

МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ БІЛІМ БАСҚАРМАСЫ

**МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ КӘСІПТІК БІЛІМ
БЕРУДІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КАБИНЕТІ**



1401000-«Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану» мамандығы
бойынша «Құрылыс құрылымдарын есептеу негіздері» пәнінен
ОҚУ ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕН

Ақтау

«Бекітілді»

Манғыстау облыстық техникалық
және кәсіптік білім берудің
оқу-әдістемелік кабинетінің
Әдістемелік кеңесінің
№ 214 хаттамасы

« 05 » 06 2020 ж

Тақырыбы: «Құрылыс құрылымдарын есептеу негіздері» пәнінен оқу-әдістемелік кешен

Құрастырған: Сатқанбай Р. Н.- ЖШС «Каспий өңірі «Болашақ» колледжі» арнайы пән оқытушысы

Пікір жазғандар:

- 1.Ізбасар Айжан Ісметуллақызы, Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті (КМТЖИУ) техникалық ғылымдар магистры, Құрылыс инжиниринг кафедрасы, аға оқытушысы;
- 2.Абдыкеримова Эльмира Алтынбековна, педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор
- 3.Ещанов Ратхан, директор ЖК «ТЕНГИЗ»

Бұл оқу-әдістемелік кешен 1401000-«Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану», «Сәулет» мамандықтары бойынша оқитын студенттерге «Құрылыс құрылымдарын есептеу негіздері» пәнін меңгеруге 2-3 курс студенттері үшін көмекші құрал ретінде ұсынылады.

«Ұсынылды»

Әдістемелік бірлестік

отырысының №215 хаттамасы

«09» 06. 2020 ж

Мазмұны

Түсіндірме жазба	6
Кіріспе	8
1. Көп қуысты жабын тақтасының есебі	9
2 Ұстын элементін есептеу	14
2.1 Жүк әсерлерін есептеу	14
2.2 Арматураның алдын ала кернеуін жоғалтуы	15
2.3 Қалыпты ұзына бойы осінің жарықтың пайда болуының есебі	16
2.4 Плитаның майысу есебі	16
2.5 Плитаның иілуін есептеу	17
2.6 Плитаның көлбеу қима беріктігін есептеу	18
2.7 Көпқуысты плитаның екінші топты шекті жағдайдағы есебі	30
3. Көп қабатты тұрғын үй үшін жапқыштың көп қуысты тақтасын есептеу	31
3.1 Көп қуысты плитасын есептеу	31
3.2 Плита қимасының өлшемдерін анықтау	37
3.3 Плитаның конструкциялық ұзындығын, есептік схемасы мен есептік аралығын анықтау	38
4 Плита ұзындығының 1м-ге келетін жүктеме күштерді анықтау	38
4.1 Плитаның өз салмағынан туындайтын нормалық жүктеме	38
4.2 Плитаның бойлық осіне тік қималардың беріктігін есептеу	39
4.3 Бойлық алдын-ала кернелген арматура қимасының ауданын анықтау	40
Білім алушыларға бақылау-тест сұрақтары	43
Қорытынды	50
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	51

Түсіндірме жазба

Әдістемелік кешен «Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану» мамандығы үшін орта кәсіптік білім беру оқу орындарда «Құрылыс құрылымдарын есептеу негіздері» пәні негізінде құрастырылған және курстық жұмыстың барлық бөлімдерін студенттердің өздері орындауға есептелген. Жобалау кезінде нормативті бағдарлаушы құжаттар, сонымен қатар оқу және оқу әдістемелік әдебиеттерді қолдану міндетті. Курстық жұмыста «Темірбетон құрылымдары» 4-5 қабатты ғимараттың негізгі көтеруші құралымдарын, құралымдық қаңқаның ілінетін қабырғалық панельдері бар схемасын жобалау қажет.

Көлденең бағытта ғимараттың қаттылығы, қатты түйінді рамалар және тік диафрагмалар (рамалық байланыс жүйесі), бойлық бағытта тік байланыстармен (байланыс жүйесі) анықталады. Аз қабатты (5 қабатқа дейінгі) ғимараттарда жел күші негізінен тік диаграммалар арқылы қабылданады. Сондықтан курстық жұмыста көлденең рамалар тек тік күшке есептеледі.

Тәжірибелік сабақтар мен курстық жобаны орындау барысында келесі жоспарды сақтау қажет:

- әдебиеттер тізбегіндегі келтірілген сәйкес ҚНЖЕ тараулары және нұсқаларды қарастыру;

- ғимараттың жабын деңгейіндегі жоспар схемасын, сонымен қатар ғимарат тілігін құру;

- қолданылу шарты және элементке жүктелетін күшті есептеуді толық деігейде меңгеру қажет;

Курстық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

- Жабынның құралымдық схемасын топтастыру (жинақтау және құйма варианттары).

- Алдын ала кернелген жабынды есептеу және құралымдау (ырлы және көпқуысты).

- Көлденең раманың арқалығын есептеу және құралымдау.

- Көлденең раманың орталық бағанын есептеу және құралымдау.

- Арқалық пен бағананың түйісін есептеу.

- Орталық бағана астындағы жеке центрден жүтелен іргетасты есептеу.

- Құйма аралық жабынды есептеу және құралымдау (жабын, қосалқы арқалық).

Жобаның графикалық бөлімі жоспардан, ғимарат қимасынан және есептік темірбетон құралымдарының жұмыстық сызбаларынан тұрады.

Курстық жобаның көлемі

Есептік түсініктеме жазбасы 25-50 қолмен немесе компьютерде терілген көлемде болады. Мұнда бүкіл жұмыстық есептік бөлімі көрсетіледі. Түсініктеме қағазы есептік схемалардың және элементтердің қажетті өлшемдері көрсетілген қималарымен толықтырылуы тиіс. Түсініктеме қағаз қара бояуымен, жазба қағазы 210x297 (формат А4) өлшемді бір жақ бетінде орындалады. Парақ беттері реттік номерленеді. Жобаның графикалық бөлімі парақ өлшемі 420x594 (формат А2) қара қарандашпен немесе компьютерде сызылады. Сызбалардың бірінші парағының оң жақ шетінде штамп сызылады, онда курстық жұмыс атауы, тетікбөлшектер, жоюа авторлаы, курстық жобаны қабылдаушының аты- жөні, колледж аты, циклдік комиссия атауы және жобаны

орындау мерзімі, күні көрсетіледі. Келесі парақтарда өлшемі кіші штамптар, студент тегі мен топ шифры жазылады. Штамп үстінде міндетті түрде ескерту негізінде бетон класы, кернелген және кернелмеген арматура кластары көрсетіледі. Элементтерді құралымдау жұмыстық сызбалар деңгейіде жүргізіледі. Парақтардағы элементтердің орналасу тәртібі төмендегідей болуы нұсқалады:

- Бірінші парақта – ғимаратың көлденең қимасы мен жоспары, көтеруші элементтерді маркалау арқылы;
- Екінші парақта – қалыптың сызбалары (жоспар және тілік), арқалық жабындардың жұмыстық сызбасы, барлық жұмыстық арматуралар көрсетілген көлдене және бойлық қималар;
- Үшінші парақта-жабынды, көтерме тетікбөлшектерді және монтаждық ілмектерді арматуралайтын қаңқалар мен торлардың құралымдық сызбалары;
- Төртінші парақта – қиылмаған арқалықтың барлық арматурасы көрсетілген (жұмыстық, монтаждық, құралымдық) жанынан қарағандаы көрінісі, міндетті өлшемдерін және арматуралық сызбамен байланысқан материалдар эпюрасы толықтай және моменттер эпюралары түсінікті етіп тұрғызылады, сонымен қатар арқалықтың қима мінездемесі;
- Бесінші парақта – қажетті арматуралары көрсетілген бағананың жанынан оқарағандағы көрінісі, көлденең қимасы, бағана қаңқасының жұмыстық сызбасы;
- Алтыншы парақта – есептелінетін элементтердің бірінің болат арматурасының спецификациясы.

Пәннің қысқаша сипаттамасы. Пәнді зерделеу нәтижесі бойынша студенттер білуі қажет:

ептілі болуы керек

- Құрылымның әр түрлі элементтерінің жұмыс істеу ерекшеліктерін;
- Негізгі есептеу формаларын, құрылыс құрылымдарының әр түрлі элементтерін есептеу және жоспарлау қағидаларын;
- Құрылымдардың кеңінен таралған жұмыс ерекшеліктерін, қажеттік есептік формуланы, темірбетон, ағаш, металл және ағаш құрылымдардың аса таралған элементтерін есептеу және жобалау қағидаларын;
- Ғимарат пен құрылымды пайдаланудың өзекті мәселелерін және оның даму болашағын **білуі тиіс.**

дағдылы болуы керек:

- Құрылыс құрылымдарының жұмыс сызбасын оқуды;
- Сызба мен құрылыстық құрылымды жобалауды орындауын;
 - Құрылыс нобайын құрастыру бойынша есептерді шығарғанда қалыптық құжаттамаларды қолдануын меңгеруі тиіс;

Кіріспе

Аражабын және төбежабын тақталы элементтердің жинақы типтерін крандардың көмегімен «ауада» тәсілімен жинақтайды. Ерітінді қабатымен тақталы элементтерінің астына жобаланған белгілерді қолданылған белгілерден қабылданған шегінде сәйкес келмеуін дұрыстау үшін және осымен тақталардың көлденең жағдайымен қамтамасыз ету үшін тақталы элементтерді тас және көлемді блокты қабырғаларға орнату осы қабырғалардың алдын ала нивелирлеуін қажет етеді. Тірек астындағы ерітіндінің қалыңдығы 20мм-ден аспуға тиісті. Көлемді панельден жасалған ғимараттарда тіректегі беттер астындағы тақталы элементтердің нивелирмен тексеруін қажет етпейді. Аражабын және төбежабын элементтерін орнатылғаннан кейін анкерлі қосылудың орантуын және пісіруін өндіреді, кейін оларды бетонды немесе ерітінді қоспасымен тегістейді.

Баспалдақ тақталарын жинақтауын көп қабатты ғимараттарды аражабын тақталы элементтерді жинақтауға лайықты орындайды. Баспалдақ марштарын жинақтауын да бұл тәсілі арқылы өндіреді.

Ғимараттың іргетасы ретінде қимасы $1,55b \times 1,5H$ Т – тәрізді қиылысқан іргетас ленталары жүйесі жұмыс жасайды. Іргетас ленталары астында сульфатқа қарсы берік цемент қосқан В7,5 класты бетоннан бетонды дайындау орындалады.

Ғимаратты жобалағанда сейсмикалық аудандар үшін құрастырмалы ғимараттарды жобалау бойынша келесі принциптерді қолданды:

- симметрияны және массалар мен қаттылықты біркелкі таралуын қамтитын көлемдік –жайғастыру мен құрылымдық шешімдерді қолдану,
- ырғақты деформациялану мен энергияны тиімді таралуына жағдай жасау,
- есепті сейсмикалық әсерден ғимараттың апат болу мүмкіндігін жоққа шығаратын құрылымдардың зақымын ұтымды болуы,
- құрылыс өндірісінің технологиясы мен ұйымдастыруын ғимаратты жобалаумен бірге жобалау.

Қанқалы ғимараттарды жобада геометриялық дұрыс түрде жобалау мен құрылысын салу ескерілген. Шығулары 6 м аспайды.

Тақталардағы қуыстардың формасы цилиндр пішіндес болады: ұзындығы 6м-ге дейінгі бұйымдардағы қуыстардың диаметрі 203 мм-ге тең.

1 Көп қуысты жабын тақтасының есебі

Бірінші топтағы мүмкіндік жағындағы есебі. Жабын тақтасының есептік аралығы $l_0=5,98$ м 2.1 кестеден, тақтаның 1м^2 –қа келетін жүктемені таңдау жүргізу

Кесте 2.1

Жабының 1м^2 өлшеміне түсетін жүктемені таңдау

Жүктеме түрі	Нормативтік жүктеме Н/м^2	γ_f	Есептік жүктеме Н/м^2
Тұрақты жүктеме			
Мақтаның өз салмағы	3000	1,1	3300
Еден құрамы			
Линолеум 6 кг/м^2	60	1,3	78
Цементтік құрамды ерітінді төсеніш М150, $b=40\text{мм}$	600	1,3	780
ДВП	80	1,3	104
Керомзитобетон М75	160	1,3	208
Жалпы тұрақты жүктеме	4660		5458
Уақытша және ұзақ уақытты: қоршауыштар	2160	1,2	2592
Пайдалы жүктеме	2000	1,2	2400
Толық жүктеме	8820		10450

Есептік жүктеме 1м-ге және тақта ені 1,5 тапсырма бойынша $\gamma_n = 0.95$; реттік коэффициент ескерілсе, тұрақты жүктеме:

$$q = 5.458 \times 1.5 \times 0.95 = 7.78 \text{ кН/м};$$

толық:

$$q + v = 10.45 \times 1.5 \times 0.95 = 14.9 \text{ кН/м};$$

$$v = 4.99 \times 1.5 \times 0.95 = 7.1 \text{ кН/м}.$$

Нормативтік жүктемесі 1 м-ге тұрақты:

$$q = 4.66 \times 1.5 \times 0.95 = 6,64 \text{кН/м}$$

толық:

$$q + v = 8.82 \times 1.5 \times 0.5 = 12.6 \text{ кН/м}$$

Есептік және нормативтік жүктемелерден түсетін күш: есептік жүктемеден:

$$M = \frac{(q + v)l_0^2}{8} = \frac{14,9 \times 5.98^2}{8} = 64,4 \text{ кН/м}$$

$$Q = \frac{(q + v)l_0}{8} = \frac{14,9 \times 5.98}{8} = 43,8 \text{ кН}$$

$$\text{Толық нормативтік жүктемеден: } M = \frac{(q + v)l_0^2}{8} = \frac{12,6 \times 5.98^2}{8} = 54,5 \text{ кН/м}$$

$$Q = \frac{(q + v)l_0}{8} = \frac{12,6 \times 5.98}{8} = 37 \text{ кН}$$

Тұрақты нормативтік және ұзақ мерзімді жүктемеден

$$M = \frac{12.6 \times 5.98^2}{8} = 54.5 \text{ кН} / \text{м}$$

Көпқуысты қима биіктегі (Ø 159 мм. 6 дөңгелек қуыс) алдын ала кернелген

тақтаға: $h \approx \frac{l_0}{30} = \frac{598}{30} \approx 20 \text{ мм}$

Қиманың жұмысшы биіктігі:

$$h_0 = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см}$$

Тақтаның өлшемдері: Жоғарғы және төменгі сөрелердің қалыңдығы (20–16) x 0,5=2 см. Қабырға ені: ортаңғысы 3,5 см, шеткі 4,65 см. 1 топтық шектік жағдайдағы таврлы қиманың сығылған сөресінің қалыңдығы есеп бойынша $h_f' = 2$: қатынас $h_f' / h = 2 / 20 = 0.1 \geq 0.1$. сонымен қатар есепке сөренің ені енгізіледі $b_f = 146$ см қабырғаның ені $b = 146 - 6 \times 15.9 = 51$ см

Қуысты, алдын ала кернелген тақтаның класы AV стерженьдік арматурамен арматуралайды және де электрлі таратқыштармен форма тіреуіштеріне тартылады.

Тақталардың жарықшаққа беріктігіне 3 категориялы талаптар қойылады. Атмосфералық қысым кезінде бұйым жылулық өңдеуден өтеді. Класы B25 ауыр бетон кернелетін арматураға сәйкес. Нормативтік өзгергіштік беріктігі $R_{bp} = R_b$, $\sigma_{ser} = 18.5 \text{ МПа}$, есептік $R_b = 14.5 \text{ МПа}$, бетонның жұмыс шарты коэффициент $\gamma_{b2} = 0.9$, тарту кезіндегі нормативтік беріктігі $R_{bth} = R_{bt}$ есептік $R_{bt} = 1.05 \text{ МПа}$, бетонның бастапқы қаттылық модулі $E_b = 30000 \text{ МПа}$.

Бетонның берілу беріктігі R_{bp} былай анықталады, ұстасу кезіндегі кернеу қатынасы $\sigma_{bp} < 0.75$. Қабырғалы көлденең арматуралар класы A-V, нормативтік қатаңдығы $R_{sn} = 785 \text{ МПа}$, есептік қатаңдығы $R_s = 680 \text{ МПа}$, қаттылық модулі $E_s = 190000 \text{ МПа}$.

Алдын-ала кернелген арматураны тең деп қабылдаймыз:

$$\sigma_{sp} = 0.6 R_{sn} = 0.6 \times 785 = 470 \text{ МПа}$$

Шарттың орындалуын тексереміз: $\sigma_{sp} + p \leq R_{sn}$.

мұндағы σ_{sp} - алдын-ала кернелген арматурадағы мәні.

Электрохимиялық әдіс бойынша керуде $p = 30 + 360 / \ell$, мұнда ℓ - керілетін стержень ұзындығы, $p = 30 + 360 / 6 = 90 \text{ МПа}$

$$\sigma_{sp} + p = 470 + 90 = 560 < R_{sn} = 785 \text{ МПа} ,$$

Алдын – ала кернелудің шектік ауытқуын мына формуламен анықтаймыз:

$$\Delta \gamma_{sp} = 0.5 \frac{P}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right), \text{ мұндағы } n - \text{тақтадағы кернелетін сырықтар саны } n_p = 2$$

$$\Delta \gamma_{sp} = 0.5 \frac{90}{470} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = 0.16.$$

Кернелудің нақты коэфф-ті қолайлы жағдайда алдын-ала кернелу мына формуламен анықталады:

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta \gamma_{sp} = 1 - 0.16 = 0.84$$

Тексеру кезінде тақтаның жоғарғы бөлігінде ұстату нәтижесінде жарықшақтар пайда болса, қабылданады $\gamma_{sp} = 1 + 0.16 = 1.16$

Тартылудың дәлдігі ескерілген кездегі алдын-ала кернеу

$$\sigma_{sp} = \gamma_{sp} \times \sigma_{sp} = 0.84 \times 470 = 385 \text{ МПа}$$

Қалыпты, ұзына бойы осі қимасы бойынша тақтаның беріктігі: (M=64,4 МПа)
 Сығылған аймақтағы сөрелі таврлы қима (M=64,6 МПа)

Берілген момент бойынша қима жазық таңдаймыз.

Анықтаймыз: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_0^2} = \frac{6440000}{[0.9 \times 14.5 \times 146 \times 17^2 \times 100]} 0.117.$

ҚМ және Е-нен , $\xi = 0.125; \chi = \xi h_0 = 0.125 \times 17 = 2.13 \text{ cm} < 3 \text{ cm}.$ ортақ ось
 сығылған сөре жанынан өтеді. $\xi = 0.938.$ Сығылған аймақтың мінездемесі:
 $\omega = 0.85 - 0.008 R_b = 0.85 - 0.008 \times 0.9 \times 14.5 = 0.75$

Сығылған аймақтың шекаралық биіктігі:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sp}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.75}{1 + \frac{575}{500} \left(1 - \frac{0.75}{1.1}\right)} = 0.548.$$

мұндағы $\sigma_{sr} = R_s = 560 + 400 - 385 = 575 \text{ МПа}.$

Жұмыс шарты коэффициенті, кернелген арматура аққыштық шегінің
 шартты биіктігі ескерілгенде, мына формуламен анықталады:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(\frac{2\xi}{\xi_{gr}} - 1 \right) = 1.15 - (1.15 - 1) \left(\frac{2 \times 0.125}{0.548} - 1 \right) = 1.23 < \eta$$

мұндағы $\eta = 1.15$ —арматура класы А-V; үшін $\gamma_{sb} = \eta = 1.15$

Арматураның кеңейтілуінің қима ауданын есептейміз:

$$A_s = m \gamma_{s6} R_s \xi h_0 = 6440000 / (1.15 \times 560 \times 0.938 \times 17) = 6.4 \text{ см}^2$$

8Ø10А-V, $A_s = 9.28 \text{ см}^2$ қабылдаймыз

Ұзындық осі бойынша иілген плитаның қимасы бойынша мықтылық
 есебін жүргіземіз, $Q = 43.8 \text{ кН}.$ Қысуға ықпал күші $P = 338 \text{ кН}:$

$$\varphi_n = \frac{0.1N}{R_{bt} b h_0} = \frac{0.1 \times 338000}{1.05 \times 48 \times 17} = 0.39 < 0.5,$$

мұндағы φ_n - ұзына бойына әсер етуші күшке әсер етуші коэффициент.

Есеп бойынша көлденең арматураның қажеттігін тексереміз. Шарт:

$$Q_{\max} = 43.8 \times 10^3 \leq 2.5 R_{bt} b h_0 = 25 \times 0.9 \times 1.05 \times 100 = 193 \times 10^3 \text{ Н} - \text{орындалады}$$

$$q = q + \frac{v}{2} = 7.78 + \frac{7.1}{2} = 11.3 \text{ кН/м} \text{ болғанда және}$$

$$0.16 \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} t = 0.16 \times 1.5 \times (1 + 0.39) \times 0.9 \times 1.05 \times 48 = 1513.2 \text{ Н/см}, \text{ болса}$$

$c = 2.5, h_0 = 2.5 \times 17 = 42.5 \text{ см}.$ қабылдаймыз Басқа шарт (көлденең күш көлденең
 қиманың төбесінде):

$$Q = Q_{\max} - q_1 c = 43.8 \times 10^3 - 113 \times 42.5 = 39 \times 10^3 \text{ Н}.$$

егер $\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0 > Q = Q_{\max} - q_1 c$, онда есеп бойынша көлденең арматура қажет
 етілмейді:

$$\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 = 1.5 \times 1.39 \times 0.9 \times 1.05 \times 48 \times \frac{17^2}{42.5} = 64.3 \times 10^3 \text{ Н} < 39 \times 10^3 \text{ Н}$$

Олай болса, көлденең арматура қажет емес.

$\ell/4$ ұзындықтағы тіреу бөлімінде арматураны конструктивті орнатамыз, Ø4Вр-I
 қадаммен $S = h/2 = 20/2 = 10 \text{ см}$, қадамның ортаңғы бөліміне арматура
 қойылмайды.

Көп қуысты тақтаның екінші топты шекті жағдайдағы есебі. Кетірілген
 қимаға геометриялық мінездеме $h = 0.9d = 0.9 \times 16 = 14.4 \text{ см}$ жағының дөңгелек

қуысын эквивалентті квадрат қуыспен алмастырамыз. Полканың эквивалентті қимасының қалыңдығы: $h' f = hf = (20 - 14) \times 0,5 = 2,8 \text{ см}$.

Қабырға ені тең: $146 - 7 \times 14,4 = 45,2 \text{ см}$

Келтірілген қиманың ауданын формула бойынша анықтаймыз:

$$A_{RED} = 146 \times 20 - 159 \times 14,4 = 1622 \text{ см}^2$$

Төменгі бұрышынан ауырлық центріне дейінгі қашықтық формуламен анықталады:

$$y_0 = 0,5 \times h = 0,5 \times 20 = 10 \text{ см}.$$

Симметриялы қиманың инерциялық моменті тең:

$$I_{red} = \frac{bh^3}{12} - \frac{((bh)_{np})^3}{12} = 136897,3 \text{ см}^4.$$

Төменгі зонадағы қиманың кедергі моменті формуламен анықталады:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{Y_0} = \frac{136897,3}{10} = 13689,7 \text{ см}^3$$

Жоғарғы зонада да солай $W'_{red} = 13689,7 \text{ см}^3$. Ядролық нүктеден, созылған зонаның ең алыс (жоғарғы), қиманың ауырлық центрі тең:

$$r = \varphi_n \left(\frac{W_{red}}{A_{red}} \right) = 0,85 \left(\frac{13689,7}{1622} \right) = 7,2 \text{ см},$$

$$\text{мұндағы } \varphi_e = 1,6 - \frac{\sigma_{ep}}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85$$

Бетондағы нормативті жүктемеден кернеу қатынасы және екінші топты шекті жағдайына бетонның қысу күшіне есептік кедергісін алдын ала— 0,75 тең деп аламыз. Созылмалы зонадағы кедергінің серпімді пластикалық моментін формулаға сәйкес: $W_{pl} = \gamma W_{red} = 1,5 \times 13689,7 = 20535 \text{ см}^3$, мұндағы γ -қима пішініне байланысты созылмалы зонадағы бетонның серпімді емес деформациялануын есепке алушы коэффициент.

Таврлы қима үшін $h_f / h < 0,2$ болғанда ; $\gamma = 1,5$ қабылдаймыз.

Дайындау және құрсау стадиясындағы созылған зонадағы кедергінің серпімді пластикалық моменті $W'_{pl} = 20535 \text{ см}^3$.

Арматураның алдын ала кернеуін жоғалтуы. Арматураның тартылуының дәлдік коэффициенті қабылдаймыз. Арматурадағы кернеудің жоғалуын тартылудың электротермикалық әдісінде $\sigma_1 = 0,03$; $\sigma_{sp} = 0,03 \times 470 = 14,1 \text{ МПа}$. Керілген арматурамен тіреу арасындағы температураның түсуінен жоғалуын $\sigma_2 = 0$, пішінді тіреумен қоса бұйыммен бірге қызады.

Қапсыру күші: $P_1 = A_s (\sigma_{sp} - \sigma_1) = 9,8(470 - 14,1) \times 100 = 423 \text{ кН}$.

Күштің эксцентриситеті қиманың ауырлық центріне қатысты

$e_{op} = 10 - 3 = 7 \text{ см}$. Қапсырудағы бетонның кернеуін формуламен анықтаймыз:

$$\sigma_{sp} = \frac{P}{A_{red}} + P_{lop} \frac{Y_0}{I_{red}} = (423075,2 / 1622 + 423075,2 \times 7 \times 10 \times 13689,7) \times 100 = 3,8 \text{ МПа}.$$

$$\frac{\sigma_{ep}}{R_{ep}} \leq 0,75 \text{ шарттан бетон мықтылығының мәнін орнатамыз. } R_{dh} = 12,5 \text{ МПа}$$

қабылдаймыз, сонда қатынас: $\frac{\sigma_{ep}}{R_{ep}} = \frac{3,8}{12,5} = 0,30$.

Қапсырудан иілген арматураның бетондағы қысылу кернеуін ауырлық центрі ауданы дәрежесінде есептейміз (плита салмағының моментісіз)

$$\sigma_{ep} = \left(\frac{423075,2}{1622} + \frac{423075,2 \times 7^2}{13689,7} \right) / 100 = 3,2 \text{ МПа.}$$

Тез сырғып ағудан жоғалуы $\frac{\sigma_{ep}}{R_{ep}} = \frac{3,2}{2,5} = 0,3$

және $\alpha > 0,3$ $\sigma_{bp} = 40 \times 0,3 = 12 \text{ МПа}$. Алғашқы жойылуы $\sigma_{los} = \sigma_1 + \sigma_b = 1401 + 12 = 26,1 \text{ МПа}$, σ_{los1} есебімен, кернеу $\sigma_{bp} = 3,2 \text{ МПа}$; $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,35$.

Бетонның отыруынан жойылуы $\sigma_b = 35 \text{ МПа}$. Бетонның жылжымалылығынан жойылуы $\sigma_9 = 150 \times 0,85 \times 0,35 = 44,6 \text{ МПа}$. Екінші жойылуы: $\sigma_{los} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 44,6 = 79,6 \text{ МПа}$.

Толық жойылуы: $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 26,1 + 79,6 = 105,7 > 100 \text{ МПа}$, яғни минимальды бекітілген жойылудан артық.

Толық жойылу есебімен қапсыру күші:

$$P_2 = A_s \times (\sigma_{sp} - \sigma_{io}) = 9,28 \times (470 - 105,7) = 338 \text{ кН.}$$

Қалыпты ұзына бойы осінің жарықтың пайда болуының есебі. Жарыққа шыдамдылыққа есептеу үшін жүктеме бойынша сенімділік коэффициентін қабылдаймыз $\gamma_f = 1$, $M = 54,5 \text{ кН} \times \text{м}$. $M < M_{cc}$, формула бойынша ядролық момент әдісіне жуық жарықтың пайда болу моментін есептейміз:

$$M_{cc} = R_{bt} W_{pl} + M_{rp} = 1,6 \times 20535 + 4319640 = 76,1 \text{ кН} \times \text{м}.$$

$M = 54,5 \text{ кН} \times \text{м} < 76,1 \text{ кН} \times \text{м}$, болғандықтан созылу зонасында жарық пайда болмайды. Қапсыру барысында плитаның жоғарғы зонасында алғашқы жарықтың пайда болуын кернеудің дәлдік коэффициенті $\gamma_{sp} = 1,1$ болғанда тексереміз (плита салмағының моменті есепке алынбайды)

Есептік шарт:

$P_1 (1 + \gamma_{sp}) = 1,1 \times 42300(7+7,2) = 647190 \text{ Н} \times \text{см} \leq R_{bt} W_{pl} = 2053500 \text{ Н} \times \text{см}$, шарт орындалады, ендеше, бастапқы жарық пайда болмайды.

Плитаның майысу есебі. Тұрақты және ұзақ мерзімді жүктемеден майысу $l/200 = 2,99 \text{ см}$ -ден аспайтындай болып анықталуы тиіс. Созылу зонасындағы плитаның майысуын анықтауға қажетті параметрлерін есептейміз.

Тұрақты және ұзақ жүктеменің моменті $M = 54,5 \text{ кН} \times \text{м}$. Ұзынынан әсер етуші күштер қосындысы барлық жойылудың есебінен алдын ала қысуға тең φ_M формуламен есептейміз:

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{m_z - m_{zp}} = \frac{1,6 \times 20535}{5450000 - 4319640} = 2,9 < 1, \quad \varphi_m = 1 \text{ қабылдаймыз.}$$

Жарықтар арасындағы бөліктегі созылған арматураның деформациясының бірқалыпсыздығын көрсететін коэффициент, формуламен анықталады:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{es\varphi_m} - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8\varphi_m) e_{s,tot} / h_0} \leq 1$$

$$\psi_s = 1,25 - 0,8 \times 1 - \frac{1 - 1,0^2}{(3,5 - 1,8 \times 1,0) \times 0,96} = 0,45 < 1.$$

Иілудегі остің қисықтығын формуламен есептейміз:

$$\frac{1}{r} = \frac{m}{h_0 z_1} \left(\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{E_b A_b} \right) - \frac{N_{tot} \psi_s}{h_0 E_s A_s} = \frac{545000}{17 \times 16.3} \left(\frac{0,45}{19000 \times 9,28} + \frac{0,9}{0,15 \times 3000 \times 409} \right) - \frac{338000 \cdot 0,45}{17 \cdot 19000 \cdot 9,28} = 6,73 \cdot 10^5$$

Плитаның майысуын формуламен анықтаймыз:

$$f = \frac{5}{48} \ell_{ox}^2 \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \times 598^2 \times 6,73 \times 10^5 = 2,42 \text{ cm} < 2,94 \text{ cm},$$

олай болса, плита шекті майысуға ие

2 Ұстын элементін есептеу

2.1 Жүк әсерлерін есептеу

Бірінші қабат колоннасы шартты түрде центрден сығылған деп қаралып, мынадай жүк әсерлеріне есептеледі: төбе жабыннан түсетін тұрақты жүктер; төбе жабыннан түсетін уақытша жүктер; аражабыннан түсетін тұрақты жүктер; аражабыннан түсетін уақытша жүктер; аражабын санын ескеріп анықталады. Жүктер жүк ауданына жинақталады.

$$\text{Жүк ауданы } A_{ж} \quad A_{ж} = l_1 \times l_2 = 6.0 \times 8.0 = 48.0 \text{ м}^2$$

Уақытша жүктер:

$$N_y^k = 560 \times 9 \times 48 = 241920 \text{ кг}$$

Қар жүгі:

$$N_k = A_{ж} \times q \times s = 48 \times 100 \times 1.4 = 6720 \text{ кг}$$

$$N_e = N_T + N_y = 274831.92 + 248640 = 523471.9 \text{ кг}$$

$$\kappa = \frac{N_y}{N_e} = \frac{248640}{523471.9} = 0.47$$

$$A = \frac{523471.9 / 1 \cdot 1}{145 + 0,01 \cdot 3650} = 2884.14 \text{ см}^2$$

$$h_k = \sqrt{\frac{2484.14}{1.8}} = 40 \text{ см}$$

қабылдағаны 40x40 см.

$$h_k = 40 \geq 20 \text{ см} \quad m = 1$$

Тұрақты жүктер:

$$Q_T = q_{кес} \times l_1 \times l_2 + b_a \times h_a \times l \times \gamma \times \gamma_{q1} \times n + b_{ка} \times h_{ка} \times l \times \gamma \times \gamma_{q1} \times n +$$

$$h_k \times b_k \times H \times \gamma \times \gamma_{q1} = 9 \times 507.9 \times 48.0 + (0.2 \times 0.5 \times 6.0 \times 2500 \times 1.2 \times 3) \times 9 +$$

$$+ (0.40 \times 0.20 \times 7 \times 2.5 \times 1.2) \times 9 + (0.30 \times 0.30 \times 2.8 \times 2500 \times 1.2) \times 9 = 274831.92 \text{ кг}$$

Қажетті арматура ауданы:

$$A = \frac{N / \gamma \times n - R_b \times \gamma_{b1} \times b_k \times h_k}{R_{sc}} = \frac{523471.9 / 1.2 \times 1 - 2500 \times 145}{3650} = 20.19 \text{ см}^2$$

Қажетті аудан $25,19 \text{ см}^2$ болғандықтан сортаменттен $8\Phi 20 AIII$ $A_s = 25.14 \text{ см}^2$ арматуралары қабылданады. Колонна өлшемдері 40×40 , 8 жұмысшы арматура қойылады және олар өзара конструктивтік арматуралармен байланыстырылады.

2.2 Арматураның алдын ала кернеуін жоғалтуы

Арматураның тартылуының дәлдік коэффициенті қабылдаймыз. Арматурадағы кернеудің жоғалуын тартылудың электротермикалық әдісінде $\sigma_1 = 0,03$; $\sigma_{sp} = 0,03 \times 470 = 14,1$ МПа. Керілген арматурамен тіреу арасындағы температураның түсуінен жоғалуын $\sigma_2 = 0$, пішінді тіреумен қоса бұйыммен бірге қызады.

Қапсыру күші:

$$P_1 = A_s (\sigma_{sp} - \sigma_1) = 9,8(470 - 14,1) \times 100 = 423 \text{ кН}.$$

Күштің эксцентриситеті қиманың ауырлық центріне қатысты

$$e_{op} = 10 - 3 = 7 \text{ см.}$$

Қапсырудағы бетонның кернеуін формуламен анықтаймыз:

$$\sigma_{ep} = \frac{P}{A_{red}} + P_{lop} \frac{Y_0}{I_{red}} = (423075,2 / 1622 + 423075,2 \times 7 \times 10 \times 13689,7) \times 100 = 3,8 \text{ МПа.}$$

(3.5.39)

$$\frac{\sigma_{ep}}{R_{ep}} \leq 0,75 \text{ шарттан бетон мықтылығының мәнін орнатамыз. } R_{dh} = 12,5 \text{ МПа}$$

қабылдаймыз, сонда қатынас

$$\frac{\sigma_{ep}}{R_{ep}} = \frac{3,8}{12,5} = 0,30.$$

Қапсырудан иілген арматураның бетондағы қысылу кернеуін ауырлық центрі ауданы дәрежесінде есептейміз (плита салмағының моментісіз)

$$\sigma_{ep} = \left(\frac{423075,2}{1622} + \frac{423075,2 \times 7^2}{13689,7} \right) / 100 = 3,2 \text{ МПа.}$$

$$\text{Тезсырғып ағудан жоғалуы } \sigma_{ep} / R_{ep} = 3,2 / 12,5 = 0,3$$

және $\alpha > 0,3 \sigma_{bp} = 40 \times 0,3 = 12 \text{ МПа.}$

Алғашқы жойылуы $\sigma_{1os} = \sigma_1 + \sigma_b = 1401 + 12 = 26,1 \text{ МПа, } \sigma_{1os1}$ есебімен, кернеу $\sigma_{bp} = 3,2 \text{ МПа; } \sigma_{bp} / R_{bs} = 0,35.$

Бетонның отыруынан жойылуы $\sigma_{bs} = 35 \text{ МПа.}$

Бетонның жылжымалылығынан жойылуы $\sigma_9 = 150 \times 0,85 \times 0,35 = 44,6 \text{ МПа.}$

Екінші жойылуы: $\sigma_{1os} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 44,6 = 79,6 \text{ МПа}$

Толық жойылуы: $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 26,1 + 79,6 = 105,7 > 100$ МПа, яғни минимальды бекітілген жойылудан артық.

Толық жойылу есебімен қапсыру күші:

$$P_2 = A_s \times (\sigma_{sp} - \sigma_{io}) = 9,28 \times (470 - 105,7) = 338 \text{ кН}.$$

2.3 Қалыпты ұзына бойы осінің жарықтың пайда болуының есебі

Жарыққа шыдамдылыққа есептеу үшін жүктеме бойынша сенімділік коэффициентін қабылдаймыз $\gamma_f = 1$, $M = 54,5$ кН х м.

$M < M_{crc}$, формула бойынша ядролық момент әдісіне жуық жарықтың пайда болу моментін есептейміз:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} = 1,6 \times 20535 + 4319640 = 76,1 \text{ кНх м}.$$

$M = 54,5$ кН х м $< 76,1$ кН х м, болғандықтан созылу зонасында жарық пайда болмайды.

Қапсыру барысында плитаның жоғарғы зонасында алғашқы жарықтың пайда болуын кернеудің дәлдік коэффициенті $\gamma_{sp} = 1,1$ болғанда тексереміз (плита салмағының моменті есепке алынбайды)

Есептік шарт:

$R_1 (1 + r_{inf}) = 1,1 \times 42300(7+7,2) = 647190 \text{ Н х см} \leq R_{uez} W_{30} = 2053500 \text{ Н х см}$, шарт орындалады, ендеше, бастапқы жарық пайда болмайды.

2.4 Плитаның майысу есебі

Тұрақты және ұзақ мерзімді жүктемеден майысуу $l/200 = 2,99$ см-ден аспайтындай болып анықталуы тиіс

Созылу зонасындағы плитаның майысуын анықтауға қажетті параметрлерін есептейміз.

Тұрақты және ұзақ жүктеменің моменті $M = 54,5 \text{ кН} \times m$. Ұзынынан әсер етуші күштер қосындысы барлық жойылудың есебінен алдын ала қысуға тең. φ_m формуламен есептейміз:

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{m_z - m_{zp}} = \frac{1,6 \times 20535}{5450000 - 4319640} = 2,9 < 1,$$

$\varphi_m = 1$ қабылдаймыз

Жарықтар арасындағы бөліктегі созылған арматураның деформациясының бірқалыпсыздығын көрсететін коэффициент, формуламен анықталады:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{es\varphi_m} - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8\varphi_m) e_{s,tot} / h_0} \leq 1:$$

$$\psi_s = 1,25 - 0,8 \times 1 - \frac{1 - 1,0^2}{(3,5 - 1,8 \times 1,0) \times 0,96} = 0,45 < 1.$$

Иілудегі остің қисықтығын формуламен есептейміз:

$$\frac{1}{r} = \frac{m}{h_0 z_1} \left(\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{E_b A_b} \right) - \frac{N_{tot} \psi_s}{h_0 E_s A_s} = \frac{545000}{17 \times 16,3} \left(\frac{0,45}{19000 \times 9,28} + \frac{0,9}{0,15 \times 3000 \times 409} \right) - \frac{338000 \cdot 0,45}{17 \cdot 19000 \cdot 9,28} = 6,73 \cdot 10^5$$

Плитаның майысуын формуламен анықтаймыз:

$$f = \frac{5}{48} \ell_{ox}^2 \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \times 598^2 \times 6,73 \times 10^5 = 2,42 \text{ cm} < 2,94 \text{ cm},$$

олай болса, плита шекті майысуға ие

2.5 Плитаның иілуін есептеу

Плитаға түсетін нормативті жүктеме әсерінен жарықшақтар пайда болмайды. Плитаға түскен ұзақ мерзімді және қысқа мерзімді жүктемеден пайда болған майысуды мына формуламен анықтаймыз.

$f = f_{sh} + f_{et} - f_{cp} - f_{csc}$, мұнда f_{sh} - қысқа мерзімді нормативті жүктемеден пайда болған майысу.

$$f_{sh} = S \frac{1}{P_{sh}} \cdot l_p^2 = S \frac{M_{sh}^n \cdot l_p^2}{B}$$

$M_{sh}^n = 14,6 \text{ кНм} = 1460000 \text{ Нсм}$ қысқа мерзімді жүктеме пайда болған нормативті иілу кезеңі S – элемент схемасы есептеуі мен жүктеме түріне байцланысты коэффициент схема есептеуі үшін аралық түріндегі екі тіреуішке бөлінген жүктеме коэффициенті $S = 5/48$. В-элементтің жарықшақсыз қаттылығы $B = 0,85 \cdot E_b \cdot J_{red} = 0,85 \cdot 2,5 \cdot 10^3$ (100) $87308 = 28,4 \cdot 10^{10} \text{ Н} \cdot \text{см}^2$, мұндағы $0,85$ – бетонның созылған аймағындағы серпімді емес деформация әсерінен болған қаттылық төмендеу коэффициенті $f_{sh} = \frac{5}{48} \cdot \frac{1,46 \cdot 10^6 \cdot 570^2}{28,4 \cdot 10^{10}} = 0,174 \text{ см}$

f_{et} – ұзақ мерзімді жүктемеден болған майысу

$$f_{et} = S \frac{1}{r_{sh}} \cdot e_p^2 = S \frac{\varphi_{b2} \cdot M_{et}^n \cdot e_p}{B}$$

$M_{et}^n = 20,3 \text{ кНм} = 200000 \text{ Н см}$ – ұзақ мерзімді жүктемеден пайда болған нормативті майысу кезеңі.

Φ_{b2} – ұзақ мерзімді жүктемеден болған қаттылықтың төмендеу коэффициенті, бұл қоршаған ортаның ылғалдығына байланысты болады. Нормативті ылғалдық ($W\% > 40\%$) $\Phi_{b2} = 2$ болады.

$$f_{et} = \frac{5}{48} \frac{2 \cdot 2,03 \cdot 10^6 \cdot 570^2}{28,4 \cdot 10^{10}} = 1,03 \text{ см}$$

f_{cp} – алғашқы шығынды қоса есептегендегі арматураның сығылу кезіндегі

$$\text{плитаның қарсы иілуі } f_{et} = S \frac{P_1 \cdot l_p^2 \cdot e_{sp}}{B} = \frac{1}{8} \frac{209061 \cdot 7,8 \cdot 570^2}{2,84} = 0,23 \text{ см, мұнда:}$$

$S = 1/8$ схема есептеуі үшін аралық екі тіреуіштегі таза иілу

$P_1 = 209061 \text{ кН} = 209061 \text{ кН}$ – кернеудің алғашқы шығынын қоса есептегендегі арматурадағы сығылу күші

e_{sp} - арматурамен сығылған (қысылған) күш эксцентриситетіне қатысты қиманың орталығы

f_{csc} – бетонның жылдамдығы мен шөгуінен пайда болған иілудің ұлғаюы

$$f_{csc} = S \frac{1}{r_{csc}} \cdot l_p^2$$

$\frac{1}{r_{csc}}$ - бетонның жылдамдығы мен шөгуінен пайда болған иілу қисығының

$$\text{ұлғаюы: } \frac{1}{r_{csc}} = \frac{\varepsilon_{pe} - \varepsilon_{pe}^1}{h_0}$$

Мұнда: ε_{pe} және ε_{pe}^1 - бетонның қатынасты деформациясы, созылған арматурадағы орталық күш деңгейінде бетондағы жылжымалықтан болған деформация $\varepsilon_{pe}^1 = 0$ қатынасты майысу

$$\varepsilon_{pe} = \sigma_{cos2} / E_s = 58,8 / 19 \cdot 10^4 = 3,1 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{1}{r_{csc}} = \frac{3,1 \cdot 10^{-4}}{19} = 1,63 \cdot 10^{-5}$$

$$< f_{csc} = \frac{1}{8} \cdot 1,63 \cdot 10^5 \cdot 570^2 = 0,66 \text{ см}$$

$$\frac{f}{e_p} = \frac{0,314}{570} = \frac{1}{1815} < \left[\frac{1}{e} \right] = \frac{1}{200}$$

Толық майысу мынаған тең: $f=0,174+1,03-0,23-0,66=0,14 \text{ см}$, яғни майысу бізді қанағаттандырады.

Орынбек

2.6 Плитаның көлбеу қима беріктігін есептеу

Көлденең қима күштің ең үлкен мәні $Q=26,8 \text{ кН}$. Келесі шартты (1)' тексереміз

$$Q_b > Q$$

Q_b – көлбеу қиманың сығылған бетон аймағының күш көтеру мүмкіншілігі

$$Q_b = \frac{\varphi_{s2} (1 + \varphi_f^1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c}$$

φ_{s2} – 2-ауыр бетон үшін

φ_f қысылған (сығылған) текшенің таврлық және қоставрлық қималарындағы әсерді ескеруші коэффциент

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (b_f^1 - b) h_f^1}{b h_0} < 0,5$$

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (117 - 83,1) 3,1}{23,1 \cdot 19} = 0,497 < 0,5 <$$

φ_n – бойлық күш әсерін ескеруші коэффциент бойлық сызылған күш әсерінен анықталады, мына формула бойынша

$$\varphi_n = 0,1 \cdot \frac{P_2}{R_b \cdot b \cdot h_0} < 0,5$$

P_2 – алдын-ала сығылу күші. Оның мәні қиманың геометриялық сипаты мен алдын-ала кернеу мәнінің оның кему мөлшерін ескеріп анықтаймыз. Келтірілген қима ауданы: $A_{red} = (b_f - b) h_f + (b_f - b) h_f + b h + d A_{3p} = (117 - 31,2) \cdot 38 + (117 - 31,2) 38 + 31,2 \cdot 22 + (5,85 \cdot 3,14) = 1378 \text{ см}^3$

$$\text{мұндағы: } \alpha = \frac{Es}{Eb} = \frac{1,9 \cdot 10^4}{22,5 \cdot 10^3} = 5,85$$

Қиманың ауырлық орталығы

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{14842,7}{1378} = 10,8 \text{ см}$$

Ось бойынша қиманың келтірілген момент инерциясы

$$J_{red} = (117 - 31,2) 3,8^2 / 12 + (117 - 31,2) 3,8 (22 - 10,8 - 0,5 \cdot 3,8^2) + (117 - 31,2) 3,8^2 / 12 + (117 - 31,2) 3,8 (10,8 - 0,5 \cdot 3,8^2) + 31,2 \cdot 22^3 / 12 + 31,2 \cdot 22 (0,5 \cdot 22 - 10,8)^2 + 5,85 \cdot 3,14 \cdot (10,8 - 3)^2 = 87308$$

Келтірілген қиманың қарсыласы моменті

$$W_{red} = \frac{J_{red}}{\varphi_0^1} = \frac{87308}{10,8} = 8084 \text{ см}^3$$

Қиманың сығылған аймағының қарсыласы моменті

$$W_{red} = \frac{J_{red}}{\varphi_0^1} = \frac{87308}{(22 - 10,8)} = 7795 \text{ см}^3$$

$$y_0' = h - y_0 = 22 - 10,8 = 11,2 \text{ см}$$

Ауырлық ортасынан үстінгі және төменгі ядролық нүктеге дейінгі арақашықтық

$$r = \varphi_n \left(\frac{W_{red}}{A_{red}} \right) = 0.85 \left(\frac{8084}{1378} \right) = 4.99 \text{ см}$$

$$r' = 0.85(7795/1378) = 4.81 \text{ см}$$

мұнда

$$\varphi_n h_{l,6} - \frac{\sigma_s}{R_{s_{scr}}} = 1.6 - 0.75 = 0.85$$

$\frac{\sigma_s}{R_{s_{scr}}}$ - бетондағы мөлшерлі жүктемеден пайда болған кернеудің, алдын-ала кернелген арматураны босатқан кездегі бетонның қарсыласу беріктігіне қатынасы, 2-топтағы шектеулі күш үшін

$$\frac{\sigma_s}{R_{s_{scr}}} = 0.75 \text{ тең}$$

Жүктемеден түскен созылмалы кедергінің серпімді созымдылық

$$W_{pi} = \gamma \cdot W_{red} = 1.5 \cdot 8084 = 12126 \text{ см}^3$$

$$W_{pi}' = \gamma \cdot W_{red}' = 1.5 \cdot 7995 = 11693 \text{ см}^3$$

қоставрлық симметриялық қима үшін $\gamma = 1.5$

Арматурадағы кернеу шығынын $\gamma_{sp} = 1$ болғанда былай анықтаймыз.

Арматурадағы кернеудің тербелістен болған шығыны электротермиялық әдісте арматураның тартылуы

$$\sigma_1 = 0.03 \cdot \sigma_{sp} = 0.03 \cdot 696 = 21 \text{ МПа}$$

Арматура мен тірек арасындағы температура төмендеуінен болған шығын $\sigma_2 = 0$

Арматураны кесудегі қысу кернеуі (күш)

$$P_1 = (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2) \cdot A_{sp} = (696 - 21)(100 \cdot 3.14) = 211950 \text{ Н} = 211.95 \text{ кН}$$

Бұл күштің эксцентриситеті

$$e_{sp} = \varphi_{sp} = \varphi_0 - a_{sp} = 108 - 3 = 7.8 \text{ см}$$

$$\sigma_{sp} = \left(\frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{sp}}{W_{red}} \right) = \left(\frac{211950}{1378} + \frac{211950 \cdot 7.8}{87338} \right) \cdot \left(\frac{1}{100} \right) = 4.2 \text{ МПа}$$

Шарт бойынша бетон беріктігін анықтаймыз $\frac{\sigma_{sp}}{R_{bb}} < 0.75$

$$R_{bb} = \frac{\sigma_{sp}}{0.75} = \frac{4.2}{0.75} = 5.6 \text{ МПа}$$

$$R_{bp} > 0.5B = 0.5 \cdot 30 = 15$$

Бетондағы сығылған кернеу деңгейі арматурадағы орталық күштену кернеуіндей болады.

$$\sigma_{sp} = \left(\frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{sp}}{W_{red}} \right) = \left(\frac{211950}{1378} + \frac{211950 \cdot 7.8}{87338} \right) \cdot \left(\frac{1}{100} \right) = 3.4 \text{ МПа}$$

$$\alpha = 0.25 + 0.025 \cdot R_{bp} = 0.25 + 0.025 \cdot 15 = 0.675 < 0.8$$

$$\sigma_d = 40 \frac{\sigma_{sp}}{R_{bb}} \quad \frac{\sigma_{sp}}{R_{bb}} < \alpha$$

$\alpha = 0.675$ деп қабылдаймыз.

Қатынастарды тексереміз.

$$\frac{\sigma_{sp}}{R_{bb}} = \frac{3.4}{15} = 0.23 < \alpha = 0.675$$

$$\sigma_d = 40 \cdot 0.23 = 9.2 \text{ МПа}$$

Алғашқы шығын соммасы

$$\delta_{los1} = (\delta_1 + \delta_2 + \delta_6) = 21 + 9.2 = 30.2 \text{ МПа} \quad \delta_2 = 0$$

Арматураның шамамен кернеу күштенуі δ_{los1} қоса есептегенде мынаған тең болады.

$$P_1 = (\sigma_s - \sigma_{Ios1}) \cdot A_{sp} = (696 - 30,2) \cdot 3,14 \cdot (100) = 209061 \text{ Н} = 209,1 \text{ кН}$$

Ортаның күш деңгейіндегі бетондағы кернеу мен арматурадағы сығылу күштенуі P_1 мынаған тең

$$\sigma_{sp} = \left(\frac{20961}{1378} + 209061 \cdot \frac{7,8}{8738} \right) \cdot \left(\frac{1}{100} \right) = 3,38 \text{ МПа}$$

Бетон шөгуінен пайда болған кернеу шығыны $\sigma_g = 30$ МПа $B < 35$ болғанда (бізде $B=30$)

$$\text{Бетон шығыны } \sigma_g = 150 - \frac{\sigma_{sp}}{R_{bb}} \text{ болғанда } \frac{\sigma_{sp}}{R_{bb}} = \frac{3,38}{15} = 0,225 < 0,75 \alpha = 0.8$$

$$\text{ылғалды жылы ортада } \sigma_g = 150 - \frac{0,85}{0,225} = 28,8 \text{ МПа}$$

$$\text{Екінші шығын } \delta_{Ios2} = \delta_g + \delta_g = 30 + 28,8 = 58,8 \text{ МПа}$$

$$\text{Толық шығын } \delta_{Ios} = \delta_{Ios1} + \delta_{Ios2} = 0,02 + 58,8 = 89 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа}$$

$\delta_{Ios} = 100$ МПа деп аламыз

Кернеудің барлық шығынын сығылу күшін қоса есептегенде

$$P_1 = (\sigma_{sp} - \sigma_{Ios}) \cdot A_{sp} = (696 - 100) \cdot 3,14 \cdot (100) = 187144,11 = 187,1 \text{ кН}$$

$$\varphi_n = 0,1 \frac{P_2}{P_{bb} \cdot \sigma \cdot h_0} = \frac{0,1 \cdot 18144}{1,2(100) \cdot 31,2 \cdot 19} = 0,26 < 0,5$$

$\varphi_n = 0,26$ деп қабылдаймыз

$$\text{Анықтаймыз } 1 + \varphi_1 + \varphi_n = 1 + 0,497 + 0,26 = 1,76 > 1,5$$

$1 + \varphi_1 + \varphi_n = 1,5$ деп қабылдаймыз, сонда

$$B = \varphi_{b2} (\varphi_1 + \varphi_n) R_{sp} - b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot (100) \cdot 31,2 \cdot 19^2 = 40,5 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

Көлбеу қима есептеуі бойынша

$$Q_b - Q_{sw} = Q/2 = 26,8/2 = 13,4 \text{ кН} = 13400 \text{ Н}$$

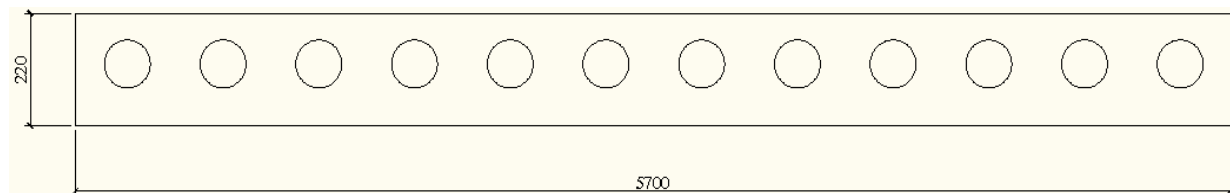
$$\text{сонда } C = \frac{B}{Q_b} = \frac{B}{0,5Q} = \frac{40,5 \cdot 10^5}{13400} = 302 \text{ см, бұдан басқа } c < 2h_0 = 2 \cdot 19 = 38 \text{ см}$$

$$c = 38 \text{ см деп қабылдаймыз. Сонда } Q_b = \frac{b}{c} = \frac{40,5 \cdot 10^5}{38} = 106579 \text{ Н} > Q = 26,8 \text{ кН}$$

Барлық көлденең күш бетонның көлбеу қимасына түседі, сондықтан да көлденең арматуралардың керегі жоқ. Тіреуіш аймағында ұзындығы $l/4 = 5900/4 = 1450$ мм тең болатын көлденең арматуралы Ø3ВrI конструктивті қаңқа орналастырылады. Конструктивті көлденең арматура қадамын шарт бойынша орналастырамыз.

$$h = 22 \text{ см} < 45 \text{ см, болғанда } 1.S \leq 150 \text{ мм; } 2.S \leq -h = 11 \text{ см}$$

$S = 100$ мм деп қабылдаймыз.



4- сурет Қуысты панель конструкциясы.

Сызаттың пайда болу есептері. Элемент 3-ші жарықшақтың категориясына жатады. $M^{11} = 4,9 \text{ кНм}$, $M_{el}^m = 20,3 \text{ кНм}$. $M_{sn}^n = 14,6 \text{ кНм}$

Жарықшақтың шарты мына $M^n < M_{crс}$ түрінде алынған.

Элементтегі жарықшақтың пайда болуы бойлық осьтен түзік жағдайда қиманың қабылдау кезін мына формуламен анықтаймыз: $M_{crс} = R_{bt,ser} W_{pe} + M_{гр}$

$Y_{sp} < 1$ болған жағдайда қысылу күшінен болған өзекті иілу кезеңін мына формуламен табамыз

$$M = y_{sp} P_2(e_{sp} + r) = 0,916 \cdot 187144(7,8 + 4,99) = 2194226 \text{ Нсм} = 21,94 \text{ кНм}$$

M_r -сыртқы күш кезеңі біздің жағдайда

$$M_r = M^n = 34,9 \text{ кНм} = 3490000 \text{ Нсм}$$

$$M_{crc} = 1,8(100) \cdot 12126 + 2194226 = 4376906 \text{ Нсм}$$

$$M_{crc} = 4376906 > M_r = 3490000 \text{ Нсм}$$

Бұл есептеулерге қарсы элементтердің бойлық осінде жарықтар пайда болмайды. Сондықтан бұл есептеулердің қажеті жоқ.

Жарты алаңдық баспалдақ маршын есептеу және конструкциялау

Бастапқы берілгені: 1 баспалдақ торларының қимасы және жобасы

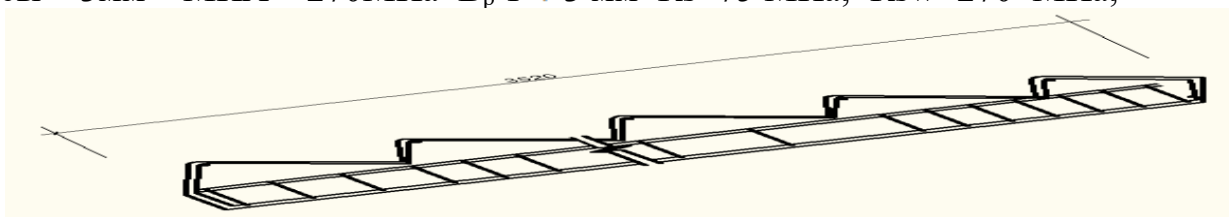
Бетон В15. Қаңқаның жұмыстық арматурасы болат классы А-III, көлденең монтаждық арматура болаттан классы А-I немесе Вр-I

В15 бетонның есептік сипаттамасы $R_b = 8.5 \text{ МПа}$; $\gamma_{b2} = 0.9$ $R_b = 0.75 \text{ МПа}$.

Классы А-III болат үшін $R_s = 365 \text{ МПа}$ ($\varnothing 10 \text{ мм}$ болғанда) $R_s = 355 \text{ МПа}$ ($\varnothing 6 \text{ мм}$ және 8 мм) болғанда классы А-I болат үшін:

$R_s = 255 \text{ МПа}$ $R_{sw} = 375 \text{ МПа}$;

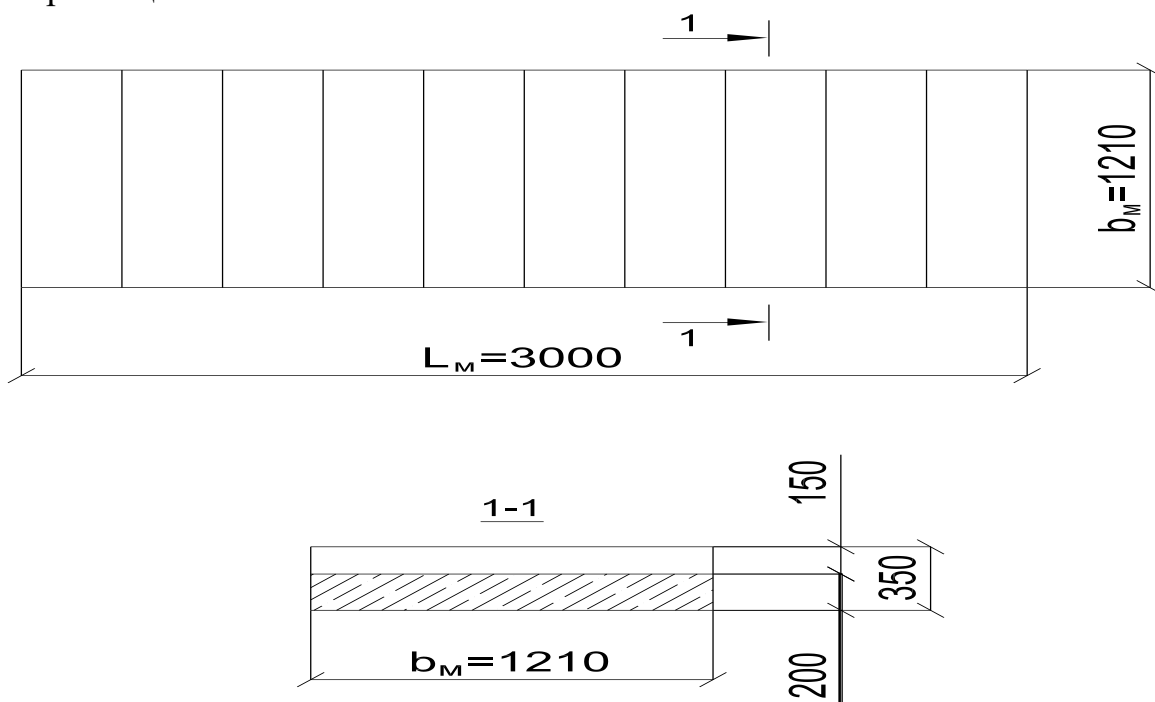
классы 3 мм МПА 270 МПа Вр-I $\varnothing 3 \text{ мм}$ $R_s = 75 \text{ МПа}$; $R_{sw} = 270 \text{ МПа}$;



5-сурет

Баспалдақтың статикалық есебі

1. Марштың есептік схемасы



Марштың 1 ұзындық метр көлденең проекциясындағы жүкті анықтау

№	Күш салмақтардың аталуы	мөлшерлік	Жүктеменің сенімділік коэфф-ті	Есептік жүктеме

1	Тұрақты марштың салмағынан (229/5,69)=4.03	4,03	1,1	4,4
2	Қосымша темірботан элементтерінің массасы (0,05*1,35*25)= 1.68	1,68	1,1	1,85
3	Қошаудың салмағынан (0,6*6,3)= 0,18 Уақытша толық жүктеме (3*1,5=4,5)	0,18	1,05	0,19
	Барлығы	9,94		11,29

Иілгіш моменттердің және көлденең күштің мәнін марштың тиісті қимасына әсер ету есептік мәнін табу.

$$M_0 = \frac{PL^2}{2} = \frac{11.29 \cdot 5.69^2}{8} = 45.5 = 45.5 \text{ кНм} \quad e = 5.69 \text{ м}$$

$$M_1 = \frac{PL_1}{2} (l - l_1) = \frac{11.29 \cdot 1.34}{2} (5.69 - 1.34) = 33 \text{ кНм}$$

$$Q_n = \frac{Pl}{2} = \frac{11.29 \cdot 1.34}{2} (5.69 - 1.34) = 33 \text{ кНм}$$

$$l_1 = 1.34 \text{ м}$$

$$Q_A = \frac{Pl}{2} = \frac{11.29 \cdot 5.69}{2} = 32 \text{ кН}$$

$$Q_{сол} = Q_n - Pl_1 = 33 - 11.29 \cdot 1.34 = 17 \text{ кН}$$

$$Q_{сол} = Q_1^{сол} \cdot \cos \alpha = 1770.87 = 14.8 \text{ кН}$$

Марштың конструктивтік есебі көтергіштік қабілетін есептеу. Марштың қимасының схемасы Полкының нақты ені $v_f^1 = 1150 \text{ мм}$, полканың мүмкін болатын есептік ені $v_f^1_{\max} = v + 1/3 = 200 + 5690/3 = 2070 \text{ мм} > 1150 \text{ мм}$ Есептік етіп полканың нақты еніне қабылдаймыз.

M_f мәнін анықтаймыз,

$$M_f = R_c \cdot y_{b2} b_f^1 h (h_0 - h_f/2) = 8.5 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 1.15 \cdot 0.03 \cdot (0.25 - 0.03/2) = 62 \text{ кНм}$$

Қимасы ені $b_f^1 = 1150 \text{ мм}$ деп қарастырамыз.

Жұмыстың арматураның қимасының қажетті ауданын анықтаймыз

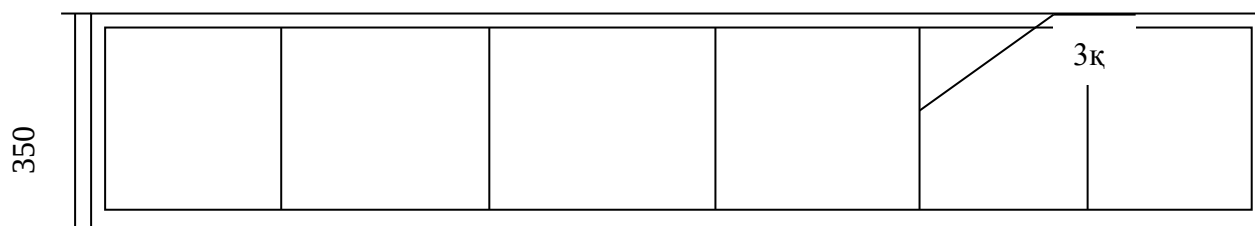
$$A_0 = \frac{M_0}{R_b y_{b2} \cdot b_f^1 \cdot h_0^2} = \frac{45.5 \cdot 10^3}{8.5 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 1.15 \cdot 0.25^2} = 0.083$$

$$\xi = 0.088$$

$$A_s = \xi \cdot b_f^1 \cdot h_0 \cdot \frac{R_{s1} y_{b1}}{R_s} = 0.088 \cdot 1.15 \cdot 25 \cdot \frac{8.5 \cdot 0.9}{365} = 5.3 \text{ см}^2$$

$$2\emptyset 20 \text{ А – III} \quad A_s = 6.28 \text{ см}^2 \quad \text{деп қабылдаймыз.}$$

Арматураларды қабылдау схемасы



6-сурет

Қабылданған қиманың беріктігін тексереміз

$h=280\text{мм}$, $c=20\text{мм}$, $\varnothing 20\text{см}$;

$a=c+b/2=2+2/2=\text{см}$

$h_0=h-a=28-3=25\text{см}$

$$\xi = \frac{R_s A_s}{R_b \gamma_{b2} \cdot b_f^1 \cdot h_0} = \frac{365 \cdot 6.28}{8.5 \cdot 0.9 \cdot 1.15 \cdot 0.25} = 0.104$$

$A_0=0,099$

$$\Phi = M - R_b \gamma_{b2} b_f^1 \cdot h_0^2 \cdot A_0 = 8.5 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 1.15 \cdot 0.25^2 \cdot 10^{-3} \cdot 0.099 = 54.4 \text{ кНм}$$

$\Phi=54,4\text{кНм}$

Марштың көлденең қимасының көтергіштік қабілеті қамтамасыз етіледі.

Марштың қосымша қималарының есебі. Қиманың өлшем бірлігімен және қабылдаған бетон класының жеткілікті екендігін тексереміз

$$Q < 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \gamma_{b2} \cdot h_0 = 0,3 \times 10^6 \times 0,9 \times 0,25 \times 0,2 \times 0,75 \times 10^3 = 115 \text{ кН}$$

$Q=14,8\text{кН} < 115\text{кН}$ – қабырғаның сығылуға беріктігі қамтамасыз етілді, қиманың өлшемі және бетонның класы жеткілікті.

Марштың қиғаш қимасының қажетті есебін қарастырамыз.

Қажетті есеп, егер: $Q < \varphi_{b4} \cdot \varphi_{b2} \cdot b$

$$\cdot \gamma_{b3} \cdot h_0 = 0.6 \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0.75 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 0.2 \cdot 0.25 \cdot 10^{-3} = 20.3 \text{ кН}$$

$Q=14,8 < 20,3\text{кН}$ – маршта қиғаш жарықшалар пайда болмайды, көлденең арматура конструктивті болады. Көлденең арматураны $\varnothing 6$ А-1 қабылдаймыз. Қабылдаймыз: тірек учаскесінде көлденең стерженнің адымы $h/45$ см болғанда, ұзындығы $L/4$ $S_1=h/2=280/2=140\text{мм}$ деп қабылдаймыз, орталық учаскеде аралықты $S_2=200\text{мм}$ деп қабылдаймыз. Монтажды арматураны 10 А-1 қабылдаймыз. Қ-1 қаңқаның эскизі арматуралауға C_2 тор.

Марштық плитасының конструктивті маркасын $\frac{B_{pl}-200}{B_{pl}-200} \cdot 1220$ қабылдаймыз.

C_2 торының эскизі. Марштың жартылай алаңшасын көтергіш қабілетіне есептеу. Плита жартылай алаңшаның қабырғасымен және текпешегімен тұтас байланысты, пластина тәрізді жұмыс істейді. Контурға сүйелген тәрізді. Екі бағыттағы иілгіш момент плитаның 2 жағының қатынасына байланысты.

$$L_1=880-135=745 \text{ мм} \quad L_2=1150-2 \cdot 135/2=880\text{мм}; \quad L_1/L_2=880/745=1.14 \approx 1$$

қабылдаймыз: $M_1 = M_2 = M_3$ мұнда

$$M = \frac{Ph^2(3l_2-l_1)}{24(2l_2-l_1)}$$

1м^2 жартылай алаңшаға түсетін күшті анықтаймыз

Кесте 13

р/с	Жүктің атауы	Мөлшер жүктеме кН/м ²	Жүктеменің сенімділік клэффициенті	Есептік жүктеме кН/м ²
1	Тұрақты плитаның			

2	салмағынан (0,03·25=0,75)	0,75	1,1	0,83
3	Қосымша элементтердің салмағынан (0,05·25=1,25)	1,25	1,1	1,38
3	Уақытша жүк салмақ	3,0	1,2	3,6
	Барлығы	5,00		P=5,81

Плитадағы есептелген иілгіш момент:

$$M = \frac{5,81 \cdot 0,75^2 (3 \cdot 0,88 - 0,745)}{24(2 \cdot 0,88 - 0,75)} = 0,26 \text{ кНм}$$

Арматура қимасының қажетті ауданын анықтаймыз

$$h_0 = \frac{h_f}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ мм}; \text{ сонда}$$

$$A_0 = \frac{M}{R_b \gamma_{b2} h_0^2 \cdot b} = \frac{260}{8,5 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,015^2} 0,15 \Rightarrow \xi_2 = 0,65$$

$$A_s = \xi \cdot b \cdot h_0 \cdot \frac{R_b \gamma_{b2}}{R_s} = 0,165 \cdot 1,00 \cdot 1,5 \cdot \frac{8,5 \cdot 0,9}{375} = 0,5 \text{ см}^2$$

$$\text{Торды } \frac{3Bp-1-100}{3Bp-1-100} \cdot 1330 \quad A_s = 0,71 \text{ см}^2 \text{ деп қабылдаймыз}$$

Жартылай алаңшанның қабырғаларын есептеу. $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ см}$

«3-3» қимасына әсер ететіндер иілгіш момент (М-33) көлденен күш $Q_1 = Q_1 = 17 \text{ км тіректе } Q = Q_{II} = 32 \text{ кН}$.

Товарлық қимадағы есептік жағдайдан жасаймыз. Полка толық сызылған жағдайдағы моментін анықтаймыз.

$$M_f = R_b x \gamma_{b2} x b_f h_f (h_0 - h_f/2) = 8,5 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 0,03 \cdot \left(0,27 - \frac{0,03}{2}\right) = 67,3 \text{ кНм}$$

$$M_f = 67,3 > M = 33 \text{ кНм} \quad (1\text{-жағдай орын алады}) \quad x < h_f$$

Есептік қимасы арқалық есебінде ені $B = B_f = 1150 \text{ мм}$ жүргізіледі.

$$A_0 = \frac{M}{R_b \gamma_{b2} h_0^2 \cdot b} = \frac{33 \cdot 10^3}{8,5 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 0,27^2} 0,051 < \alpha_r$$

$$\xi = 0,052$$

$$A_s = \xi \cdot b_f \cdot h_0 \cdot \frac{R_b \gamma_{b2}}{R_s} = 0,052 \cdot 1,15 \cdot 27 \cdot \frac{8,5 \cdot 0,9}{365} = 0,38 \text{ см}^2$$

$$\text{Қабылдаймыз } 2 \text{ } \emptyset 16 \text{ А-III с} \quad A_s = 4,02 \text{ см}^2$$

Қабырғаны қиғаш қимаға есептеу. Тіректе $h = 240 \text{ мм}$

$$h_0 = h - a = 24 - 3 = 21 \text{ см}$$

$$\text{Жағдайды тексереміз: } Q \leq 0,3 \varphi_w^1 \cdot \varphi_{b1} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 \approx 0,3 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b h_0 = 0,6 \cdot 8,5 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,21 \cdot 10^{-3} = 96,4 > Q = 32 \text{ кН}$$

Қабырғаны 4 сығылу аймағында беріктік қамтамасыз етілген (қиманың өлшемі және бетонның классы жеткілікті).

Қабырғаның қиғаш қимадағы есебінің қажет екендігін есептеу керек, егер

$$Q > 0,6 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,21 \cdot 10^{-3} = 17 \text{ кН}$$

$$Q = 32 \text{ кН} > 17 \text{ кН}$$

$$q_w = \frac{Q}{8(1 + \varphi_1) R_b b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{32000^2}{8(1 + 0,048) \cdot 7,5 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,21^2} = 20500 \text{ Н/м}$$

Көлденең арматураны $\emptyset 8 \text{ А-1}$ деп қабылдаймыз

Анықтаймыз:

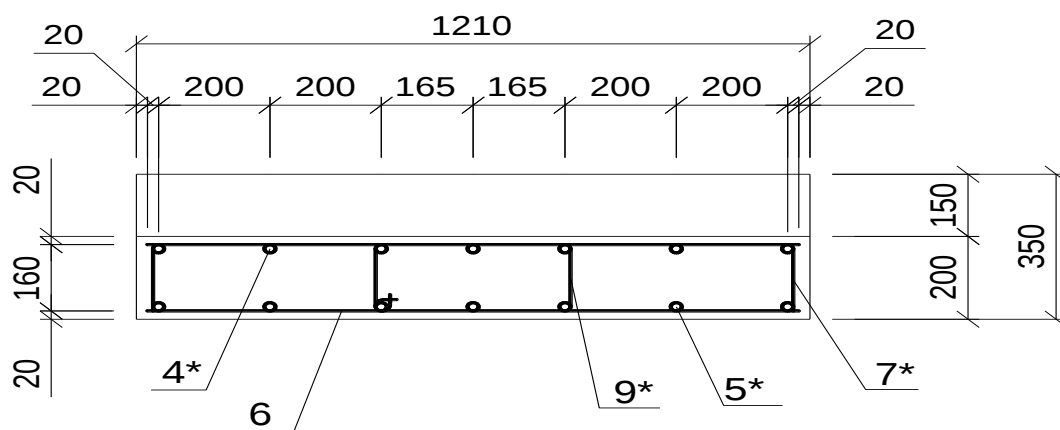
$$h < 45 \text{ см болғанда } S = h/2 = 24/2 = 12 \text{ см}$$

$$\text{қабылдаймыз } S = 100 \text{ см}$$

Төменгі жарты алаңшаның қабырғасы кәдімгідей арматураланады
Қиылысатын стержендер дәнекерленеді.

Жарты алаңшалы баспалдақтарды элементтерің жинақтауға ыңғайлы болу үшін $\varnothing 20$ мм 4 тесік қойылады.





Бірінші топтағы мүмкіндік жағындағы есебі

Жабын тақтасының есептік аралығы $l_0 = 5,98$ м

кестеден, тақтаның 1 м^2 – қа келетін жүктемені таңдау жүргізу

Жабының 1 м^2 өлшеміне түсетін жүктемені таңдау.

Жүктеме түрі	Нормативтік жүктеме Н/м^2	γ_f	Есептік жүктеме Н/м^2
Тұрақты жүктеме			
Мақтаның өз салмағы	3000	1,1	3300
Еден құрамы			
Линолеум 6 кг/м^2	60	1,3	78
Цементтік құрамды ерітінді төсеніш М150 , $b=40\text{ мм}$	600	1,3	780
ДВП	80	1,3	104
Керомзитбетон М75	160	1,3	208
Жалпы тұрақты жүктеме	4660		5458
Уақытша және ұзақ уақытты: қоршауыштар	2160	1,2	2592
Пайдалы жүктеме	2000	1,2	2400
Толық жүктеме	8820		10450

Есептік жүктеме 1м-ге және тақта ені 1,5 тапсырма бойынша $\gamma_n = 0.95$; реттік коэффициент ескерілсе, тұрақты жүктеме:

$$q = 5.458 \times 1.5 \times 0.95 = 7.78 \text{ кН/м};$$

толық:

$$q + v = 10.45 \times 1.5 \times 0.95 = 14.9 \text{ кН/м};$$

$$v = 4.99 \times 1.5 \times 0.95 = 7.1 \text{ кН/м}.$$

Нормативтік жүктемесі 1 м-ге тұрақты:

$$q = 4.66 \times 1.5 \times 0,95 = 6,64 \text{ кН/м}$$

Толық:

$$q + v = 8.82 \times 1.5 \times 0.5 = 12.6 \text{ кН/м}$$

Есептік және нормативтік жүктемелерден түсетін күш: есептік жүктемеден:

$$M = \frac{(q + v)l_0^2}{8} = \frac{14,9 \times 5,98^2}{8} = 64,4 \text{ кН/м}$$

$$Q = \frac{(q + v)l_0}{8} = \frac{14,9 \times 5,98}{8} = 43,8 \text{ кН}$$

Толық нормативтік жүктемеден:

$$M = \frac{(q + v)l_0^2}{8} = \frac{12,6 \times 5,98^2}{8} = 54,5 \text{ кН/м}$$

$$Q = \frac{(q + v)l_0}{8} = \frac{12,6 \times 5,98}{8} = 37 \text{ кН}$$

Тұрақты нормативтік және ұзақ мерзімді жүктемеден

$$M = \frac{12,6 \times 5,98^2}{8} = 54,5 \text{ кН/м}$$

Көпқуыстың қима биіктегі ($\emptyset 159$ мм. 6 дөңгелек қуыс) алдын ала кернелген тақтаға: =

$$h \approx \frac{l_0}{30} = \frac{598}{30} \approx 20 \text{ см}$$

Қиманың жұмысшы биіктігі:

$$h_0 = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см}$$

Тақтаның өлшемдері:

Жоғарғы және төменгі сөрелердің қалыңдығы $(20 - 16) \times 0,5 = 2 \text{ см}$.

Қабырға ені: ортаңғысы 3,5 см, шеткі 4,65 см

1 топтық шектік жағдайдағы таврлы қиманың сырылған сөресінің қалыңдығы есеп бойынша $h_f' = 2$: қатынас $h_f' / h = 2 / 20 = 0,1 \geq 0,1$. сонымен қатар есепке сөренің ені енгізіледі $b_f = 146 \text{ см}$ қабырғаның ені

$$b = 146 - 6 \times 15,9 = 51 \text{ см}$$

Қуысты, алдын – ала кернелген тақтаны классы AV стержендік арматурамен

арматуралайды жәнеде электрлі тартқыштармен форма тіреуіштеріне тартылады.

Тақталардың жарықшаққа беріктігіне 3 категориялы талаптар қойылады.

Атмосфералық қысым кезінде бұйым жылулық өндеуден өтеді. Классы B25

Ауыр бетон кернелетін арматураға сәйкес. Нормативтік өзгергіштік беріктігі

$R_{bp} = R_{B,ser} = 18,5 \text{ МПа}$, есептік $R_b = 14,5 \text{ МПа}$, бетонның жұмыс шарты коэффициент $\gamma_{b2} = 0,9$, тарту кезіндегі нормативтік бекіргігі $R_{bth} = R_{bt}$ есептік

$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$, бетонның бастапқы қаттылық модулі $E_b = 30000 \text{ МПа}$.

Бетонның берілу беріктігі R_{br} былай анықталады, ұстасу кезіндегі кернеу қатнасы $\sigma_{br} \leq 0,75$.

Қабырғалы көлденең арматуралар классы A-V, нормативтік қатаңдығы $R_{sn} = 785 \text{ МПа}$, есептік қатаңдығы $R_s = 680 \text{ МПа}$, қаттылық модулі $E_s = 190000 \text{ МПа}$.

Алдын-ала кернелген арматураны тең деп қабылдаймыз:

$$\sigma_{sp} = 0,6 R_{sn} = 0,6 \times 785 = 470 \text{ МПа}$$

Шарттың орындалуын тексереміз:

$$\sigma_{sp} + p \leq R_{sn}.$$

мұндағы σ_{sp} - алдын-ала кернелген арматурадағы мәні.

Электрохимиялық әдіс бойынша керуде $p = 30 + 360/\ell$, мұнд ℓ - керілетін стержен ұзындығы, $p = 30 + 360/6 = 90 \text{ МПа}$,

$$\sigma_{sp} + p = 470 + 90 = 560 < R_{sn} = 785 \text{ МПа},$$

Алдын – ала кернелудің шектік ауытқуын мына формуламен анықтаймыз:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0.5 \frac{P}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right)$$

мұндағы n – тақтадағы кернелетін сырықтар саны $n_p = 2$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0.5 \frac{90}{470} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = 0.16.$$

Кернелудің нақты коэфф-ті қолайлы жағдайда алдын-ала кернелу мына формуламен анықталады:

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0.16 = 0.84$$

Тексеру кезінде тақтаның жоғарғы бөлігінде ұстату нәтижесінде жарықшақтар пайда болса, қабылданады $\gamma_{sp} = 1 + 0.16 = 1.16$

Тартылудың дәлдігі ескерілген кездегі алдын-ала кернеу

$$\sigma_{sp} = \gamma_{sp} \times \sigma_{sp} = 0.84 \times 470 = 385 \text{ МПа}.$$

Қалыпты, ұзына бойы өсі қимасы бойынша тақтаның беріктігі: (М=64,4 МПа)

Сығылған аймақтағы сөрелі таврлы қима (М=64,6 МПа)

Берілген момент бойынша қима жазық таңдаймыз.

Анықтаймыз:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_0^2} = \left[\frac{6440000}{0.9 \times 14.5 \times 146 \times 17^2 \times 100} \right]^{0.117}.$$

ҚМ және Е-нен, $\xi = 0.125$; $\chi = \xi h_0 = 0.125 \times 17 = 2.13 \text{ см} < 3 \text{ см}$. ортақ ось сығылған сөре жанынан өтеді. $\xi = 0.938$

Сығылған аймақтың міздемесі:

$$\omega = 0.85 - 0.008 R_b = 0.85 - 0.008 \times 0.9 \times 14.5 = 0.75$$

Сығылған аймақтың шекаралық биіктігі:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sp}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1} \right)} = \frac{0.75}{1 + \frac{575}{500} \left(1 - \frac{0.75}{1.1} \right)} = 0.548.$$

Мұндағы $\sigma_{sr} = R_s = 560 + 400 - 385 = 575 \text{ МПа}$

Жұмыс шарты коэффициенті, кернелген арматур аққыштық шегінің шартты биіктігі ескерілгенде, мына формула анықталады:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(\frac{2\xi}{\xi_{sr}} - 1 \right) = 1.15 - (1.15 - 1) \left(\frac{2 \times 0.125}{0.548} - 1 \right) = 1.23 < \eta$$

мұндағы $\eta = 1.15$ — арматура классы А-V; үшін $\gamma_{sb} = \eta = 1.15$

Арматураның кеңейтілуінің қима ауданын есептейміз:

$$A_s = m\gamma_{s6} R_s \xi h_0 = 6440000 / (1,15 \times 560 \times 0,938 \times 17) = 6,4 \text{ см}^2$$

8Ø10A-V, $A_s = 9,28 \text{ см}^2$ қабылдаймыз

Ұзындық осі бойынша иелген плитаның қимасы бойынша мықтылық есебін жүргіземіз, $Q = 43,8 \text{ кН}$.

Қысуға ықпал күші $P = 338 \text{ кН}$:

$$\varphi_n = \frac{0,1N}{R_{bt} b h_0} = \frac{0,1 \times 338000}{1,05 \times 48 \times 17} = 0,39 < 0,5,$$

мұндағы φ_n - ұзына бойына әсер етуші күшке әсер етуші коэффициент.

Есеп бойынша көлденең арматураның қажеттігін тексереміз. Шарт:

$$Q_{\max} = 43,8 \times 10^3 \leq 2,5 R_{bt} b h_0 = 25 \times 0,9 \times 1,05 \times 100 = 193 \times 10^3 \text{ Н} \text{ -орындалады}$$

$$q = q + \frac{v}{2} = 7,78 + \frac{7,1}{2} = 11,3 \text{ кН/м} \text{ болғанда және}$$

$$0,16 \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} t = 0,16 \times 1,5 \times (1 + 0,39) \times 0,9 \times 1,05 \times 48 = 1513,2 \text{ Н/см}, \text{ болса}$$

$$c = 2,5 h_0 = 2,5 \times 17 = 42,5 \text{ см} \text{ . қабылдаймыз}$$

Басқа шарт (көлденең күш көлденең қиманың төбесінде):

$$Q = Q_{\max} - q_1 c = 43,8 \times 10^3 - 113 \times 42,5 = 39 \times 10^3 \text{ Н}.$$

Егер $\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0 > Q = Q_{\max} - q_1 c$, онда есеп бойынша көлденең арматура қажет етілмейді:

$$\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 = 1,5 \times 1,39 \times 0,9 \times 1,05 \times 48 \times \frac{17^2}{42,5} = 64,3 \times 10^3 \text{ Н} < 39 \times 10^3 \text{ Н}$$

Олай болса, көлденең арматура қажет емес.

$\ell/4$ ұзындықтағы тіреу бөлімінде арматураны конструктивті орнатамыз,

Ø4Вр-I қадаммен $S = h/2 = 20/2 = 10 \text{ см}$, пролеттің ортаңғы бөліміне арматура қойылмайды.

2.7 Көпқуысты плитаның екінші топты шекті жағдайдағы есебі

Кетірілген қимаға геометриялық мінездеме

$h = 0,9d = 0,9 \times 16 = 14,4 \text{ см}$ жағының дөңгелек қуысын эквивалентті квадрат қуыспен алмастырамыз

Полканың эквивалентті қимасының қалыңдығы:

$$h' f = h f = (20 - 14) \times 0,5 = 2,8 \text{ см}.$$

Қабырға ені тең:

$$146 - 7 \times 14,4 = 45,2 \text{ см}$$

Келтірілген қиманың ауданын формула бойынша анықтаймыз:

$$A_{RED} = 146 \times 20 - 159 \times 14,4 = 1622 \text{ см}^2$$

Төменгі бұрышынан ауырлық центріне дейінгі қашықтық формуламен анықталады:

$$y_0 = 0,5 \times h = 0,5 \times 20 = 10 \text{ см}$$

Симметриялы қиманың инерциялық моменті тең:

$$I_{red} = \frac{bh^3}{12} - \frac{((bh)_{np})^3}{12} = 136897,3 \text{ см}^4.$$

Төменгі зонадағы қиманың кедергі моменті формуламен анықталады:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{Y_0} = \frac{136897,3}{10} = 13689,7 \text{ см}^3$$

Жоғарғы зонада да солай $W'_{red} = 13689,7 \text{ см}^3$.

Ядролық нүктеден, созылған зонаның ең алыс(жоғарғы), қиманың ауырлық центрі тең:

$$r = \varphi_n \left(\frac{W_{red}}{A_{red}} \right) = 0,85 \left(\frac{13689,7}{1622} \right) = 7,2 \text{ см},$$

$$\text{мұндағы } \varphi_e = 1,6 - \frac{\sigma_{ep}}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85$$

Бетондағы нормативті жүктемеден кернеу қатынасы және екінші топты шекті жағдайына бетонның қысу күшіне есептік кедергісін алдын ала— 0,75 тең деп аламыз.

Созылмалы зонадағы кедергінің серпімдіпластикалық моментін формулаға сәйкес:

$$W_{pl} = \gamma W_{red} = 1,5 \times 13689,7 = 20535 \text{ см}^3,$$

мұндағы γ - қима пішініне байланысты созылмалы зонадағы бетонның серпімді емес деформациялануын есепке алушы коэффициент. Таврлы қима үшін $h_f / h < 0,2$ болғанда ; $\gamma = 1,5$ қабылдаймыз.

Дайындау және құрсау стадиясындағы созылған зонадағы кедергінің серпімдіпластикалық моменті $W'_{pl} = 20535 \text{ см}^3$.

3 Көп қабатты тұрғын үй үшін жапқыштың көп қуысты тақтасын есептеу

3.1 Көп қуысты тақтасын есептеу

Ось бойынша ғимараттың өлшемі $L_1 \times L_2 = 16,8 \times 60,8$;

Колонна торы $l_1 \times l_2 = 5,6 \times 7,6$;

Бағана қадамы – көлденең бағытта 3;

Бойлық бағытта 15;

Бағана қимасы 415x415;

Қаңқаның көлденең орналасуын қабылдаймыз;

Тік бұрышты арқалықтың (ригель) номиналдық өлшемінің ұзындығы $l_p = 37,33 \text{ м}$, биіктігі $H_p = 0,4 \text{ м}$, ені $b_p = 1,244 \text{ м}$;

Жабындардың нормалық өлшемдері, жабын түрі – көп қуысты, ені $b_{сб} = 1400$;

$$\frac{L_1}{l_1} = \frac{16,8}{5,6} = 3 \quad \frac{L_2}{l_2} = \frac{60,8}{7,6} = 8$$

$$l_p = 5,6 - \frac{0,3}{2} = 37,33$$

$$h_p = \frac{l_p}{12} = \frac{37,33}{12} = 31,11 \text{ м} = 3110 \text{ мм}$$

$$b_p = 0,4 \cdot 3,11 = 1,244 \text{ м} = 12440 \text{ мм}$$

Климаттық жағдай. Қаралатын аумақтың кенет континенталдық пен құрғақ климатпен сипатталады. Қыс суық, жаз ыстық, температура кенет аусады. Ауаның жылдық орташа температурасы 1,6°C құрайды. Ең суық ай –

қаңтар (-9,7°C), ең ыстық ай – шілде (+23,5°C). Ауаның есепті қысқы температурасы: 0,98 дәлдікпен қамтылған орташа ең суық бескүндіктің температурасы -29°C, 0,92 дәлдікпен қамтылған орташа ең суық бескүндіктің температурасы -26°C. 0,98 дәлдікпен қамтылған орташа ең суық тәуліктер температурасы -34°C, 0,92 дәлдікпен қамтылған орташа ең суық тәуліктер температурасы -32°C. 1 м² жазықтық бетінде қар жамылғысының салмағы 1 кН/м². Солтүстік – батыс бағытындағы желдер басымды. Желдің жылдамдық арыны 0,45 МПа. сәйкес әрқарай есептеу үшін осы ауданның «жел розасын» құрастырамыз.

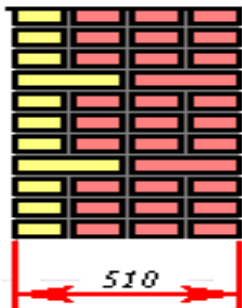
Іргетастар ленталы – біртұтас, сульфат әсеріне берік цементтен, В25 класты бетоннан. Жобаланған ғимаратта іргетастары біртұтас темірбетоннан жасалған. Іргетас астына қалыңдығы 50 мм битум сіңген қиыршық тастан дайындық қаралған және іргетастың екі жағына 0,1 м шығады. Іргетас блоктары сульфат әсеріне берік цементтен, В25 класты бетоннан.

Іргетас блоктары қалыңдығы 20 мм цемент ерітіндісіне салынады. Іргетас блоктарының байлауы арқалық өстері бойынша берілген. Ленталы іргетастан басқа бағана астына стаканды іргетастар қолдануда бар.

Іргетасты салғаннан кейін тоттануға қарсы қорғауды орындайды. Іргетасты гтдро қорғау үшін битумдық төсеніш бояуды және қалыңдығы 0,5 мм латекс–кукерсолдық эмульсияны қолданады.

Іргетас қойындарын кері көмуді катпарлы таптаумен қиыршық тасты – құмдық қоспасымен жасайды Қажетті тығыздығы $\gamma_{ск}=1,6 \text{ кг/см}^3$.

Қабырғаларды қалыңдығы 510 мм керамикалық кірпіштен салынады, ішкі жағы цемент-құм ерітіндісімен сыланады. Ішкі қабырғалардың қалыңдығы 380 мм. Ішкі қалқалар гипскартондан жасалған, қалыңдығы 80мм.



Сурет 1.1
Керамикалық
тастан қабырға

Тасты қабырғалардың қалыңдығы тұрақтылығы, көтеру қабілеті мен жылу техникалық есептеу талаптарына байланысты анықталған

Терезелер мен есіктер үшін ойықтарды кертештермен қамтиды.

Ішкі қабырғаларда есік ойықтарын кертешсіз салады. Ойықтар құрастырмалы темірбетон маңдайшалармен жабылады.

Арқалық маңдайшалар кірпіштің тік қимасына еселі -120×220, 120×300 мм. Маңдайшалар 120 мм аралықта қабырғаға тіреледі.

Сыртқы қабырғаларды ылғалдылықтан қорғау үшін цокольді ұйымдастырады.

1. Қорғау құрылымның жылуды беруге қажетті кедергісі формула бойынша анықталады:

$$R_0^{mp} = \frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B}$$

мұнда, n – кесте 2 /2/ бойынша қорғайтын құрылымның сыртқы беті сыртқы ауаға қатынасты орналасуына байланысты қабылданатын коэффициент; $n=1$ – сыртқы қабырғалар үшін;

t_B – кесте 3 /2/ бойынша ішкі ауаның есепті температурасы; $t_B=20^\circ\text{C}$ – қоғамдық ғимараттар үшін;

t_H –сыртқы ауаның есепті қысқы температурасы қорған салмақтығына байланысты қабылданады; орташа салмақты қорғандар үшін ең салқын тәуліктер температурасы қабылданады, немесе $t_H = -40^\circ\text{C}$;

$\Delta t_H = 6$ – температура құбылысы;

α_B - кесте 4 /2/ бойынша қабылданатын қорғайтын құрылымның ішкі бетінің жылуды беру коэффициенті; $\alpha_B = 8,7$;

$$R_0^{\partial\partial} = \frac{1(18 + 25)}{6 \cdot 8,7} = 0,81 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

2. Алдын ала қорғанды салмақты деп қабылдап, қажетті термиялық кедергіні

$$R_0^{\partial\partial} = R_0$$

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + \frac{1}{\alpha_H}$$

анықтаймыз. Ол үшін $R_0^{\partial\partial} = R_0$ теңестіріп, $R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_A} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_i}$, қабырғаның

қалыңдығын табамыз

$$0,81 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{1,16} + \frac{\delta}{0,58} + \frac{0,1}{0,076} + \frac{0,01}{0,21} + \frac{1}{23}, \delta_{\partial\partial} = 0,361 \text{ м.}$$

Қабырға қалыңдығын 380 мм тең қабылдаймыз.

3. Қорғанның жылу инерциясы D оның салмақтығына баға беру үшін

анықталады: $D = \sum_{i=1}^n R_i S_i$;

мұнда, R_i – қорған құрылымы әр қатпардың термикалық кедергісі;

S_i – осы қатпарлардың жылуды алу коэффициенті;

$$D = \frac{0,12}{8,08} + \frac{0,38}{12,77} + \frac{0,02}{1,01} + \frac{0,01}{6,01} = 6,96$$

$$4 < 6,96 < 7$$

Демек, қорған салмақты. Қабырғаның қабылданған салмақтығы есептелгенге тең болғандықтан кейін есептеу қажет емес. Қабырға қалыңдығын $\delta_2 = 0,510$ м қабылдаймыз.

Есік пен терезелер ойықтарын толтыру – ағаш бұйымдары, терезелер МБСТ 21519 – 2003 бойынша, есіктер МБСТ - 6629-86.

Терезелер кең таралған күн сәулесіне мөлдір қорғанның түрі және келесі талаптарға сәйкес болу керек: бөлменің қажетті жарық болуы; сыртқы ортамен байланыс мүмкіндігі; бөлмені желдету мүмкіндігі болу қажет; жылу беруге кедергі жасау. Терезелер жақтауларды ілу үшін тікбұрышты рама түрінде терезе қорабынан, фрамуғадан және терезе алды тақтайдан тұрады. Тас қабырғасының ойығында орналасқан терезе блоктарын шіруден қорғайды. Пайдаланудағы терезе блоктарын МСТ 21519 – 2003 «Қоғамдық ғимараттар үшін ағаш терезелер – құрылымдар түрлері мен өлшемдері» бойынша қабылданған. Пайдалануда 805-94 маркалы үш жақтаулы терезелер.

Ағаш жақтаулары бар терезелердің түйіндері МСТ 12506-81, терезеалды тақтайлар МСТ 6785 – 80 бойынша алынған. Әйнектер мен жақтаулар әр түрлі температуралық деформацияларға ие болғандықтан саңлаулар жасайды. Саңлауларды серпімді материалдармен толтырады. Орнына қондырғаннан кейін барлық ағаш элементтердікі мәрте – 1189 эмаль бояуымен жабады.

Терезенің қажетті жылу беру кедергісін анықтаймыз. Температура құбылысы $t_a - t_i = 18 - (-25) = 43^\circ\text{C}$. 8, 9 /2/ кестелер бойынша жақтау түрін анықтаймыз – екі қосарланған ағаш жақтау қажет, қажетті жылу беруге кедергісі $R_0^{mp} = 0,4 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Табиғи жарықтандыру коэффициентін (ТЖК) есептеу формула бойынша жасайды

$$\bar{a}_N^a = e_H m_N,$$

мұнда N —әкімшілік аудандар үшін табиғи жарықпен қамту топтарының нөмірі. Бұл аудан үшін $N = 3 /5$, Д қосымшасы/;

e_H — жарық климаттың қоры бойынша әкімшілік ауданның 3 тобы үшін ТЖК-нің нормативті мәні $e_H = 0,5 \%$ /5, кесте 1 мен 2/;

$$\bar{a}_N^a = 0,5 \cdot 0,75 = 0,375 \%$$

3. нормативті T нүктесінде ТЖК есептеу. Шартты жұмыс бетінде T нүктесі $l_T = 1,5 \cdot 3,3 = 4,95$ м қашықтықта орналасады. Терезе биіктігі $1/3H$ тең, онда

$h_y = \frac{1}{3} 4,95 = 1,65$ м. Биіктігін стандартты биіктікке әкелеміз, $h_y = 1,5$ м. Терезе

ауданы $S_y = h_y \cdot l_1 = \frac{1}{2} 1,5 \cdot 4,95 = 1,65 \text{ м}^2$. Терезе ені 2,1 м.

(3.25) /5/ формуласы бойынша бүйірлі жарықтандыруда ТЖК есептейміз.

Аспанның жарығын біркелкі еместігін ескеретін коэффициент q формула бойынша анықталады

$$q = 0,43 + 0,86 \sin \theta,$$

мұнда θ —терезе ойығы ортасының жұмыс беті деңгейінен бұрыштық биіктігі.

θ синусын формула бойынша анықтаймыз

$$\sin \theta = \frac{0,75}{\sqrt{(0,75)^2 + (3,46)^2}} = 0,211,$$

Нәтижесінде табамыз $q = 0,62$;

Геометриялық ТЖК ε_θ^a формула бойынша анықтаймыз

$$\varepsilon_\theta^a = 0,01 n_1 n_2,$$

мұнда n_1 —бөлменің кескін сұлбесінде А.М. Данилюк I графигі /5/ бойынша анықталған сәулелер саны ($n_1 = 14$); n_2 — бөлменің жобасының сұлбесінде А.М. Данилюк II графигі /5/ бойынша анықталған сәулелер саны ($n_2 = 19$). Тогда $\varepsilon_\theta^a = 0,01 \cdot 14 \cdot 19 = 2,67$.

Нәтижесінде ТЖК T нүктесінде $e_p^\theta = 4,42 \cdot 0,62 \cdot 1,05 \cdot 2,5 \cdot 0,56 / 1,5 = 2,68\%$ құрайды. Бұл нүктедегі ТЖК алынған мәні нормативті мәннен жоғары. (3.29) байланысына сәйкес /5/ терезенің ауданын ТЖК мәніне пропорционалды

түзетеміз $S_0 = \frac{S_y e_N^a}{\bar{a}_\theta^a},$

Шартты терезе мәнін $S_y = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2$, есептелген ТЖК мәнін $e_p^\theta = 2,68\%$ және ТЖК нормативті мәнін $e_N^\theta = 1,5\%$ (3.29) формуласына салып, табамыз

$$S_0 = \frac{3,15 \cdot 2,68}{2,67} = 3,05 \text{ м}^2.$$

Терезенің 1,5 м биіктігінде ені 2,03 м құрайды. Біз сәл ауданын азайттық.

1. ТЖК өзгеру график тұрғызу.

Әр нүктеде ТЖК анықтаймыз нәтижелерін 1.6 кестеге жазамыз және нәтижесінде аламыз

Қорғау құрылымның жылуды беруге қажетті кедергісі формула бойынша

$$\text{анықталады: } R_0^{\delta\delta} = \frac{1(16 - (-40))}{5,5 \cdot 8,7} = \frac{56}{47,85} = 1,17$$

2. Алдын ала қорғанды салмақты деп қабылдап, қажетті термиялық кедергіні

$$R_3 = 1,17 - \frac{0,01}{0,17} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{\delta_3}{0,17} - \frac{0,03}{1,92} - \frac{1}{23} - \frac{1}{8,7}$$

Жылыту қалыңдығын $\delta_3 = 0,08$ м тең қабылдаймыз..

3. Қорғанның жылу инерциясы D оның салмақтығына баға беру үшін анықталады:

$$D = \sum_{i=1}^n R_i s_i;$$

$$4. D = 0,06 \cdot 3,53 + 0,03 \cdot 9,6 + 0,88 \cdot 1,08 + 0,02 \cdot 3,53 + 0,02 \cdot 17,98 = 1,8$$

$$1,5 < 1,80 < 4$$

Демек, қорған орташа салмақты. Жылытушының есептелген салмақтығы алдын ала қабылданғанға сәйкес, осыған байланысты кейін есептеу қажет емес. Жылыту қалыңдығын ақырында $\delta_2 = 0,08$ м қабылдаймыз.

Жабынның негізгі қорғау құрылымы –қабырға бойынша 1200x6000 мм темірбетон тақта, ғимараттың жылы шатырсыз жабыны. Шатыр құрылымы құрамына жылу техникалық есепке сәйкес кіреді:

- 4 қабатты рубероид кілемі – 0,01 м
- Цемент-құм тартымы – 0,02 м
- Жылытқыш– вермикулит – 0,08 м
- Будан қорғау – 0,003 м.
- Жабынның темірбетон тақтасы $\delta = 220$ мм, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$.

Шатыр ұйымдастырылған су әкетумен. Шатыр ылдиы $i = 2\%$.

Су әкету құбырдың санын есептейміз. Ол үшін су әкету құбырдың 13 см.

$$\text{Қима ауданы } S = \frac{3,14 \cdot 13^2}{4} = 132,665 \approx 133 \text{ см}^2.$$

Шатырдың әр учаскесінде кемінде екі су қабылдағыш болу керек. Су

$$\text{қабылдағыш саны: } N = \frac{746}{800} \approx 1.$$

Екі жауын қабылдағышты қабылдаймыз

Топыраққа таза еден дайындақ қатпарына орналасады, материалы еден түріне және түсетін жүктемеге байланысты. Пайдаланудағы еденнің жоғарғы қатпары жабын деп аталады. Негізгі талап – берік, қатаң және су мен бу өтпейтін болу керек. Еденді жасау бойынша жұмыстарын /9/ нұсқаларына сәйкес жасалады.

Негіздіктің тығыздалған топырағы барлық еден түрлері үшін ірілігі 40-6 мм талталған қиыршық тастар қатпарымен шешілген. Тығыздау тереңдігі – 200 мм.

Едендер: П1 - паркет $\delta = 20\text{мм}$; шлакбетон $\delta = 30\text{мм}$; П2 - линолеум $\delta = 8\text{мм}$; цементтен тартым $\delta = 30\text{ мм}$; рубероид қабаты; бетондық дайындық $\delta = 100\text{мм}$; П3 – керамикалық тақтайшалар $\delta = 15\text{ мм}$; цемент ерітіндісі $\delta = 30\text{ мм}$; рубероид қабаты; шлакбетон $\delta = 30\text{мм}$.

Бөлмелерді безендіру бойынша жұмыстарды нұсқаларға сәйкес жасалады /9/. Бөлмелерді әшекейлеудің барлық сылағы – жақсартылған.

Ылғалдылығы 60% жоғары бөлмелерде цемент ерітіндісін қолданады, ылғалдылығы 60% дейін болса – цемент-әкті қолданады.

Бөлмелерде су-эмульсиясы бояуын, керамикалық тақтайшыларды, метал қанқасы бойынша ілінген төбені қолданады. Ылғалдылығы 60% жоғары бөлмелерде қабырғаларды тұтас төбеге дейін керамикалық тақтайшылармен жабылады.

Ғимаратқа суды беру $\varnothing 100\text{ мм}$ құбырмен жүргізеді. Сорғыштар ғимарат төлесінде, сорғыштар бөлмесінде орналасады. Сорғыштар жүйеде 20 кгс/см^3 қысымды қамтиды.

Канализацияның ішкі тарату жүйесі шаруашылық сарқынды суларын барлық жабдықтар аспабынан әкетеді. Жабыннан жауын сулары бөлек жауын құбырымен газондар мен ағаштарға құйылады. Жабыннан жауын әкету қабылдағыш арқылы жүреді. Көлденен канализация құбырлары төледе жобаланған және $\varnothing 100\text{ мм}$ шойын құбырларынан жиналады. Көлденен канализацияның бас құбырлары сыртқы қабырғадан 5м қашықтықта құдықпен бітеді. Канализация стояктары еркін штрабада салынады, шатыр үстіне шығады және желдету бастарымен бітеді. Барлық аспаптар санитарлық заттар каталаогы бойынша қабылданады: қол жуғыштар мен унитаздар - еденде орналасады, шығару арматура - қабырғалы.

Жылу тасымалдаушы ретінде шамашарттары $150^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$ қайнаған су қабылданған. Жылыту мен желдету үшін жылу тасымалдаушы шамашарттары $150^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$ қайнаған су қабылданған. Жобаланған ғимаратқа жылумен қамту көзі ретінде қалалық жылу торабын қолданады.

Жобаланған объекті жылумен қамту келесі түрде қажет: бөлмелерді орталықтандырылған жылыту, желдету, тұрмыс үшін суды дайындау.

Жобаланған ғимарат үшін жылумен қамтудың көзі ретінде ғимараттың төлесінде жобаланған жылу пункті қызмет жасайды. Жылу пунктінде орталықтандырылған жылыту, желдету мен суды қыздыру, тұрмыстық қажеттілігіне суды дайындау үшін тарату жабдығы мен жүйенің су коллекторы $90/70^{\circ}\text{C}$ орналасады. Бөлек құбырлар үшін қажетті жылу мөлшері тораптық суды тарату жабдығынан алынады. Ғимарат үшін суды қыздыру екі ВВ-1РГ жылу алмасу жабдығымен жасалады. Екінші екеуі - резервті. Тарату торабы 4,0 МПа қысымға арналған тігіссіз болат құбырынан жобаланған. Жылыту аспаптары – жылыту шойын батареялары.

Жылыту жүйесі – екі құбырлы 0,4 МПа қысымда және су торабының градиентінде $90/70^{\circ}\text{C}$ айналмалы. Құбырларды қалыңдығы 3-6 мм ВП-80/120 типті минералды киізбен жылу шығынынан қорғайды, сыртын алюминий қағазымен жабады. Тотқа қарсы барлық тарату жүйесі екі мәрте бояумен боялады.

Салқын ауа кірмеу үшін кіре беріс есіктері алдында, тамбурда (поз. 2 парақ 2) ауа-жылу шымылдығы қаралған Ішкі ауаның нормативті шамашарттарын

сақтау үшін технологиялық нормалар мен талаптары бойынша бөлмелерде ауаны алмастыру жобаланған.

Желдету жобасы келесі түрде шешілген:

-бірінші қабатты желдету –№1 желдету жабдығы арқылы. Тазаланған ауа ВКС-16 желдеткішімен құбырға беріледі, ілінген төбеден тор арқылы бөлмелерге үріледі. Лас ауа қабырғада орналасқан желдету каналы арқылы төледе орналасқан желдету камерасына беріліп, далаға шығарылады.

-екінші қабатты желдету - №2 желдету жабдығы арқылы. Тазаланған ауа ВКС-4 желдеткішімен құбырға беріледі, ілінген төбеден тор арқылы бөлмелерге үріледі. Лас ауа қабырғада орналасқан желдету каналы арқылы шатыр үстіндегі желдету камерасына беріліп, далаға шығарылады.

-орталықтандырылған жылытуды желдету - №3 желдету жабдығы арқылы жүреді. Тазаланған ауа СНФ-2 желдеткішімен құбырға беріледі, ілінген төбеден тор арқылы бөлмелерге үріледі. Лас ауа қабырғада орналасқан желдету каналы арқылы төледе орналасқан желдету камерасына беріліп, РНХ-500 желдеткіші арқылы далаға шығарылады.

Желдету құбыры мырышталған тілімді болаттан жобаланған. Желдету камерасындағы жабдыктан шу қорғау арқылы жасалады.

Электр энергия көзі – 10/0,6 кВА қалалық подстанция. Электрмен жабдықтау жобаланған 380 В екі кабель арқылы жүреді. 380 В кернеулі электр энергияны тарату ВРУ-05-40 шкаф түрдегі орталық таратушы арқылы жасалады. Орталық таратшы екі сызыққа бөлінеді:

- жарықтандыру мен штепсель сымы;
- технологиялық жабдықтар.

Барлық қосымша таратушылар орталық таратушыда қосылады және қысқа қосылудан қорғалады. Эвакуация мен апат жарықтандыруға бөлек шығулар арналған.

Көлдең трассалар баспалдақ торында өтеді. Жарықтандыруды басқару щиттерден жүреді. Эвакуация жарығы барлық коридорларда жобаланған. Апат жарығы вестибюльде, бас кіре берісте жобаланған. Бұл жарықтандыру аккумуляторлардан жүреді.

Қызметкерлерді электр тоғынан қорғау үшін барлық жабдықтардың метал, тоқ өткізетін бөліктері жерге қосылған және жер контурына қосылған. Жер контурының кедергісі 2 Ом аспайды.

3.2 Тақта қимасының өлшемдерін анықтау

$$b_1 = b_n - c_1 = 1,4 - 0,01 = 1,39 \text{ м};$$

Мұндағы: $c_1 = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$ тақтаның аралығындағы жіктің төменгі ені.

Тақта қимасының жоғарғы ені:

$$b_f^1 = b_n - c_1 = 1,4 - 0,01 = 1,36 \text{ м};$$

Мұндағы: $c_1 = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$ тақтаның аралығындағы жіктің жоғарғы ені.

Тақталардағы қуыстардың формасы цилиндр пішіндес болады: ұзындығы 6 м-ге дейінгі бұйымдардағы қуыстардың диаметрі 203 мм-ге тең. Тақтаның ені бойынша орналасатын диаметрі Р қуыстың саны, қалыңдығы 300 мм тақталарда 30 мм болатын аралық қырларының ең кіші қалыңдығы t_m -ға байланысты мынадай формуламен анықталады:

$$n = \frac{b_f^1 - t_m}{t_m + D};$$

Аралық қырлардың қалыңдығы $t_m = 30\text{ мм}$ болғандағы тақталардың ені орналасатын диаметрі $D = 203\text{ мм}$ қуыстардың саны:

$$n = \frac{b_f^1 - t_m}{t_m + D} = \frac{1360 - 30}{30 + 203} = 5,7 \approx 5$$

Тақтаның ені бойынша 5 қуыс орналасады. Олай болса шеткі қырлардың қалыңдығы

$$t_{ext} = 0,5[b_f^1 - n \cdot D - (n-1)t_m] = 0,5(1360 - 5 \cdot 203 - (5-1)30) = 112,5\text{ мм}$$

3.3 Тақтаның конструкциялық ұзындығын, есептік схемасы мен есептік аралығын анықтау

Тақталар бастарының арасындағы саңылаудың төменгі ені $c_l = 30\text{ мм}$ болғандағы плитаның төменгі жағының конструкциялық ұзындығы:

$$L_c = L_n - c_l = 7.6 - 0.03 = 7.57\text{ м} = 7570\text{ мм}$$

Сондай-ақ саңылаудың жоғарғы ені $c_l^1 = 60\text{ мм}$ болғандағы тақтаның жоғарғы жағының конструкциялық ұзындығы:

$$L_c^1 = L_n - c_l^1 = 7.6 - 0.06 = 7.54\text{ м} = 7540\text{ мм}$$

Есептік схема дегеніміз – конструкцияның геометриялық өлшемдерін, пішін үйлесімін, тірелу және бекітілу жағдайларын бейнелейтін жасанды физикалық-геометриялық моделі.

Көп қуысты тақтаның есептік схемасы ретінде бір аралықты еркін тірелген бірқалыпты таралған жүктеме күштер түсірілген арқалық қабылданған. тақтаның есептік аралығын анықтау үшін алдын-ала ригельдің көлденең қимасының өлшемдерін белгілеп аламыз:

$$\text{Қиманың биіктігі } h_m = L_m / 12 = 37.33 / 12 = 3.11\text{ м}$$

$$\text{Қима ені } b_m = 0,4 \cdot h_m = 0,4 \cdot 3.11 = 1.244\text{ м}$$

Тақтаның есептік аралығы оның тіректер осьтерінің ара қашықтығына тең. Біздің жағдайымызда, яғни тақталар ригельдердің үстінде жатқанда:

$$L_0 = L_n - b_m / 2 = 7.6 - 1.244 / 2 = 3.61\text{ м}$$

4 Тақта ұзындығының 1м-ге келетін жүктеме күштерді анықтау

4.1 Тақтаның өз салмағынан туындайтын нормалық жүктеме

Тақтаның өз салмағынан туындайтын нормалық жүктеме күш ұзындығы 9,0 м-ге дейінгі тақталар үшін 12 см-ге тең болатын бетонның келтірілген қалыңдығының шамасы бойынша анықталады. II. I-кестеде келтірілген деректерге сәйкес дөңгелек қуысты тақталар үшін бетонның келтірілген қалыңдығы $t_{red} = 12\text{ см}$. Олай болса, тақтаның өз салмағынан туындаған, оның 1 м²-не келетін жүктеме күш:

$$t_{red} = 0,12 \cdot \rho = 0,12 \cdot 2500 = 300\text{ кг} / \text{м}^2 = 3\text{ кН} / \text{м}^2$$

Мұндағы: $\rho = 2500\text{ кг} / \text{м}^3$ – темірбетонның тығыздығы.

$$3 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 3,99\text{ кН} / \text{м}$$

Ішкі күштік факторларды анықтау.

Олардың ең үлкен мәндері: аралықтың ортасындағы июші момент $M = qL_0^2/8$, тіректердегі көлденең күш $Q = qL_0/2$, мұндағы q – плитаның 1 м-не келетін жүктеме күш. Бұл формуланы пайдалана отырып, есептеп шығарылған факторларды кестеге жазамыз:

Жүктеме күштердің түрлері	Жүктеме күштер кН/м	Июші моменттер кН/м	Көлденең күштер кН/м
Есептік толық	13,5	$M_{lot}=21.99$	$Q_{lot}=87.96$
Нормалық толық	11,57	$M_{n,lot}=18.84$	$Q_{n,lot}=75.39$
Нормалық ұзақ мерзімдік	9,576	$M_L=15.59$	$Q_L=62.39$
Нормалық қысқа мерзімдік	1,995	$M=25.99$	$Q=12.99$
Плитаның өз салмағынан туындаған	3,99	$M_V=6.49$	$Q_V=25.99$

Тақта ұзындығының 1 м-не келетін жүктеме күштердің үйдің арналуы бойынша сенімдік еселігін ескере отырып есептелген мәндер:

есептік (яғни $\gamma_f < 1$) толық (тұрақты + уақытша) жүктеме күш

$$10,15 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 13,5 \text{ кН / м}$$

нормалық (яғни $\gamma_f = 1$) толық жүктеме күш

$$8,7 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 11,57 \text{ кН / м}$$

нормалық ұзақ мерзімдік (тұрақты + ұзақ мерзімдік уақытша) жүктеме күш

$$(3,7 + 3,5) \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 9,576 \text{ кН / м}$$

нормалық қысқа мерзімдік жүктеме күш

$$15 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 1,995 \text{ кН / м}$$

тақтаның өз салмағынан туындаған жүктеме күш

4.2 Тақтаның бойлық осіне тік қималардың беріктігін есептеу

Тақтаның есептік қимасының формасы мен өлшемдерін анықтау.

Тақтаның көлденең қимасын тавр формаға келтіреміз, биіктігі $h = 300 \text{ мм}$, сөресінің ені $b_f^1 = 1360 \text{ мм}$;

$$\text{Сөресінің қалыңдығы } h_f^1 = (h - d)/2 = (300 - 203)/2 = 48,5 \text{ мм}$$

$$\text{Қырының ені } b = b_f^1 - h \cdot d = 1360 - 5 \cdot 203 = 345 \text{ мм}$$

Тақта қимасының жұмыстық беріктігін анықтау.

Көп қуысты плиталардың жұмыстық арматурасының қорғаушы бетон қабатының қалыңдығы 20 мм-ден кем болмауы керек. Бетонның қорғаушы қабатының қалыңдығы $a_{sp} = 25 \text{ мм}$ болғандағы плитаның жұмыстық биіктігі:

$$h_0 = h - a_{sp} = 300 - 25 = 275 \text{ мм}$$

4.3 Бойлық алдын-ылы кернелген арматура қимасының ауданын анықтау

$R_b b_f^1 h_f^1 (h_0 - 0,5 \cdot h_f^1) = 17 \cdot 1360 \cdot 48,5 (275 - 0,5 \cdot 48,5) = 281,17 \text{ кНм} > M = 75,98 \text{ кНм}$ яғни, сығылған аймақтың шекарасы сөре бойымен өтеді, сондықтан есептеу ені $b = b_f^1 = 1360 \text{ мм}$ тік төртбұрышты қима үшін жүргізіледі.

α_m -нің мәнін анықтаймыз:

$$\alpha_m = \frac{M_{lot}}{R_b b h_0^2} = \frac{21.99 \cdot 10^6}{17 \cdot 1360 \cdot 275^2} = 0,023$$

$$\zeta = 0,97 \quad \xi = 0,06$$

Бетон сығылған аймағының сипаттамасын

$$W = \alpha - 0,008 \gamma_{sp} R_b = 0,850 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 17 = 0,727$$

А-III класты арматура үшін: $R_{sn} = 390$; $R_s = 355$; $R_{sw} = 290$; $R_{sc} = 365$;
 $E_s = 200000 \text{ МПа} = 20 \cdot 10^4 \text{ Па}$

$$\sigma_{sp} = R_s + 400 - (\gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp} + \Delta \sigma_{sp})$$

$$\sigma_{sp} = 0,85 \cdot R_{sn} = 0,85 \cdot 390 = 331,5$$

$$\sigma_{sp} = 0,2 \cdot \sigma_{sp} = 0,2 \cdot 331,5 = 66,3$$

$$\Delta \sigma_{sp} = 1500 \cdot \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp} / R_s - 1200 = 1500 \cdot 0,9 \cdot 331,5 / 355 - 1200 = 60,63$$

$$\gamma_{sp} = 0,9 \text{ болғанда } \sigma_{sc-u} = 500 \text{ МПа}$$

Олай болса,

$$\xi_R = \frac{W}{1 + \frac{\sigma_{sp}}{\sigma_{sc-u}} \left(1 - \frac{W}{1,1}\right)} = \frac{0,727}{1 + \frac{331,5}{500} \left(1 - \frac{0,727}{1,1}\right)} = 1,291$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 1,291 (1 - 0,5 \cdot 1,291) = 0,45$$

$\alpha_m = 0,043 < \alpha_R = 0,45$ болғандықтан, сығылу аймағында арматураның қабілеттігі жоқ, сондықтан алдын-ылы кернелген арматура қимасының ауданын анықтаймыз:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023} = 0,46$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,46 = 0,77$$

$\xi = 0,04 < 0,5 \cdot \xi_R = 0,5 \cdot 1,291 = 0,645$ болғандықтан, $\gamma = \eta$ А-II класты арматура үшін $\eta = 1,07$, олай болса, $\gamma_{s\sigma} = 1,07$.

Егер $\xi < \xi_R$ шарты орындалған жағдайда $\xi < 0,5 \cdot \xi_R$ болса, онда созылған арматурадағы кернеулердің жоғарғы беріктікті арматураның шартты аққыштық шегінен артып кету мүмкіндігін ескеретін арматураның жұмыс жағдайы еселігі

$$\gamma_{s\sigma} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \frac{\xi}{\xi_R} - 1 \right) \leq \eta$$

$$\gamma_{s\sigma} = 1,07 - (1,07 - 1) \left(2 \frac{0,04}{1,291} - 1 \right) = 1,004 \leq \eta = 1,07$$

Бойлық кернелген арматура қимасының ауданы

$$A_{sp} = \frac{M_{lot}}{\gamma_{s\sigma} R_s \xi h_0} = \frac{75,98 \cdot 10^6}{1,07 \cdot 355 \cdot 0,98 \cdot 275} = 786,52 \text{ мм}^2$$

Аралық пен жүктеме күштердің шамаларына байланысты кернелген арматуралық шыбықтар әрбір қырда немесе қыр аралатып, бірақ бір-бірінен екі қыр аралатқаннан қашық емес орналасады. Өйткені конструкциялық талаптар бойынша тіректерге дейін жеткізілетін жұмыстық арматура шыбықтардың ара қашықтығы 400 мм аспауы керек, яғни биіктігі 22 см және қуыстардың диаметрі 159 мм

Біртұтас іргетастардың құрылымын орналастырғанда «Құрылыста техника қауіпсіздігі», «Құрылыс-құрастыру жұмыстарын өндеуде өрт қауіпсіздігі ережелері» «Жүк көтергіш крандардың құрылым мен қауіпсіз пайдалануды ережелері» талабын сақтау керек. Жұмыс жасауының қауіпсіздігі қамтамасыз етуі:

- тиісті тиімді технологиялық әдісті таңдаумен;
- өндірістің жұмыс орындарын әзірлеумен және ұйымдастырумен;
- жұмысшылар қорғау құралдарын қолдануымен;
- жұмысқа жіделілген тұлғаларды дәрігерлік байқаудан өткізумен;
- құрылыс-құрылымдары жұмыстар өндірісінде техника қауіпсіздігі бойынша жұмыс қызметшілер және инженерлік-техникалық қызметкерлердің уақытында үйренумен және тексерумен.

Ерекше назарды келесіге аудару керек:

- құрылым элементтерін ілу әдістері оларды беруді жобалық жағдайға жақын қоюды қамтамасыз ету керек;
- құрастырылатын құрылымдардың элементтері орын ауыстыру кезінде теңселту және айналудан иілмелі тартулармен ұстау керек;
- құрастырылатын құралым элементтерін жобалық жағдай мен бекітуіне қоюға дейін олардың астында адамдардың болмауына жол бермеу;
- кранмен жүкті бергенде жүктердің сыртқы габариттері мен құрылымдардың шығып тұрған бөлігінің арасындағы қашықтығы орын ауыстыру бойынша көлденең бойынша кемінде 1 м, ал тігінен кемінде 0,5 м керек;
- дерені құрастырм мен бұзу құрылыстың техникалық жетекшісі шешуімен бастала алады және әдейі тағайындалған техникалық қызметкер тұлғаның тікелей бақылауымен өндірілу керек;
- толтырылған немесе бос бункердің орын ауыстыруы тек қана жабулы затворда рұқсат етіледі;
- арматураны дірілдеткішімен жанастыру және бункердің құлау аймағында жұмыс болуы рұқсат етілмейді;
- автобетонсорғышды басқаруға тек қана осы машиналарда рұқсат етілген жұмыс жасау куәлігі бар тұлғаларға болады.

1,5м биіктікте жұмыс істегенде барлық жұмысшылар қармақты құлыптармен сақтандырғыш белдеулерін пайдалану керек.

Бетон дерелік беріктігін алғаннан кейін жұмыстарды өндіруші шешуімен дерені бұзуға рұқсат етіледі. Бетоннан дерені үзу домкраттар арқылы өндіріп алады. Үзу үдірісінде бетон беті бұзылмау керек.

Электрөпісірушілердің жұмыс орындары арнайы тасымал қоршауларымен арашалауы керек. Дәнекерлеулерді бастау алдында дәнекерлегіш өткізгіштер сымдар және электрод ұстағыштарды қорғауы дұрыстығын, сонымен бірге, және барлық байланысулардың қосу тығыздығын тексеру керек. Жұмыстағы үзілістерде электр дәнекерлегішті желіден бөліп тастау керек. Арматуралық қаңқаларды жүкті тиеу-түсіру, жинау және құрастыру жұмыстары құлауларға, сырғанауға және жүктерді орнықтылықтың жоғалтуына мүмкіндік бермейтін инвентарлық жүк қармағыш құрылымдарынан және шараларды сақтаумен орындалуы керек.

Автобетонараластырғыштың науасын және жүктеуші саңылауды бетон қоспалары қалдықтарынан тазартуды тек қана жылжымайтын барабанда өндіріп алады.

Рұқсат етілмейді: шығатын тіректерісіз автобетонсорғыштың жұмысы; алдын ала бетон тасушы көлік цилиндрлерінің жуу резервуарына суды құймай автобетонсорғыштың жұмысы басталуы, бетон өткізгішке - іске қосқыш сылауы болмай.

Білім алушыларға бақылау-тест сұрақтары

1-нұсқа

1. Қалау жіктерінің қалыңдығын әр ... сайын тексереді
A) 4-5 қатар B) 3-4 қатар C) 6-7 қатар D) 1-2 қатар E) 5-6 қатар
2. Тас конструкцияларды көтерген кезде химиялық қоспалары бар ерітінді маркасы ... төмен емес ерітінділерде қолданылады
A) М 75 B) М 100 C) М 10 D) М 25 E) М 50
3. Ағаш құрылымдарды мұқият өңдеуге қарай келесі жұмыс түрлерін анықтайды
A) ағаш ұстасы, қызыл ағаш B) ағаш шебері C) ағаш ұстасы D) ағаш ұстасы, ағаш түрі E) ағаш ұстасы, ағаш шебері
4. Қасыммен конструкцияның бетіне бетон қоспаларын салу
A) пневмосықтау B) дірілдету C) сылақтау D) вакуумдау E) торкреттеу
5. Бір қимадағы ауыспалы арматурадан пісірілген және байланыстырылған түйіспелердің жиынтығы ... аспауы тиіс
A) 80% B) 40% C) 70% D) 60% E) 50%
6. Төсу орынында су қоса отырып бетон қоспаны қажет етілетін консистенцияға жеткізуге
A) бетонның көлеміне байланысты B) ауа райы жағдайына байланысты C) жол беріледі D) рұқсат етілмейді E) рұқсат етіледі
7. 32 мм дейінгі бойлық арматура диаметрі кезінде бағандардағы қорғаныш қабаттары ... кем болмауы тиіс
A) 15 мм B) 20 мм C) 30 мм D) 10 мм E) 25 мм
8. Кернеуалды конструкциялар үшін қорғаныс қабаттарының қалыңдығы ... кем болмауы тиіс
A) арматураның диаметрінен B) конструкция мөлшерінен C) арматураның үш диаметрінен D) құрылыс ауданынан E) арматураның екі диаметрінен
9. Бетон қоспаларын дірілдету ұзақтылығынң жетіспеуі ... әкеліп соқтырады болуына
A) бетонның отыруына B) бетіне цемент сүтінің пайда болуына C) бетондалатын конструкция мөлшерінің артуына D) оның қабатталуына E) бетонның тығыз төселмеуіне
10. Шатыр материалдарды төсемдерінің айқасуы ... ұзындығы бойынша қабылданыды
A) 150 мм B) 100 мм C) 250 мм D) 300 мм E) 400 мм
11. Ормалы жабын төсемді жапсырмалау алдында негіз ... болуы тиіс
A) құрғатылған, грунтталған B) толтырылған, грунтталған C) толтырылған, ылғалдатылған, грунтталған D) толтырылған, ылғалдатылған E) ылғалдатылған, грунтталған
12. Жай сылақ қабатының қалыңдығы
A) 5 мм B) 20 мм C) 18 мм D) 25 мм E) 12 мм
13. Сылақтау алдында ағаш беттерді .. керек
A) бояу B) тарамдау (наческа) C) сумен сулау D) грунттау E) металл тормен тартып тастау

14. Өзара технологиялық жағынан байланысқан жұмыс операцияларынан тұратын (мысалы, блоктарды монтаждау, аражабын тақталарын төсеу), мамандығын юір жұмысшы немесе жұмысшылар тобы (звено, бригада) жүзеге асыратын жұмыс процесі ... деп аталады
- А) жеңіл В) біріккен С) аралар D) күрделі Е) кешенді
15. Ғимараттарды тұрғызу бойынша жұмыстың барлық циклін қамтитын технологиялық жағынан әр түрлі, бірақ өзара байланысқан жұмыстар кешенін орындау әр түрлі мамандығы бар жұмысшылардан және звенолардан ұйымдастырылған бригадалар
- А) монтажды В) жеңіл С) күрделі D) кешенді
Е) мамандатырылған
16. Жалпы және нақты сызбалардан тұратын құжаттардың жинағы
- А) сметалық құжаттама В) жұмыс өндірісінің жобасы
С) құрылысты ұйымдастыру жобасы
D) жұмыс құжаттама Е) технологиялық карта
17. Бұл әдіс құрылыстың өнідірістік процесін үздіксіз және ырғақты жүргізугі мүмкіндік береді
- А) бөлек В) мүшеленген С) операциялық
D) біріктірілген Е) ағымды
18. Өндірістің конструкциялық ерекшеліктері мен технологиясына қарай нысан биіктігі бойынша ... бөлінеді
- А) бөліктерге В) аралықтарға С) секцияларға
D) алымдарға Е) ярустарға
19. Уақыт бірлігінде құрылыс ағыммен шығарылған өнімдер саны
- А) қарқындылық В) ұңғылау С) адым
D) шапшандық Е) ырғақ
20. Күнгізбелік жоспарды әзерлеген кезде шығыс материалдарын және конструкция материалдарын талдағаннан кейін ... құрылады
- А) жұмыс өндірісінің бірізділігі В) жұмыс номенклатурасы
С) жұмыс өндірісі әдістерін таңдау
D) жұмыс көлемі Е) жұмыстың еңбек сыйымдылығы
21. Жүйелік кестеде қалың сызықпен көрсетілген бастапқы оқиғада бастап соңына дейінгі жұмыстың технологиялық үздіксіз бірізділігі
- А) жұмыс мерзімі В) жұмысшылар қозғалысы
С) жұмыс параметрі D) уақыт резерві Е) қиын жол
22. Қабырғалы тақтайлардың биіктігі
- А) 500 ден 600 мм дейін В) 100 ден 120 мм дейін
С) 80 ден 100 мм дейін
D) 250 ден 450 мм дейін Е) 40 ден 60 мм дейін
23. Болат төсемді жабын ... бекітіледі
- А) жабын тақтайларына В) кран асты арқалықтарға
С) ұстындарға D) сырғауылдарға Е) фермаларға
24. Мостылы крандары ... төселген рельстермен жалжиды
- А) жабын арқалықтарына В) итарқа асты арқалықтар
С) кран асты арқалықтары
D) іргетас арқалықтары Е) итарқа арқалықтары
25. Уақыт бірлігіне шығарылған құрылыс өнімдерінің саны

- A) уақыт нормасы B) еңбек сыйымдылығы C) құн көрсеткіші
D) өндіру нормасы E) өндіру

2-нұсқа

1. Қос болатты арқалық деп ... арқалықтарды атайды
A) біріккен B) қабырғаға қарағанда өте берік болаттан жасалатын белдеу C) ортотропты E) болаттемірбетон
D) белдеуге қарағанда өте берік болатын жасалатын қабырға
2. Қысылған ДК негізгі есепке алу
A) сызатқа төзімділік қасиетіне B) қаттылығына
C) деформацияның пайда болуына D) орнықтылығына E) беріктігіне
3. Орталықтан қысуға есептеген кезде бойлық иілу коэффициенті ... байланысты
A) қима мөлшеріне және қалау материалдарына
B) L қалауының және икемділігінің икемді сипаты C) тас маркасы және икемді сипатына D) ерітінді және көлденең қима маркасына
E) жұмыс жағдайы және икемділік
4. Қалауды арматуралау ... үшін қолданылады
A) элемент икемділігінің төмендеуі B) орнықтылығының артуы
C) көлденең деформацияның төмендеуі
D) сызатқа төзімділіктің артуы E) көтергіш қабілетінің артуы
5. Құрылыс конструкцияларын есептеу мақсаты болып табылады
A) материалдық ресурстарды анықтау B) әзірлеу еңбек сыйымдылығын анықтау
C) элемент мөлшерін
D) массасын анықтау E) күштерді анықтау және қиманы іріктеу
6. Кез келген сызаттардың пайда болуын ... жіберіге болмайды
A) тас конструкцияларын B) шегенделген конструкцияларын
C) темірбетон конструкцияларын
D) барлық конструкцияларын E) металл және ағаш конструкцияларын
7. Іргетастың көтергіш қабілеті ... есепке ала отырып анықталады
A) іргетас күйін B) көрші іргетастардан болған жүктеме ықпалын есепке алумен C) қосымша жүктемені
D) барлық аталған себептерді E) оның негізгінің материалдары мен топырағының беріктік сипаттарының ескіру дәрежесін
8. Кәсібі бір, ал біліктілігі әр түрлі жұмысшылар
A) отряд B) топ C) бөлім D) бригада E) команда
9. Орындалу нәтижесі ғимараттардың бөліктері мен құрылым элементтері болып табылатын құрылыс процестірінің жиынтығы
A) құрылыс процесі B) құрылыс операциясы C) құрылыс кезеңі
D) құрылыс кезеңі (этап) E) құрылыс жұмыстары
10. Өнімдері алдағы уақытта көрнекі бағалау үшін қол жеткізімді емес болып табылатын жұмыстар
A) жабылған B) нөлдік C) жасырын D) жабық E) жер асты
11. Құрылыста қолданылатын транспорт ... бөлінеді
A) жалпы, тік B) көлденең, тік C) автомобильді, темір жолды
D) тік E) жалпы, көлденең

12. Бетон қоспаларын тасымалдау үшін пайдаланылатындар
 А) автоцемент тасығыштар В) автомобильдер
 С) автоцистерналар D) автогудронаторлар E) автобетон тасығыштар
13. Горизонтальды транспорт ... деп бөлінеді
 А) сыртқы В) ішкі С) сыртқы, құрылыс ішіндегі
 D) сыртқы, ішкі E) маңайда, сыртқы
14. Тиеу-босату жұмыстары кезіндегі еңбек өнімділігін арттыру үшін ... қолданылады
 А) жүктерді дестелеу және контейнерлеу В) материалды пакеттеу
 C) материалды қат-қабаттау E) қол еңбегі
15. Шөгінді жіктерді орнатқан кезде қос ұстындарды ... тіреді
 А) бетон үстінде В) іргетас діңгекшесінде С) жалпы ортақ іргетасқа
 D) бөлек іргетасқа E) іргетас тұғырғына
16. Ғимараттарда деформацияланған шөгінді жіктерді ... орындайды
 А) іргетастың табанына бастап шатырмен аяқтағандағы барлық конструктивті элементтерде
 В) тек қана жабындарда C) тек қана еденде D) тек қана іргетастарда
 E) тек қана шатырда
17. Кірпіш қабырғалардағы ойықтардың құрылғысы үшін ... қарастырады
 А) панельдер В) терезе блоктары C) деформациялық жіктер
 D) блоктар E) маңдайшалар
18. Қазаншұңқыр қабырғаларын тіреу қажеттілігі мен әдістері ... белгіленеді
 А) стандартпен В) ЕН және Р мен C) МЕМСТ-пен
 D) жобамен E) СН мен П-мен
19. Траншеялар мен қазаншұңқырлардың қабырғаларын уақытша бекітуді топырақтарды өңдеген кезде ... орындайды
 А) кез-келген топырақта В) өте сулы топырақта C) өте сулы топырақтарда және қиын жағдайларда
 D) қиын жағдайларда E) қалың топырақтарда
20. Тік қабырғалы қазаншұңқырларды сыздақтарда бекітпестен өңдеуге ... тереңдік кезінде рұқсат етіледі
 А) 1,5 м кем емес В) 2,0 м дейін C) 1,5 м артық D) 2,0 м артық
 E) 1,5 м дейін
21. Құрылысты ескіруі бойынша 100 метрге дейінгі ұзындық кезінде ғимарат мөлшерінің ауытқуы
 А) 10 см В) 20 см C) 5 мм D) 10 мм E) 20 мм
22. Ростверкке қаданы бекіту тереңдігі
 А) 1 d (d-дөңгелек қадалардың диаметрі немесе қада қималарының ең жоғарғы мөлшері)
 В) 2,5 d C) 1,5 d D) 0,5 d E) 2 d
23. Жинақталған ростбек кезінде қада бастары белгілерінің жол берілетін ауытқулары ... көп емес
 А) ± 50 см В) ± 50 мм C) ± 10 см D) ± 10 мм E) ± 30 мм
24. Қағылатын қадалар құрылысының технологиясы
 А) бут тастарды төсеу, бетондарды құюмен В) қадаларды бұраумен батыру
 C) қадаларды балғамен батыру

- D) ұңғымаларды бұрғылау, дайын қадаларды батыру
E) ұңғымаларды бұрғылау, арматураларды орнату, бетондау

25. Үзілістер кезінде қалауда

- A) көздеу қатар B) компенсатор C) қатар D) штраб E) тігіс

3-нұсқа

1. Өнеркәсіптік ғимараттарды ... бөледі

- A) 6 класқа B) 2 класқа C) 3 класқа D) 5 класқа E) 4 класқа

2. Іргетастың жоғарғы бөлігін атайды

- A) етек B) табан C) саты D) ростверк E) қиық

3. Діңгекті іргетасты вертикаль гидроокшаулау... орындалады

- A) ізбеспен ақтау түрінде B) битум мастикамен сылақтау түрінде
C) рубероидтың екі қабаты түрінде D) қождан жасалған құйма түрінде
E) цемент-құйма ерітіндісі ретінде

4. Қоршау қалыңдығының жылу өткізгіштікке ара қатынасы ... деп аталады

- A) жылу өткізгіштік B) термиялық кедергі C) жылу көлемі
D) жылу беру кедергісі E) жылу инерциясы

5. Ұстындардың астына ... орнатады

- A) үзік-үзік іргетастар B) таспалы жинақталған іргетастар
C) таспалы монолитті іргетас D) біртұтас іргетастар
E) діңгекті іргетастар

6. Шатырдан жоғары шығып тұрған қабырғалардың төрт бұрышты аяқталуы ... деп аталады

- A) ернеу B) маңдайша C) тік босатпа
D) жауырындық қабырға E) жақтау

7. Көтеретін кірпіш бағанның ең төмен қимасы

- A) 380*190 мм B) 640*380 мм C) 640*510 мм
D) 120*380 мм E) 510*380 мм

8. Арқалықты жауып тұратын көтергіш конструкциялар ... деп аталады

- A) байланыс B) итарқа асты C) тақта D) итарқа
E) орайтын арқалық

9. Жабынның темірбетон арқалықтарын ... дейінгі аралықта қолданады

- A) 24 м B) 30 м C) 18 м D) 12 м E) 36 м

10. Итарқа сирақтарының жоғарғы ұштары төселген элемент ... деп аталады

- A) тіреу B) атшалық сырғауыл C) мауэрлат D) жатқызба E) итарқа

11. ... аралықтардың өте мөлдірлік қасиеті бар

- A) гипсобетон B) ірі панельді C) шыныблоктардан жасалған
D) кірпіш E) темірбетонды

12. Қалыңдығы 300-350 мм керамзитбетоннан жасалған сыртқы қабырға панелі

- A) көлемді B) қатпарлы C) сыртқы экраны бар қатпарлы
D) үш қабатты E) бір қабатты

13. Мост крандарын жылжыту үшін арналған тірек ретінде ... қызмет етеді.

- A) кран асты арқалықтары B) итарқа асты арқалықтары
C) іргетас арқалықтары D) итарқа арқалықтары
E) жабын арқалықтары

14. Өзара көлденең рамаларды қостаны қаңқа элементтері ... деп талады.

- А) итарқа балқалары В) фермалар С) ұстындар
 D) жабын балқалары E) байланыстар
15. Горизонтальды айқаспа байланыстар құрылғысы ... қарастырады
 А) фермалардың жоғарғы және төменде В) кран асты арқалықтары деңгейінде
 С) бекітілетін арқылықтар арасында D) ұстындар арасында
 E) терезе ойықтары деңгейінде
16. Темір бетонды конструкцияларды дайындау үшін ... қолданылады
 А) ауыр бетон В) газбетон С) аса ауыр бетон
 D) ірі кеуекті бетон E) жеңіл бетон
17. Қатты арматура бұл:
 А) өзекті арматура В) металл сауыттағы өзекті арматура (обойме)
 С) шыршықты арматура D) металл профильдерден жасалған арматура
 E) арқан арматура
18. Уақыт барысындағы бетонның беріктігі
 А) артады В) 30 пайызға төмендейді С) өзгеріссіз қалады D) төмендейді
 E) 15 пайызға төмендейді
19. Кәдімгі темір бетонды жұмыс арматуралары үшін ... пайдаланады
 А) К-9, К-19 В) В-I С) Вр-I D) А-IV, А-V E) А-II, А-III
20. Біздің елмізде ТБК есептеу үшін қолданылатын әдіс:
 А) бұзатын кернеу бойынша В) бұзатын күштер бойынша
 С) шектеулі күй бойынша
 D) қатты деформациялар бойынша E) жіберілетін кернеу бойынша
21. ТБК-да кернеулі деформацияланған күйдің неше сатысы туындайды
 А) 2 саты В) 4 саты С) 5 саты D) 3 саты E) 6 саты
22. Иілетін ТБК кернеулі деформациялы күй сатысы ... көрсетеді
 А) қысу күшінің әрекетімен ТБК жылу өткізгіштігінің бұзылуы бұзылуы
 В) жүктеме бойынша сенімділік коэффициентінің өзгеруін
 С) ТБК деформативтік шыдамдылығын
 D) қысылған ТБК деформациялану сатысын
 E) бұзуға дейін апаратын жүктеме артқан кезде иілетін ТБК да өтетін процестерді
23. Арматураның есептің кедергісін ... жолымен есептеп шығарады
 А) нормативтік кедергі мәнін қима алаңына көбейту
 В) нормативтік кедергі мәнін сенімділік коэффициентіне қосу
 С) нормативтік кедергінің мәнін сенімділік коэффициентінен алып тастау
 D) нормативтік кедергі мәнін сенімділік коэффициентіне көбейту
 E) нормативтік кедергі мәнін сенімділік коэффициентіне бөлу
24. Көлбеу сызаттарының ашылуына кедергі болу үшін ... қызмет етеді
 А) бойлық арматура В) монтажды арматура
 С) тарататын арматура D) көлденең арматура E) қосымша арматура
25. Кернеудің алғашқы конструкциясын тарту арқылы дайындайды
 А) қысқышқа В) конструкцияға, көлденең арматурға
 С) тіреуішке және бетонға D) анкерге және қондырғыға
 E) температураға

4-нұсқа

1. Іргетас арқалықтарының ұзындығы ... байланысты

- A) ғимараттың ұзындығына B) ғимараттың еніне C) ұстын торына
D) ұстындардың адымына E) аралыққа
2. Бөлінген осьтер бағытында ұстындарды салыстыру үшін олардың бетіне ... орнатады
A) қаптама B) вертикалды белгі C) арматура жеңсырығын
D) салмалы бөлшек E) керткен таңба
3. Кран асты арқалықтарды тіреу үшін ұстындарда ...қарастырылған
A) баулықтар B) табан C) арматура жеңсырығы
D) аспалар E) салмалы бөлшек
4. Фермалар ... кластық бетоннан әзірленеді
A) B25-B40 B) B5-B10 C) B15-B25 D) B10-B15 E) B5-B25
5. Биіктік құламасы орындарында және ойықтар үстінде сыртқы қабырғаларды (кірпіштен және ұсақ арқалықтардан жасалған) тіреу үшін ... орналастырылады
A) итарқа астындағы арқалықтар B) маңдайшалар C) тіреуіш арқалықтар
D) іргетас арқалықтары E) итарқа арқалықтары
6. Көп қабатты өнеркәсіптік ғимарат ұстындарының түйіспелері... орындалады
A) аражабын деңгейінде B) аражабын деңгейінен 0,2м биік \
C) аражабын деңгейінен 2м биік D) аражабын деңгейінен төмен
E) аражабын деңгейінен 0,6-1,0м жоғары
7. Порталды байланыстарды .. орнатады
A) ұстындардың 6м адымы кезінде B) 18м аралық кезінде
C) қабаттың 6м биіктігі кезінде
D) 12м аралық кезінде E) 12 ұстын адымы жағдайында
8. Ғимараттарда деформацияланған шөгінді жіктерді ... орындайды
A) іргетас табанынан бастап шатырмен аяқтағандағы барлық конструктивті элементтерде
B) тек қана іргетастарда C) тек қана еденде D) тек қана шатырда
E) тек қана жабындарда
9. Аспалы қабырғалардың қызметі
A) қоршайтын B) дыбыстан қорғайтын C) көтергіш және қоршайтын
D) көтергіш E) судан қорғайтын
- 10.Өнеркәсіптік ғимараттардың көлемдік-жоспарлы және конструктивтік шешімдерінің сипаттамасы
A) Аралық саны B) жарықтандыру жүйесі D) қабат саны
C) Технологиялық процестердің сипаты мен ғимараттардың тағайындалуы
E) жылыту жүйесі
- 11.Өндірістік ғимараттардың конструктивтік шешімдері
A) экономикалық талаптар B) индустриалды талаптар
C) техникалық талаптар D) архитектуралық талаптар
E) функционалдық талаптар
- 12.Іргетасы салу деңгейі ... байланысты
A) топырақтың қату тереңдігіне B) гидроокшаулау түріне
C) жер бетіндегі тасымалдау құралдарының болуына
D) іргетас балқаларының конструкциясына E) еден жабындарының түріне
13. Ғимараттың сыртқы күштерден болатын ықпал кезінде тепе-теңдікті сақтау қабілеті ...деп аталады

- A) қаттылығы B) ұзақ мерзімділігі C) отқа төзімділігі
D) беріктігі E) орнықтылығы

14. Көлемді – жоспарлы шешім-бұл

- A) ғимаратта орналасқан кеңістік ұяшықтары
B) функционалдық тағайындалуына сәйкес жеке бөліктерге бөлу жүйесі
C) ғимараттың конструктивтік элементтерінің орналастыру жүйесі
D) ғимараттың ішкі бос аралығын жеке элементтерге бөлу
E) ғимараттағы бөлімдерді орналастыру жүйесі

15. Мост крандары бар ғимараттарда іргетастардың ... бар

- A) сатылы пішін B) шаршы пішін C) трапеция пішін
D) дөңгелек пішін E) тік төрт бұрышты пішін

16. Діңгекті іргетасты вертикаль гидроокшаулау ... орындалады

- A) қождан жасалған құйма түрінде B) битум мастикамен сылақтау түрінде
C) ізбеспен ақтау түрінде D) рубероидтың екі қабаты түрінде
E) цемент-құмайт ерітіндісі ретінде

17. Қақпалар орнатылатын жерлерде

- A) отмостка қарастырылады B) таспалы монолитті іргетас қарастырылады
C) іргетас арқалығы қарастырылады
D) таспалы жинақталатын іргетас қарастырылады
E) іргетас арқалық қойылмайды

18. Топыраққа батырылған қадалар үстінгі жағынан ... біріктіріледі

- A) көтергіш несущей перемычкой B) аражабын балқасымен
C) іргетас балқасымен D) кран асты балқасымен
E) ростверкпен

19. Сулы топырақтан іргетастан конструктивтік элементтерін қорғау үшін ... орындайды

- A) дыбыстық оқшаулауды B) буды оқшаулауды C) жылу оқшаулауды
D) жарық оқшаулауды E) гидроокшаулауды

20. Қалаудың беттері жіктерді өңдеу жолымен жақсарады, олар ... деп аталады

- A) көздеу қатар B) қайта байлау C) әшекейлеу D) қалау
E) таспен толтыру

21. Темірбетон іргетастарды нығайту үшін ... қолданылады

- A) анкерлеу B) монолиттеу C) жапсаржай D) өткізу E) жеткізгіш

22. Монолитті темір бетондалған арқалықты аражабындарда арқалықтар ... болады

- A) тік және қисық сызықты B) ашық және жабық
C) тік және көлденең D) басты және қосымша E) төменгі және жоғарғы

23. Ғимараттың аражабыны үшін арналған ірі мөлшерлі тақталарды көп жағдайда ... деп аталады

- A) аражабын B) алаңша C) астар D) массив
E) панельдер немесе төсемдер

24. Болаттың механикалық қасиеттеріне жатпайтындар

- A) беріктілігі B) морттылығы C) пластикалығы D) серпімділігі
E) қаттылық

25. Бойлық иілісі коэффициенті ... байланысты емес

- A) элементтердің көлденең қимасының мөлшеріне
- B) элементтердің геометриялық ұзындығына
- C) элементтің маркасы мен болаттан
- D) элементтердің иілгіштігіне E) элементтерді дайындаудың әдістеріне

Қорытынды

Бұл ұсынылған оқу-әдістемелік кешен 1401000-«Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану» мамандығы бойынша оқитын студенттерге «Құрылыс құрылымдарын есептеу негіздері» пәнінен «Темірбетон құрылымдары» бөлімін меңгеруге білім алушылар үшін тақырыптар мен тәжірибелік сабақтарды орындауға, тақталарды есептеуге, курстық жобаны орындауға арналған әдістемелік көмекші құрал ретінде құрастырылған. Сондай-ақ 1418000-«Сәулет» мамандығы 3 курс студенттері «Сәулеттік жобалау» пәні бойынша курстық жобасын орындауға таптырмайтын көмекші құрал болып табылады

«Құрылыс құрылымдарын есептеу негіздері» пәнінен тәжірибелік сабақ есептерін шығаруға және курстық жобаны орындауға таптырмайтын көмекші құрал болып табылады. Бұл ұсынылған оқу-әдістемелік кешен 1401000 - «Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану» мамандығы бойынша оқитын студенттерге ««Құрылыс құрылымдарын есептеу негіздері» пәнінен «Темірбетон құрылымдарын» меңгеруге білім алушылар үшін тақырыптар мен тәжірибелік сабақтарды орындауға, тақталарды есептеуге, курстық жобаны орындауға арналған әдістемелік көмекші құрал ретінде құрастырылған.

Бұл кешенде пәннің мақсаты мен міндеттері, оқу уақытына бөлу, тақырыптық жоспар мазмұны, сабақтардың мазмұны, әр тақырып бойынша сабақты бекіту сұрақтары, пән бойынша тақырыптар бойынша мысалдар шығарылып, сызбасы арқылы көрсетілген, сұрақтар және қолданылған әдебиеттер тізімі берілген.

Білім алушылардың теориялық білімін бекіту және бағдарламаны қаншалықты меңгергенін анықтайтын тәжірибелік тапсырмалар жинағы, курстық жобаны орындауға нұсқаулық

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер

1. Железобетонные конструкции. Элементы конструкций. Том 1. Учебник для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности ПГС. Под ред. Горева В. В., 2-е издание: - М.: Высшая школа, 2001.-551 с.
2. Металлических конструкций. Учебник для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности ПГС. Под ред. Беленя Е. И., 6-е издание. - М.: Стройиздат, 1986. – 560 с.
3. СНиП РК – 5.04-23.-2002 г. Нормы проектирования. Стальные конструкции, Астана, 2003-118 с.
4. Бакиров К. К. Строительные конструкции 1. Раздел «Металлические конструкции» учебное пособие. – Алматы: КазГАСА, 2005. – 118 с.

Қосымша әдебиеттер

1. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. Под ред. Мельникова Н. П., 2-ое изд. – М.: Стройиздат, 1980. – 776 с.
2. Лессич Е. Н., Лилеев А. Ф., Соколов А. Г. Листовые металлические конструкции. – М.: Стройиздат, 1970. – 487 с.
3. Железобетонные конструкции. Справочник проектировщика. СД – М.: ЦНИИ проектстальконструкция, 1999.