87 + 17,68 = 25,55 \text{ кН/м.}$$

Тўсин кесимларида ҳисобий юклардан ҳосил буладиган эгувчи моментларни тақрибий усул ёрдамида аниқлаймиз.

Биринчи ораликда

$$M = \frac{(g + v) \cdot l_0^2}{11} = \frac{25,55 \cdot 6,35^2}{11} = 93,6 \text{ кНм.}$$

Биринчи оралик таянчда

$$M = \frac{(g + v) \cdot l_0^2}{14} = \frac{25,55 \cdot 6,35^2}{14} = 73,6 \text{ кНм.}$$

Урта оралик ва урта таянчларда

$$M = \frac{(g + v) \cdot l_0^2}{16} = \frac{25,55 \cdot 6,35^2}{16} = 64,4 \text{ кНм.}$$

Урта ораликдаги манфий эгувчи момент микдори $\frac{v}{g} < 3$ булганда шу ораликдаги моментини 40% - га тенг кабул килинади. Бизнинг мисолда $\frac{v}{g} = \frac{17,68}{7.87} = 2,3 < 3$.

Манфий момент

$$M = 0,4 M = 0,4 * 64,4 = 25,7 \text{ кНм.}$$

Кундаланг кучларни аниклаймиз:
чеккадаги таянчда

$$Q = 0,4(g + v) * l_0 = 0,4 * 25,55 * 6,35 = 64,9 \text{ кН.}$$

Биринчи оралик таянчда, чапдан

$$Q = 0,6(g + v) * l_0 = 0,6 * 25,55 * 6,35 = 97,3 \text{ кН.}$$

Биринчи оралик таянчда, унгдан

$$Q = 0,5(g + v) * l_0 = 0,5 * 25,55 * 6,35 = 81,1 \text{ кН.}$$

1.2.1. Тўсин баландлигини аниклаш

Тўсин баландлигини таянчдаги эгувчи момент микдори буйича, самарали арматуралаш шартига кура ($\xi = 0,35$, $A_0 = 0,289$) хисоблаймиз. Таянчда манфий эгувчи момент таъсир килади. Тўсинни кесими тавр шаклида булиб, токчаси чузилган зонада жойлашган, шунинг учун хисобда кесимни кенглиги $b = 20$ см булган туртбурчак шаклида кабул киламиз. Кесимни фойдали баландлигини хисоблаймиз.

$$h = \sqrt{\frac{M}{A_0 R_b b}} = \sqrt{\frac{7360000}{0.289 * 0.9 * 14.5 * 20(100)}} = 29,6 \text{ см.}$$

Кесимни тулик баландлиги

$h = h_0 + a = 29,6 + 3,5 = 33,1$ см; $h = 35$ см; $b = 20$ см кабул киламиз. Кабул килинган кесимнинг фойдали баландлиги

$$h_0 = h - a = 35 - 3,5 = 31,5 \text{ см}$$

Тўсин оралигида токчаси сиқилган зонада жойлашгани учун кундаланг кесим тавр шаклида хисобланади. Токчанинг хисобий кенглигини куйидаги шартлар асосида аниклаймиз:

$$a) \frac{h'_f}{h} = \frac{7}{35} = 0,2 > 0,1 \quad b'_f \leq \frac{l}{3} = \frac{660}{3} = 220 \text{ см.}$$

б) Икки кушни тўсинлар орасидаги масофадан ошмаслиги керак $b'_f \leq 235$ см., энг кичигини кабул киламиз

$$b'_f = 220 \text{ см кабул киламиз.}$$

1.2.2. Тўсинни нормал кесимлар буйича мустахкамлигини хисоблаш

Биринчи ораликдаги кесимда $M = 93,6$ кНм.

$$A_0 = \frac{M}{R_b * b'_f * h_0^2} = \frac{9360000}{0.9 * 14.5 * 220 * 31.5^2(100)} = 0,030$$

Иловадаги 7-чи жадвалда $A_0 = 0,03$ буйича $\xi = 0,03$; $\eta = 0,985$ аниклаймиз. Сиқилган зона баландлиги

$$x = \xi * h_0 = 0,03 * 31,5 = 0,93 \text{ см} < h'_f = 7 \text{ см.}$$

Нейтрал ўк токчада жойлашган, кесим кенглиги $b'_f = 220$ см булган туртбурчак шаклида хисобланади. Ишчи арматура кесим юзаси

$$A_s = \frac{M}{R_b * \eta * h_0} = \frac{9360000}{365 * 0,985 * 31.5(100)} = 8,26 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6-жадвалдан

2ф16 + 2ф18 A111 $A_s = 9,11 \text{ см}^2$ кабул киламиз.

Урта ораликда $M = 64,4 \text{ кНм}$.

$$A_0 = \frac{6440000}{0.9 * 14.5 * 220 * 31.5^2(100)} = 0,023 ,$$

Иловадаги 7-жадвалдан

$$\eta = 0,988$$

$$A_s = \frac{6440000}{365 * 0,985 * 31.5(100)} = 5,67 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6-жадвалдан

2ф20 A111 $A_s = 6,28 \text{ см}$ кабул киламиз.

Манфий момент $M = 25,7 \text{ кНм}$ ва таянч моментлар таъсиридан тўсинни пастки томони сиқилиб, юкори кисми чузилади. Тўсин кенглиги $b = 20 \text{ см}$ булган туртбурчак шаклида хисобланади.

$$A_0 = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{2570000}{0.9 * 14.5 * 20 * 31.5^2(100)} = 0,1$$

Иловадаги 7-жадвалдан

$$\eta = 0,947$$

$$A_s = \frac{2570000}{365 * 0,947 * 31.5(100)} = 2,3 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6-жадвалдан

2ф12 A111 $A_s = 2,26 \text{ см}^2$ кабул киламиз.

Биринчи оралик таянчда $M = 73,6 \text{ кНм}$

$$A_0 = \frac{7360000}{0.9 * 14.5 * 20 * 31.5^2(100)} = 0,284$$

Иловадаги 7-жадвалдан

$$\eta = 0,828$$

$$A_s = \frac{7360000}{365 * 0,828 * 31.5(100)} = 7,7 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6-жадвалдан

3ф18 A111 $A_s = 7,63 \text{ см}^2$ кабул киламиз.

Урта таянчда $M = 64,4 \text{ кНм}$

$$A_0 = \frac{6440000}{0.9 * 14.5 * 20 * 31.5^2(100)} = 0,248$$

Иловадаги 7-жадвалдан

$$\eta = 0,855$$

$$A_s = \frac{6440000}{365 * 0,855 * 31.5(100)} = 6,55 \text{ см}$$

Иловадаги 6-жадвалдан

3ф18 A111 $A_s = 7,63 \text{ см}^2$ кабул киламиз.

1.2.3. Тўсинни кия кесим буйича мустахкамлигини ҳисоблаш

Тўсинни кия кесим буйича ҳисоблашда кундаланг стерженлар диаметри ва қадами аниқланиб, кия кесимлар орасидаги сиқилган бетон мустахкамлиги текширилади.

Бу ҳисоблашни қуйидаги алгоритм ёрдамида ЭХМда бажариш таклиф этилади. Шу алгоритм асосида тузилган программа "Ригель" номи остида кафедра ЭХМига киритилган. Курс ишини бажаришда ундан фойдаланиш тавсия этилади.

Кундаланг стерженлар диаметри бўйлама стерженлар билан пайвандлаш шартига қура қабул қилинади: $d_w \geq 0.25 d_l$

Конструктив шартларга қура, кундаланг арматуралар қадами (S) тўсиннинг баландлиги $h \leq 45$ см гача бўлганда 150 мм ва $h/2$ дан ошмаслиги лозим ($h > 45$ см бўлганда 200 мм ва $h/3$ дан ошмаслиги к/к).

Тўсинни кия кесим буйича мустахкамлигини ҳисоблаш учун масаланинг параметрлари қуйидаги кетма-кетликда киритилади:

- 1) Кундаланг куч қиймати $Q = 81100$ Н
- 2) Химоя катлам қиймати $a = 35$ мм
- 3) Бетонни сиқилишдаги мустахкамлиги $R_b = 4,5$ Мпа
- 4) Кундаланг кесим эни $b = 200$ мм
- 5) Кундаланг кесим баландлиги $h = 350$ мм
- 6) Бетонни чузилишидаги мустахкамлиги $R_{bt} = 1,05$ Мпа
- 7) Бетонни иш шароити коэффициенти $\gamma_{b1} = 0,9$;
- 8) Кундаланг арматура кесим юзаси $A_{sw} = 106$ мм²
- 9) Кундаланг арматура қадами $S = 200$ мм
- 10) Кундаланг арматура ҳисобий қаршилиги $R_{sw} = 285$ Мпа
- 11) Бетоннинг эластиклик модули $E_b = 32500$ Мпа
- 12) Арматуранинг эластиклик модули $E_s = 200000$ Мпа
- 13) Коэффициент $f_{b2} = 2$
- 14) Коэффициент $f_{b3} = 0.6$
- 15) Ҳисобий оралик $L = 6350$ мм

2 ЙИГМА ЁПМАНИНГ ҲИСОБИ.

2.1. Ковурғали плитани мустахкамлиги бўйича ҳисоблаш.

Плитанинг кенглигини 2,35 м қабул қиламиз (қизмага қара), ҳисобий оралиги

$$l_0 = 660 - 25 = 635 \text{ см.}$$

Плитанинг 1 м² юзасига таъсир этадиган юкни жадвал шаклида ҳисоблаймиз.

Юк тури	Меёрий юк Н/м ²	γ_f	Хисобий юк Н/м ²
Доимий юк			
Ковурғали плита огирлиги	2500	1,1	2750
Цемент коришма катлами	440	1,3	570
Керамик плиткалар	240	1,1	264
Жами	3180		3584
Вактинчалик юк (топширик бўйича)	6600	1,2	7920
Тулик юк	9780		11504

Плитанинг 1 м узунлигига таъсир этадиган юкни унинг кенглиги 2,35м эканлиги ва $\gamma_n = 0,95$ ни ҳисобга олиб аниқлаймиз:

Доимий юк $g = 3,584 \cdot 2,35 \cdot 0,95 = 8,0$ кН/м.

Тулик юклар $g + v = 11,5 \cdot 2,35 \cdot 0,95 = 25,3$ кН/м.

Хисобий юкдан ҳосил булган зуриқишлар:

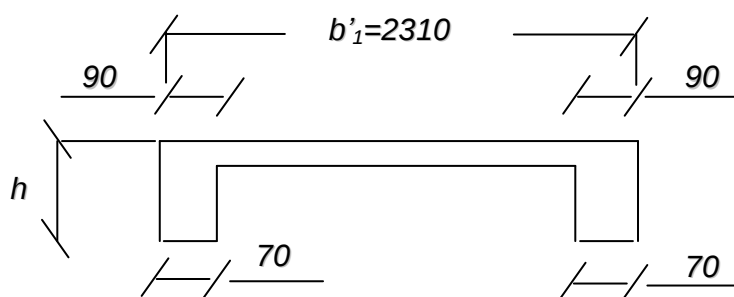
Эгувчи момент

$$M = \frac{(g + v) \cdot l_0^2}{8} = \frac{25,3 \cdot 6,35^2}{8} = 127,8 \text{ кНм.}$$

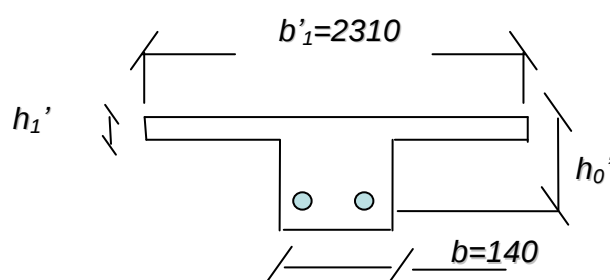
Кундаланг куч

$$Q = \frac{(g + v) \cdot l}{2} = \frac{25,3 \cdot 6,35}{2} = 80,3 \text{ кН.}$$

2.1.1. Плита ўлчамларини аниқлаш



Плитанинг кундаланг кесими



Хисобий кесим

Плита баландлигини $h = \frac{l}{20} = \frac{660}{20} = 33$ см. $h = 35$ см қабул қиламиз.

$h_0 = h - a = 35 - 3 = 32$ см.

Бўйлама ковурагаларнинг пастки кенглигини 7 см қабул қиламиз. Токча калинлиги $h' = 6$ см,

$\frac{h'_f}{h} = \frac{6}{35} = 0,16 > 0,1$ хисобий кенглик плита кенглигига тенг қабул қилинади. $b'_f = 231$

см. Бўйлама ковураганинг хисобий кенглиги $b = 2 \cdot 7 = 14$ см.

Плитанинг тик кесим бўйича мустаҳкамлигини ҳисоблаймиз.

$$A_0 = \frac{M}{R_b * b_f * h_0^2} = \frac{12780000}{0.9 * 14.5 * 231 * 32^2(100)} = 0,041$$

Иловадаги 7- жадвалдан $\eta = 0,979$; $\xi = 0,04$; сикилган зона баландлиги $x = \xi * h_0 = 0,04 * 32 = 1,3 \text{ см} < h'_f = 6 \text{ см}$. Нейтрал ўқ тоқчада жойлашган. Плитани кенглиги $b'_f = 231 \text{ см}$ булган туртбурчак кесим сифатида ҳисоблаймиз. Буйлама ишчи арматура кундаланг кесим юзаси:

$$A_s = \frac{M}{R_s * \eta * h_0} = \frac{12780000}{365 * 0,979 * 32(100)} = 11,16 \text{ см}^2.$$

4 ф 20 A111 $A_s = 12,56 \text{ см}^2$ кабул киламиз.

2.1.2. Плита тоқчасини маҳаллий эгилишга ҳисоблаш

Ковурга кенглигини уни юкорисида 9 см кабул килиб тоқчани ҳисобий кенглигини аниқлаймиз $l_0 = 231 - 2 * 9 = 213 \text{ см}$. Плитанинг 1 м йўлкасига таъсир этувчи ҳисобий юк $\gamma_n = 0,95$ коэффициент билан

$$(g + \gamma) \gamma_n = 11,5 * 0,95 = 10,93 \text{ кН/м}^2$$

$$\text{Эгувчи момент микдори } M = \frac{10,93 * 2,13^2}{11} = 4,51 \text{ кНм.}$$

Тоқчанинг ишчи баландлиги $h_0 = 6 - 1,4 = 4,6 \text{ см}$.

Арматура В_р I ф 5 $R_s = 360 \text{ МПа}$

$$A_0 = \frac{451000}{0.9 * 14.5 * 100 * 4,6^2(100)} = 0,163$$

Иловадаги 7-жадвалдан

$$\eta = 0,91$$

$$A_s = \frac{451000}{360 * 0,91 * 4,6(100)} = 2,93 \text{ см}^2.$$

Иловадаги 6-жадвалдан

15 ф 5 В_р I $A_s = 2,94 \text{ см}^2$ кабул киламиз.

Тоқчада бўйлама ишчи арматурали иккита сим тўр жойлаштирилади, биринчисиди стерженлар қадами $S = 100 \text{ мм}$, иккинчисиди $S = 200 \text{ мм}$.

2.1.3. Плитанинг кия кесимлар буйича мустаҳкамлигини ҳисоблаш

Кундаланг куч микдори $Q = 80,3 \text{ кН}$. Ҳисобий кия кесимни бўйлама уқга проекциясини ҳисоблаймиз.

$$\varphi_f = 2 \frac{0.75(3h'_f)h'_f}{bh_0} = 2 \frac{0,75 * (3 * 6) * 6}{14 * 32} = 0,36 < 0,5 ; \quad \varphi_n = 0$$

$$1 + \varphi_n + \varphi_f = 1 + 0,36 = 1,36 < 1,5 \text{ бўлгани учун}$$

$$1 + \varphi_n + \varphi_f = 1,36 \text{ кабул киламиз.}$$

$$B = \varphi_{b2}(1 + \varphi_n + \varphi_f) * R_{bt} b h_0^2 = 2 * 1,36 * 1,05 * 14 * 32^2(100) = 40,9 * 10^5 \text{ Нсм.}$$

$$c = \frac{B}{0,5Q} = \frac{40,9 * 10^5}{0,5 * 80300} = 101,9 > 2h_0 = 2 * 32 = 64 \text{ см бўлгани учун } c = 2h_0 = 64$$

см кабул киламиз.

$$Q_b = \frac{B}{c} = \frac{40,9 * 10^5}{64} = 64,0 * 10^3 \text{ Н} < Q = 80,3 \text{ кН.}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 80,3 - 64,0 = 16,3 \text{ кН.}$$

$$Q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c} = \frac{1630}{64} = 255 \text{ Н/см.}$$

Кундаланг стерженлар диаметрини $d=20$ мм булган буйлама стерженлар билан пайвандлаш шартидан ($d_w \geq 0,25d_l$) кабул киламиз $d_w=5$ мм $B_p I$ $R_{sw}=260$ МПа. Каркаслар сони $n = 2 \cdot A_{sw} = 2 \cdot 0,196 = 0,392 \text{ см}^2$.

Кўндаланг арматура қадами

$$s = \frac{R_{sw} A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{260 \cdot 0,392(100)}{255} = 39,9 \text{ см.}$$

Конструктив шартлар асосида

$s \leq h/2 = 35/2 = 17,5$ см, лекин 15 см дан катта булмаслиги шарт. Плитани таянчга якин $l = 660/4 = 165$ см узунликдаги кисмида $s=15$ см кабул киламиз.

Урта кисмида $s = \frac{3}{4} h = \frac{3}{4} 35 = 26,25$ см. $s = 25$ см кабул киламиз.

2.2. Ригелни хисоблаш

2.2.1. Хисобий схема ва юклар

Бинонинг кундаланг рамасини симметрик эканлигини назарда тутиб вертикал юкларга "нол моментли нукталар" усулидан фойдаланиб хисоблаймиз.

Ригелга таъсир этадиган юкНи текис таркалган деб қабул қиламиз. Таъсир этадиган юк йулкасини кенглигини кундаланг рамалар қадамига тенг қабул қилинади, бизнинг мисолда 6,6 м га тенг.

Ригелнинг 1м узунлигига таъсир этадиган хисобий юкНи аниқлаймиз.

Доимий юклар: ёпмадан, бино ишончилиқ коэффициентини $\gamma_n = 0,95$ билан $3,584 \cdot 6,6 \cdot 0,95 = 22,48$ кН/м улчамлари 60х25см булган ригел уз огирлиги, $\gamma_f = 1,1$ билан $0,25 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 3,92$ кН/м.

Жами $g = 22,48 + 3,92 = 26,5$ кН/м.

Вактинчалиқ юк $v = 7,92 \cdot 6,6 \cdot 0,95 = 49,66$ кН/м.

Жумладан, узок муддат таъсир этувчи юк (70%)

$$49,66 \cdot 0,7 = 34,76 \text{ кН/м.}$$

киска муддат таъсир этувчи юк (30%)

$$49,66 \cdot 0,3 = 14,9 \text{ кН/м.}$$

Тулиқ юк $g+v = 26,5 + 49,66 = 76,16$ кН/м.

2.2.2. Эгувчи моментларни хисоблаш

Таянч моментларни иловадаги 8-жадвалдан фойдаланиб формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$M = (\alpha g + \beta v) l^2$$

Жадвалдаги α ва β и коэффициентлари юклаш схемаси ва бикрлик коэффициентини К-га боглиқ. Тўсиннинг кундаланг кесими 60х25 см, узунлиги $l = 705$ см, устун баландлиги $l = 4,4$ м = 440 см, кундаланг кесимини 35х35 см қабул қилиб, бикирлик коэффициентини хисоблаймиз.

$$K = \frac{I_{bm} l_{col}}{I_{col} l_{bm}} = \frac{25 \cdot 60^3 \cdot 440}{35 \cdot 35^3 \cdot 705} = 2,26$$

Доимий юк ва вактинча юкНи турли жойланишидан ригелда пайдо буладиган таянч ва оралиг моментларни жадвал шаклида хисоблаймиз (жадвал №3).

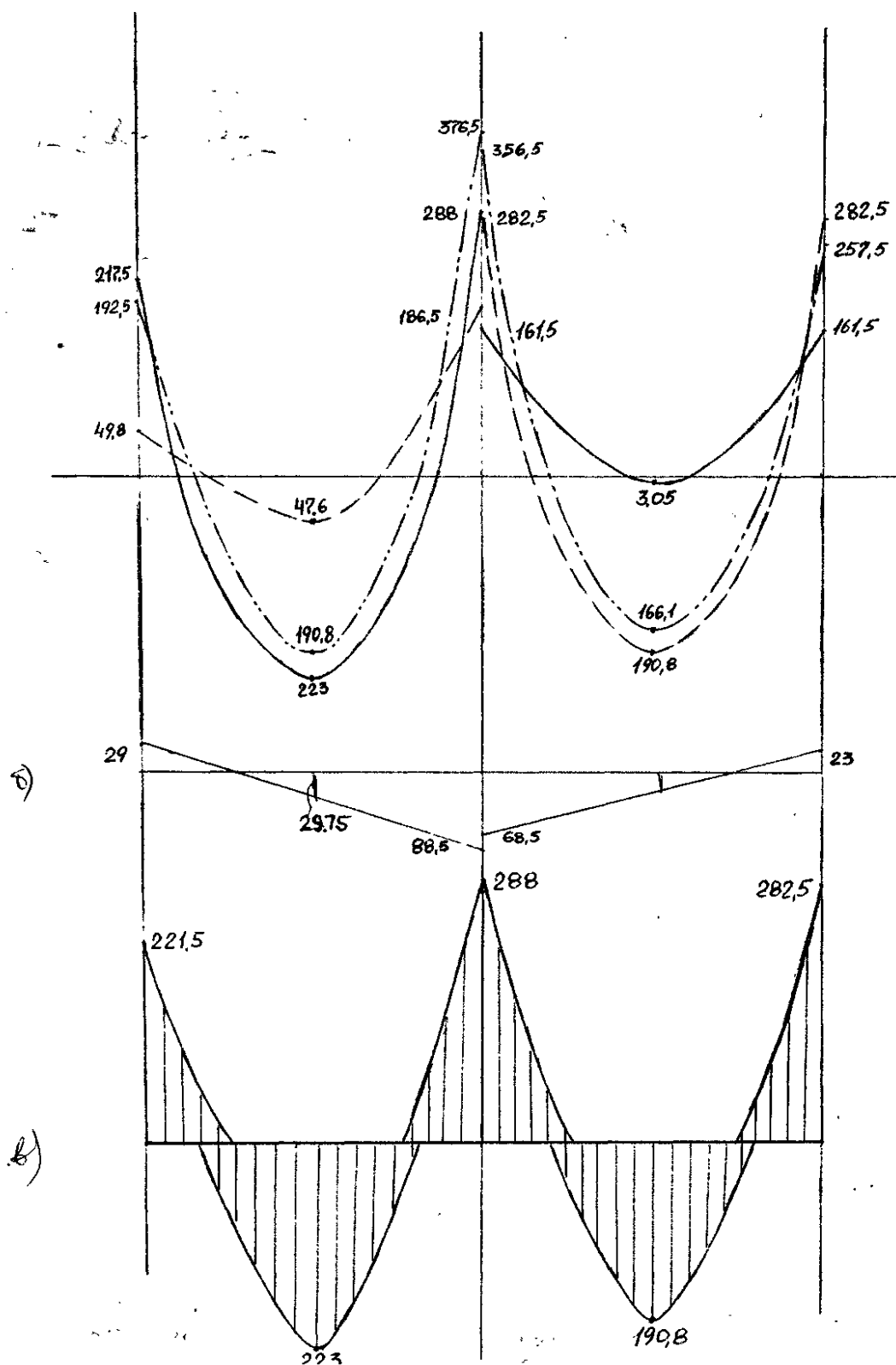
Жадвал N3.

№	Юклаш схемаси	Эгувчи моментлар кНм					
		M_{12}	M_{21}	M_I	M_{23}	M_{32}	M_{II}
1		-0,052 26,5 $7,05^2$ =-69,5	-0,09 26,5 $7,05^2$ =-122,5	0,053 26,5 $7,05^2$ =69,8	-0,087 26,5 $7,05^2$ =-1145	0,087 26,5 $7,05^2$ =-1145	0,038 26,5 $7,05^2$ =50,0
2		0,06 49,7 $7,05^2$ =-148	-0,067 49,7 $7,05^2$ =-165,5	0,062 49,7 $7,05^2$ =153,2	-0,019 49,7 $7,05^2$ =-47,0	-0,019 49,7 $7,05^2$ =-47,0	-0,019 49,7 $7,05^2$ =-47,0
3		0,008 49,7 $7,05^2$ =19,7	-0,026 49,7 $7,05^2$ =-64,0	-0,009 49,7 $7,05^2$ =-22,2	-0,068 49,7 $7,05^2$ =-168	-0,068 49,7 $7,05^2$ =-168	0,057 49,7 $7,05^2$ =140,8
4		-0,05 49,7 $7,05^2$ =-123	-0,103 49,7 $7,05^2$ =-254	0,049 49,7 $7,05^2$ =121,04	-0,098 49,7 $7,05^2$ =-242	-0,058 49,7 $7,05^2$ =-143	0,047 49,7 $7,05^2$ =161,1

Юклар туплами	Таянч моментлар		Оралик момент	Таянч моментлар		Оралик момент
1 + 2	-217,5	-288,0	223,0	-161,5	-161,5	3,05
1 + 3	-49,8	-186,5	47,6	-282,5	-282,5	190,8
1 + 4	-192,5	-376,5	190,84	-356,5	-257,5	166,1

2.2.3. Ригелда пластик шарнирлар пайдо булиши натижасида моментларни кайта тақсимланиши.

Амалда 1+4 юклаш схемаси бўйича таянч моментларини M_{21} , M_{23} .
Тахминан 30% га камайтириш йули билан бажарилади.



Расм

Алохида юклар туплами буйича эгувчи моментлар эпюраси (а), тенглаштирувчи (кушимча) моментлар эпюраси (б), кайта таксимланган момент эпюраси (в).

Таянч тугунини арматуралашни енгиллашишига эришилади. 1+4 юклаш схемасидаги эгувчи момент эпюрасига тенглаштирувчи моментлар эпюраси кушилади ва таянч моментлари тенглаштирилади.

Тенглаштирувчи моментлар эпюрасининг ординаталари: $\Delta M_{21} = 0,3 \cdot 376,5 = 113$ кНм, таянч моменти киймати $M_{21}^{1+4} = 376,5 - 113 = 263,5$ кНм < $M_{21}^{1+2} = 288$ кНм. 1+2 схемадаги $M_{21}^{1+4} = 288$ кНм дан ҳам камайиб кетгани учун $\Delta M_{21} = M_{21}^{1+4} - M_{21}^{1+2} = 376,5 - 288 = 88,5$ кНм

кабул киламиз ва $\Delta M_{21} \approx \frac{\Delta M_{21}}{3} = 88,5/3 \approx 29$ кНм, $\Delta M_{23} = M_{23}^{1+4} - M_{23}^{1+2} = 356,5 - 288 = 68,5$ кНм ва

$$M_{23} \approx \frac{\Delta M_{23}}{3} = 68,5/3 \approx 23 \text{ кНм.}$$

1+4 юклаш схемаси учун момент кўшимча эпюраси эпюраси ординаталарига кўра курилади. Тенглаштирувчи эпюра ординаталари тегишли эпюра билан кушилади ва бу схема учун кайта таксимланган момент эпюраси курилади.

2.2.4. Устунлар кирралари буйлаб таъсир этувчи таянч моментларини аниклаш

Юкорида хисобланган моментлар устунларнинг уки буйлаб таъсир этади. Устунлар кирралари буйлаб таъсир этувчи моментларни курилиш механикаси усули буйича аниклаймиз (мутлак кийматлари), бунинг учун олдин кундаланг кучларни топамиз:

$$Q_{12} = \frac{(g + v)l}{2} - \frac{(M_{унг} - M_{чан})}{l} = \frac{76,16 \cdot 7,05}{2} - \frac{(-288 + 221,5)}{7,05} = 277,9 \text{ кН.}$$

$$Q_{21} = -268,5 + 9,4 = -259,1 \text{ кН.}$$

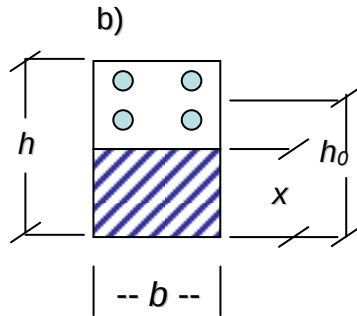
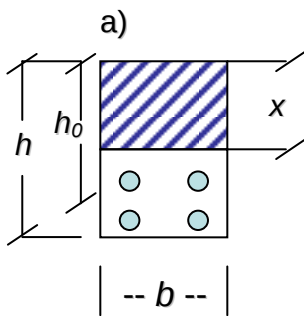
Тегишли моментлар: чекка таянч учун

$$M_{21} = M_{1-2} - Q_{12} \cdot hc/2 = 221,5 - 277,9 \cdot 0,35/2 = 182,9 \text{ кНм}$$

урта таянч учун

$$M_{21} = M_{21} - Q_{21} \cdot hc/2 = 288 - 259,1 \cdot 0,35/2 = 242,6 \text{ кНм}$$

2.2.5. Ригелнинг нормал кесимлар буйича мустваккамлигини ҳисоблаш



а) оралик кесимни мустваккамлигини ҳисоблаш схемаси.

б) таянч кесимни мустваккамлигини ҳисоблаш схемаси.

Кабул килинган ригел баландлигини оралик момент миқдорига нисбаттан ортикча арматуралашга йул қўймаслик мақсадида $\xi \leq \xi_R$ шарт асосида текшираемиз. Сикилган бетон нисбий

баландлигини чекланган миқдори ξ_R ҳисоблаймиз:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{s1}}{\sigma_{s2}} \left[1 - \frac{\omega}{1,1} \right]} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500} \left[1 - \frac{0,746}{1,1} \right]} = 0,604$$

Бу ерда

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,746$$

$$\sigma_{s1} = R_s = 365 \text{ МПа}; \sigma_{s2} = 500 \text{ МПа.}$$

Тўсиннинг баландлигини аниқлаш

Кесим баландлигини таянч momenti

$M = 240 \text{ кНм}$ буйича $\xi = 0,35$; $A_0 = 0,289$ кабул қилиб ҳисоблаймиз.

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{A_0 \cdot R \cdot b}} = \sqrt{\frac{242,60 \cdot 10^5}{0,289 \cdot 0,9 \cdot 14,5 \cdot 25(100)}} = 50,4 \text{ см}$$

Тўсиннинг тулик баландлиги $h = h_0 + a = 50,4 + 4 = 54,4 \text{ см}$; $h = 55 \text{ см}$ кабул қиламиз.

Оралик кесимдаги эғувчи момент $M = 223,0 \text{ кНм}$, учун текшираемиз

Оралик кесим учун $h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ см}$.

$$A_0 = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{223,0 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 25 \cdot 49^2(100)} = 0,285$$

Иловадаги 7- жадвалдан $\xi = 0,345$; $\xi = 0,345 < \xi_R = 0,604$ шарт қониктирилади.

Ригел кесимлари учун арматура танлаймиз. Оралик кесимлари учун $h_0 = 49 \text{ см}$, таянч кесимлари учун $h_0 = 55 - 4 = 51 \text{ см}$.

Урта оралик кесимда $M = 190,8 \text{ кНм}$.

$$A_0 = \frac{190,8 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 25 \cdot 49^2(100)} = 0,243$$

Иловадаги 7- жадвалдан $\eta = 0,868$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{190,8 \cdot 10^5}{365 \cdot 0,868 \cdot 49(100)} = 12,4 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6- жадвалдан

4 $\phi 20$ А III ($A_s = 12,56 \text{ см}^2$) кабул қиламиз.

Четки оралик кесимда

$$A_0 = \frac{223,0 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 25 \cdot 49^2 (100)} = 0,285$$

Иловадаги 7- жадвалдан $\eta=0,828$

$$A_s = \frac{223,0 \cdot 10^5}{365 \cdot 0,828 \cdot 49 (100)} = 15,6 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6- жадвалдан

4 ф 22 А III ($A_s = 15,2 \text{ см}^2$) кабул киламиз.

Урта таянчдаги кесим $h_0 = 51 \text{ см}$; $M = 242,6 \text{ кНм}$;

$$A_0 = \frac{242,6 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 25 \cdot 51^2 (100)} = 0,286$$

Иловадаги 7- жадвалдан $\eta=0,827$

$$A_s = \frac{242,6 \cdot 10^5}{365 \cdot 0,827 \cdot 51 (100)} = 15,7 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6- жадвалдан

2 ф 32 А111 ($A_s = 16,08 \text{ см}^2$) кабул киламиз.

Четдаги таянчда $M = 182,9 \text{ кНм}$.

$$A_0 = \frac{182,9 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 25 \cdot 51^2 (100)} = 0,216$$

Иловадаги 7- жадвалдан $\eta=0,878$

$$A_s = \frac{182,9 \cdot 10^5}{365 \cdot 0,878 \cdot 51 (100)} = 11,8 \text{ см}^2$$

Иловадаги 6- жадвалдан

2 ф 28 А III ($A_s = 12,32 \text{ см}^2$) кабул киламиз.

2.2.6. Ригелнинг кия кесимлар бўйича мустахкамлигини ҳисоблаш

Хисобий кундаланг куч $Q = 277,9 \text{ кН}$. Хисобий кия кесимни бўйлама уққа проекцияси с-ни ҳисоблаймиз.

$$B = \varphi_{b2} R_{bt} b h_0^2 = 0,9 \cdot 2 \cdot 1,05 \cdot 25 \cdot 51 (100) = 122,9 \cdot 10^5 \text{ Нсм.}$$

$$c = \frac{B}{0,5Q} = \frac{122,9 \cdot 10^5}{0,5 \cdot 277900} = 88,4 \text{ см} < 2h_0 = 2 \cdot 51 = 102 \text{ см}$$

$c = 88,4 \text{ см}$ кабул киламиз.

$$Q_w = \frac{Q}{2} = \frac{277,9}{2} = 138,9 \text{ кН}$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c} = \frac{138,9 \cdot 10^3}{88,4} = 1441 \text{ Н/см}$$

Кундаланг стерженлар диаметрини, олдин топилган бўйлама арматура диаметри $d=32 \text{ мм}$ бўлган стерженларни пайвандлаш шартидан $d_{sw} = 8 \text{ мм}$ кабул киламиз. $f_{sw} = 0,503 \text{ см}^2$, $R_{sw} = 285 \text{ МПа}$. Каркаслар сони $n = 2$, кундаланг стерженлар умумий юзаси $A_{sw} = 2 \cdot 0,503 = 1,01 \text{ см}^2$. Мустахкамлик шарти асосида кундаланг стерженлар талаб қилинадиган кадами:

$$S = \frac{R_{sw} A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{285 \cdot 1.01(100)}{1441} = 20 \text{ см.}$$

Конструктив мулохазалар асосида, $h \geq 45$ бўлганида, $s = h/3 = 55/3 = 18,3$ см. Узунлиги $l/4 = 705/4 = 175$ см булган тўсиннинг таянч олди қисмларида $s = 18$ см, ўрта қисмларида $s = \frac{3}{4} h = \frac{3}{4} \cdot 55 = 40$ см қабул қиламиз.

Кия қесимлар орасидаги сиқилган бетон мустаҳкамлигини текшираамиз.

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{1.01}{25 \cdot 18} = 0,0022$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{30000} = 6,67$$

$$\varphi_{wl} = 1 + 5 \alpha \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,67 \cdot 0,0022 = 1,074$$

$$\varphi_{bl} = 1 - 0,01 R_b = 1 - 0,01 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,87$$

$Q = 277900 \leq 0,3 \varphi_{wl} \varphi_{bl} R_b b h_0 = 0,3 \cdot 1,074 \cdot 0,87 \cdot 0,9 \cdot 14,5 \cdot 25 \cdot 51(100) = 466100 \text{ Н}$ шарт қониқтирилади.

2.2.7. Ригель арматурасини конструкциялаш

Ригель пайвандлаш усулида тайёрланган икки ясси каркас билан арматураланади. Буйлама стерженларнинг бир қисми тўсиннинг ҳисобий эғувчи моментлар эпюрасининг узғариши ва арматура (материаллар) эпюрасига асосланиб қиркилади. Стерженлар назарий қиркилиш нуктасидан $W = l_a$ узунликка утқазилиб қиркилади. Арматура эпюраси қуйидаги тартибда қурилади:

- 1) Амалда танланган арматурага асосланиб ҳисобий қесимлар қабул қиладиган эғувчи моментлар ҳисоблананди.
- 2) Эғувчи моментлар эпюрасида назарий қиркилиш нукталари график усулда аниқланади.
- 3) Анкерлаш узунлиги l_a аниқланади

Қесим қабул қиладиган эғувчи моментни аниқлаш учун сиқилган зонанинг нисбий баландлигини ҳисоблаймиз: $\xi = \frac{A_s R_s}{b h_0 R_b}$.

Илованинг 7-жадвалидан ξ га асосланиб η ни аниқлаймиз. Эғувчи моментни ҳисоблаймиз

$$M = R_s \eta h_0 A_s.$$

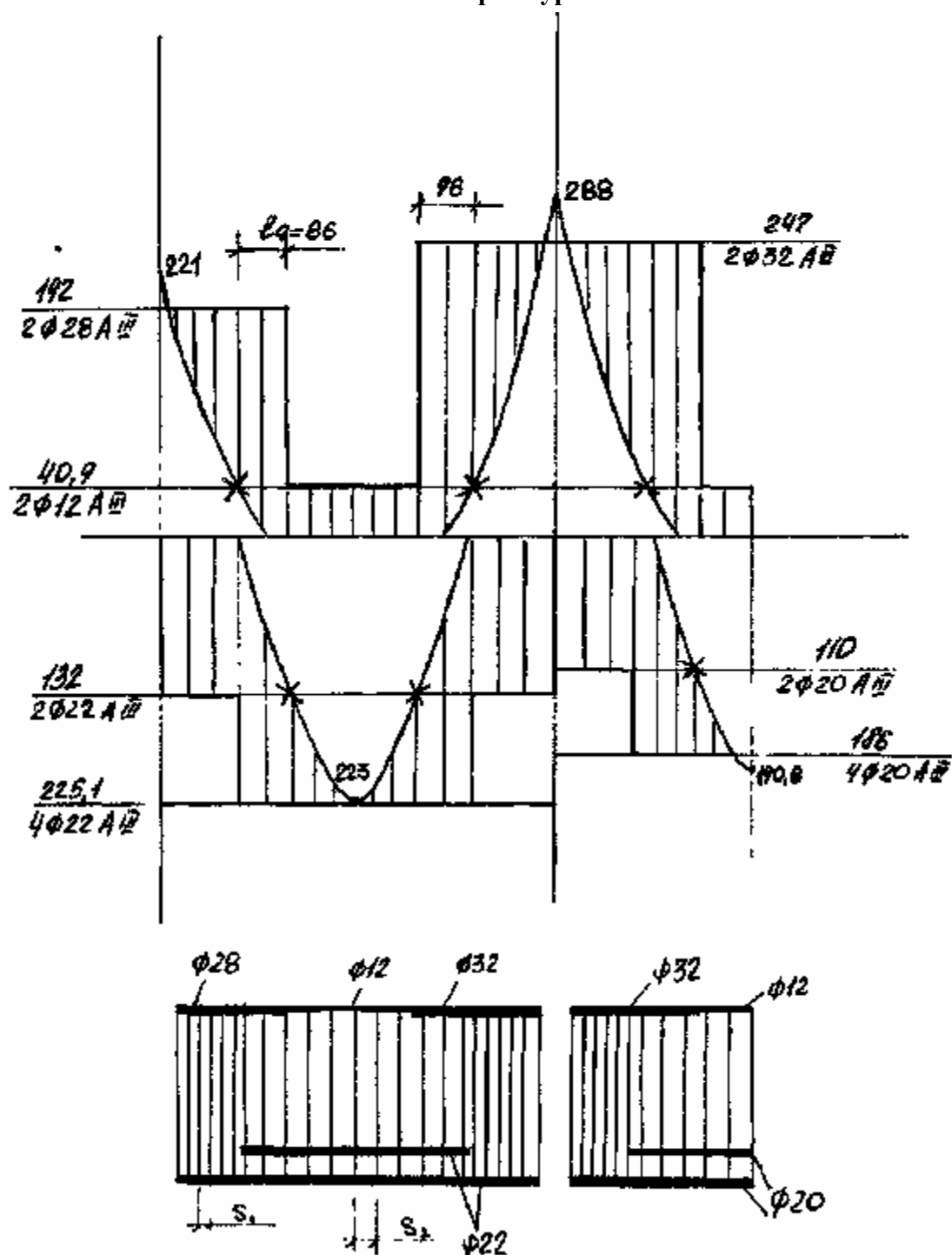
Қурилатган мисол учун ҳисоблашлар юқоридаги жадалда бажарилган. Анкерлаш узунлиги $l_a = \left[\varpi_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta \lambda_{an} \right] d$ формула ёрдамида ҳисобланган ($\varpi_{an} = 0,7$); $\Delta \lambda = 11$

Жадвал N4

Қиркилиш жойи	$A_s, \text{см}^2$	$h_0, \text{см}$	ξ	η	$M, \text{Нсм}$ 10^5	$l_a, \text{см}$
Биринчи оралик, арматура 4 ф 22 А III	15,2	49	0,347	0,828	225,1	-

Назарий киркилиш нуктасида 2 ф 22 А III	7,6	52	0,155	0,915	132	62
Урта ораликда 4 ф 20 АIII	12,56	49	0,288	0,825	186	-
Назарий киркилиш нуктасида 2 ф 20 А 111	6,28	52	0,138	0,925	110	61
Урта таянчда 2 ф 32 АIII	16,08	51	0,353	0,823	247	98
Назарий киркилиш нуктасида 2 ф 12 А III	2,26	51	0,050	0,973	40,9	
Четки таянчда 2 ф 28 АIII	12,32	51	0,269	0,84	192	86

Ригелни арматуралаш



2.3. Урта устун хисоби

2.3.1. Урта устунга таъсир этувчи юкларни хисоблаш

Устуннинг юк майдони $7,05 \times 6,6 = 46,53 \text{ м}^2$. бир кават ораёпмадан тушадиган доимий юк $\gamma_n = 0,95$ ни хисобга олган холда $0,95 \times 46,56 \times 3,584 = 158,5 \text{ кН}$.

Ригелдан $0,25 \times 0,55 \times 7,05 \times 25 \times 1,1 \times 0,95 = 25,3 \text{ кН}$

Устундан $0,35 \times 0,35 \times 4,4 \times 25 \times 1,1 \times 0,95 = 14,1 \text{ кН}$

Жами: $G = 158,5 + 25,3 + 14,1 = 197,9 \text{ кН}$

Бир кават ораёпмадан тушадиган вақтинча юк $\gamma_n = 0,95$

$V = 46,53 \times 7,92 \times 0,95 = 350 \text{ кН}$.

Жумладан: узок муддат таъсир этувчи $V_l=350*0,7=245$ кН.

киска муддат таъсир этувчи $V_{sh}=350*0,3=105$ кН.

Том конструкцияси ва плитанинг огирлиги 5 кН/м^2 булганда, том ёпмасидан доимий таъсир этувчи юк $5*46,53*0,95=220,9$ кН.

Юкори каватдан тушадиган юк: $G=220,9+25,3+14,1=260,3$ кН.

Вактинчалик юк-кор огирлигидан II район учун $0,7 \text{ кН/м}^2$, $\gamma_f = 1,4$

$$Q = 0,7*46,53*0,95*1,4=30,9 \text{ кН.}$$

Жумладан: узок муддат таъсир этувчи $Q=0$

Киска муддат таъсир этувчи $Q=30,9$ кН.

Биринчи каватнинг устунига таъсир этадиган буйлама куч, давомий таъсир этадиган юклардан $N=260,3+(197,9+245)*4=2032$ кН

Тулик юк таъсиридан $N=2032+30,9+105*4=2483$ кН.

Хисобий юклардан устунга таъсир этувчи эгувчи моментларни аниклаймиз. Бикирлик коэффициентини куйидагича аниклаймиз:

$$K_l=1,2k=1,2*2,26=2,71.$$

Устуннинг максимал моментини 1+2 юклаш схемаси учун хисоблаймиз, коэффициентларни илованинг 8-чи жадвалидан аниклаймиз. Давомий юклардан

$$M_{21} = (\alpha g + \beta V) l^2 = -(0,094 * 26,5 + 0,066 * 34,8) * 7,05^2 = -238 \text{ кНм}$$

$$M_{23} = -(0,087 * 26,5 + 0,021 * 34,8) * 7,05^2 = -151 \text{ кНм}$$

Тулик юклардан

$$M_{21} = -238,0 - 14,9 * 0,066 * 7,05^2 = -244,9 \text{ кНм.}$$

$$M_{23} = -151,0 - 14,9 * 0,021 * 7,05^2 = -153,2 \text{ кНм.}$$

Устун билан ригелнинг богланишидаги моментларнинг абсолют микдорини фарки;

давомий юклардан $M_l=238-151=87$ кНм.

Тулик юклардан $M=244,9-153,2=91,7$ кНм.

Биринчи кават устунига давомий юклардан момент $M_l=0,6*87=52,2$ кНм, тулик юклардан $M=0,6*91,7=55$ кНм. таъсир этади.

Максимал буйлама юкга мос эгувчи моментларни хисоблаймиз. Давомий юкдан $g=26,5+34,8=61,3 \text{ кН/м}$

$$\Delta M = (0,094 - 0,087) * 61,3 * 7,05^2 = 21,3 \text{ кНм.}$$

Биринчи кават устунига таъсир этувчи $M=0,6*21,3=12,8$ кНм.

Тулик юклардан $\Delta M = (0,094 - 0,087) * 76,2 * 7,05^2 = 26,5 \text{ кНм.}$

Биринчи кават устунининг моменти $M=0,6*26,5=15,9$ кНм.

2.3.2. Устун мустваккамлигини хисоблаш

Хисобий юкларнинг икки тупламини куриб чиқамиз:

1) $\max N=2483$ кН, жумладан давомий юкдан $N_l=2032$ кН, шу юкка тегишли моментлар $M=15,9$ кНм, жумладан давомий юкдан $M_l=12,8$ кНм

2) $\max M=55$ кНм, жумладан $M_l=52,2$ кНм, шу моментларга мос буйлама куч $N=2483 - \frac{350}{2} = 2308$ кН, жумладан давомий юкдан $N_l=2032 - \frac{245}{2} = 1909$ кН.

Иккинчи туплам буйича хисоблаш бажарамиз. Устун кесимининг фойдали баландлиги $h_0=h-a=35-4=31$ см, $b=35$ см.

Юкнинг эксцентриситети

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{5500000}{2308000} = 2,38 \text{ см.}$$

$$\text{тасодифий эксцентриситет } e_0 = \frac{h}{30} = \frac{35}{30} = 1,2 \text{ см ёки } e_0 \geq 1 \text{ см}$$

$$e_0 = \frac{l_{col}}{600} = \frac{440}{600} = 0,73 \text{ см. } e_0 = 2,38 \text{ см кабул қиламиз.}$$

Кам юкланган арматурага нисбатан моментларни аниқлаймиз.

Давомий юклардан

$$M_{/l} = M_l + N_l \left(\frac{h}{2} - a \right) = 52,2 + 1909 \left(\frac{0,35}{2} - 0,04 \right) = 310 \text{ кНм.}$$

Тулик юклардан $M = 55 + 2308 \left(\frac{0,35}{2} - 0,04 \right) = 367 \text{ кНм}$

$$r = 0.289h = 0.289 \cdot 35 = 10.1 \text{ см; } \frac{l_0}{r} = \frac{440}{10.1} = 43 > 14 \text{ демак буйлама эгилишни}$$

мустваккамликка таъсирини хисобга олиш шарт.

Критик буйлама кучни куйидаги формула ёрдамида хисоблаймиз:

$$N_{cr} = \frac{6.4E_bA}{l_0^2} \left[\frac{r^2}{\varphi_l} \left[\frac{0.11}{0.1 + \delta} + 0.1 \right] + \nu \mu \left[\frac{h}{2} - a \right]^2 \right]$$

$$l_0=H=4,4 \text{ м } \varphi_e = 1 + \frac{M_{1e}}{M_1} = 1 + \frac{310}{367} = 1,83$$

$$\delta = \frac{e_0}{h} = \frac{2,38}{35} = 0,068 < \sigma_{\min} = 0,5 + 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b = 0,5 + 0,01 \cdot \frac{440}{35} - 0,01 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,496.$$

$$\delta = 0,496 \text{ кабул қиламиз, } \nu = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{30000} = 6,67;$$

$$\mu = 0,025 \text{ кабул қиламиз.}$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 * 30000 * 35 * 35}{440^2} \left[\frac{10,1^2}{183} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,496} + 0,1 \right) + 2 * 6,67 * 0,025 * 13,5^2 \right] = 93135 \kappa H$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{2308}{93135}} = 1,038$$

$$e_0 = e_0 * \eta - a + \frac{h}{2} = 2,38 * 1,038 - 4 + \frac{35}{2} = 15,98 \text{ см}$$

$$\bar{n} = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{2308000}{0,9 * 14,5 * 35 * 31(100)} = 1,63 \succ \xi_y = 0,604$$

$$\xi = \frac{\bar{n}(1 - \xi_y) + 2\alpha\xi_y}{1 - \xi_y + 2\alpha} = \frac{1,63(1 - 0,604) + 2 * 0,62 * 0,604}{1 - 0,604 + 2 * 0,62} = 0,848 \succ 0,604.$$

$$\alpha = \frac{\bar{n} \left(\frac{e}{h_0} - 1 + \frac{n}{2} \right)}{1 - \delta'} = \frac{1,63 \left(\frac{15,98}{31} - 1 + \frac{1,63}{2} \right)}{1 - 0,129} = 0,62 \succ 0$$

$$\delta' = \frac{a}{h_0} = \frac{4}{31} = 0,129$$

Арматура юзасини аниқлаймиз

$$A_s = A'_s = \frac{N}{R_s} * \frac{\frac{e}{h_0} - \frac{\xi}{n} \left(1 - \frac{\xi}{2} \right)}{1 - \delta'} = \frac{2308000}{365(100)} * \frac{\frac{15,98}{31} - \frac{0,848}{1,63} \left(1 - \frac{0,848}{2} \right)}{1 - 0,129} = 15,16 \text{ см}^2$$

4 $\phi 22$ А III $A_s = 15,2 \text{ см}^2$ қабул қиламиз.

$$\mu = \frac{2 * 15,2}{35 * 31} = 0,0248; \quad \mu = 0,025 \text{ қабул қилинган эди, қайта ҳисоблаш талаб қилинмайди.}$$

2.3.3. Устунни консолини хисоблаш

Ригелдан тушадиган босим $Q=255$ кН. Ригелни таянч майдончаси узунлигини $l=20$ см қабул қиламиз. Ригел кенглиги $b_m=25$ см. Таянч мустаҳкамлигини текшираамиз:

$$\frac{Q}{lb_m} = \frac{255000}{20 * 25 * (100)} = 5,1 \text{ Мпа} < R_b = 14,5 \text{ Мпа}.$$

Ригел киррасидан устунгача булган масофани $C=5$ см қабул қилиб консоль узунлигини хисоблаймиз: $l_1=l+C=20+5=25$ см.

$$a = l_1 - \frac{l}{2} = 25 - \frac{20}{2} = 15 \text{ см}$$

Устун киррасида консол баландлиги $h = (0,7 \div 0,8)h_{bm} = 0,8 * 55 = 44 \text{ см}$.

$h=45$ см қабул қиламиз. Киска консолнинг ($h = 45 \text{ см} > 2,5a = 2,5 * 15 = 37 \text{ см}$) ;
 $h_1=45-25=20$ см. Консолнинг ишчи баландлиги $h_0=h-a=45-3=42$ см.

$l_1 = 25 \text{ см} < 0,9 * 42 = 37,8 \text{ см}$, ва $h = 45 \text{ см} > 2,5a = 2,5 * 15 = 37,5 \text{ см}$ булгани учун консоль кискадек хисобланади.

Консоль улчамларини мутахкамликка текшираамиз:

$$Q = 1,5R_{bt}bh_0^2 / a = 1,5 * 0,9 * 1,05 * 35 * 42^2 (100) / 15 = 583000 \text{ Н}.$$

$$Q = 2,5R_{bt}bh_0 = 2,5 * 0,9 * 1,05 * 35 * 42 (100) = 347000 \text{ Н}$$

$$Q = 255 < 347 \text{ кН} \quad \text{шарт қониқтиради.}$$

Консолдаги эгувчи момент:

$$M = Q * a = 255 * 0,15 = 38,3 \text{ кНм.}$$

Консол ишчи арматурасининг юзаси:

$$A_s = \frac{1,25M}{R_s \eta h_0} = \frac{1,25 * 383000}{365 * 0,9 * 42 (100)} = 3,4 \text{ см}^2$$

2 16 А III $A_s=4,02 \text{ см}^2$ қабул қиламиз.

Кия стерженлар кесим юзаси

Конструктив равишда:

$$A_i = 0,002bh_0 = 0,002 * 30 * 42 = 2,52 \text{ см}^2$$

2 ф 16 А III $A_s=4,02 \text{ см}^2$ қабул қиламиз.

Горизонтал хомутларни 6 А I қабул қиламиз.

$$S = \frac{h}{4} = \frac{45}{4} = 11,2 \text{ см.}, \quad S_{\max} = 15 \text{ см}$$

$S=10$ см қабул қиламиз.

Устун пойдевори хисоби

Устун улчамлари 35*35 см; устун таянчидаги кучлар $N=2483\text{кН}$; $M=15,9\text{кНм}$. Куч

$$\text{эксцентриситети } e_0 = \frac{M}{N} = \frac{15,9*10^5}{2483000} = 0,64\text{см}$$

Эксцентриситет нисбатан кичик булганлиги сабабли пойдеворни марказий сикилган пойдевор сифатида хисоблаймиз. Асос грунтнинг хисобий каршилиги $R_0=0,27\text{ Мпа}$. Бетон билан грунтнинг уртача хажмий огирлиги $\gamma = 20\text{кН/м}^3$. Пойдеворга таъсир этувчи меъёрий

$$\text{юк: } N^H = \frac{N}{1,15} = \frac{2483}{1,15} = 2159\text{кН}.$$

Пойдевор баландлигини 105 см, жойлашиш чуқурлигини $H_f = 120\text{см}$ кабул киламиз. Пойдевор таглиги юзасини хисоблаймиз:

$$A = \frac{N^H}{R_0 - \gamma H_f} = \frac{2159*10^3}{0,27*10^6 - (20*1,2)10^3} = 8,79\text{м}^2.$$

Таглиги квадрат шаклидаги пойдевор томони узунлиги:

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{8,79} = 2,96\text{см}. \quad a = b = 3,0\text{м} \text{ кабул киламиз.}$$

$$A = 3 \cdot 3 = 9\text{ м}^2$$

Хисобий юкдан грунтга тушадиган босим:

$$P = \frac{N}{A} = \frac{2483}{9} = 276\text{кН/м}^2$$

Пойдевор ишчи баландлигини чуқиш шартидан фойдаланиб топамиз:

$$h_0 = -\frac{h_c + b_c}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{R_{bt}} + P} = -\frac{0,35 + 0,35}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2483}{0,9 \cdot 1,05 \cdot 10^3} + 276} = 0,525\text{м}$$

Пойдеворнинг тулик баландлигини куйидаги шартлар асосида аниклаймиз:

- 1) чуқиш шартидан $H = h_0 + a = 52,5 + 4 = 56,5\text{ см}$;
- 2) устунни пойдеворга махкамлаш шартидан: $H = 1,5h_{col} + 25 = 1,5 \cdot 35 + 25 = 105\text{ см}$,
35 см га такрор кабул киламиз $h_0 = 105 - 4 = 101\text{ см}$.
- 3) арматурани анкерлаш шартидан $H = 24d + 25 = 24 \cdot 2,2 + 25 = 37,8\text{ см}$

Пойдевор погоналарини 30 см кабул килиб, биринчи погонани кундаланг куч таъсирига мустахкамлигини текширамыз: $b = 100\text{см}$ $h_{03} = 30 - 4 = 26\text{ см}$; $h_{01} = 90 - 4 = 86\text{ см}$.

$$Q = 0,5(a - h_{col} - 2h_{01})P = 0,5(3,0 - 0,35 - 2 \cdot 0,86)276 = 128,3\text{кН}.$$

$$Q = 128300 < 0,6\gamma_{b2}R_{bt}h_{03}b = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 1,05 \cdot 26 \cdot 100 \cdot (100) = 175770\text{ Н}$$

Мустахкамлик шarti кониктирилади. Пойдевор кесимларидаги эгувчи моментлар:

$$M_1 = 0,125P(a - h_{col})^2b = 0,125 \cdot 276(3,0 - 0,35)^2 \cdot 3,0 = 727\text{кНм}$$

$$M_2 = 0,125 * 276(3,0 - 1,05)^2 * 3,0 = 394 \kappa Hm$$

$$M_3 = 0,125 * 276(3,0 - 1,75)^2 * 3,0 = 162 \kappa Hm$$

Арматура кесими юзаси:

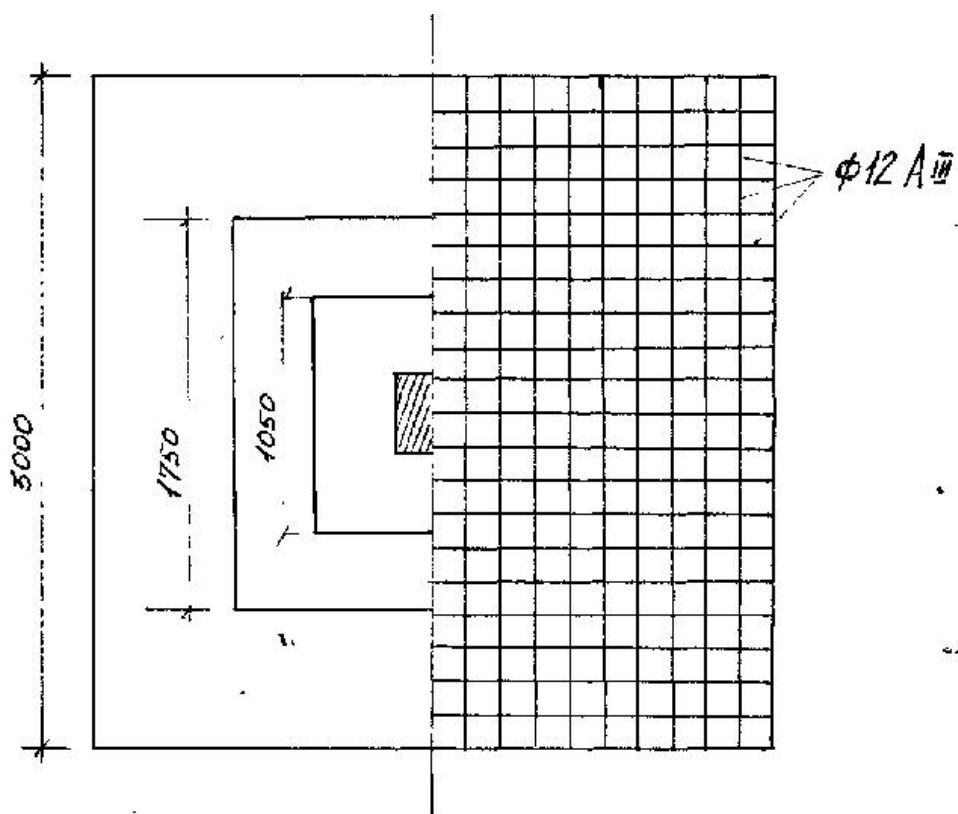
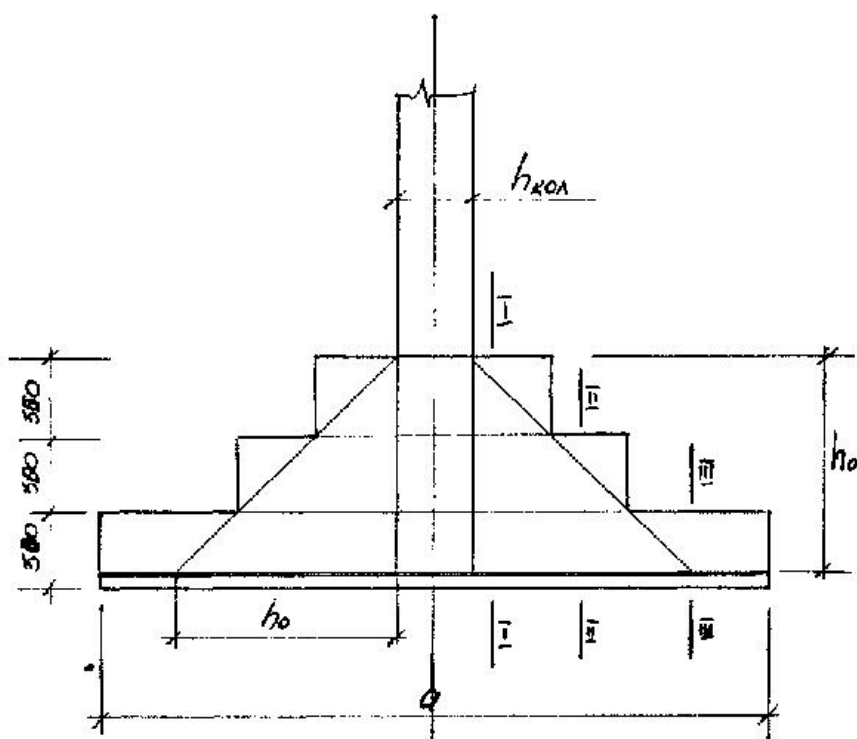
$$A_{s1} = \frac{M_1}{0,9 h_{01} R_s} = \frac{727 * 10^5}{0,9 * 86 * 365(100)} = 25,8 \text{ см}^2$$

$$A_{s2} = \frac{394 * 10^5}{0,9 * 56 * 365(100)} = 18,2 \text{ см}^2$$

$$A_{s3} = \frac{162 * 10^5}{0,9 * 26 * 365(100)} = 15,9 \text{ см}^2$$

23 ф 12 А III A_s=26 см² кабул киламиз.

Урта устун пойдеворининг конструкцияси



ИЛОВАЛАР

Бетоннинг ҳисобий қаршиликлари, Мпа

Жадвал 1

Қаршилик тури	Бетон	Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик бўйича синфи										
		B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
Ук бўйлаб сиқилиш (призма қаршилик)	Огир ва майда заррали	7,5	8,5	11,5	14,5	17	19,5	22	25	27,5	30	33
R_b	Енгил	7,5	8,5	11,5	14,5	17	19,5	22	-	-	-	-
Ук бўйлаб чузилиш R_{bt}	Огир	0,66	0,75	0,9	1,05	1,2	1,3	1,4	1,45	1,55	1,6	1,65

Бетоннинг меъёрий қаршиликлари, МПа

Жадвал 2

Қаршилик тури	Бетон	Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик бўйича синфи										
		B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
Ук бўйлаб сиқилиш (призма қаршилик)	Огир ва майда заррали	9,5	11	15	18,5	22	25,5	29	32	36	39,5	43
R_{bn}	Енгил	9,5	11	15	18,5	22	25,5	29	-	-	-	-
Ук бўйлаб чузилиш R_{btn}	Огир	1	1,15	1,4	1,6	1,8	1,95	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5

Жадвал 3

Бетоннинг сиқилиш ва чузилишдаги бошлангич эластик модули $E_b \cdot 10^{-3}$ Мпа

Бетон	Бетоннинг сиқилишдаги синфи										
	B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
Табиий шароитда қотган огир бетон	21	23	27	30	32,5	34,5	36	37,5	39	39,5	40
Қотишида иссиқлик билан ишлов берилган	19	20,5	24	27	29	31	32,5	34	35	35,5	36

Жадвал 4.

Стерженли арматураларнинг меъёрий ва ҳисобий қаршиликлари, эластиклик модули

Арматура	Меёрий	Хисобий каршилик Мпа		
		Чузилишга		

синфи	каршилик, R_{sn}	буйлама эгувчи моментга тик кесим буйича хисоблашда R_s	Кундаланг стреженларни кия кесим буйича кундаланг кучга хисоблашда R_{sw}	Сикилишга R_{sc}	Эластиклик модули E_s , Мпа
A-I	235	225	175	225	210000
A-II	295	280	225	280	210000
A-III d=8-6мм	390	355	285	355	200000
A-III d=10-40мм	390	365	290	365	200000

Жадвал 5

Сим арматура ва арконларни меёрий, хисобий каршиликлари, эластиклик модуллари

Синфи	Диа- метри мм	Меёрий каршилик, R_{sn}	Хисобий каршилик Мпа			Эластиклик модули E_s , Мпа
			Чузилишга		Сикилишга R_{Sc}	
			буйлама эгувчи моментга тик кесим буйича хисоблашда R_S	Кундаланг стреженларни кия кесим буйича кундаланг кучга хисоблашда R_{Sw}		
Вр-I	3	410	375	270	375	170000
	4	405	370	365	370	170000
	5	395	360	260	360	170000

Иссик прокатланган стерженли арматура, оддий ва юкори мустахкамлик симларининг
сортаменти, кундаланг кесимларнинг хисобий юза ва массаси

Диа- метри мм	<i>Сони курсатилган стерженларнинг хисобий кундаланг кесим</i> юзаси, см ²										Масса кг/м
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
3	0,071	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64	0,71	0,052
4	0,126	0,25	0,38	0,50	0,63	0,76	0,88	1,01	1,13	1,26	0,092
5	0,196	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96	0,144
6	0,283	0,57	0,85	1,13	1,42	1,70	1,98	2,26	2,55	2,83	0,222
7	0,385	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	2,69	3,08	3,46	3,85	0,302
8	0,503	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,53	5,03	0,395
9	0,636	1,27	1,91	2,54	3,18	3,82	4,45	5,09	5,72	6,36	0,499
10	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,5	6,28	7,07	7,85	0,617
12	1,131	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31	0,888
14	1,539	3,08	4,62	6,16	7,69	9,23	10,77	12,31	13,85	15,39	1,208
16	2,011	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11	1,578
18	2,545	5,09	7,63	10,18	12,72	15,27	17,81	20,30	22,90	25,45	1,998
20	3,142	6,28	9,41	12,56	15,71	18,85	21,99	25,14	28,28	31,42	2,466
22	3,801	7,6	11,4	15,20	19,00	22,81	26,61	30,41	34,21	38,01	2,984
25	4,909	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,13	49,09	3,853
28	6,158	12,32	18,47	24,63	30,79	36,95	43,1	49,26	55,42	61,58	4,834
32	8,042	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,3	64,34	72,32	80,42	6,312

Якка арматурили, туртбурчак кесимли эгиладиган элементларни хисоблаш учун ёрдамчи
жадвал

ξ	η	$\alpha_0(A_0)$	ξ	η	$\alpha_0(A_0)$
0,01	0,995	0,010	0,35	0,825	0,289
0,02	0,990	0,020	0,036	0,820	0,295
0,03	0,985	0,030	0,37	0,815	0,301
0,04	0,980	0,039	0,38	0,810	0,309
0,05	0,975	0,048	0,39	0,805	0,314
0,06	0,970	0,058	0,40	0,800	0,320
0,07	0,965	0,067	0,41	0,795	0,326
0,08	0,960	0,077	0,42	0,790	0,332
0,09	0,955	0,086	0,43	0,785	0,337
0,10	0,950	0,095	0,44	0,780	0,343
0,11	0,945	0,104	0,45	0,775	0,349
0,12	0,94	0,113	0,46	0,770	0,354
0,13	0,935	0,121	0,47	0,765	0,359
0,14	0,930	0,130	0,48	0,760	0,365
0,15	0,925	0,139	0,49	0,755	0,370
0,16	0,920	0,147	0,50	0,750	0,375
0,17	0,915	0,155	0,51	0,745	0,380
0,18	0,910	0,164	0,52	0,740	0,385
0,19	0,905	0,172	0,53	0,735	0,390
0,20	0,900	0,180	0,54	0,730	0,394
0,21	0,895	0,188	0,55	0,725	0,400
0,22	0,890	0,146	0,56	0,720	0,403
0,23	0,885	0,203	0,57	0,715	0,408
0,24	0,880	0,211	0,58	0,710	0,412
0,25	0,875	0,219	0,59	0,705	0,416
0,26	0,870	0,226	0,60	0,700	0,420
0,27	0,865	0,234	0,65	0,675	0,439
0,28	0,860	0,241	0,70	0,650	0,455
0,29	0,855	0,248	0,75	0,625	0,468
0,30	0,850	0,255	0,80	0,600	0,480
0,31	0,845	0,262	0,85	0,575	0,485
0,32	0,840	0,269	0,90	0,550	0,495
0,33	0,835	0,275	0,95	0,525	0,449
0,34	0,830	0,282	1,00	0,500	0,500

Чекка таянчларда устунлар билан бикир махкамланган рамаларнинг ригеллардаги таянч моментларини хисоблаш жадвал

Жадвал 8

Т/с	Юклаш схемаси	К	Таянч моментлари			
			M_{12}	M_{21}	M_{23}	M_{32}
1		0,5	-0,072	-0,090	-0,083	-0,083
		1	-0,063	-0,091	-0,085	-0,085
		2	-0,054	-0,093	-0,087	-0,087
		3	-0,046	-0,095	-0,088	-0,088
		4	-0,039	-0,097	-0,089	-0,089
		5	-0,033	-0,099	-0,090	-0,090
		6	-0,027	-0,100	-0,091	-0,091
2		0,5	-0,077	-0,079	-0,006	-0,006
		1	-0,070	-0,074	-0,012	-0,012
		2	-0,062	-0,068	-0,018	-0,018
		3	-0,055	-0,065	-0,022	-0,022
		4	-0,048	-0,063	-0,026	-0,026
		5	-0,042	-0,063	-0,028	-0,028
		6	-0,036	-0,062	-0,030	-0,030
3		0,5	-0,005	-0,011	-0,077	-0,077
		1	-0,007	-0,017	-0,073	-0,073
		2	-0,008	-0,025	-0,069	-0,069
		3	-0,009	-0,030	-0,066	-0,066
		4	-0,009	-0,034	-0,063	-0,063
		5	-0,009	-0,036	-0,062	-0,062
		6	-0,009	-0,038	-0,061	-0,061
4		0,5	-0,071	-0,092	-0,088	-0,072
		1	-0,062	-0,095	-0,094	-0,066
		2	-0,052	-0,101	-0,098	-0,059
		3	-0,045	-0,107	-0,100	-0,054
		4	-0,037	-0,112	-0,102	-0,050
		5	-0,032	-0,115	-0,104	-0,046
		6	-0,026	-0,117	-0,105	-0,043

Жадвал 9

Иссик прокатланган стерженли арматура, оддий ва юкори мустахкамлик симларининг
сортаменти, кундаланг кесимларнинг хисобий юза ва массаси

Диа- метри мм	<i>Сони курсатилган стерженларнинг хисобий кундаланг кесим</i> юзаси, см ²										Масса кг/м
	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	
3	0,071	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64	0,71	0,052
4	0,126	0,25	0,38	0,50	0,63	0,76	0,88	1,01	1,13	1,26	0,092
5	0,196	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96	0,144
6	0,283	0,57	0,85	1,13	1,42	1,70	1,98	2,26	2,55	2,83	0,222
7	0,385	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	2,69	3,08	3,46	3,85	0,302
8	0,503	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,53	5,03	0,395
9	0,636	1,27	1,91	2,54	3,18	3,82	4,45	5,09	5,72	6,36	0,499
10	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,5	6,28	7,07	7,85	0,617
12	1,131	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31	0,888
14	1,539	3,08	4,62	6,16	7,69	9,23	10,77	12,31	13,85	15,39	1,208
16	2,011	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11	1,578
18	2,545	5,09	7,63	10,18	12,72	15,27	17,81	20,30	22,90	25,45	1,998
20	3,142	6,28	9,41	12,56	15,71	18,85	21,99	25,14	28,28	31,42	2,466
22	3,801	7,6	11,4	15,20	19,00	22,81	26,61	30,41	34,21	38,01	2,984
25	4,909	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,13	49,09	3,853
28	6,158	12,32	18,47	24,63	30,79	36,95	43,1	49,26	55,42	61,58	4,834
32	8,042	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,3	64,34	72,32	80,42	6,312

Бетон ва арматуранинг синфига кўра ξ_R ва A_R коэффициентларнинг чегаравий
кийматлари

Жадвал 10

γ_{b2}	Арм а- ту- ра син фи	Ко- эф- лар	B7,5	B10	B12, 5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
0,9	AI	ξ_R	0,73 3	0,72 0	0,70 8	0,70 0	0,67 5	0,65 1	0,63 1	0,61 2	0,59 3	0,56 9	0,55 1	0,53 2	0,51 0
		A_R	0,46 4	0,46 1	0,45 7	0,45 5	0,44 7	0,43 9	0,43 2	0,42 5	0,41 7	0,40 7	0,39 9	0,39 1	0,38 0
	AII	ξ_R	0,71 5	0,70 2	0,68 9	0,68 1	0,65 6	0,63 2	0,61 2	0,59 2	0,57 3	0,55	0,53 1	0,51 2	0,49 1
		A_R	0,45 9	0,45 6	0,45 2	0,44 9	0,44 1	0,43 2	0,42 5	0,41 7	0,40 9	0,40	0,39	0,38 1	0,37 0
	AIII BpI	ξ_R	0,69 0	0,61 7	0,66 4	0,65 5	0,63 0	0,60 5	0,58 5	0,56 5	0,54 6	0,52 3	0,50 4	0,48 6	0,46 4
		A_R	0,45 2	0,44 8	0,44 4	0,44 1	0,43 2	0,42 2	0,41 4	0,40 5	0,39 7	0,38 6	0,37 7	0,36 8	0,35 6
1	AI	ξ_R	0,71 0	0,69 5	0,68 1	0,67 3	0,64 5	0,61 8	0,59 6	0,57 5	0,55 3	0,52 8	0,50 8	0,48 8	0,46 4
		A_R	0,45 8	0,45 4	0,44 9	0,44 6	0,43 7	0,42 7	0,41 8	0,40 9	0,40 0	0,38 9	0,37 9	0,36 9	0,35 6
	AII	ξ_R	0,68 8	0,67 4	0,66 0	0,65 0	0,62 2	0,59 5	0,57 3	0,55 1	0,53 0	0,50 5	0,48 5	0,46 5	0,44 1
		A_R	0,45 1	0,44 6	0,44 2	0,43 9	0,42 8	0,41 8	0,40 9	0,39 9	0,38 9	0,37 8	0,36 7	0,35 7	0,34 4
	AIII BpI	ξ_R	0,65 9	0,64 5	0,63 0	0,62 0	0,59 2	0,56 5	0,54 3	0,52 1	0,50 0	0,47 5	0,45 5	0,43 5	0,41 3
		A_R	0,44 2	0,43 7	0,43 2	0,42 8	0,41 7	0,40 5	0,39 5	0,38 5	0,37 5	0,36 2	0,35 1	0,34 1	0,32 7
1,1	AI	ξ_R	0,70 6	0,69 0	0,67 5	0,66 5	0,63 5	0,60 5	0,58 1	0,55 8	0,53 5	0,50 8	0,48 6	0,46 4	0,43 8
		A_R	0,45 7	0,45 2	0,44 7	0,44 4	0,43 3	0,42 2	0,41 2	0,40 2	0,39 1	0,37 9	0,36 8	0,35 6	0,34 2
	AII	ξ_R	0,68 4	0,66 8	0,65 2	0,64 2	0,61 2	0,58 2	0,55 8	0,53 5	0,51 2	0,48 5	0,43 6	0,44 2	0,41 6
		A_R	0,45 0	0,44 5	0,43 9	0,43 7	0,42 5	0,41 3	0,40 2	0,39 2	0,38 1	0,36 7	0,35 6	0,34 4	0,33 0
	AIII BpI	ξ_R	0,65 5	0,63 9	0,62 3	0,61 2	0,58 2	0,55 2	0,52 8	0,50 4	0,48 2	0,45 5	0,43 3	0,41 3	0,38 8
		A_R	0,44 1	0,43 5	0,42 9	0,42 5	0,41 3	0,40 0	0,38 8	0,37 7	0,36 5	0,35 1	0,34	0,32 7	0,31 3

Адабиётлар

1. Аскарлов Б.А., Низомов Ш.Р. Темирбетон ва тош-гишт конструкциялари. Тошкент , 2003 й.
2. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М., 1991г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. Курилиш конструкциялари. Т.,1988й.
4. КМК 2.03.01-96 Бетон ва темирбетон конструкциялари. Т., 1996й.

