

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI**

**QURILISH
fakul’teti**

**“Bino va inshootlar qurilishi”
kafedrası**

**QURILISH KONSTRUKSIYALARI
fanidan**

**O‘QUV-USLUBIY
MAJMUA**

Tuzuvchi:

**t.f.f.d. (PhD) Eshonjonov Jaxongir
Baxromjonovich**

Namangan-2023

MUNDARIJA

KIRISH.....	Ошибка! Закладка не определена.
"QURILISH KONSTRUKTSIYALARI" FANIDAN TA'LIM TEXNOLOGIYASINING KONTSEPTUAL ASOSLARI	Ошибка! Закладка не определена.
«Qurilish konstruktsiyalari» fanidan ma'ruza mashg'ulotlari mavzularining soatlari bo'yicha taksimoti jadvali.....	6
1-mavzu. Qurilish konstruktsiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.....	8
1.1. Kirish, vizual ma'ruzani o'qitish texnologiyasi	8
1.2. «Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha mustahkamlikka hisoblash va armatura tanlash» mavzusi bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha amaliy mashg'ulotini o'qitish texnologiyasi	20
2-mavzu. Qurilish konstruktsiyalari, bino va inshootlarni loyihalash asoslari.....	28
2.1. Axborot, vizual ma'ruza orqali o'qitish texnologiyasi.....	28
2.2. «To'sinni normal kesim bo'yicha singunga qadar sinash» mavzusidagi bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish bo'yicha tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi	38
3-mavzu. Metall konstruktsiyalarida qo'llaniladigan materiallarning asosiy xususiyatlari	45
3.1. Axborot-ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda o'tiladigan ma'ruza vositasida o'qitish texnologiyasi	45
3.2. «Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha mustahkamlikka hisoblash va armatura tanlash» mavzusini mustaqil ishlash ko'nikmalarini hosil qilish bo'yicha muammoli amaliy mashg'ulotning texnologik kartasi (2-mashg'ulot).....	55
4-mavzu. Po'latning statik yuk ostida ishlashi va chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash	60
4.1. Mualliflik ma'ruzasini o'qitish texnologiyasi	60
4.2. «To'sinni normal kesim bo'yicha singunga qadar sinash» mavzusidagi tajriba mashg'ulotining texnologik kartasi (2-mashg'ulot).....	69
5-mavzu. Po'lat sortamenti. Metall konstruktsiyalar birikmalari.	76
5.1. Binar ma'ruzani o'qitish texnologiyasi	76
5.2. «Yaxlit plitani hisoblash va konstruktivlash» mavzusidagi Muammoli masalalarni hal etish va bilimlarni chuqurlashtirish ko'nikmalarni rivojlantirish bo'yicha amaliy mashg'ulot (BIQ yo'nalishi uchun).....	91
5.2. «Plitani hisoblash va konstruktivlash» mavzusidagi muammoli masalalarni hal etish va bilimlarni chuqurlashtirish ko'nikmalarni rivojlantirish bo'yicha amaliy mashg'ulot (KTMKK va MKK yo'nalishlari uchun)	99
Plitani bo'ylama o'qqa normal kesim bo'yicha hisoblash	105
6-mavzu: Po'lat to'sinlar va to'sinli konstruktsiyalar.....	107
6.1. Vizual ma'ruzani o'qitish texnologiyasi	107
7-mavzu. Metall ustun va fermalar	117
7.1. Axborot, vizual ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi.....	117
8-mavzu. Betonning asosiy fizik-mexanik xossalari.....	131
8.1. Mualliflik ma'ruzasini o'qitish texnologiyasi	131
9- mavzu. Armatura va armaturali mahsulotlar	144
9.1. Axborot-ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda o'tiladigan ma'ruza vositasida o'qitish texnologiyasi	144
10-mavzu: Temirbetonning xossalari.....	156
10.1. Vizual ma'ruzani o'qitish texnologiyasi	156
11-mavzu: Temirbeton qarshiligi nazariyasi asoslari.....	164
11.1. Munozara ma'ruzani o'qitish texnologiyasi.....	164
12-mavzu. Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton.....	179
12.1. Mualliflik ma'ruzasini o'qitish texnologiyasi	179
13-mavzu. Egiluvchi elementlarni konstruktivlash	193
13.1. Muammoli ma'ruzani o'qitish texnologiyasi	193
14-mavzu: Egiluvchi elementlar mustahkamligini normal kesimlar bo'yicha hisoblash	201
14.1. Vizual ma'ruzani o'qitish texnologiyasi	201
15- mavzu. Egiluvchi elementlar og'ma kesimlarining mustahkamligini hisoblash	209

15.1. Axborot-ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda o'tiladigan ma'ruza vositasida o'qitish texnologiyasi	209
16-mavzu. Siqiluvchi va cho'ziluvchi elementlarni konstruktivlash asoslari.....	216
16.1.Mualliflik ma'ruzasini o'qitish texnologiyasi	216

«QURILISH KONSTRUKTSIYALARI» FANINING DOLZARBLIGI VA AHAMIYATI

Qurilish sanoatida bino va inshootlarni barpo etishda qurilish konstruksiyalari eng asosiy material va tashkil etuvchi hisoblanadi. SHuning uchun qurilish konstruksiyalariga alohida talablar qo'yiladi. Bino va inshootlarni qurishdagi xarajatlarning 80—90% ni qurilish konstruksiyalari xarajati tashkil etadi.

Bino va inshootlarning tannarxini kamaytirish yo'llaridan biri - ularning konstruktiv sxemalarini ixchamlashtirish va tiplashtirish asosida yig'ma konstruksiyalar ishlab chiqarishdan iborat. Bu esa yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan texnologik jarayonlarni qo'llagan holda qurilish konstruksiyalarini zavod sharoitida ko'plab ishlab chiqarish imkoniyatlarini beradi. Bunday konstruksiyalarning qo'llanilishi qurilish maydonida bajariladigan ishlar hajmini qisqartirishga olib keladi.

Qurilish konstruksiyalari materiallar qarshiligi, qurilish materiallari fanlari singari umumkasbiy fanlarning biri sifatida o'rganiladi. Materiallar qarshiligi, nazariy mexanika, qurilish mexanikasi, me'morchilik, gidravlika va boshqa umummuhandislik fanlari singari qurilish konstruksiyalari fanida ko'p qavatli binolar, ko'priklar, yer osti inshootlari, gidrotexnik inshootlar va boshqa ob'ektlar konstruksiyalarini loyihalash, qurish, ulardan foydalanish, zaruriy hisoblash uslublarini o'rganish amalga oshiriladi.

Bo'lajak quruvchi-muhandis-pedagogning ushbu fanni o'rganishi, uni kelgusi kasb-hunar kollejidagi pedagogik faoliyatiga, ilmiy, ilmiy-pedagogik va ilmiy-texnikaviy taraqqiyot jarayonida uchraydigan turlicha masalalar va yangiliklarni mustaqil ravishda hal qilishi uchun asosiy omillardan biri bo'lishi kerak. Umumkasbiy fanlar qatorida qurilish konstruksiyalari fanini o'rganish bo'lajak muhandis-pedagogning dunyoqarashini, uning umumiy madaniyatini, fikrlash qobiliyatini eng asosiysi milliy iqtisodiyotimizni tiklashda yetuk kadr bo'lishiga yordam beradi.

Qurilish konstruksiyalari fanini o'zlashtirishda talabalar umumkasbiy fanlardan chizma geometriya va muhandislik grafikasi, nazariy mexanika, materiallar qarshiligi, qurilish mexanikasi, qurilish mashinalari, qurilish materiallari, me'morchilik va boshqa fanlardan o'zlashtirgan bilimlariga asoslanadilar. Hozirgi kunda qurilish industriyasini jadal rivojlanishi, yangi axborot kommunikatsiyalarini kirib kelishi, muhandis-pedagoglarning oldiga pedagogik, psixologik bilimlarga ega, atrof-muhit muxofazasini doimiy ta'minlashga qaratilgan masalalarning mohiyatini chuqur anglagan, ekologik toza texnologiyalar bilan tanishgan, qurilishni boshqarish, modellashtirish, avtomatlashtirish, shuningdek, kam sarf-harajatli arzon, mustahkam uzoqqa chidamli qurilish konstruksiyalari ishlab chiqaruvchi texnologiyalarni o'rgangan yetuk mutaxassis kadrlar bo'lishlikni taqozo etmoqda. Demak, muhandis-pedagog har tomonlama rivojlangan, uddaburon, qobiliyatli bo'lishi bilan qurilish industriyasining rivojlanishida muhim o'rin tutadi.

«Qurilish konstruksiyalari» fani o'rganish orqali mutaxassis qurilish amaliyotida metall, temirbeton, tosh-g'isht, yog'och va plastmassa konstruksiyalarining qo'llanilishiga doir bilimlarni egallashi, ularni hisoblash va konstruksiyalashni o'rganishi, turli xildagi konstruksiyalar, bino va inshootlarning texnik holatini tekshirish va baholay olishi, yuk ko'taruvchi va to'suvchi

konstruktsiyalarni ularning tayyorlanish texnologiyasini e'tiborga olgan holda loyihalash va nazorat qilish sohasida tajriba va ko'nikmalar hosil qilishidan iboratdir.

Hozirgi kunda respublikamizda ta'lim tizimidagi islohotlarning asosini shakllantiruvchi kator me'yoriy hujjatlar qabul qilingan va amalga oshirilib kelinmokda. Bular asosida "Ta'lim to'g'risida"gi va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi to'g'risida"gi konunlar aloxida o'rin tutadi. Bu qonunlardan kelib chiqadigan vazifa ta'lim dasturlari mazmunining yuqori sifatiga erishish va yangi pedagogik texnologiyalarni joriy qilishdir.

Ilg'or pedagogik texnologiyalar dars berishning interfaol usullarini nazarda tutadi. Bular munozara darslari, iqtisodiy muzokaralar, ishbilarmon o'yinlar, muammoli holatlar va hokazolardir.

«Qurilish konstruktsiyalari» fanidan ma'ruza mashg'ulotlari mavzularining soatlari
bo'yicha taksimoti jadvali

№	Mavzularning nomi	Ma'ruza soati
1	Qurilish konstruktsiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar	2
2	Qurilish konstruktsiyalari, bino va inshootlarni loyihalash asoslari	2
3	Metall konstruktsiyalarida qo'llaniladigan materiallarning asosiy xususiyatlari	2
4	Po'latning statik yuk ostida ishlashi va chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash	2
5	Po'lat sortamenti. Metall konstruktsiyalar birikmalari	2
6	Po'lat to'sinlar va to'sinli konstruktsiyalar	2
7	Metall ustun va fermalar	2
8	Betonning asosiy fizik-mexanik xossalari	2
9	Armatura va armaturali mahsulotlar	2
10	Temirbetonning xossalari	2
11	Temirbeton qarshiligi nazariyasi asoslari	2
12	Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruktsiyalar. Oldindan zo'riqishning yo'qolishi	2
13	Egiluvchi elementlarni konstruktivlash	2
14	Egiluvchi elementlar mustahkamligini normal kesimlar bo'yicha hisoblash	2
15	Egiluvchi elementlar og'ma kesimlarining mustahkamligini hisoblash	2
16	Siqiluvchi va cho'ziluvchi elementlarni konstruktivlash asoslari	2
17	Temirbeton elementlarning darzbardoshligi va ko'chishi	2
18	Temirbeton konstruktsiyalari elementlarining deformatsiyalarini hisoblash	2
19	Tekis orayopmalar	2
20	G'isht, tosh va armog'isht konstruktsiyalar	2
	Jami	40

«Qurilish konstruktsiyalari» fanidan amaliy mashg'ulotlari mavzularining soatlari
bo'yicha taksimoti jadvali

t.r	Mashg'ulot nomi va qisqacha mazmuni	Amaliy mashg'ulot mos keladigan ma'ruza t.r.	Hajmi
1	Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha mustahkamlikka hisoblash va armatura tanlash.	1;2;13;14	4
2	Yaxlit plitani hisoblash va konstruktivlash	13,14	2
3	Egiluvchi elementlarni qiya kesim bo'yicha mustahkamlikka hisoblash va armatura tanlash.	13,15	4
4	Ikkinchi darajali to'sinni hisoblash va konstruktivlash	13,14,19	2
5	Bosh to'sinni hisoblash va konstruktivlash	13,14,19	4
6	Siqiluvchi va cho'ziluvchi elementlarni mustahkamlikka hisoblash va loyihalash.	16	2
7	Darzlar hosil bo'lish va ochilishga hisoblash	17,18	2
	Jami		20

1-mavzu. Qurilish konstruktsiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar

1.1.Kirish, vizual ma'ruzani o'qitish texnologiyasi

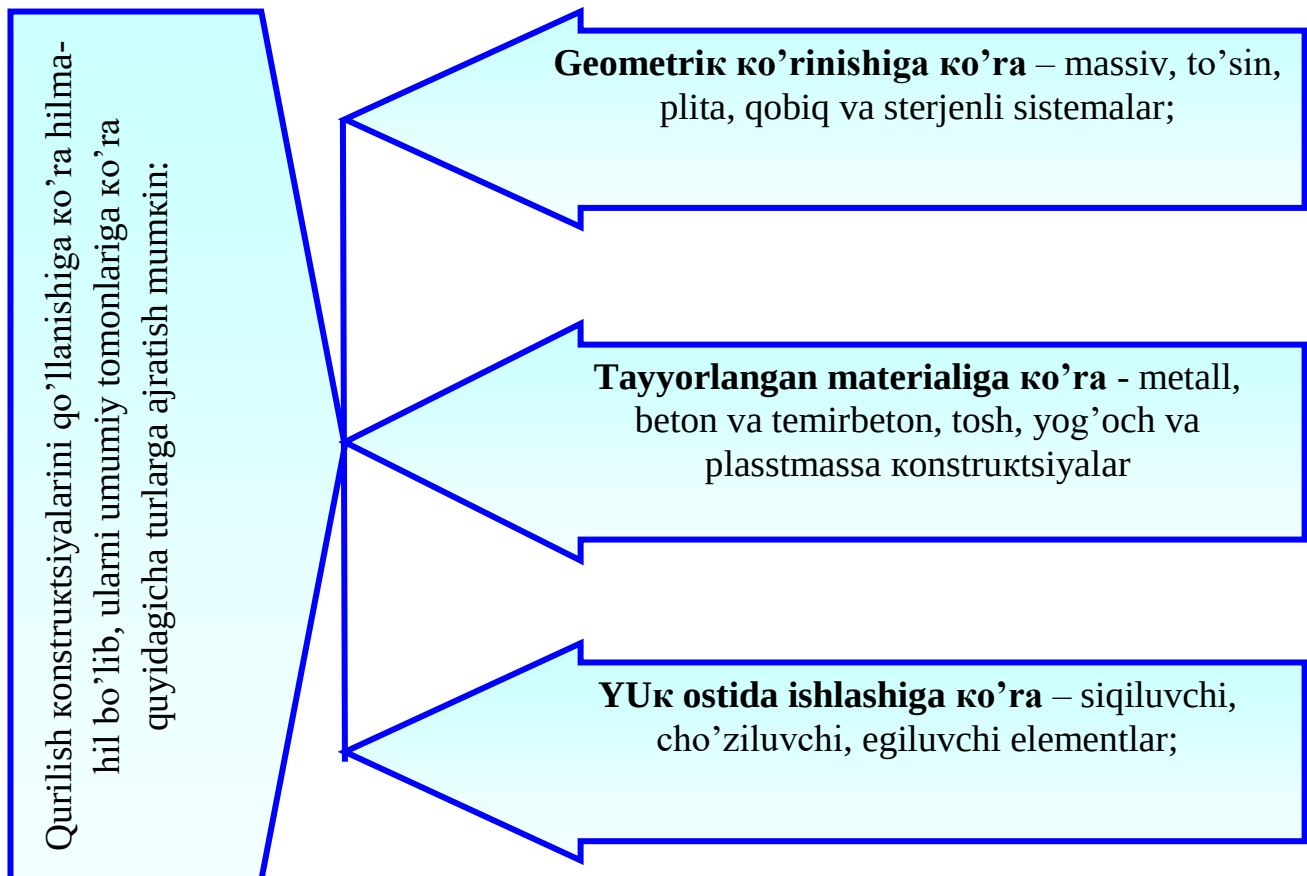
Vaqt - 2 soat	Talabalar soni: 25-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Kirish, vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1.1.Qurilish konstruktsiyalarining turlari 1.2.Qurilish konstruktsiyalarning asosiy xususiyatlari 1.3.Qurilish konstruktsiyalariga qo'yiladigan asosiy talablar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> "Qurilish konstruktsiyalari" fanining boshqa fanlar bilan aloqasi to'g'risida bilimlarni shakllantirish, hurilish konstruktsiyalari turlari, qo'llanish sohalari, afzallik va kamchiliklari hamda ularga qo'yiladigan talablar bilan tanishtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - Qurilish konstruktsiyalari tushunchasi bilan tanishtirish va faning predmetini tushuntirish; - Qurilish konstruktsiyalari turlari, qo'llanish sohalari bilan tanishtirish; - Qurilish konstruktsiyalarini afzallik va kamchiliklarini o'rgatish va bunga ko'ra maqbul konstruktsiya tanlash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - Qurilish konstruktsiyalariga qo'yiladigan talablar bilan talabalarni tanishtirish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Qurilish konstruktsiyalarining turlarini biladi; - Konstruktsiyalarni ishlatilish soxalarini, ularning afzalliklari va kamchiliklarini biladi; - Qurilish konstruktsiyalariga quyiladigan talablarni o'rganadi; - "Qurilish konstruktsiyalari" fanining boshqa qurilish fanlari bilan o'zaro aloqasini va uni qurilish fanlari ichida tutgan o'rnini tavsiflaydi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon kilish, klaster, "ha-yo'q" texnikasi
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, grafik organayzerlar.
O'qitish shakli	Jamoa, guruh, va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Proektor, kompyuter bilan jixozlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi.	1.1. Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o'tkazadi. - qurilish konstruksiyalarining turlarini bilasizmi? - konstruksiyalar qaerlarda va qanday maqsadlarda qo'llaniladi? - qurilish konstruksiyalarini afzallik va kamchilik tomonlarini aytib bering? 2.2. O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi. Qurilish konstruksiyalarini qo'llanishiga ko'ra xilma-xil bo'lishi, ularni umumiy tomonlariga ko'ra turlarga ajratish mumkinligi: geometrik ko'rinishiga ko'ra; tayyorlangan materialiga ko'ra; yuk ostida ishlashiga ko'ra turlarini tushuntiradi (1-ilova). Har bir turdagi qurilish konstruksiyalariga ta'rif beradi, ularni qo'llanish sohalarini sanab o'tadi (2-4 ilovalar). Afzallik va kamchilik tomonlarini ko'rsatib beradi (5-7 ilovlar). Talabalarga quyidagi savollar bilan murojaat etadi - betonga ta'rif bering? - temirbetonga ta'rif bering? Talabalar tomonidan berilgan javoblarni 8-ilovadan foydalanib to'ldiradi. 2.3. Qurilish konstruksiyalardan foydalanishda texnik, iqtisodiy, ishlab chiqarish, estetik va boshqa talablarga ham javob berishi kerakligini viziula materiallar orqali tushuntirib beradi a) Nima uchun foydalanishda talablar qo'yilishi kerak deb uylaysiz? b) Bu talablar konstruksiyani sifati va mustahkamligida qanday o'rin tutadi? v) Hamma konstruksiyalar ham yuk ko'tarishga ishlaydimi? kabi savollar orqali konstruksiyalarga qo'yiladigan talablarni tushuntirib beradi (9-10 ilovalar). 2.4. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor kilishni, yozib olishlarini ta'kidlaydi va mavzu bo'yicha xulosa qiladi (11-ilova)	2.1. Eshitadi. Navbat bilan bir-birini takrorlamay atamalarni aytadi. O'ylaydi, javob beradi. Javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi. 2.2. Sxema va jadvallar mazmunini muhokama qiladi. Savollar berib, asosiy joylarini yozib oladi. 2.3. Eslab qoladi, yozadi. Har bir savolga javob berishga harakat qiladi. Asosiy tushunchalarni yozib oladi, misollar keltiradi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. Faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. Mustaqil ish uchun vazifa: Namunada keltirilgan (12-ilova) ko'rinishda ha-yo'q o'yinini tashkil etish uchun savollar tuzib kelishni vazifa qilib beradi, baholaydi.	3.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 3.2. Topshiriqni yozib oladi.

QURILISH KONSTRUKTSIYALARINING TURLARI

Qurilish konstruktsiyasi deganda, bino va inshootlarda alohida olingan vazifani bajarishga mo'ljallangan, bir-biri bilan o'zaro bog'langan, bir yoki bir necha materiallardan tayyorlangan elementlar yoki detallar majmuasi tushuniladi.



Metall konstruktsiyalar

Metall konstruktsiyalar materialining yuqori mustahkamlikka egaligi va nisbatan engil bo'lganligi uchun sanoat va grajdan qurilishida yuk ko'taruvchi yoki to'suvchi konstruktsiya sifatida keng qo'llaniladi.

Metall qurilmalar, asosan, qurilishning quyidagi sohalarida qo'llaniladi

Sanoat binolari karkaslarida (sinchlarida);

Katta proletli ko'priklarda;

Mahsus ahamiyatga ega bo'lgan binolar - angarlar (samolyotlar saqlanadigan binolar), kemasozlik ellinglari (mahsus kemasozlik inshootlari) va hokazolar qurishda;

Radio va televizion eshittirish minoralari, neft qazib chiqarish inshootlari, suv ho'jaligi inshootlari qurishda, kranlar, estakadalarda;

Ko'p qavatli ijtimoiy binolar, gumbazlar va ko'rgazma binolar qurishda;

Gaz va suyuqliklarni saqlash hamda taqsimlash inshootlari qurishda;

Suyuqlik va gaz uzatish quvurlari etkazishda va boshqa maqsadlarda ko'p qo'llaniladi.

Temirbeton konstruksiyalar

Temirbeton va beton konstruksiyalar mustahkamligi yuqori, uzoq yashovchan va yong'inga chidamli, uning yordamida har-hil ko'rinishda va o'lchamda konstruksiyalar tayyorlash qulaydir. Zamonaviy qurilish konstruksiyalaridan biri bo'lgan temirbeton konstruksiyalar uchun nisbatan arzon hom-ashyolar ishlatiladi. Bunday konstruksiyalarni qoliplarda tayyorlab, so'ngra beton ma'lum mustahkamlikka ega bo'lgandan so'ng undan olinadi. SHuning uchun ham temirbeton konstruksiyalarni zavod sharoitida tayyorlash qulay hisoblanadi.

Temirbeton konstruksiyalari hozirgi zamon qurilish industriyasining bazasi hisoblanadi.

Temir beton konstruksiyalar, asosan, qurilishning quyidagi sohalarida qo'llaniladi

Transport sanoatida – metropoliten, ko'priklar, tonnellar qurishda

Energetika sanoatida-gidroelektrostantsiyalar, atom reaktorlari qurishda

Gidromelioratsiyada, to'g'onlar va irrigatsiya qurilmalari qurishda

Tog' sanoatida – shahta usti binolari qurishda va er osti o'yilmalarini mustahkamlashda

Sanoat, fuqaro va qishloq ho'jalik qurilishida turli maqsadlarda ko'llaniladi...

Yog'och konstruktsiyalar

YOg'och konstruktsiyalar asosan yog'ochdan tayyorlanib, ular engil va issiqni sekin yo'qotadi, lekin u yong'inga chidamsiz va nam muhitda chirib ketadi. SHuning uchun ham yog'och konstruktsiyalar industrial qurilishda qo'llanishi chegaralangan.

YOg'och – qurilishbop tabiiy material bo'lgani sababli, qadimdan insonlar uni turli bino va inshootlar, turar joylar (masjid, maqbara, tug'on, ko'prik va h.k.) qurilishida ishlatib kelishgan.

YOg'ochni eng «ekologik toza» konstruktsiyaviy material hisoblagan rivojlangan chet mamlakatlar (AQSH, Olmoniya, Buyuk Britaniya, CHEhiya, Slovakiya, Frantsiya, YAponiya va boshqalar), Rossiyada va Ukrainada juda ko'p jamoat binolarini loyihalashda elimlangan yog'och konstruktsiyalardan keng foydalaniladi.

YOg'och konstruktsiyalar, asosan, qurilishning quyidagi sohalarida qo'llaniladi

Qishloq ho'jalik qurilishida: qoramol fermalari, tovuq fermalari binolari

Binoning o'rovchi qismlarida (deraza, eshik, pardevor va boshq.)

Oraliqlari 18-100 metrli elimlangan to'sinlar, rom va ravoqlar bilan yopilgan turli sport saroylari, ko'rgazma binolari, kinoteatr va teatr binolari

AQSH ning, «Vayerhozer» firmasi elimlangan yog'och konstruktsiyalardan foydalanib, diametri 257 metrli yopiq sport saroyining loyihasini yaratdi va uni Portlend, Filodelphiya, Detroyd va YAngi Orlean shaharlarida qurilgan imoratlarga tatbiq etdi.

Metall konstruksiyalar quyidagi asosiy afzalliklarga ega:

YUk ko'tarish qobiliyati yuqori. Kesim yuzasi kichik bo'lgan metall elementlar ham ancha yuk ko'tarish qobiliyatiga ega

Metall konstruksiyalar shu vazifani bajaradigan, boshqa qurilish materiallaridan yasalgan konstruksiyalarga nisbatan engil bo'ladi. Har qanday materialning qurilmaga sarf bo'lish darajasi quyidagi nisbat bilan aniqlanadi: $S = \gamma / R_u$,

bunda γ - materialning hajmiy og'irligi; R_u - materialning hisobiy qarshiligi. S kancha kichik bo'lsa konstruksiya shuncha engil bo'ladi. Masalan, kam uglerodli po'latlar uchun $S = 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ 1/ m}$, 09 G2S markali po'lat uchun $S = 1,7 \cdot 10^{-4}$, V20 sinfli beton uchun $S = 1,85 \cdot 10^{-3} \text{ 1/ m}$, yog'och uchun $S = 5,4 \cdot 10^{-4} \text{ 1/ m}$.

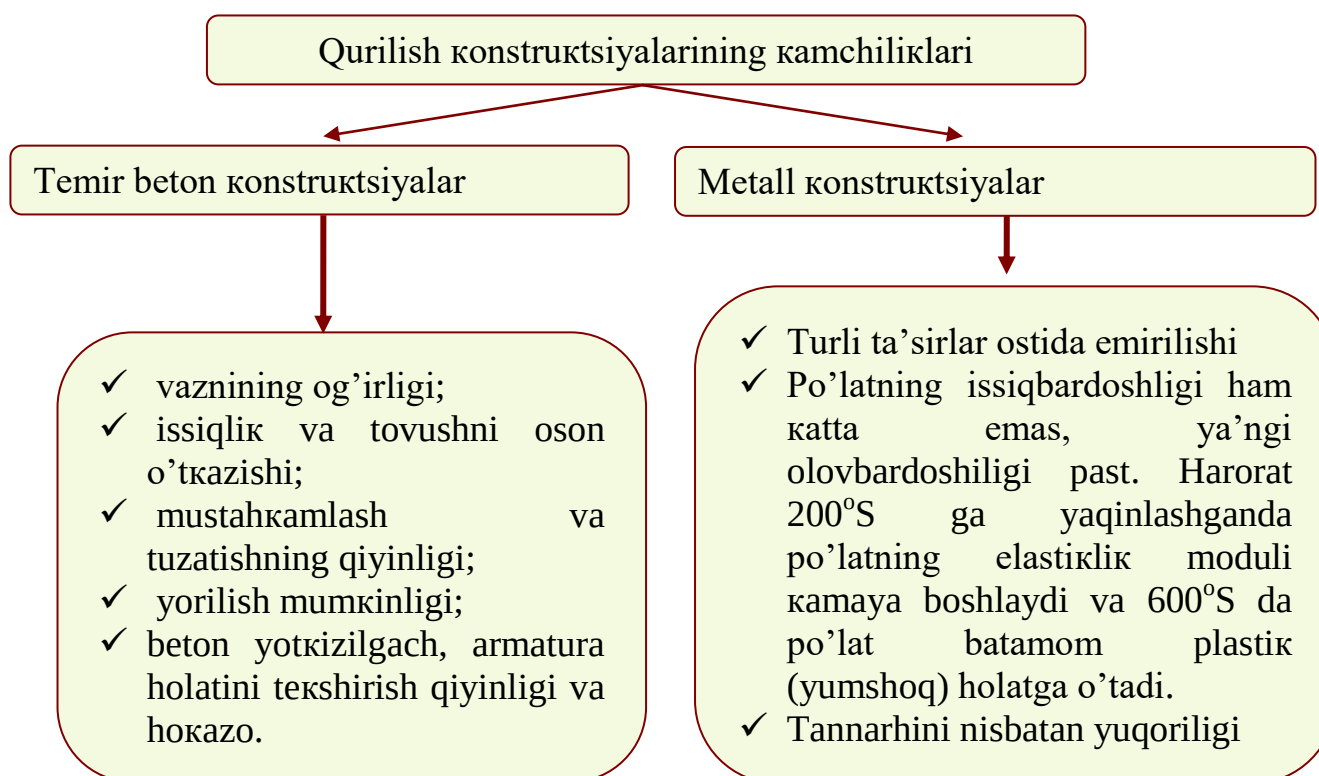
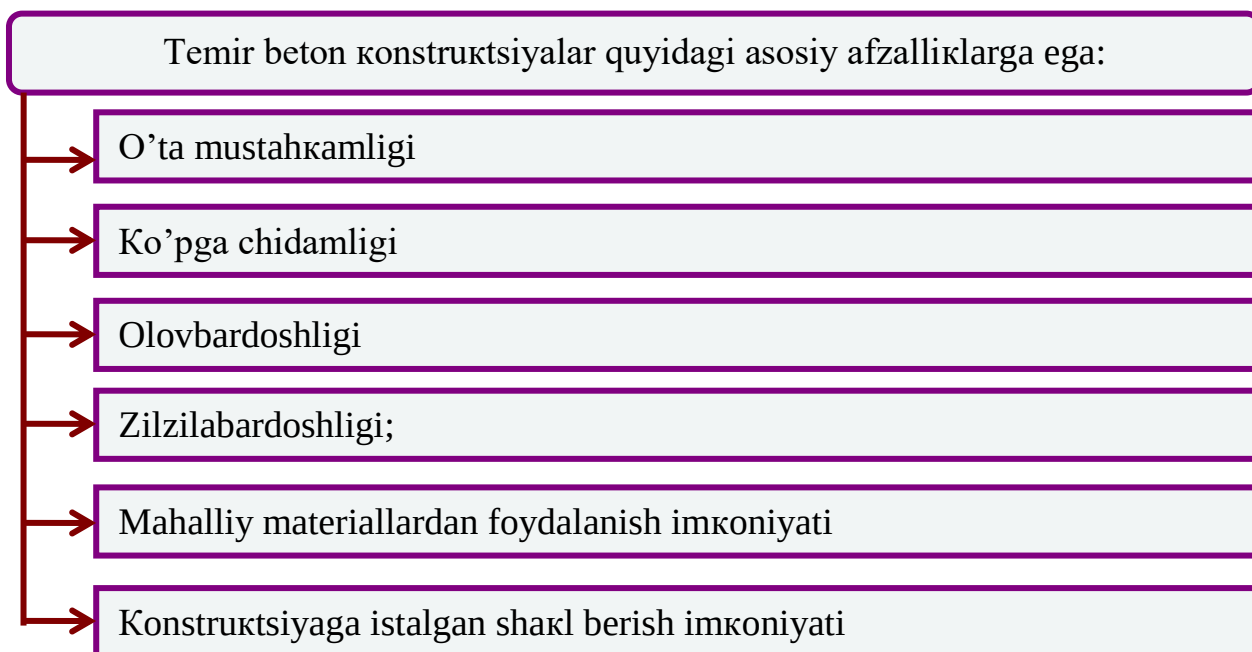
Metall ayniqsa, po'lat qurilmalar ishonchli hisoblanadi. Po'latning mexanik xususiyatlari uning bir jinsliliigi bilan belgilanib, qurilmalarning ishonchli ishlashini ta'minlaydi

Po'latning zichligi ancha katta bo'lganligi tufayli undan yasalgan qurilmalar havo va suv o'tkazmaydi

Metall qurilmalar sanoatbop bo'ladi, ya'ni ular asosan zavod sharoitida tayyorlanib, qurilish joyida mexanizmlar yordamida bir butun holda yig'iladi

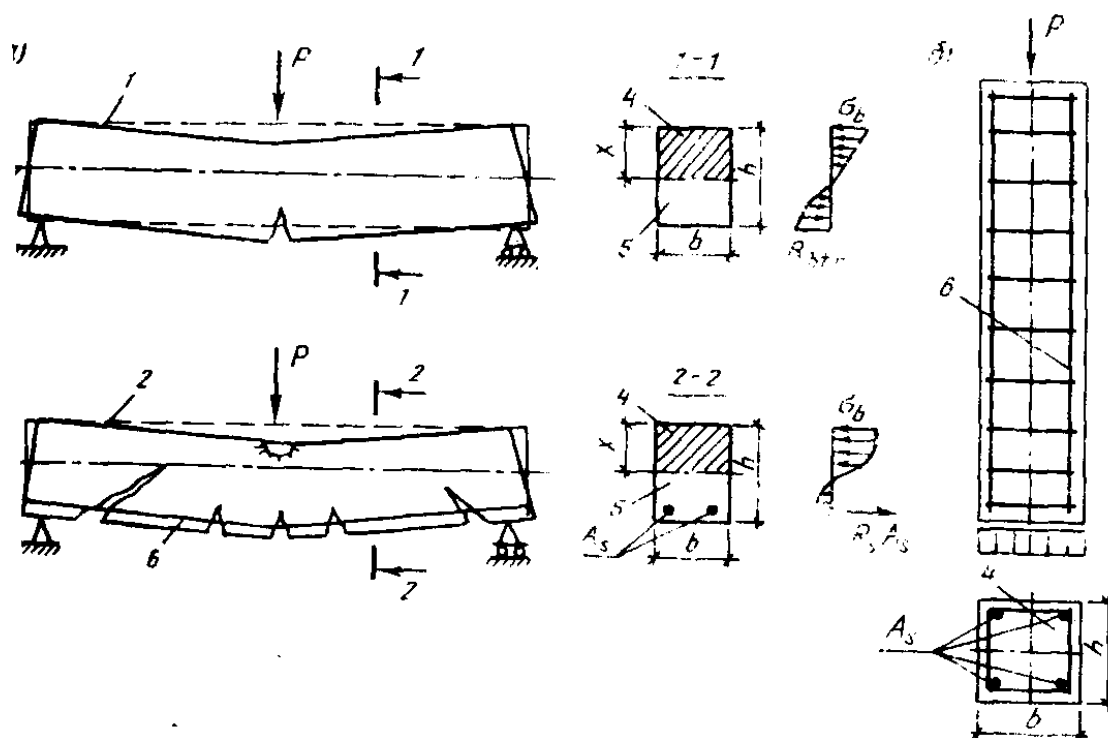
Metall qurilmalar ko'llaniladigan inshoot va binolar, ayniqsa fuqaro va jamoat binolari tashqi ko'rinishi jihatidan estetik talablarga muvofiq ravishda loyihalash imkoniyati mavjud

Metall qurilmalarga oz material va mehnat sarflanib, ular tez vaqtda montaj qilinadi va bunday konstruksiyalar iqtisodiy jihatdan tejamli hisoblanadi



Savol: Betonga ta'rif bering?

Beton siqilishga yaxshi, cho'zilishga sust qarshilik ko'rsatadigan sun'iy materialdir. Betonning cho'zilishga bo'lgan mustahkamligi siqilishga nisbatan 10-15 marotaba kam. SHuning uchun ham uni anizotrop material deyiladi. Betonning anizotropligi beton va temirbeton konstruksiyalarni jiddiy qiyinchiliklarga olib keladi. Beton cho'zilishga sust qarshilik ko'rsatganligi sababli armaturasiz balka ko'p yuk ko'tara olmaydi (1.1-rasm, a). Agar balkaning cho'zilish zonasiga armatura joylansa, balkaning yuk ko'tarish qobiliyati ancha (taxminan 20 marotaba) ortadi. Siqilishga ishlaydigan temirbeton elementlar ham po'lat sterjenlar bilan armaturalanadi. Po'lat siqilishga ham, cho'zilishga ham yaxshi qarshilik ko'rsatganligi tufayli siqiluvchi elementning yuk ko'tarish qobiliyatini ancha oshiradi (1.1-rasm, b).



1.1-rasm. Elementlarning kuch ta'sirida ishlashi.

a) egiluvchi element; b) siqiluvchi element; 1-beton; 2-temirbeton; 3-neytral qatlam; 4-siqilish zonasi; 5-cho'zilish zonasi; 6-po'lat armatura.

Savol: Temirbetonga ta'rif bering?

Po'lat armatura joylangan beton *temirbeton* deb ataladi (1.1-rasm). Temirbetondan ishlangan qurilish konstruksiyasi temirbeton konstruksiyasi deb yuritiladi.

Quyidagi sabablar beton bilan po'lat armaturaning birgalikda ishlashiga sharoit yaratadi:

- ✓ Beton qotish jarayonida po'lat armaturaga mahkam yopishadi (tishlashadi).
- ✓ Zich beton po'lat armaturani zanglashdan va yong'indan asraydi.
- ✓ Po'lat bilan og'ir betonning harorat ta'sirida chiziqli kengayish koeffitsientlari bir-biriga juda yaqin. Beton uchun 0,00001-0,000015, po'lat uchun esa 0,000012 ni tashkil qiladi.

Ana shu uchta muhim xossasi tufayli temirbeton konstruksiyalarini yaratish imkoniyatiga ega bo'lindi.

Betonda yoriq paydo bo'lishining oldini olish uchun uni cho'zilgan armatura yordamida siqiladi. Bunday konstruksiyalar *oldindan zo'riqtirilgan temirbeton konstruksiyalari* deb ataladi.

Temirbeton massasining nisbatan og'irligi ma'lum holatlarda ijobiydir, lekin ko'p holatlarda maqsadga muvofiq emas. Konstruksiyalarni massasini kamaytirish uchun kam material sarflanadigan yupqa devorli va g'ovakli konstruksiyalar, hamda g'ovak to'ldiruvchili yengil betonli konstruksiyalar qo'llaniladi.

9-ilova

Bino va inshootlarning qurilish konstruksiyalari vazifasiga ko'ra turlari

YUK ko'taruvchi: asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalar balka, ustun, poydevor va boshq. kiradi. YUK ko'taruvchi konstruksiyalar binoni mustahkamligi, ustivorligi va birkrligini ta'minlashi lozim. YUK ko'taruvchi konstruksiyalarni loyihalashda yuklama va ta'sirlarni eng noqulay to'plami olinadi.

To'suvchi: binoni hajmini chegaralovchi va alohida honalarga ajratuvchi yopma, devor, pardevor konstruksiyalari tushuniladi. To'suvchi konstruksiyalar mustahkamligi, birkrligi, ustivorligi va yong'inbardoshligi bilan bir qatorda kerakli issiqlik, bug', gidro va tovushdan himoyalashi lozim. Er osti konstruksiyalari agressiv er osti suvlari ta'siriga bardoshli bo'lishi lozim. Tashqi to'suvchi konstruksiyalarni loyihalashda qurilish rayonini iqlim harakteristikalarini, hona harorati va namligini hisobga olish lozim.

YUK ko'taruvchi va to'suvchi: Yirik panelli binolardagi devor konstruksiyalari

Qurilish konstruktsiyalariga qo'yiladigan asosiy talablar

Foydalanishda tehnika talablar

Foydalanish talablari va texnika talablar shundan iboratki, qurilish konstruktsiyalari bino (inshoot) lardan foydalanish qulay, etarlicha mustahkam, ustivor, chidamli, bika, darz ketishiga nisbatan bardoshligi, bino va

Iqtisodiy talablar

Konstruktsiyaning tejamliligi ashyolar sarfi va ularning narhiga, tayyorlash, tashish, o'rnatish narhlariga va foydalanish sarflari miqdoriga bog'liq. SHu sababli konstruktsiyani tanlashda uni tayyorlash va o'rnatish sarmehnatligi va bino (inshoot) ni qurish muddatlarini qisqartirish hisobga olinishi zarur. Tejamlilik, shuningdek, konstruktsiyaning turiga (masalan, arkalar,

Ishlab chiqarish talablari

Konstruktiv echimni tanlashda ommaviy ishlab chiqarishdagi tayyor tipovoy (turkum) buyumlardan foydalanishga alohida e'tibor berish kerak. Hom ashyolar sarfining va konstruktsiya og'irligining kamayishiga, shuningdek, statik jihatdan eng zarur shemalarni tanlash va hisoblash yo'li bilan yoki konstruktiv mulohazalarga ko'ra konstruktsiya elementlari ko'nalang kesimlarining

Estetik va boshqa talablar

Turli hil materiallardan tayyorlangan konstruktsiyalarning asosiy afzalliklari va kamchiliklarini og'irligi, o'tga chidamliligi, uzoqqa bardoshligi, industriallik, foydalanish sarflari kabi ko'rsatkichlarga ko'ra baholash mumkin.

Konstruktsiyaning og'irligini kamaytirishga mustahkamlik ko'rsatkichlarini saqlab qolgan holda materiallarning o'zining og'irligini kamaytirish yo'li bilan erishish mumkin. CHunonchi, siqilishga ko'ra mustahkamlikning zichlikka nisbatidan iborat bo'lgan ko'rsatkich po'lat uchun eng yuqori bo'ladi; yog'och uchun bu ko'rsatkich o'rtacha olganda 1,2-1,5 marta,

11-ilova

1-mavzu bo'yicha xulosa

Bino va inshootlarni loyihalashda qurilish konstruktsiyalar turini to'g'ri tanlash bino mustahkamligi, ustivorligini va binodan foydalanishni qulay va belgilangan muddatgacha ekspluatatsiya qilishni ta'minlashda, uni estetik jihatdan chiroyli bo'lishda katta ahamiyatga ega.

Konstruktsiya unga ta'sir etadigan kuchlarga hisoblangan bo'lishi kerak. Tashqi yuklar, tayanchlarning siljishi, haroratning o'zgarishi, kirishishlar va boshqa shunga o'xshash ta'sirlar konstruktsiyalarga ta'sir etadigan kuchlarga kiradi.

Bino va inshootlarni loyihalashda konstruktiv sxemalar tuzish kerak. Bunday sxemalar bino va inshootning hamma qismlarida, uni qurish va foydalanishning barcha bosqichlarida konstruktsiyalarning zaruriy mustahkamligi, ustivorligini ta'minlashi lozim. Loyihalarda konstruktsiyalarning uzoqqa chidamliligini ta'minlashga qaratilgan tadbirlarni ko'zda tutish sovuqbardosh va olovbardosh, korroziyabardosh materiallarni tanlash, ularni chirishdan himoya qilishga doir choralar ko'rish kerak.

12-ilova

1-mavzu ma'ruza mashg'uloti bo'yicha bilimlarni mustaxkamlash uchun vazifa (X,a, yuk texnikasi).

1. Binoni loyihalashda yuk ko'taruvchi konstruktsiyalarni to'g'ri tanlashning ahamiyati bormi?
2. Temir beton konstruktsiyaning vazni metall konstruktsiyalarga nisbatan yengilmi?
3. Temir beton konstruktsiyaning vaznining og'irligi uning afzalligimi?
4. Metall konstruktsiyalarining olovbardoshligi yuqorimi?
5. Yog'och konstruktsiyalarni chirishdan himoyalash shartmi?
6. Beton va armaturaning harorat ta'sirida chiziqli kengayish koeffitsientlarini qiymatlari bir-biridan katta farq qiladimi?
7. Temir betonning issiqlik va tovushni oson o'tkazishi uning kamchiligimi?
8. Zich beton po'lat armaturani zanglashdan va yong'indan asraydimi?
9. Beton siqilishga sust, cho'zilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadimi?
10. Metall konstruktsiyalar havo va suv o'tkazadimi?

1.2. «Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha mustahkamlikka hisoblash va armatura tanlash» mavzusi bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha amaliy mashg'ulotini o'qitish texnologiyasi

Vaqt - 4 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha amaliy mashg'ulot (1-mashg'ulot) , Mustaqil ishlash ko'nikmalarini hosil qilish bo'yicha muammoli amaliy mashg'ulot (2-mashg'ulot)
O'quv mashg'uloti rejasi	1.Xalqaro shartli belgilar 2. Beton va armaturaning mustahkamlik xarakteristikalarini 3. Egiluvchi elementlar turlari 4. Hisobiy sxemani tanlash, hisobiy uzunlikni aniqlash
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Bu amaliy mashg'ulot jarayonida savollar va muammolar borasida suhbat o'tkaziladi. Bu darsda "aqliy hujum" usulini ham qo'llash mumkin. SHuningdek, test va masalalar yechish mumkin.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkam-lash. - darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish; - hisob ishlarini bajarishda shartli belgilar hamda beton va armaturani mustahkamlik xarakteristikalarini belgilovchi atamalar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish. - egiluvchi elementlar turlari, ularning hisobiy sxemalari va hisobiy uzunliklari to'g'risida bilimlarni talabalarda shakllantirish.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - xalqaro shartli belgilar qachon qabul qilinganligi va uning turlari bilan tanishadi; - Beton va armaturaning mustahkamlik xarakteristikalarini o'rganadi; - egiluvchi elementlarni turlarini aytib bera oladi; - hisobiy sxema va hisobiy uzunlik to'g'risidagi bilimlarini mustahkamaydi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, birgalikda o'qiymiz, esse, "shartli belgilar", "mustahkamlik xarakteristikasi" so'zlariga klaster, munozara.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, proektor, flipchart, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruh, bo'yicha o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor bilan ta'minlangan, guruhda dars o'tishga moslashtirilgan auditoriya.

Amaliy mashg'ulotning texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min)	1.1. Mavzuni maqsadi, rejadagi o'quv natijalarini e'lon qiladi, ularning ahamiyatini va dolzarbligini asoslaydi. Mashg'ulot hamkorlikda ishlash texnologiyasini qo'llagan holda o'tishni ma'lum qiladi. 1.2. Aqliy hujum usulidan foydalangan holda auditoriyaning tayyorgarlik darajasini aniqlaydi: SHartli belgi nima uchun qo'llaniladi?, Beton va armatura mustahkamligi to'g'risida qanday tushunchalarga egasiz? Egiluvchi elementlarni qanday turlarini bilasiz? Hisobiy sxema nima? Hisobiy uzunlikni qanday aniqlanadi? Mazmunining muxokamasi Guruhlarda davom etishini e'lon qiladi.	1.1. Mavzuni yozadi va savollarga javob beradi.
2-bosqich asosiy (60 min)	2.1. Qurilish konstruksiyalarni hisblashda qo'llaniladigan xalqaro shartli belgilari, beton va armaturaning mustahkamlik xarakteristikalarini to'g'risida tushuncha beradi. 2.2. Talabalarni 3 guruhga bo'ladi, har biriga vazifa beradi (2-ilova). Kutilayotgan o'quv natijalarini eslatadi. 2.3. Guruhda ishlash qoidasi bilan tanishtiradi (1-ilova). Baxolash mezonlarini ham namoyish qiladi. 2.4. Vazifani bajarishda o'quv materiallari (ma'ruza matni) laridan foydalanish mumkinligini eslatadi. Guruhlarda ish boshlashni taklif etadi. 2.5. Tayyorgarlikdan keyin taqdimotni boshlangani e'lon qilinadi. 2.6. Talabalar javobini sharxlaydi, xulosalarga e'tibor beradi, aniqlik kiritadi. 2.7. Talabalarga BBB usuli bo'yicha ifodalangan jadvalni namoyish qiladi va ustunlarni to'ldirishni aytadi. Tushunchalarga izohlarni to'g'rilaydi va savollarga javob qaytaradi. Guruhlar faoliyatiga umumiy ball beradi.	2.1. Tushunchalarni yozib oladilar. 2.2. O'quv natijalarini takdim qiladilar. 2.3. Savollar beradi. 2.4. Javoblarni to'ldiradi. 2.5. Jadval ustunlarini to'ldiradi va muxokamada ishtirok etadi.
3-bosqich Yakuniy (10 min)	3.1. Mashg'ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. 3.2. Mustaqil ish sifatida "Egiluvchi elementlarni hisoblash" mavzusida "esse" yozishni topshiradi.	3.1. Eshitadilar. 3.2. Topshiriqni oladilar.

Guruh bilan ishlash qoidalari

Guruh a'zolarining har biri

- o'z sheriklarining fikrlarini hurmat qilishlari lozim;
- berilgan topshiriqlar bo'yicha faol, hamkorlikda va mas'uliyat bilan ishlashlari lozim;
- o'zlariga yordam kerak bo'lganda so'rashlari mumkin;
- yordam so'raganlarga ko'mak berishlari lozim;
- guruhni baholash jarayonida ishtirok etishlari lozim;
- "Biz bir kemadamiz, birga cho'kamiz yoki birga qutilamiz" qoidasini yahshi bilishlari lozim.

2-ilova

Xalqaro shartli belgilar

1984 yildan e'tiboran qurilish konstruksiyalarini loyihalash me'yorlarida (jumladan, SNiP 2.03.01 – 84 da) harfiy belgilashlarning yangi tizimiga o'tilgan bo'lib, standartlash bo'yicha Xalqaro tashkilot (ISO)ning 3898 raqamli «Belgilar va asosiy ramzlar» xalqaro standartiga mos keladi.

Yangi harfiy belgilar quyidagi qoidalarga asoslanadi:

- ✓ **Asosiy harfiy belgi** lotin yoki grek alifbosining bosma yoki yozma harflaridan olinadi. Zarur hollarda asosiy belgi bir yoki bir necha indeks bilan ta'minlanadi. Indekslar harfiy yoki raqamli bo'lishi mumkin.
- ✓ **Harfiy indekslar** bir, ikki yoki uch harfdan iborat bo'ladi va tegishli atamaning qisqartmasi sanaladi. Bir harfli indeks turli ma'nolar anglatgan hollarda ikki va uch harfli indekslar qo'llaniladi. Raqamli indekslar arabcha bo'lib, harfdan keyin joylashadi.

Miqdorlarni lotincha yozma harflar bilan belgilash

Nomi	Belgisi	Manba
Masofa, o'lcham	A	
Kenglik	b, broud	(broud), keng
Balandlik	A, height	(xeyt), balandlik
Siqilish zonasi balandligi	x	
Qalinlik	t, thickness	(tiknis), qalinlik
Ichki juft yelkasi	z	
Element uzunligi	l, length	(lengt), uzunlik
Xomutlar orasidagi masofa	s, step	(step), qadam
Ekstsentrisitet	e, exentricity	(ekstsentrisiti), yelka
Radius, yadro masofasi	r, radius	(redius), radius
Kesimning inertsia radiusi	i, inertia	(inyoshie), inertsia
Nimaningdir soni	n, number	(nambe), soni
Solqilik	f, flexure	(flesie), egilish
Koordinatlar	x, y	

Miqdorlarni lotincha bosma harflar bilan belgilash

Nomi	Belgisi	Manba
Tashqi kuch	F, forse	(foos) – kuch
Burovchi moment	T, torsion	(toshn) – buralish
Oldindan zo'riqtirish kuchi	R, pristression	(pristreshn), oldindan zo'riqtirish
Yuza	A, aria	(erie), yuza
Statik moment	S, static	(stetik), statik
Inertsia momenti	J, inertia	(inyoshie), inertsia

Bir harfli indekslar

Nomi	Belgisi	Manba
Beton	b, beton	betoi
Siqilish	s, compression	(kompreshn), siqish
To'sin tokchasi	f, flange	(flenj), tokcha
Kuch	f, force	(foos), kuch
Me'yoriy (me'yoriy)	n, norm	(nom), (me'yor)
Zo'riqtirish	r, prestressed	(pristrend), zo'riqish
Armatura	s, steel	(stil), po'lat
CHo'zilish	t, tension	(tenshn), cho'zilish
CHegaraviy	u, ultimate	(altimit), chegara
Hajm	v, volume	(volyum), hajm
To'sin devori	w, web	(veb), devorcha
Oqish chegarasi	y, yeld	(yld), oqish chegarasi
Uzoq muddatli	l, long	(long), uzun

Ikki harfli indekslar

Nomi	Belgisi	Manba
Kritik	cr, critical	(kritikel), kritik
Effektiv	ef, effective	(ifektiv), foydali
Elastik	el, elastic	(ilestik), elastik
Plastik	pl, plastic	(plestik), plastik

Uch harfli indekslar

Nomi	Belgisi	Manba
Tashqi	ext, external	(ikstenel), tashqi
Ichki	int, internal	(intenal), ichki
Keltirilgan	red, reduce	(ridyus), keltirish
Foydalanish	ser, service	(syovis), ekspluatatsiya
Yigindi	tot, total	(toutel), yig'indi
Nazorat qilinuvchi	con, control	(kontrol), nazorat
Eksperimental	exp, experimental	(iksperimentel), tajribaviy
Yorik	crc, crack	(krek), yoriq
Xalqaviy	cir, circle	(syokl), aylana
Og'ma	inc, inclined	(inklained), og'ma
Mahalliy	loc, local	(loukel), lokal
Tayanch	sup, support	(sapot), ushlab turmoq
Qirg'ish	cut, cut	(kat), qirg'ish

3–ilova

1. Betonning mustahkamlik xarakteristikalari

R - betonning kubik mustahkamligi

R_{bn} - betonning prizma me'yoriy (normativ) mustahkamligi

R_b - betonning o'q bo'ylab siqilishga bo'lgan hisobiy qarshiligi

R_{bt} - betonning o'q bo'ylab cho'zilishga bo'lgan hisobiy qarshiligi

$R_{bn} = R_{bn,ser}$ - betonning o'q bo'ylab siqilishga bo'lgan me'yoriy qarshiligi

$R_{btn} = R_{bt,ser}$ - betonning o'q bo'ylab cho'zilishga bo'lgan me'yoriy qarshiligi

$R_{bt,c}$ - egilishda betonning cho'zilishga bo'lgan hisobiy qarshiligi

$R_{b,sh}$ - betonning qirg'ilishidagi hisobiy qarshiligi

R_{crc}^0 ; R_{crc}^v - mikrodarz hosil bo'lishining yuqorigi va pastki chegaralariga mos keluvchi kuchlanishlar

R_{bp} - betonning uzatish mustahkamligi

E_b - beton boshlang'ich elastiklik moduli

2. Armaturaning mustahkamlik xarakteristikalari

R_s - armaturaning o'q bo'ylab cho'zilishga bo'lgan hisobiy qarshiligi;

$R_{sn} = R_{s,ser}$ - armaturaning o'q bo'ylab cho'zilishga bo'lgan me'yoriy qarshiligi;

R_{sw} - ko'ndalang armaturaning hisobiy qarshiligi

R_{sc} - armaturaning siqilishga bo'lgan hisobiy qarshiligi

E_s - armaturaning elastiklik moduli

4–ilova

Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha hisoblashga doir masala namunasi

Talab qilinadi: Quyida berilganlar asosida plitaga armatura miqdorini aniqlang va tanlang.

Berilgan: Hisobiy eguvchi moment $M=5 \text{ kN}\cdot\text{m}$. Og'ir beton klassi B20, armatura sinfi A- II. Plitaning ko'ndalang kesim o'lchamlari $b=80 \text{ sm}$, $h=6 \text{ sm}$, beton ish sharoiti koeffitsienti $\gamma_{b2}=0,9$, $A_s= ?$

Echish. B20 klassli betonning hisobiy qarshiligi $R_b=11,5 \text{ MPa}$; armaturaning hisobiy qarshiligi $R_s=280 \text{ MPa}$;

Ko'ndalang kesimning ishchi balandligini aniqlaymiz

$h_0 = h - a = 6 - 1,5 = 4,5$ sm; $a = 1,5$ sm - beton himoya qatlami.

Koeffitsient A_0 koeffitsientni aniqlayiz

$$A_0 = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot \hat{a} \cdot h_0^2} = \frac{5 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 11,5(100) \cdot 80 \cdot 4,5^2} = 0,298,$$

u holda: $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2A_0} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,298} = 0,364$.

Beton siqiluvchi zonasini xarakterlovchi kattalik $\omega = 0,85 - 0,008 \gamma_{b2} \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 11,5 = 0,767$.

Siqiluvchi zonaning chegaraviy balandligi

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,656$$

bu yerda: $\sigma_{sR} = R_s = 280$ MPa – A-II sinfli armatura uchun;

$\gamma_{b2} < 1$ bo'lgani uchun $\sigma_{sc,u} = 500$ MPa deb olamiz.

Demak $\xi = 0,364 < \xi_R = 0,656$ demak kesim yakka armaturali kesim hisoblanadi, bu holda ishchi armaturaning talab etilgan miqdori

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{5 \cdot 10^5}{280 \cdot 0,818 \cdot 4,5 \cdot 100} = 4,85 \text{ cm}^2,$$

bu yerda: $\eta = 1 - \frac{\xi}{2} = 1 - \frac{0,364}{2} = 0,818$;

Armaturalash koeffitsienti

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,85}{80 \cdot 4,5} = 0,013 > \mu_{min} = 0,0005.$$

Ishchi armaturani $7\varnothing 10$ A-II, $A_s = 5,5 \text{ sm}^2$ qabul qilamiz.

5-ilova

Guruhlarga topshiriqlar

1-guruh:

1. *Bitta gap bilan savolga javobni shakllantiring.*

Vazni nisbatan yengil, lekin mustahkamligi yuqori konstruktsiya qanday materialdan tayyorlanadi?

2. Fanda qo'llaniladigan halqaro shartli belgilar bo'yicha sxema tuzing va unda bir, ikki va uch harfli indeksni ko'rsating

3. Quyida berilganlar asosida egiluvchi elementga armatura tanlang.

Berilgan: Hisobiy eguvchi moment $M = 4 \text{ kN}\cdot\text{m}$. Og'ir beton klassi B15, armatura sinfi A-II. Plitaning ko'ndalang kesim o'lchamlari $b = 70$ sm, $h = 5$ sm, beton ish sharoiti koeffitsienti $\gamma_{b2} = 0,9$, $A_s = ?$

2-guruh:

1. *Bitta gap bilan savolga javobni shakllantiring.*

Yog'och konstruktsiyalardan qurilgan binolarga misol keltiring?

2. Betonni mustahkamlik xarakteristikalariga ta'rif bering va ularning belgilanishidagi indekslarga ta'rif bering

3. Quyida berilganlar asosida egiluvchi elementga armatura tanlang.

Berilgan: Hisobiy eguvchi moment $M = 7 \text{ kN}\cdot\text{m}$. Og'ir beton klassi B25, armatura sinfi A-III. Plitaning ko'ndalang kesim o'lchamlari $b = 80$ sm, $h = 5$ sm, beton ish sharoiti koeffitsienti $\gamma_{b2} = 0,9$, $A_s = ?$

3-guruh:

1. Bitta gap bilan savolga javobni shakllantiring.

Temirbeton konstruksiyalarni afzallik va kamchiliklarini tavsiflab bering?

2. Armaturani mustahkamlik xarakteristikalariga ta'rif bering va ularning belgilanishidagi indeksarga ta'rif bering

3. Quyida berilganlar asosida egiluvchi elementga armatura tanlang.

Berilgan: Hisobiy eguvchi moment $M=4 \text{ kN}\cdot\text{m}$. Og'ir beton klassi B15, armatura sinfi A-I. Plitaning ko'ndalang kesim o'lchamlari $b=100 \text{ sm}$, $h=5 \text{ sm}$, beton ish sharoiti koeffitsienti $\gamma_{b2}=0,9$, $A_s= ?$

6-ilova

Baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (ball)

Guruh	1-topshiriq;	2-topshiriq;	3-topshiriq	Ballar yig'indisi
	(0,5 ball)	(1,0 ball)	(1,5 ball)	(3,0)
1				
2				
3				

7-ilova

B.B.B. usuli asosida bilimlarni sinash uchun tarqatma materiallar

t/r	Tushuncha	Bilaman «+», Bilmayman «-»	Bildim «+», Bila olmadim «-».
1	Qurilish konstruksiyalari deganda nimani tushunasiz		
2	Metall konstruksiyalarining qo'llanish sohalari		
3	Temirbetonning asosiy mohiyati		
4	Nima uchun beton va po'lat armatura birgalikda ishlatiladi		
5	Temirbeton qanday afzallik va kamchiliklarga ega		
6	Temirbetonning qo'llanish sohalari		
7	Metall konstruksiyalarning asosiy afzalliklari		
8	Yuk ko'taruvchi va to'suvchi konstruksiyalarni vazifasi		
9	Qurilish konstruksiyalariga qo'yiladigan asosiy talablar		

8-ilova

Mavzu bo'yicha test savollari

1. Tayyorlangan materialiga ko'ra qurilish konstruksiyalari qanday turlarga bo'linadi?

A) massiv, to'sin, plita, qobiq va sterjenli sistemalar

[B) metall, beton va temirbeton, tosh, yog'och va plasstmassa konstruksiyalar

C) siqiluvchi, cho'ziluvchi, egiluvchi elementlar

D) massiv temirbeton elementlar

E) tosh, yog'och va plasstmassa konstruksiyalar

- 2. Yuk ostida ishlashiga ko'ra qurilish konstruktsiyalari qanday turlarga bo'linadi?**
A) massiv, to'sin, plita, qobiq va sterjenli sistemalar
B) metall, beton va temirbeton, tosh, yog'och va plasstmassa konstruktsiyalar
[C] siqiluvchi, cho'ziluvchi, egiluvchi elementlar
D) massiv temirbeton elementlar
E) tosh, yog'och va plasstmassa konstruktsiyalar
- 3. Geometrik ko'rinishiga ko'ra qurilish konstruktsiyalari qanday turlarga bo'linadi?**
A) massiv, to'sin, plita, qobiq va sterjenli sistemalar
B) metall, beton va temirbeton, tosh, yog'och va plasstmassa konstruktsiyalar
[C] siqiluvchi, cho'ziluvchi, egiluvchi elementlar
D) massiv temirbeton elementlar
E) tosh, yog'och va plasstmassa konstruktsiyalar
- 4. Gaz va suyuqliklarni saqlash hamda taqsimlash inshootlari qurishda qanday qurilish konstruktsiyalardan foydalanish maqsadga muvofiq?**
A) Temirbeton konstruktsiyalardan
B) Yog'och konstruktsiyalardan
C) Yelimlangan yog'och konstruktsiyalardan
[D] Metall konstruktsiyalardan
E) Tosh va armotosh konstruktsiyalardan
- 5. Metropoliten, ko'priklar, tonnellar qurishda qanday qurilish konstruktsiyalardan foydalanish maqsadga muvofiq?**
[A] Temirbeton konstruktsiyalardan
B) Yog'och konstruktsiyalardan
C) Yelimlangan yog'och konstruktsiyalardan
D) Metall konstruktsiyalardan
E) Tosh va armotosh konstruktsiyalardan
- 6. Binoning o'rovchi qismlarida (deraza, eshik, pardevor va boshq.) qanday qurilish konstruktsiyalardan foydalanish maqsadga muvofiq?**
A) Temirbeton konstruktsiyalardan
[B] Yog'och konstruktsiyalardan
C) Yelimlangan yog'och konstruktsiyalardan
D) Metall konstruktsiyalardan
E) Tosh va armotosh konstruktsiyalardan
- 7. Gidromelioratsiyada, to'g'onlar va irrigatsiya qurilmalari qurishda qanday qurilish konstruktsiyalardan foydalanish maqsadga muvofiq?**
[A] Temirbeton konstruktsiyalardan
B) Yog'och konstruktsiyalardan
C) Yelimlangan yog'och konstruktsiyalardan
D) Metall konstruktsiyalardan
E) Tosh va armotosh konstruktsiyalardan

2-mavzu. Qurilish konstruktsiyalari, bino va inshootlarni loyihalash asoslari

2.1. Axborot, vizual ma'ruza orqali o'qitish texnologiyasi

Vahti – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Axborot, vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1.Loyihalash me'yori 2.Tiplashtirish, standartlash va bir xil modul sistemasini 3.Yuklama va ta'sirlar 4.Qurilish konstruktsiyalarni hisoblash va loyihalashda erishilgan yutuqlar hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Qurilish konstruktsiyalarini loyihalash uchun asos bo'lgan me'yoriy hujjatlar to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish, tiplashtirish, standartlash va bir xil modul sistemasini loyihalashdagi ahamiyatini o'rgatish. Yuklar va ta'sirlar to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash. Qurilish konstruktsiyalarni hisoblash va loyihalashda erishilgan yutuqlar hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - qurilish konstruktsiyalarini loyihalashda me'yoriy hujjatlarning o'рни va ahamiyatini yoritib berish; - loyihalash me'yori bilan tiplashtirish, standartlash va bir xil modul sistemasini o'zaro uzviyligi to'g'risida talabalarda tushuncha hosil qilish; - konstruktsiyalarni loyihalashda yuklar va ta'sirlarni hisobga olish to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash; - qurilish konstruktsiyalarni hisoblash va loyihalashda erishilgan yutuqlar hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Loyihalash me'yori Loyihalashning me'yoriy hujjatlari turlari, sistemasini bilan tanishadi va izohlaydi; - qurilish konstruktsiyalarini yong'inbardoshligi, uzoq yashovchanligi bilan bog'liq bo'lgan asosiy tushunchalarni tavsiflay oladi; - qurilish konstruktsiyalarini o'lchamlarini birxillashtirish uchun qo'yiladigan talablar bilan tanishib, uning qurilishdagi ahamiyatini tahlil qila oladi; - qurilish konstruktsiyalarga ta'sir qiladigan yuklama va ta'sirlarni turlarini ajrata oladi va ularning mohiyatini tushuntirib bera oladi; - ilmiy tadqiqot institutlarida qurilish konstruktsiyalarni hisoblash va loyihalashda erishilayotgan yutuqlar hamda hisob usullarini kelajakdagi rivojlanishini o'rganadi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Ma'ruza, muammoli xolatlarni yechish, sinkveyn, UTV/KT, blits-so'rov, grafik organayzer: klaster, kontseptual jadval.
O'qitish vositalari	Proektor, tarqatma material, grafik organayzerlar, doska, bo'r
O'qitish shakli	Individual, frontal, umumjamoa va juftlikda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

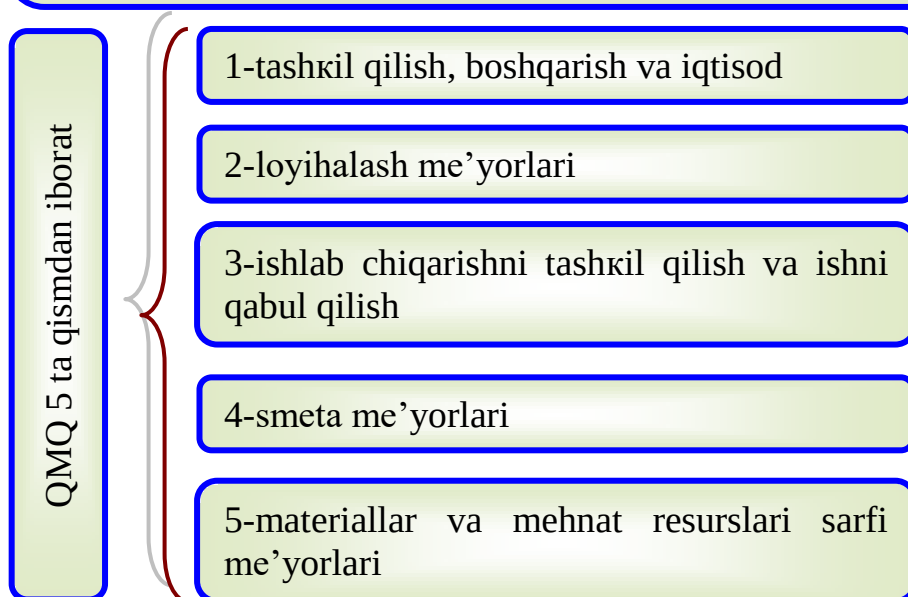
Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad va rejalashtirilgan o'quv natijalarini e'lon qiladi. 1.2. Reja va muammoli holatlarni ifodalovchi savollarni ekranga chiqaradi.	1.1. Eshitadilar, yozib oladilar. 1.2.E'tibor beradilar
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish (10 min.)	2.1. Asosiy kategoriya va tushunchalarni va ma'ruza oxirida yechiladigan masalalarni namoyish qiladi. 2.2. O'quv faoliyatini baholash mezonlari ma'lum qilinadi.	2.1.Aniqlik kiritadilar. Savollar beradi.
3-bosqich Asosiy (55 min.)	3.1.Quyidagi savolni o'rtaga tashlaydi: QMQ ni loyihalash uchun asosiy hujjat hisoblanish sababi nima? Ana shu savol bo'yicha bilimlarni mustahkamlash uchun "Sinkveyn" usulidan foydalangan holda (10-ilova) QMQ ta'rif beradi, uning qismlar vaguruhlarga ajartish tartibini tushuntiradi. Loyihalash me'yorlarini belgilovchi QMQ larga misol keltiradi. 3.2. Tiplashtirish, standartlash va bir xil modul sistemasining maqsadi, vazifasi va ularning o'zaro bog'liq tomonlari to'g'risida ma'lumotlar keltiradi. 3.3. Hisobiy va me'yoriy yuklamalarga ta'rif beradi. Yuklama bo'yicha ishonchlik koeffitsientini miqdor jihatdan qanday belgilanishi va uning qiymati materialning turiga bog'liqligi to'g'risida malumotlar beradi. Vaqtinchalik, doimiy – qisqa muddatli, davomiy yuklamalarning qanday ta'sirlar natijasida hosil bo'lishini tushuntiradi. Barcha yuklamalar bir vaqtda ta'sir qilishi mumkinmi? degan savol bilan murojaat qiladi. Javoblarni muhokama qilish orqali yuklama to'plami va to'plam koeffitsientlar degan tushunchalarga aniqlik kiritadi. Qurilish konstruktsiyalarining rivojlanish darajasini jamiyatning talab va ehtiyojlari bilan qurilish sohasidagi ilmiy-texnik bazaning imkoniyatlari ortib borishidagi uzviylikka bog'liq ravishda tushuntiradi. Qurilish konstruktsiyalarini rivojlanish perespektivasini ilmiy tadqiqot yo'nalishlari bo'yicha quyidagi yo'nalishlar bo'yicha tlabalarga ma'lumot beradi: - qurilish konstruktsiyalarini hisoblash nazariyasi sohasida - qurilish materiallari, qurilish industriyasi va loyihalash sohasida - metall konstruktsiyalar sohasida - yog'och konstruktsiyalar sohasida - temirbeton konstruktsiyalari sohasida 3.4. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor kilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi.	3.1.Ta'riflarni yozib oladilar. QMQ ni guruhlarga ajratadi. 3.2. Yozib oladilar, muhokama qiladilar. 3.3. Eslab qoladi, yozadi. Har bir savolga javob berishga harakat qiladi. Asosiy tushunchalarni yozib oladi, Misollar keltiradi.
4-bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1. Mavzuga xulosa yasaydi. O'quv jarayonida faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. 4.2. Mustaqil ishlash va nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun savolarni beradi: qurilish me'yorlari va qoidalari, tiplashtirish, yuklama va ta'sirlar iboralariga "Sinkveyn" misoli yordamida ta'rif berishni topshiradi.	4.1. Eshitadi. Aniqlashtiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladilar.

Vizual materiallar

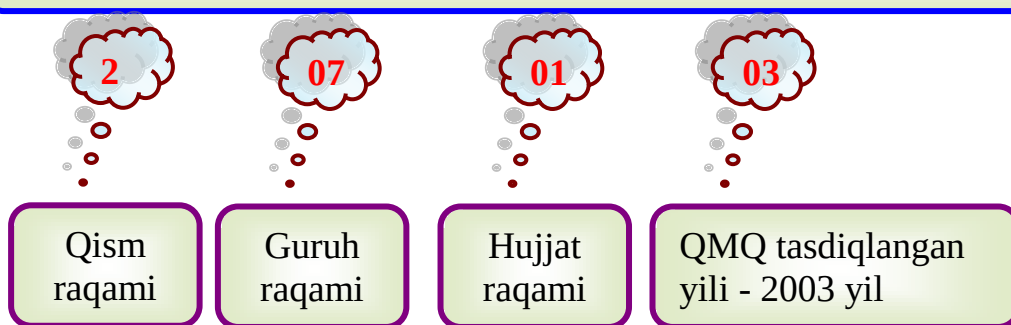
1-ilova

Loyihalash - bu texnik hujjatlarni ishlab chiqish jarayoni bo'lib, u qurilishni olib borish uchun lozim bo'lgan texnik-iktisodiy asoslar, hisob, chizma, smeta va boshqa hujjatlardan tashkil topadi. Loyihalashni loyihalash institutlari Qurilish uchun qo'llanilayotgan me'yoriy hujjatlar asosida bajaradi. QMQ (SNIIP) qurilish me'yorlari va qoidalari hamda Davlat standartlari (DAST) loyihalash uchun asosiy hujjat hisoblanadi.

QMQ da shahar va aholi punktlari, barcha turdagi bino va inshootlarni loyihalash va qurish, muhandislik uskunalar va konstruktsiyalarni tanlash va loyihalash, qurilishni narhini belgilashni asoslari belgilanadi



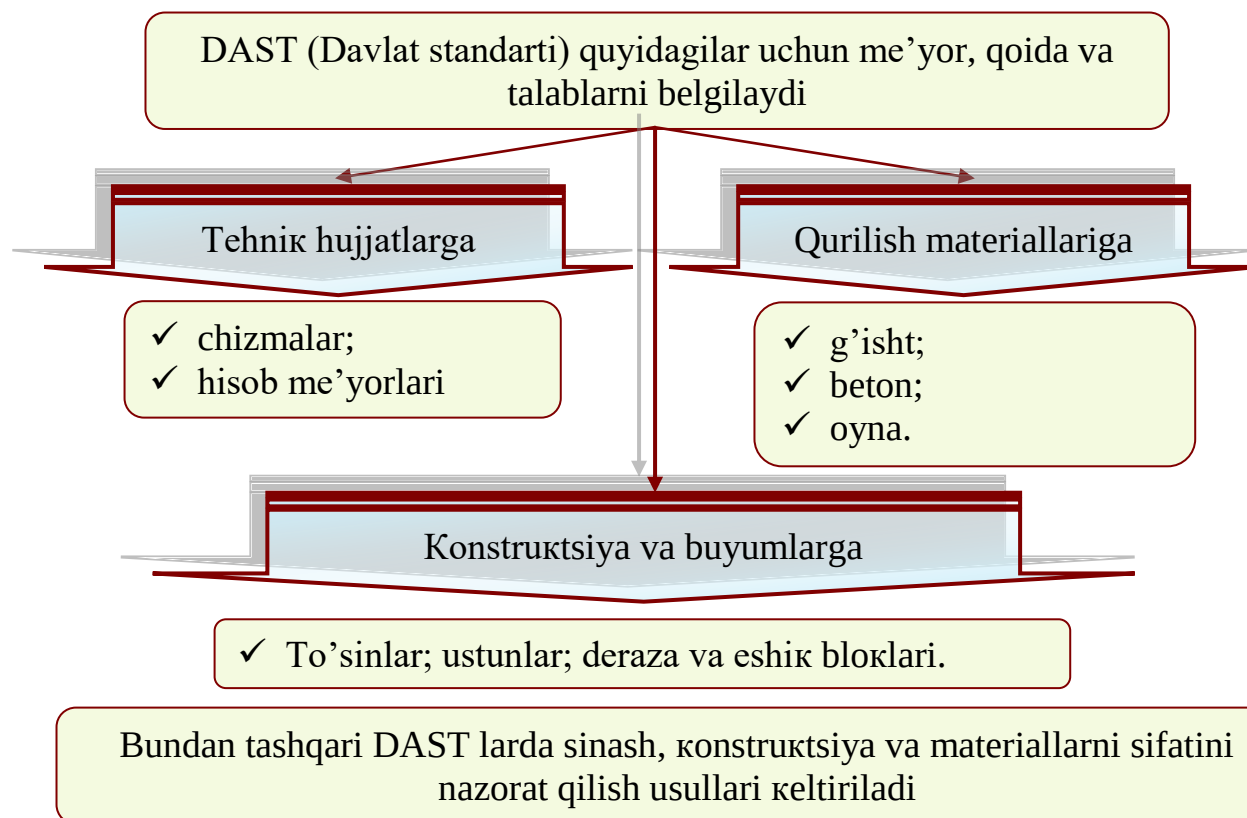
SHNQ **2.07.01-03** - QMQ lar o'ziga hos to'rtta raqamdan iborat shifr bilan nashr qilinadi



Qurilish konstruktsiyalarini loyihalashda asosiy me'yoriy hujjat QMQ ni **ikkinchi qismi**, loyihalash me'yorlari bo'lib, uning **03-guruhida** alohida mahsulotlar va konstruktsiyalarni loyihalash ko'zda tutilgan

QMQ (Qurilish me'yorlari va qoidalari), SHNQ (SHaharsozlik norma va qoidalari) ruyxati

QMQ 1.02.07-97	Qurilishda muhandislik izlanishlar
QMQ 1.01.04-98	Arxitektura-qurilish atamalari
SHNQ 1.03.01-03	Korxona bino va inshootlar qurilishi uchun loyiha hujjatlarining tarkibi, ishlab chiqishning ma'qullanishi va tasdiqlanishi
QMQ 2.08.01-94	Turar-joy binolari
SHNQ 2.07.01-03	SHahar va qishloq aholi punktlari hududlarini rivojlantirish va qurilishini rejalashtirish.
QMQ 2.04.08-96	Gaz ta'minoti. Loyihalash me'yorlari
QMQ 3.07.03-97	Sug'orish sistemalari. Ishlab chiqarishni tashkil qilish va ishni kabul qilish
QMQ 3.03.04-98	Yig'ma temirbeton konstruktsiyalar va mahsulotlarni ishlab chiqarish
SHNQ 4.02.00-04	Qurilish ishlariga elementli resurs smeta normalarini ishlab chiqarish va tadbiq etish bo'yicha umumiy Nizom



Bino va inshootlarning mustahkamligi, ustivorligini ta'minlashda qurilish konstruktsiyalarining ahamiyati

Bino va inshootlar kerakli mustahkamlik, ustivorlik va kapitallikka ega bo'lishi lozim. Binoning *ustivorligi* va *mustahkamligi* **qurilish konstruktsiyalarini** mos holdagi hisobi va konstruktiv echimni to'g'ri qabul qilish asosida ta'minlanadi. Binoning *kapitalligi* esa konstruktsiyalarni uzoq yashovchanligi va yong'inbardoshligiga bog'liq bo'lgan xizmat qilish vaqti bilan xarakterlanadi.

Kapitallik

Bino va inshootlar kapitallik bo'yicha 4 ta guruhga bo'linadi. 1-guruhga konstruktsiyalarni uzoq yashovchanligi va yong'in bardoshligi bo'yicha yuqori talab qo'yiladigan binolar (teatrlar, madaniyat saroylari, muzeylar), hamda xalq ho'jaligida ahamiyatli ob'ektlar (gidro va elektrostantsiyalar, metropoliten stantsiyalari). IV-guruhga eng kam talab qo'yiladigan binolar kiradi (omborlar, naveslar).

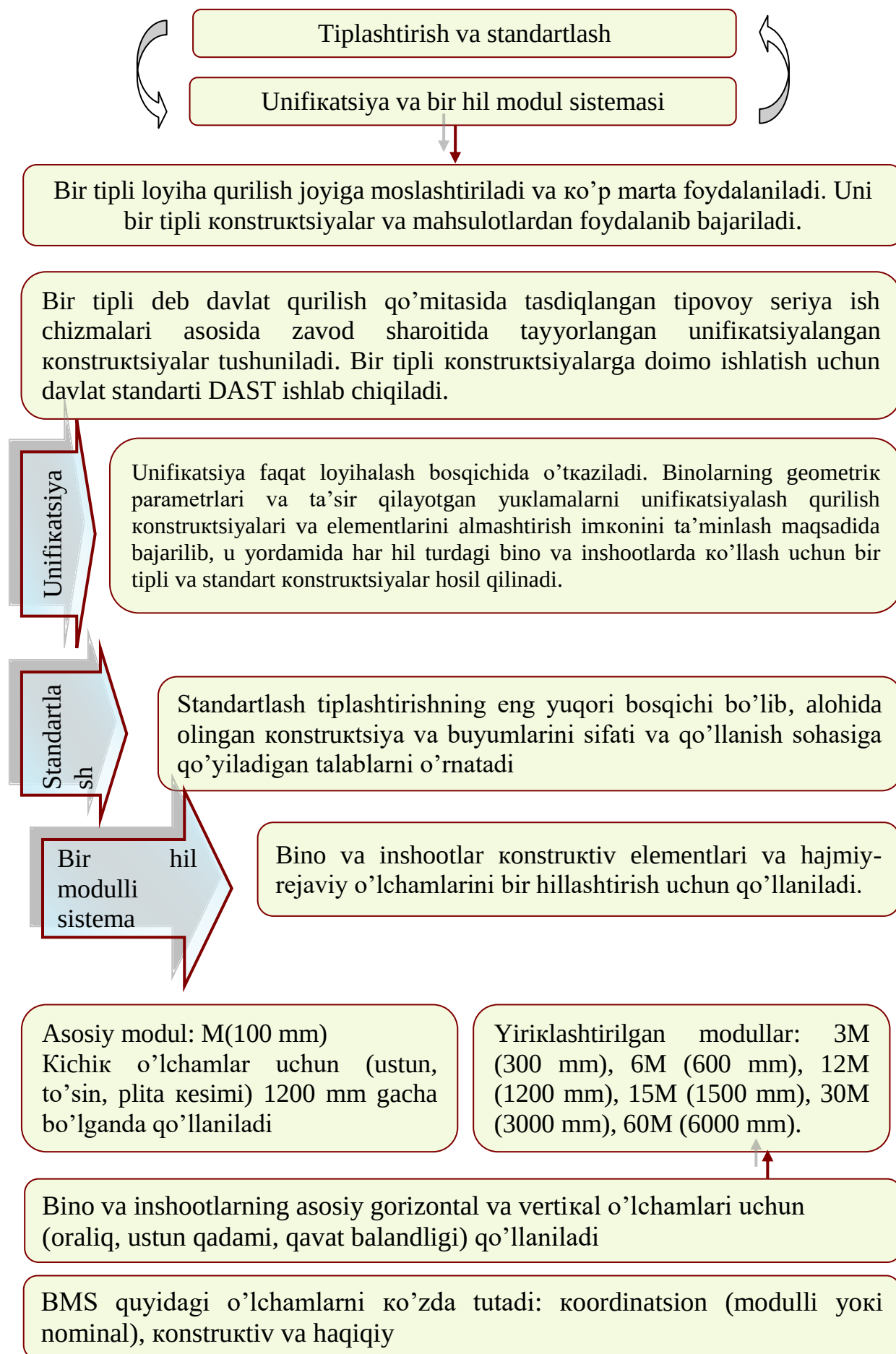
Uzoq yashovchanlik

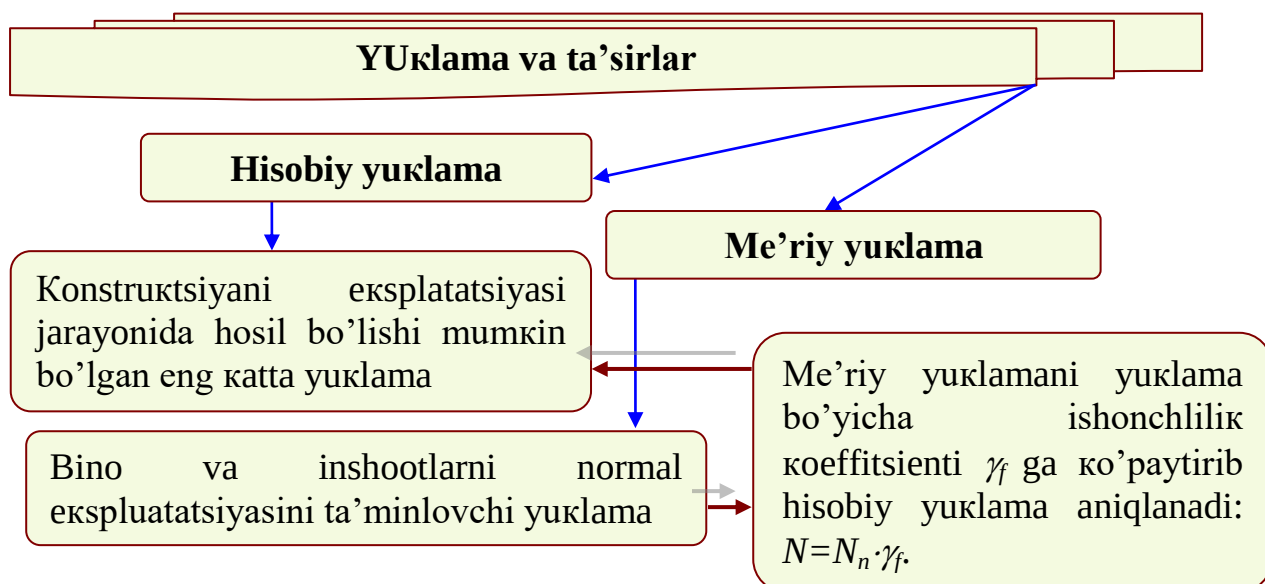
Bu konstruktsiyani xizmat qilish vaqti bo'lib, bu davr mobaynida ular o'z ekspluatatsiya sifati, mustahkamligi va ustivorligini yuqotmaydi. Uzoq yashovchanlik bo'yicha konstruktsiyalar 3 toifaga bo'linadi: birinchi- xizmat vaqti kamida 100 yil, ikkinchi-50 yil, uchunchi-20 yil. Konstruktsiyani uzoq yashovchanligi bo'yicha toifasi binoning kapitallik bo'yicha guruhiga mos keladi.

Yong'inbardoshlik

Bino va inshootlarni asosiy yuk ko'taruvchi konstruktsiyalarini yong'inbardoshlik chegarasi va yonuvchanlik guruhi bilan belgilanadi. Konstruktsiyani yong'inbardoshlik chegarasi konstruktsiyani olov va yuqori harorat ta'siriga qarshilik ko'rsata olish vaqti bilan aniqlanadi va soatda hisoblanadi.

Yong'inbardoshlik bo'yicha bino va inshootlar beshta toifaga bo'linadi. Masalan temir-beton va tosh konstruktsiyali binolar I...III (devor, yopma va orayopmalarni yong'inbardoshlik xarakteristikalariga bog'liq holda) toifaga kiradi; IV-toifaga konstruktsiyasi yonishdan himoyalangan yog'och binolar kiradi (QMQ 2.01.02-96 "Yong'inbardoshlik me'yorlari").

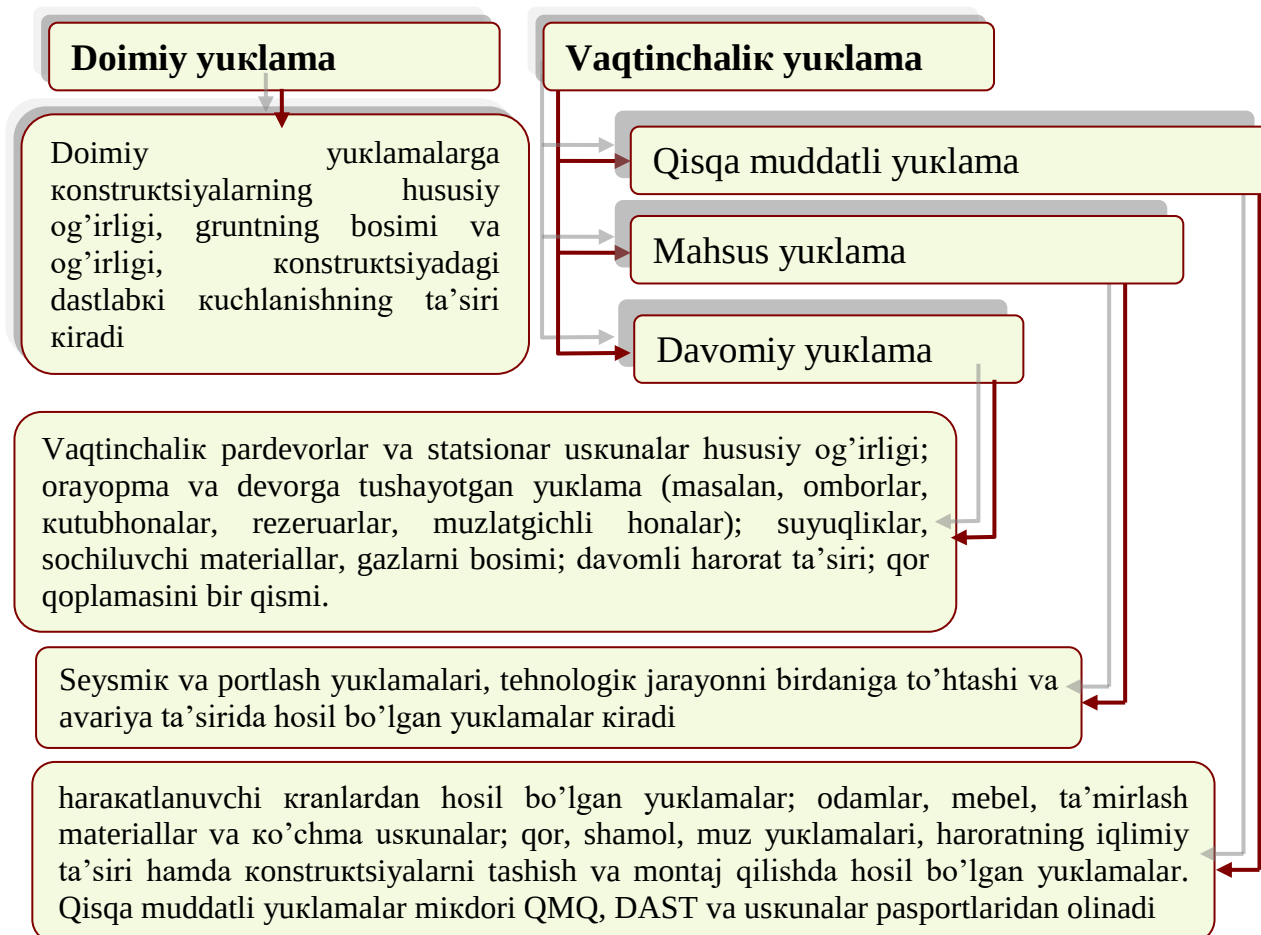




YUklama bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti materialning turiga ko'ra QMQ 2.01.07-97 "YUklar va ta'sirlar" larda keltirilgan.

YUklama bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti γ_f :

- ✓ 1,1-konstruktsiyani hususiy og'irligiga;
- ✓ 1,2-1,3-issiqlik va tovush to'suvchi materiallarga;
- ✓ 1,2-1,4-orayopmaga tushayotgan vaqtinchalik davomiy va qisqa muddatli yuklamalarga;
- ✓ 1,4-1,6-qor yuklamalari uchun.



Yuklama to'plamlari

Konstruktsiya yoki inshootga birdaniga bir necha yuklama ta'sir qilishi mumkin. Konstruktsiyaga ta'sir qilayotgan vaqtinchalik yuklamalarning soni qancha ko'p bo'lsa ularning eng katta qiymatlarining mos tushish ehtimolligi shuncha kam bo'ladi. SHuning uchun konstruktsiyalarni hisoblashda **yuklamalar to'plamidan** foydalaniladi. QMQ 2.01.07-97 "YUklar va ta'sirlar" da ikkita yuklamalar to'plami keltirilgan:

Asosiy to'plam - doimiy, vaqtinchalik davomiy va qisqa muddatli yuklamalardan iborat

Mahsus to'plam - doimiy, vaqtinchalik davomiy, qisqa muddatli va bitta mahsus yuklamadan iborat.

Asosiy yuklamalar to'plamiga hisoblanganda odatda faqat bitta qisqa muddatli yuklama to'raligicha olinadi va hisobga kirgiziladi. Agar ikki yoki uchta qisqa muddatli yuklama olish lozim bo'lsa ularning hisobiy qiymatlarini to'plam koeffitsienti $n_s=0,9$ ga ko'paytiriladi, 4 va undan ko'p qisqa muddatli yuklama olinadigan bo'lsa $n_s=0,8$ ga ko'paytiriladi.

To'plam koeffitsientlari bir necha hisobiy qisqa muddatli yuklamalarni bir vaqtda eng katta qiymatlarda ta'sir etish ehtimolligini kamligini hisobga oladi

Qurilish konstruktsiyalarni hisoblash va loyihalashda erishilgan yutuqlar hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari

Qurilish konstruktsiyalarining rivojlanish darajasi quyidagilar orqali belgilanadi

Jamiyatning talab va ehtiyojlari bilan

Qurilish sohasidagi ilmiy-tehnika bazaning imkoniyatlari bilan

Qurilish konstruktsiyalarini rivojlanish perespektivasini quyidagicha talqin qilish mumkin:

Qurilish konstruktsiyalarini hisoblash nazariyasi sohasida – qurilish konstruktsiyalarini haqiqiy ishini tadqiq qilish borasida ilmiy ishlar olib borilmoqda, ya'ni haqiqiy ish sharoitini yanada aniqroq hisobga oluvchi hisobiy shemalar hamda konstruktsiyalarni alohida holda emas, balki yahlit sistema sifatida hisoblash usullari yaratilmoqda. EHM ni qo'llanishi bunday hisoblarni bajarishga imkon yaratmoqda

Qurilish materiallari, qurilish industriyasi va loyihalash sohasida – yuqori mustahkamlikka ega, engil bo'lishi bilan bir qatorda ishonchli va ko'pga chidamli qurilish materiallarini yaratish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Qurilish sohasidagi ilmiy izlanishlarning asosiy vazifalaridan biri materiallarning mustahkamlik hususiyatlarni oshirish hisobiga ularning og'irligi va material sarfini kamaytirishdan iborat

Metall konstruktsiyalar sohasida – odatdagi kam uglerodli po'latlardan mustahkamligi bir necha marotaba katta bo'lgan yuqori mustahkamlik po'latlarning amaliyotga qo'llanishi nafaqat konstruktsiyani balki butun bino og'irligini kamaytiradi. Po'lat konstruktsiyalarga sarflanadigan materiallarni kamaytirish nafaqat po'latning mustahkamligini oshirish bilan, balki ratsional va samarali konstruktiv ko'rinishlar hamda kesimlarni qo'llash orqali erishilmoqda

Temirbeton konstruktsiyalari sohasida – ilmiy izlanishlar asosan mustahkamlikni oshirish va beton va armaturani hususiyatlarini yaxshilash hisobiga konstruktsiyalar massasini kamaytirishga yo'naltirilgan. YAqin vaqtlarda V70 klassli betonni qo'llanishi odatiy holga aylanadi. YUqori mustahkam betonlarning mustahkamligi cho'yanning mustahkamligiga, laboratoriya sharoitlarida polimerlar qo'llab tayyorlangan plastbetonlarning mustahkamligi oddiy po'latlarning mustahkamligiga etib bormoqda. Ba'zi bir konstruktsiyalar uchun armaturaning yangi, samarali turlari, shu bilan birga nometall (shisha tolalaridan) armaturalar yaratilmoqda. YAngi konstruktsiyaon materiallar, zamonaviy muhandislik echimlari va texnologiyalarni yaratilishi unikal inshootlarni loyihalash va qurishga turtki bo'lmoqda. Hozirda balandligi 2000 m bo'lgan temirbeton minoraning hamda uzunligi 32 km li Bering bo'g'oziga ikki tayanchda joylashgan temirbeton ko'priklari loyihasi ishlab chiqilgan.

“Sinkveyn” (5 qator) texnikasi

Maqsad - namunaga xarakteristika berish

Sinkveyn sxemasi:

- 1-qator - tushuncha;
- 2-qator - tushunchani tavsiflovchi 2 sifat;
- 3-qator - ushbu tushuncha vazifalari to'g'risidagi 3 ta fe'l;
- 4-qator - ushbu tushuncha mohiyati to'g'risidagi 4 so'zdan iborat so'z birikmasi;
- 5-qator - ushbu tushuncha sinonimi.

10-ilova**2-mavzu bo'yicha xulosa**

Qurilishda ilmiy-texnikani jadallashtirish sharoitida qurilish konstruktsiyalari, detallari va birikmalarini birxillashtirishga qurilish konstruktsiyalarini tayyorlash va montaj sifatini oshirishga asosiy diqqat e'tiborni qaratilmokda. Ko'zlangan masalani hal qilish qurilishda metrologiya va standartlashni rolini oshirishni talab qiladi. Buning uchun bo'lajak mutaxassislar metrologiya va standartlashtirishning qurilish amaliyotdagi o'rnini to'la anglab yetishlari lozim.

Qurilish konstruktsiyalarining hisoblashda me'yoriy hujjatlardan to'g'ri foydalana bilishi, konstruktsiyaga ta'sir qilayotgan yuklama va ta'sirlarni to'g'ri aniqlay olishi, konstruktsiyalar mustahkamligi, ustivorligini hisoblashda katta ahamiyatga ega ekanligini har bir talaba o'ziga singdirmog'i lozim. Buning uchun hisobiy sxemani to'g'ri tanlay olishlari, konstruktsiya o'lchamlarini BMS asosida to'g'ri belgilashlari va konstruktsiya ishini to'g'ri baholay olishlari kerak bo'ladi. SHu bilan birga konstruktsiyalarni takomillashtirish borasida olib borilayotgan ilmiy izlanishlardan doimo xabardor bo'lishlari lozim. Mavzuning asosiy vazifasi ham shunga yo'naltirilgan edi.

2.2. «To'sinni normal kesim bo'yicha singunga qadar sinash» mavzusidagi bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish bo'yicha tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

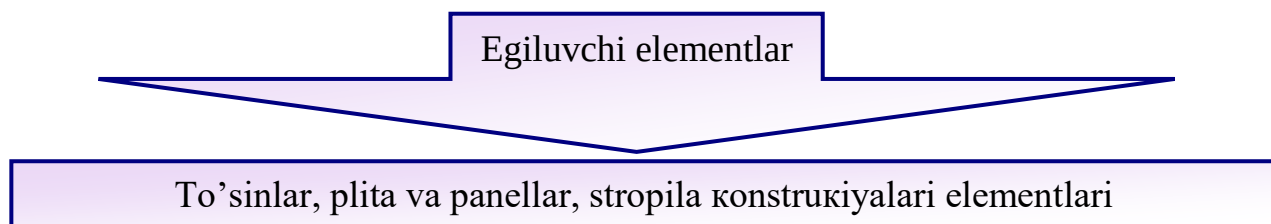
Vaqt – 6 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti (1-2-mashg'ulot); Mustaqil ishlash ko'nikmalarini hosil qilish bo'yicha muammoli tajriba mashg'uloti (3-mashg'ulot)
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Tajriba ishi maqsadi va vazifasi 2. To'sin va materiallar xarakteristikasi 3. To'sinni nazariy hisobi 4. To'sinni sinash
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Tajriba mashg'ulotlar jarayonida sinovga tayyorgarlik, nazariy hisoblar, sinovni o'tkazish tartibi, natijalar va ularni baholash usullari hamda natijalarni rasmiylashtirish to'g'risida talabalar bilimlarini aniqlashtirish. SHu bilan bir qatorda sinov laboratoriyasida foydalaniladigan sinov uskunalar, ularni turlari, qo'llanish sohalari to'g'risida bilimlarni chuqurlashtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> -mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish; -bilimlarni taqqoslashni, umumlashtirishni, tahlilni tizimlashtirish ko'nikmasini xosil qilish; - o'z fikrni shakllantirish va bildirish jarayonini tashkil qilish; -kommuniktsiya, guruhda ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - to'sinni normal kesim bo'yicha singunga qadar o'tkaziladigan sinovga tayyorgarlik qilish qanday ahamiyatga ega ekanligini o'rganadi; - nazariy hisob bilan tajriba natijalarini solishtirish orqali to'sin mustahkamligini belgilovchi asosiy kattaliklarni o'rganadi; - sinovni o'tkazish tartibiga amal qilish, sinov o'tkazish uchun belgilangan talablarga qat'iy amal qilish bo'yicha ko'nikmalar hosil qiladi; - sinov natijalarini baholay oladi; - sinovda qo'llaniladigan pribor va uskunalar bilan tanishadi, ulardan foydalanish tartibi to'g'risida bilimlarni egallaydi.
O'qitish uslubi va texnikasi	1.Munozarali amaliy mashg'ulot, suhbat, aqliy hujum; 2.Birgalikda o'qish, munozara, taqdimot, Blits so'rov, grafik tashkil etuvchilar, T- jadval, “Vena” diagrammasi, 3.Muammoli usul, Blits so'rov
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, proektor, flipchart, marker, doska.
O'qitish shakli	1.Jamoa va guruhlarda ishlash 2.Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruh, bo'yicha o'qitish 3.Frontal, jamoa va guruhlarda ishlash.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor bilan ta'minlangan, guruhda dars o'tishga moslashtirilgan auditoriya. Guruhlarda ishlash uchun muljallangan auditoriya

1-tajriba mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min)	1.1. Tajriba mashg'ulotining mavzusi maqsadi, rejalashtirilgan natijasi va uni o'tkazish rejasini aytadi. 1.2. Talabalarni faollashtirish maqsadida egiluvchi elementlar, ularning turlari asosida blits-so'rov o'tkazadi (1-ilova). 1.3. O'qitish guruhlarida ishlash texnologiyasi asosida olib borilishini e'lon qiladi.	1.1. Tinglaydilar, yozib oladilar. 1.2. Savollarga javob beradilar
2-bosqich Asosiy (65 min)	2.1. Tajriba ishi maqsadi va vazifasini tushuntiradi. 2.2. Tajriba ishida o'rganilayotgan to'sinni va uning materiallarini xarakteristikalarini aniqlashni tushuntiradi. 2.3. Talabalarni 3 guruhga ajratadi. O'quv topshiriqlarini tarqatadi (5-ilova). Har bir talaba guruh, bahosiga mos ravishda baho olishini tushuntiradi, guruhlarda ishlash qoidalarini tanishtiradi (2-ilova). Guruhlarda ishlash natijasi A2 bichimdagi kog'ozlarda ko'rsatilishi kerakligini ma'lum qiladi. Mavzu muhokamasi guruhlarida ishlar taqdimotidan so'ng davom etishini e'lon qiladi. 2.4. Vazifa butun guruh, tomonidan bajarilishini e'lon qiladi. Vazifani bajarishda darslik, ma'ruza matnlari, tajriba ishlari jurnali va boshqa qo'llanmalardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. Kutilayotgan o'quv natijalarini eslatadi. Guruhlarda ishlarni boshlashni e'lon qiladi. 2.5. Taqdimot va guruhlarda ishlash natijalarini o'zaro baholashni tashkil etadi. Javoblarni sharhlaydi, bilimlarni umumlashtiradi, vazifani bajarish jarayonidagi asosiy xulosalarga e'tiborni qaratadi.	2.1. Kerakli ma'lumotlarni yozib oladilar. 2.3. O'quv topshiriqlarini bax, o'lash ko'rsatkichlari va mezonlari bilan tanishadilar. Vazifani bajaradilar. 2.2. Taqdimot qiladi, to'ldiradi, boshqa guruhlarida savollar beradi va o'zaro baholashni amalga oshiradi. Yozib oladi.
3-bosqich Yakuniy (10 min)	3.1. Mashg'ulotga yakun yasaydi, xulosalarni umumlashtiradi, guruhda faol ishtirok etgan talabalarni baholaydi. 3.2. Mustaqil ish uchun vazifa beradi: Beton va armaturaning mustahkamlik xarakteristikalariga klaster tuzing.	3.1. Tinglaydilar, aniqlashtiradilar. 2.2. Mustaqil ish uchun vazifani yozib oladilar.

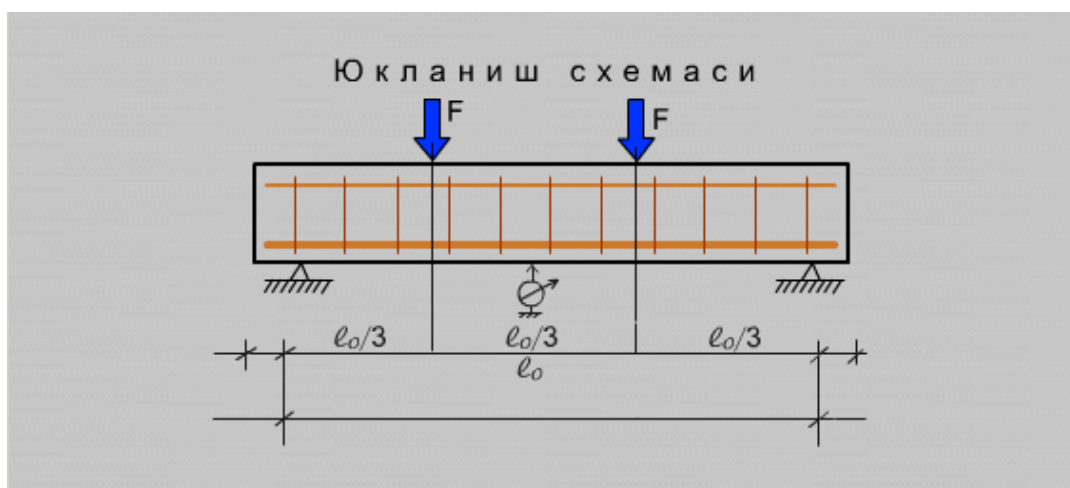
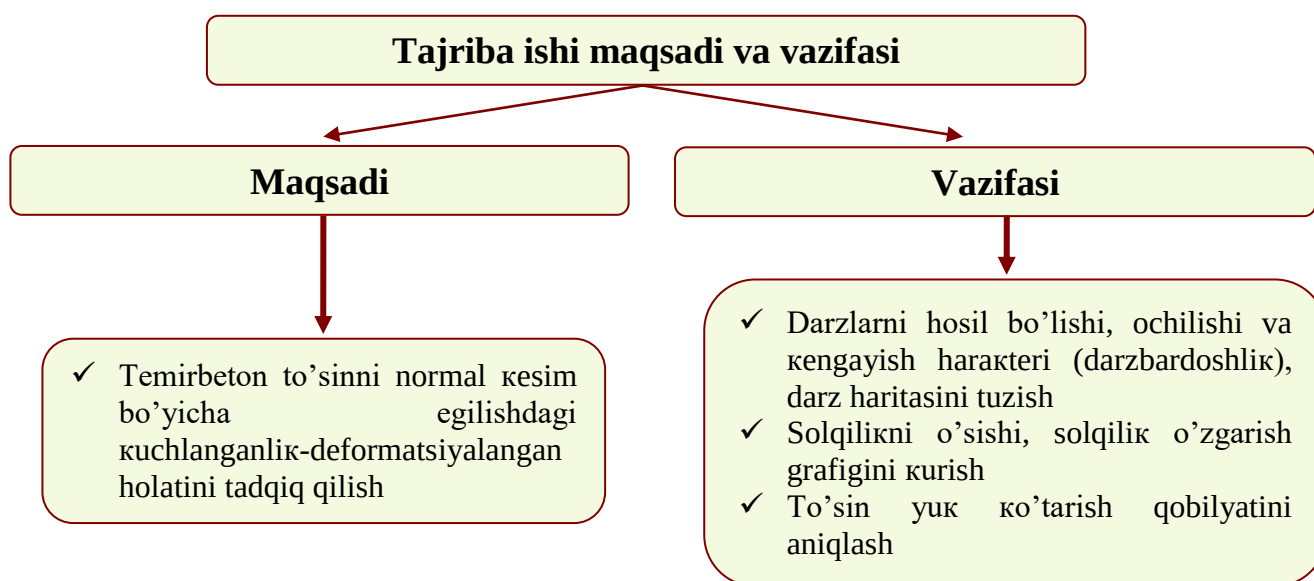
O'quv topshiriqlar

1-ilova



Guruh bilan ishlash qoidalari

- Har biri o'z sheriklarining fikrlarini hurmat qilishlari lozim;
- Har biri berilgan topshiriqlar bo'yicha faol, hamkorlikda va mas'uliyat bilan ishlashlari lozim;
- Har biri o'zlariga yordam kerak bo'lganda so'rashlari mumkin;
- Har biri yordam so'raganlarga ko'mak berishlari lozim;
- Har biri guruhni baholash jarayonida ishtirok etishlari lozim.



YUqorida qo'yilgan vazifani hal qilish uchun oddiy, yakka armaturali, kesimi to'g'ri to'rtburchakli, temirbeton to'sinni ikkita keltirilgan yuk bilan yuklaymiz. Ko'ndalang kesimdagi deformatsiyani o'lchash uchun priborlarni kesimni butun balandligi bo'yicha betonda siqiluvchi va cho'ziluvchi zonada hamda cho'ziluvchi armaturada o'rnatish lozim.

To'sin va materiallar xarakteristikasi

To'sin namunasini geometrik xarakteristikasi, armaturalash, yuklamalarni qo'yish va priborlarni o'rnatish shemasi 3-ilovadagi rasmda keltirilgan. Beton va armaturani fizik-mexanik xarakteristikasi olingan namunalarni sinash yordamida aniqlanadi.

Beton (klassi) kubik mustahkamligini aniqlash uchun o'lchamlari 10h10h10 sm yoki 15h15h15 sm li eng kamida uchta kubik olinishi lozim;

Beton prizmatik mustahkamligi o'lchami 10h10h40 sm li kamida uchta prizmani sinash orqali yoki QMQ 2.03.01-96 asosida beton klassi va prizmatik mustahkamligi orasidagi mustahkamlik bo'yicha aniqlash mumkin;

Betonni o'q bo'yicha hisobiy va me'yoriy cho'zilishga qarshiligini beton kublarni buzish orqali yoki QMQ 2.03.01-96 bo'yicha beton klassi bilan bog'liqligi orqali aniqlash mumkin;

Uzunligi kamida 50 sm li uch dona bo'ylama armatura namunasini sinash orqali **oquvchanlik chegarasi** (fizik va shartli) ni va **uzilishga bo'lgan vaqtinchalik qarshiligi** aniqlanadi.

Namunani haqiqiy o'lchamlarini o'lchash va materiallarni sinash orqali olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

№	Kattalik nomi	Belgilanishi	O'lchov birligi	Qiymati	
				Loyihada	Xaqiqiy
1	Kesim balandligi	h	sm		
2	Ishchi balandlik	h_0	sm		
3	Kesim eni	b	sm		
4	To'sin uzunligi	L	sm		
5	Hisobiy oraliq	L_0	sm		
6	Buylama armatura yuzasi	A_s	sm ²		
7	Armatura foizi $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\%$	μ	%		
8	Buylama armatura diametri	d	mm		
9	Armatura m'yoriy qarshiligi	R_{sn}	MPa		
10	Armatura hisobiy qarshiligi	R_s	MPa		
11	Armatura elastiklik moduli	E_s	MPa		
12	Beton m'yoriy kubik mustahkamligi (klassi)	$R_n(B)$	MPa		
13	M'yoriy prizmatik mustahkamlik	R_{bn}	MPa		
14	Hisobiy prizmatik mustahkamlik	R_b	MPa		
15	Betonni cho'zilishga bo'lgan m'yoriy qarshiligi	R_{btm}	MPa		

Izoh: Betonni mustahkamlik xarakteristikalarini quyidagi bog'lanishlar orqali aniqlansin:

Kubik mustahkamlikni o'rtacha arifmetik qiymati: $\bar{R} = \frac{\sum R_i}{h}$

Beton (klassi) m'yoriy kubik mustahkamligi: $R_n(B) = 0,778 \bar{R} =$

M'yoriy prizmatik mustahkamlik: $R_{bn} = B(0,77 - 0,00125 \cdot B) =$

Hisobiy prizmatik mustahkamlik: $R_b = R_{bn} / 1,3 =$

Betonni cho'zilishga bo'lgan m'yoriy qarshiligi: $R_{btm}(R_{bt,ser}) = 0,4 \sqrt[3]{R^2} =$

Beton boshlang'ich elastiklik moduli $E_b = \frac{550000B}{270 + B}$

O'quv topshiriqlar

1-guruh

1. Quyidagi berilganlar asosida betonning mustahkamlik xarakteristikalarini hisoblang:

$R_1=25,3$ MPa; $R_2=25,6$ MPa; $R_3=26,7$ MPa;

2. Jadvalda keltirilgan kattaliklarni nomlarini yozing

Kattalikni belgilanishi	Kattalikni nomlanishi	Qanday kattalikni ifodalaydi
h		
h_0		
b		
L		
L_0		
A_s		

2-guruh

1. Quyidagi berilganlar asosida betonning mustahkamlik xarakteristikalarini hisoblang:

$R_1=18,6$ MPa; $R_2=18,9$ MPa; $R_3=19,7$ MPa;

2. Jadvalda keltirilgan kattaliklarni nomlarini yozing

Kattalikni belgilanishi	Kattalikni nomlanishi	Qanday kattalikni ifodalaydi
μ		
d		
R_{sn}		
R_s		
E_s		
A_s		

3-guruh

3. Quyidagi berilganlar asosida betonning mustahkamlik xarakteristikalarini hisoblang:

$R_1=28,6$ MPa; $R_2=28,9$ MPa; $R_3=29,7$ MPa;

4. Jadvalda keltirilgan kattaliklarni nomlarini yozing

Kattalikni belgilanishi	Kattalikni nomlanishi	Qanday kattalikni ifodalaydi
E_s		
$R_n(B)$		
R_{bn}		
R_b		
R_{btn}		
A_s		

O'quv topshirig'ini baholash jadvali

Guruh	1-savol a'lo - 0,5 ball yaxshi -0,4 ball qoniqarli - 0,3 ball				2-savol a'lo - 0,5 ball yaxshi -0,4 ball qoniqarli – 0,3 ball				Umumiy ball (4+9 ustun)	Baho
<i>Nº</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
	1	2	3	jami	1	2	3	jami	3 ball	
1	-				-					
2		-				-				
3			-				-			

Izoh: jami to'plangan ballar ko'rsatkichi: 2-3 -«a'lo» 1-2 -«yaxshi» 0,5-1-«qoniqarli»

3-mavzu. Metall konstruktsiyalarida qo'llaniladigan materiallarning asosiy xususiyatlari

3.1. Axborot-ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda o'tiladigan ma'ruza vositasida o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Axborot ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda.
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1.Po'latlar 2.Alyuminiy qotishmalar 3.Zararli aralashmalar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Po'latning mexanik xususiyatlari va uning payvandlanish va zanglamasligiga ta'sirini o'rgatish. Mexanik xususiyatlari (mustahkamligi) bo'yicha po'lat guruhlariga ajratish va ligerlashda qo'llaniladigan asosiy kimyoviy elementlar turlari hamda alyuminiy kotishmalar va zararli aralashmalar to'g'risida aniq tasavvur hosil qilish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - Po'latning mexanik xususiyatlarini yoritib berish; - Mexanik xususiyatlari (mustahkamligi) bo'yicha po'latni guruhlariga ajratish to'g'risida tushuncha hosil qilish; - Ligerlashda qo'llaniladigan asosiy kimyoviy elementlar turlari to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash; - Alyuminiy kotishmalar va po'latning tarkibidagi zararli aralashmalar to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: -Qurilish konstruktsiyalari uchun qo'llaniladigan po'latlarning asosiy xususiyatlari, tarkibi, mustahkamligini belgilovchi xususiyatlarini o'rganadi; -Qurilishda ishlatiladigan alyuminiy kotishmalarining tarkibi, afzallik va kamchiliklari bilan tanishadi; -Po'latning tarkibidagi zararli aralashmalar, ularning mustahkamlika zarar yetkazmaydigan miqdori to'g'risida ma'lumotlar oladi; -Po'latning eritish usullarini o'rganadi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Axborot ma'ruzasi, Insert, blits-so'rov, prezentatsiya, grafik organayzer texnikalari, aniq holatlarni yechish, B.B.B.
O'qitish vositalari	Proektor, tarqatma material, grafik organayzerlar, doska, bur
O'qitish shakli	Individual, frontal, umumjamo'a va juftlikda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

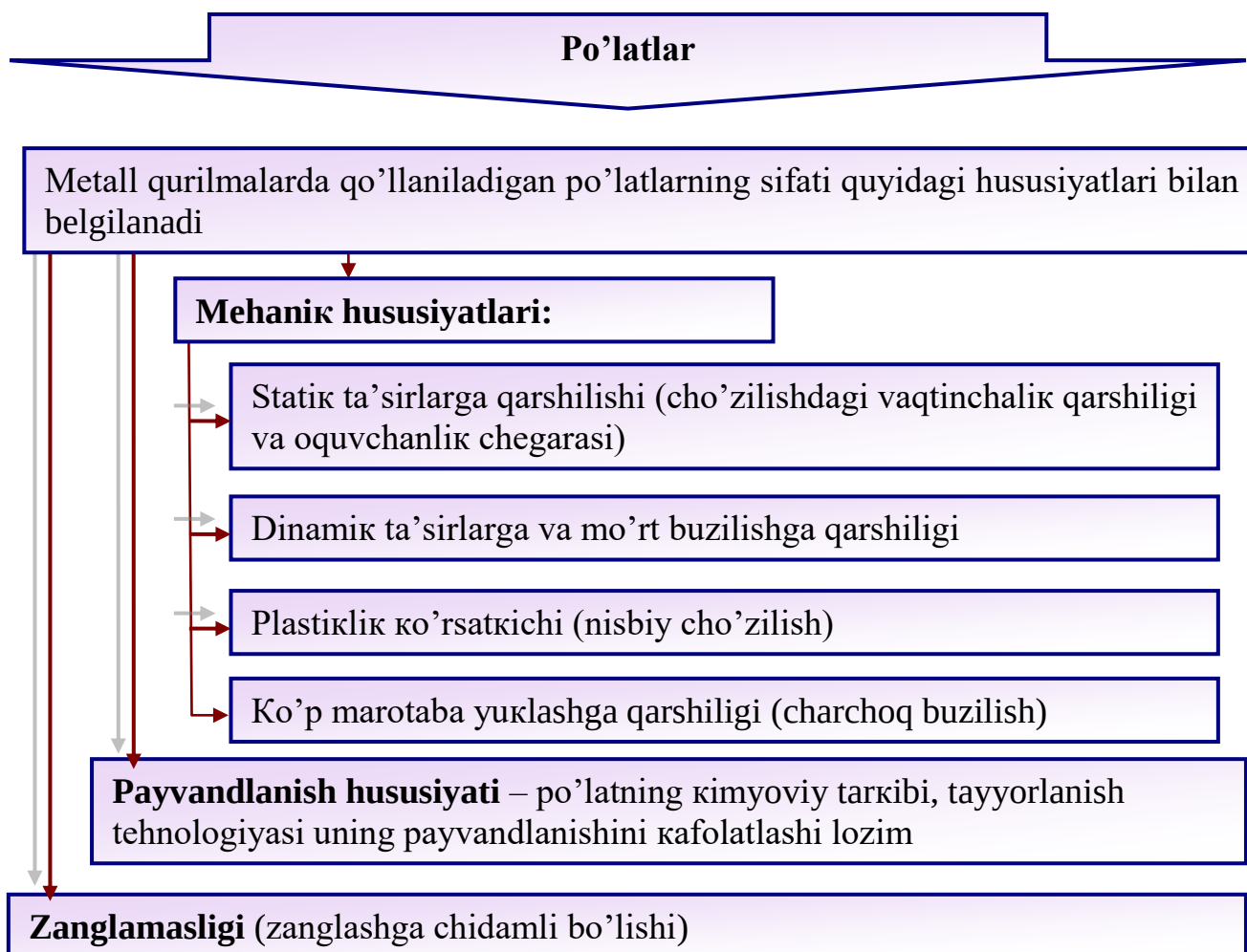
Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. O'quv mashg'ulotining mavzu va rejasini ma'lum qiladi. Erishadigan natijalar bilan tanishtiradi (2-ilova). Mazkur mashg'ulot muammoli tarzda o'tishini e'lon qiladi.	1.1. Eshitadilar va yozib oladilar.
2-bosqich Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini rejadagi savollar va ulardagi tushunchalarga qaratadi. Blits-so'rov o'tkazadi. 2.2. Bilimlarni yanada aniqlashtirish maqsadida B.B.B jadvalini daftarga chizishni taklif etadi (1-ilova). Doskaga chiqaradi. 2.3. Muammoli savollarni o'rtaga tashlaydi va ularni birgalikda o'qishga chorlaydi: 1. Po'latlarning sifatini belgilovchi asosiy xususiyatlarini sanab o'ting? 2.Po'latning qanday xususiyatlari uning	2.1. Talabalar javob beradilar, daftarlariga chizadilar, jadvalning 1 va 2 ustunlarini to'ldiradilar. 2.2. Muammoga e'tiborni qaratadilar va yozib oladilar. 2.3. Yozib oldilar va

	payvandlanishini kafolatlaydi? 3. Mexanik xususiyatlari (mustahkamligi) bo'yicha po'latlar qanday guruhlariga ajratiladi? 4. Po'latning mustahkamligi qanday yo'l bilan oshiriladi? 5. Ligerlashda qanday kimyoviy elementlardan foydalaniladi? 6. Alyuminiy qotishmalari qanday toifalarga ajratiladi? 7. Alyuminiy qotishmalarini toifalarga ajratishda qanday xususiyatlari hisobga olinadi? 8. Qurilishda ishlatiladigan alyuminiy qotishmalarining asosiy afzalliklarini sanab o'ting? 9. Po'latning tarkibida qanday zararli aralashmalar mavjud? Bu savollarga javob berish uchun avval po'latlarning sifatini xarakterlovchi ko'rsatkichlar, po'latlarning mustahkamligi bo'yicha shuruhlariga ajratilish shartlari, po'latlarning vaqtinchalik qarshiligi, oquvchanlik chegarasi va boshqa bir qator mexanik xususiyatlarini belgilovchi me'riy hujjat tushunchalarni yoritib beradi. Ligerlashda qo'llaniladigan asosiy kimyoviy elementlar va uning po'latning tarkibidagi miqdori, alyuminiy qotishmalari va uning tarkibida kandy legirlovchi elementlar borligiga yoki ishlov berish usuliga karab toifaga bo'linishini tushuntirib beradi. 2.4. Muammoni hal qilish uchun quyidagi ilovalar tushuntiriladi. 1. Po'latlar va ularning turlari bo'yicha 2-7 –ilovalar; 2. Alyuminiy qotishmalar bo'yicha 8-11 –ilovalar; 3. Zararli aralashmalar bo'yicha 12 –ilova;	o'z bilimlari bilan solishtiradilar. 2.4. Muammo yuzasidan o'z echimlarini taklif qiladilar. Munozara qiladilar. Javob beradilar. Optimal echimlar yuzasidan takliflar beradilar. B.B.B. jadvalining 5-ustunini to'ldiradilar.
4-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga xulosa qiladi. 3.2. Rejadagi natijaga erishishda faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi: "Po'latlar" mavzusida esse yozishni topshiradi.	Eshitadilar, o'zlarini to'g'rilaydilar. Yozib oladilar

B. B.B texnikasini qo'llash qoidalar

№	Mavzu savoli	Bilaman	Bilishni hohlayman	Bildim
1.	Po'lat			
2.	CHO'zilishdagi vaqtinchalik qarshiligi			
3.	Oquvchanlik chegarasi			
4.	Payvandlanish xususiyati			
5.	Mustahkamligi oddiy kam uglerodli po'latlar;			
6.	Mustahkamligi yuqori bo'lgan po'latlar			
7.	O'ta yuqori mustahkamlikdagi po'latlar			
8.	Po'lat tarkibi			
9.	Ferrit			
10.	Ligerlash			
11.	Alyuminiy qotishmalar			
12.	Solishtirma og'irligi			
13.	Elastiklik moduli			
14.	Po'latni eritish			
15.	Zararli aralashmalar			
16.	Toblash			
17.	Normallash			
18.	Bo'shatish			

Vizual materiallar

Mehanik xususiyatlari (mustahkamligi) bo'yicha po'latlar shartli ravishda 3 guruhga bo'linadi (1-jadval):

1. mustahkamligi oddiy kam uglerodli po'latlar;

2. mustahkamligi yuqori bo'lgan po'latlar;

3. o'ta yuqori mustahkamlikdagi po'latlar.

Qurilish po'latlarining asosiy markalari va mexanik xarakteristikalari

Mustahkamlik guruhi	Po'lat markasi	Oquvchanlik chegarasi, MPa	Vaqtinchalik qarshiligi, MPa	Nisbiy uzayishi, %
Oddiy	VSt3kp, VSt3ps, VSt2Gps, VSt3sp	185-285	365-390	25-27
YUqori	VStTps, 09G2, 09G2S, 14G2	295-390	430-540	19-20
O'ta yuqori	16G2AF, 18G2AFps, 15G2SFt.o.	≥ 440	≥ 590	14-20

Po'latlar bir-biridan quyidagilar asosida farqlanadi

- tarkibidagi uglerod, turli ko'shimcha metal va metallmas moddalarning miqdori

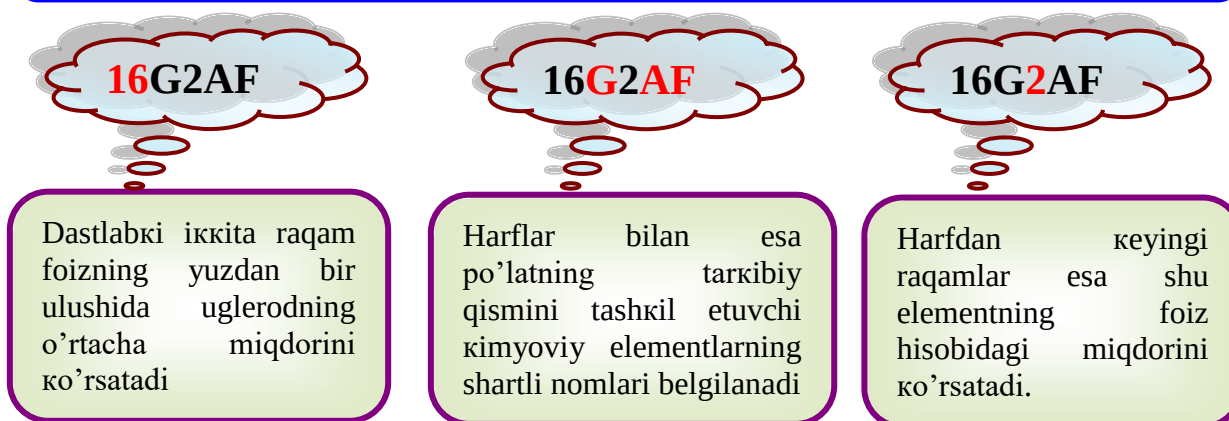
- prokatlash usuli

- qizdirib ishlov berilganligi

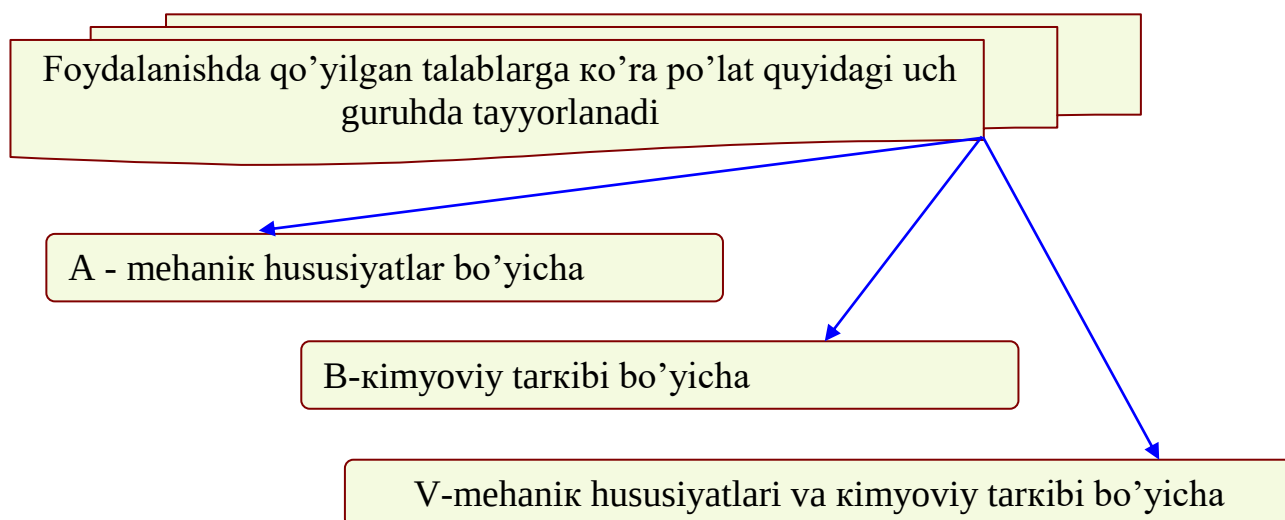
Po'latning asosini **ferrit** tashkil qiladi. Ferritni mustahkamligi juda kichik va u plastik material hisoblanadi. SHuning uchun uni sof holda qurilish konstruksiyalarini tayyorlashda qo'llanilmaydi. Uning mustahkamligi **uglerod qo'shish** (kam uglerodli, oddiy mustahkamlikka ega bo'lgan po'latlar), marganets, kremniy, vannadiy va boshqa elementlardan **ligerlovchi qo'shimchalar qo'shish** (yuqori mustahkamlikka ega kamligerlangan po'latlar), **ligerlash va termik ishlov berish** (o'ta yuqori mustahkamlikka ega po'latlar) orqali oshirildi

Ligerlashda qo'llaniladigan asosiy kimyoviy elementlar:	
Uglerod (U) – po'latning mustahkamligini oshirish bilan bir qatorda uning plastik xususiyatlarini kamaytiradi va payvandlanishini yomonlashtiradi. SHuning uchun yetarli darajadagi plastiklikka va yaxshi payvandlanish xususiyatiga ega bo'lishi kerak bo'lgan po'latlarda uglerodning miqdori 0,22% dan ortmasligini ta'minlanadi.	Tasniflash mezonlari- Uch asosiy muammoni hal etish usuli: • Qanday afzalliklarga ega? • Qanday kamchiliklarga ega? • Qancha miqdorda qo'shish mumkin?
Kremniy (S) – ferrit bilan qattiq qorishmada turib, po'latning mustahkamligini oshiradi, lekin uni payvandlanish xususiyatini va zanglashga chidamliligini yomonlashtiradi. Kamuglerodli po'latlarga 0,3% gacha, kamligerlanganlarda esa 0,1% gacha kremniy qo'shiladi.	
Alyuminiy (Yu) – po'latning tarkibiga ferrit bilan qattiq qorishma sifatida va turli nitrid va karbidlar ko'rinishida kiradi, fosforning zararli ta'sirini neytrallashtiradi, qayishqoqligini oshiradi.	
Marganets (G) metallning mustahkamligini, qayishqoqligini oshiradi va po'latga aralashgan oltingugurt bilan birikib, uning zararli ta'sirini kamaytiradi. Ammo, marganets miqdori 1,5% dan ortsa, unda po'lat mo'rt bo'lib qolishi xavfi bor.	
Mis «D» mustahkamlikni va zanglashga qarshilikni oshiradi. Lekin, 0,7% dan ko'payganda po'lat tez qarib qolishiga sabab bo'ladi.	
Xrom «X», vanadiy «F», volfram «V», molibden «M», titan «T», nikel «N»-bularning hammasi po'lat mustahkamligini oshiradi va ayrimlari plastik xususiyatini ham oshiradi.	

Turli toifali po'latlarni kimyoviy tarkibini ifodalash uchun DAST larda quyidagi belgilash tartibi qabul qilingan: **16G2AF**

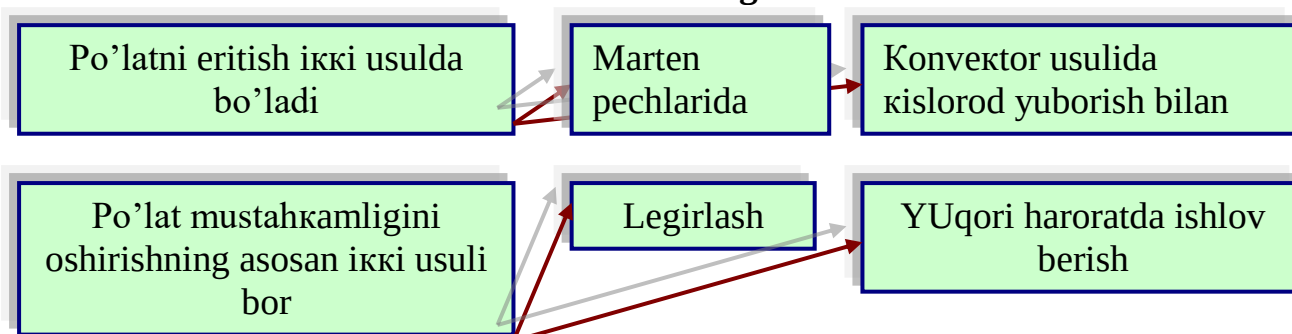


Agar bu miqdor bir foizdan kam bo'lsa u ko'rsatilmaydi. Po'latning tarkibiga kirgan qo'shimcha elementlar miqdori 0,3% kam bo'lganda ular belgida ko'rsatilmaydi



Qurilish konstruktsiyalari uchun ishlatiladigan po'latlar mustahkam va payvandlanuvchan, shuningdek, emirilishga va dinamik ta'sirlarga bardoshlik bo'lishi lozim, ya'ni bunday qurilmalar qurishda asosan «V» guruhdagi po'lat talab qilinadi, **VSt3kp2**-qaynoq po'lat (**kp**-qaynoq, **sp**-tinch po'lat, **ps**-yarim tinch po'lat).

Po'latni eritish va mustahkamligini oshirish usullari



YUqori haroratda ishlov berishdan asosiy maqsad po'latning atom tuzilishini o'zgartirish va zarrachalarini maydalashdir.

Bu jarayon natijasida po'latning elastikligi biroz kamaygani holda mustahkamligi va oquvchanlik chegarasi ortadi. YUqori haroratda ishlov berishni asosiy turlari: **toblash, normallash va bo'shatish**

Toblash

Po'latni 910°S dan yuqorigacha qizdirib keyin tezlik bilan sovitishdan iborat

Normallash

Normallashda toblangan yoyma po'lat qaytadan austenit tuzilishi hosil bo'ladigan haroratgacha qizdirilib, keyin havoda sovitiladi. Normallash natijasida po'latning tuzilishi ancha yaxshilanib, ichki kuchlanishlar yo'qoladi, bu esa o'z navbatida po'latning mustahkamligi va plastik xususiyatlari, zarbga chidamliligi ortishiga olib keladi

Bo'shatish

Bu po'latni austenitning o'zgarishlari haroratidan yuqori haroratgacha (273°S) qizdirib, keyin sovitish (havoda yoki suvda) dan iborat. Bunda po'latning mo'rtligi kamayib, zarbaga chidamliligi ortadi

Alyuminiy qotishmalar

Alyuminiy hossalari jihatidan po'latdan ancha farq qiladi. Uning solishtirma og'irligi $26,4 \dots 28,0 \text{ kN/m}^3$, elastiklik moduli $E=7,1 \cdot 10^3 \text{ kN/sm}^2$, bu po'latnikiga nisbatan uch marta kam.

Alyuminiy qotishmalarining asosiy hossalari va ishlatilishi

Mustahkamligi past bo'lganligi tufayli sof alyuminiy qurilmada deyarli ishlatilmaydi

Qurilish maqsadlari uchun turli hil kimyoviy elementlar (mangiy, marganets, kremniy, mis) bilan legirlangan alyuminiy qotishmalari ishlatiladi

Legirlashdan tashqari ba'zi qotishmalarning mustahkamligi yuqori haroratda ishlov berish bilan ham oshiriladi.

Termik ishlov berish bilan qotishmalarning mustahkamlik ko'rsatkichlarini 1,3... 1,5 marta oshirish mumkin, lekin bunda materialning plastikligi kamayadi.

Alyuminiy qotishmalari tarkibida kandy legirlovchi elementlar borligiga yoki ishlov berish usuliga karab toifaga bo'linadi (tamg'alanadi):

- ✓ **AMg** - alyuminiy-magniyli qotishma;
- ✓ **AMts** - alyuminiy-marganetsli qotishma;
- ✓ **AV** (avial) va **AD** - alyuminiyning magniy va kremniy bilan qotishmasi;
- ✓ **D1, D16** va h. - dyuralyumiylar bo'lib, bu qotishmalar tarkibining asosini alyuminiy mis tashkil etadi, rakamlar qotishma birligini bildiradi;
- ✓ **V** - yuqori mustahkam qotishmalar (**V65, V92**) , ular asosan alyuminiy , magniy, mis va ruhdan iborat; Bu qotishmalar ancha qimmat turadi

Qurilishda ishlatiladigan alyuminiy qotishmalarining asosiy **afzalliklari** quyidagilardan iborat:

- **zichligi** po'latnikiga nisbatan kariyb 3 marta kichik ($\gamma = 2640 \text{ kg/m}^3$, demak po'latga nisbatan 3 marta engil);

- **korroziyaga chidamliligi** oddiy po'latnikiga nisbatan 10...20 marta ko'p;

- alyuminiy profillarini yasashda asosan **iskanjaga olish usuli** qo'llaniladi, bu usul po'lat profillarini hosil qilishda qo'llaniladigan yoyish (prokatka) usuliga nisbatan oddiyoq va arzonga tushadi;

- 0 gradus S dan past haroratda alyuminiy qotishmalarning **mo'rtligi kamayadi**, bu esa sovuq iqlimli joylarda ayniqsa qulaylik tug'diradi

Alyuminiy qotishmalarining **kamchiliklariga** quyidagilar kiradi:

- **elastiklik moduli** po'latnikiga nisbatan kichik;

- po'latga nisbatan **tannarhi** yuqori

- **chiziqli kengayish koefitsienti** po'latnikiga nisbatan qariyb ikki marta katta

Alyuminiy qotishmalarini ishlatilish sohalari:

- - vitrinalar, eshik va deraza romlari, me'morchilik detallari yasashda;
- - katta proletli binolarda, ya'ni qurilmaning hususiy og'irligini kamaytirish katta ahamiyatga ega bo'lgan hollarda - tom yopmalarida;
- - agressiv muhitda ishlaydigan qurilmalarda;
- - tog'li va borish qiyin bo'lgan boshqa olis joylarda quriladigan yuk ko'taruvchi qurilmalar (engilligi tufayli alyuminiyni tashib olib borish oson) hamda sovuq iqlimda ishlatiladigan qurilmalarda (alyuminiy qotishmalari past haroratda ham mustahkamlik hususiyatlarini yo'qotmaydi)

12-ilova

Zararli aralashmalar

Fosfor va oltingugurt zararli aralashmalardir. Ammo, ularni po'lat tarkibidan butunlay chiqarib bo'lmaydi. Po'lat tarkibida fosfor miqdori 0,045%dan oshsa, past harorat ta'siridan po'lat mo'rtligi ko'payadi.

Oltingugurt miqdori 0,055% dan ortishi, po'latda, qizigan vaqtida, darzlar hosil bo'lishiga olib keladi.

Azot <0,008%, kislorod <0,007%, vodorod <0,0007% ni bo'lishi. Ichki atomlararo bog'lanishini kamaytiradi va mo'rt ravishda sinishiga olib keladi.

13-ilova

ESSE

Esse - taklif etilgan mavzuga 1000 dan 5000 gacha so'z hajmidagi insho.

Esse - bu muallifning shaxsiy nuqtai nazarini yozma ravishda erkin ifoda etish shakli; qandaydir predmet bo'yicha umumiy yoki dastlabki dunyoqarashni o'z ichiga oladi.

Besh daqiqalik esse

Besh dakikali esse - o'rganilayotgan mavzu bo'yicha olingan bilimlarni umumlashtirish, mushohada qilish maqsadida o'quv mashg'ulotining oxirida 5 daqiqa oralig'ida olib boriladi.

3.2. «Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha mustahkamlikka hisoblash va armatura tanlash» mavzusini mustaqil ishlash ko'nikmalarini hosil qilish bo'yicha muammoli amaliy mashg'ulotning texnologik kartasi (2-mashg'ulot)

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min)	1.1. O'quv mashg'ulotining mavzusi, maqsadi, rejalashtirilgan natija va ularning ahamiyati va dolzarbligini aytadi.	1.1. Tinglaydilar, yozib oladilar.
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish (10 min.)	2.1. Talabalar bilimlarni o'zlashtirganlik darajasini tekshirish uchun savollar beradi: 1.Egiluvchi elementlarga misollar keltiring? 2.Hisobiy uzunlik va hisobiy balandlik qanday aniqlanadi? 3.Betonning mustahkamlik xarakteristikalarini aytib bering? 4.Armaturaning mustahkamlik xarakteristikalarini aytib bering? 5.Qachondan boshlab xalqaro shartli belgilarga o'tilgan va uning mohiyatini tushuntirib bering? Savol-javob o'tkazadi.	2.1. Savollarga javob beradilar.
3-bosqich Asosiy (55 min)	3.1. Muammoli savol beradi: "Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha mustahkamlikka hisoblashni va armatura tanlashni ketma-ketligini tushuntirib bering?" Qo'yilgan muammoli savolga javobni shakllantirishga bo'lgan harakatlarni tashkillashtiradi. Berilayotgan javoblarni birgalikda muhokama va tahlil qiladi. Egiluvchi elementlarni mustahkamligini aniqlashga doir masala yechiladi. 3.2. Talabalarni 3 kichik guruhlariga ajratadi va har biriga alohida berilganlar asosida egiluvchi elementlarga armatura tanlash va mustahkamligini aniqlash bo'yicha masalalar beradi hamda armatura tanlash va mustahkamlikni aniqlash bo'yicha hisobni tahlil qilish va boshqa hisoblar bilan taqqoslash va umumiy va alohida jihatlarini aniqlashni taklif qiladi. O'quv materiallarini tarqatadi. Muammoli vazifaning mazmuni muhokamasini tashkillashtiradi. Qanday o'quv natijalarga ega bo'lish kerakligi aniqlashtiriladi. Aqliy hujum, guruhlarda ishlash qoidalari va g'oyalarni baholashlarni eslatib o'tadi, reglament, ishni baholash mezonlari va ko'rsatkichlari bilan tanishtiradi (2,3-ilovalar). Guruhlarda ishlash boshlanganini e'lon qiladi. Maslahat beradi va yo'naltiradi. 3.3. Prezentatsiya boshlanganligini e'lon qiladi. Prezentatsiya davomida izoh beradi, aniqlashtiradi, to'g'rilaydi. Muammoni hal etish variantlari, Guruhlarni o'zaro baholarini jamoa bo'lib muhokama qilishni tashkil qiladi. 3.4.Muhokamaning yakuniy xulosalarini shakllantiradi, javoblarning to'liqligini baholaydi, javob to'liq bo'lmasa uzi javob beradi va xulosa qiladi. Muammoning hal etilishi bo'yicha xulosalarni har bir talaba jadvalga tushirishi va O'qituvchiga berishi tavsiya etiladi. Amaliy mashg'ulot mavzusi bo'yicha yakuniy xulosa qiladi.	3.1. O'z fikrlarini aytadilar. 3.2.Muammoli vazifaning mazmuni, topshiriq, reglament, baholash mezonlari va ko'rsatkichlari bilan tanishadi. Mustaqil ravishda guruhda muammoli vazifani bajaradi, prezentatsiya qog'ozlarini to'ldiradi. 3.3.Ishning natijalari bo'yicha prezentatsiya qiladi. Muammoni hal etish bo'yicha variantlar va xulosalarni eshitadi hamda o'z fikrini aytadi. Boshqa guruhlar ishini baholaydi. 3.4. Xulosalarni yozib oladi va topshiradi.
4-bosqich Yakuniy (10 min)	1.1. O'quv faoliyati bo'yicha yakuniy xulosa qiladi, talabalar e'tiborini asosiy masalaga qaratadi, baholaydi	Eshitadilar, aniqlashtiradilar va

	va faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi. 1.2. Olingan bilimlarning kelajakda o'quv va amaliyot uchun ahamiyatini ta'kidlab o'tadi. 1.3. Mustaqil ishlash uchun topshiriq beradi: Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha armatura tanlash va mustahkamligini aniqlashga doir berilgan topshiriqlarni tayyorlash.	topshiriqni yozib oladilar.
--	--	-----------------------------

1-ilova

O'quv materiallari

Misol: To'sinning ko'ndalang kesim o'lchamlari va ishchi armaturasining yuzasi aniqlansin:

Tashqi hisobiy eguvchi moment $M=120 \text{ kN}\cdot\text{m}$: og'ir beton klassi B30, $R_b=17 \text{ MPa}$, $\gamma_{v2}=0,9$ ($R_b=0,9\cdot 17=15,3 \text{ MPa}$); Armatura klassi A-II ($R_s=280 \text{ MPa}$).

Aniqlash kerak: $b \times h = ?$, $A_s = ?$

Echish. To'sinning enini oldindan $b=20 \text{ sm}$ deb olamiz (To'sin uzunligi berilmaganligi sababli). Armaturalash koeffitsientini optimal miqdorini $\mu=0,012$ deb belgilaymiz, u holda $\xi = \mu \cdot \frac{R_s}{R_b} = 0,012 \cdot \frac{280}{15,3} = 0,22$, bundan $\alpha_m = \xi(1-\xi/2) = 0,22(1-\frac{0,22}{2}) = 0,196$ to'sinning ishchi balandligi [Baykov V.N., Sigalov E.E. Jelezobetonnie konstruktsii. Obshiy kurs M., 1991.] 3.18 dan

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m b R_b}} = \sqrt{\frac{120 \cdot 10^5}{0,196 \cdot 20 \cdot 15,3 \cdot (100)}} = 44,7 \text{ sm}$$

Agar himoya qatlami $a=3 \text{ sm}$ desak, to'sinning balandligi $h=h_0+a=44,7+3=47,7 \text{ sm}$. Qabul qilamiz $h=50 \text{ sm}$ (50 mm ga karrali ravishda); u holda $h_0=h-a=50-3=47 \text{ sm}$; beton siqiluvchi zonasini xarakterlovchi kattalikni hisoblaymiz $\omega=0,85-0,008\cdot 15,3=0,73$; $\sigma_{sr}=280 \text{ MPa}$; $\sigma_{sc,u}=500 \text{ MPa}$, chunki $\gamma_{b2}=0,9 < 1$; u holda:

$$\xi_R = \frac{0,73}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,73}{1,1}\right)} = 0,614$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{120 \cdot 10^5}{15,3 \cdot (100) \cdot 20 \cdot 47^2} = 0,178.$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,178} = 0,198.$$

$$\eta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,198 = 0,901$$

$\xi_R > \xi$ bo'lganda (3.15 bo'yicha) talab etilgan armatura yuzasi

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{120 \cdot 10^5}{280(100) \cdot 0,901 \cdot 47} = 10,12 \text{ sm}^2;$$

Qabul qilamiz $4\emptyset 18 \text{ A-II}$, $A_s=10,18 \text{ sm}^2 > A_s=10,12 \text{ sm}^2$

2-misol. To'sinning yuk ko'tarish qobiliyati aniqlansin.

To'g'ri to'rtburchak kesimli yakka armaturalangan to'sinning o'lchamlari $b \times h = 20 \times 50 \text{ sm}$, armaturalari $A_s=10,18 \text{ sm}^2$ ($4 \emptyset 18$, A-II) hisobiy qarshiliklari $R_s=280 \text{ MPa}$,

og'ir beton klassi V30 ($R_b=0,9 \cdot 17=15,3$ MPa), $\gamma_{b2}=0,9$.

Aniqlash kerak: $M = ?$

Echish. To'sin kesimining ishchi balandligi $h_0=h-a=50-4=46$ sm; $a=4$ sm; Beton siqiluvchi zonasining balandligi

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_a \cdot b} = \frac{280 \cdot 10,18}{15,3 \cdot 20} = 9,32 \text{ sm.}$$

To'sin qabul qilishi mumkin bo'lgan eng katta tashqi hisobiy moment yoki to'sinning yuk ko'tarish qobiliyati

$$M=R_b \cdot b \cdot x (h_0-0,5x) = 15,3 \cdot 20 \cdot 9,32(46-0,5 \cdot 9,32)=117898 \text{ H} \cdot \text{m}=117,9 \text{ kH} \cdot \text{m.}$$

2-ilova

I. Muammoli vazifa: Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha mustahkamlikka hisoblashni va armatura tanlashni ketma-ketligini tushuntirib bering, umumiy hamda alohida jihatlarini aniqlashingiz zarur.

I.2. Uslubiy ko'rsatma: harakat ketma-ketligi (algoritm)

- 1) Muammoni savol shakliga keltiring.
- 2) Asosiy masalani shakllantiring, uning yechimi muammoli savolga javob berish darajasida bo'lsin.
- 3) Masalani yechish usullarini tavsiflash imkonini beruvchi asosiy mezonlarni (talab, cheklov, usul, belgilanishlar, kesim o'lchamlari, materiallarning mustahkamlik xarakteristikalarini, tahlil yo'nalishi) ayting.
- 4) Echish algoritmini tuzing.
- 5) Jamoa bo'lib tanlangan ko'rsatkichni baholang, ularni yoritish ketma-ketligini o'rnating.
- 6) Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha hisoblashni bir qator kichik muammolarni shakllantiring va jadvalga yozing.
- 7) "Echimning mazmuni" ustuniga ularni aniqlash, hisoblash algoritmini (formulasi, tartibini) yozing.
- 8) Muammoni yechish jadvalini to'ldiring.
- 9) Siz tomonigizdan keltirilgan ko'rsatkichning mustahkamlikni aniqlash uchun ahamiyatini yoritib va oraliq xulosalarni shakllantiring va yozing.
- 10) Yakuniy xulosani aniq va lo'nda qilib shakllantiring.

3. Muammoni yechish jadvali

Muammoning shakllantirilishi:	Yakuniy xulosa:	
Quyi muammolarni shakllantirish	Echimlar mazmuni	Xulosalar
1	2	3
1.		
2.		
P.		

1-guruh

II.Vazifa: To'sinning ko'ndalang kesim o'lchamlari va ishchi armaturasining yuzasi aniqlansin:

Tashqi hisobiy eguvchi moment $M=89 \text{ kN}\cdot\text{m}$: og'ir beton klassi B20, $\gamma_{v2}=0,9$; Armatura klassi A-III

Aniqlash kerak: $b \times h = ?$, $A_s = ?$

III.Vazifa: To'sinning yuk ko'tarish qobiliyati aniqlansin.

To'g'ri to'rtburchak kesimli yakka armaturalangan to'sinning o'lchamlari $b \times h = 20 \times 50 \text{ sm}$, armaturalari $A_s=10,18 \text{ sm}^2$ (4 $\varnothing 18$, A-III), og'ir beton klassi V30, $\gamma_{b2}=0,9$.

Aniqlash kerak: $M = ?$

2-guruh

II.Vazifa: To'sinning ko'ndalang kesim o'lchamlari va ishchi armaturasining yuzasi aniqlansin:

Tashqi hisobiy eguvchi moment $M=58 \text{ kN}\cdot\text{m}$: og'ir beton klassi B15, $\gamma_{v2}=0,9$; Armatura klassi A-II

Aniqlash kerak: $b \times h = ?$, $A_s = ?$

III.Vazifa: To'sinning yuk ko'tarish qobiliyati aniqlansin.

To'g'ri to'rtburchak kesimli yakka armaturalangan to'sinning o'lchamlari $b \times h = 20 \times 45 \text{ sm}$, armaturalari $A_s=7,63 \text{ sm}^2$ (3 $\varnothing 18$, A-II), og'ir beton klassi V25, $\gamma_{b2}=0,9$.

Aniqlash kerak: $M = ?$

3-guruh

II.Vazifa: To'sinning ko'ndalang kesim o'lchamlari va ishchi armaturasining yuzasi aniqlansin:

Tashqi hisobiy eguvchi moment $M=64 \text{ kN}\cdot\text{m}$: og'ir beton klassi B25, $\gamma_{v2}=0,9$; Armatura klassi A-II

Aniqlash kerak: $b \times h = ?$, $A_s = ?$

III.Vazifa: To'sinning yuk ko'tarish qobiliyati aniqlansin.

To'g'ri to'rtburchak kesimli yakka armaturalangan to'sinning o'lchamlari $b \times h = 15 \times 40 \text{ sm}$, armaturalari $A_s=9,41 \text{ sm}^2$ (3 $\varnothing 20$, A-II), og'ir beton klassi V20, $\gamma_{b2}=0,9$.

Aniqlash kerak: $M = ?$

3-ilova

Ish tartibi va reglament

1. Muammoni yechish va prezentatsiya varag'ini yozish uchun guruhda ishlashga - 20 min.
2. Muammo yechimini prezentatsiya qilish - 8 min. gacha.
3. Jamoa bo'lib muhokama qilish, xulosalarni shakllantirish - 10 min. gacha.

4.O'zaro baholash - 1 min.

4-ilova

Baholash ko'rsatkichlari va mezonlari

Har bir guruh boshqa guruhlar taqdimotini baholaydi, mezonlar bo'yicha ballarni jamlaydi.

Baholash ko'rsatkichlari va mezonlari	Maksimal ball	1-guruh	2-guruh	3-guruh
Echimlar:	1,2			
- muammoni va quyi muammoni to'g'ri shakllantirish;	0,4			
- yechimni muammo va quyi muammo shakliga mos kelishi;	0,4			
- mantiqiylik, aniqlik, xulosalarni kisqaligi.	0,4			
Taqdimot:	1,4			
- javoblarni aniqigi va tushunarililigi;	1,0			
- har bir guruh ishtirokchisining faolligi (savollar, qo'shimchalar).	0,4			
Reglament	0,4			
Umumiy ballar yig'indisi	3,0			

Guruh ishini umumlashtiruvchi baho

Guruh	1	2	3	Umumiy ball	Baho (umumiy ball 2 ga bo'linadi) 2,2 -3 ball - «a'lo» 1,2 - 2 ball - «yaxshi» 0,5 - 1,1 ball - «qoniqarli»
1	-				
2		-			
3			-		

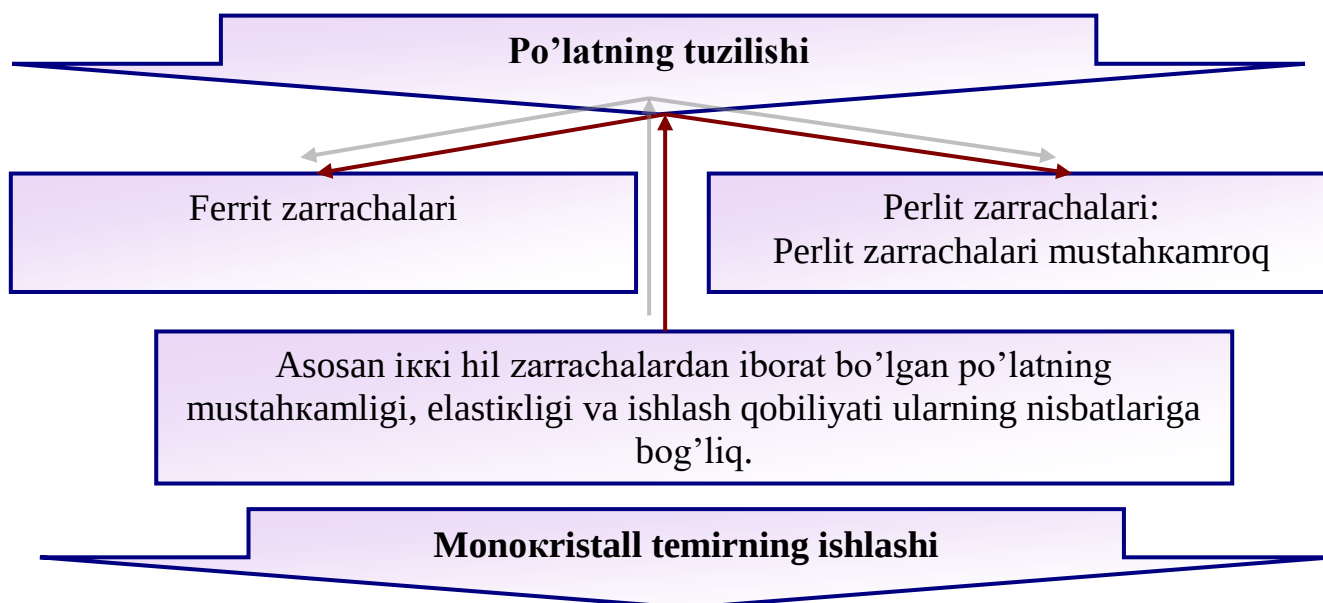
4-mavzu. Po'latning statik yuk ostida ishlashi va chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash

4.1. Mualliflik ma'ruzasini o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Mualliflik ma'ruzasini
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	- Po'latning statik yuk ostida ishlashi - Po'latning mexanik xossalriga haroratning ta'siri - Kuchlanishlar to'planganda po'latning ishlashi - Metall konstruktsiyalarni chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Po'latning yuk ostida ishlashida uning tarkibini ahamiyati, mustahkamligini oshirish yo'llari, uni yuk ostidagi ishi, yuqori haroratning po'latning mexanik xossalriga ta'siri va chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash to'g'risida talabalarga chuqurroq bilim berish va uning qurilish amaliyotidagi o'rni to'g'risida tasavvur hosil qilish.	
Pedagogik vazifalar: - po'latning yuk ostida ishlashini kuchlanish-deformatsiya diagrammasi orqali ifodalagan holda bilimlarni bayon qiladi; - harorat ko'tarilishi bilan po'latning elastiklik moduli, oquvchanlik chegarasi va mustahkamlik chegarasi o'zgarib borish ketma-ketligini tavsiflaydi; - qurilmalarda po'latning ko'ndalang kesimi o'zgargan joyda kuchlanishlar to'planishi va uning mustahkamligiga ta'siri to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi; - chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashni asosini tushuntiradi.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - po'latning yuk ostida ishlashiga ta'rif beradi; - kam uglerodli po'latning turli haroratlardagi cho'zilish diagrammasi orqali yuqori harorat ta'siri ostida ishlashini tavsiflaydi; - kesimni zaiflashgan qismidagi kuchlanishlarni po'latning mustahkamligiga ta'sirini baholay oladi; - metall konstruktsiyalarni chegaraviy holatlar bo'yicha hisobni yoritib bera oladi;
O'qitish uslubi va texnikasi	Mualliflik aqliy hujum, tezkor savol-javob, insert, test
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proektor, vizual materiallar, doska, bo'r
O'qitish shakli	Frontal, guruh, individual
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad, o'quv mashg'ulotining natijalari va mashg'ulot rejasini ma'lum qiladi. 1.2. Talabalarga juftlikda ishlashni - uylashni va mazkur darsning xususiyatiga, uning muammolariga e'tibor qaratishni taklif etadi.	Yozadilar. Topshiriqni bajaradilar.
2-bosqich Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar bilimini faollashtirish maqsadida blits-so'rov o'tkazadi. Quyidagi savollar bilan murojaat qiladi. -po'lat qanday zarrachalardan iborat? -materiallarning mustahkamligini oshirishning qanday yo'llari bor? -po'latning kuchlanish-deformatsiya diagrammasi nima asosida quriladi? - chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash nechta guruhdan iborat? 2.2. Bu va boshqa savollarga javob topish maqsadida metalni tarkibi va ularning o'zaro nisbati, yuk ostidagi ishlashi tavsiflash (1 va 2-illovalar), degan savollarni atroflicha yoritib beradi. Po'latni yuqori harorat ostida ishlashini (3-ilova) diagrammalar asosida tushuntiradi, yuqori harorat ostida ishlatladigan po'latlar to'g'risida (4-ilova) ma'lumot beradi. Po'latlarning ishlashida kuchlanishlar to'plamining ta'siri (5-ilova) tushuntiradi. 2.3. Asosiy tushunchalarga izoh bergandan keyin, po'latni yuklama ostida ishlashi bilan bog'liq vazifalarni ilgari suradi, quyidagi savollarni o'ylab ko'rishni taklif etadi. - po'lat yuklama ostida ishlashida yoki uni mustahkamligini ta'minlashda qayzi zarralar kattaroq ahamiyatga ega? - kuchlanish-deformatsiya diagrammasi nimani ifodalaydi? - yuqori haroratda po'latning ishini tavsiflab bering? "Aqliy hujum" texnikasini qo'llagan holda munozarani tashkil etadi. Javoblar ichidan eng optimal variantlari olinadi. 2.4. Metall konstruktsiyalarni chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash asoslari va umumiy formulalarni (6,7-illovalar) tushuntirib o'tadi.	Eshitadilar, javob beradilar. Yozadilar. Yozadilar, uylab munozaraga tayyorlanadilar. O'z fikrlarini bildiradilar. Eshitib, yozib oladilar
3-bosqich. Yakuniy (15 min.)	3.1. Mashg'ulotga yakun yasaydi, xulosalar chiqaradi. Munozara natijalarini e'lon qilib, faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. Olingan bilimning kelajakdagi kasbiy faoliyatda ahamiyatini tushuntiradi. 3.2. Mustaqil ish uchun uyda quyidagi savollarga javob berishni topshiradi (8-ilova).	Eshitadilar. Savollar beradilar.

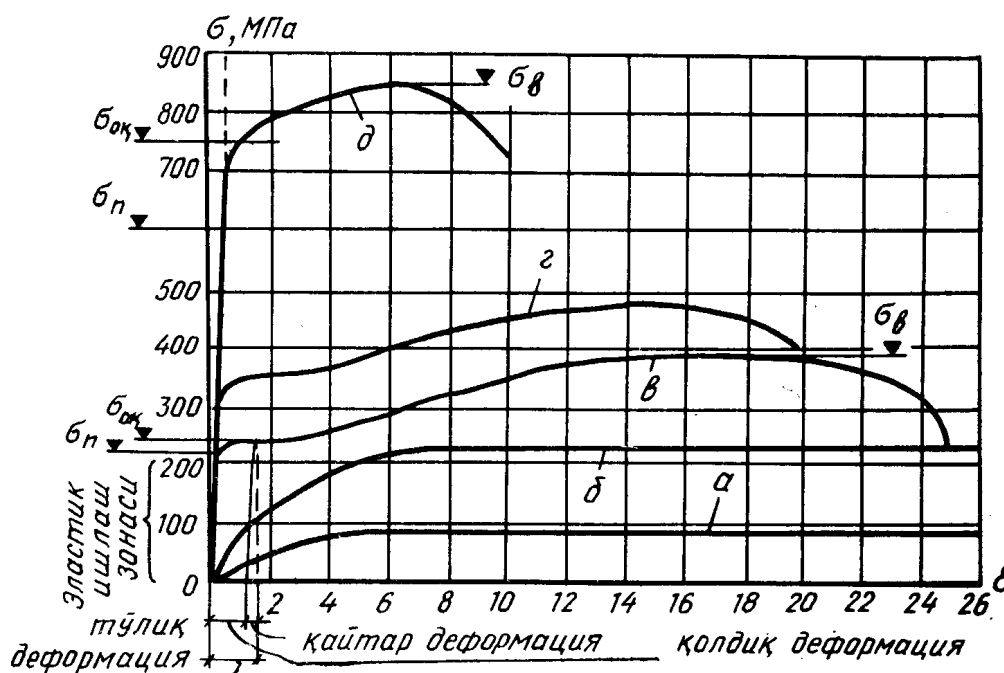


Nazariy va tajriba izlanishlar shuni ko'rsatadiki, monokristall temirning bir qismini uzishdan ko'ra **siljitish** osonroq. SHuning uchun elastik deformatsiyalar temirning zarrachalarida siljish orqali barpo bo'ladi. ***Tajriba tekshirishlar asosida shunday hulosaga chiqadiki***, siljish tekisliklar uzra katta diogonal yo'nalishda bo'ladi. Atomlararo bog'lanish kuchini bilib, taxminan nazariy hisoblab chiqish mumkin. Bir tekislikda yotgan atom kristallarning boshqa tekislikda yotadigan atom kristallarni siljitish uchun ketadigan nazariy hisoblangan kuchga nisbatan tajribada siljitishga ketadigan kuch yuz marta kamroqdir

Atom strukturadagi bog'lanishlar ideal darajasida bo'lmaganligi sababli (tarkibida nuqsonlarning mavjudligi) nazariy hisob bilan tajriba farq qiladi.

Materiallar mustahkamligini oshirish uchun ikki hil yo'nalish bor:

1. Kristall strukturadagi nuqsonlarni kamaytirish, ularni ideal strukturasiq yaqinlashtirish;
2. Atomlarning bir-biriga bog'lanishini uning kristall panjarasini o'zgartirish bilan maqsadga erishish mumkin.



Po'latlarning cho'zilishdagi diagrammasi:

a-temir monokristali; b-temir polikristali; v-oddiy mustahkamli po'lat (St3); g-mustahkamligi oshirilgan po'lat (10HSND); d-yuqori mustahkamlik po'lat (16G2AF).

Diagrammadan ko'rinadiki, kuchlanish ma'lum miqdorga etguncha kuchlanish « σ » bilan nisbiy cho'zilish « ϵ » o'rtasidagi munosabat **to'g'ri chiziqli** bilan tasvirlanadi, ya'ni ular bir-biriga to'g'ri mutanosib bo'ladi: $\sigma = E \cdot \epsilon$. Kuchlanish ma'lum miqdorga « σ_p » etgandan so'ng mutanosiblik buziladi. Birinchi bosqichda kuchlanishga mutanosib elastik deformatsiyalar sodir bo'ladi, shu sababli bu bosqich po'latning **elastik ishlash bosqichi** deyiladi.

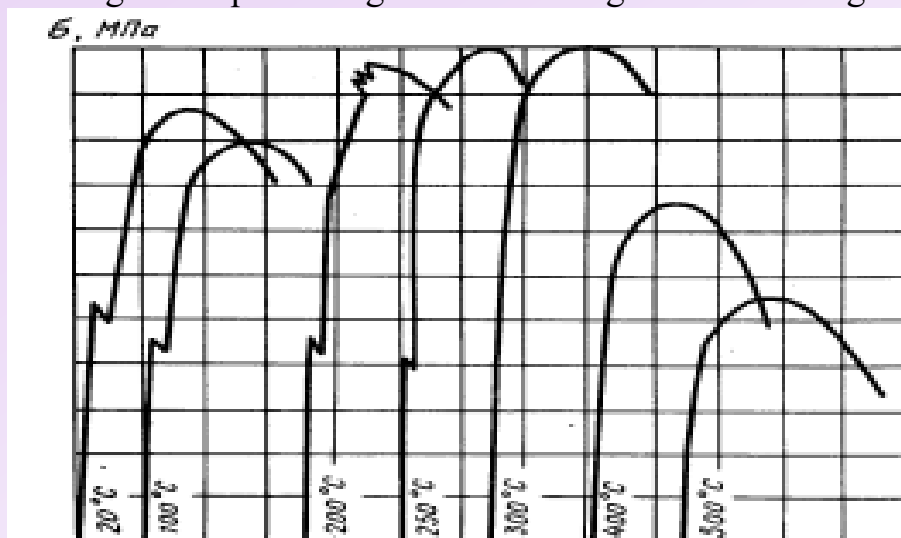
« σ_{ok} » - esa **oquvchanlik chegarasi** deyiladi. Bu nuqtaga etish oldida egri chiziqning holati keskin o'zgaradi va keyin abstsissa o'qiga deyarli parallel bo'ladi. Bu bosqichda yuk ta'sirida deformatsiyaning elastik qismi qaytib, boshqa qismi saqlanib qoladi. U **qoldiq deformatsiya** deyiladi.

Oqish chegarasidan keyin materialning qarshilik ko'rsatish qobiliyati kuchaya boshlaydi, ya'ni material mustahkamlanadi. Bu mustahkamligi va bikrligi yuqoriroq bo'lgan perlit zarrachalarining ishga tushganligidan dalolat beradi. Po'latning bu ish bosqichi o'z-o'zidan **mustahkamlanish bosqichi** deyiladi.

YUkning miqdori ortishi bilan kuchlanish vaqtinchalik qarshilikka « σ_v » yaqinlashgan sari materialning eng zaif joyida cho'zilish deformatsiyalari kuchayib, «bo'yin» hosil qiladi. Kuchlanish qiymati **vaqtinchalik qarshilikka** tenglashgandan so'ng (mustahkamlik chegarasi) «bo'yin» ingichkalashib boraveradi va namuna tezda uziladi.

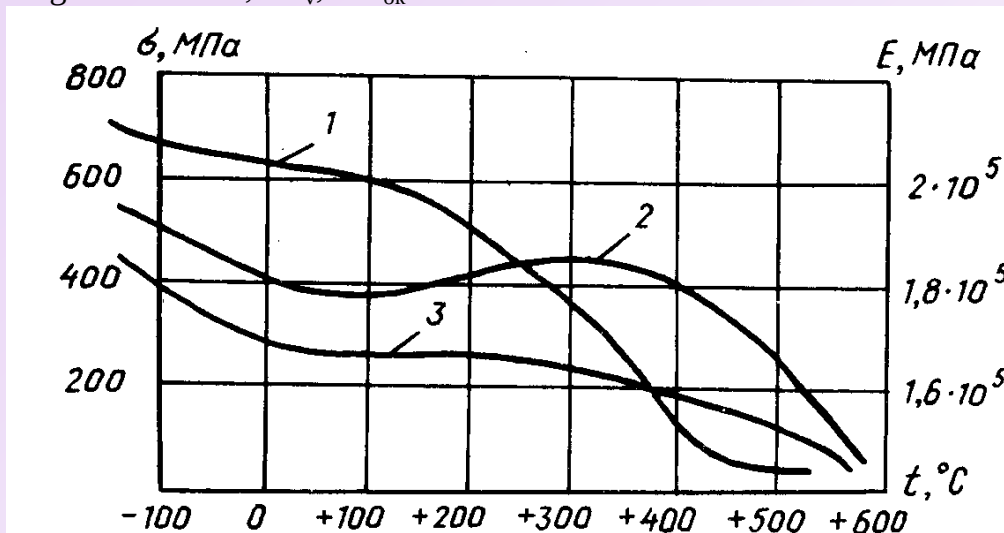
Po'latning mexanik hossalriga yuqori haroratning ta'siri

Kam uglerodli po'latning turli haroratdagi cho'zilish diagrammasi



Po'latning **oquvchanlik chegarasi** va **vaqtinchalik qarshilik** qiymatlari normal harorat (20°S) uchun beriladi. Diagrammadan ko'rinib turibdiki, harorat 300°S ga etganda diagrammada po'latning oqish maydonchasi mutlaqo yo'qolib, diagramma mis, alyuminiy diagrammalariga o'hshab qoladi

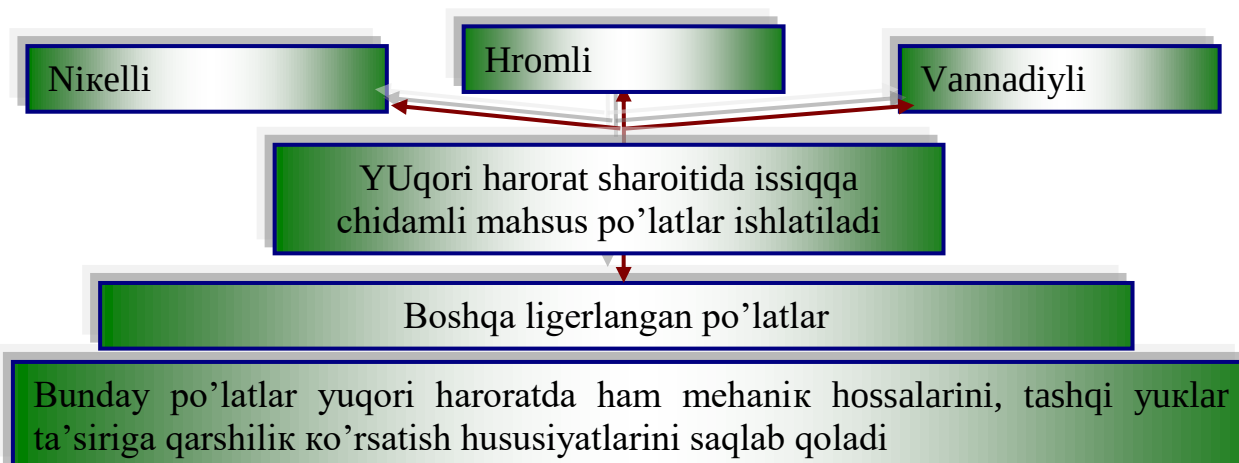
Kam uglerodli po'latlar mexanik hossalarning harorat o'zgarishiga qarab o'zgarish diagrammasi 1-E; 2- σ_v ; 3- σ_{OK} .



Harorat ko'tarilishi bilan po'latning elastiklik moduli (E), oquvchanlik chegarasi (σ_{OK}) va mustahkamlik chegarasi (σ_v) o'zgarib boradi.

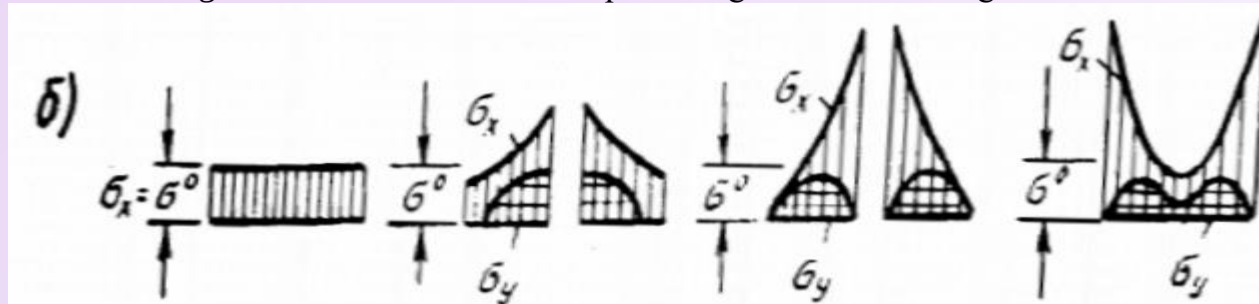
Agar harorat pasayib manfiyga o'tsa (σ_v) bilan (σ_{OK}) bir-biriga yaqinlashadi, ya'ni po'latning plastik holat sohasi kichrayadi. Harorat asta sekin ko'tarilib, 200°S ga etguncha muvaqqat qarshilik bilan oquvchanlik chegaralari deyarli o'zgarmaydi.

Harorat 400°S dan oshganda E , σ_v va σ_{OK} larning keskin pasayishi kuzatiladi; 600°S da ularning qiymati nolga yaqinlashadi va po'latning yuk ko'tarish qobiliyati deyarli tugaydi va metal o'z-o'zidan cho'zila boshlaydi.



4.3.Kuchlanishlar to'planganda po'latning ishlashi

Po'latlarning ishlashida kuchlanishlar to'plamining ta'siri;
namunalarning ishlashida kuchlanishlar to'plamining hosil bo'lish diagrammasi



Qurilmada po'latning ko'ndalang kesimi o'zgargan joyda (teshik, o'yiqlar bor yoki yo'g'onlashgan joyda) **kuchlanishlar to'planadi**, ya'ni shu joyda tekis kuchlar oqimi qiyshayadi va kuchlanish kesimning boshqa nuqtalaridagi kuchlanishlariga qaraganda bir necha marta katta bo'ladi

Teshik yoki o'yiqlik bor joydan uzoqroqda cho'zuvchi kuchlanishlar kesim yuzasi bo'yicha tekis taqsimlanib, $\sigma_h = R/A$ formula bilan aniqlanadi (1).

Sterjenni zaiflashgan joyidagi (teshikdagi) kesimda, teshikka yaqin nuqtalarda hosil bo'ladigan kuchlanishlar nisbatan bir necha baravar ortiq bo'ladi.

Uyiq oldida jamlangan eng katta kuchlanishni zaiflashgan kesim bo'yicha tekis taqsimlangan nominal kuchlanishga nisbati **jamlanish ko'effitsienti** deyiladi. Jamlanish ko'effitsienti doiraviy teshiklar va yarim doiraviy o'yiqlar oldida 2...3 ga teng, o'tkir uchli o'yiqlar oldida esa 9...10 gacha etadi.

Rasmda yahlit kesimli va doiraviy teshikli o'tkir o'yiqli namunalarda kuchlar oqimini ifodalovchi bosh kuchlanishlar traektoriyalari tasvirlangan.

Kesimni zaiflashtiruvchi teshik va o'yiqlar kancha o'tkir uchli bo'lsa, kuchlar oqimi chiziqlari shuncha egri bo'ladi va demak, metallning mo'rtligi katta bo'lib, qurilma to'satdan buzilishi mumkin.

Metall qurilmalar buzilishining ko'p hollarida kuchlanishlar to'plami hosil bo'lib, po'lat mo'rt bo'lib qolgan bo'ladi. Kuchlanishlar to'plangan joydagi kuchlanishni haqiqiy qiymatini hisoblash yo'li bilan aniqlash juda qiyin, hisoblab topilganda ham uning aniqlik darajasi uncha yuqori bo'lmaydi.

4.4. Metall konstruktsiyalarni chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash

Qurilish konstruktsiyalarni hisoblashdan maqsad kam miqdorda material sarflab tashqi ta'sir etayotgan jami yuklarga etarli darajada ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan, konstruktsiyalarni yaratish.

CHegara holatlar deganda konstruktsiyalarning ishlatilish jarayonida oldindan belgilangan talablarga javob bermay qolishi tushuniladi

1. SHakl umumiy ustivorligining yo'qolishi

2. Vaziyat ustivorligining yo'qolishi

3. Qurilma metallining toliqishi

4. Biror harakterdagi buzilish

Birinchi guruh chegara holatlar konstruktsiyani yuk ko'tarish qobiliyatini yo'qotish bilan bog'liq bo'lib va ularga quyidagilar kiradi

5. YUklarning va tashqi muhitning birgalikdagi noqulay ta'siri natijasida buzilish

6. Qurilmalardan foydalanishni to'htatishga olib keladigan rezonans tebranishlar

7. Metall materialning oquvchanligi

8. Birikmalardagi siljishlar

9. O'z-o'zidan cho'ziluvchanlik yoki darzlarning haddan tashqari ochilishi natijasida konstruktsiyalardan foydalanish mumkinsizlik holatlar

Ikkinchi guruh chegara holatlar konstruktsiyani normal foydalanish qiyinlashib qolganligi bilan bog'liq va ularga yo'l qo'yib bo'lmaydigan siljishlar, tebranmalar, darzlar paydo bo'lishi natijasida ishlash muddatining kamayishiga olib keladigan holatlar kiradi.

Konstruktsiyalarni chegara holatlarga hisoblash, inshootni qurish yoki undan foydalanish davrining barcha bosqichlarida chegara holatlardan birortasining ham vujudga kelmasligini ta'minlaydi

Birinchi guruh chegara holatlari uchun umumiy shart quyidagicha yozilishi mumkin: $N \leq S$

N - hisoblanayotgan elementdagi yuklarni noqulay birgalikda ta'sir etishidan hosil bo'ladigan kuch,
 S - hisoblanayotgan elementning yuk ko'tarish qobiliyati.

Elementdagi hosil bo'ladigan kuchni quyidagi formula bilan aniqlashimiz mumkin:

$$N = \sum F_{ni} \cdot \bar{N}_i \cdot \gamma_{fi} \cdot \gamma_n \cdot \psi$$

$\bar{N}_i$ - kuch $F_{ni}=1$ ga teng bo'lgandagi elementda hosil bo'ladigan kuch
 γ_{fi} - yuk bo'yicha ishonchli koeffitsient
 γ_n - bino vazifasiga ko'ra ishonchlilik koeffitsienti
 ψ - yuklarning birgalikda ta'sir etishini e'tiborga oladigan koeffitsient

Elementning yuk ko'tarish qobiliyatini uning yuzasiga va materialning qarshiligiga qarab aniqlash mumkin:

$$S = A_n \cdot R_{up} / \gamma_m \cdot \gamma_c = A_n \cdot R_y \cdot \gamma_c$$

A_p - element ko'ndalang kesimining netto yuzasi,
 R_y - element materialining oquvchanligi bo'yicha hisobiy qarshiligi
 γ_c - ishlash sharoitini e'tiborga oluvchi koeffitsient

SHunday qilib birinchi guruh chegaraviy holati bo'yicha hisoblash tenglamasini yozamiz:

$$\sum F_{ni} \cdot \bar{N}_i \cdot \gamma_{fi} \cdot \gamma_n \cdot \psi \leq A_n \cdot R_y \cdot \gamma_c$$

CHegaraviy holatni ikkinchi guruh bo'yicha hisobiy ifodasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\sum F_{ni} \cdot \bar{N}_i \cdot \gamma_{fi} \cdot \gamma_n \cdot \psi \cdot \bar{\delta}_2 \leq \delta_2$$

bu erda:

$\bar{\delta}_2$ - birlik yuk ta'sirida elementdagi hosil bo'ladigan elastik deformatsiya,

δ_2 - norma bo'yicha o'rnatilgan konstruktsiyaning chegaraviy deformatsiyasi

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Po'latning mustahkamligi, elastikligi uning tarkibiga bog'liqligini asoslang.
2. Materiallar mustahkamligini oshirishning qanday usullarini bilasiz?
3. Po'latning mexanik xossalariga yuqori haroratning ta'siriini baholang.
4. Kuchlanishlar to'plangan joydagi kuchlanishni qiymatini qanday aniqlanadi?
5. CHegara holatlar tushunchasiga ta'rif bering.

4.2.«To'sinni normal kesim bo'yicha singunga qadar sinash» mavzusidagi tajriba mashg'ulotining texnologik kartasi (2-mashg'ulot)

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min)	1.1. Tajriba mashg'ulotining mavzusi maqsadi, rejalashtirilgan natijasi va uni o'tkazish rejasini aytadi. 1.2. Talabalarni faollashtirish maqsadida beton va armaturaning mustahkamlik xarakteristikalarini asosida blits-so'rov o'tkazadi. 1.3. O'qitish guruhlarida ishlash texnologiyasi asosida olib borilishini e'lon qiladi.	1.1. Tinglaydilar, yozib oladilar. 1.2. Savollarga javob beradilar
2-bosqich Asosiy (65 min)	2.1. Tajriba ishi maqsadi va vazifasini tushuntiradi. 2.2. Tajriba ishida o'rganilayotgan to'sinni va uning materiallarini oldingi mashg'ulotda aniqlangan geometrik va mustahkamlik parametrlari asosida nazariy hisobi bajarilishini tushuntiradi. 2.3. Talabalarni 3 guruhga ajratadi. O'quv topshiriqlarini tarqatadi (5-ilova). Har bir talaba guruh, bahosiga mos ravishda baho olishini tushuntiradi, guruhlarida ishlash qoidalari bilan tanishtiradi (2-ilova). Guruhlarda ishlash natijasi A2 bichimdagi kog'ozlarda ko'rsatilishi kerakligini ma'lum qiladi. Mavzu muhokamasi guruhlarida ishlar taqdimotidan so'ng davom etishini e'lon qiladi. 2.4. Vazifa butun guruh, tomonidan bajarilishini e'lon qiladi. Vazifani bajarishda darslik, ma'ruza matnlari, tajriba ishlari jurnali va boshqa qo'llanmalardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. Kutilayotgan o'quv natijalarini eslatadi. Guruhlarida ishlarni boshlashni e'lon qiladi. 2.5. Taqdimot va guruhlarida ishlash natijalarini o'zaro baholashni tashkil etadi. Javoblarni sharhlaydi, bilimlarni umimlashtiradi, vazifani bajarish jarayonidagi asosiy xulosalarga e'tiborni qaratadi.	2.1. Kerakli ma'lumotlarni yozib oladilar. 2.3. O'quv topshiriqlarini baholash ko'rsatkichlari va mezonlari bilan tanishadilar. Vazifani bajaradilar. 2.2. Taqdimot qiladi, to'ldiradi, boshqa guruhlarida savollar beradi va o'zaro baholashni amalga oshiradi. Yozib oladi.
3-bosqich Yakuniy (10 min)	3.1. Mashg'ulotga yakun yasaydi, xulosalarni umumlashtiradi, guruhda faol ishtirok etgan talabalarni baholaydi. 3.2. Mustaqil ish uchun vazifa beradi: Beton va armaturaning mustahkamlik xarakteristikalariga klaster tuzing.	3.1. Tinglaydilar, aniqlashtiradilar. 2.2. Mustaqil ish uchun vazifani yozib oladilar.

To'sinni nazariy hisobi

Namunani haqiqiy o'lchamlarini o'lchash va materiallarni sinash orqali olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

№	Kattalik nomi	Belgila-nishi	O'lchov birligi	Qiymati	
				Loyihada	Xaqiqiy
1	Kesim balandligi	h	sm	30	
2	Ishchi balandlik	h_0	sm	27	
3	Kesim eni	b	sm	15	
4	To'sin uzunligi	L	sm	120	
5	Hisobiy oraliq	L_0	sm	110	
6	Buylama armatura yuzasi	A_s	sm ²	1,57	
7	Armatura foizi $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\%$	μ	%	0,387	
8	Buylama armatura diametri	d	mm	10	
9	Armatura m'yoriy qarshiligi	R_{sn}	MPa	295	
10	Armatura hisobiy qarshiligi	R_s	MPa	280	
11	Armatura elastiklik moduli	E_s	MPa	210000	
12	Beton m'yoriy kubik mustahkamligi (klassi)	$R_n(B)$	MPa	20	
13	M'yoriy prizmatik mustahkamlik	R_{bn}	MPa	0,9	
14	Hisobiy prizmatik mustahkamlik	R_b	MPa	11,5	
15	Betonni cho'zilishga bo'lgan m'yoriy qarshiligi	R_{btn}	MPa	1,4	

Ikkita keltirilgan, simmetrik joylashgan kuch ta'sirida, kuchlar oralig'ida sof egilishga yaqin bo'lgan kuchlanganlik-deformatsiyalangan holati hosil bo'ladi (to'sin o'z og'irligi ta'siri kichik bo'lgani uchun, uni hisobga olmaymiz). Keltirilgan kuch $F=3$ tn, hisobiy uzunlik $l_0=1,1$ m

$$M = F \cdot l_0 / 3 = 30 \cdot 1,1 / 3 = 11,0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

a) Normal darzlar hosil bo'lish momenti nazariy qiymatini yadroviy momentlar usuli bo'yicha quyidagi formula orqali hisoblaymiz:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} \cdot \sigma_8 \cdot A_s \left(\frac{h}{2} - a + r \right) =$$

$$= 1,4(100) \cdot 5200 + 40 \cdot 1,57(30/2 - 3 + 6,41) = 7,29 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{sm} = 7,29 \text{ kN} \cdot \text{m};$$

Keltirilgan kesim chetki cho'ziluvchi tolalari uchun uprugoplastik qarshilik momentini quyidagi formula orqali aniqlaymiz

$$W_{pl} = \frac{2 \left[\frac{bx^3}{3} + aA_s(h_0 - x)^2 \right]}{h - x} + 0,5b(h - x)^2 =$$

$$\frac{2 \left[\frac{15 \cdot 16,3^3}{3} + 8,75 \cdot 1,57(27 - 16,3)^2 \right]}{27 - 16,3} + 0,5 \cdot 15 \cdot (27 - 16,3)^2 = 5200 \text{ sm}^3;$$

Bevosita normal darzlar hosil bo'lishidan oldin siqiluvchi zona balandligi (neytral chizik holati) quyidagi formula orqali aniqlaymiz,

$$x = \frac{0,5bh^2 + aA_sh_0}{bh - aA_s} = \frac{0,5 \cdot 15 \cdot 30^2 + 8,75 \cdot 1,57 \cdot 27}{15 \cdot 30 - 8,75 \cdot 1,57} = 16,3 \text{ sm};$$

Armatura elastiklik moduli va beton boshlang'ich elatiklik moduli nisbati Beton klassi V20 $E_b = 24000 \text{ MPa}$, armatura klassi A-II $E_s = 210000 \text{ MPa}$

$$\alpha = E_s/E_b = 210000/24000 = 8,75;$$

Keltirilgan kesim og'irlik markazidan cho'ziluvchi zonadan eng katta uzoqlashgan yadroviy nuqtagacha bo'lgan masofa

$$r = \frac{W_{pl}}{1,75(bh + aA_s)} = \frac{5200}{1,75(15 \cdot 30 + 8,75 \cdot 1,57)} = 6,41 \text{ sm};$$

b) Normal darzlarni ochilish enini nazariy qiymatini quyidagi formula orqali hisoblaymiz.

$$a_{crc} = 20 \left(3,5 - 100 \frac{A_s}{bh_0} \right) \frac{M_n}{E_s A_s z} \sqrt[3]{d} =$$

$$= 20 \left(3,5 - 100 \frac{1,57}{15 \cdot 27} \right) \frac{11,3 \cdot 10^5}{210000(100 \cdot 1,57 \cdot 24,65)} \sqrt[3]{10} = 0,186 \text{ mm}$$

- bu yerda: d -cho'ziluvchi armatura diametri.

Cho'ziluvchi armatura og'irlik markazidan kesimida yoriqlari mavjud bo'lgan siqiluvchi zona og'irlik markazigacha bo'lgan masofa (ichki kuchlar yelkasi)

$$z = h_0(1 - 0,5 \cdot \xi) = 27(1 - 0,5 \cdot 0,174) = 24,65 \text{ sm};$$

Yoriqlari mavjud kesim siqiluvchi zonasini nisbiy balandligi:

$$\xi = \frac{l}{1,8 + \frac{l + 5\delta}{10\mu\alpha}} = \frac{l}{1,8 + \frac{l + 5 \cdot 0,069}{10 \cdot 0,0039 \cdot 8.75}} = 0,174;$$

$$\text{koeffitsient: } \delta = \frac{M_n}{bh_0^2 R_{b,ser}} = \frac{11,3 \cdot 10^5}{15 \cdot 27^2 \cdot 15(100)} = 0,069;$$

M'yoriy yuklama (moment)

$$M_n = R_b b x (h_0 - 0,5 \cdot x) = 11,5 \cdot (100) \cdot 15 \cdot 2,55 \cdot (27 - 0,5 \cdot 2,55) = 1131578 \text{ N} \cdot \text{sm} = 11,3 \text{ kN} \cdot \text{m};$$

$$\text{bu yerda: } x = \frac{R_s A_s}{R_b b} = \frac{280 \cdot 1,57}{11,5 \cdot 15} = 2,55 \text{ sm}$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1,57}{15 \cdot 27} = 0,0039$$

R_b va R_s qiymatlari uchun QMQ 2.03.01-96 asosidagi beton va armatura qarshiligi kabul qilinadi.

v) To'sin solqiliginu nazariy qiymatini aniqlaymiz

$$f = \frac{23}{216} L_0^2 \frac{M_n}{B} = \frac{23}{216} 110^2 \frac{11,3 \cdot 10^5}{178417 \cdot 10^5} = 0,082 \text{ sm};$$

- bu yerda B - yoriqlari mavjud kesim bikrligi

$$B = \frac{h_0 z}{\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{\xi b h_0 \lambda_b E_b}} = \frac{27 \cdot 24,65}{\frac{0,84}{210000(100 \cdot 1,57)} + \frac{0,9}{0,174 \cdot 15 \cdot 27 \cdot 0,45 \cdot 24000(100)}} =$$

$$= 178417 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{sm}^2;$$

Yoriqlar orasidagi cho'ziluvchi beton ishini (yordamini) hisobga oluvchi koeffitsient.

$$\psi_s = 1,25 - 1,1 \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{M_n} = 1,25 - 1,1 \frac{1,4(100) \cdot 3029,4}{11,3 \cdot 10^5} = 0,84$$

ψ_b - betonni chetki siqilgan tolalarida deformatsiyani notekis tarkalishini hisobga oluvchi koeffitsient - $\psi_b = 0,9$;

$\lambda_b=0,45$ - yuklamani qisqa muddatli ta'siri natijasida betonni siqilishdagi uprugoplastikligi.

g) Buzuvchi moment nazariy qiymatini quyidagicha aniqlaymiz

$$M_u = R_b b x (h_0 - 0,5 \cdot x) = 11,5(100) \cdot 15 \cdot 2,55(27 - 0,5 \cdot 2,55) = 11,32 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{sm}^2;$$

$$\text{Siqiluvchi zona balandligi: } x = \frac{R_s A_s}{R_b b} = \frac{280 \cdot 1,57}{11,5 \cdot 15} = 2,55 \text{ sm};$$

R_s va R_b - 1-jadvaldan olinadi.

Bunda quyidagi shart bajarilishi kerak

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{2,55}{27} = 0,094 \leq \xi_b = \frac{0,767}{2 - \frac{0,767}{1,1}} = 0,589 \text{ shart bajarildi}$$

Beton siqiluvchi zonasi xarakteristikasi

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 11,5 = 0,767;$$

Guruhlar uchun topshiriqlar

1-guruh

1-topshiriq. Quyidagi berilganlar asosida to'sinni nazariy hisobini bajaring

No	Kattalik nomi	Belgila-nishi	O'lchov birligi	Qiymati
1	Kesim balandligi	h	sm	25
2	Ishchi balandlik	h_0	sm	
3	Kesim eni	b	sm	15
4	To'sin uzunligi	L	sm	100
5	Hisobiy oraliq	L_0	sm	90
6	Buylama armatura yuzasi	A_s	sm^2	
7	Armatura foizi $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\%$	μ	%	
8	Buylama armatura diametri (2 ta)	d	mm	10
9	Armatura klassi			A-II
10	Armatura m'yoriy qarshiligi	R_{sn}	MPa	
11	Armatura hisobiy qarshiligi	R_s	MPa	
12	Armatura elastiklik moduli	E_s	MPa	
13	Beton m'yoriy kubik mustahkamligi (klassi)	$R_n(B)$	MPa	
14	M'yoriy prizmatik mustahkamlik	R_{bn}	MPa	
15	Hisobiy prizmatik mustahkamlik	R_b	MPa	

16	Betonni cho'zilishga bo'lgan m'yoriy qarshiligi	R_{btn}	MPa	
----	---	-----------	-----	--

2-topshiriq. Normal darzlar hosil bo'lish momenti nazariy qiymatini yadroviy momentlar usuli bo'yicha aniqlashning algoritmini tuzing.

2-guruh

1-topshiriq. Quyidagi berilganlar asosida to'sinni nazariy hisobini bajaring

№	Kattalik nomi	Belgila-nishi	O'lchov birligi	Qiymati
1	Kesim balandligi	h	sm	35
2	Ishchi balandlik	h_0	sm	
3	Kesim eni	b	sm	20
4	To'sin uzunligi	L	sm	110
5	Hisobiy oraliq	L_0	sm	100
6	Buylama armatura yuzasi	A_s	sm ²	1,57
7	Armatura foizi $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\%$	μ	%	
8	Buylama armatura diametri (2 ta)	d	mm	12
9	Armatura klassi			A-III
10	Armatura m'yoriy qarshiligi	R_{sn}	MPa	
11	Armatura hisobiy qarshiligi	R_s	MPa	
12	Armatura elastiklik moduli	E_s	MPa	
13	Beton m'yoriy kubik mustahkamligi (klassi)	$R_n(B)$	MPa	
14	M'yoriy prizmatik mustahkamlik	R_{bn}	MPa	
15	Hisobiy prizmatik mustahkamlik	R_b	MPa	
16	Betonni cho'zilishga bo'lgan m'yoriy qarshiligi	R_{btn}	MPa	

2-topshiriq. Normal darzlarni ochilish enini nazariy qiymatini aniqlashning algoritmini tuzing.

3-guruh

1-topshiriq. Quyidagi berilganlar asosida to'sinni nazariy hisobini bajaring

№	Kattalik nomi	Belgila-nishi	O'lchov birligi	Qiymati
1	Kesim balandligi	h	sm	40
2	Ishchi balandlik	h_0	sm	
3	Kesim eni	b	sm	20
4	To'sin uzunligi	L	sm	120

5	Hisobiy oraliq	L_0	sm	110
6	Buylama armatura yuzasi	A_s	sm ²	
7	Armatura foizi $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\%$	μ	%	
8	Buylama armatura diametri (2 ta)	d	mm	14
9	Armatura klassi			A-II
10	Armatura m'yoriy qarshiligi	R_{sn}	MPa	
11	Armatura hisobiy qarshiligi	R_s	MPa	
12	Armatura elastiklik moduli	E_s	MPa	
13	Beton m'yoriy kubik mustahkamligi (klassi)	$R_n(B)$	MPa	
14	M'yoriy prizmatik mustahkamlik	R_{bn}	MPa	
15	Hisobiy prizmatik mustahkamlik	R_b	MPa	
16	Betonni cho'zilishga bo'lgan m'yoriy qarshiligi	R_{btn}	MPa	

2-topshiriq. To'sin solqiligini nazariy qiymatini aniqlashning algoritmini tuzing.

5-mavzu. Po'lat sortamenti. Metall konstruktsiyalar birikmalari.

5.1. Binar ma'ruzani o'qitish texnologiyasi

Vahti – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Binar
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1.Metallarning sortamentlari 2.Payvand birikmalar 3.Boltli va parchin mixli birikmalar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Sortament profillarning turlari: prokat po'lat listlar, burchak profillar, shvellerlar, qo'shtavrlar va ularning sortamentdagi raqamlari, ishlatilishi va o'lchamlari to'g'risida talabalarga chuqurroq bilim berish va payvand, boltli hamda parchinli birikmalarning qo'llanish sohalari, birikmalarni hosil qilish usullari to'g'risida tasavvur hosil qilish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - qurilish konstruktsiyasi sifatida ishlatiladigan prokat po'lat bilan bog'liq bilimlarni bayon qiladi; - prokat po'lat listlar, burchaklik, shveller, qo'shtavr va egma profillarni turlarini tavsiflaydi; - metall konstruktsiyalarini tayyorlashda payvandlash usullari va payvand birikmalar to'g'risida ma'lumot keltiriladi; - Boltli va parchin mixli birikmalarni tushuntiradi.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Po'lat profillarni turlarga ajrata oladi va uni afzallik tomonlarini baholaydi; - Metallarni payvandlash usullari bilan tanishadi; - Boltli va parchin mixli birikmalar turlari va uni qo'llanish sohalarini o'rganadi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Binar, esse.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proektor, vizual materiallar, doska, bo'r
O'qitish shakli	Frontal, kollektiv, individual
O'qitish shart-sharoiti	Namunadagi auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzuning maqsadi, rejasi va o'quv maqsadlari bilan tanishtiradi. 1.2. Ma'ruzaning binar (2 kishi) tarzda o'tishni eslatib, mutaxassis bilan tanishtiradi (mazkur holda KT(BIQ) kafedrasining Metall konstruksiyalari fani o'qituvchisi) 1.3. Po'lat sortamenti va po'latlarning biriktirish usullari to'g'risida tezkor savol-javob o'tkazadi (1-ilova). 1.4. Ma'ruza so'ngida "Esse" yozishni tayinlaydi	1.1. Eshitadilar va yozib oladilar 1.3. Javob beradilar 1.4. Topshiriqni oladilar
2-bosqich Asosiy (55 min.)	2.1. Qurilish konstruksiyasi sifatida ishlatiladigan prokat po'lat turlari, ularning ishlatish sohalari, o'lchamlari to'g'risida ma'lumot beradi (2-6 ilovalar). 2.2. Payvandlash birikmalarini hosil qilish usullari, afzallik va kamchilik tomonlarini hamda birikma turlarini yoritib beradi (7-13 ilovalar). Boltli va parchin mixli birikmalar, ularning qo'llanishi, afzallik va kamchilik tomonlari, materiali, o'lchamlari to'g'risida bilimlarni shakllantiradi (14-15 ilovalar) 2.3. Mutaxassisga savollar bilan murojaat qilishni taklif qiladi. U payvandlash turlari, payvandlashda foydalaniladigan uskunalar, nuqsonlarni oldini olish usullari to'g'risida bilimlarni yoritib beradi.	2.1. Konspekt qiladilar 2.2. Eshitadilar va kerakli joylarni yozib boradilar 2.3. Savollar beradilar
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi, xulosa chiqaradi. 3.2. "Payvandlash turlari" mavzusiga esse yozadilar 3.3. "Metall konstruksiyalari birikmalari" so'ziga klaster tuzishni uyga topshiriq beradi	3.1. Eshitadilar. Yozib oladilar 3.2. Esse yozadilar.

O'quv materiallari

1-ilova

Tezkor savol-javob uchun tayanch tushunchalar

Sortament nima; Po'lat list; SHveller; Qo'shtavr; Egma profillar; Burchakliklar; Payvandlash turlari; Payvand birikmalarining turlari; Boltli birikmalar; Parchin mixli birikmalar.

Bino va inshootlarning metall konstruksiyalari asosan zavodlarda tayyorlangan mahsus kesim shakliga ega **prokat profillardan** qabul qilinadi.

O'lchamlari, shakli, geometrik karakteristikasi, metallining tavsifi va bir metr uzunligi bo'yicha massasi ko'rsatilgan po'lat profillar haqidagi ma'lumotlar to'plami **po'lat sortament** deb ataladi.

Qurilish konstruksiyasi sifatida ishlatiladigan prokat po'lat ikki guruhga bo'linadi

Po'lat listlar

Profilli po'latlar

Po'lat konstruksiyalar tayyorlash uchun boshlang'ich element **po'lat prokatlar** hisoblanadi. Prokatlar yoyiq po'lat (list) yoki har hil kesimli profillar ko'rinishida ixtisoslashgan zavodlarda davlat standarti asosida ishlab chiqariladi

YUpqa po'lat listlar

Qalin po'lat listlar

Burchakliklar

Qo'shtavrlar

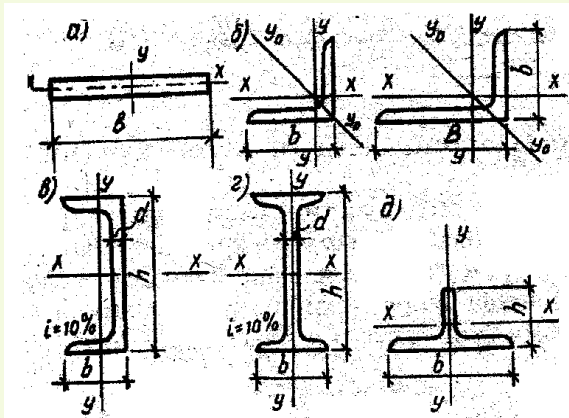
SHvellerlar

Tavrlar

Afzalligi

Inshootlarda qo'llaniladigan konstruksiyalarning shakli qo'llaniladigan profillarga qarab belgilanadi

Po'lat profillardan foydalanish qurilish ishlarida mehnat sarfini kamaytiradi va materiallarni tejash imkoni yaratiladi.



Po'lat prokat profillar:

a) po'lat list; b) burchak; v) shveller; g) qo'shtavr; d) tavr.

Prokat po'lat listlar

O'lchamlari

Qalin po'lat listlar standartga muvofiq **4-160 mm** qalinlikda bo'lishi mumkin.

YUpqa list po'latlar **0,2-3,9 mm** qalinlikda eni **60-2000 mm** va uzunligi **1200-5000 mm**ga teng qilib ishlab chiqariladi.

Universal keng enli po'lat prokat mahsus davlat standarti bo'yicha qalinligi **4-60 mm** eni, **200-1050 mm** uzunligi **5-18 m** o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

O'rama po'lat listlar qalinligi ≤ 10 mm eni **200-2300 mm** o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

Qalinligi, uzunligi, eni

Qalinligi 26 mm gacha bo'lgan po'latlarning **qalinlik** bo'yicha o'zgarishi **1 mm** dan, undan yuqorisi **2 mm** va **10 mm** qilib belgilangan. Ularning **uzunligi** **12 m** gacha bo'ladi, ammo **6 m** uzunlikda ishlab chiqarish **tejamli** hisoblanadi. Po'lat listlarning **eni** **600-3600 mm** ni tashkil etadi. Konstruktsiyalar tayyorlashda ortiqcha chiqindilar bo'lmasligi uchun list eni **1000 mm** gacha bo'lsa, o'zgarish **50 mm**, eni **1800 mm** gacha bo'lsa, o'zgarish **100 mm** qabul qilingan.

Ishlatilishi

Qalin po'lat listlar asosan har hil yahlit devorli sig'imlar, apparatlar, to'sinlar, ustunlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

YUpqa po'lat listlar asosan egma profillar tayyorlashda, tomlarni yopishda qo'llaniladi.

O'rama po'lat listlar asosan yupqa devorli qurilmalar - rezervuar, bunker, gazgolpderlar qurishda ishlatiladi.

Burchak profillar

Burchaklar sortamenti standartlashtirilgan va shakliga qarab ikki hilga bo'linadi

Teng yonli burchakli

Teng yonlimas burchakli

O'lcham-lari

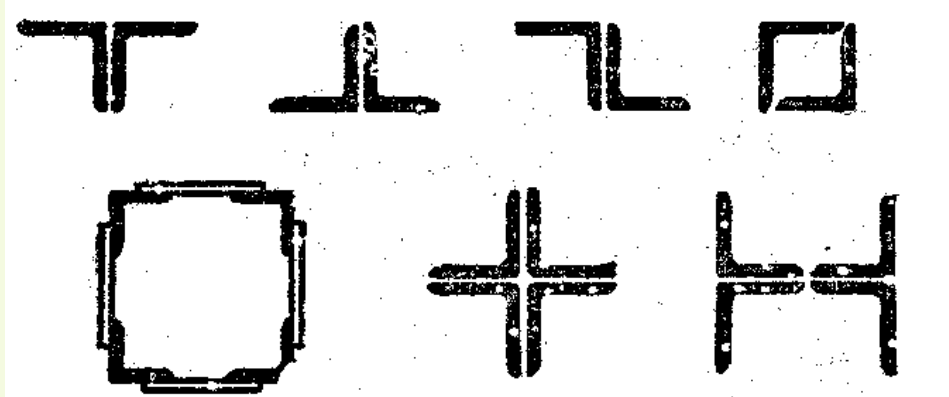
Kesimi $1-1,5 \text{ sm}^2$ bo'lgan kichik burchaklardan tortib, kesimi 140 sm^2 gacha bo'lgan yirik burchaklar ishlab chiqariladi. Sanoatda burchaklar sortamenti **70 hil**ni tashkil etadi. Teng yonli burchaklarning qalinligi ustivorlik shartidan $b/t \leq 17$ belgilanadi; **b** -burchak kesim eni, **t**-qalinligi. Burchaklar 4-12 m uzunlikda prokatlanadi, katta uzunliklar yirik o'lchamli burchaklar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Belgi-lanishi

Agar teng yonli burchak ko'rsatiladigan bo'lsa, yozuv 56h5 belgi bilan ifodalanadi, agar tengyonlimas bo'lsa 70h45h5 yozuv bilan ifodalanadi. Ikkala holda ham ohirgi raqam qalinlikni ifodalaydi.

Ishlatilis-hi

Burchak profillardan foydalanib har hil qurilish konstruksiyalarini yig'ish mumkin: jumladan, yopma fermalari asosan burchaklardan tayyorlanadi. Panjarasimon qurilish konstruksiyalarini tayyorlashda asosan burchaklar ishlatiladi



Yig'ma burchak profilli kesimlar

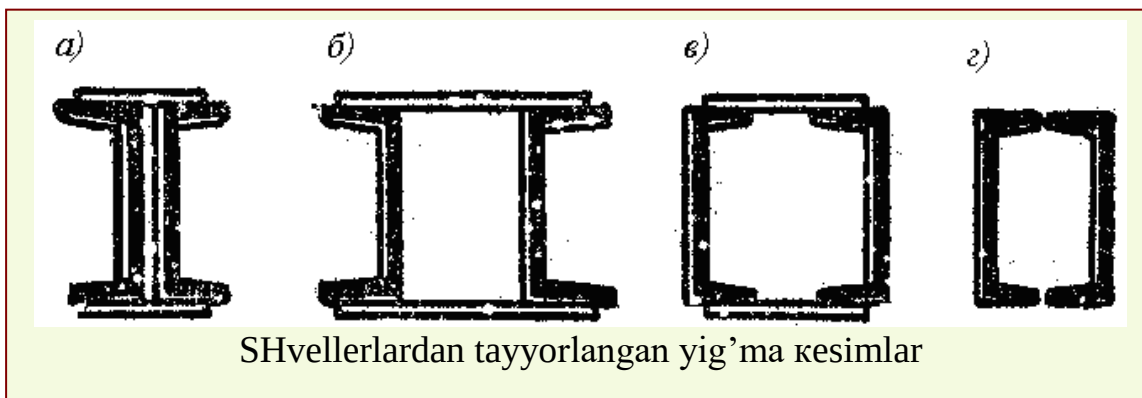
SHvellerlar

O'lcham- lari

SHvellerlarning nomeri santimetr hisobida o'zining balandligiga mos qilib belgilanadi. Masalan, shveller №30 ning balandligi 30 sm ga teng bo'ladi. Yirik o'lchamli shveller devorining qalinligi ustivorlik shartidan $t/h \approx 1/50$ nisbat bilan belgilanadi. Ayrim shvellerlarning aniqrog'i №14-№24 shvellerlar tokchalari ikki hil prokatlanadi. Sanoatda ishlab chiqariladigan shvellerlar 13 m gacha uzunlikda tayyorlanadi.

Ishlatilis hi

SHvellerlar egilishga ishlovchi qurilish konstruksiyasi sifatida yakka va yig'ma holda ishlatiladi. Bo'ylama kuch ostida ishlovchi ustunlar tayyorlashda ham shvellerlardan foydalaniladi. Bo'ylama zo'riqishga ishlovchi juft shvellerdan ustunlar tayyorlanadi



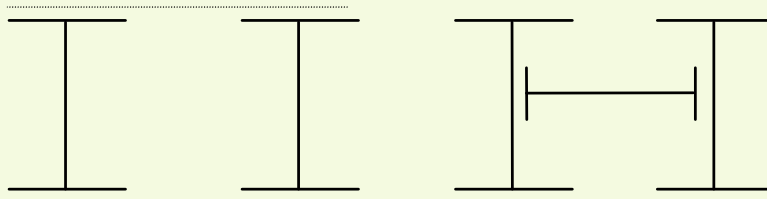
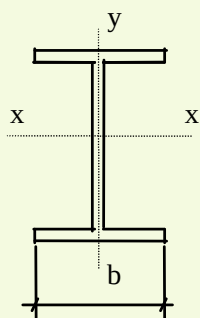
Qo'shtavrlar

O'lchamlari

SHvellerga o'hshab qo'shtavr raqami ham santimetr hisobida o'zining balandligini belgilaydi. Sortimentlar jadvaliga №10 dan №60 gacha bo'lgan qo'shtavrlar kiritilgan. №18-№30 oraliqdagi qo'shtavrlar tokchasi ikki hil qalinlikda prokatlanadi. Yirik qo'shtavrlarda devori qalinligining balandligiga nisbati $t/h \approx 1/55$ qilib belgilanadi.

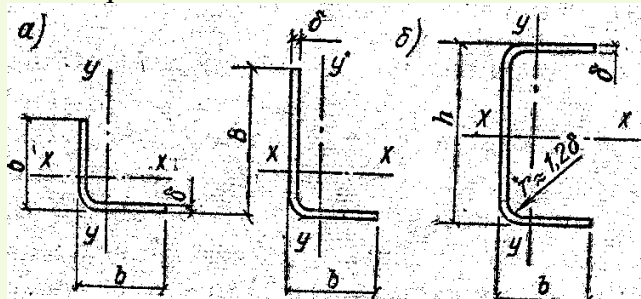
Ishlatilishi

Qo'shtavrlar asosan egilishga ishlovchi qurilish konstruktsiyalarida ishlatiladi. Oddiy qo'shtavr tokchalarining eni katta bo'lmaganligi sababli uchun ularning U-U o'qi bo'yicha ustivorligi kam ta'minlanadi, shuning uchun bo'ylama zo'riqish ostida ishlovchi konstruktsiyalarda (ustunlar) yig'ma-juft qo'shtavrlar tayyorlanadi



Qo'shtavlardan tayyorlangan yig'ma konstruktsiyalar kesimi

Egma profillar. Iqtisodiy hisoblarga qaraganda egma profillardan foydalanish metallni 10% gacha tejash imkonini berar ekan. Hozirgi vaqtda buyurtmaga asosan har hil kesim shakliga ega bo'lgan egma profillar tayyorlanmoqda



Egma profillar qalinligi 2-16 mm, eni 80-1600 mm bo'lgan po'lat listlarni mahsus moslamalarda egish yo'li bilan tayyorlanadi.

5.2. Payvand birikmalar

Payvandlash usuli - bino va inshootlarning metall konstruktsiyalarini tayyorlashda ajralmas birikmalar hosil qilish uchun keng joriy etilgan. Metallarning o'zaro ulanuvchi qismlarini yuqori harorat ostida eritib, kristallanish yo'li bilan ajralmas birikma hosil qilish jarayoni **payvandlash** deb ataladi.

og'ir va sarmehnat ishlarni engillashtiradi

mahsulot narhini arzonlashtiradi

Parchinlashga nisbatan mehnat sarfi 20% ga kamayadi

Metall sarfi esa, fermalarda 10-15% ga, kranosti to'sinlarida 15-20% ga kamayadi

SHu sababli ilgari parchinlash yo'li bilan tayyorlangan konstruktsiyalar hozirda avtomatlashgan moslamalar yordamida payvandlanmoqda.

Payvand birikmalarning asosiy kamchiligi

yuqori harorat sababli qoldiq deformatsiya paydo bo'lishi

qalinligi etarlicha katta bo'lgan metallar payvandlanganda fazoviy kuchlanish hosil bo'lishi

dinamik yuklar ta'siri va past haroratda mo'rt emirilishga moyilligini oshishi

Konstruktsiyalarni payvandlash usullari

Elektr yoyidan foydalanib

Gaz alangasidan foydalanib

Qo'lda payvandlash

Himoya gazlari ostida payvandlash

Flyus ostida avtomatik payvandlash.

elektrokontakt

elektroshlak

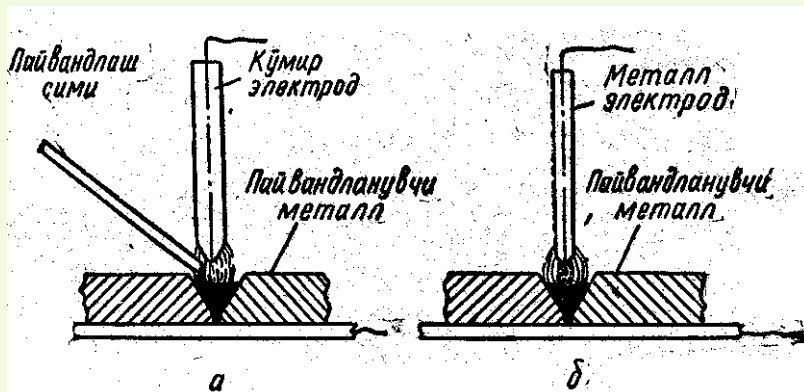
YArim avtomatlashgan payvandlash

suv ostida payvandlash va h.k

Qurilish konstruktsiyalarini payvandlashda asosan elektr yoyi hosil qilish hodisasidan foydalaniladi.

Qo'lda payvandlash

Elektr yoyidan foydalanib payvandlash usuli elektrod va payvandlanuvchi po'lat orasida **elektr yoyi** hosil qilishga asoslangan



Elektr yoyidan yuqori haroratli issiqlik ajraladi, natijada elektrod simi va payvandlanuvchi metall erib, chok o'ri erigan metall bilan to'ladi.

Ток kuchining miqdori va **elektrodning diametri** payvandlanuvchi metallning qalinligiga qarab belgilanadi.

Ochiq po'lat sim bilan payvandlashda payvand chokning sifati past bo'ladi, chunki erigan metall tarkibida kislorod oksidlari va azotli birikmalar - nitridlar hosil bo'lib, **chokning mo'rt emirilishga moyilligini oshiradi**. Buning oldini olish uchun **elektrod simining sirti** mahsus **himoya qatlami** bilan qoplanadi. Himoya qatlam tarkibi bo'r, potash, bariy karbonat, kaliyli silikat, dala shpati kabi moddalardan iborat bo'lib, qalinligi 0,1-3 mm qabul qilinadi. Payvandlash jarayonida qoplama moddalaridan shlak va gazdan iborat qobiq hosil bo'lib, erigan metall tarkibiga kislorod, azot birikmalarining kirishiga to'sqinlik qiladi.

Po'latning tarkibida uglerod miqdori 0,22% gacha bo'lsa oddiy qoplamali elektrodlardan, uglerod miqdori 0,22% ko'p bo'lgan po'latlarni payvandlashda mahsus qoplamali elektrodlardan foydalaniladi.

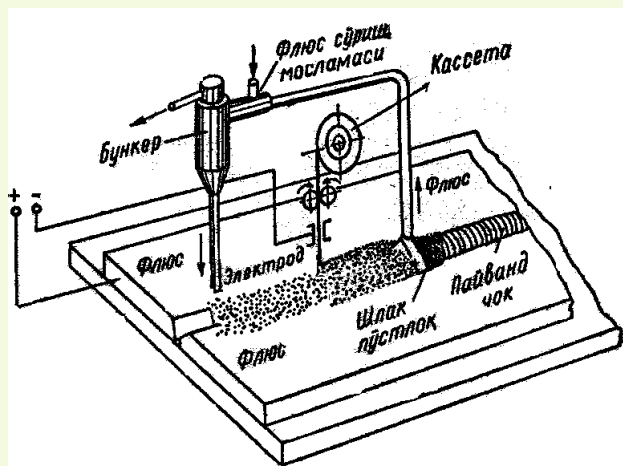
CHokning mustahkamlik ko'rsatkichiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan va mo'rtligini oshiradigan omillar

CHok tarkibidagi:

- har hil aralash moddalar
- chokning sovishida hosil bo'lgan havo pufakchalari

Flyus ostida avtomatik payvandlash

Payvandlashda barcha ishlar avtomatlashgan bo'lib payvandchining vazifasi avtomatlashgan qurilmani yurgizish va to'htatishdan iborat bo'ladi.



Avtomatik payvandlash qurilmasi yoy hosil qiluvchi va uni bir hil holatda ushlab turuvchi **payvandlash kallagi**, elektrodni yoki payvandlanuvchi buyumni **siljitib beruvchi qism** hamda **boshqarish tizimi**dan iborat

Payvandlash ketma-ketligi:

- ✓ Elektrodni yurgizishdan oldin o'zaro biriktirilayotgan po'latlarning payvandlanish joyiga 50-70 mm qalinlikda flyus sepiladi;
- ✓ Diametri 2-5 mm li qoplamasiz elektrod simi avtomatik tarzda uzatiladi
- ✓ Elektr yoyidan ajralib chiqqan issiqlik ta'sirida flyus ostidagi metall va elektrod erib chok hosil qiladi
- ✓ Flyus erigan metalga havo kirish yo'lini to'sish vazifasini bajaradi
- ✓ Flyusning qo'yishi natijasida u erib yupqa po'st-parda hosil qiladi va uni osonlik bilan qirib tashlash mumkin

Afzalligi: Flyus ostidagi erigan metall yahshi issiqlik himoyasiga ega bo'lganligi sababli sekin sovuydi, natijada gaz g'ovaklari va shalakdan yahshi tozalanadi. Boshqa payvandlash usullariga nisbatan choklar mustahkamligi va tozaligi bilan farqlanadi hamda payvandlash tezligi yuqori bo'ladi. CHokda kislorod va azot kabi zararli aralashmalarning miqdori juda kam bo'ladi.

Kamchiligi: Vertikal holatda, shiplarda va erkin harakatlanish cheklangan joylarda joylashgan choklarni hosil qilishda qo'llab bo'lmaydi.

YArim avtomatlashgan payvandlash

Bunday payvandlashda mahsus barabandan mehanizatsiyalashgan usulda elektrod simi uzluksiz uzatiladi, elektr yoyi hosil qiladigan moslama esa qo'lda boshqariladi. YArim avtomatlashgan payvandlash qoplamasiz elektrod bilan flyus ostida amalga oshiriladi.

Qo'llanishi: qisqa choklarni payvandlash uchun, $d \leq 3$ elektrod simidan foydalanadi

Himoya gazlari ostida payvandlash

Bu usulda payvandlashda elektr yoyi va erigan metallni havodan himoya qilish uchun argon, karbonat angidrididan foydalaniladi, qoplamasiz elektrod ishlatiladi. Hosil bo'lgan payvand chokning sifati juda yuqori bo'lishi bilan birga mehnat unumdorligi yarim avtomatlashgan usulga nisbatan 15-20% ortadi.

Gaz alangasi bilan payvandlash

Qurilish konstruksiyalarida quyidagi ishlarni bajarish uchun qo'llaniladi

payvandlash

ta'mirlash

kesish

Bu usulda yupqa metallar payvandlanib, issiqlik manbaasi sifatida yahshi alanganuvchi quyidagi gazlardan foydalaniladi

atsetilen

vodorod

tabiiy gazlar

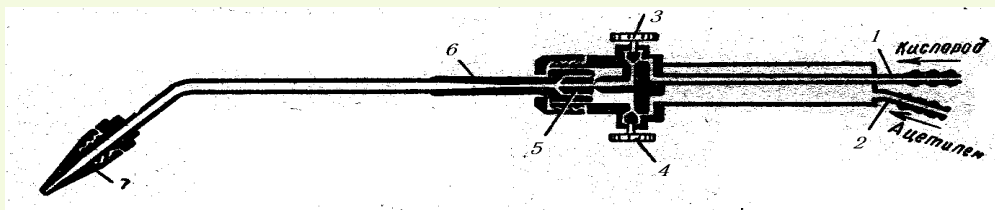
benzin va kerosin bug'i

YOndiruvchi vosita sifatida kisloroddan foydalaniladi

Atsetilen alangasida harorat 3100°S gacha etadi va amalda shu gaz ko'proq ishlatiladi

Gaz gorelkasining tuzilish shemasi

Gaz alangasida payvandlashda mahsus moslama-gaz alangalatgichlar (gorelka) ishlatiladi

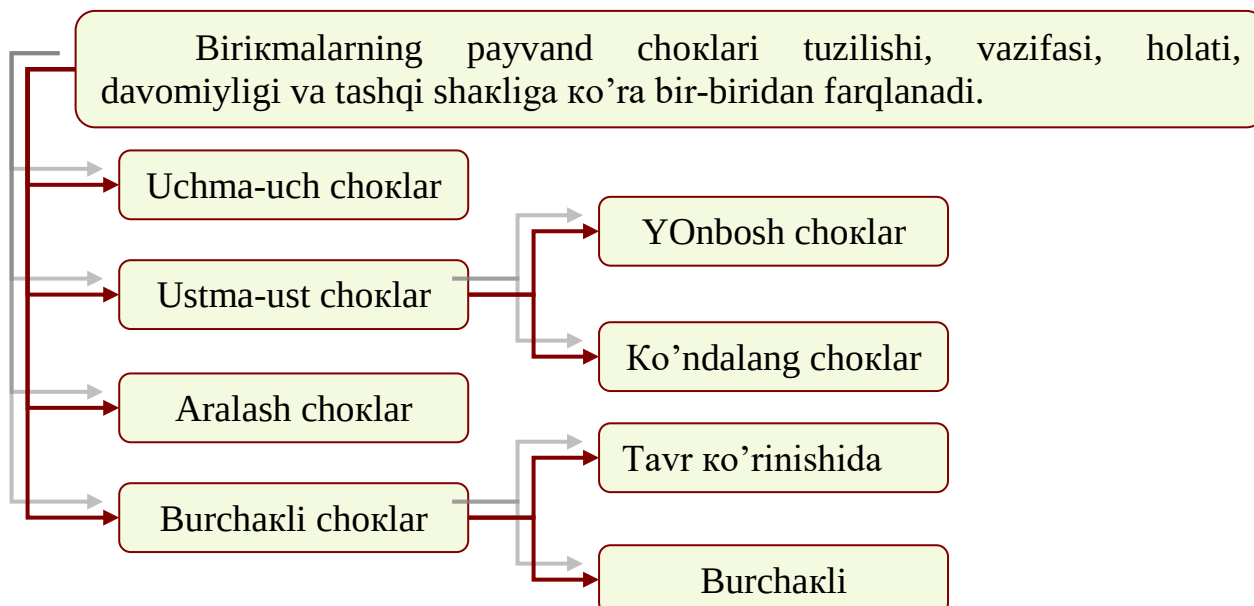


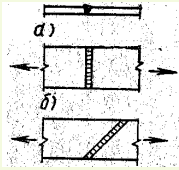
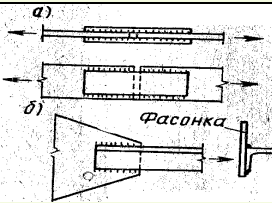
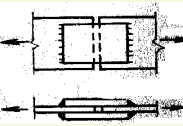
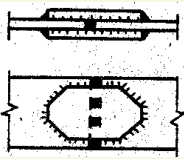
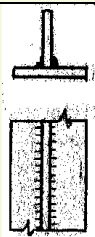
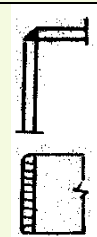
Gaz gorelkasiga 1-yo'ldan kislorod, 2-yo'ldan atsetilen kiradi va ularning nisbati mos holda 3 va 4 jo'mraklar orqali sozlanadi. Kislorod 5-ijektordan atsetilenni so'radi va ular 6-kamerada ajralib gorelkaning uchi –7 ga boradi va shu erda yondiriladi.

Payvandlash materiali

Gaz alangasida payvandlashda ishlatiladigan **po'lat sim** va payvandlanuvchi metalning kimyoviy tarkibi va mehanik hususiyati bir hil bo'lishi kerak. Payvandlanuvchi metallning qalinligi **10 mm** dan kichik bo'lsa-**sim diametri 5 mm** gacha, katta bo'lsa – **5 mm** qabul qilinadi.

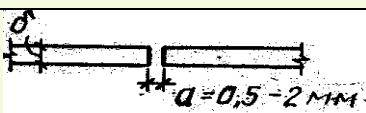
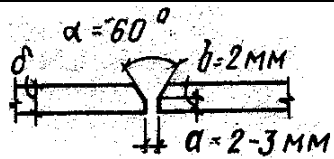
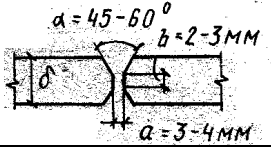
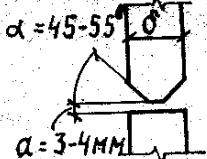
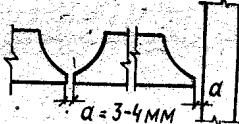
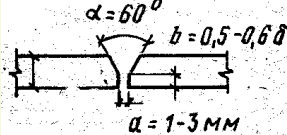
Payvand chokli birikmalarning turlari



Uchma-uch choklar	Ustma-ust choklar		Aralash choklar	Burchakli choklar	
	YOnbosh choklar	Ko'ndalang choklar		Tavr	burchak
					

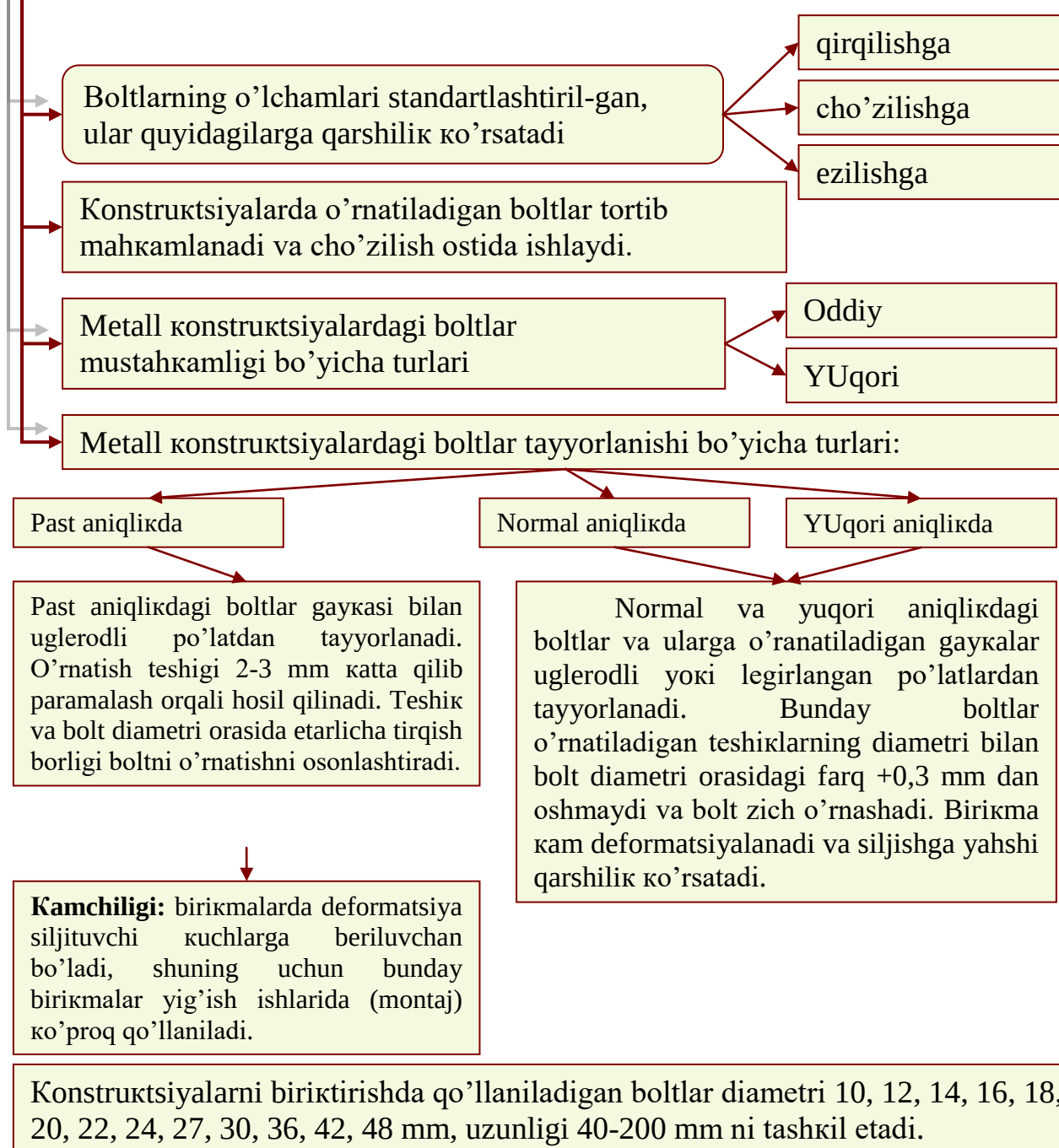
13-ilova

Payvand birikmalar hosil qilishda payvandlanuvchi qirralarning qalinligiga bog'liq holda qanday ishlov berish shakli

CHok nomi, qirrasiga ishlov berish	Homaki chizmasi	Qalinligi, mm
Ishlovsiz		8-10
V-simon		10-20
H-simon		20 dan katta
K-simon		20 dan katta
U-simon		20 dan katta
V-simon (avtomatlashgan payvandlash)		16 dan katta

5.3.Boltli va parchin mihli birikmalar

Qurilish konstruktsiyalarini yig'ishda- **ajraluvchi birikmalar** hosil qilishda **boltlar qo'llaniladi**. Boltli birikmalar etarli mustahkamlikka ega, ularni zarur paytda ajratish va yig'ish mumkin. Har hil sharoitda ishlaydigan birikmalar uchun turli o'lchamli boltlar tayyorlash murakkab emas, eng muhimi boltlarni zarur paytda almashtirish imkoniyati mavjud.



Parchin mihli birikmalar

Qurilish konstruksiyalarini yig'ishda parchinlash ishlari murakkab (parchin mihni 800°S gacha qizdirish kerakligi), ko'p mehnat va material sarfini talab etgani sababli, bunday konstruksiyaviy echim kam qo'llaniladi. Ularni qo'llanishi juda ham kam bo'lib, asosan dinamik va vibratsiya ta'siridagi og'ir konstruksiyalarda hamda payvandlanishi qiyin bo'lgan, ba'zi bir termik ishlov berilgan po'latlar va alyuminiy qotishmalarda ishlatish tavsiya etiladi.

Parchinlarning mihli birikmalar ko'proq alyuminiy qotishmali elementlarda ishlatiladi. Bunga asosiy sabab, alyuminiy qotishmasi nisbatan yumshoq bo'lib, sovuq holda parchinlashni amalga oshirish mumkin va teshiklarning zichlanishi ishonchli bo'ladi.

Qurilish konstruksiyalarida ishlatiladigan parchin mihlarning diametri 12,14,18,20,22,24,27 va 30 mm bo'ladi. Parchin o'rnatiladigan teshik bosim ostida yoki parmalash usulida parchin diametridan 1-1,5 mm kattaroq qilib ochiladi

Mutaxassisga savollar

- 1) SHveller va qo'shtavrlar qanday kesimlar turiga kiradi?
- 2) Egma profillarning qanday afzalliklari mavjud?
- 3) Metall konstruksiyalari birikmalari qanday turlarga bo'linadi?
- 4) Payvand birikmalarning qanday turlari mavjud?
- 5) Payvandlashning qanday usullari mavjud?
- 6) Payvand birikmalarga qanday talablar qo'yiladi?
- 7) Boltli va parchin mixli birikmalar qaysi paytda qo'llaniladi?
- 8) Parchin mixlarni qaysi konstruksiyalarda ishlatish maqsadga muvofiq?

ESSE

Esse - taklif etilgan mavzuga 1000 dan 5000 gacha so'z hajmidagi insho.

Esse - bu muallifning shaxsiy nuqtai nazarini yozma ravishda erkin ifoda etish shakli; qandaydir predmet bo'yicha umumiy yoki dastlabki dunyoqarashni o'z ichiga oladi.

Besh daqiqalik esse

Besh dakikali esse - o'rganilayotgan mavzu bo'yicha olingan bilimlarni umumlashtirish, mushohada qilish maqsadida o'quv mashg'ulotining oxirida 5 daqiqa oralig'ida olib boriladi.

5.2.«Yaxlit plitani hisoblash va konstruktivlash» mavzusidagi Muammoli masalalarni hal etish va bilimlarni chuqurlashtirish ko'nikmalarni rivojlantirish bo'yicha amaliy mashg'ulot (BIQ yo'nalishi uchun)

Amaliy mashg'ulotning o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Muammoli masalalarni hal etish va bilimlarni chuqurlashtirish ko'nikmalarni rivojlantirish bo'yicha amaliy mashg'ulot
O'quv mashg'uloti rejasi	1.Plita turlari 2.Monolit plitani hisoblash tartibi: - Plitaning hisobiy oralig'ini aniqlash; - Hisobiy eguvchi momentlarni aniqlash; - Armaturaning ko'ndalang kesim yuzasini aniqlash - Plitani armaturalash
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Plitaning turlari, hisoblash ketma-ketligi bo'yicha talabalarga chuqurroq bilim berish	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> -ma'ruzada olingan bilimlarni mustahkamlash; -bilimlar tizimlashtirish, taqqoslash, umumlashtirish, hisob usullarini tahlil qilish jarayonlarni tashkil etish; -darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish; -mavzuda o'rganilgan yangi atamalarni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Yaxlit plitalarni hisoblash va konstruktivlash talblarini o'rganadi; - me'yoriy hujjatlar bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qiladi; - plita mustahkamligini baholay oladi; - plitani armaturalash shartlari bilan tanishadi, ulardan foydalanish tartibi to'g'risida bilimlarni egallaydi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Konferentsiya - amaliy mashg'ulot, aqliy hujum, test, blits-so'rov, taqdimot
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, proektor, doska, bo'r, A2 bichimidagi qog'oz, marker
O'qitish shakli	Guruhiy, individual, jamoada ishlash
O'qitish sharoitlari	Proektor, kompyuter texnologiyalari bilan ta'minlangan namunadagi auditoriya.

Amaliy mashg'ulotning texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min)	1.1. Mavzu, reja va kutilayotgan maqsad, amaliy mashg'ulotning rejasi hamda uni o'tkazish tartibini ma'lum qilinadi. Ekranga baholash mezonini chiqaradi (1-ilova).	1.1. Eshitadilar va mavzuni yozadilar
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish (10 min.)	2.1. Talabalar bilimni faollashtirish uchun plita va to'sin to'g'risidagi savollar bilan murojaat etadi va ularning umumiy va alohida jihatlarini aniqlashni topshiradi. 2.2. Javoblarni tahlil qiladi va xatolarga to'xtalib o'tadi.	2.1. Savollari alohida javob tanlaydi. 2.2. Javoblarni tahlil qiladi.
3-bosqich Asosiy (55 min)	3.1. Talabalarni 3 ta guruhga bo'ladi va topshiriqlarni qaytaradi (3-ilova). Ish yakunlanganda qanday natijaga ega bo'lishi kutilayotgani bilan tanishtiradi. 3.2. Taqdimotni namoyishi va o'zaro baholash natijalarni hal etishni tashkil etadi. Izohlaydi, javoblarni tartibga soladi, o'quv jarayoni davomida olingan xulosalarga e'tibor qaratadi.	3.1. Topshiriqlarni bajaradi: guruh sardori muammoni hal etishni va prezentatsiyani tayyorlashni tashkillash-tiradi. 3.2. Prezentatsiya bilan tanishtiradi. O'z fikrlarini aytadi, savollar beradi, boshqa guruhlarni baholay-di.
4-bosqich Yakuniy (10 min)	4.1. Mavzuni yakunlaydi, ishtirokchilarni baholaydi, rag'batlantiradi. 4.2. Mystaqil ish uchun topshiriq, beradi: kelgusi mavzu bo'yicha ma'ruzani o'qib kelish, ma'ruzachilarga savollar tayyorlash. Referat mavzularini taqsimlaydi, ma'ruzachi, taqrizchi, opponentlarni belgilaydi muhokama tartibi bilan tanishtiradi.	Eshitadilar va aniqlashtiradilar. Referat mavzularini yozib oladilar.

1-ilova

Ishlarni baholash ko'rsatkichlari va mezonlari

Har bir talaba ko'rsatkich va mezonlar bo'yicha ball yig'adi. 0,1 balidan mustaqil ravishda hal qilgan masala uchun (maksimal 3 ball)

Guruh	1-topshiriq		2-topshiriq		Javobni lo'ndaligi (0,5)	Umumiy Ball (2,6)
	Javobning to'g'riligi (0,4)	Asoslanganligi (0,4)	Ko'rgazmalilik (sxema) (0,8)	Asoslanganlik (0,5)		
1						
2						
3						

Monolit yaxlit plitani o'lchamlarini aniqlash

Avvalo plitaning qalinligini aniqlab olish kerak. Uni aniqlash uchun quyidagi jadvaldan foydalanish tavsiya qilinadi.

Plitaning qalinligi	Vaqtinchalik yuklamaning miqdori				
	3000	5000	7500	10000	15000
6	2,4	2,0-2,2	1,6-1,8	-	-
7	2,8	2,4-2,6	2,0-2,2	1,7-1,9	-
8	-	2,9-3,1	2,2-2,4	1,9-2,1	1,6-1,8

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, plitaning qalinligi vaqtinchalik yuklamaning miqdoriga va plitaning ikkinchi darajali to'sinlar orasidagi masofasiga bog'liq. Plitaning ikkinchi darajali to'sinlar orasidagi masofasini aniqlash uchun ikkinchi darajali to'sinlarni ko'ndalang kesimi o'lchamlarini aniqlab olish kerak.

Ikkinchi darajali to'sinlarni ko'ndalang kesimining balandligi uni uzunligining $(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20})$ ulushicha, eni esa ushbu kesim balandligining $(0,4 \div 0,5)$ ulushicha qabul qilinadi.

Plitani hisoblash uchun orayopma rejasida shartli ravishda eni 1 m bo'lgan yo'lak tanlab olinadi. (1-rasm).

Plitaning 1m^2 qismi qabul qilinadigan yuklama aniqlanadi va bu yuklama o'z navbatida tanlab olingan 1 metrli yo'lning 1 pog. m. qismi qabul qilinadigan yuklama deb hisoblanadi.

Plitaning hisobiy oralig'i quyidagicha aniqlanadi:

$$l_{s_1} = l_{0_1} - \frac{h'_f}{2} \quad l_{s_2} = l_{0_2} b_{sb}$$

bu yerda: l_{0_1} - devor bilan chetki qismdagi ikkinchi darajali to'sin o'qlari orasidagi masofa;

l_{0_2} - ikkinchi darajali to'sinlar o'qlari orasidagi masofa;

h'_f - plitaning qalinligi;

b_{sb} - ikkinchi darajali to'sin kesimining eni.

Plita kesimidagi zo'riqishlarni aniqlash

Plita ko'p oraliqli uzluksiz to'sinlar kabi hisoblanib, hisobiy eguvchi momentlari quyidagicha aniqlanadi:

a) birinchi oraliq va chetki oraliq tayanch uchun:

$$M = \frac{(g + V)l_0^2}{11};$$

b) o'rta qatordagi oraliqlar va tayanchlar uchun:

$$M = \frac{(g + V)l_0^2}{16};$$

Ishchi armauraning ko'ndalang kesim yuzasini aniqlash

Armaturalarning ko'ndalang kesim yuzasini quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{R_s \cdot \eta \cdot h_0};$$

bu yerda: M - hisobiy eguvchi moment;

R_s - armaturaning hisobiy qarshiligi;

h_0 - kesimning ishchi balandligi;

η - jadvaldan olinadigan koeffitsient bo'lib, A_0 ning qiymatiga bog'liq;

$$A_0 = \frac{M}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2};$$

γ_{b1} - betonning ish sharoiti koeffitsienti.

Plitani armaturalash

To'sinli plitalarni 2 xil usulda armaturalash mumkin:

1. Alohida sterjenlar bilan;
2. Uzluksiz o'ramli to'rlar bilan;

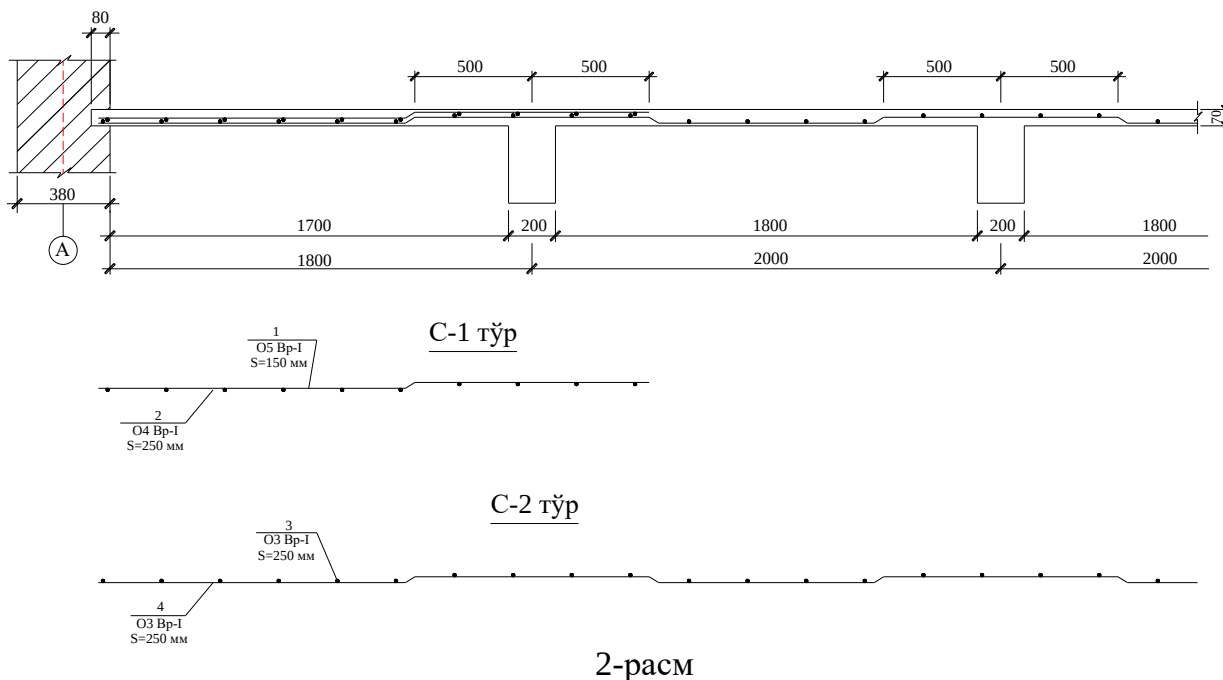
Alohida sterjenlar bilan armaturalash qurilishni industrlashtirish talabalariga javob bera olmaydi. SHuning uchun ushbu usulni ish hajmi kamroq bo'lgan joylarda, shuningdek, qurilish maydonida payvandlangan to'rlar yo'qligida qo'llash mumkin.

SHuning uchun to'sinli plitalarni armaturalashda asosan V_r -I klassdagi sim armaturalardan tayyorlangan o'ramli to'rlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Plitalarni payvandlangan to'rlar bilan armaturalashda ham uzluksiz armaturalash (o'ramli to'rlar bilan) yoki alohida armaturalash (tekis to'rlar bilan) mumkin. Agar ishchi armaturaning diametri 5mm yoki undan kam bo'lsa, uzluksiz armaturalash, armatura diametri 6mm yoki undan ortiqbo'lsa alohida armaturalash maqsadga muvofiqdir. Plitalarni armaturalash hisobiy eguvchi moment epyurasiga asosan amalga oshiriladi. (2^a-rasm).

CHetki oraliqlarda va birinchi oraliq tayanchlarda eguvchi momentning qiymati katta bo'lganligi sababli qo'shimcha to'rlar bilan armaturalanadi. (2^b-rasm).

Плитани арматуралаш М1:20



5-ilova

Plitaning hisobi

Berilgan:

1. Binoning o'lchamlari $L_1 \times L_2 = 72 \times 18 \text{ m}$
2. Ustunning qadamlari $l_1 \times l_2 = 6 \times 6 \text{ m}$
3. Vaqtinchalik yuklamaning miqdori $V = 6000 \text{ H} / \text{m}^2$
4. Beton klassi V20
5. Armatura klassi A-II

Echish:

Beton klassi: B20; $R_b = 11,5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$;

Betonning ish sharoiti koeffitsienti: $\gamma_{b2} = 0,9$;

Bino turiga bog'liq bo'lgan ishonchlilik koeffitsienti: $\gamma_n = 0,95$;

Ishchi armatura klassi: Bp - I; $R_s = 365 \text{ MPa}$;

Echimi: Plitaning hisobiy sxemasini teng taqsimlangan yuklamalarni qabul qiluvchi ko'p oraliqli to'singa o'xshatish mumkin. Plitaning hisobiy oralig'ini topish uchun ikkinchi darajali to'sinni ko'ndalang kesim o'lchamlarini aniqlaymiz:

$$h = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20} \right) l; \quad h = \frac{600}{13} = 45 \text{ cm}$$

$$b = (0,4 \div 0,5) h; \quad b = 20 \text{ cm}$$

deb qabul qilamiz.

Plitaning ikkinchi darajali to'sinlar orasidagi hisobiy oralig'i:

$$l_{s2} = l_{02} - b_{s1} = 200 - 20 = 180 \text{ cm}$$

CHetki oraliqda ya'ni plitaning bir tomoni devorga tiralganda:

$$l_s = b_{01} + \frac{h_f}{7}$$

(h_f - bu yerda plitaning qalinligi) qo'llanmadagi 1-jadvaldan foydalanib plitaning

qalinligini $h_f = 7\text{cm}$ sm deb qabul qilamiz.

Demak, $h_f = 170 + \frac{7}{2} = 173,5\text{cm}$; Plitaning xususiy og'irligi: $g^n = 0,07 \cdot 25000 = 1750\text{H} / \text{m}^2$;

Doimiy yuklamaning umumiy miqdori:

$$g = 1440 + 1,1 \cdot 1750 = 3365\text{H} / \text{m}^2; \quad g = 7200\text{H} / \text{m}^2;$$

Umumiy yuklama: $q = (g + g)b = (3365 + 7200) \cdot 1 = 10565\text{H} / \text{m}$;

Ko'p oraliqli uzluksiz plitaning eguvchi momentlari quyidagicha aniqlanadi:

CHetki oraliqlarda:

$$M = \frac{(g + V)l_0^2}{11} = \frac{10565 \cdot 1,735^2}{11} = 2891\text{H} \cdot \text{m};$$

4-jadval

Qoburg'ali monolit temir-beton orayopmaning yuklamalarini hisoblash

Yuklamalar turi	Normativ yuklama n / m^2	Yuklama bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti	Hisobiy yuklama n / m^2
Doimiy yuklama: Plitkali poldan (qalinligi 0,015, zichligi 2000)	300	1,1	330
TSement qorishmasining qatlamidan	400	1,3	520
SHlakobeton qatlamidan	450	1,3	590
Jami	1150	-	1440
Vaqtinchalik yuklama SHu jumladan:	6000	1,2	7200
Uzoq muddatli yuklama	4200	1,2	5040
Qisqa muddatli yuklama	1800	1,2	2160

O'rta oraliq va o'rta qator tayanchlarda:

$$M = \frac{(g + V)l_0^2}{16} = \frac{10565 \cdot 1,8^2}{16} = 2139\text{H} \cdot \text{m};$$

Birinchi oraliq tayanchda:

$$M_b = \frac{(g + V)l_0^2}{11} = \frac{10565 \cdot 1,8^2}{11} = 3112\text{H} \cdot \text{m};$$

Plita uchun armaturani ko'ndalang kesim o'lchamlari $b \times h = 100 \times 7\text{cm}$ bo'lgan egiluvchi temir-beton element deb hisoblab tanlaymiz. Kesimning ishchi balandligi $h_0 = h - a = 7 - 1,5 = 5,5\text{cm}$. (Bu yerda a-armaturaning og'irlik markazidan plitaning cho'ziluvchi zonadagi chetki qismigacha bo'lgan masofa). Plitani V_r -I klassdagi sim armaturalardan tayyorlangan payvandlangan to'rlar bilan armaturalanadi.

Buning uchun chetki va o'rta qator oraliqlari va tayanchlari uchun armaturaning miqdorini aniqlab olamiz:

CHetki oraliqlarda: $M = 2981\text{N} \cdot \text{m}$

$$A_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{289100 \cdot 0,95}{0,9 \cdot 11,5 \cdot 5,5^2 \cdot 100 \cdot (100)} = 0,087;$$

3.1 jadvaldan (I) A_0 ning qiymati bo'yicha 2-ilovadan $\eta = 0,955$ ni topamiz va armaturaning ko'ndalang kesim yuzasini aniqlaymiz:

$$A_s = \frac{M_1 \cdot \gamma_0}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{289100 \cdot 0,95}{3 \cdot 65(100) \cdot 0,955 \cdot 5,5} = 1,43\text{cm}^2;$$

O'rta oraliq va o'rta qatordagi tayanch ustilarida:

$$M_1 = 2139\text{H} \cdot \text{m}$$

$$A_0 = \frac{213900 \cdot 0,95}{100 \cdot 5,6^2 \cdot 11,5(100) \cdot 6,9} = 0,064; \text{ 2-ilovadan } \eta = 0,965 \text{ ni aniqlaymiz};$$

$$A_s = \frac{213900 \cdot 0,95}{365 \cdot (100) \cdot 0,955 \cdot 5,5} = 1,04 \text{ cm}^2;$$

Ikkinchi tayanch ustida: $M_b = 3112H \cdot m$;

$$A_0 = \frac{311200 \cdot 0,95}{100 \cdot 5,5^2 \cdot 11,5 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,094; \text{ 2-ilovadan } \eta = 0,95 \text{ ni aniqlaymiz};$$

$$A_s = \frac{311200 \cdot 0,95}{365 \cdot (100) \cdot 0,95 \cdot 5,5} = 1,55 \text{ cm}^2$$

Payvandlangan to'rlar jadvalidan ko'ndalang va bo'ylama qadamlari 150x250 mm va ishchi armaturasi diametri 5mm bo'lgan $\frac{5Bp - I - 150}{4Bp - I - 250}$ tipdagi payvandlangan to'r tanlaymiz. Uning ko'ndalang kesim yuzasi: $A_s = 1,37 \text{ cm}^2 > 1,04 \text{ cm}^2$; CHetki oraliqlarda va birinchi oraliq tayanchda qo'shimcha to'r S-2 o'rnatiladi. Ushbu to'rning markasi: $\frac{3Bp - I - 250}{3Bp - I - 250}$ bo'lib, $A_s = 0,35 \text{ cm}^2$; U holda armaturaning ko'ndalang kesim yuzasi hammasi bo'lib, $A_s = 1,37 + 0,35 = 1,72 \text{ cm}^2 > 1,56 \text{ cm}^2$ ni tashkil etadi; Qo'shimcha to'rning tayanchga kirgan qismi plitaning ikkinchi darajali to'sinlar oraliq'idagi masofasining 1/4 ulushiga teng.

Plita kontur bo'ylab o'zi bilan monolit birikkan to'sinlar bilan o'ralganligini hisobga olsak, o'rta oraliqlarda va o'rta qator tayanchlarda eguvchi momentni 20 foizga kamaytirish mumkin. Buning natijasida armatura sarfini 20 foizga kamaytirishga ruxsat etiladi. Ya'ni $A_s = 1,04 \cdot 0,8 = 0,832 \text{ cm}^2$;

O'rta qator tayanchlarni va o'rta oraliqlarni armaturalash uchun eguvchi moment kamayganini hisobga olib $\frac{4Bp - I - 250}{5Bp - I - 200}$ markali S-3 va S-4 to'rlarni tanlash mumkin. Uning yuzasi: $A_s = 1,18 \text{ cm}^2$; U holda setki oraliqlarda $A_s = 1,43 \text{ cm}^2$ va ikkinchi tayanch ustida $A_s = 1,55 \text{ cm}^2$, bo'lgan holda S-5, S-6 to'rlarni tanlaymiz. Ularning ishchi armaturalari 5 mm dan va ko'ndalang kesim yuzasi: $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$ ni tashkil etadi;

Plitani uzluksiz to'rlar bilan armaturalash varianti

Bo'ylama armatura tanlash. O'rta qator tayanchlarda va o'rta oraliqlarda:

$$h_0 = h - a = 7 - 1,2 = 5,8 \text{ cm};$$

$$A_0 = \frac{2139 \cdot 0,95 \cdot (100)}{100 \cdot 5,8^2 \cdot 11,5 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,058; \text{ 2-ilovadan } \eta = 0,97 \text{ ni aniqlaymiz.}$$

$$A_s = \frac{213900 \cdot 0,95}{365 \cdot (100) \cdot 0,97 \cdot 5,8} = 0,98 \text{ cm}^2$$

Jadvaldan 8Ø4 Bp - I; $A_s = 1,01 \text{ cm}^2$ ni tanlaymiz. To'rning markasi:

$$\frac{4Bp - I - 100}{4Bp - I - 200} 2940 \cdot L \cdot \frac{C_1}{20};$$

Birinchi oraliq tayanchda: $h_0 = 5,5 \text{ cm}$; $A_s = 1,55 \text{ cm}^2$; Jadvaldan bir xil markali 2 ta to'r tanlaymiz- asosiy va qo'shimcha, ularning umumiy soni: 8Ø4 Vr-I, $A_s = 2,02 \text{ cm}^2$;

6-ilova

Guruhlarda ishlash uchun topshiriqlar

1-guruh

1-topshiriq. Kurs loyihasi topshirig'iga asosan plitadagi ichki zo'riqishlarni hisoblang

2-topshiriq. Erkin tayangan va qistirib mahkamlangan plitadagi zo'riqishlarni aniqlashning bir-biridan farq qiladigan va umumiy jihatlarini keltiring?

2-guruh

1-topshiriq. Kurs loyihasi topshirig'iga asosan plita uchun armaturani ko'ndalang kesimini hisoblang

2-topshiriq. Armaturani ko'ndalang kesimini hisoblash uchun qanday kattaliklar aniqlanishi lozim, ularni aniqlang va ularga ta'rif bering

3-guruh

1-topshiriq. Kurs loyihasi topshirig'iga asosan plitani hisobiy oralig'i va ichki zo'riqishlarini aniqlang

2-topshiriq. Plitani armaturalashda hisobga olish lozim bo'lgan kattaliklarni sanab o'ting va ularni tavsiflang

5.2.«Plitani hisoblash va konstruktivlash» mavzusidagi muammoli masalalarni hal etish va bilimlarni chuqurlashtirish ko'nikmalarni rivojlantirish bo'yicha amaliy mashg'ulot (KTMKK va MKK yo'nalishlari uchun)

Amaliy mashg'ulotning o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Muammoli masalalarni hal etish va bilimlarni chuqurlashtirish ko'nikmalarni rivojlantirish bo'yicha amaliy mashg'ulot
O'quv mashg'uloti rejasi	1.Plita turlari 2.Monolit plitani hisoblash tartibi: - Plitaning hisobiy oralig'ini aniqlash; - Hisobiy eguvchi momentlarni aniqlash; - Armaturaning ko'ndalang kesim yuzasini aniqlash - Plitani armaturalash
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Plitaning turlari, hisoblash ketma-ketligi bo'yicha talabalarga chuqurroq bilim berish	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> -ma'ruzada olingan bilimlarni mustahkamlash; -bilimlar tizimlashtirish, taqqoslash, umumlashtirish, hisob usullarini tahlil qilish jarayonlarni tashkil etish; -darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish; -mavzuda o'rganilgan yangi atamalarni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Yaxlit plitalarni hisoblash va konstruktivlash talblarini o'rganadi; - me'yoriy hujjatlar bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qiladi; - plita mustahkamligini baholay oladi; - plitani armaturalash shartlari bilan tanishadi, ulardan foydalanish tartibi to'g'risida bilimlarni egallaydi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Konferentsiya - amaliy mashg'ulot, aqliy hujum, test, blits-so'rov, taqdimot
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, proektor, doska, bo'r, A2 bichimidagi qog'oz, marker
O'qitish shakli	Guruhiy, individual, jamoada ishlash
O'qitish sharoitlari	Proektor, kompyuter texnologiyalari bilan ta'minlangan namunadagi auditoriya.

Amaliy mashg'ulotning texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min)	1.1. Mavzu, reja va kutilayotgan maqsad, amaliy mashg'ulotning rejasi hamda uni o'tkazish tartibini ma'lum qilinadi. Ekranga baholash mezonini chiqaradi (1-ilova).	1.1. Eshitadilar va mavzuni yozadilar
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish (10 min.)	2.1. Talabalar bilimni faollashtirish uchun plita va to'sin to'g'risidagi savollar bilan murojaat etadi va ularning umumiy va alohida jihatlarini aniqlashni topshiradi. 2.2. Javoblarni tahlil qiladi va xatolarga to'xtalib o'tadi.	2.1. Savollari alohida javob tanlaydi. 2.2. Javoblarni tahlil qiladi.
3-bosqich Asosiy (55 min)	3.1. Talabalarni 3 ta guruhga bo'ladi va topshiriqlarni qaytaradi (3-ilova). Ish yakunlanganda qanday natijaga ega bo'lishi kutilayotgani bilan tanishtiradi. 3.2. Taqdimotni namoyishi va o'zaro baholash natijalarni hal etishni tashkil etadi. Izohlaydi, javoblarni tartibga soladi, o'quv jarayoni davomida olingan xulosalarga e'tibor qaratadi.	3.1. Topshiriqlarni bajaradi: guruh sardori muammoni hal etishni va prezentatsiyani tayyorlashni tashkillash-tiradi. 3.2. Prezentatsiya bilan tanishtiradi. O'z fikrlarini aytadi, savollar beradi, boshqa guruhlarni baholay-di.
4-bosqich Yakuniy (10 min)	4.1. Mavzuni yakunlaydi, ishtirokchilarni baholaydi, rag'batlantiradi. 4.2. Mistaqil ish uchun topshiriq, beradi: kelgusi mavzu bo'yicha ma'ruzani o'qib kelish, ma'ruzachilarga savollar tayyorlash. Referat mavzularini taqsimlaydi, ma'ruzachi, taqrizchi, opponentlarni belgilaydi muhokama tartibi bilan tanishtiradi.	Eshitadilar va aniqlashtiradilar. Referat mavzularini yozib oladilar.

1-ilova

Ishlarni baholash ko'rsatkichlari va mezonlari

Har bir talaba ko'rsatkich va mezonlar bo'yicha ball yig'adi. 0,1 balidan mustaqil ravishda hal qilgan masala uchun (maksimal 3 ball)

Guruh	1-topshiriq		2-topshiriq		Javobni lo'ndaligi (0,5)	Umumiy Ball (2,6)
	Javobning to'g'riligi (0,4)	Asoslanganligi (0,4)	Ko'rgazmalilik (sxema) (0,8)	Asoslanganlik (0,5)		
1						
2						
3						

Plitani hisoblash

Plitani hisoblashdan oldin uni enini belgilash lozim. Plita ikki ustun oralig'iga joylashadi va uni eni karrali qilib belgilanishi lozim.

Plitani hisobiy sakrasi quyidagicha aniqlanadi:

$$L_o = L_1 - b_{cp} / 2$$

bu yerda b_{cp} - sarrov ko'ndalang kesimi eni.

Plita yaxlit va qoburg'ali variantda ishlab chiqilgan. Talaba topshiriqda berilgan variant bo'yicha bajaradi.

Plitadagi eguvchi moment va kesuvchi kuch tekis yuklangan va sharnirli tayangan to'sindagi singari quyidagicha aniqlanadi:

$$M = \frac{q \cdot l_o^2}{8}; \quad Q = \frac{q l_o}{2}$$

Armaturaning ko'ndalang kesim yuzasi va quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$A_s = \frac{M}{(R_s \eta h_o)}$$

bu yerda: M - hisobiy eguvchi moment;

R_s - armaturaning hisobiy qarshiligi;

h_o - kesimning ishchi balandligi;

η - jadvaldan olinadigan koeffitsient (2-ilova);

$$A_o = \frac{M}{\gamma_{bi} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o^2}$$

γ_{bi} - betonning ish sharoiti koeffitsienti

Plitani armaturalash

Yaxlit plita S-1 to'r bilan armaturalanadi. Ishchi armatura plita uzunligi bo'yicha karrali qadamda o'rnatiladi. Ko'ndalang yo'nalishdagi taqsimlovchi armatura uchun 6÷8 diametrli A-I klassli armatura qo'llaniladi. Uning qadami 200÷250 mm oraliqda belgilanadi.

Qoburg'ali plita qoburg'asiga K-1 karkas, tokchasiga esa C-1 to'r o'rnatiladi. Armaturalar diametri normal va qiya kesim bo'yicha xisob asosida o'rnatiladi.

Plitaning hisobi

Berilgan:

Plita sakrami $L_1=3,8$ m; sarrov sakrami $L_2=6,4$ m; usutun balandligi $H=3,8$ m; galereya ustidagi tuproq qalinligi $h=1,6$ m; tuproq zichligi $\rho=1750$ kg/m³. Beton klassi V25 klassli og'ir beton, armatura klassi A-II, grunt qarshiligi $R_0=2,5$ kg/sm². Ko'ndalang armatura sifatida A-I klassdagi armatura qo'llaniladi, payvandlangan turlarni V_R -I klassdagi sim armaturadan tayyorlanadi.

Echish:

I.Yopma plitasini xisobi

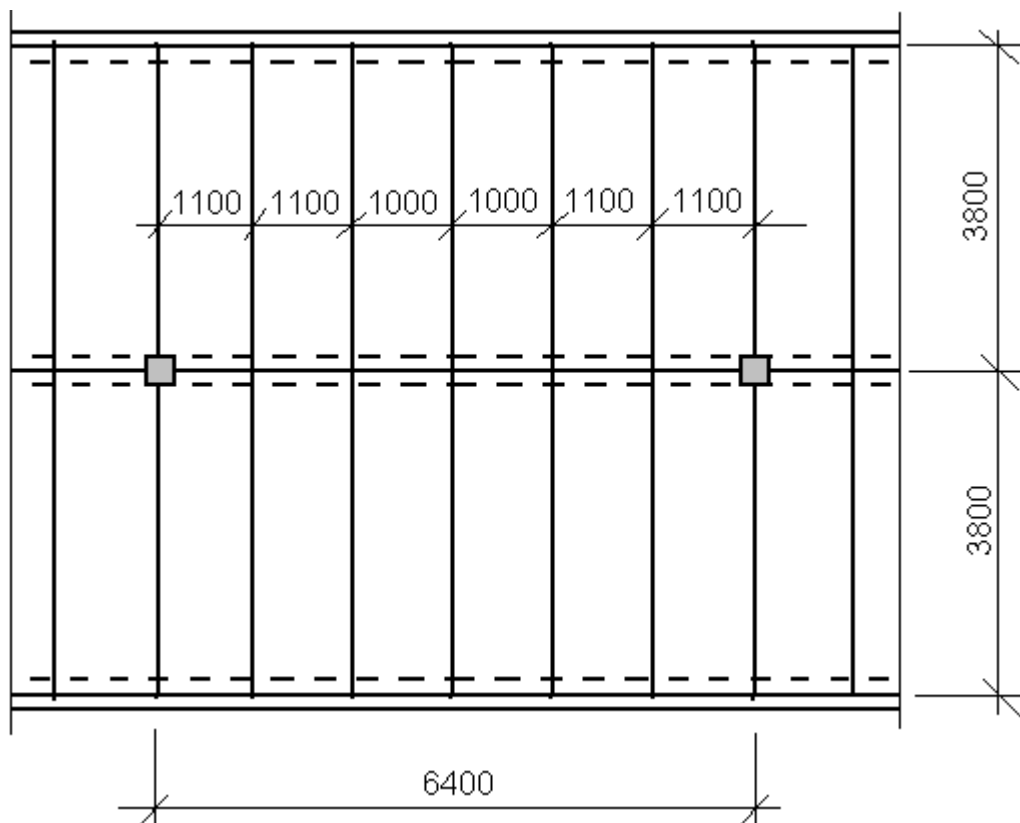
1-variant. Plita ko'ndalang kesimni nominal eni $b=100$ sm (sarrov sakramiga karrali) to'g'ri to'rtburchakli yaxlit qabul qilamiz. Yuklamani oldindan xisoblash uchun plitani qalinligini $h=18$ sm belgilaymiz. Plita sakrami - 3,8 bo'lgan to'sin sifatida ishlaydi. Plitaga tushayotgan xisobiy yuklama:

$$q = q_{ni}^n \gamma_f + q_{ep}^n \gamma_f = 0,18 \cdot 25 \cdot 1,1 + 1,6 \cdot 17,5 \cdot 1,2 = 38,55 \text{ kN/m};$$

bu yerda q_{ni}^n –temir-beton plita og'irligidan xosil bo'lgan m'yoriy yuklama kN/m²;

q_{ep}^n -tuproq og'irligidan xosil bo'lgan me'yoriy yuklama kN/m²;

γ_f - yuklama bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti: 1,1-temir-beton uchun, 1,2 tuproq uchun



2-rasm.Yopmaning konstruktiv rejasi

V25 klassli og'ir beton uchun:

Prizmatik mustahkamlik $R_b=14,5$ MPa, cho'zilishga bo'lgan qarshilik $R_{bt}=1,05$ MPa, boshlang'ich elastiklik moduli $Y_{eb}=27000$ MPa.

Plitani bo'ylama yo'nalishidagi ishchi armaturasi A=II klassli ($R_s=280$ MPa,

$E_s=210000$ MPa) ko'ndalang yo'nalishda esa taqsimlovchi armaturasi Vr-1 klassli sim armaturalardan tashkil topgan payvand to'rlar bilan armaturalanadi.

Plita xisobiy sakrami

$$l_o = L_1 - b_{cp} / 2 = 380 - 30 / 2 = 365 \text{ sm} = 3,65 \text{ m};$$

bu yerda: b_{sr} - sarrov ko'ndalang kesimi eni

Plitada xosil bo'lgan eguvchi moment va ko'ndalang kuch.

$$M = \frac{q \cdot l_o^2}{8} = \frac{38,55 \cdot 3,65^2}{8} = 64,2 \text{ kN}\cdot\text{m};$$

$$Q = \frac{q \cdot l_o}{2} = \frac{38,55 \cdot 3,65}{2} = 70,35 \text{ kN};$$

Plita baxosini optimal qiymatga yaqin bo'lishi uchun $\xi=0,15$ belgilaymiz.

Jadval orqali $\xi=0,15$ ga to'g'ri kelgan $A_o=0,139$ ni aniqlaymiz.

Plita ishchi balandligi

$$h_o = \sqrt{\frac{M}{A_o \cdot b \cdot R_b}} = \sqrt{\frac{6420000}{0,139 \cdot 100 \cdot 14,5 \cdot (100)}} = 17,8 \text{ sm};$$

Kesim to'la balandligi $h=h_o+a=17,8+1,5=19,3$ sm; bu yerda $a=1,5$ sm - armatura himoya qatlami.

$h=20$ sm qabul qilamiz. Bunda kesim ishchi balandligi

$$h_o = h - a = 20 - 1,5 = 18,5 \text{ sm};$$

Plita ko'ndalang kesimi balandligi o'zgarganligi uchun q , M , Q larning qiymatini qayta hisoblaymiz.

$$q = q_{ni}^n \gamma_f + q_{ep}^n \gamma_f = 0,20 \cdot 25 \cdot 1,1 + 1,6 \cdot 17,5 \cdot 1,2 = 39,10 \text{ kN/m};$$

$$M = \frac{q \cdot l_o^2}{8} = \frac{39,1 \cdot 3,65^2}{8} = 65,1 \text{ kN}\cdot\text{m};$$

$$Q = \frac{q \cdot l_o}{2} = \frac{39,1 \cdot 3,65}{2} = 71,36 \text{ kN};$$

$$A_o = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{65,1 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 100 \cdot 18,5^2 \cdot (100)} = 0,15$$

A_o ga to'g'ri kelgan $\eta=0,92$; $\xi=0,16$ qiymatlarni 1-ilovadan olamiz.

Armatura kesimi yuzasi;

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_o} = \frac{65,1 \cdot 10^5}{280 \cdot 0,92 \cdot 18,5 \cdot (100)} = 13,66 \text{ sm}^2;$$

$\xi \leq \xi_R$ shartni tekshiramiz. Buning uchun siqiluvchi zona chegaraviy balandligi ξ_R ni [1] 2.42 formula orqali hisoblaymiz.

$$\xi_R = \frac{\omega}{\left[1 + \frac{\sigma_{SR}}{400} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)\right]} = \frac{0,75}{\left[1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,75}{1,1}\right)\right]} = 0,61$$

bu yerda $\omega=0,85-0,008 \cdot 0,9 \cdot 14,5=0,75$ - kesim siqiluvchi qismini xarakterlovchi kattalik.

$\xi=0,16 \leq \xi_R=0,61$ shart qanoatlantiradi

Yuzasi $A_s=13,85 \text{ sm}^2$ bo'lgan 9Ø14, A-II klassli armaturani qabul qilamiz

Plitani armaturlash foizi

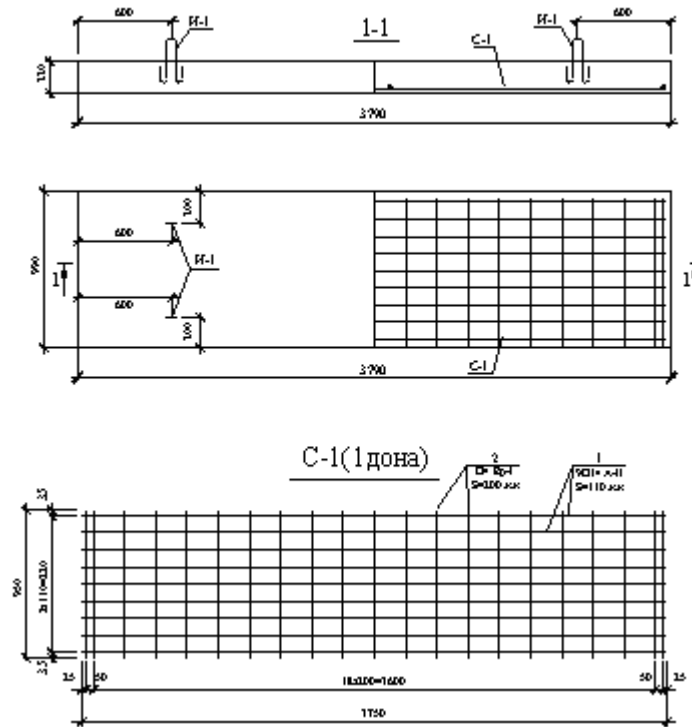
$$\mu = A_s \cdot 100 / (b \cdot h_o) = 13,85 \cdot 100 / (100 \cdot 18,5) = 0,75$$

Optimal qiymat (0,3...0,6) oralig'ida. Plita mustahkamligini [1] 3.11 formula bo'yicha tekshiramiz.

$$M = 65,1 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{sm} \leq R_s \cdot A_s (h_o - 0,5x) = 280 \cdot 13,85 (18,5 - 0,5 \cdot 2,96) 100 = 6600356 \text{ N} \cdot \text{sm} \\ = 66,0 \text{ kN} \cdot \text{m};$$

bu yerda $x=\xi \cdot h_0=0,16 \cdot 18,5=2,96$ sm; mustahkamlik sharti [1] (3.11) bajarildi

Плитани арматуралаш M1:20



1-rasm. Yassi plitani armaturalash

2-variant (qoburg'ali plita hisobi).

Orayopmani eni $b=110$ sm li qoburg'ali plita bilan yopilgan variantda ko'rib chiqamiz. Plita kesimi balandligini [1] (11.1) formula bilan aniqlaymiz

$$h = cL \frac{R_s}{E_s} \frac{\theta \cdot g_n + v_n}{g_n + v_n} = 30 \cdot 3,8 \frac{280}{210000} \frac{1,5 \cdot g_n}{g_n} = 0,23$$

$h=24$ sm qabul qilamiz.

bu yerda $s=30$; $\theta=1,5$ – tokchasi siqiluvchi qismda joylashgan qoburg’ali plitalar uchun;
 $L=3,8$ m; $v_n=0$; $q_n=q/\gamma_f$; $l_o=l-b_{sr}/2=3,8-0,3/2=3,65$ m;

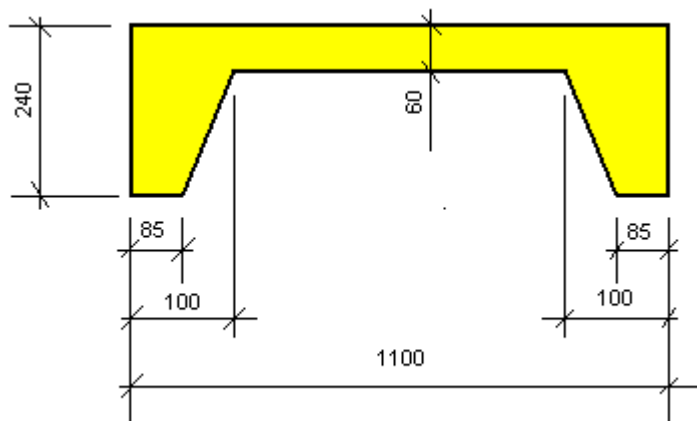
Orayopmani 1 m² yuzasiga to'g'ri kelgan plitadan va orayopma ustidagi tuproqdan tushayotgan hisobiy yuklamani aniqlaymiz.

$$\frac{A_b \cdot L_1 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n}{A_{b1}} + h_{zp} \cdot \rho \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = \frac{0,0993 \cdot 3,8 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95}{4,18} + 1,6 \cdot 17,5 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 34,3 \text{ kN/m}^2;$$

bu yerda $A_b = 110 \cdot 6 + 2 \left(\frac{10 + 8,5}{2} \right) \cdot 18 = 993 \text{ sm}^2 = 0,0993 \text{ m}^2$;

A_h - plita ko'ndalang kesim yuzasi

$$A_{pl}=380 \cdot 110=41800 \text{ sm}^2=4,18 \text{ m}^2 - \text{plitani rejadagi yuzasi};$$



1-rasm.Plita ko'ndalang kesim o'lchamlari

Plita 1 m uzunligiga to'g'ri kelgan hisobiy yuklama $q=33,3 \cdot 1=33,3$ kN/m

Eguvchi moment va kesuvchi kuchni eng katta qiymatini hisoblaymiz

$$M = \frac{34,3 \cdot 3,65^2}{8} = 57,1 \text{ kN}\cdot\text{m}; \quad Q = \frac{34,3 \cdot 3,65}{2} = 62,6 \text{ kN};$$

Kisob uchun qoburg'a eni $b=2 \cdot 8,5=17$ sm bo'lgan ekvivalent tavr kesimni kiritamiz. Kesim ishchi balandligi $h_o=24-2,5=21,5$ sm;

Plitani bo'ylama o'qqa normal kesim bo'yicha hisoblash

Nisbati $h_f/h=6/24=0,25>0,1$ bo'lgani uchun hisobiy kesim enini $b'_f=108$ sm qabul qialmiz. A_o koefitsientni aniqlaymiz

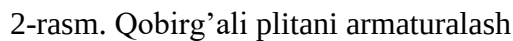
$$A_o = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_o^2} = \frac{57,1 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 14,5 \cdot (100) \cdot 108 \cdot 21,5^2} = 0,088$$

2-ilovadan $\eta=0,955$ va $\xi=0,09$; $x=\xi \cdot h_o=0,09 \cdot 21,5=1,94 < h'_f=6$ sm – demak neytral o'q siqiluvchi tokchadan o'tadi. Kesimni eni $b'_f=108$ sm bo'lgan to'g'ri to'rtburchak singari hisoblaymiz

$$A_s = \frac{M}{R_s \eta h_o^2} = \frac{57,1 \cdot 10^5}{280 \cdot 0,955 \cdot 21,5(100)} = 9,9 \text{ sm}^2;$$

Jadvaldan yuzasi $A_s=10,18$ sm² bo'lgan 4Ø18 A-II klassli armatura qabul qilamiz.

M 1:20



Guruhlarda ishlash uchun topshiriqlar

2-topshiriq. Erkin tayangan va qistirib mahkamlangan plitadagi zo'riqlashlarni aniqlashning bir-biridan farq qiladigan va umumiy jihatlarini keltiring?

2-topshiriq. Armaturani ko'ndalang kesimini hisoblash uchun qanday kattaliklar aniqlanishi lozim, ularni aniqlang va ularga ta'rif bering

2-topshiriq. Plitani armaturalashda hisobga olish lozim bo'lgan kattaliklarni sanab o'ting va ularni tavsiflang

6-mavzu: Po'lat to'sinlar va to'sinli konstruktsiyalar

6.1.Vizual ma'ruzani o'qitish texnologiyasi

Vaqt - 2 soat	Talabalar soni: 25-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Po'lat to'sinlar va to'sinli konstruktsiyalar xaqida tushuncha 2. To'sinlarning turlari 3. To'sinli konstruktsiyalarning komponovkasi 4. To'sinlar to'rida po'lat to'shama
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Po'lat to'sinlarning qo'llanish sohalari, ularning turlari, ko'ndalang kesimining ahamiyati to'g'risida bilimlarni shakllantirish, to'sinli konstruktsiyalarni komponovkasi: to'sin to'ri (sodda, normal va murakkab to'sin to'ri), to'sinlarning o'zaro tutashishi (ustma-ust, bir xil sathli va pasaytirilgan), to'sinlar to'rida po'lat to'shamani konstruktivlash shartlari bilan tanishtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - Po'lat to'sinlarning qo'llanish sohalari, ularning turlari bilan tanishtirish; - To'sinli konstruktsiyalarning komponovka qilish shartlari bilan tanishtirish, unda to'sin to'ri, to'sinlarning o'zaro tutashish turlari to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish; - to'sinlar to'rida po'lat to'shamani konstruktivlash shartlarini o'rgatish va bunga ko'ra maqbul konstruktsiya tanlash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - To'sinlar qo'yiladigan talablar bilan talabalarni tanishtirish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Po'lat to'sin konstruktsiyalarining turlarini biladi; - Po'lat to'sinni ishlatilish sohasini, ularning afzalliklari va kamchiliklarini biladi; - Po'lat to'sinni loyihalashga quyiladigan talablarni o'rganadi; - To'sin to'rida po'lat to'shamaning o'rni va uni loyihalashni shartlarini tavsiflaydi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish, klaster, "ha-yo'q" texnikasi
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, grafik organayzerlar.
O'qitish shakli	Jamoa, guruh, va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Proektor, kompyuter bilan jixozlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi.	1.1. Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o'tkazadi. - to'sin deb nimaga aytiladi? - To'sin qanday konstruksiya, qaelarda va qanday maqsadlarda qo'llaniladi? - Po'lat to'sinni afzallik va kamchilik tomonlarini aytib bering? 2.2. O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi. Po'lat to'sinning kesimi va qo'llanishi: prokat material, tarkibli materialdan tayyorlanishi mumkinligi (3-ilova). To'sinli konstruksiyalarning komponovkasi qanday ko'rinishda bajarilishi: sodda, normal va murakkablashtirilgan to'sin turi hamda to'sinlarning o'zaro tutashish turlari: ustma-ust tutashish, pasaytirilgan tutashish va bir sathli tutashish turlarini tushuntiradi (4-ilova). Talabalarga quyidagi savollar bilan murojaat etadi - to'sin to'rini qo'llashni afzallik tomonlari? - to'sin to'rini asosiy elementlarini sanab bering? 2.3. Po'lat to'shmaning tarkibi va uning elementlarini joylashtirilishi va hisobini viziual materiallar orqali tushuntirib beradi (5-7 ilovalar). 2.4. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor kilishni, yozib olishlarini ta'kidlaydi va mavzu bo'yicha xulosa qiladi	2.1. Eshitadi. Navbat bilan bir-birini takrorlamay atamalarni aytadi. O'ylaydi, javob beradi. Javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi. 2.2. Sxema va jadvallar mazmunini muhokama qiladi. Savollar berib, asosiy joylarini yozib oladi. 2.3. Eslab qoladi, yozadi. Asosiy tushunchalarni yozib oladi, misollar keltiradi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. Faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. Mustaqil ish uchun vazifa: Namunada keltirilgan (12-ilova) ko'rinishda ha-yo'q o'yinini tashkil etish uchun savollar tuzib kelishni vazifa qilib beradi, baholaydi.	3.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 3.2. Topshiriqni yozib oladi.

PO'LAT TO'SINLAR VA TO'SINLI KONSTRUKTSIYALAR XAQIDA
TUSHUNCHA

To'sinlar egilishga ishlovchi sodda va shu bilan birga asosiy konstruktiv element hisoblanadi

To'sinlardan keng ko'lamda foydalanishning asosiy sabablaridan biri to'sin konstruksiyasini tayyorlashning soddaligi va uni ekspluatatsiya qilishda ishonchli ekanligidir.

Po'lat to'sinlar turar-joy, jamoat va sanoat binolarida, qavatlararo yopmalarda, ko'prik va estakadalarda, sanoat binolarining kran osti to'sinlari sifatida, gidrotehnik shlyuz va zatvorlari konstruksiyalarida va boshqa bir qator tarmoqlarda yuk ko'taruvchi konstruksiya sifatida qo'llaniladi.

Uncha katta bo'lmagan 15...20 m oraliqdagi konstruksiyalarda yahlit kesimli to'sinlardan foydalanish

Avtomobil yo'llarida qurilgan ko'priklarda yahlit kesimli to'sinlarning oralig'i 200 m va undan ortiq holda qo'llanilgan.

Oraliqning ortishi yuklamaning ortishiga olib keladi, yahlit kesimli 36 m va undan ortiq uzunlikdagi kran osti to'sinlaridan foydalanilgan hollar ham amalda uchrab turadi. Odatda bunday to'sinlar ikki pog'onali hamda ko'ndalang kesimi qutisimon bo'ladi

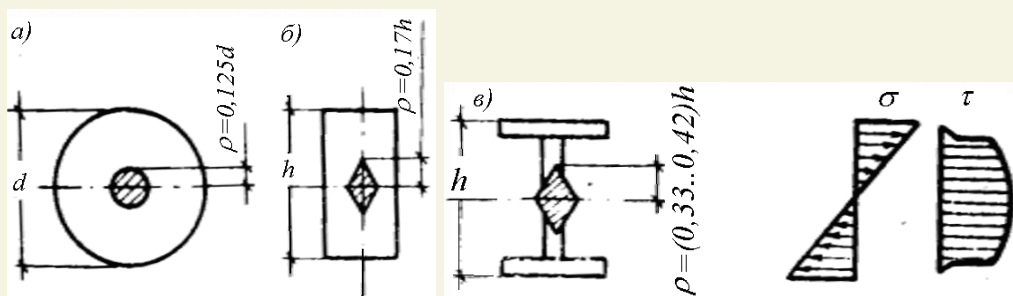
To'sinlarning turlari

Metall to'sinlarning asosiy turi **qo'shtavrli simmetrik kesimli** bo'ladi

Sababi:

Egilishga ishlaydigan to'sin konstruksiyalar ko'ndalang kesimining samaradorligini ifodalovchi ko'rsatkich - **kesimning yadro masofasi**dir: $\rho = W/A$

Doira, to'g'ri to'rtburchak va qo'shtavr shaklidagi to'sin kesimlarining yadro masofalarini taqqoslaganda qo'shtavrli kesim **to'g'ri to'rtburchakli kesimga nisbatan 2 barobar**, **doiraviy kesimga nisbatan esa 3 barobar** samaraliroq ekanligini ko'ramiz



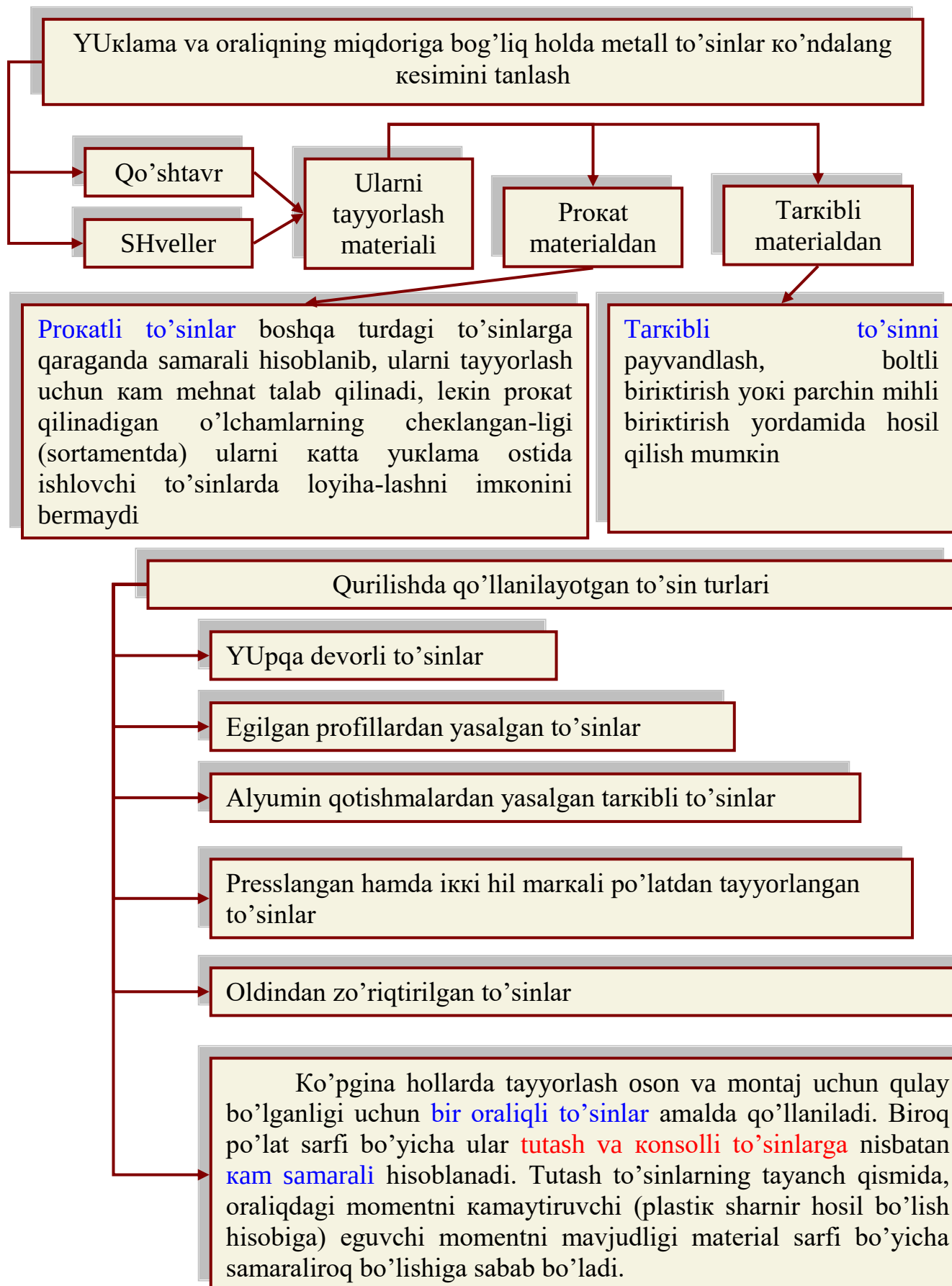
To'sin ko'ndalang kesimlarini taqqoslash.

a) doira shakldagi, b) to'g'ri to'rtburchak v) qo'shtavrli kesimlar yadro momentlari.

Rasmdan ko'rinib turibdiki, qo'shtavrning bunday xususiyatga ega bo'lishiga sabab uning ko'ndalang kesimida materialning balandlik bo'yicha taqsimlanishi to'sin egilishi natijasida hosil bo'lgan **normal kuchlanishlarni kesim bo'yicha tarqalishiga** mos keladi

SHu sababli metall to'sinlarni loyihalashda qo'shtavr kesimli qabul qilinadi, chunki metall **urinma kuchlanishlarga** qarshi yaxshi ishlashi natijasida to'sin devorini yupqa konstruksiyalardan tayyorlash imkoniyati tug'iladi

Po'lat to'sinning kesimi va qo'llanishi

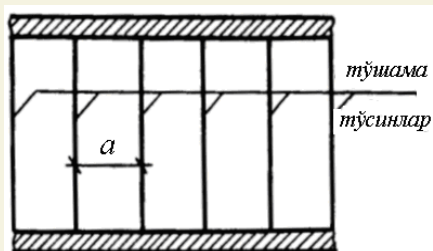


6.3. To'sinli konstruktsiyalarning komponovkasi

TSeh ishchi maydonchasi, ko'prikn o'tish qismi yopma konstruktsiyasi va shunga o'hshash konstruktsiyalarni loyihalashda **to'sin to'ri** deb nomlangan yuk ko'taruvchi to'sinlar sistemasini tanlash lozim bo'ladi

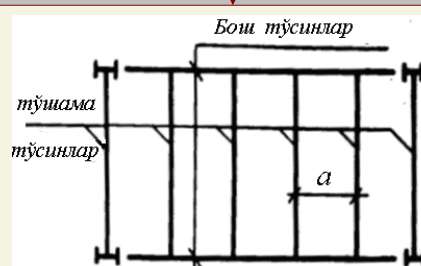
To'sin to'ri uchta asosiy turga bo'linadi

Soddalashtirilgan (**sodda to'sin to'ri**)



Sodda to'sin to'rida orayopmaga uzatilayotgan yuklama to'shama orqali, odatda orayopmaning kichik oralig'iga parallel ravishda a masofada (a to'sin qadami) joylashtirilgan to'shama to'siniga, u orqali esa devorga yoki yuk ko'taruvchi konstruktsiyaga uzatiladi.

Normal to'sin to'ri



Normal to'sin to'rida orayopmaga uzatilayotgan yuklama to'shama orqali, to'shama to'siniga, to'shama to'sini esa yuklamani devorga yoki yuk ko'taruvchi konstruktsiya (ustun) ga o'rnatilgan bosh to'singa uzatadi

Murakkablashtirilgan (**Murakkab to'sin to'ri**)



Murakkab to'sin to'rida to'shama to'sini va bosh to'sin oralig'iga qo'shimcha yordamchi to'sin joylashtiriladi. To'sin to'ri bunday turida bosh to'sinni katta oraliq bo'ylab joylashtiriladi. Orayopmaga sarflanadigan mehnat sarfini kamaytirish maqsadida yordamchi va to'shama to'sinini prokatli materialdan loyihalash maqsadga muvofiq bo'ladi.

To'sin to'ri turini tanlash bevosita to'sinlarning balandlik bo'yicha o'zaro **tutashish turiga bog'liq** holda hal qilinadi. Bosh to'sinning quyi tokchasidan to'shamaning yuqorisigacha bo'lgan masofa, to'sinlar sistemasining **qurilish balandligi** deb ataladi.

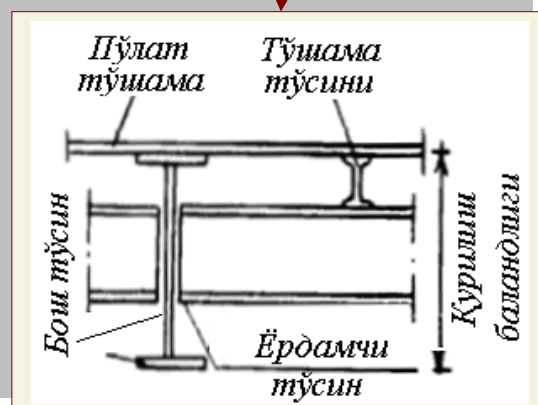
To'sinlarning o'zaro tutashish turlari

Ustma-ust tutashish



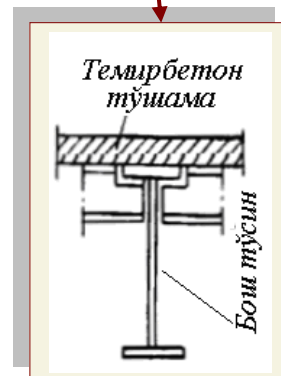
Ustma-ust tutashtirilganda to'shama to'sini **yordamchi yoki bosh to'sin** ustiga o'rnatiladi. Bu usul **sodda va montaj qilish oson** bo'lgan to'sinlarning tutashi-shi hisoblanadi, lekin qurilish balandligi eng katta qiymatga ega bo'ladi.

Pasaytirilgan tutashish



Pasaytirilgan tutashish **murakkab to'sin to'rida** qo'llaniladi. Bunda yordamchi to'sin bosh to'sinning yuqori belbog'idan pastga joylashtiriladi. Yordamchi to'sin ustiga to'shama to'sini shunday joylashtiriladiki, uning yuqori belbog'i bosh to'sinning yuqori belbog'i bilan bir hil sathda joylashadi.

Bir hil sathli tutashish



Bir hil sathli tutashishda to'shama to'sini bilan bosh to'sinning yuqori tokchasi bir hil sathda joylashadi, ularning ustiga to'shama yotqiziladi. Bu usul belgilangan **qurilish balandligini saqlagan holda bosh to'sinni balandligini oshirish imkoniyati-ni** beradi, biroq konstruktsiyalarni tayanish qismi-dagi konstruktiv echim murakkablashadi.

To'sin to'rining rejadagi va balandlik bo'yicha o'lchamlari, odatda uskunalarning joylashish sharti, texnologik jarayon bajarish va ekspluatatsiya uchun qulay bo'lishini hisobga olgan holda arhitektorlar va texnologlar tomonidan belgilanadi

Po'lat to'shamaning tarkibi va uning elementlarini joylashtirilishi

Bosh to'sin

Bosh to'sinlar ustunlarga tayanadi va katta oraliq bo'ylab joylashtiriladi

To'shama to'sinlar

To'shama to'sinlarining orasidagi masofa to'shamaning yuk ko'tarish qobiliyatidan kelib chiqib aniqlanadi va po'lat to'shama bo'lganda 0,6-1,6 m, temir beton to'shama bo'lganda 2-3,5 m qabul qilinadi

YOrdamchi to'sinlar

YOrdamchi to'sinlar orasidagi masofa 2-5 m oraliqda belgilanib, bosh to'sinni uzunligiga karrali qilib belgilanadi. Bu masofani belgilashda yordamchi to'sinlar sonini iloji boricha kerakli bo'lgan eng kam miqdorga keltirish lozim, ayniqsa yordamchi to'sin prokatli materialdan olinganda

Bosh to'sinni yo'nalishi va oraliq'ini hamda to'shama to'sinlari orasidagi masofalarni belgilangandan so'ng, **to'sin to'ri tipini** tanlanadi. To'sin to'rini komponovka qilishda to'sinlarning umumiy sonini eng kam miqdorda bo'lishi, to'shama to'sini va yordamchi to'sinni prokatli materialdan bo'lishi, to'sinlarning tutashuvi sodda va orayopmaning qurilish balandligini ta'minlashi lozimligiga asosiy e'tiborni qaratish lozim. Bunda to'sin to'rini eng sodda tipini qabul qilinishi va yukni tayanchga uzatishda konstruktsiyalar soni kam miqdorda bo'lishiga erishish lozim.

Demak to'sin to'ri va to'sinlarning tutashish turlarini ratsional variantini tanlash juda ko'p omillarga bog'liq bo'ladi, har bir konkret sharoit uchun tanlangan variantni maqsadga muvofiqligi turli konstruktiv echimlarni solishtirish orqaligina aniqlanishi mumkin

To'sinlar to'rida po'lat to'shama

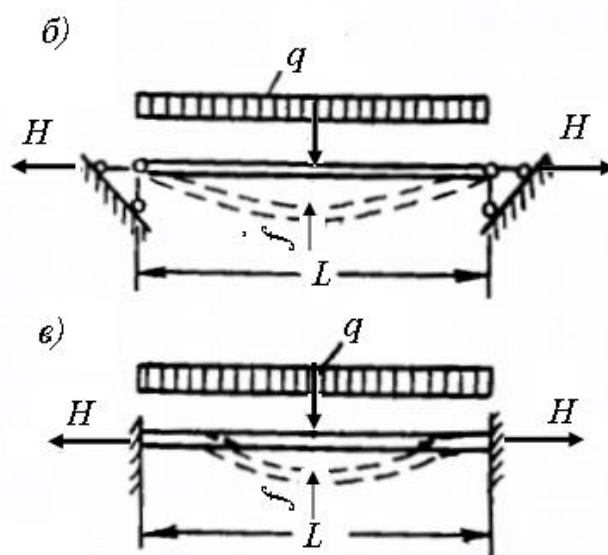
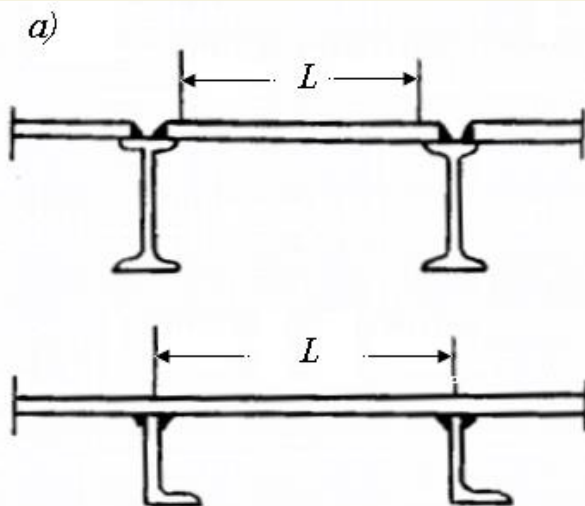
To'sinlar to'ri to'shamasi orayopmaning turiga va konstruktiv echimiga ko'ra turli echimda bo'lishi mumkin

Juda ko'p hollarda po'lat to'shama ustidan quyidagi materiallardan himoyalovchi qatlam yotqiziladi: yog'och; asfalt; -g'isht yoki shunga o'hshash

YUk ko'taruvchi to'shama sifatida **po'lat listlar** yoki **yig'ma temir beton plitalar** qo'llaniladi. Keyingi vaqtlarda **shchitli to'shama** keng qo'llanilmoqda

YAssi po'lat listlar (to'shamalari) to'sin tokchalariga payvand qilish yo'li bilan mahkamlanadi. To'shamaning qalinligi, asosan, joiz solqilikga bog'liq ravishda belgilanadi. SHuning uchun list to'shamani hisoblashda normativ yukdan foydalaniladi

SHchitli to'shama yuk ko'taruvchi po'lat list ustiga himoya qatlam yotqizilgan va ostiga esa bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishda joylashgan qobirg'alar mahkamlangan. Bunday to'shamalarning o'lchami 3x12 m bo'lib, orayopma to'sinlariga o'rnatiladi. Bu to'shamalar zavod sharoitida tayyorlanganligi uchun montaj vaqtini qisqartiradi.



Po'lat to'shamani hisoblash: a-to'shamaning tokchalarga mahkamlanishi; b va v - to'shamalarning hisobiy shemalari.

Po'lat to'shamani hisoblash

Po'lat yopmaning yuk ostida ishlashi to'sinlar oralig'i va yopma qalinligiga bog'liq bo'lib, l/t nisbat bilan belgilanadi.

Agar $l/t < 50$ bo'lsa, bo'ylama deformatsiyani hisobga olmasdan faqat **egilishga** hisoblanadi

Agar $l/t > 300$ bo'lsa (membranalar) yopma faqat **cho'zilishga** hisoblanadi

Hisobiy oraliq va yopma qalinligi nisbati $50 < l/t < 300$ bo'lsa, **egilish** va **cho'zilishdan** hosil bo'lgan kuchlanishlarni hisobga olish kerak. Amalda shunday nisbatli yopmalar ko'proq uchraydi

YOpmalarning tayanchlarda **birikish sharti** muhim ahamiyatga ega

$l/t < 50$ nisbatli yopmalar tayanchda sharnirli yoki birk mahkamlanishi mumkin

Agar $l/t > 300$ nisbatli yopmalar faqat sharnirli tayanchli deb qabul qilinadi

Hisobiy oraliq va yopma qalinligi nisbati $50 < l/t < 300$ bo'lsa, sharnirli qo'zg'almas tayanchga o'hshab ishlaydi

YOpmamustahkamlik va birklikka hisoblanadi, odatda yopmaga qo'yilgan me'yoriy yuk miqdori 50 kN/m^2 gacha bo'lsa mustahkamlik sharti etarli bo'lib, uning ruhsat etilgan nisbiy egilishi ($f/l = 1/150 - 1/200$) oraliqda belgilanib hisoblanadi va loyihalanadi.

Po'lat yopmani hisoblashda eni 1 sm bo'lgan tasma ajratib olinadi va uning statik holati tekshiriladi. Materiallar qarshiligi nazariyasidan ma'lumki, tayanchlari qo'zg'almas-sharnirli bo'lib, ko'ndalang yuk (q) va cho'zuvchi kuch (H) ta'sirida ishlayotgan to'shamadan fikran kesib olingan va $b=1$ sm ga teng tasmaning salqiligi quyidagicha aniqlanadi.

$$f = f_0 / (1 + \alpha)$$

7-mavzu. Metall ustun va fermalar

7.1. Axborot, vizual ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vahti – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Axborot, vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1.Markaziy siqilgan yaxlit ustunlar 2.Markaziy siqilgan panjarali ustunlar 3.Nomarkaziy siqilgan ustunlar 4. Fermalar va ularning turlari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Ustun va fermalarning turlari, ularning yuk ostida ishlashi va konstruktiv tuzilishiga ko'ra turlarga ajratilishi hamda konstruksiyasi, ularning hosil qilish uchun qo'llaniladigan materiallar to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - markaziy siqilgan yaxlit va panjarali ustunlarning qo'llanilishi, kesimlari turlari, hisoblash ketma-ketligini yoritib berish; -normarkaziy siqilgan ustun turlari, ularning ko'ndalang kesimlari qanday materialdan hosil qilinishi va ularni hisoblash: ko'ndalang kesimnianiqlash va ustivorlikka hisoblash to'g'risida talabalarda tushuncha hosil qilish; -fermalar, ularning afzallik va kamchiligi, turlari, kanday zo'riqishlar hosil bo'lishi, fermaning tarkibiy qismlari va ularning materiallari to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - markaziy siqilgan yaxlit va panjarali ustunlarni konstruktivlash va hisoblashni ahamiyatini biladi; - markaziy va nomarkaziy ustunlarning umumiy va alohida jihatlarini o'rganadi; - ustunlarni yuklanish sxemasiga ko'ra tanlay oladi; - fermalarni tavsiflaydi, ularni konstruktivlay oladi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Ma'ruza, muammoli xolatlarni yechish, sinkveyn, UTV/KT, blits-so'rov, grafik organayzer: klaster, kontseptual jadval.
O'qitish vositalari	Proektor, tarqatma material, grafik organayzerlar, doska, bur
O'qitish shakli	Individual, frontal, umumjamo'a va juftlikda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

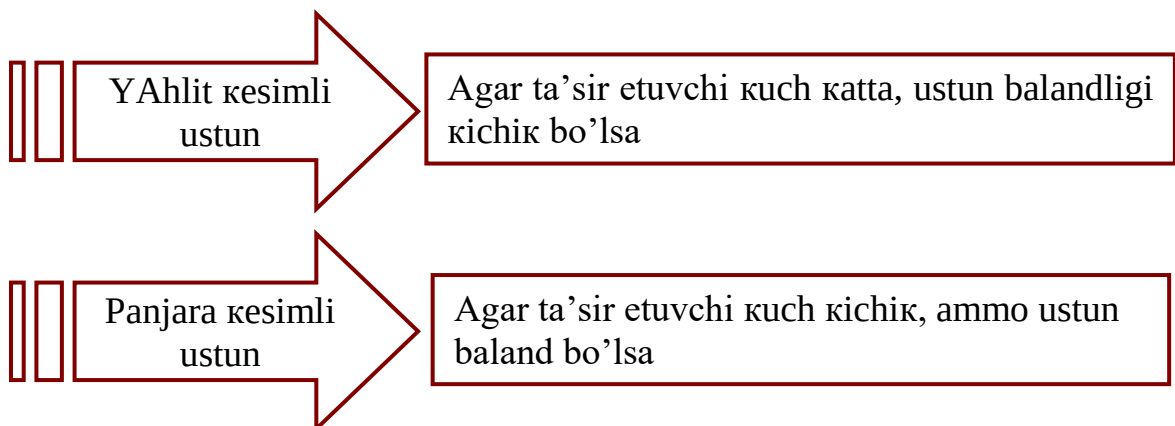
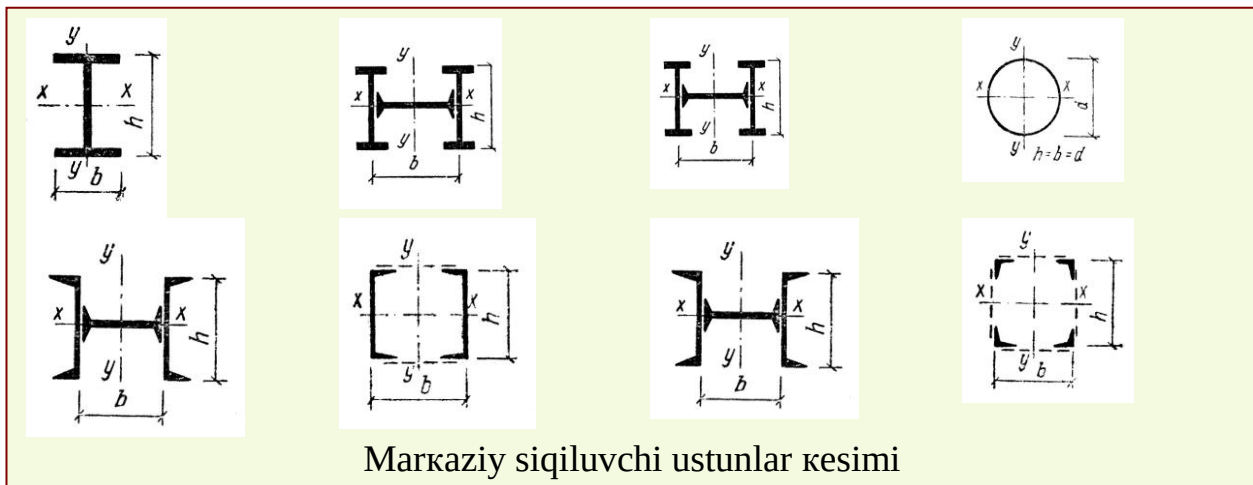
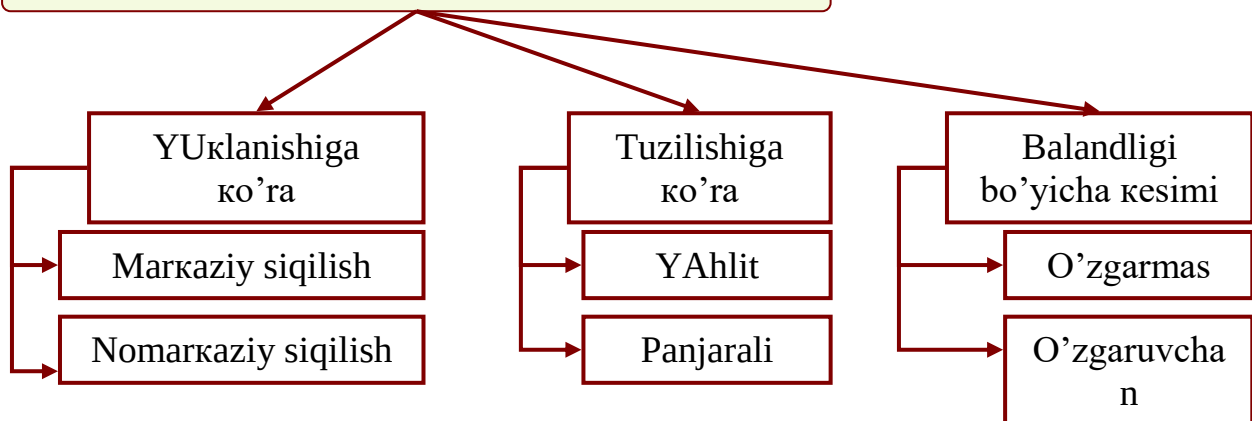
Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad va rejalashtirilgan o'quv natijalarini e'lon qiladi. 1.2. Reja va muammoli holatlarni ifodalovchi savollarni ekranga chiqaradi.	1.1. Eshitadilar, yozib oladilar. 1.2.E'tibor beradilar
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish (10 min.)	2.1. Asosiy kategoriya va tushunchalarni va ma'ruza oxirida yechiladigan masalalarni namoyish qiladi. 2.2. O'quv faoliyatini baholash mezonlari ma'lum qilinadi.	2.1.Aniqlik kiritadilar. Savollar beradi.
3-bosqich Asosiy (55 min.)	3.1.Quyidagi savolni o'rta tashlaydi: Aytingchi, ustun qanday elementlar toifasiga kiradi va uning qanday turlarini bilasiz? Ana shu savol bo'yicha bilimlarni mustahkamlash uchun "Sinkveyn" usulidan foydalangan holda (10-ilova) Har bir o'rganadigan kattalikka ta'rif beradi. Ustun turlari va ularning qanday kesimda tanlash qanday omillarga bog'liqligini sxema shaklda namoyish qiladi (1-ilova) va ularni turkumlarga ajratadi. 3.2. Markaziy siqilgan yaxlit ustunlarni ko'ndalang kesimini hisoblash ketma-ketligini tushuntiradi (2-3-ilovalar). Panjarali markaziy siqilgan ustunning ko'ndalang kesimlari, panjara hosil qiluvchi elementlari, hisoblashni tushuntirib beradi va uning ketma-ketligi bilan tanishtiradi (4-5-ilovalar). Nomarkaziy siqilgan ustunlarning turlari, ishlatilishi, ko'ndalang kesim shakllari va hisoblash ketma-ketligi bilan tanishtiradi (6-8 ilovalar). 3.3. Fermalar va ularning turlari, Ferma shaklini belgilashda qanday omillar e'tiborga olinishi, Fermaning tarkibiy elementlari, Ferma sterjenlar kesimi to'g'risidagi ma'lumotlarni bnradi (9-11 ilovalar). Konstruktsiyalarda yuklama hosil qiluvchi qurilmalarni sanab o'tadi va ularni qo'llashdagi afzllik va kamchiliklarini sanab o'tadi 3.4. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi.	3.1.Ta'riflarni yozib oladilar. 3.2. Yozib oladilar, muhokama qiladilar. 3.4. Eslab qoladi, yozadi. Har bir savolga javob berishga harakat qiladi. Asosiy tushunchalarni yozib oladi, Misollar keltiradi.
4-bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1. Mavzuga xulosa yasaydi. O'quv jarayonida faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. 4.2. Mustakil ishlash va nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun savolarni beradi: markaziy siqilgan ustunlar, nomarkaziy siqilgan ustunlar, fermalar "Sinkveyn" misoli yordamida ta'rif berishni topshiradi.	4.1. Eshitadi. Aniqlashtiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladilar.

7.1.Markaziy siqilgan yaxlit ustunlar

O'zidan yuqorida o'rnashgan konstruktsiyalardan tushadigan yuklarni qabul qilib poydevorga uzatuvchi vertikal konstruktsiya **U S T U N** deyiladi.

Ustunlarni turlarga ajratilishi



Yahlit kesimli ustunlar **quyma prokatdan**, hususan **qo'shtavr, shveller, halqasimon kesimli** bo'lishi mumkin

Ustun ko'ndalang kesimini tanlash ketma-ketligi: Egiluvchanlikka mos bo'ylama egilish koeffitsienti qabul qilinadi va talab etilgan kesim yuzasi formuladan aniqlanadi. So'ngra kesim o'lchamlari o'zaro muvofiqlashtirilib, ustun konstruksiyasi loyihalanadi.

Ustunning **ko'ndalang kesim yuzasi** ustivorlik shartidan aniqlanadi:

$$A_0 = \frac{N}{\varphi_{\min} R_y \gamma_c},$$

$\varphi_{\min}$ -bo'ylama egilish koeffitsienti;

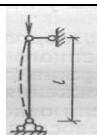
Bo'ylama egilish koeffitsienti **ustunning egiluvchanligi λ** ga bog'liq holda jadvaldan olinadi

R_u -po'latning hisobiy qarshiligi; γ_s -ish sharoiti koeffitsienti; N -hisobiy bo'ylama zo'riqish

Egiluvchanlik ikki bosh o'qqa nisbatan quyidagi formulalardan aniqlanadi

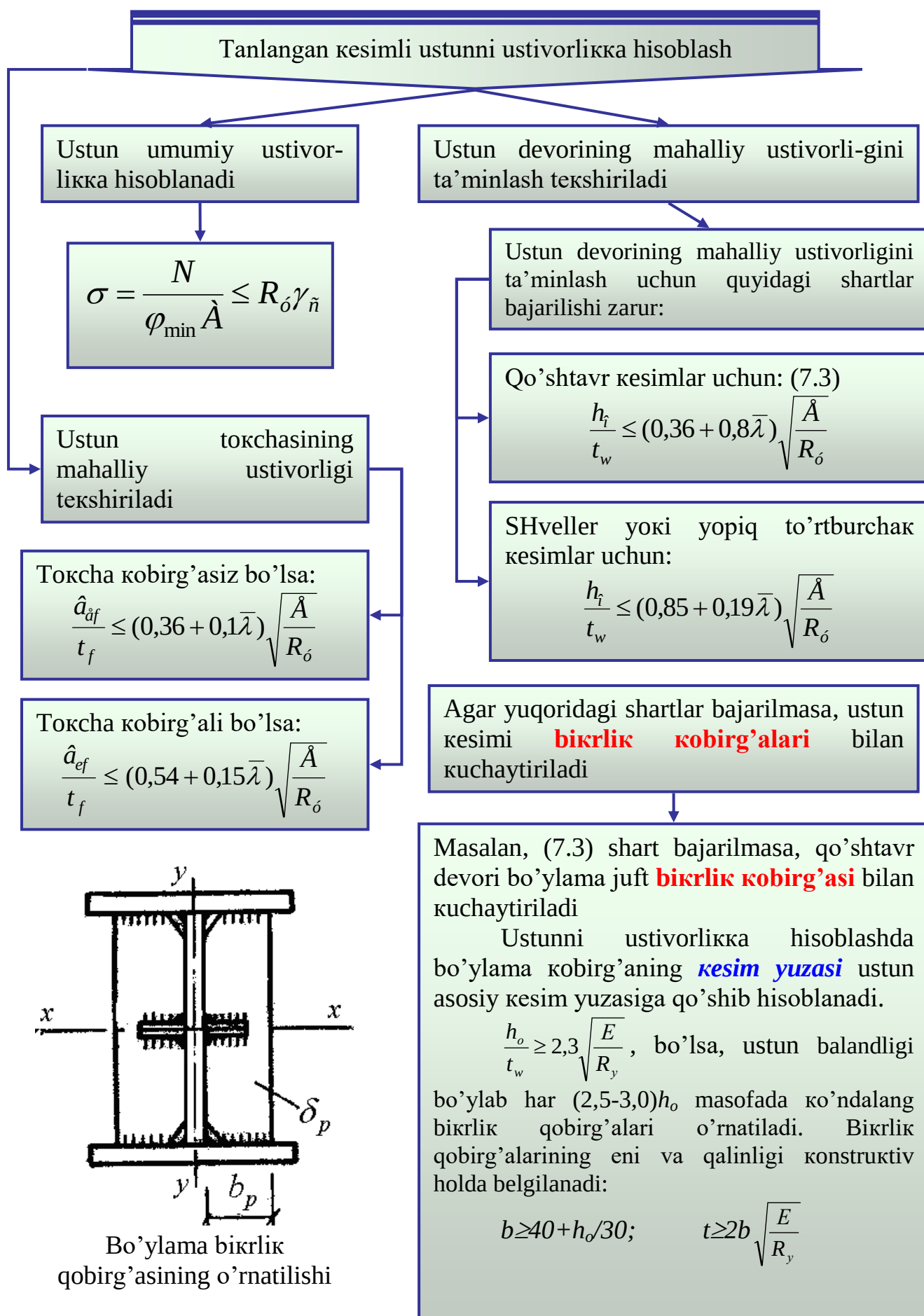
$$\lambda_h = \frac{\ell_{\tilde{o}}}{r_{\tilde{o}}}; \lambda_u = \frac{\ell_o}{r_o}$$

Bu formulalarda $\ell_h = \mu \ell$; $\ell_u = \mu \ell$ -ustunning **hisobiy uzunligi**, μ -hisobiy uzunlik koeffitsienti bo'lib ustunni ikki chekkasidagi mahkamlanishiga bog'liq

Ustunning tayanchlarda mahkamlanishi					
Hisobiy uzunlik koeffitsienti, μ	1	0,7	0,5	1	2

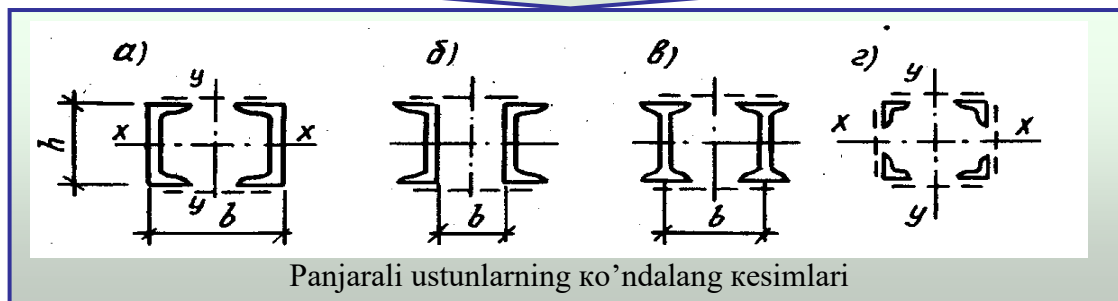
Amaldagi me'yorlarning talabiga muvofiq ustunning egiluvchanligi $\lambda \geq [\lambda]$ shartni kanoatlantirishi lozim. Ruhsat etilgan egiluvchanlik asosiy ustunlar uchun $[\lambda] \leq 120$, yordamchi ustunlar uchun $[\lambda] \leq 150$ bo'lishi kerak.

Yahlit kesimli ustunlarning egiluvchanligi **bo'ylama kuchning miqdori** va **ustun uzunligiga** qarab belgilanadi: agar ustunga **$N=1500 \div 2500$ kN** kuch ta'sir etsa, **$\lambda=70-100$** , **$N=2500 \div 4000$ kN** bo'lsa, **$\lambda=50-70$** qabul qilinadi.



7.2. Markaziy siqilgan panjarali ustunlar

Panjarali ustunlarning tanasi ikki yoki undan ortiq tarmoqdan iborat bo'lib, po'lat prokatlardan tayyorlanadi



Ustun tarmoqlarini bir-biri bilan biriktirib panjara hosil qilish quyidagilar yordamida amalga oshiriladi

havonlar

Havonlar odatda burchak profillardan tayyorlanadi

Plankalar odatda po'lat listlardan tayyorlanadi

plankalar

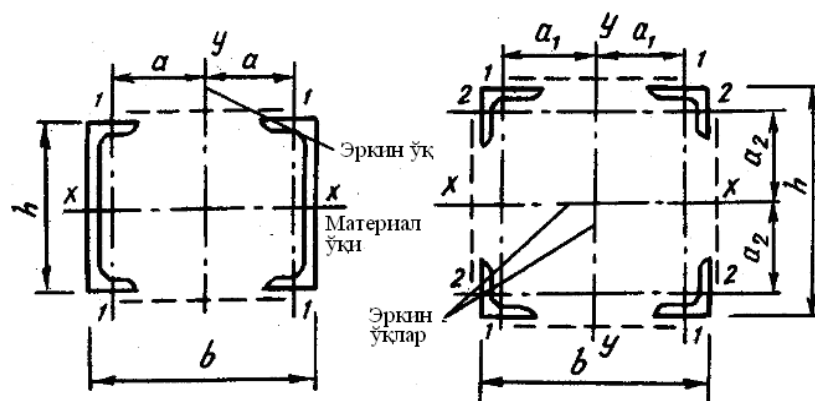
Tarmoqlar oralig'i, ustun tarmoqlari, ikki tekislik bo'yicha bir hil (teng) ustivorlikka ega bo'lish shartidan belgilanadi

Material o'qi

Tarmoqlarni kesib o'tgan o'q

Erkin o'q

Tarmoqlarga paralel o'q



Panjarali ustunlarning ko'ndalang kesim o'qlari

Ustun simmetrik yuklanib, zo'riqishlar katta bo'lmasa, **simmetrik shaklga ega kesim** tanlanadi, aks holda **nosimmetrik kesim** afzal hisoblanadi. Panjaralarni joylashti-rish va mahkamlash oson bo'lishi uchun tarmoqlar kesimi **bir hil balandlik**ka ega bo'lishi kerak

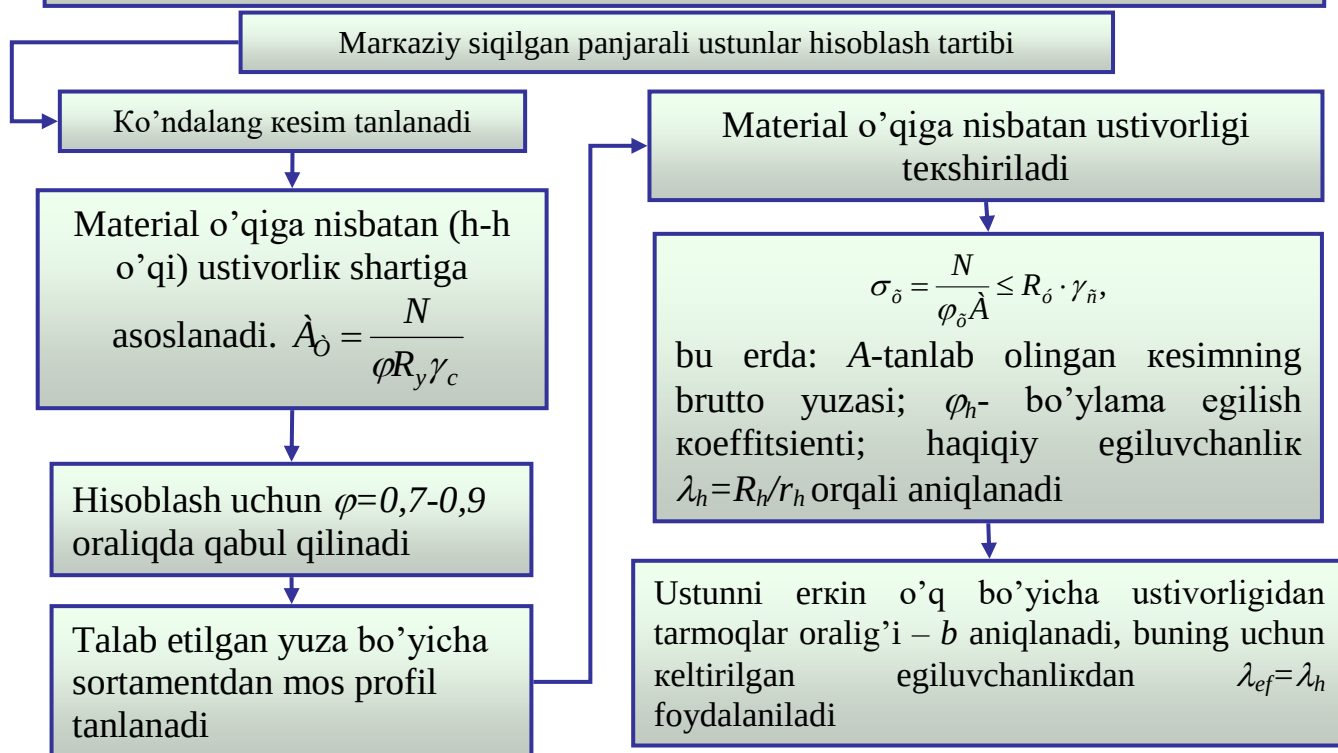
Ustun panjaralarining vazifasi

Ustun tarmoqlari birga ishlashini ta'minlaydi

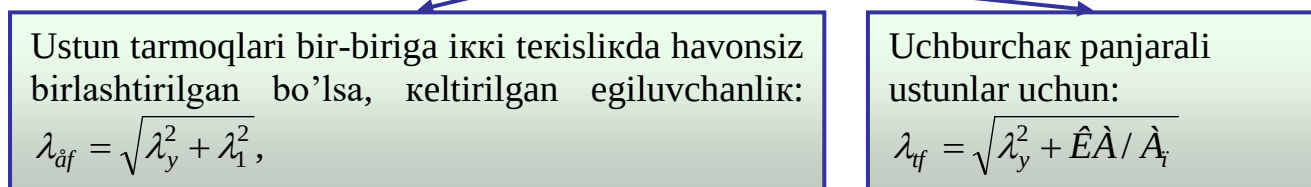
Umumiy ustivorlikni ta'minlaydi

Markaziy siqilgan panjarali ustunlar hisobi

Ustunlar egilishi natijasida hosil bo'lgan **ko'ndalang kuchlarni panjaralar** qabul qiladi va tarmoqlarning bo'ylama o'qqa nisbatan siljishiga qarshilik ko'rsatadi. Panjarali ustunlar **bo'ylama siquvchi kuch** ostida ishlaydi va kesim tanlashda **ustivorlik sharti** asos qilib olinadi



Egiluvchanlikni aniqlash



bu erda λ_u - erkin o'q bo'yicha egiluvchanlik: $\lambda_u = l_y/r_y$; λ_1 - alohida tarmoqning hususiy o'qiga nisbatan egiluvchanligi; A-ustunni to'liq kesim yuzasi; A_p - panjara kesim yuzasi; α - havonlarning og'ish burchagiga bog'liq konstruktiv koefitsient: $\alpha=30^\circ$ da $K=45$; $\alpha=40^\circ$ da $K=31$; $\alpha=45^\circ-60^\circ$ da $K=27$.

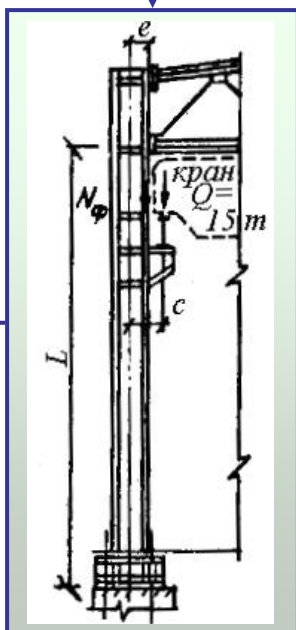
Panjara elementlari chegaraviy egiluvchanlik bo'yicha tanlanadi. Dastlab $\lambda=150$ deb qabul qilinadi va $\dot{A}_O = \frac{N}{\phi R_y \gamma_c}$ formuladan talab etilgan kesim tanlanadi, so'ngra ustivorlik sharti tekshiriladi $\sigma = \frac{N_i}{\gamma \dot{A}_t} \leq R_o \gamma_n$ bu erda $N_n = Q_i / 2 \sin \alpha$ - bitta og'ma panjara sterjenidagi zo'riqish; Q_i - shartli ko'ndalang kuch (κN): $Q_i - (0,2-0,4)A_p$, bunda A_p -panjara sterjeni kesim yuzasi (sm²).

Nomarkaziy siqilgan ustunlar

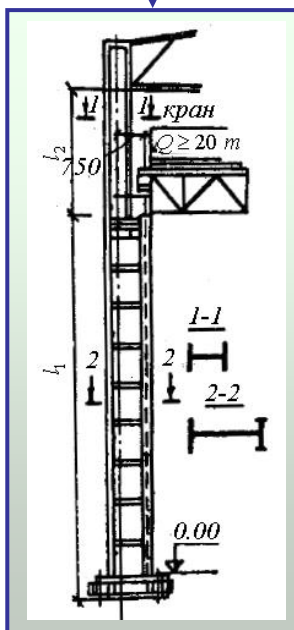
Nomarkaziy siqilgan ustunlarga **bo'ylama kuch** va **eguvchi moment** ta'sir etadi. Bunday ko'rinishdagi yuklanish sanoat binolari karkasida uchraydi.

Bino karkasining konstruktiv echimiga qarab nomarkaziy siqilgan ustunlar uch turda bo'ladi

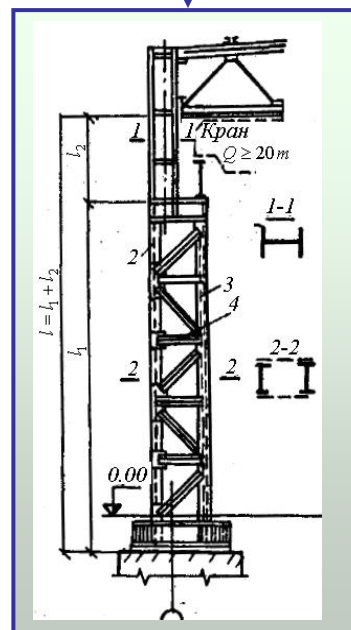
O'zgarmas kesimli



Balandlik bo'ylab o'zgaruvchan yahlit kesimli



Panjarali o'zgaruvchan kesimli



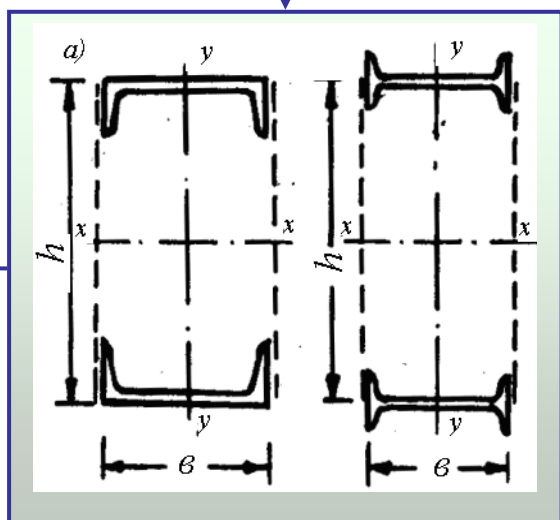
O'zgaruvchan kesimli ustunlarda ko'priqli kran to'sini o'rnatish tekislikning osti va usti har hil kesimga ega bo'ladi. Ayrim hollarda kran uchun alohida ustun ajratib o'rnatiladi va asosiy ustun bilan $t=10-12$ mm qalinlikdagi po'lat listlar yordamida bog'lanadi. Alohida tarmoq faqat kran yukiga ishlaydi va markaziy siqilish holatida bo'ladi

O'zgarmas kesimli ustunlar yuk ko'taruvchanligi yuqori bo'lmagan ($Q=5-10$ t) ko'priqli kranlar bilan jihozlangan sanoat binolari karkasi tarkibida qo'llaniladi

Nomarkaziy siqilgan ustunlar

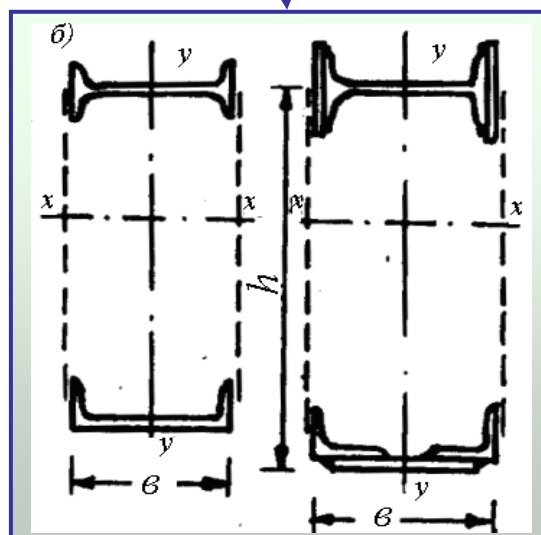
Panjarali kesimli nomarkaziy siqilgan ustunlarning amalda qo'llaniladigan **kesim shakllari**

Simmetrik kesimli ustun



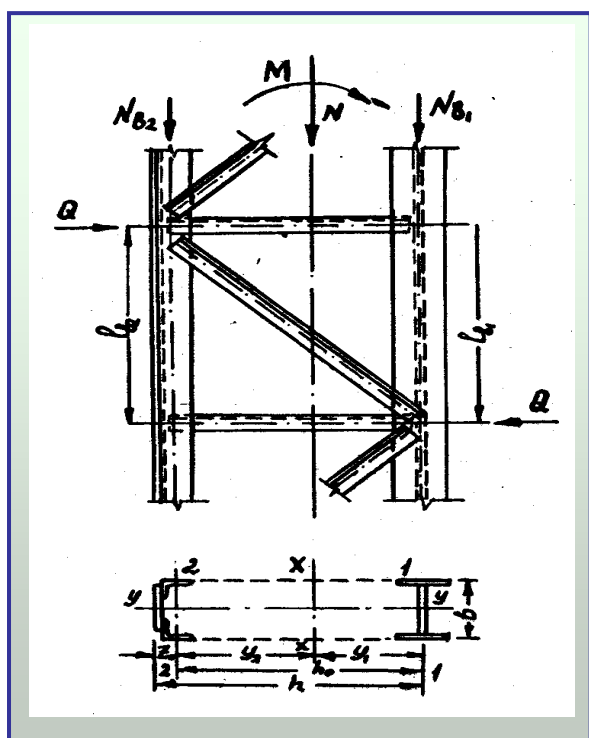
Ustundagi zo'riqishlar katta bo'lmay simmetrik yuklansa, simmetrik kesimli ustun loyihalandi

Nosimmetrik kesimli ustun



Agar ustunga eguvchi moment bir tomonlama ta'sir etsa, nosimmetrik kesimli ustun qabul qilinadi

Ustun kesimida hosil bo'ladigan zo'riqish turlari



Ustunga ta'sir etuvchi eguvchi momentdan **ko'ndalang kuchlar** hosil bo'lishi mumkin. Ularni ustun tarmoqlarini birlashtiruvchi panjaralar qabul qiladi. Odatda bunday ustunlar parallel belbog'li fermaga o'hshab ishlaydi.

Ustun tokchalarida faqat **bo'ylama zo'riqishlar** hosil bo'ladi

Nomarkaziy siqilgan panjarali ustunlar hisobi

Nomarkaziy siqilgan panjarali ustunlar hisoblash tartibi

Ustun tarmoqlaridagi **hisobiy bo'ylama zo'riqish-lar** aniqlanadi

ichki tarmoqda $N_{\dot{O}1} = N \frac{\acute{o}_2}{h_0} + \frac{M}{h_0},$

tashqi tarmoqda $N_{T2} = N \frac{\acute{o}_1}{h_0} - \frac{\dot{I}}{h_0}$

bu erda N va M – hisobiy bo'ylama kuch va eguvchi moment; u_1 va u_2 – tarmoq kesimlari og'irlik markazidan ustun ko'ndalang kesimi og'irlik markazigacha bo'lgan masofalar; h_0 – tarmoqlarning og'irlik markazlari orasidagi masofa

Talab etilgan **kesim yuzasi** aniqlanadi

$$\dot{A}_0 = \frac{N}{\varphi_{\min} R_y \gamma_c},$$

Tanlangan kesimning **ustivorligi** ikki tekislik bo'yicha tekshiriladi:

Rom tekisligida ($u-u$ o'qi bo'yicha)

$$\sigma = \frac{N_{\dot{O}1}}{\gamma_1 \dot{A}_{O1}} \leq R_{\acute{o}} \gamma_{\tilde{n}}$$

Romga tik tekislikda ($h-h$ o'qi bo'yicha)

$$\sigma = \frac{N_{\dot{O}1}}{\varphi_y \dot{A}_{O1}} \leq R_y \gamma_c$$

bu erda: A_{T1} – tarmoqning kesim yuzasi; φ_u – bo'ylama egilish koeffitsienti

Tarmoq egiluvchanligi - $\lambda_{T1} = l_{T1}/r_1$; l_{T1} – tarmoqdagi panjara tugunlari orasidagi masofa; r_1 – tarmoq kesimining inertsia radiusi; $\lambda_u = l_u/r_u$ – $u-u$ o'q bo'yicha egiluvchanlik; l_u – ustun tarmog'ining to'liq uzunligi; r_u – tarmoq kesimining $u-u$ o'qi bo'yicha inertsia radiusi.

Ustunning ikkinchi tarmog'i ham huddi shunday hisoblab tekshiriladi

Har bir tarmoqdagi ustivorlik shartlari tekshirilganidan so'ng, ustun to'liq kesimining ustivorligi tekshiriladi: $\sigma = \frac{N}{\varphi_a \dot{A}} \leq R_{\acute{o}} \gamma_{\tilde{n}}$

bu erda: A – ustunning to'liq kesim yuzasi; φ_e – siqilib egilishga ishlovchi sterjenlar uchun bo'ylama egilish koeffitsienti.

Ustunlar dinamik ta'sirlar ostida ishlaydi va **buralish deformatsiyalari** hosil bo'lishi mumkin. Buralishga qarshilikni oshirish uchun balandligi bo'yicha har **(2,5-3)h** (h – kesim balandligi) masofada ustun tarmoqlari bir-biri bilan gorizontol o'rnatilgan **bikrlik diafragmalari** bilan kuchaytiriladi

Fermalar va ularning turlari

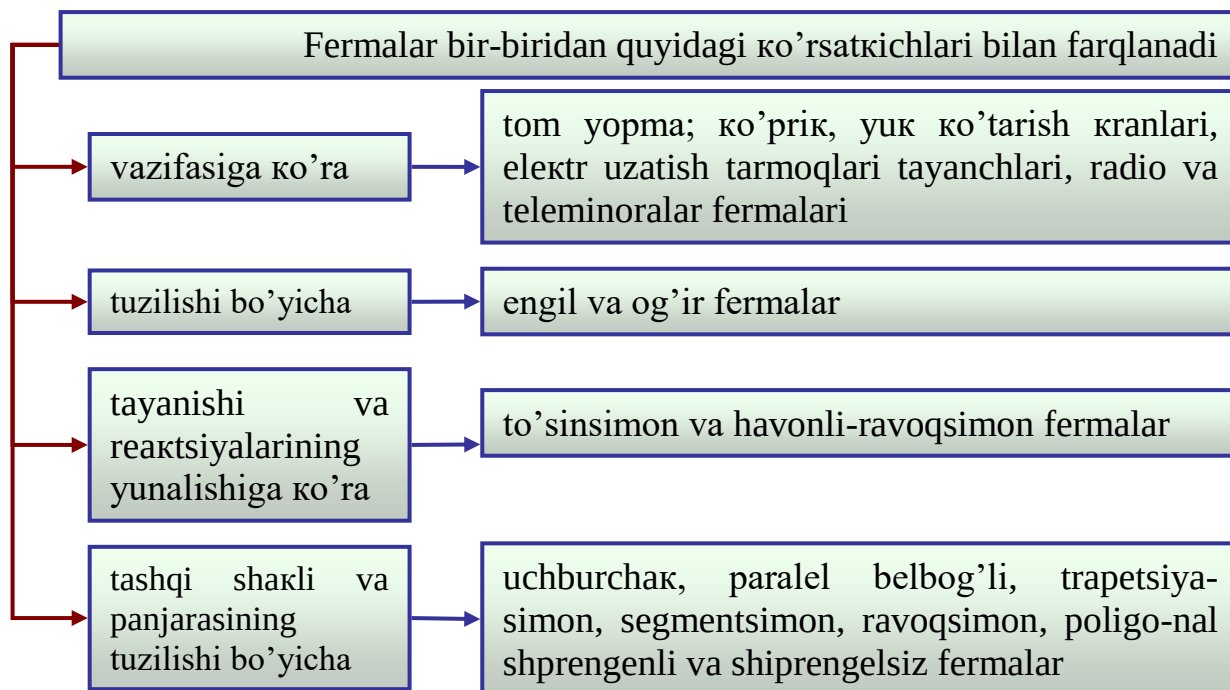
Sterjenlari tugunlarda birlashtirib hosil qilingan panjarasimon geometrik o'zgarmas konstruktsiya **ferma** deb ataladi. «Ferma» frantsuzcha so'z bo'lib «mustahkam» degan ma'noni bildiradi.

Material sarfi bo'yicha fermalar qurilish konstruktsiyalari ichida eng tejamlisi hisoblanadi.

Fermalar ko'ndalang kuchlar ostida to'singa o'hshab **egilish**ga ishlaydi. YUklar fermaning tugunlariga o'rnatilgani sababli, **sterjenlarda** faqat **bo'ylama zo'riqish** (cho'zilish yoki siqilish) hosil bo'ladi

Bino oralig'i 18 m va undan katta bo'lganda fermalar ishlatish tavsiya etiladi.

Fermalarning asosiy **kamchiligi** - tayyorlash va yig'ishga **mehnat sarfining** nisbatan ko'pligidir



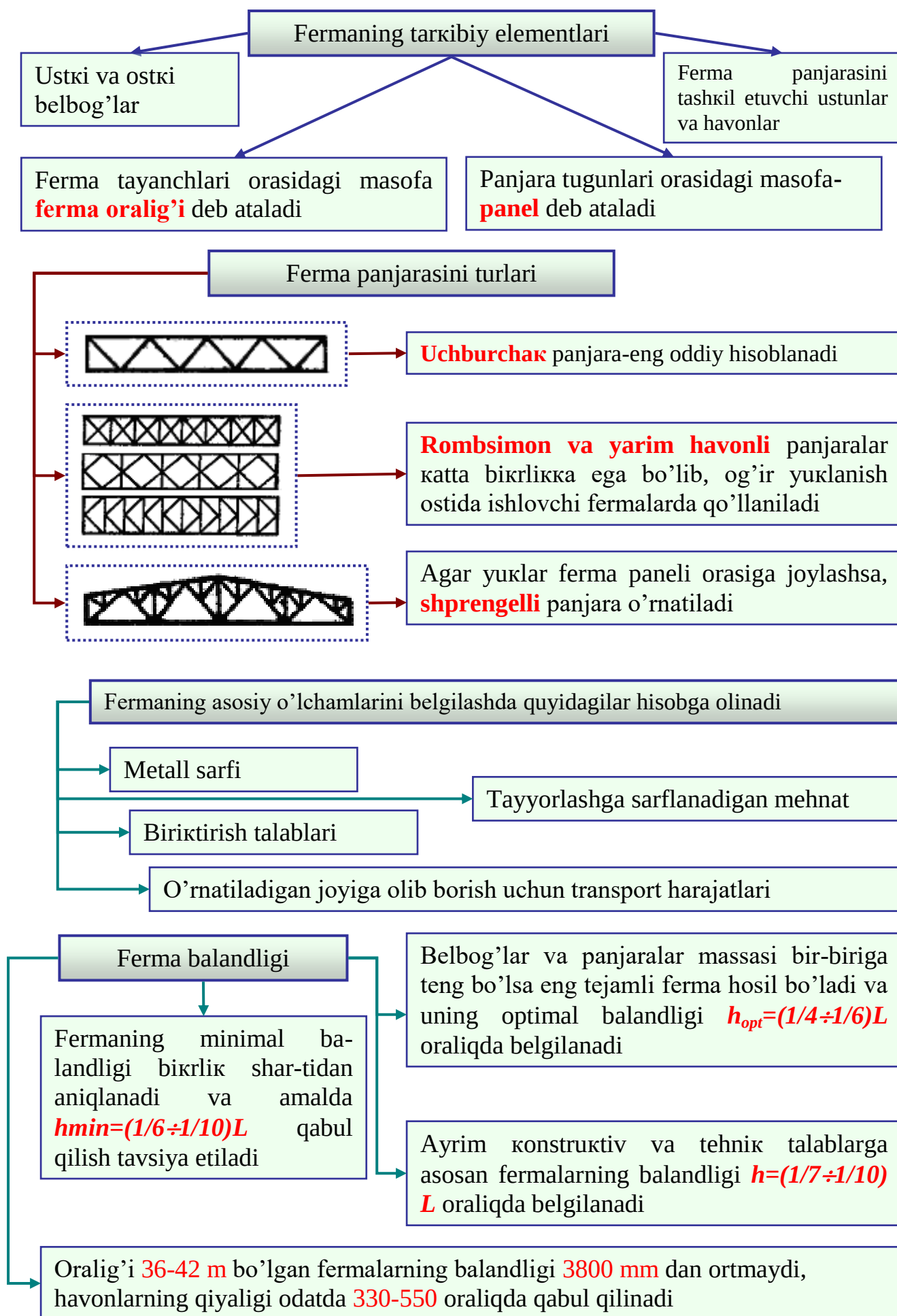
Ferma shaklini belgilashda quyidagi omillar e'tiborga olinadi

Binoning vazifasi

Tom yopmasi turi

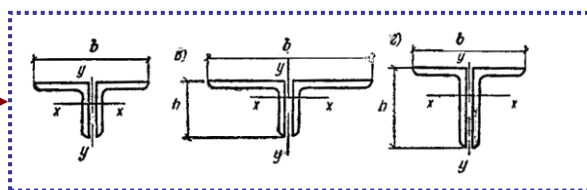
Binoni tabiiy yoritish

Atmosfera suvlarini tushib ketishini tashkillash



Ferma sterjenlar kesimi

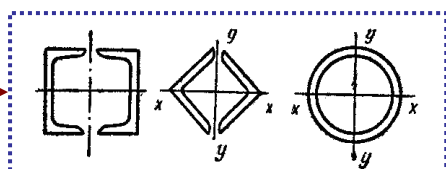
Agar fermaning oralig'i **42 m** gacha bo'lib, uning sterjenlaridagi zo'riqishlar **5000 kN** dan oshmasa (**engil fermalar**), kesim juftlangan burchaklardan loyihalanadi



Ferma belbog'lari tavr shaklida **burchaklardan** qabul qilinadi.



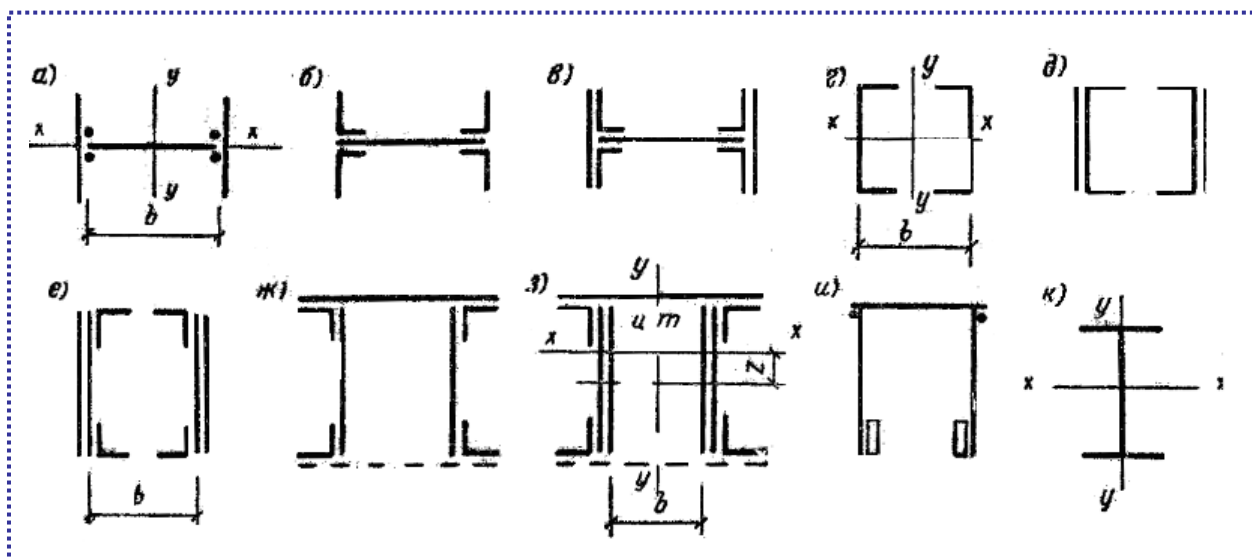
Ustunlar kesimi esa **hochsimon** qabul qilinadi. Burchakliklarning birgalikda ishlashini ta'minlash uchun ular orasiga qistirma plastina o'rnatilib, payvandlanadi



Ferma sterjenlari **quvurlardan** tayyorlansa, metall sarfi bo'yicha eng tejimli bo'lsada, mehnat sarfi ko'proq bo'ladi. **Berk konturli** sterjenlar ham tejimli hisoblanadi

Og'ir fermalarning sterjenlarida **5000 kN** dan katta zo'riqishlar hosil bo'ladi. Og'ir fermalar asosan **ko'priksizlikda** va **estakadalarda** ishlatiladi. Ular dinamik yuklar ostida ishlagani sababli ko'p hollarda parchinli birikma yoki yuqori mustahkam boltlar vositasida biriktiriladi

Bunday fermalarning sterjenlari yig'ma yoki prokat profillardan tayyorlanadi



“Sinkveyn” (5 qator) texnikasi
Maqsad – Metall ustunni xarakterlash
Sinkveyn sxemasi:

1–qator - tushuncha;

2-qator - tushunchani tavsiflovchi 2 sifat;

3-qator - ushbu tushuncha vazifalari to’g’risidagi 3 ta fe’l;

4-qator - ushbu tushuncha mohiyati to’g’risidagi 4 so’zdan iborat so’z birikmasi;

5-qator - ushbu tushuncha sinonimi.

8-mavzu. Betonning asosiy fizik-mexanik xossalari

8.1. Mualliflik ma'ruzasini o'qitish texnologiyasi

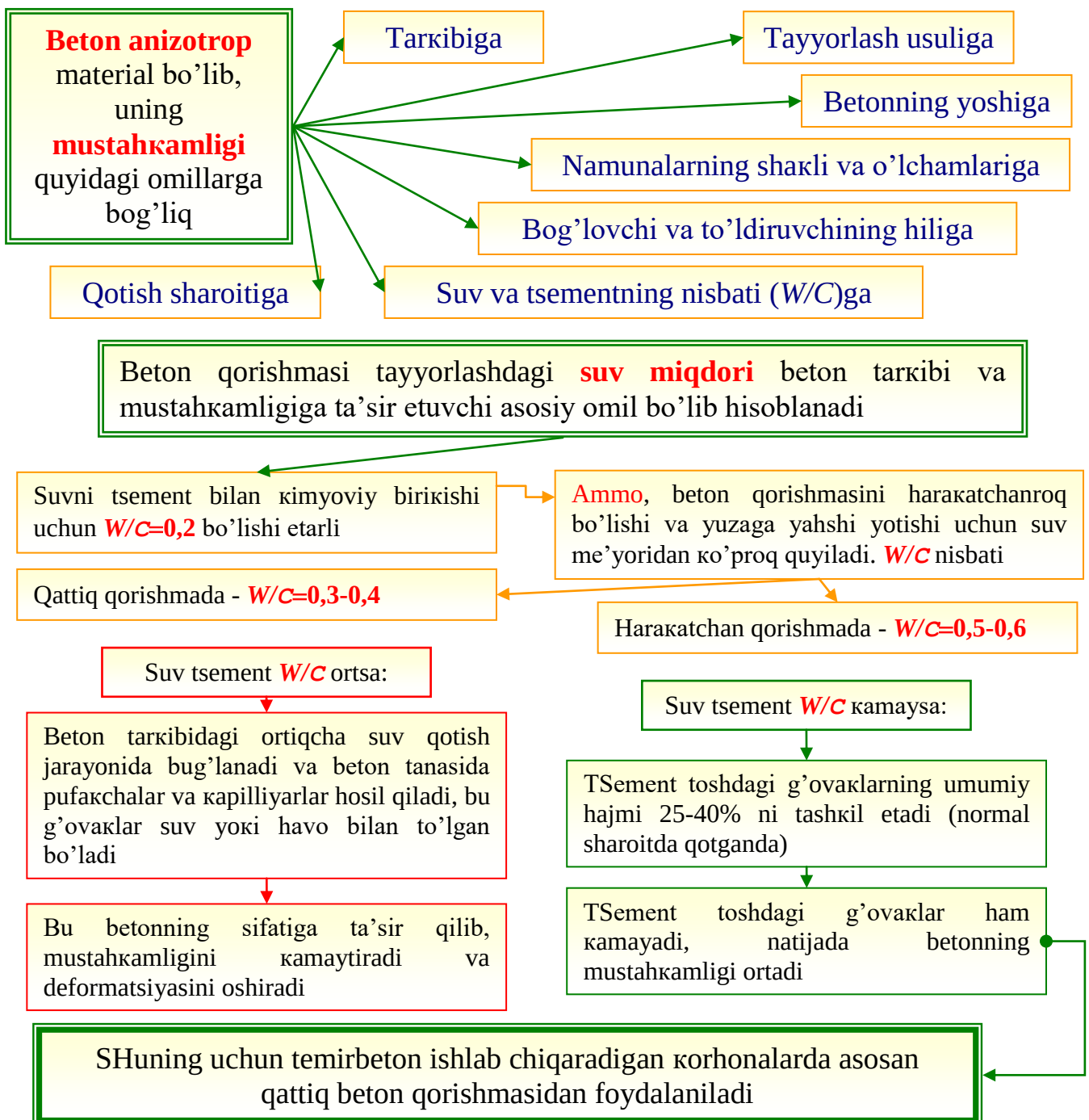
Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Mualliflik ma'ruzasi
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Betonning mustahkamligi sinflari 2. Betonning hisobiy qarshiliklari 3. Beton deformatsiyasi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Beton, uning mustahkamligini xarakterlovchi kattaliklar, hisobiy va me'yoriy qarshiliklari, beton mustahkamligi bo'yicha klasslari hamda betonning sovuqbardoshlik, zichlik va suv o'tkazmaslik bo'yicha markalari, yuk ostida betonda hosil bo'ladigan deformatsiya to'g'risida talabalarga chuqurroq bilim berish va uning qurilish amaliyotidagi o'rni to'g'risida tasavvur hosil qilish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - beton, uni qurilish amaliyotida tutgan o'rni, mustahkamligini xarakterlovchi ko'rsatkichlar hamda uning klass va markalari to'g'risidagi bilimlarni bayon qiladi; - betonning me'yoriy va hisobiy qarshiliklari, hamda beton ish sharoiti koeffitsientlari qo'llanishini tavsiflaydi; - betonni tayyorlash va ekspluatatsiya davrida tashqi ta'sirlar natijasida hosil bo'ladigan deformatsiyalar, ularning turlari va uning mustahkamlikka ta'siri to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - beton va uning yuk ostida ishlashiga ta'rif beradi; - betonni mustahkamlik bo'yicha klasslari va fizik hossalari bo'yicha markalarini tavsiflaydi; - me'yoriy va hisobiy qarshiliklar va ular orasidagi bog'lanishni baholay oladi; - beton deformatsiyasini yoritib bera oladi;
O'qitish uslubi va texnikasi	Mualliflik aqliy hujum, tezkor savol-javob, insert, test
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proektor, vizual materiallar, doska, bo'r
O'qitish shakli	Frontal, guruh, individual
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad, o'quv mashg'ulotining natijalari va mashg'ulot rejasini ma'lum qiladi. 1.2. Talabalarga juftlikda ishlashni - uylashni va mazkur darsning xususiyatiga, uning muammolariga e'tibor qaratishni taklif etadi.	Yozadilar. Topshiriqni bajaradilar.
2-bosqich Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar bilimini faollashtirish maqsadida blits-so'rov o'tkazadi. Quyidagi savollar bilan murojaat qiladi. -beton deb nimaga aytiladi? -beton mustahkamligi qanday omillarga bog'liq? -betonda qanday deformatsiyalar kuzatiladi? -betonning fizik-mexanik xossalarini aytib bering? 2.2. Bu va boshqa savollarga javob topish maqsadida metalni tarkibi va ularning o'zaro nisbati, yuk ostidagi ishlashi tavsiflash (1 va 2-illovalar), degan savollarni atroflicha yoritib beradi. Po'latni yuqori harorat ostida ishlashini (3-ilova) diagrammalar asosida tushuntiradi, yuqori harorat ostida ishlatladigan po'latlar to'g'risida (4-ilova) ma'lumot beradi. Po'latlarning ishlashida kuchlanishlar to'plamining ta'siri (5-ilova) tushuntiradi. 2.3. Asosiy tushunchalarga izoh bergandan keyin, po'latni yuklama ostida ishlashi bilan bog'liq vazifalarni ilgari suradi, quyidagi savollarni o'ylab ko'rishni taklif etadi. - po'lat yuklama ostida ishlashida yoki uni mustahkamligini ta'minlashda qayzi zarralar kattaroq ahamiyatga ega? - kuchlanish-deformatsiya diagrammasi nimani ifodalaydi? - yuqori haroratda po'latning ishini tavsiflab bering? "Aqliy hujum" texnikasini qo'llagan holda munozarani tashkil etadi. Javoblar ichidan eng optimal variantlari olinadi. 2.4. Metall konstruksiyalarni chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash asoslari va umumiy formulalarni (6,7-illovalar) tushuntirib o'tadi.	Eshitadilar, javob beradilar. Yozadilar. Yozadilar, uylab munozaraga tayyorlanadilar. O'z fikrlarini bildiradilar. Eshitib, yozib oladilar
3-bosqich. Yakuniy (15 min.)	3.1. Mashg'ulotga yakun yasaydi, xulosalar chiqaradi. Munozara natijalarini e'lon qilib, faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. Olingan bilimning kelajakdagi kasbiy faoliyatda ahamiyatini tushuntiradi. 3.2. Mustaqil ish uchun uyda quyidagi savollarga javob berishni topshiradi (8-ilova).	Eshitadilar. Savollar beradilar.

Beton qurilish materiallari ichida eng ko'p qo'llaniladi. U qurilish zaruriyati uchun yaratilgan, faqat qurilish uchun ishlab chiqarilgan. Beton **narhi** boshqa materiallarga nisbatan **ancha arzon**. Zero uning mexanik xususiyati po'latnikiga qaraganda ancha farq qilsada, ularning afzalligini solishtirib bo'lmaydi. Bunday holatda **betonga teng keladigan material yo'q**. U hamma joyda etarli, ya'ni uning tarkibiga hamma erda mavjud bo'lgan materiallar kiradi. Yana bir ma'qul bo'lgan tomoni shundan iboratki, beton **mustahkamligi** yildan yilga **ortib boradi**. Bu xususiyat temirbeton konstruksiyalari uzoq davrga chidamli ekanligini ko'rsatadi.

Bog'lovchi, to'ldiruvchi va suv aralashmasining qotishidan hosil bo'lgan sun'iy tosh - **beton** deb ataladi



Kubik mustahkamlik

Beton bir jinsli bo'lmaganligi va turli hil omillarning ta'sir etishi natijasida hossalari keng miqyosda o'zgaruvchan bo'ladi, lekin shunga qaramay, hisob ishlarida ma'lum darajada ishonarli bo'lgan **mustahkamlik ko'rsatkichlaridan** foydalanishga to'g'ri keladi.

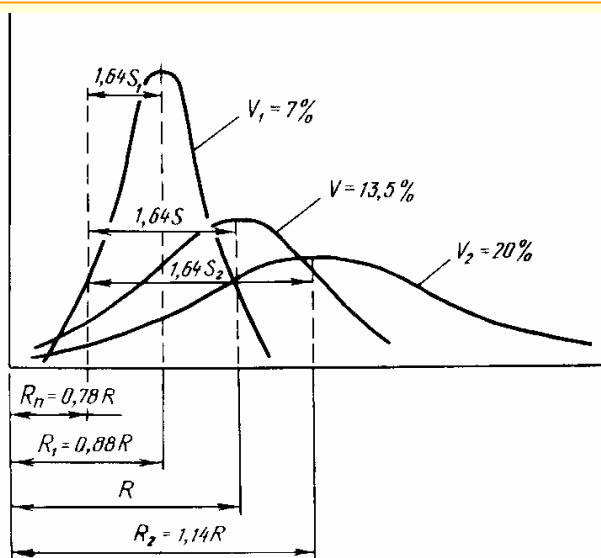
Betonning me'yoriy **kubik mustahkamligi**

$$R_n = R_m(1 - 1,64v)$$

R_m - betonning o'rtacha statistik mustahkamligi

v - beton mustahkamligini o'zgaruvchanlik koeffitsienti

Beton qorishmasi ishlab chiqarish texnologiyasi yaxshi tashkil etilgan korhonalarda **beton** yuqori darajada **bir jinsli** qilib tayyorlansa (**o'zgaruvchanlik koeffitsienti v kichik** bo'lsa), o'rtacha mustahkamlik R_m ham kamayadi, natijada **tsement tejraladi**.



1. Agar o'zgaruvchanlik koeffitsienti katta bo'lsa, u holda betonning zaruriy me'yoriy mustahkamligiga ega bo'lishi uchun uning o'rtacha mustahkamligini oshirishga to'g'ri keladi. Bu esa o'z navbatida tsement sarfini oshiradi. $v=0,2$ bo'lsa $R_2 > R$ bo'ladi, ya'ni

$$R_2 = \frac{0,78}{1 - 1,64 \cdot 0,2} = 1,14R$$

2. O'zgaruvchanlik koeffitsienti $v=0,135$ bo'lganda $R_n=0,78R$ bo'ladi.

3. Agar $v=0,07$ bo'lsa, me'yoriy qarshilik R_n ning o'sha qiymatini olish uchun betonning o'rtacha mustahkamligini kamaytirish mumkin, ya'ni $R_1 < R$

$$R_1 = \frac{R_n}{1 - 1,64 \cdot 0,07} = \frac{0,78}{1 - 1,64 \cdot 0,07} = 0,88R$$

Beton prizmalarning siqilish R_{bn} va cho'zilish R_{btn} bo'yicha me'yoriy qarshiliklari (tajriba yo'li bilan aniqlanmasa) kubik mustahkamligi orqali aniqlanadi. Agar betonning bo'ylama cho'zilishga bo'lgan me'yoriy qarshiligi tajriba yo'li bilan aniqlansa, u holda quyidagi formuladan foydaniladi:

$$R_{btn} = R_{btm}(1 - 1,64v)$$

bu erda R_{btn} - betonning cho'zilishdagi o'rtacha mustahkamligi.

Betonning mustahkamlik bo'yicha klasslari

Beton klasslari

Betonning *siqilish mustahkamligi*
bo'yicha klassi - **V**

Betonning *cho'zilish mustahkamligi*
bo'yicha sinfi **B_t**

Betonning o'q bo'yicha siqilishga mustahkamlik klassi (**V**) deb qirrası 15 sm li kub namunani 28 sutka mobaynida $20 \pm 2^\circ\text{S}$ haroratda, havo namligi 95% dan kam bo'lmagan sharoitda saqlangandan keyin, statistik o'zgaruvchanlikni hisobga olgan holda aniqlangan mustahkamligiga aytiladi.

B_t miqdor jihatidan uning cho'zilishdagi mustahkamligiga teng bo'lib 0,95 aniqlikda $R_{btn} = R_{btm} (1 - 1,64v)$ formuladan aniqlanadi. $v=0,165$

Beton va temirbeton konstruksiyalar uchun og'ir betonning siqilishga bo'lgan mustahkamligi bo'yicha quyidagi klasslar ko'zda tutilgan: **V3,5; V5; V7,5; V10; V12,5; V15; V20; V25; V30; V35; V40; V45; V50; V55; V60**

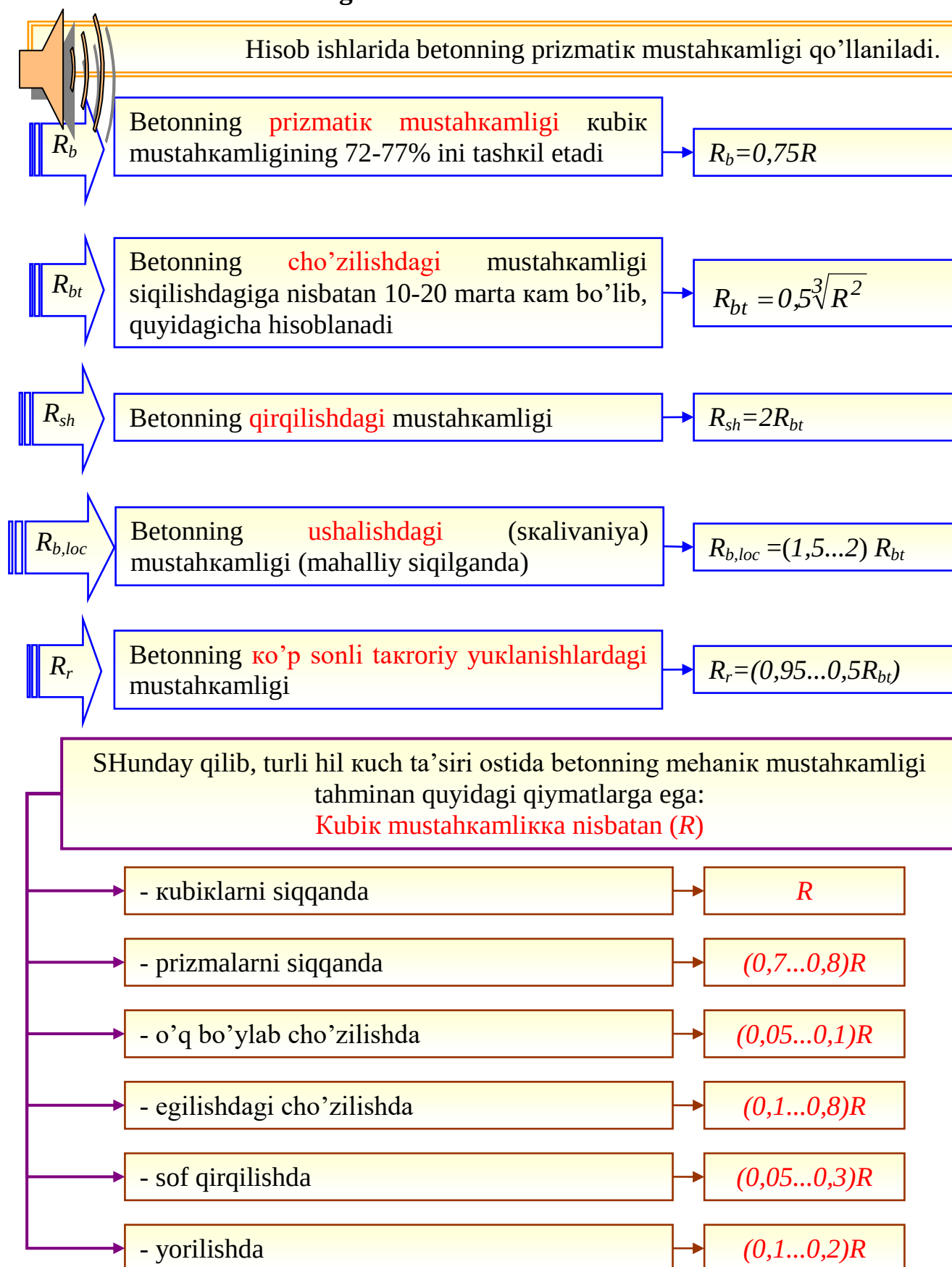
Bo'ylama cho'zilish mustahkamligi bo'yicha betonning quyidagi klasslari belgilangan: **B_t0,8; B_t1,2; B_t1,6; B_t2; B_t2,4; B_t2,8; B_t3,2.**

Qo'llanilishi

- og'ir betondan ishlanadigan temirbeton konstruksiyalarda klassi V7,5 dan past bo'lgan betonlarni qo'llash ruhsat etilmaydi;
- takroriy yuklar ta'sir etadigan konstruksiyalarda klassi V15 dan yuqori bo'lgan betonlar qo'llaniladi;
- siqiluvchi temirbeton elementlari V15 dan kam bo'lmagan betonlar qo'llaniladi;
- katta yuk ostida bo'ladigan konstruksiyalarda esa (masalan, ko'p qavatli binolarning quyi qavat ustunlarida) klassi V25 dan kam bo'lmagan betonlar qo'llash tavsiya etiladi;
- zo'riqtirilgan elementlar uchun V20...V60 bo'lgan beton klasslari ishlatiladi.

Betonning bo'ylama cho'zilish mustahkamligi bo'yicha klassi **V_t** ko'pgina inshootlarda (masalan, gidrotehnika inshootlarida) beton mustahkamligining asosiy ko'rsatkichi hisoblanadi.

Betonning mustahkamlik xarakteristikalari



Betonning fizik xossalari bo'yicha markalari

Betonning fizik xossalari bo'yicha 3 hil markasi belgilangan

Sovuqbardoshlik bo'yicha

Suv shimdirilgan betonni navbatma-navbat muzlatib eritganda beton namunalari bardosh beradigan tsikllar soni tushuniladi

Og'ir beton uchun sovuqbardoshlik bo'yicha quyidagi markalar belgilangan: *F50; F75; F100; F150; F200; F300; F400; F500*.

Suv o'tkazmaslik bo'yicha

Sinalayotgan namunadan suv sizib o'tishi kuzatilmaydigan bosimni ifodalaydi

Suv o'tkazmaslik markalari - *W2; W4; W6; W8; W10; W12*, bunga mos keladigan suv bosimlari 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,2 MPa. Zo'riqtirilgan element uchun W12 dan kam bo'lmasligi kerak

Zichlik bo'yicha

Betonning quritilgan holatdagi o'rtacha zichligini ifodalaydi

Engil betonlarning zichlik bo'yicha markasi *D800* dan *D2000* ga qadar, har 100 oraliqda o'zgarib boradi. Zichligi 2000-2200 kg/m³ bo'lgan betonlar o'rta vaznli, 2200 kg/m³ dan ortiq bo'lganlari esa og'ir betonlarga kiradi.

Betonning hisobiy qarshiliklari

CHegaraviy holatlarning birinchi guruhi uchun beriladigan betonning hisobiy qarshiliklari R_b va R_{bt} ning ishonchlilik darajasi 0,997 ga teng. Ularning qiymatlari me'yoriy qarshiliklarni ishonchlilik koeffitsientiga bo'lish orqali aniqlanadi

Siqilish uchun $R_b = R_{br} / \gamma_{bs}$

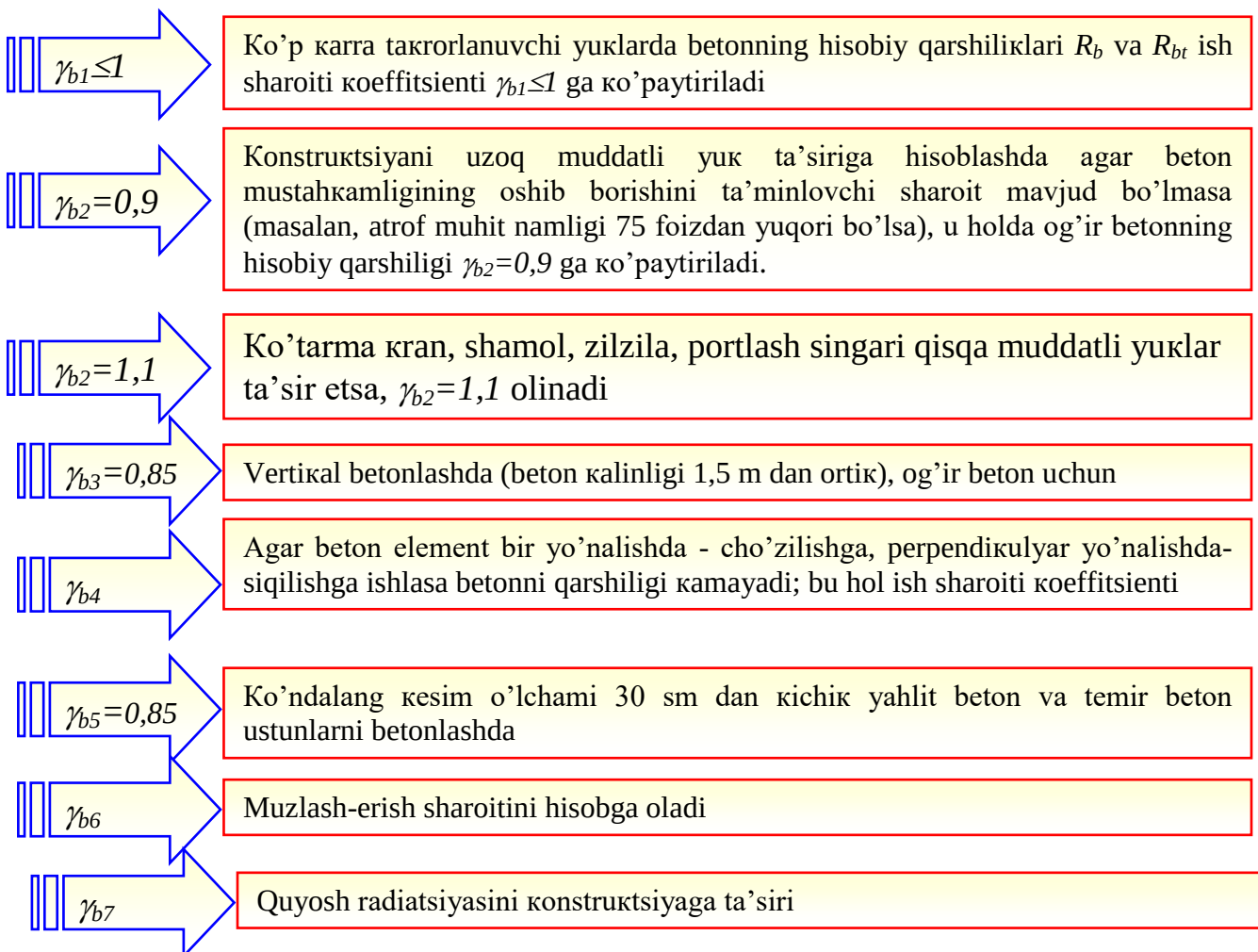
CHo'zilish uchun

$$R_{bt} = R_{btr} / \gamma_{bt}$$

Bu erda γ_{bs} va γ_{bt} - betonning siqilish va cho'zilishdagi ishonchlilik koeffitsientlari. Betonning siqilishdagi mustahkamligi bo'yicha klassini belgilashda $\gamma_{bs} = 1,3$, cho'zilish bo'yicha esa $\gamma_{bt} = 1,5$ olinadi

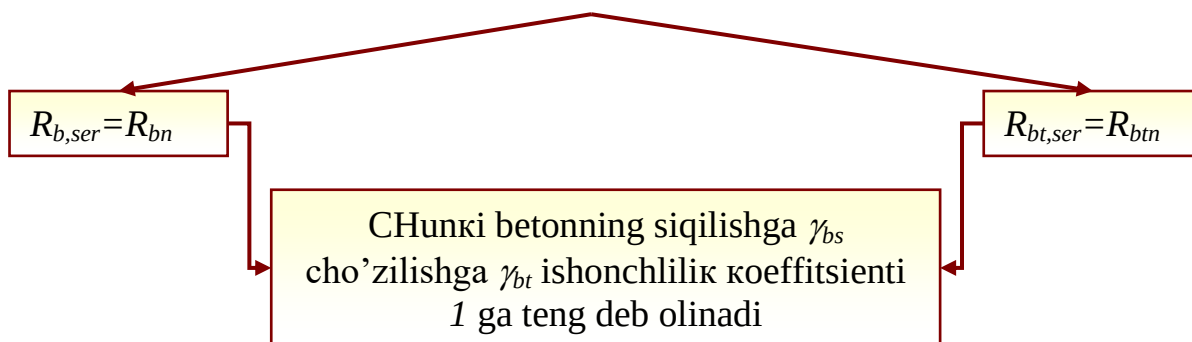
Lozim bo'lgan hollarda betonning hisobiy qarshiligi ish sharoiti koeffitsienti γ_{bi} ga ko'paytiriladi

! Mazkur γ_{bi} koeffitsient elementning ishlash sharoiti, ish bosqichlari, kesim o'lchamlari va boshqa omillarga qarab birdan katta yoki kichik bo'lishi mumkin



Betonning me'yoriy qarshiliklari

CHegaraviy holatlarning ikkinchi guruhi uchun betonning hisobiy qarshiligi ko'pincha miqdor jihatidan me'yoriy qarshiliklarga teng bo'ladi.



Betonning ish sharoiti koeffitsienti γ_{bi} esa faqat quyidagi hollardagina hisobga olinadi:

$$R_{bt,ser} = R_{btn} \cdot \gamma_{b4}$$

- ko'p qirrali takroriy yuklar ta'siri ostida bo'lgan temirbeton elementlarni yoriqlar hosil bo'lishiga hisoblashda

$$R_{bt,ser} = R_{btn} \cdot \gamma_{b4}$$

- og'ma yoriqlar paydo bo'lishiga hisoblashda

$$R_{bt,ser} = R_{btn} \cdot \gamma_{b1} \cdot \gamma_{b4}$$

- ko'p karrali takroriy yuklar ta'siri ostida bo'lgan temirbeton elementlarni og'ma yoriqlar paydo bo'lishiga hisoblashda ikkita ish sharoiti koeffitsienti e'tiborga olinadi

Beton deformatsiyasi

Deformatsiya nazariyasiga ko'ra betonning nisbiy deformatsiyasi, bu betonning absolyut uzayishi (yoki qisqarishi) ni, dastlabki holatidagi o'lchamiga nisbati tushuniladi.

Betonda hosil bo'ladigan deformatsiyani asosan 2 guruhga ajratish mumkin

Betonga kuch ta'sir etmagan holdagi deformatsiya

Hajmiy deformatsiya betonni kirishishda yoki atrof muhit ta'sirida issiqlik va namlikning o'zgarishi natijasida paydo bo'lib, vaqt davomida rivojlanib boradi

Betonga kuch ta'sir etgan holdagi deformatsiya

Tashqaridan ta'sir etadigan yuklar kuch deformatsiyasini hosil bo'lishiga sabab bo'ladi

Beton elastik-plastik material hisoblanadi. Beton kichik kuchlanishda ham elastik deformatsiya (tiklash) holatidan tashqari, unda noelastik (plastik) deformatsiya holati ham mavjud bo'ladi.

Kuch deformatsiyasi uch turga bo'linadi

- ko'p karrali yuk ta'sirida;

- uzoq muddatli yuk ta'sirida;

- qisqa muddatli yukni bir marotaba yuklashda;

Hajmiy deformatsiya

- kirishish (usadka);

- shishish (nabuhanie);

- harorat ta'siridagi deformatsiya;

Beton hajmiy deformatsiyasi (Kirishish)

Betonning muhim hossalardan biri uning hajmiy o'zgarishidir. Beton hajmiy o'zgarishiga olib keladigan sabablardan biri **kirishishdir** (usadka)

Kirishish — betonning tabiiy holda qotishishidagi hajmini kichrayishiga aytiladi

Sababi?

Betonni kichrayishiga qotayotgan tsement gel hajmini kichrayishi va ortiqcha suvni beton tanasidan chiqishi sabab bo'ladi

Qanday omillarga bog'liq?

Kirishish **beton yoshiga, tsement miqdoriga, tayyorlash texnologiyasiga, elementning kesim yuzasi va shakliga** bog'liq. U dastlabki kunlari juda tez kechadi, keyinchalik asta sekin to'htaydi.

?

Qanday omillar betonning kirishish deformatsiyasini oshiradi?

- **tsementning miqdori va turi** – birlik hajmga to'g'ri keladigan tsement miqdori qancha ko'p bo'lsa, kirishish shuncha ko'p bo'ladi; tezqotuvchi tsementlar ko'proq kirishish bo'lishiga olib keladi;
- **suv miqdori** – suv-tsement nisbati **W/C** qancha katta bo'lsa, kirishish shuncha ko'p bo'ladi;
- **to'ldiruvchi maydaligi** – mayda donali qum va g'ovak to'ldiruvchilarda kirishish shuncha ko'p bo'ladi ya'ni to'ldiruvchining deformatsiyalanishga qarshiligi va uning elastiklik moduli qancha katta bo'lsa kirishi shuncha kichik bo'ladi.
- **iqlimning ta'siri** – tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kirishish deformatsiyasi quruq issiq iqlimli mintaqalarda namli mintaqalarga qaraganda 1,5...2 barobar va undan ko'proq bo'ladi.

!

Betonning kirishishi $\varepsilon_{sh}=(30...50)h10^{-5}$ gacha bo'lishi mumkin. Bu degani 1 metr uzunlikda 0,3...0,5 mm gacha qisqarishi mumkin.

Temirbeton deformatsiyasi



Temirbeton konstruksiyalaridagi armatura kirishishni ikki martadan ortiq kamaytiradi

Sababi?

Armatura ko'proq elastiklik moduliga ega va u beton bilan birikib uni erkin deformatsiyalanishiga yo'l qo'ymaydi.



Betonning kirishishi temir betonda qanday omillarga sabab bo'ladi?

Kirishish betonni armatura bilan yanada mahkam **tishlashishiga (stsepleniya)** sabab bo'ladi, bu albatta ijobiy holdir, ammo betonning turli qatlamlarini har hildagi kirishuvi (yuqori qismida-ko'proq, ichki qismida-kamroq) ichki kuchlanishni yuzaga keltiradi (ichki qatlamlar ustki qatlamini erkin deformatsiyalanishiga qarshilik qiladi, natijada yuzadagi qatlamlarda tortishish kuchi yuzaga keladi). Bu kuchlanishlar betonda **mikrobuzilishga olib kelishi** mumkin. Mikrobuzilishlar asosan to'ldiruvchi bilan tsement toshi bog'langan sirtlarda paydo bo'ladi, bunday holatni bo'lmagani ma'qul

Betonning shishish deformatsiyasi

Betonni suvda qotayotganda hajm jihatdan kengayishi **shishish** deyiladi. SHishganda beton deformatsiyasining qiymati kichrayishga qaraganda 2-5 marta kam, ya'ni shishishning o'rtacha qiymati 0,10 mm/m ga teng

Betonni harorat ta'siridagi deformatsiyasi

Harorat deformatsiyasi va kuchlanishini hisoblash uchun betonning **chiziqli kengayish koeffitsienti**dan foydalaniladi, uning qiymati tajriba ma'lumotlariga ko'ra -40°C dan $+50^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan haroratda o'rtacha $\alpha_t = (0,7 \dots 1) \cdot 10^{-5}$ 1/grad tashkil etadi. (harorat 1°C o'zgarganda beton deformatsiyasi 0,01 mm/m ni tashkil etadi)

Koeffitsient (α_t) ning qiymati quyidagilarga bog'liq

- to'ldiruvchining turiga

- beton qorishmasining tarkibiga

- betonning yoshi va o'lchamlariga

- atrof muhitning issiqililigi va namlliligiga

Betonning harorat ta'sirida deformatsiyalanishi ikki qismdan iborat bo'ladi.

1. Deformatsiya haroratning o'zgarishiga proporsional ravishda o'zgaradi .

$$\varepsilon_t = \alpha_t(t - t_0) = \alpha_t \Delta t$$

bu erda

α_t -betoning harorat ta'sirida chiziqli kengayish koeffitsienti;

Δt -muhit haroratining o'zgarishidan hosil bo'ladigan farq, $^{\circ}\text{C}$.

2. Harorat farqidan hosil bo'ladigan ichki kuchlanish

$$\sigma_t = E_b \varepsilon_t = E_b \alpha_t \Delta t$$

Mustaqil ishlash uchun savollar

6. Po'latning mustahkamligi, elastikligi uning tarkibiga bog'liqligini asoslang.
7. Materiallar mustahkamligini oshirishning qanday usullarini bilasiz?
8. Po'latning mexanik xossalriga yuqori haroratning ta'siriini baholang.
9. Kuchlanishlar to'plangan joydagi kuchlanishni qiymatini qanday aniqlanadi?
10. CHegara holatlar tushunchasiga ta'rif bering.

9- mavzu. Armatura va armaturali mahsulotlar

9.1. Axborot-ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda o'tiladigan ma'ruza vositasida o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Axborot ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda.
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1.Armatura va uning xossalari va ko'llanishi 2.Armatura po'latining mexanik xossalari 3. Armatura klassifikatsiyasi 4.Armaturaning konstruksiyada qo'llanishi 5. Armatura buyumlari. Payvandlangan armatura mahsulotlari 6.Sim armatura mahsulotlari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Armaturaning konstruksiyada qo'llanishiga ko'ra turlari, unig mexanik xossalari o'rgatish. Armatura klassifikatsiyasi, uning konstruksiyada qo'llanishi va armaturali mahsulotlar to'g'risida aniq tasavvur hosil qilish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - armaturani konstruksiyada qo'llanishiga ko'ra turlarga ajratilishiniyoritib berish; - armaturaning mexanik xossalari, mustahkamlikning oshirish yo'llari to'g'risida tushuncha hosil qilish; - armaturaning klassifikatsiyasi, uning klassi va diametrlari, Yevrostandartga o'tish munosabati bilan armatura klassifikatsiyasidagi o'zgarish to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash; - Armaturalimahsulotlar to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: -Qurilish konstruksiyalari uchun qo'llaniladigan armaturalarning asosiy xususiyatlari, mustahkamligini belgilovchi xususiyatlarini o'rganadi; -Qurilishda ishlatiladigan armaturalarning turlari bilan tanishadi; -Armaturali mahsulotlar to'g'risida ma'lumotlar oladi; -Armaturani klasslarga ajratishdagi yangiliklarni o'rganadi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Axborot ma'ruzasi, Insert, blits-so'rov, prezentatsiya, grafik organayzer texnikalari, aniq holatlarni yechish, B.B.B.
O'qitish vositalari	Proektor, tarqatma material, grafik organayzerlar, doska, bur
O'qitish shakli	Individual, frontal, umumjamo'a va juftlikda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. O'quv mashg'ulotining mavzu va rejasini ma'lum qiladi. Erishadigan natijalar bilan tanishtiradi. Mazkur mashg'ulot muammoli tarzda o'tishini e'lon qiladi.	1.1. Eshitadilar va yozib oladilar.
2-bosqich Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini rejadagi savollar va ulardagi tushunchalarga qaratadi. Blits-so'rov o'tkazadi. 2.2. Bilimlarni yanada aniqlashtirish maqsadida B.B.B jadvalini daftarga chizishni taklif etadi (1-ilova). Doskaga chiqaradi. 2.3. Muammoli savollarni o'rtaga tashlaydi va ularni	2.1. Talabalar javob beradilar, daftarlarga chizadilar, jadvalning 1 va 2 ustunlarini to'ldiradilar. 2.2. Muammoga

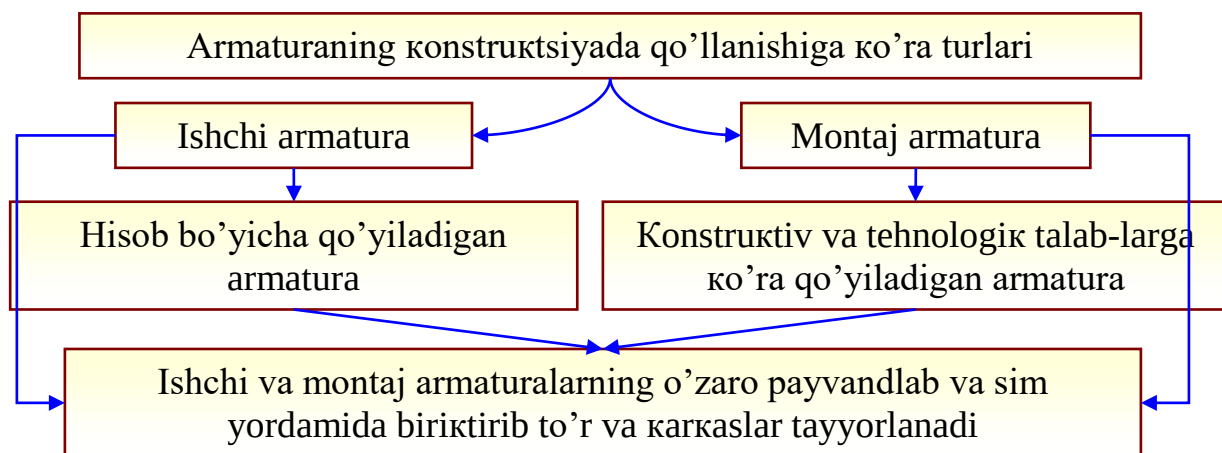
	birgalikda o'qishga chorlaydi: 1. Armaturaning sifatini belgilovchi asosiy xususiyatlarini sanab o'ting? 2. Armaturaning qanday xususiyatlari uning payvandlanishini kafolatlaydi? 3. Mustahkamligi bo'yicha armaturalar qanday guruhlariga ajratiladi? 4. Armatura po'latning mustahkamligi qanday yo'l bilan oshiriladi? 7. Armatura bilan betonning birgalikdagi ishlashidagi ishonchlilik shartlari nimalardan iborat? 8. Qurilish maydonchasida qanday armatura tayyorlanadi? Bu savollarga javob berish uchun ilovlardan fodalangan holda armaturaning konstruksiyadagi vazifasi, beton bilan tishlashish shartlari, ularning turlarga ajratilishi, mustahkamlik bo'yicha klasslarini yoritib beradi. 2.4. Muammoni hal qilish uchun quyidagi ilovalar tushuntiriladi. 1. Armaturalar va ularning turlari, klasslari, mexanik xossalari bo'yicha 2-9 –ilovalar; 2. Armaturaning konstruksiyada qo'llanishi bo'yicha 10-11 –ilovalar;	e'tiborni qaratadilar va yozib oladilar. 2.3. Yozib oldilar va o'z bilimlari bilan solishtiradilar. 2.4. Muammo yuzasidan o'z echimlarini taklif qiladilar. Munozara qiladilar. Javob beradilar. Optimal echimlar yuzasidan takliflar beradilar. B.B.B. jadvalining 5-ustunini to'ldiradilar.
4-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga xulosa qiladi. 3.2. Rejadagi natijaga erishishda faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi: "Armatura" mavzusida esse yozishni topshiradi.	Eshitadilar, o'zlarini to'g'rilaydilar. Yozib oladilar

1-ilova

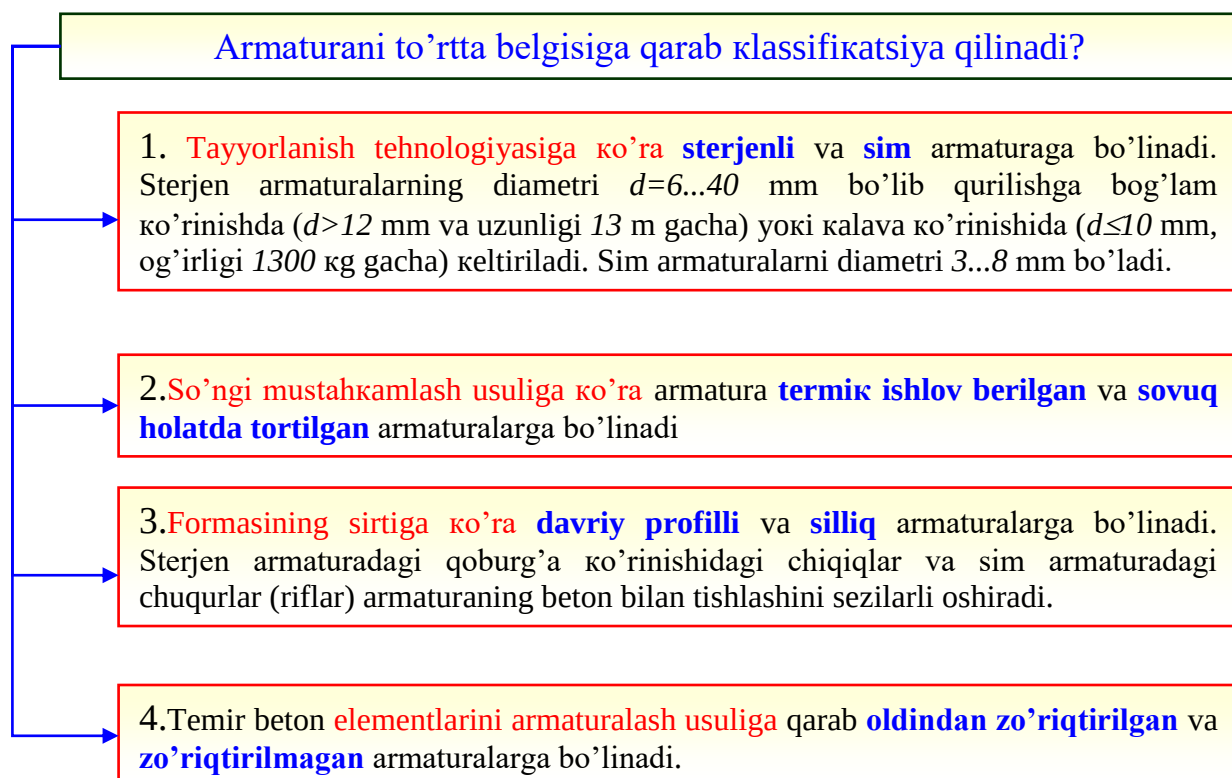
B. B.B texnikasini qo'llash qoidalar

№	Mavzu savoli	Bilaman	Bilishni hohlayman	Bildim
1.	Armatura			
2.	Zo'riqtirilgan armatura			
3.	reologik xossalari			
4.	Sterjenli armatura			
5.	Sim armatura			
6.	Arqonsimon armatura			
7.	Payvandlangan to'r			
8.	Karkas			

Temirbeton qurilmalarida armatura **cho'zilishga zo'riqlash**ni qabul qilish va betonning **siqilish zonasining kuchaytirish** uchun qo'llaniladi. Armaturaning kerakli miqdori elementlarga ta'sir qilayotgan yuklama va kuchlarni hisoblash natijasida aniqlanadi.

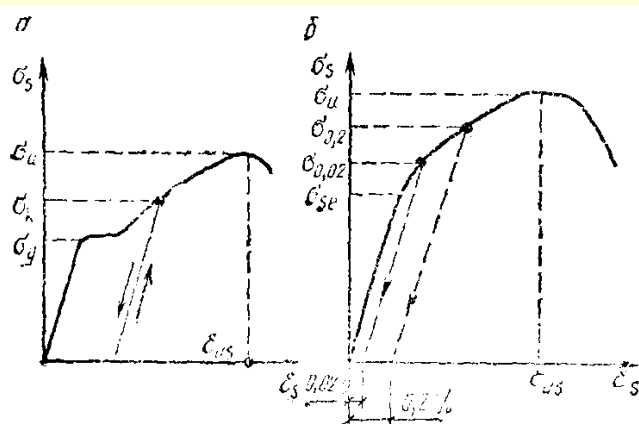


Montaj armatura konstruksiyada ishchi armaturaning loyihaviy holatini ta'minlaydi va ishchi armaturaning alohida sterjenlari orasida zo'riqlashni tekis taqsimlaydi. Bundan tashqari montaj armatura hisoblashda e'tiborga olinmaydigan uskunadan va temperatura o'zgarganda paydo bo'ladigan zo'riqlashlarni qabul qiladi.



Armatura po'latining mexanik xossalari

Armatura po'latining mustahkamlik va deformatsiyalanish harakteristikasi armatura namunasini cho'zilishga sinab va " σ_s - ε_s " diagrammasini ko'rib o'rganiladi.



Armatura po'latini cho'zishga sinashdagi σ_s - ε_s diagrammasi. a) oqish maydoni bor (yumshoq po'lat) b) shartli oqish chegarasi bor po'lat

YUqori ligerlangan va termik mustahkamlangan armaturalar qayishqoqlik etapiga asta-sekin o'tadi, shuning uchun ularning diagrammasida yaqqol ko'rinuvchi oqish maydoni bo'lmaydi. Bunday po'latlar uchun *shartli oqish chegarasi* belgilanadi. Uning qiymati $\sigma_{0,2}$ ga teng bo'lib, bu qoldiq deformatsiya 0,2% ni tashkil etgandagi kuchlanishdir, hamda shartli elastiklik chegarasi $\sigma_{0,02}$ (qoldiq deformatsiya 0,02% ni tashkil etadi) va elastiklik chegarasi $\sigma_{ss}=0,8\sigma_{0,02}$ belgilanadi.

YUmshoq po'latdan tayyorlangan armatura diagrammasida oqish chegarasiga ega bo'lib, bu armaturalar, tortilganda 25% gacha uzayishi mumkin.

Armatura po'latining mustahkamligi unga termik ishlov berilganda yoki sovuq holda tortilganda sezilarli darajada oshadi

Termik ishlov berish

Termik ishlov berilganda armatura po'lati chiniqtiriladi (800-900°S gacha qizdirib, so'ngra tez sovutiladi), keyin qisman qo'yib yuboriladi (300...400°S gacha qizdirib, asta-sekin sovutiladi)

Sovuqlayin tortish

Armaturani sovuq holda sun'iy ravishda oqish chegarasidan kattaroq kuchlanishda tortsak $\sigma_k > \sigma_u$ kristall panjaralarda struktura o'zgarishlari natijasida armatura po'lati mustahkamlanadi. Armatura qaytadan tortilganda esa σ_k kuchlanish yangi sun'iy ravishda hosil qilingan oqish chegarasiga aylanadi

Sovuq holda tortishni yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan katta diametrdagi sterjenlarni olishga yordam beradi.

Armaturaning reologik hossalari uning *oquvchanlik* (polzuchest) va *relaksatsiyasi* bilan harakterlanadi.

Relaksatsiya
(kuchlanishni
kamayishi)

Armatura sterjenlarida deformatsiya o'zgarmaganda namoyon bo'ladi.

Sodir bo'lishiga
ta'sir qiluvchi
omillar

Armatura po'latining mehanik hossalari va uning kimyoviy tarkibiga, tayyorlash texnologiyasiga, qo'llash sharoitiga bog'liq bo'ladi

Qaysi armaturada
ko'proq sodir
bo'ladi?

Oldindan zo'riqtirilgan simlar, termik ishlov berilgan armatura va yuqori ligerlangan sterjen armaturalarda kuchlanishning yo'qolishi sezilarli darajada bo'ladi

Davomiyligi

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, relaksatsiya dastlabki bir necha soatda tez rivojlanadi, ammo u uzoq vaqt davom etishi mumkin.

Qanday
konstruktsiyalarga
salbiy ta'sir
ko'rsatadi?

Relaksatsiya oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalar ishiga sezilarli ta'sir qiladi, chunki u oldindan zo'riqtirish kuchlanishini kamayishiga olib keladi.

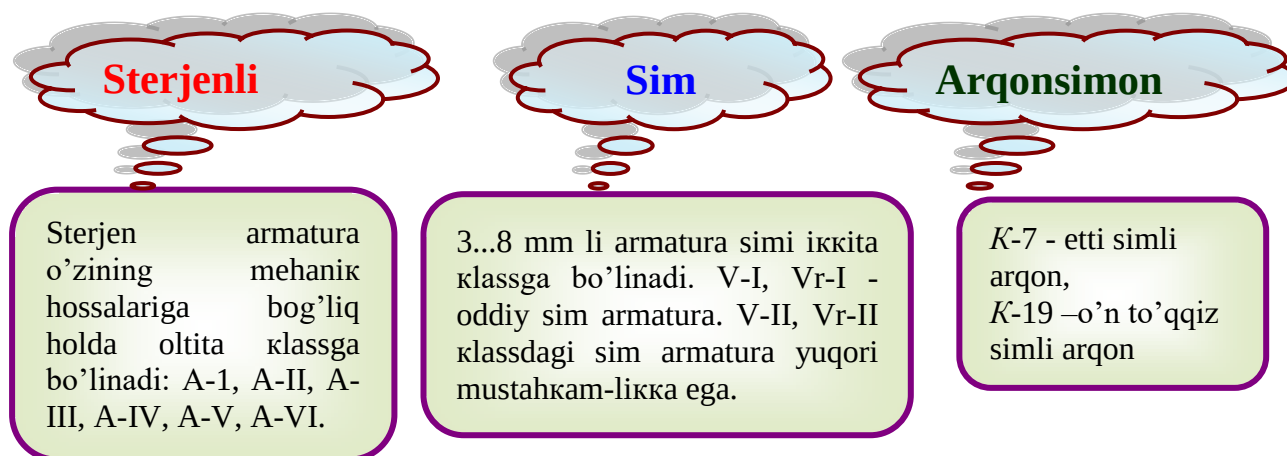
YUqori haroratning ta'siri

YUqori temperatura ta'sirida metall strukturasi o'zgaradi va armaturaning mustahkamligi kamayadi

400 ℃ gacha qizdirsak A-III klassdagi armaturaning **oqish chegarasi 30%** ga, A-I, A-II klasslarni esa **40%** ga, **elastiklik moduli 15%** ga kamayadi

Temperatura 350 ℃ dan oshganda konstruktsiyalardagi armatura polzuchesti sezilarli darajada namoyon bo'ladi

Armaturaning tashqi sirti va tayyorlanishiga ko'ra turlari



Sterjenli armaturalar

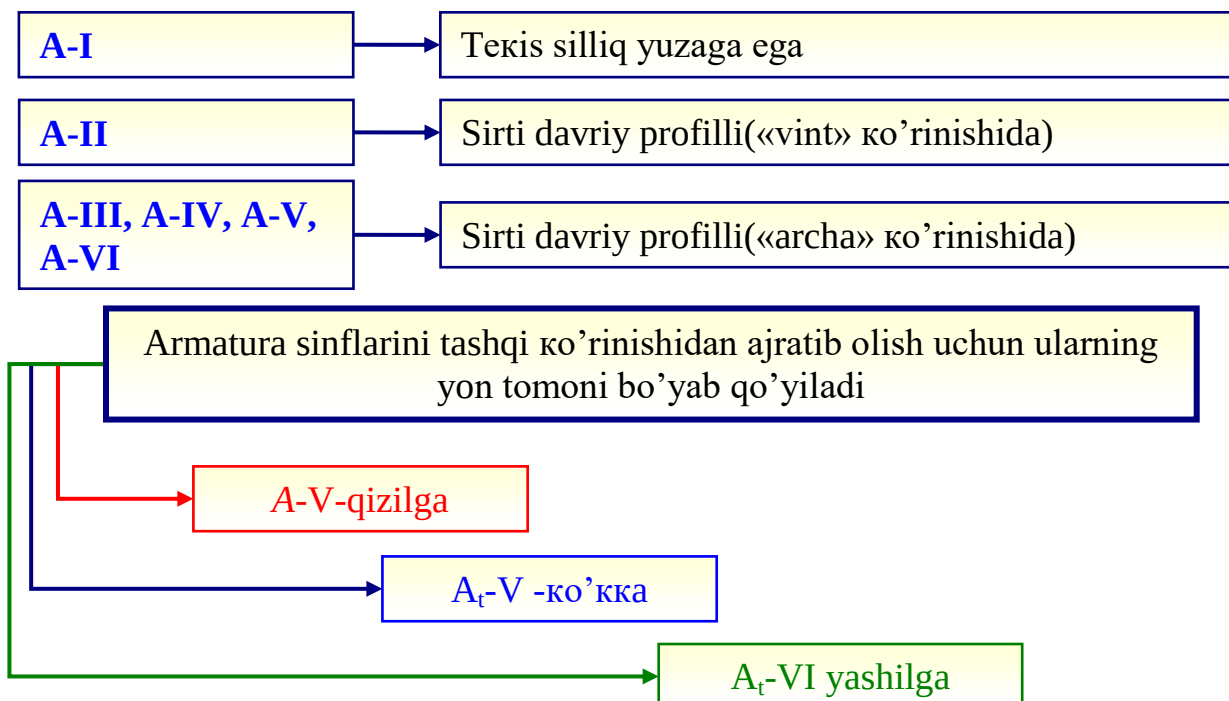
Sterjen armaturaning 4 ta klassiga termik ishlov berish mumkin. Bunda o'zgarish belgisiga "t" indeksi qo'yiladi

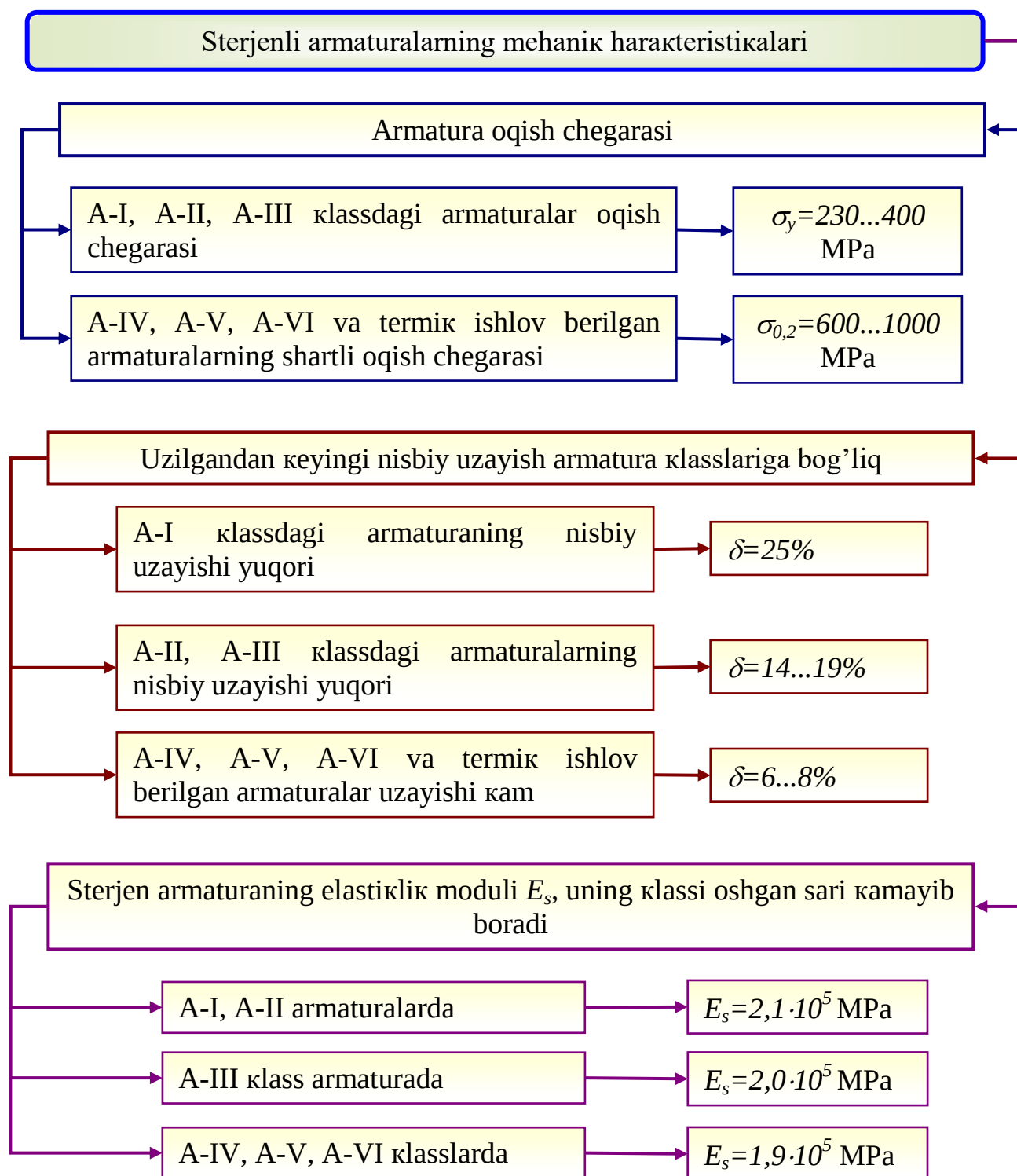
**At-III, At-IV,
At-V, At-VI.**

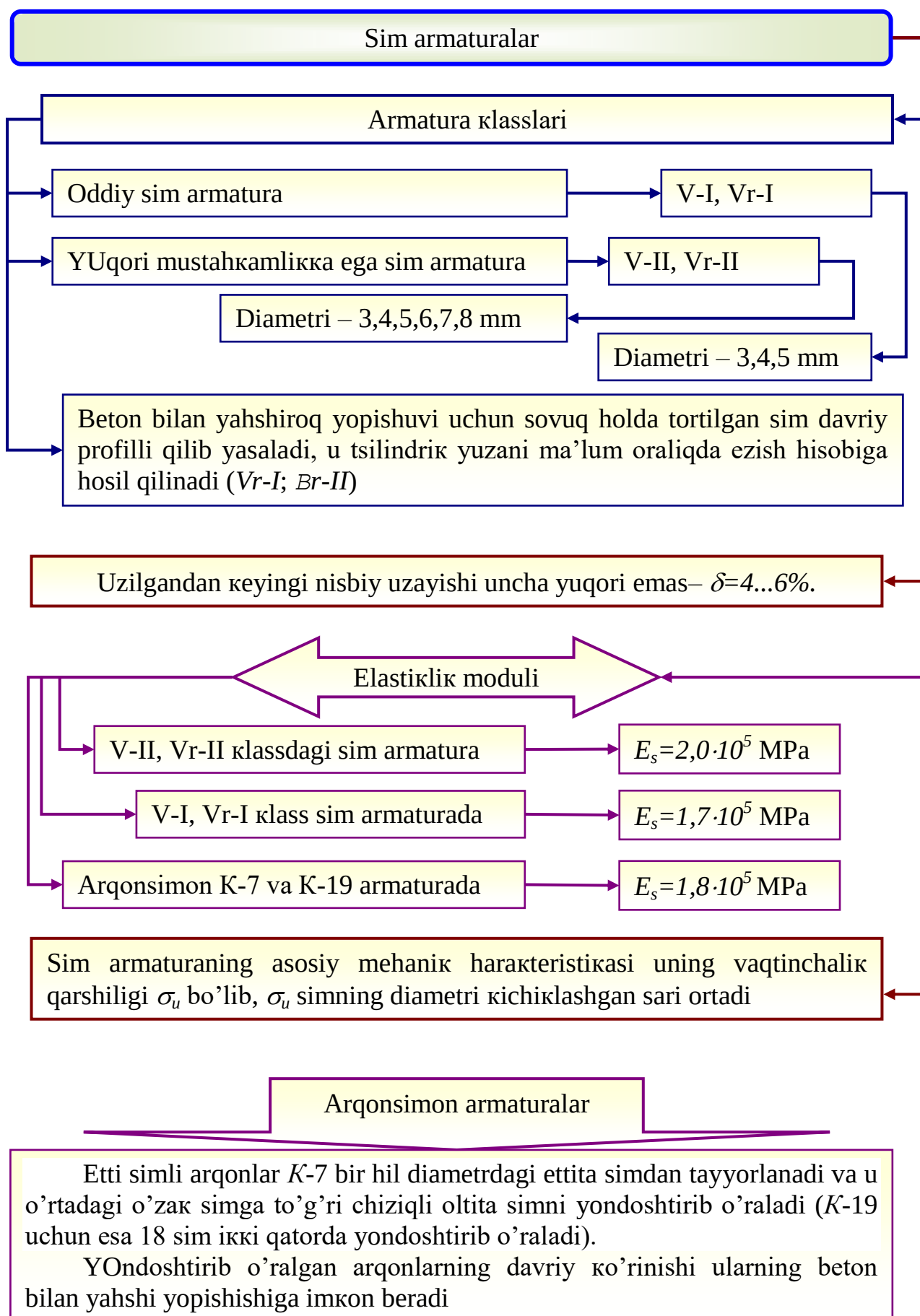
A-III klassdagi sterjen armaturaning sovuq holda tortsak uning belgisi oldida "v" indeksi paydo bo'ladi.

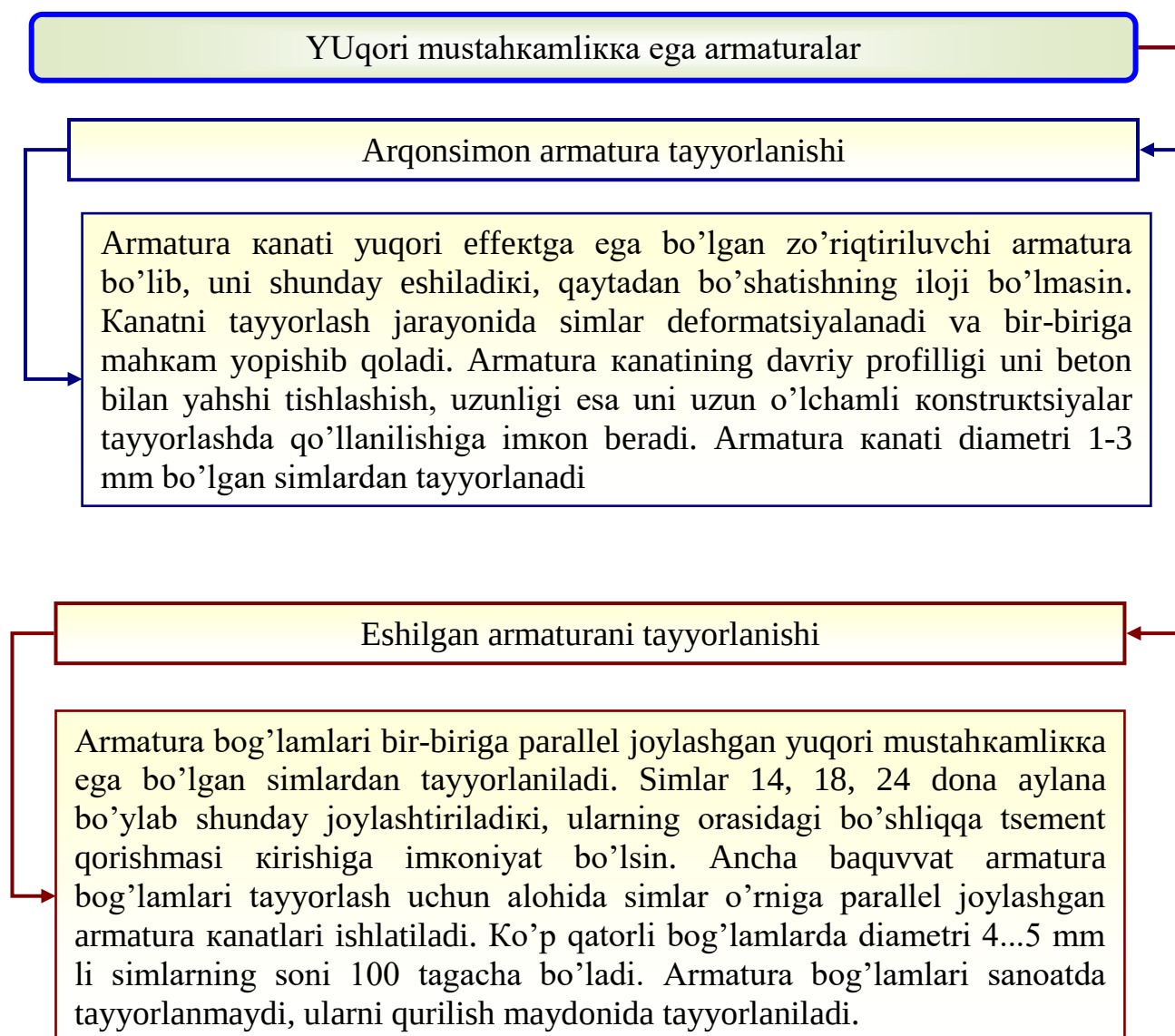
A-IIIv

Armaturalarni tashqi ko'rinishi



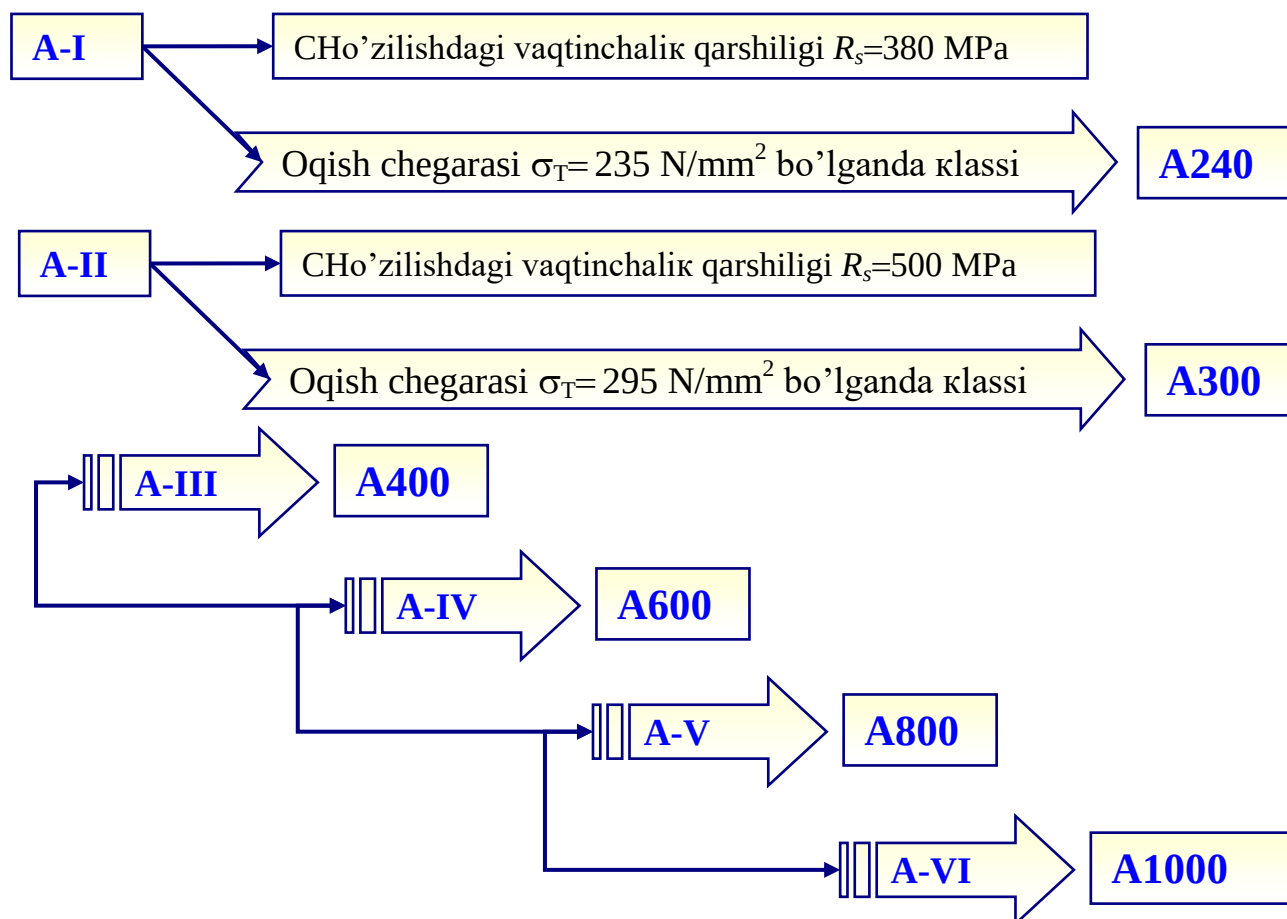




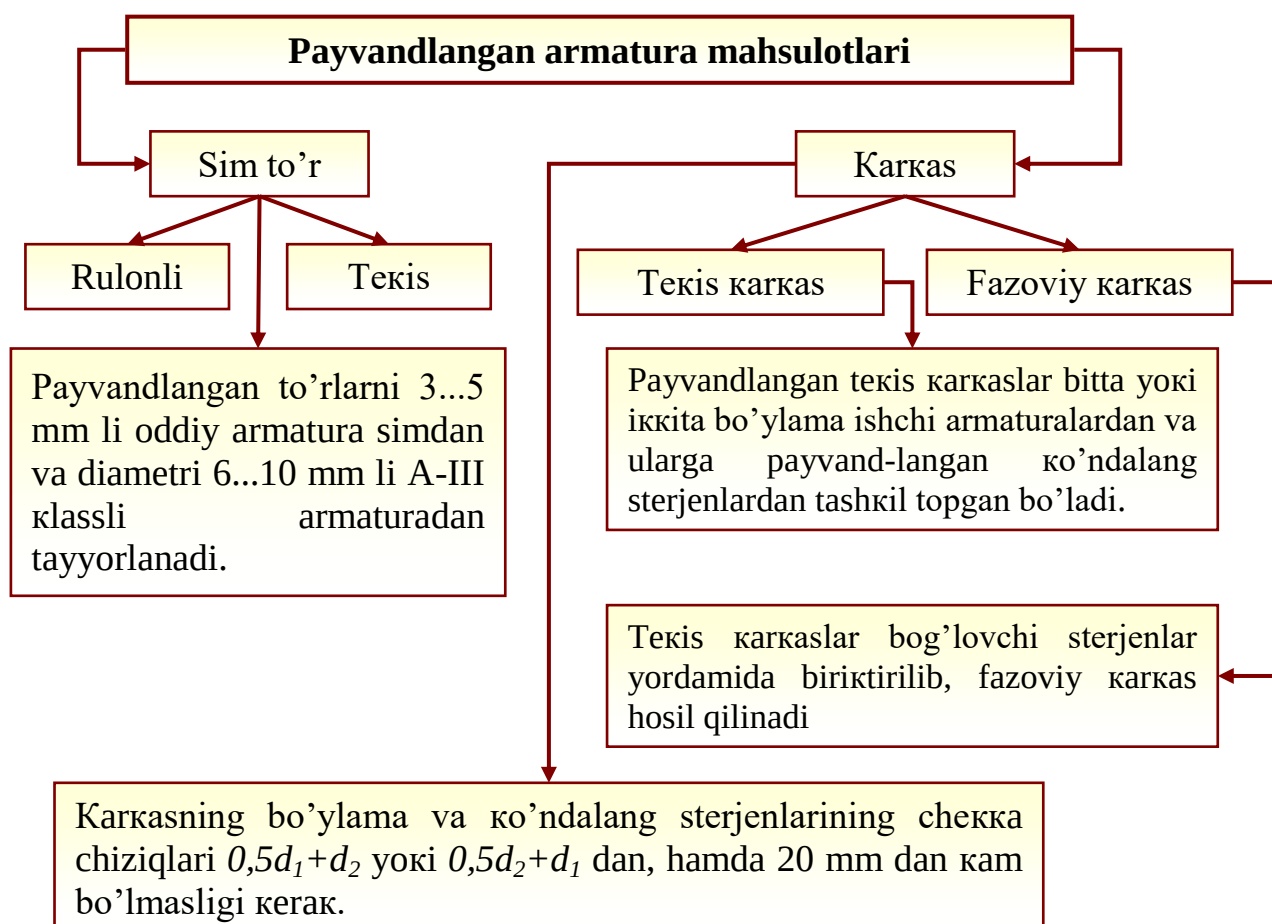
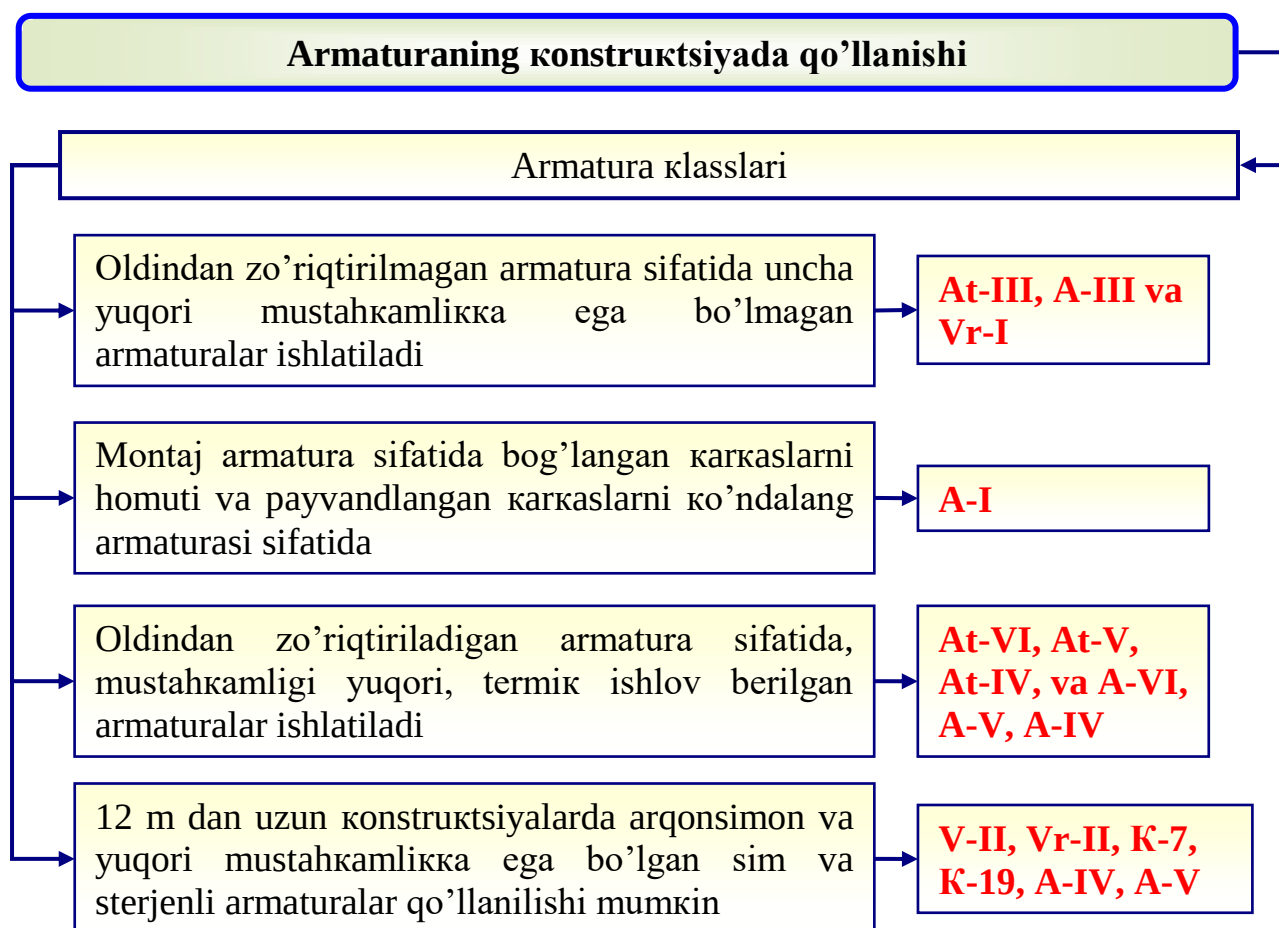


Evrostandartga o'tish munosabati bilan armatura klassifikatsiyasini
belgilashdagi o'zgartirishlar
GOST 5781-94 ga ko'ra

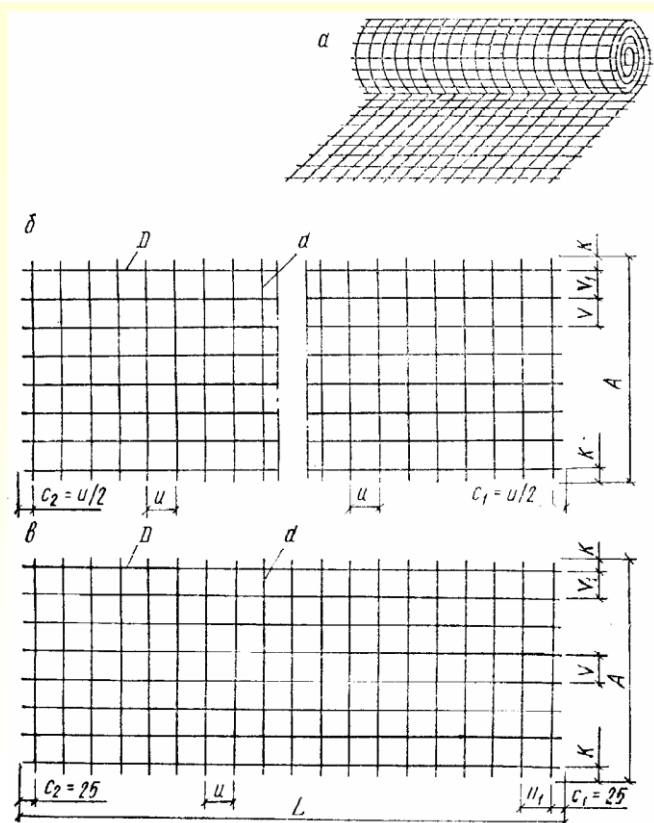
Armaturaning mustahkamlik bo'yicha klassi me'yoriy standartlarda belgilangan oqish chegarasi bilan belgilanib, u N/mm^2 birligi bilan aniqlanadigan bo'ldi. Bekobod metallurgiya kombinatida tayyorlangan, termomehanik usulda ishlov berilgan, asosan diametri 12...18mm A-III sinfli armaturalar qurilishda ishlatilmoqda



Armatura sinfi	Tashqi ko'rinishi	Diametri $\varnothing$, mm	Oqish chegarasi $\sigma_T, \text{N/mm}^2$	CHo'zilish-dagi vaqtli qarshiligi R_s, MPa	Nisbiy uzayishi $\delta_s, \%$	Tarkibi
A-I(A 240)	Silliqlik sirtli	6-40	240	380	25	St3 kp, St3 ps, St3 sp
A-II(A 300)	Davriy	10-40 8-40	300	500	19	St5 sp, St5 ps 18 G 2 S
As-II(A300)	“ – “	10-40	300	450	25	10 GT
A-III (A400)	“ – “	6-40 6-22	400	600	14	35Gs, 25G 2S, 32 G2 R ps
A-IIIs (At400) (At500)	“ – “	6-40 6-40	440 500	550 600	16 14	St3sp, St3 ps, St5 sp, St3 ps



Payvandlangan armatura mahsulotlari



To'ring markasi

$$C \frac{D - v}{d - u} A \times L \frac{c_1 - c_2}{k}$$

bu erda D —bo'ylama sterjen diametri, v —bo'ylama sterjen qadami, u —ko'ndalang sterjen qadami, A —to'ring eni, L —to'r uzunligi; s_1 , s_2 —bo'ylama sterjenning chekka uzunligi, k —ko'ndalang sterjenning chekka uzunligi.

10-mavzu: Temirbetonning xossalari

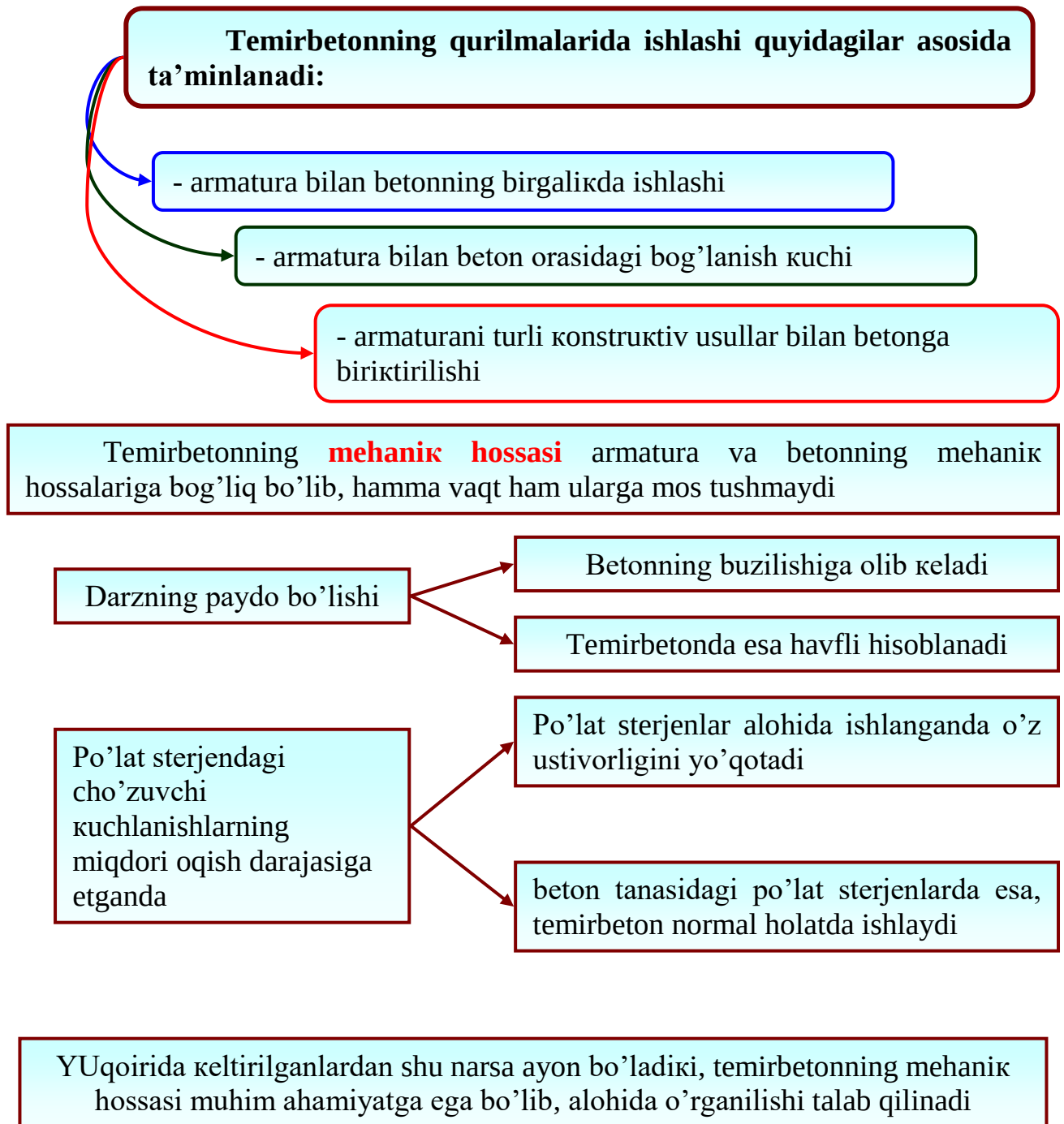
10.1. Vizual ma'ruzani o'qitish texnologiyasi

Vahti - 2 soat	Talabalar soni: 25-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Temirbetonning xossalari 2. Temir-beton, uning ishlab-chiqarish usullari 3. Armatura bilan betonning bog'lanishi 4. Armaturaning betonga ankerlanishi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Temirbetonning xossalari, uni ishlab chiqarish usullari to'g'risida bilimlarni shakllantirish, armatura bilan betonni bog'lanishini ta'minlovchi omillar, tajriba natijalari, armaturaning betonga ankerlanish shartlari bilan tanishtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - temirbetonning xossalari, uni tarkibidagi beton va armaturaning xossalarini o'zgarishi to'g'risidagi ma'lumotlar bilan tanishtirish; - temirbetonni ishlab chiqarish usullari to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish; - beton bilan armaturani birikishi va unga ta'sir etuvchi omillarni baholash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - armaturani betonga ankerlanishi to'g'risidagi bilimlarni rivojlantirish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Temirbetonning xossalari bilan tanishadi va bunda beton va armaturaning xossalarida bo'ladigan o'zgarishlarni baholay oladi; - Temirbetonni ishlab chiqarish usullari to'g'risida bilimlarni egallaydi; - Beton bilan armaturani birgalikda ishlashini ta'minlovchi asosiy omillarni o'rganadi; - armaturani betonga ankerlashni temir beton mustahkamligini ta'minlashdagi ahamiyatini o'rganadi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon kilish, klaster, "ha-yo'q" texnikasi
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, grafik organayzerlar.
O'qitish shakli	Jamoa, guruh, va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Proektor, kompyuter bilan jixozlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi.	1.1. Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o'tkazadi. - temirbeton deb qanday konstruksiyaga aytiladi? - temirbetonning afzallik va kamchiliklarini bilasizmi? - temirbeton qanday usullarda ishlab chiqariladi? - konstruksiya mustahkamligida armaturaning sirtini ahamiyati bormi? 2.2. O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi. Temir betonning xossalari o'rganish kerakligi to'g'risidagi ma'lumotlarni beradi (1-ilova). Temir betonning ishlab chiqarish usullarini: konveyr, stand, potok-agregat tushuntiradi (2-3-ilovalar). Talabalarga quyidagi savollar bilan murojaat etadi - temir betonning xossalari beton va armatura xossalriga bog'liqmi? - temir betonni ishlab chiqarish usullari qanday ko'rsatkichlarga bog'liq? 2.3. beton va armaturaning o'zaro bog'lanishi temir beton mustahkamligida o'rni va ahamiyati hamda armaturani betonga ankerlanishi va uni hisoblashni vizual materiallar orqali tushuntirib beradi (4-6 ilovalar). 2.4. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor kilishni, yozib olishlarini ta'kidlaydi va mavzu bo'yicha xulosa qiladi	2.1. Eshitadi. Navbat bilan bir-birini takrorlamay atamalarni aytadi. O'ylaydi, javob beradi. Javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi. 2.2. Sxema va jadvallar mazmunini muhokama qiladi. Savollar berib, asosiy joylarini yozib oladi. 2.3. Eslab qoladi, yozadi. Asosiy tushunchalarni yozib oladi, misollar keltiradi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. Faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. Mustaqil ish uchun vazifa: Namunada keltirilgan (7-ilova) ko'rinishda ha-yo'q o'yinini tashkil etish uchun savollar tuzib kelishni vazifa qilib beradi, baholaydi.	3.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 3.2. Topshiriqni yozib oladi.

TEMIR BETONNING XOSSALARI



Temir betonning ishlab-chiqarish usullari

Yig'ma temir-beton elementlari ishlab-chiqarish bir necha texnologik shemalar yordamida olib boriladi

Konveyer usuli

Bu usulda elementlar vagonlarga o'rnatilgan formalarda tayyorlanib, vagonlarga konveyerning bir agregatidan ikkinchisiga ko'chib yuradi. Hamma vagonlar ma'lum bir ritmda harakatlanadi

Vagon harakati davomida texnologik operatsiyalar ma'lum ketma-ketlikda bajariladi:

armatura karkasi o'rnatiladi

oldindan zo'riqtiriladi

teshikli elementlar uchun teshik hosil qiladigan ustanovkalar o'rnatiladi

beton qorishma yotqiziladi

zichlanadi

vkldishlarni tortib olinadi

betonni qotishini tezlatish uchun termik ishlov beriladi

Temir beton ishlab chiqarishning konveyer usuli kichik o'lchamli elementlar ishlab chiqaradigan zavodlarda qo'llaniladi

Potok-agregat usuli

Tehnologik operatsiyalar zavodning kerakli tsehlariida bajariladi

Beton qorishmasi – beton qorishtirish bo'linmasida tayyorlanadi

Armaturali mahsulotlar – armatura tsehida tayyorlanadi

Qoliplash – qoliplash tsehida amalga oshiriladi

Bu usulda tehnologik operatsiyani bajaruvchi agregatlar qo'zg'almasdir, faqat formalar mahsulot bilan birgalikda bir agregatdan ikkinchisiga kran yordamida ko'chiriladi

Stend usuli

Bu usulda mahsulot tayyorlov jarayonida qo'zg'almaydi, tehnologik operatsiyalarni bajaruvchi agregat forma bo'ylab harakatlanadi. Bunda stend quyidagilar bilan jihozlangan bo'ladi:

Harakatlanuvchi kranlar

Beton yotqizuvchilar

Vibratorlar bilan

Elementlar silliq va profilni formalarda tayyorlanadi. Bu usul bilan yirik gabaritli va oldindan zo'riqtirilgan elementlar tayyorlanadi. (masalan: fermalar, balkalar, kran osti to'sini va kolonnalar)

Armatura bilan betonning bog'lanishi

Armatura bilan betonning bog'lanishi **temirbetonning asosiy hossasi** bo'lib, qurilmalarning ishlash sharoitiga katta ta'sir ko'rsatadi

Armaturani beton bilan **ishonchli bog'lanishi**, uning armaturani betonda siljishga yo'l qo'ymasligi, temirbetonda armatura bilan betonning birgalikda ishlashini ta'minlovchi va unga yuk ta'sirida monolit holatida birga ishlashiga imkon beruvchi asosiy omil hisoblanadi

Armatura bilan betonning bog'lanish mustahkamligi asosan quyidagi omillar asosida ta'minlanadi:

- armatura sirtidagi qoburg'alarining betonga tishlashib qolishi natijasida betonning siqilishi va kesilishdagi mustahkamligi
- tsement gelining yopishqoqlik hossasiga ega bo'lishi natijasida betonning armaturaga yopishishi

! Betonning cho'kishi natijasida armatura har tamonlama qisiladi va unda hosil bo'ladigan ishqalanish kuchlari armaturaning betonga bog'lanish mustahkamligini oshiradi degan tushuncha mavjud. Keyingi vaqtlarda o'tkazilgan tajribalardan olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, betonning cho'kishida armatura sirtida ko'pchilik hollarda ishqalanish kuchlari bo'lmas ekan. Aksincha betonning cho'kishi armaturaning betonga bog'lanishiga salbiy ta'sir ko'rsatar ekan

Armaturaning beton bilan bog'lanish mustahkamligi asosan **armaturaning sirtiga** bog'liq bo'lib, armaturaning sirtiga har-hil shakldagi koburg'alar hosil qilinishi uning betonga bog'lanish mustahkamligini keskin oshiradi va bog'lanishning $\frac{3}{4}$ qismini ta'minlaydi.

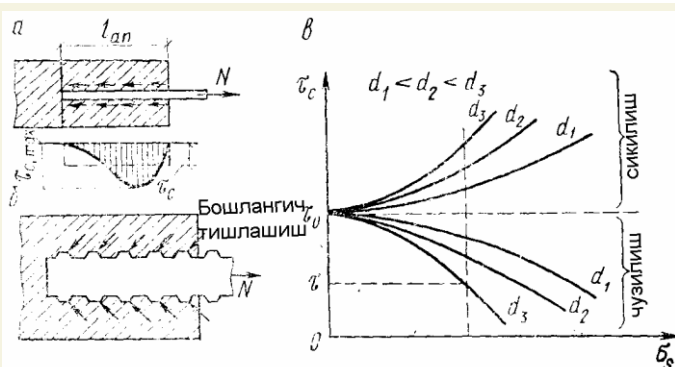
Tajribalarga ko'ra beton bilan sterjenlarning bog'lanish mustahkamligi

- **sirti tekis armatura** sterjenlarida **sirti kovurg'ali armatura** sterjenlarga nisbatan **2-3 marta kam** bo'ladi;
- **sirti silliq** bo'lgan armatura sterjenlarida **sirti silliq bo'lmagan** sterjenlarga nisbatan **5 martagacha kam**.

Armaturaning betonga bog'lanish mustahkamligi tajribalar asosida aniqlanadi

Bunda beton tanasiga ma'lum uzunlikda joylashtirilgan armaturali sterjen sug'urib olishga sinaladi

Betonga joylashtirilgan sterjenni sug'urishdagi zo'riqishlar armaturadan betonga urinma kuchlanishlar orqali uzatiladi. Bu urinma kuchlanishlar armaturaning betonga joylashtirilgan uzunligi bo'yicha notekis tarqalib, armaturaning betonga birikish joyidan ma'lum masofadan eng katta qiymatga erishadi va armaturaning betonga joylashish uzunligiga bog'liq bo'lmaydi



$$\tau_{gm} = \frac{F}{\pi \cdot d \cdot \ell_{an}}$$

bu erda: F -bo'ylama sug'uruvchi kuch;
 d -armatura sterjenning diametri; ℓ_{an} -
 armatura sterjenning betonga bog'lanish
 uzunligi.

Oddiy betonlar va sirti tekis bo'lgan armaturalar uchun

$$\tau_{gm} = 2,5 \dots 4 \text{ MPa}$$

Oddiy betonlar va sirti qoburg'ali bo'lgan armaturalar uchun

$$\tau_{gm} = 7 \text{ MPa}$$

Armaturalarning betonga nisbatan siljish qarshiligini oshirishning eng ishonchli yo'li bu sirti tekis bo'lgan armaturalarning uchlarida ilgaklar hosil qilish, payvandlangan karkas va to'rlarni ishlatish, hamda mahsus ankerlardan foydalanishdir

Armaturaning betonga ankerlanishi

Beton tanasidagi armatura ma'lum zo'riqlashlarni qabul qila olishi uchun u beton tanasida yoki sirtida betonga mahkamlanishi – **ankerlanishi** shart

Armaturaning betonga ankerlanishi quyidagilar asosida ta'minlanadi

Ishqalanishi natijasida hosil bo'ladigan bog'lanish kuchlari

Armaturalarining uchlariga mahsus ankerlar joylashtirish

Sirtida har-hil shakldagi qoburg'alar hosil qilingan armaturani betonga ankerlanishi bog'lanish kuchlari orqali ta'minlanadi

Sirti tekis bo'lgan armaturalarning betonga mustahkamligi juda kam bo'lganligi sababli bunaqa armaturalar betonga quyidagicha ankerlanadi

Juda kam hollarda bunday armaturalarning uchlarini mahsus ankerlar bilan jihozlanadi

Sirti qoburg'ali taranglashtirilmaydigan armaturalar bilan jihozlangan temirbeton element-larda cho'ziladigan sterjenlar armaturaning hisobiy qarshiligi to'liq hisobga olinadigan va element bo'ylama o'qiga normal bo'lgan kesimdan ℓ_{an} dan kam bo'lmagan masofaga o'tkazilishi shart

- ilgaklar hosil qilinib

- halqalar hosil qilinib

- sterjenlarning uchlarini 90° burchak ostida qayirib

- ko'ndalang sterjenlar payvandlanib

Ankerlashish zonasining uzunligi bu holda quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\ell_{an} = \left(\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right) d \geq \lambda_{an} \cdot d$$

Bu erda: ω_{an} , $\Delta\lambda_{an}$, λ_{an} - koeffitsientlarning qiymatlari [1] 1.2 jadvalda keltirilgan

11-mavzu: Temirbeton qarshiligi nazariyasi asoslari

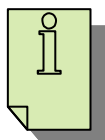
11.1.Munozara ma'ruzani o'qitish texnologiyasi

Vahti - 2 soat	Talabalar soni: 25-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1.Temirbeton qarshiligi nazariyasida tajribaning ahamiyati 2.Konstruktsiyalar mustahkamligini ruxsat etilgan kuchlanishlar va buzuvchi zo'riqishlar usullarida hisoblash 3.CHegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash 4.Darzbardoshlik kategoriyalari 5.Armatura va betonda oldindan hosil bo'lgan kuchlanishlar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Temirbeton mustahkamlikka hisoblash usullari va ularning rivojlanish tarixi to'g'risida hamda darzbardoshlik kategoriyalari to'g'risida yaxlit tassavur uyg'otish	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - temirbeton qarshilik nazariyada tajribaning ahamiyati va uning mohiyatini tushuntirish; - temirbetonni hisoblash usullarini kelib chiqishi, asosiy kriteriyalari va kamchiliklarini tavsiflash; - darzbardoshlik kategoriyalarini izohlash va uni hisoblashdagi o'rnini tushuntirish; - Armatura va betonda oldindan hosil bo'ladigan kuchlanishlar bo'yicha tushuncha berish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Tajribani ahamiyatini tushuntirib berish; - Temirbeton konstruktsiyalar mustahkamligini aniqlash bo'yicha usullarni tahlil qila oladi va uni amliyotga qo'llay oladi; - darzbardoshlik kategoriyalariga ko'ra konstruktsiyalarni ajrata oladi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Munozara ma'ruza, aqliy hujum
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, grafik organayzerlar.
O'qitish shakli	Frontal, jamoa bilan ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Proektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi. 1.2. Mashg'ulotning munozara tarzida o'tishini va munozara qoidalarini eslatadi (1-ilova)	1.1. Yozadilar 1.2. Eslaydilar
2-bosqich. Asosiy (65 min.)	2.1.Ma'ruza matnini o'qib temir beton konstruksiyalarini hisoblashga doir qanday ma'lumotlar oldingiz? 2.2. Temir beton qarshilik nazariyasida tajribaning qanday ahamiyatga ega ekanligini bildingizmi? degan savollar bilan murojaat qiladi 2.3.Mashg'ulotni munozara tarzida davom ettirilishini e'lon qiladi. Talabalarni faollashtirish maqsadida "Aqliy hujum" texnikasidan foydalanib quyidagi savollarni beradi: - tashqi yuklar ta'siridan temir beton konstruksiyasini deformatsiyanish Guk qonuniga bo'ysinadimi? Javobingizni izohlang. - temir beton konstruksiyalarning yuk ostidagi kuchlanish va deformatsiyanish holati qanday bosqichlardan iborat? Talabalarni ikkita guruhga ajratadi va munozara savollarni beradi (2-ilova). 2.4.Konspektlardan foydalanib javob berishlarini tashkil qiladi. 2.5.Javoblarni tinglaydi, to'ldiradi va aniqlik kiritadi. 2.6. Munozarada ishtirok etmagan talabalarga yozma tarzda javob yozishni taklif etadi.	2.1.Jaob beradilar 2.2.Talabalar o'z fikrlarini beradilar. Savol beradilar
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Munozara mavzusiga yakun yasaydi va asosiy masalalar bo'yicha xulosa chiqaradi. 3.2.Munozara ishtirokchilarini baholaydi. 3.3.Mustaqil ish uchun topshiriq beradi.	3.1. Eshitadi. 3.2.Aniqlashtiradi. 3.3. Topshiriqni yozib oladi.

Bahs – o'z fikrini ifoda etishni hohlovchilar orasida biron-bir munozarali masalani muhokama qilish, haqiqatni aniqlash va to'g'ri qarorni qabul qilish



Bahs ishtirokchisiga eslatma

- ✓ Bahs munosabatlarni emas, balki muammoni hal etish usulidir;
- ✓ Boshqa ishtirokchilarga so'z berish uchun uzoq vaqt nutq so'zlama;
- ✓ Har bir so'zni o'ylab, to'g'ri ifoda qil, hissiyotlaringni nazorat qil, chunki sening fikrlaring o'z maqsadiga etish kerak;
- ✓ Opponent nuqtai nazarini tushunishga harakat qil va uni hurmat qil;
- ✓ Opponent fikrini buzmasdan e'tirozlaringni aniq bildir;
- ✓ Faqat bahs mazusi bo'yicha fikr bildir, ko'p o'qiganliging va umumiy bilimdonligingni ro'kach qilma;
- ✓ Kimgadir yoqish uchun hushomad qilishiga va o'z nutqing bilan ranjitishga qarshi kurashgin.

Yordamchi savollar

Muammoni shakllantirish: Temirbeton qarshiligi nazariyasida tajribaning ahamiyatini asoslash va hisoblash usullarini tahlil qilish

Echish uchun quyi muammolar:

1. Beton, armatura a temirbetonni fizik-mexanik xossalarini solishtirish

2. Qurilish konstruktsiyalarini hisoblash usullari:

Ruxsat etilgan zo'riqishlar usuli

Buzuvchi zo'riqishlar usuli

CHegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash

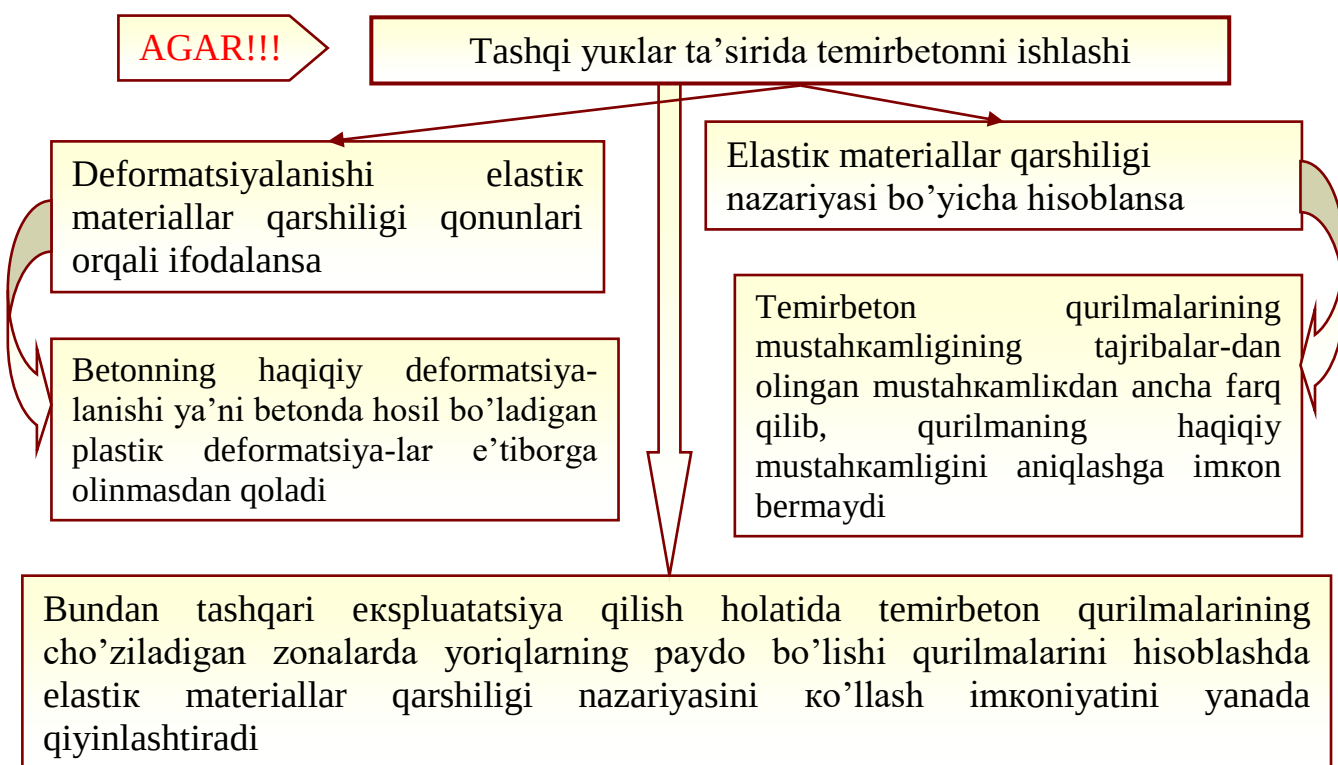
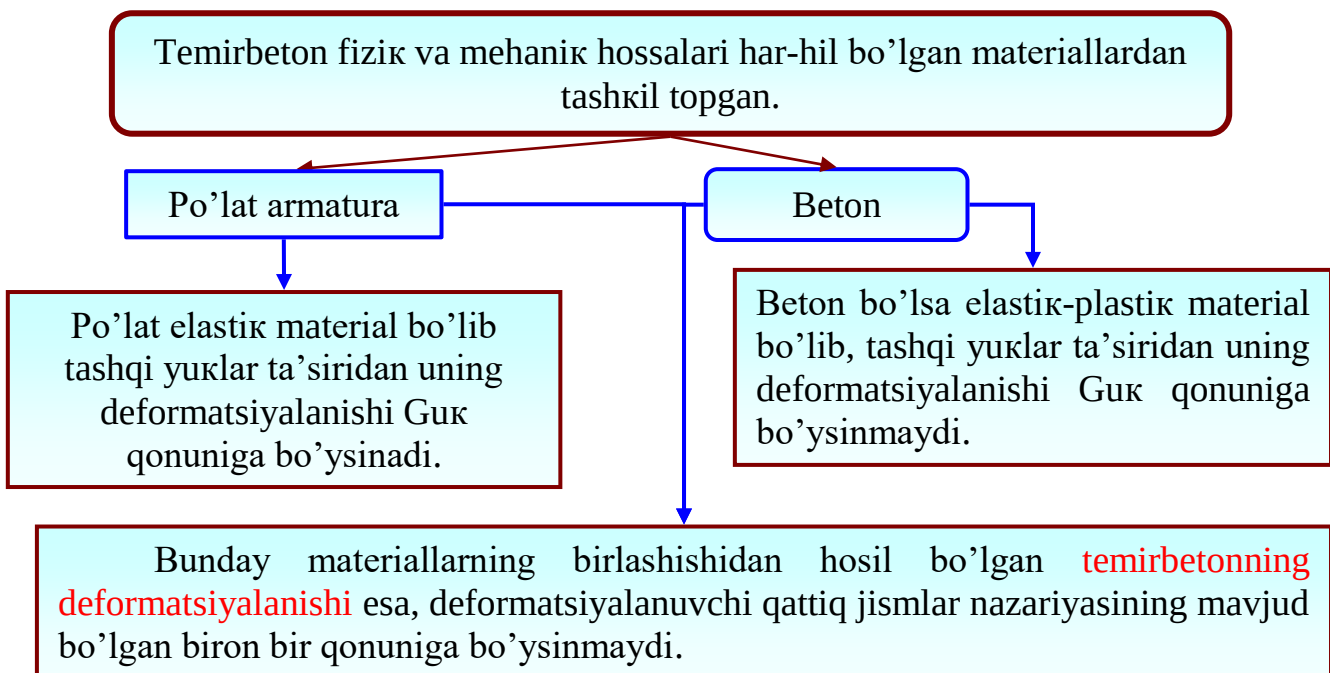
Bilimlarni faollashtirish. Ushbu muammo bo'yicha qattiq jismlar deformatsiyalanish nazariyasi qoidalari: Guk qonuni, yassi kesimlar farazini temir betonga tatbiq etish bo'yicha fikrlang va qurilish konstruktsiyalarini hisoblash usullarini riojlanish bosqichlarini eslang:

1. Betonning elastik-plastik, po'latning elastik materialligiga e'tiborni qarating

2. Ruxsat etilgan kuchlanishlar usulining mohiyati va hisoblashda yo'lga qo'yilgan kamchiliklarini eslang

3. Buzuvchi zo'riqishlar usulida qo'lanilgan zahira koeffitsienti nimani hisobga oladi?

TEMIRBETON QARSHILIGI NAZARIYASIDA TAJRIBANING AHAMIYATI



Demak **temirbeton qarshiligining zamonaviy nazariyasi**

Tajribalar asosida olingan natijalar va deformatsiyalanuvchi qattiq jismlar mehanikasining umumiy konunlariga asoslangan holda qurilmaning tashqi yuklar ta'siridan **haqiqiy kuchlanish** va **deformatsiyalanish** holatlarining har bir bosqichini e'tiborga olgan holda yaratilgan.

Kuchlanganlik-deformatsiyalangan holat bosqichlari

Tashqi kuchning bosqichma-bosqich ortib borishini turli temir beton elementlarda tadqiq qilinganda **kuchlanganlik deformatsiyalangan holatining** uchta harakterli bosqichi kuzatilgan.

1-bosqich

Betonning cho'ziluvchi qismida **darzlar hosil bo'lgunga qadar**, bunda betondagi kuchlanish uning cho'zilishga bo'lgan qarshiligidan kichik bo'ladi, cho'ziluvchi zonadagi zo'riqishlarni beton va armatura birgalikda qabul qiladi

2-bosqich

Betonning cho'ziluvchi zonasida **darzlar hosil bo'lgandan keyin**, darzlar hosil bo'lgan joydagi cho'zuvchi zo'riqishlarni armatura qabul qiladi, darzlar ustida va darzlar oralig'ida hosil bo'ladigan cho'zuvchi zo'riqishlarni esa armatura bilan beton birgalikda qabul qiladi

3-bosqich

Buzilish bosqichi bo'lib, element yuk ostida bo'lgan davriga nisbatan juda qisqa vaqtda ya'ni bir zumda kechadi.

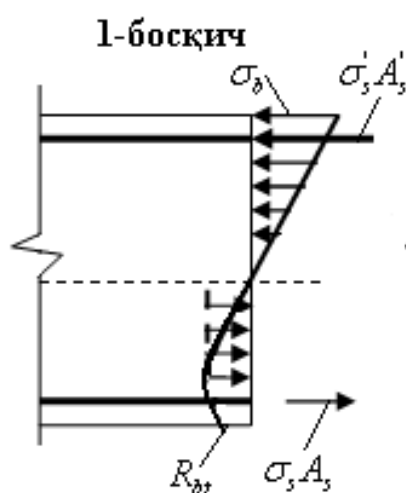
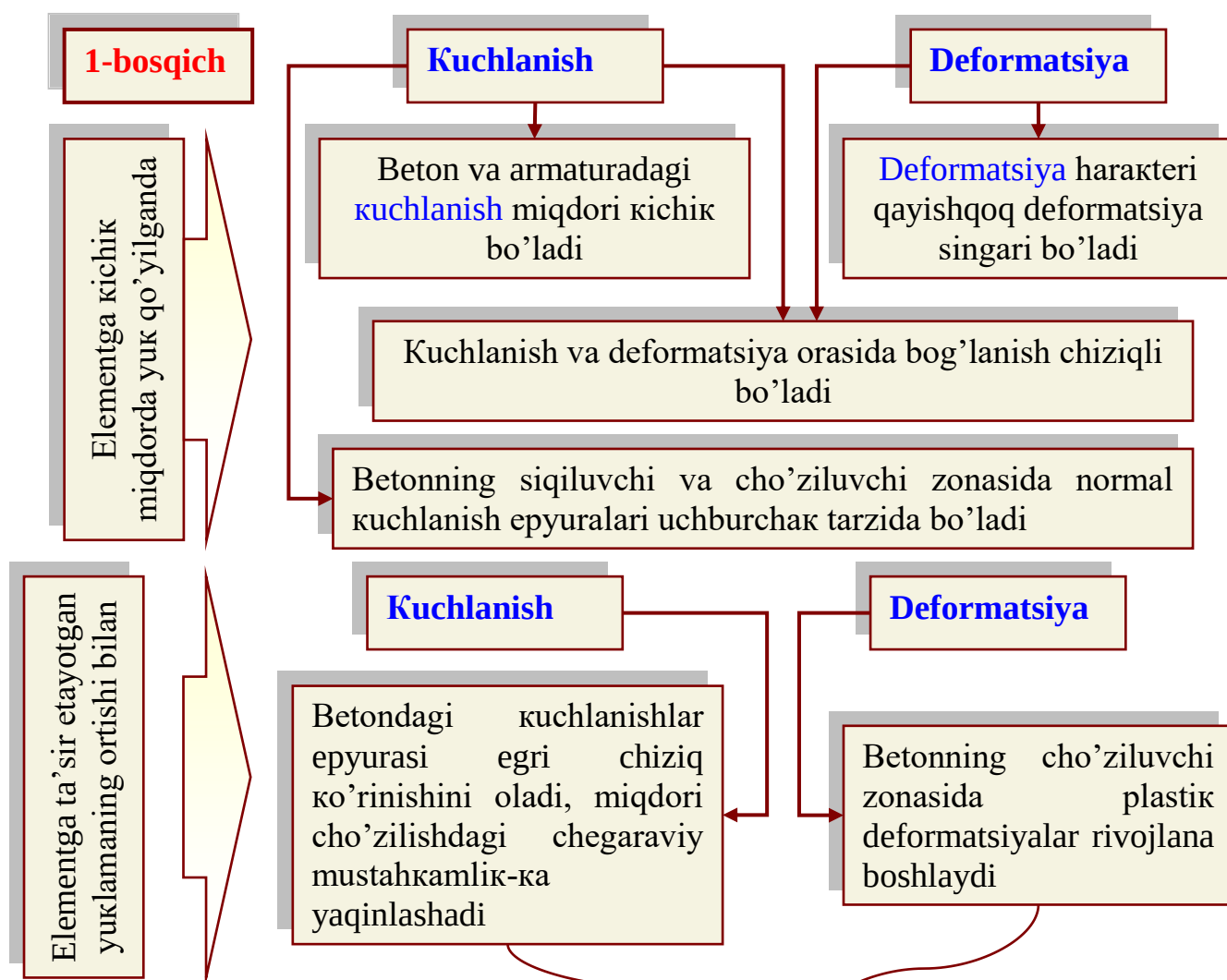
- Bunda **cho'ziluvchi zonada** joylashgan sterjenli armaturalardagi kuchlanish uning fizik yoki shartli oquvchanlik chegarasiga etadi, yuqori mustahkamli sim armaturalarda kuchlanish vaqtinchalik qarshiligiga etadi.

- Beton **siqiluvchi zonasi**dagi kuchlanish esa siqilishga bo'lgan vaqtinchalik qarshiligi miqdoriga erishadi.

Elementning armaturalash miqdoriga bog'liq holda buzilish cho'ziluvchi yoki siqiluvchi zona bo'ylab ro'y beradi.

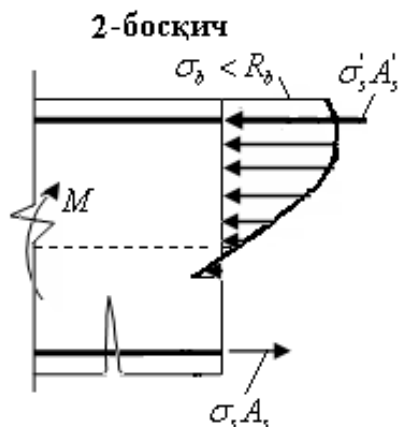
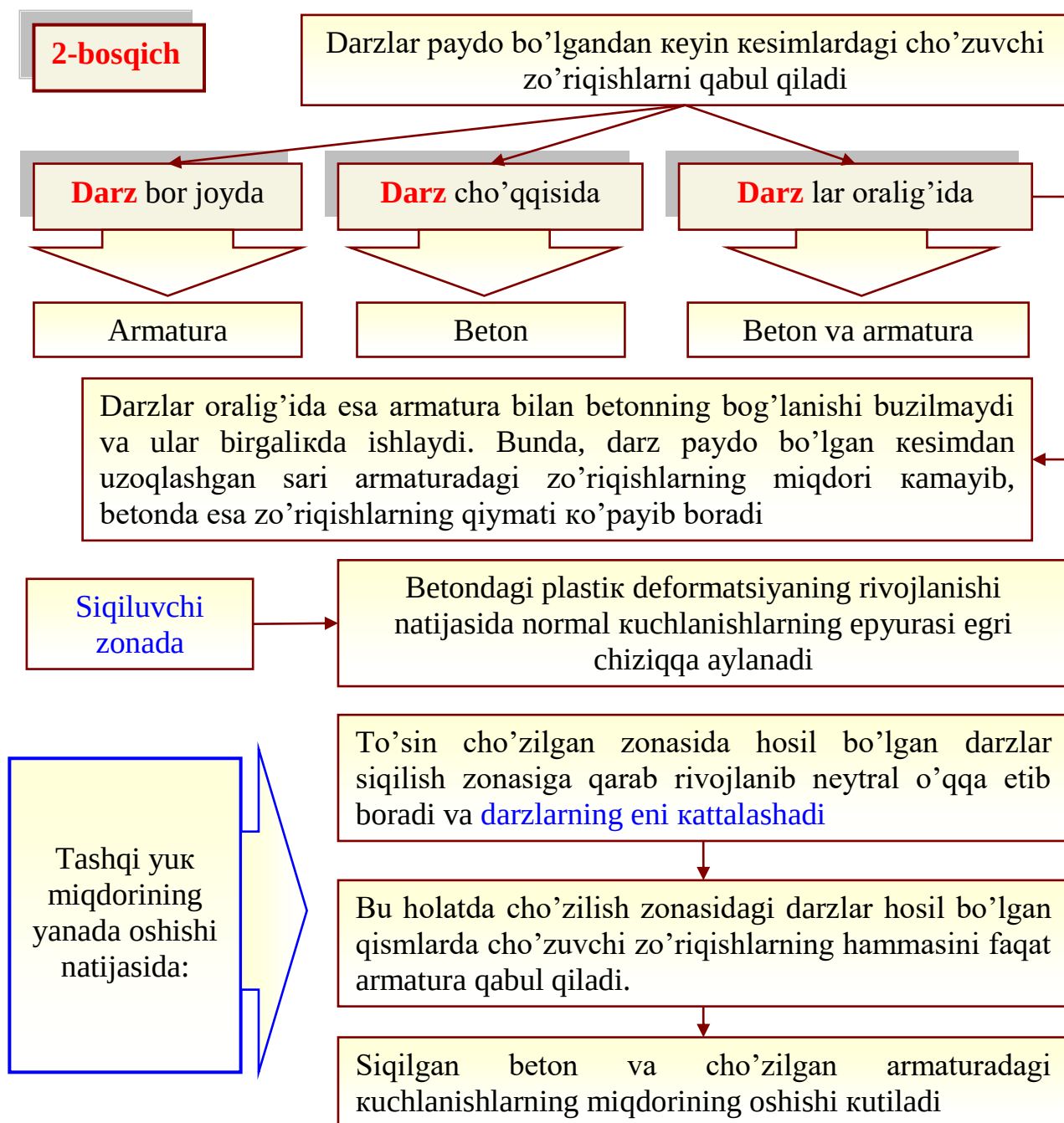
Guk qonuni - konstruktsiya materialining har bir nuqtasidagi deformatsiya ushbu nuqtadagi kuchlanishga to'g'ri proporsionaldir

Kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatining 1-bosqichi



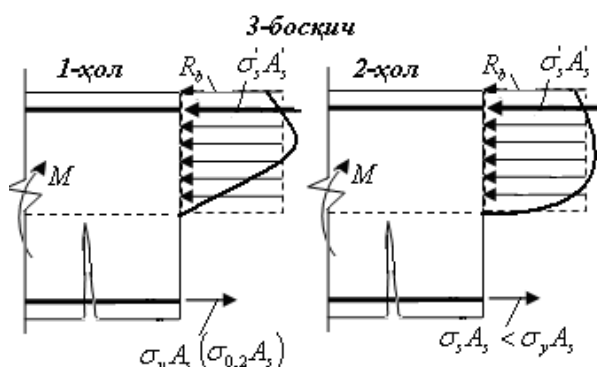
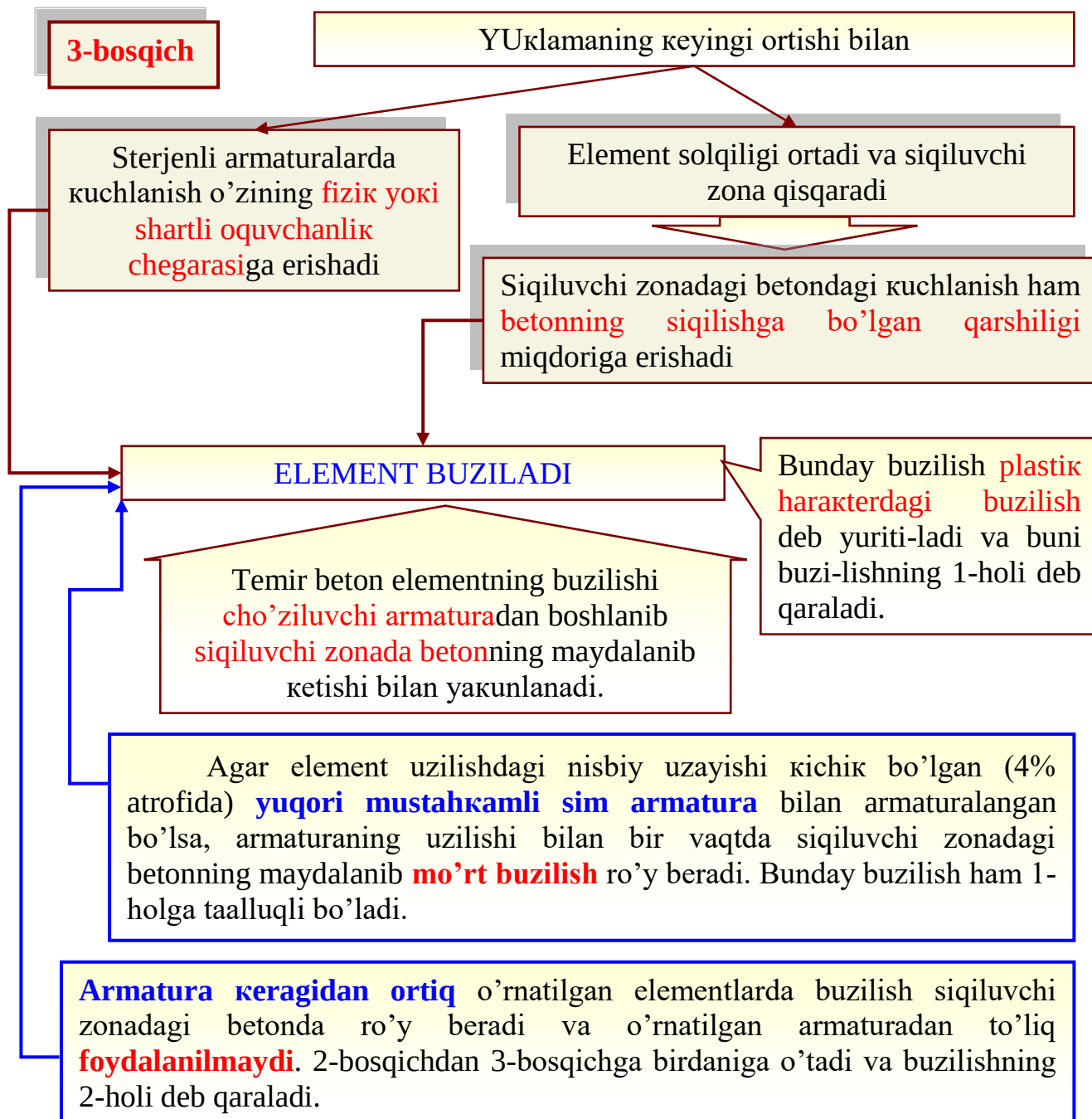
Bu holat 1-bosqichni yakunlanayotganligini bildiradi. YUklamaning keyingi ortishi natijasida betonning cho'ziluvchi zonasida darzlar hosil bo'ladi va kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatining ikkinchi bosqichiga o'tiladi.

Kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatining 2-bosqichi



Kuchlanish va deformatsiyalanish holatining ikkinchi bosqichi armaturadagi kuchlanishlarning oquvchanlik chegarasiga etishi yoki siqilgan chetki tolalarda betondagi kuchlanishlar miqdorining kamaya boshlashi bilan tugallanadi.

Kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatining 3-bosqichi



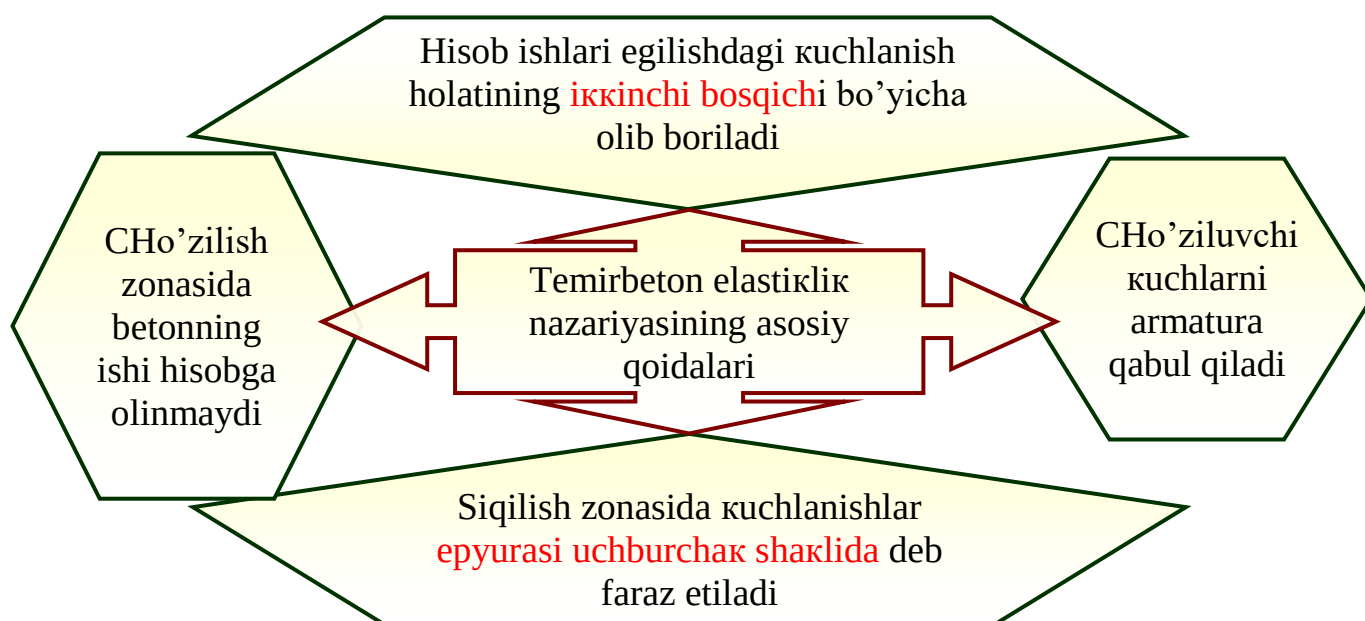
Buzuvchi zo'riqishlar hamda chegaraviy holatlar usullarining zamidra 3-bosqich yotadi. 3-bosqich konstruktsiyalarini chegaraviy holatlarning 1-guruhi bo'yicha mustahkamlikka hisoblashda asosiy bosqich hisoblanadi.

RUXSAT ETILGAN KUCHLANISHLAR USULI

Temirbeton qurilmalarini hisoblashda dastlab elastik materiallar qarshili-gi nazariyasiga asoslangan **ruhsat etilgan kuchlanishlar** usuli ko'llanilgan

Bu usul temirbetonni **elastik material** sifatida ishlashiga asoslanadi; temirbetonning asosiy hossalari ham qisman hisobga olinadi.

Kesim tanlanganda, beton va armaturadagi kuchlanish ruhsat etilgan kuchlanishlardan oshmaydigan qilib tanlanadi.



YAssi kesimlar farazi (gipotezasi) o'z kuchiga ega deb qaraladi. Buning natijasida quyidagilar e'tiborga olinmaydi

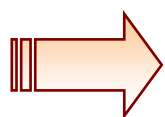
- ko'ndalang kuchlar;

- betonning bir jinsli emasligi;

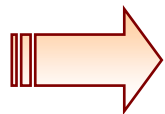
- turli elastik hossalarga ega bo'lgan ashyolarning mavjudligi;

- betonning kirishishi, cho'zilish zonasida yoriqlarning hosil bo'lishi singari qator ta'sirlar ostida kesimning qiyshayishi.

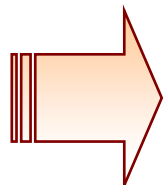
Kuchlanishning qanday bo'lishidan qat'iy nazar siqilish zonasidagi betonning elastiklik moduli o'zgarmas deb olinadi, hisob ishlarida betonning ma'lum klassi uchun o'zgarmas bo'lgan me'yoriy son $\alpha = \frac{E_s}{E_b}$ qo'llaniladi.



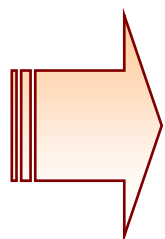
Kuchlanishlarning aniqlashda deformatsiya kuchlanishga to'g'ri proporsional deb sanaladi, ya'ni **Guk qonuni** amal qiladi



Siqilish va cho'zilish zonalari uchun o'ziga mos elastiklik modullari olinadi

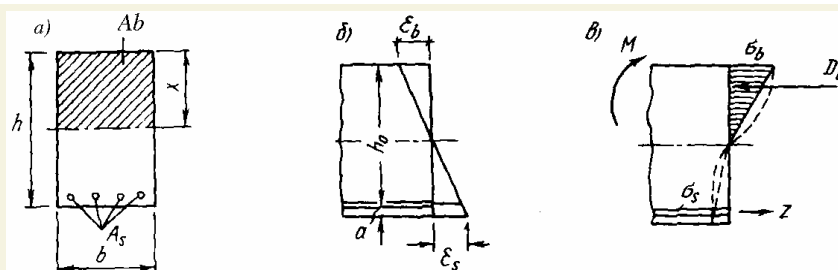


Temirbeton elementlarida materiallar qarshiligi formulalarini qo'llash uchun, uning kesimini statik jihatdan teng kuchli bo'lgan bir jinsli kesimga keltiriladi



Beton va armaturaning birgalikda ishlashi, ular orasida tishlashishning mavjudligi tufayli armatura bilan betonning deformatsiyasi bir hil bo'ladi, ya'ni $\varepsilon_s = \varepsilon_b$;

shunga ko'ra $\frac{\sigma_s}{E_s} = \frac{\sigma_b}{E_b}$, bunda $\sigma_s = \frac{E_s \sigma_b}{E_b} = \alpha \sigma_b$



Egilishdagi kuchlanish deformatsiyalanish holati:

a – kesimni armaturalash; b – deformatsiyalar epyurasi; v – kuchlanishlar epyurasi.

Ruhsat etilgan kuchlanishlar usuli talaygina jiddiy kamchiliklarga ega

Birinchidan, ikkinchi bosqichda betonning siqilish zonasidagi kuchlanishlar epyurasi aslida uchburchak emas, egri chiziqli shaklga ega

Ikkinchidan, α sonining qiymati doimiy emas, u betondagi kuchlanish miqdori, betonning tarkibi, yoshi, iqlimiy sharoiti va boshqa omillarga bog'liq

Hisobiy qiymatlarni tajriba natijalari bilan taqqoslash shuni ko'rsatdiki, temirbeton elementlarning armaturasida vujudga keladigan **hisobiy** kuchlanish **amaliy** kuchlanishdan **hamma vaqt katta bo'ladi**

Bu esa

Po'latni ortiqcha sarflashga olib keladi, ba'zi hollarda siqiluvchi zonaga armatura qo'yishni talab etadi

Bunda α sonini o'zgarishi armaturadagi kuchlanish miqdoriga kam ta'sir etadi

Ruhsat etilgan kuchlanishlar usuli quyidagilarni aniqlash imkonini bermaydi

- beton va armaturadagi kuchlanishning haqiqiy qiymatini aniqlash;

- konstruktsiyalarning oldindan belgilangan mustahkamlik zahirasi bo'yicha loyihalash;

SHu bilan birga tajribalar elastik nazariya o'ta mustahkam beton va armaturalarga to'g'ri kelmasligini ko'rsatdi

NATIJA

1931 yil A.F.Loleyt tomonidan yangi, buzuvchi zo'riqishlar bo'yicha hisoblash nazariyasining asosiy holatlari taklif qilindi

Buzuvchi zo'riqishlar usulining zahirida quyidagi qoidalar yotadi:

- Hisob ishlari kuchlanish holatlarini 3, ya'ni buzilish bosqichi asosida bajariladi. Hisoblash formulalarida betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi va po'latning oqish chegarasidan foydalaniladi. Beton cho'zilish zonasida ishlamaydi deb qaraladi

- Betonning siqilish zonasidagi kuchlanishlar epyurasi to'g'ri to'rtburchak shaklida qabul qilinadi, aslida epyura egri chiziqli bo'ladi. Bu hisob aniqligiga ko'p ta'sir etmay (2% dan kam), formulani ancha soddalashtiradi.

YUqoridagilarga asoslangan holda, elementning buzilishi oldidagi muvozanat shartidan foydalanib, buzuvchi zo'riqishlar aniqlanadi

Elementga ta'sir etadigan kuch ruhsat etilgan zo'riqishdan katta bo'lmasligi kerak.

Ruhsat etilgan zo'riqish buzuvchi zo'riqishni mustahkamlik zahirasi ko'effitsientiga bo'lish orqali aniqlanadi, ya'ni $M \leq \frac{M_u}{K}, N \leq \frac{N_u}{K}$. Bu erda M_u va N_u buzuvchi moment va bo'ylama kuch, K – mustahkamlik zahirasi ko'effitsienti bo'lib, qiymati 1,2..1,8 oraliqda olinadi

Buzuvchi zo'riqishlar usuli afzalligi

- tashqi yuklar ta'sirida beton va armaturada uyg'onadigan kuchlanish qiymati noma'lum bo'lib qoladi, biroq mustahkamlik zahirasi koeffitsienti ma'lum bo'ladi;

- yassi kesimlar farazi, materiallarning elastiklik moduli va soniga bo'lgan ehtiyoj yo'qoladi;

- temirbetonning elastik-plastik hossalari, yuk ostidagi elementning ishlash to'g'riroq hisobga olinadi;

- armatura ishidan to'g'riroq foydalanish evaziga, ruhsat etilgan kuchlanish usulidagiga nisbatan, anchagina metall tejaladi.

Kamchiligi

YAgona mustahkamlik zahirasi koeffitsientini qo'llash tufayli yuklarni o'zgaruvchanligi va materiallarni mustahkamligini e'tiborga olish imkoniyati yo'qligi

CHegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash

Konstruktsiya elementlari tashqi kuchlarga qarshilik ko'rsata olmay qoladigan holat - **chegaraviy holat** deb ataladi

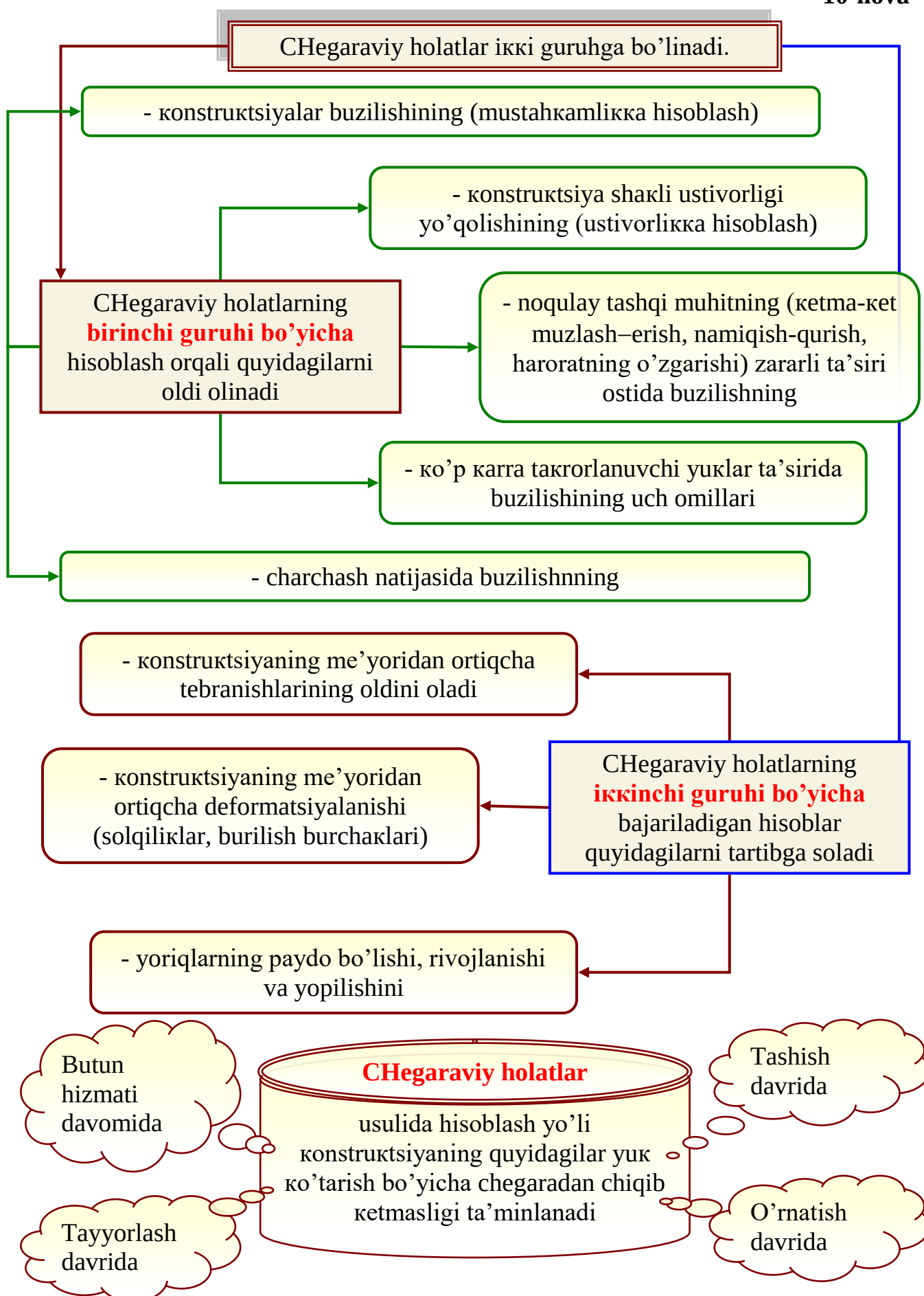
- 1955 yildan beri temirbeton konstruktsiyalari shu usul bo'yicha hisoblanadi.;

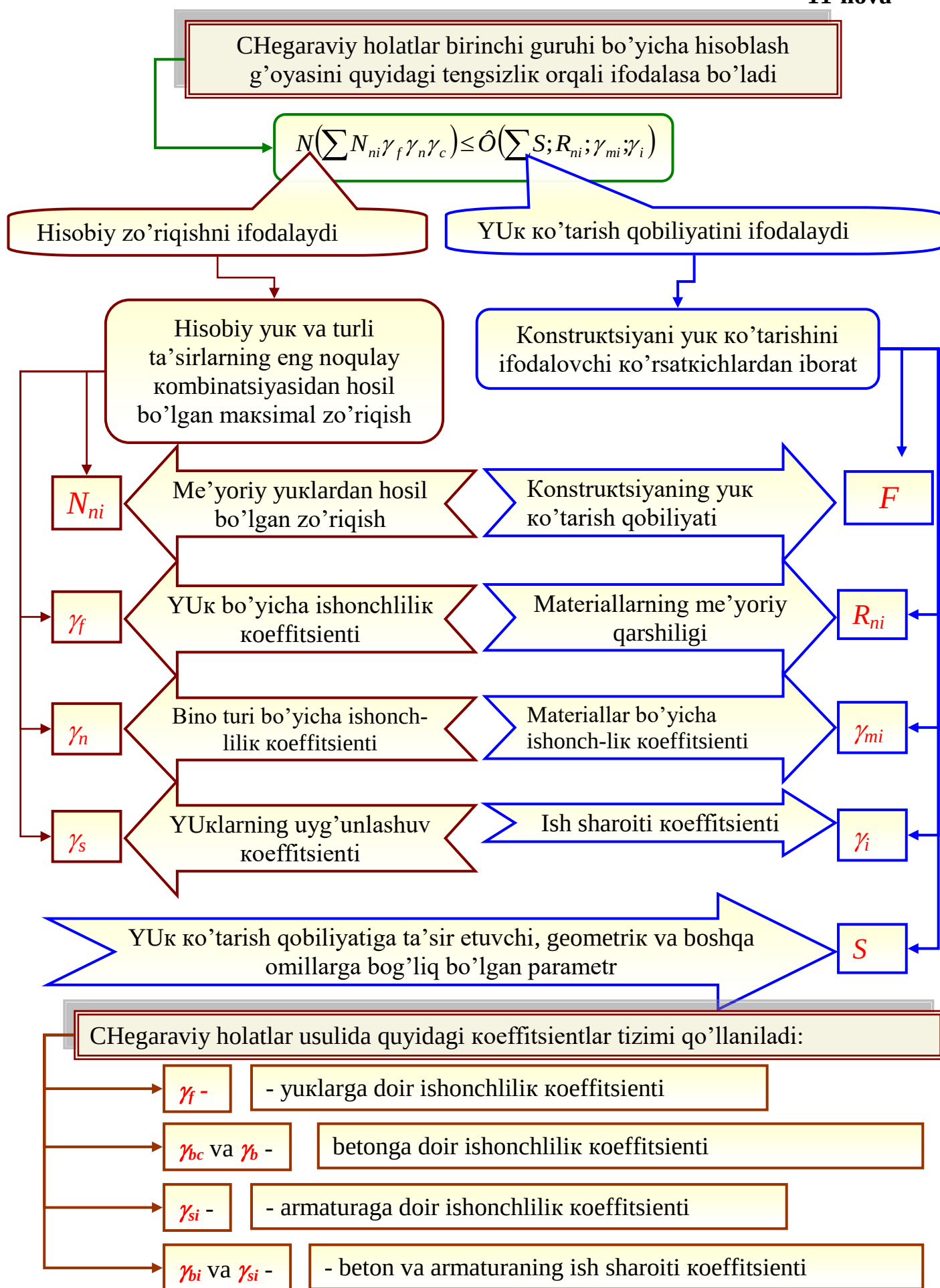
- bu usul buzuvchi kuchlar usulini takomillashgan usuli hisoblanadi;

- bu usulga ko'ra konstruktsiyani mustahkamligi bir emas, bir necha koeffitsientlar bilan hisoblanadi;

- mazkur usul bo'yicha hisoblangan konstruktsiyalar bir muncha tejimli bo'ladi;

Konstruktsiyalarni bu usul bo'yicha hisoblanganda, ularning chegaraviy holatlari aniqlanadi





Darzbardoshlik kategoriyalari

Temirbeton konstruktsiyalarning ***darzbardoshligi*** deganda ularning yorilishga bo'lgan qarshiligi tushuniladi

Ko'llaniladigan armaturaning turiga karab, temirbeton konstruktsiyaga turli talablar kuyiladi. Bu talablar quyidagi uch kategoriyaga bo'linadi:

I-kategoriya –

yorilish hosil bo'lishi ruhsat etilmaydi (rezervuarlar, gazgolderlar va boshqalar);

II -kategoriya –

keyinchalik yopilish sharti bilan biroz darz ketishi mumkin (armaturalarning tashqi muhitdan asrash maqsadida);

III -kategoriya –

yoriqlar chegaralangan miqdorda kengayishi mumkin.

Temir beton konstruktsiyalarning ish sharoiti va armaturaning turiga ko'ra darzbardoshlik kategoriya talablari

Konstruktsiyani ekspluatatsiya qilish sharoiti	Davomli bo'lmagan a_{crc1} va davomli a_{crc2} darzlarning chegaraviy ruhsat etilgan kengligi, mm		
	Sterjenli armaturalar A-I; A-II; A-III; A-IV; sim armatura Vr-I	Stejenli armatura A-V; A-VI; sim armatura V-II; Vr-II; K-7; K-19 tashqi sim armaturasining diametri 3,5 mm va undan katta bo'lganda	sim armatura V-II; Vr-II; K-7; K-19 tashqi sim armaturasining diametri 3 mm va undan kichik bo'lganda
Berk binoda	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,4$ $a_{crc2}=0,3$	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,3$ $a_{crc2}=0,2$	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$ $a_{crc2}=0,1$
Ochiq havoda hamda grunt suvlari sathidan yuqorida yoki quyida joylashsa	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,4$ $a_{crc2}=0,3$	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$ $a_{crc2}=0,1$	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$
Grunt suvlarini sathi uzgaruvchan bo'lgan gruntida	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$ $a_{crc2}=0,2$	<u>II-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$	<u>II-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,1$

12-mavzu. Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton

12.1. Mualliflik ma'ruzasini o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Mualliflik ma'ruzasini
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton konstruktsiyalari 2. Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton elementlarni konstruktsiyalash 3. Oldindan zo'riqtirishning yo'qolishi 4. Beton va armaturadagi kuchlanishlarni aniqlash 5. Kuchlanish holati bosqichlari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Oldindan zo'riqtirishning konstruktsiya mustahkamligidagi o'rni, zo'riqtirishning hosil qilish usullari, oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarni konstruktivlash asoslari, oldindan hosil qilingan zo'riqtirishni yo'qolishlari to'g'risida talabalarga chuqurroq bilim berish va uning qurilish amaliyotidagi o'rni to'g'risida tasavvur hosil qilish.	
Pedagogik vazifalar: - oldindan zo'riqtirishning ahamiyati, zo'riqtirishning usullari to'g'risidagi bilimlarni bayon qiladi; - oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarni konstruktivlash qoidalarini tavsiflaydi; - konstruktsiyalarda hosil qilingan zo'riqtirishni armatura turi va zo'riqtirishni usullariga bog'liq holda yo'qolishi to'g'risidagi ma'lumotlar keltiriladi; - kuchlanish holati bosqichlarini tushuntiradi.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - oldindan zo'riqtirishni ahamiyatiga ta'rif beradi; - oldindan zo'riqtirishning usullarini tavsiflaydi; - oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarni loyihalash uchun talablarni o'rganadi va loyihalay oladi; - oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarni loyihalashda yo'qotishlarni, armatura va betonda hosil bo'ladigan zo'riqtirishlarni hisoblay oladi
O'qitish uslubi va texnikasi	Mualliflik aqliy hujum, tezkor savol-javob, insert, test
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proektor, vizual materiallar, doska, bo'r
O'qitish shakli	Frontal, guruh, individual
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad, o'quv mashg'ulotining natijalari va mashg'ulot rejasini ma'lum qiladi. 1.2. Talabalarga juftlikda ishlashni - uylashni va mazkur darsning xususiyatiga, uning muammolariga e'tibor qaratishni taklif etadi.	Yozadilar. Topshiriqni bajaradilar.
2-bosqich Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar bilimini faollashtirish maqsadida blits-so'rov o'tkazadi. Quyidagi savollar bilan murojaat qiladi. -oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiya to'g'risida eshitganmisiz? -konstruktsiya tanasiga joylanadigan armaturani qanday zo'riqtirish mumkin? -oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarda qanday klassdagi beton va armaturadan foydalanish tavsiya etilgan? 2.2. Bu va boshqa savollarga javob topish maqsadida oldindan zo'riqtirishning mohiyati, afzallik va kamchilik tomonlarini 1 va 2-ilovalar yordamida atroflicha yoritib beradi. Oldindan zo'riqtirishni hosil qilish usullarini 3 va 4-ilovalar asosida tushuntiradi, oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarni konstruktivlash asoslari to'g'risida 5-7-ilovadan foydalanib ma'lumot beradi. Oldindan hosil qilingan kuchlanishni yo'qolishlarini 8-13 ilovalarda keltirilgan ma'lumotlar asosida tushuntiradi. Oldindan zhriqtirilgan konstruktsiyalardagi kuchlanishlarni vaniqlash shartlari 14-ilovada keltirilgan formulalar orqali ifodalab tushuntiradi. 2.3. Asosiy tushunchalarga izoh bergandan keyin, oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarni qurilish amaliyotidagi o'rni, uni loyihalash, tayyorlash jarayonlari bilan bog'liq vazifalarni ilgari suradi, quyidagi savollarni o'ylab ko'rishni taklif etadi. - oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarni afzallik va kamchilik tomonlarini misollar yordamida tushuntirib bering? - zo'riqtirish usullarini nimalarga asosan tanlanadi? - oddiy konstruktsiya bilan zo'riqtirilgan konstruktsiyani konstruktivlashda qanday umumiylik va umumiy bo'lmagan tomonlarni tavsiflab bering? "Aqliy hujum" texnikasini qo'llagan holda munozarani tashkil etadi. Javoblar ichidan eng optimal variantlari olinadi.	Eshitadilar, javob beradilar. Yozadilar. Yozadilar, uylab munozaraga tayyorlanadilar. O'z fikrlarini bildiradilar. Eshitib, yozib oladilar
3-bosqich. Yakuniy (15 min.)	3.1. Mashg'ulotga yakun yasaydi, xulosalar chiqaradi. Munozara natijalarini e'lon qilib, faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. Olingan bilimning kelajakdagi kasbiy faoliyatda ahamiyatini tushuntiradi. 3.2. Mustaqil ish uchun uyda Venn diagrammasi (15-ilova) asosida oddiy va zo'riqtirilgan konstruktsiyani solishtiring	Eshitadilar. Savollar beradilar.

Tayyorlash jarayonida su'niy ravishda oldindan betonda siqilish va armaturada cho'zilish kuchlanishlari uyg'otilgan temirbeton konstruktsiyalari *oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalar* deb ataladi

konstruktsiya elementlarning bikrligini sezilarli darajada oshiradi

Oldindan uyg'otilgan kuchlanish

- konstruktsiya elementlarning yorilishbardoshligini sezilarli darajada oshiradi

- o'ta mustahkam po'latlardan samarali foydalanish imkonini yaratadi

Bizga ma'lumki, betonning cho'ziluvchanligi ko'pi bilan

0,15-0,2 mm/m

Beton bilan armatura birlikda ishlagani sababli armaturadagi kuchlanish beton darz ketishidan ilgari quyidagidan ko'p bo'lmaydi

$$\sigma_s = \varepsilon_s E_s = 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^5 = 40 \text{ MPa}$$

Bu esa foydalanish chog'idagi kuchlanishdan bir necha marta kamdir

Armaturadagi kuchlanishning ortib borishi natijasida:

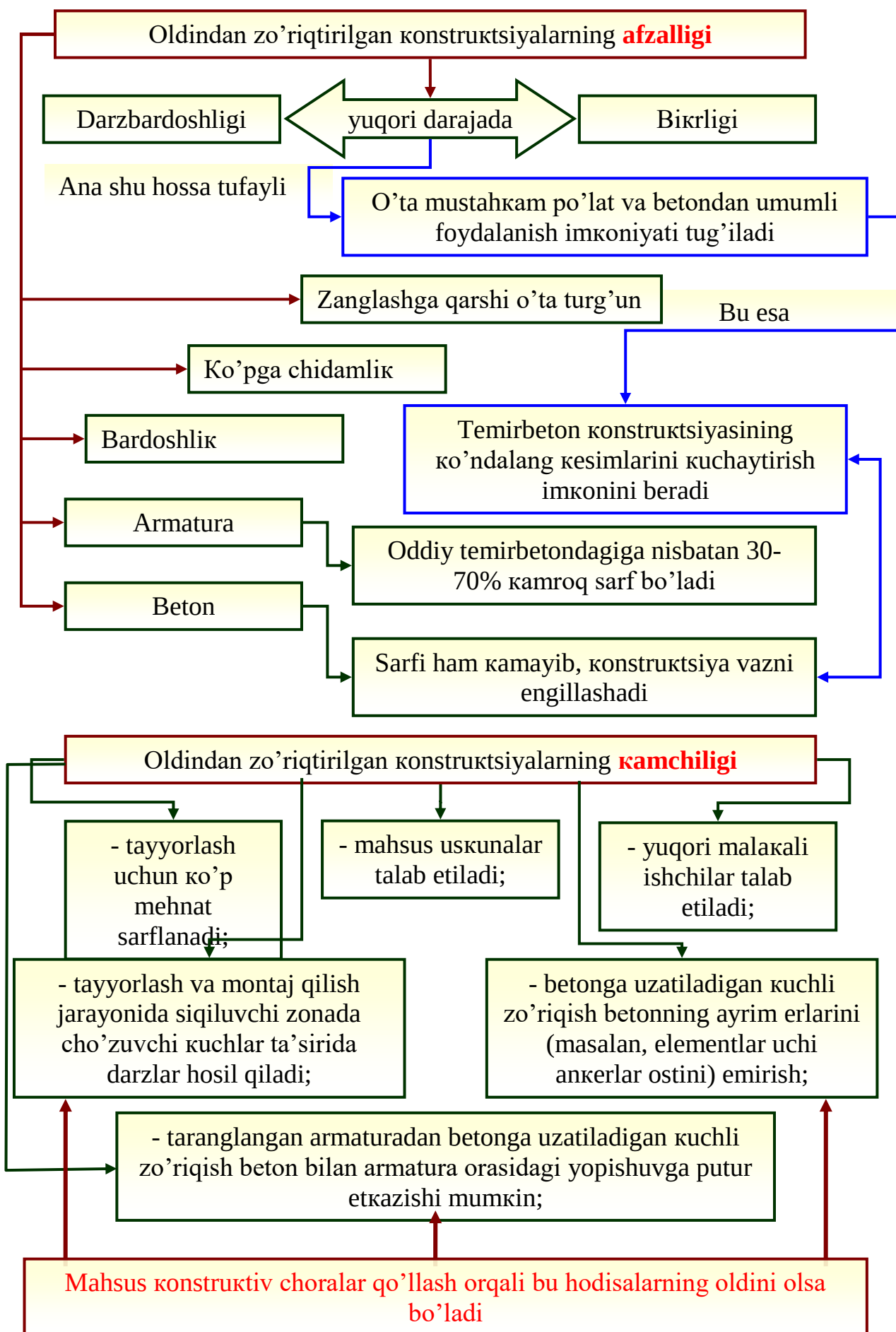
Armaturadagi kuchlanish $\sigma_s = 150 \dots 170 \text{ MPa}$ bo'lganda

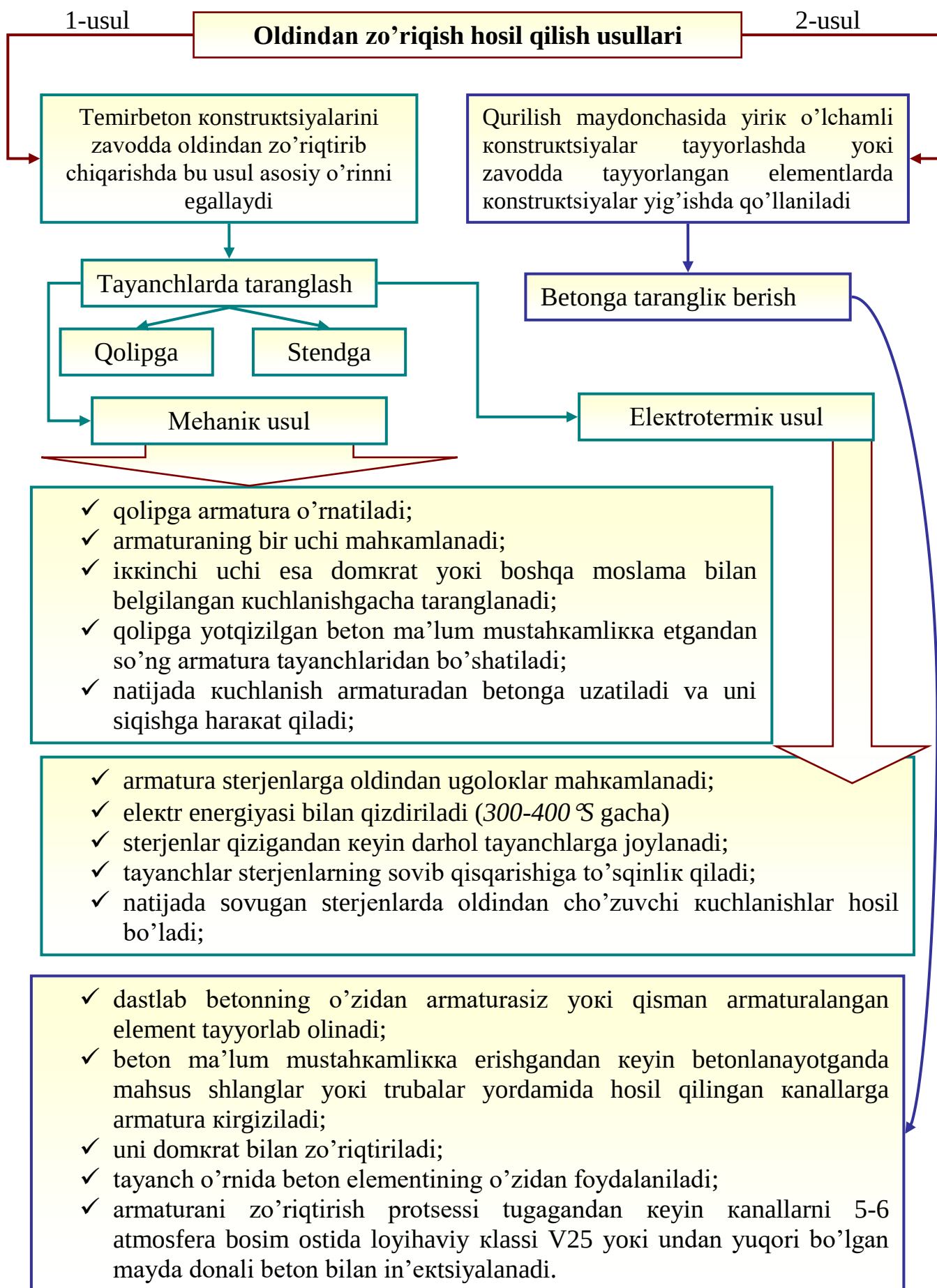
Betondagi darzlarning kengligi $0,1 \dots 0,2 \text{ mm}$ dan oshmaydi

Armaturadagi kuchlanish $\sigma_s = 400 \dots 500 \text{ MPa}$ bo'lganda

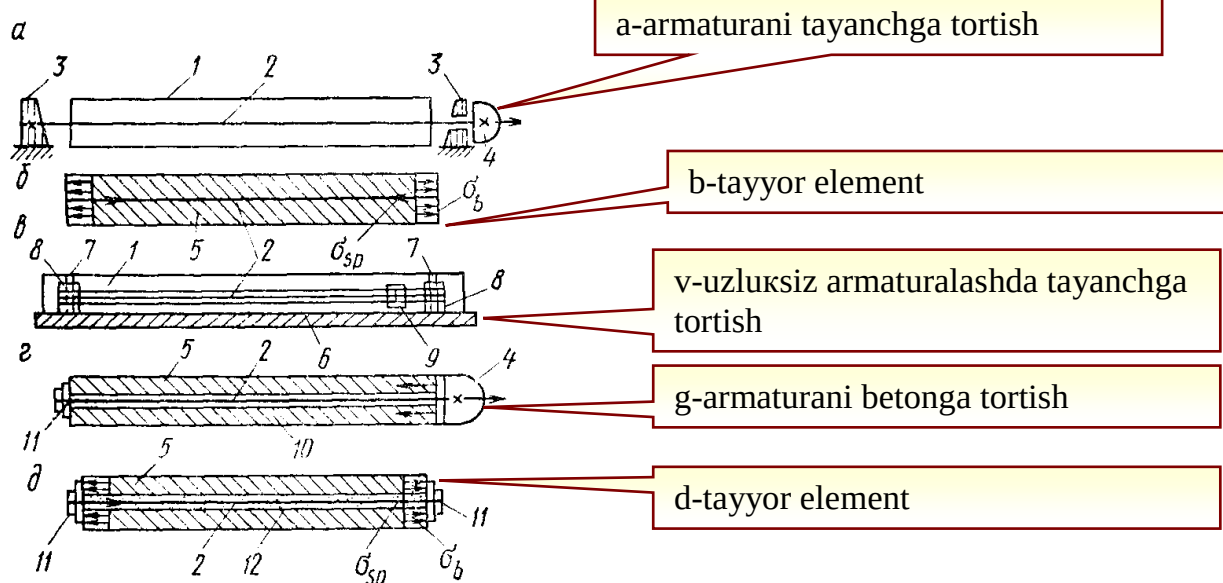
Darzlarning kengligi yo'l qo'yilmaydigan darajaga etadi

SHunday qilib, oddiy temirbetonda darzlarning haddan tashqari kengayib ketishi *o'ta mustahkam po'latlardan samarali foydalanish imkonini bermaydi.*



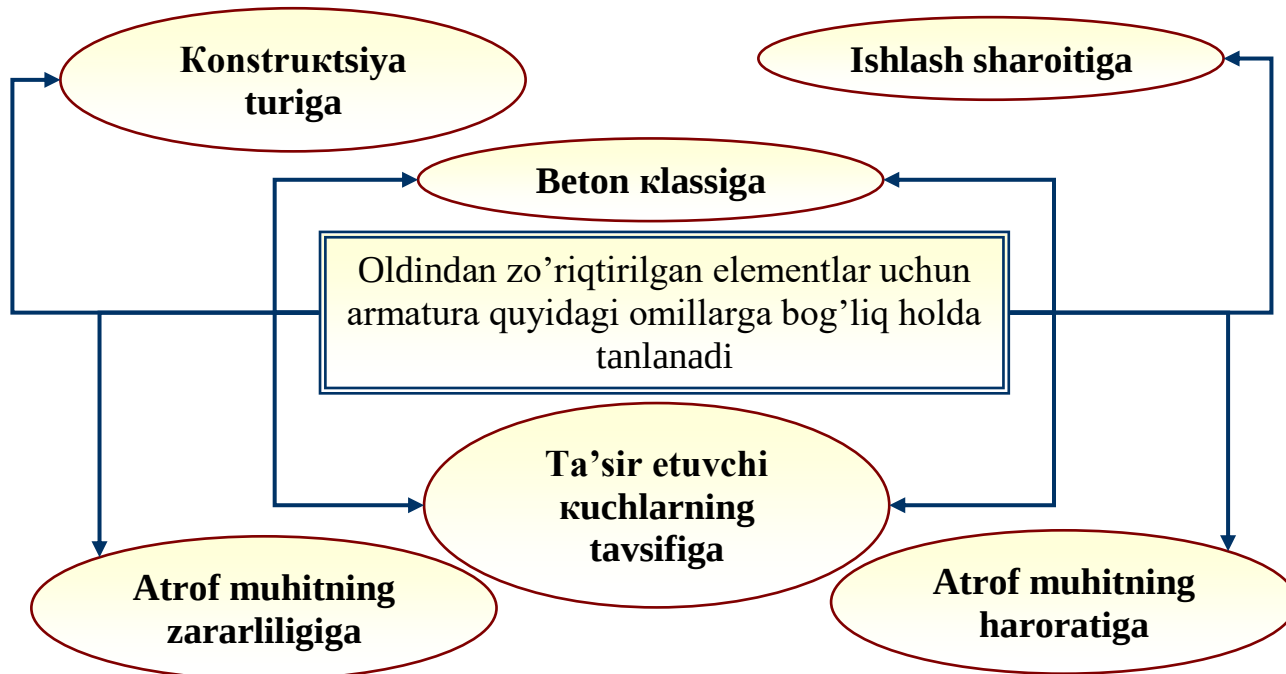


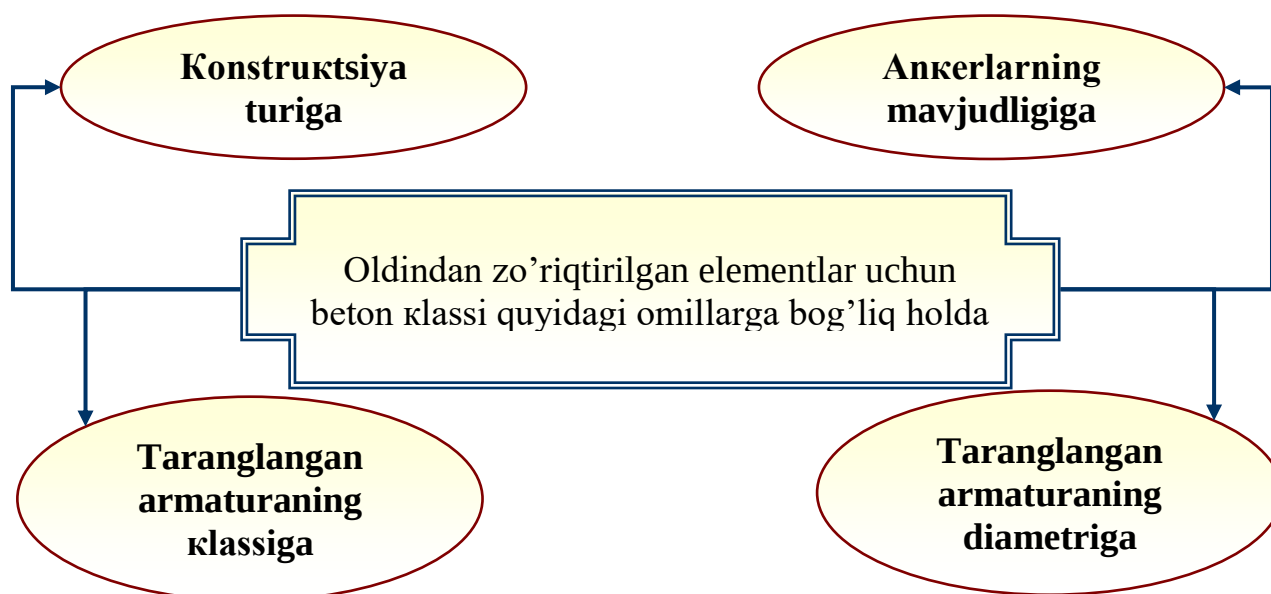
Oldindan zo'riqtirishni hosil qilish usullari



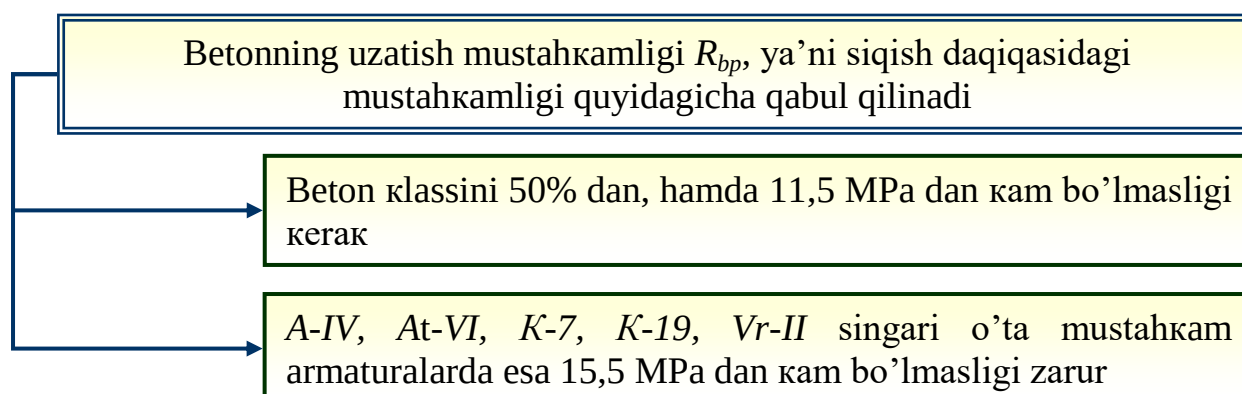
1-qolip; 2-armatura; 3-tayanch; 4-domkrat; 5-qotgan beton; 6-poddon; 7-poddon shtirlari; 8-quvurchalar; 9-qichqich; 10-kanal; 11-anke; 12-to'ldirilgan kanal

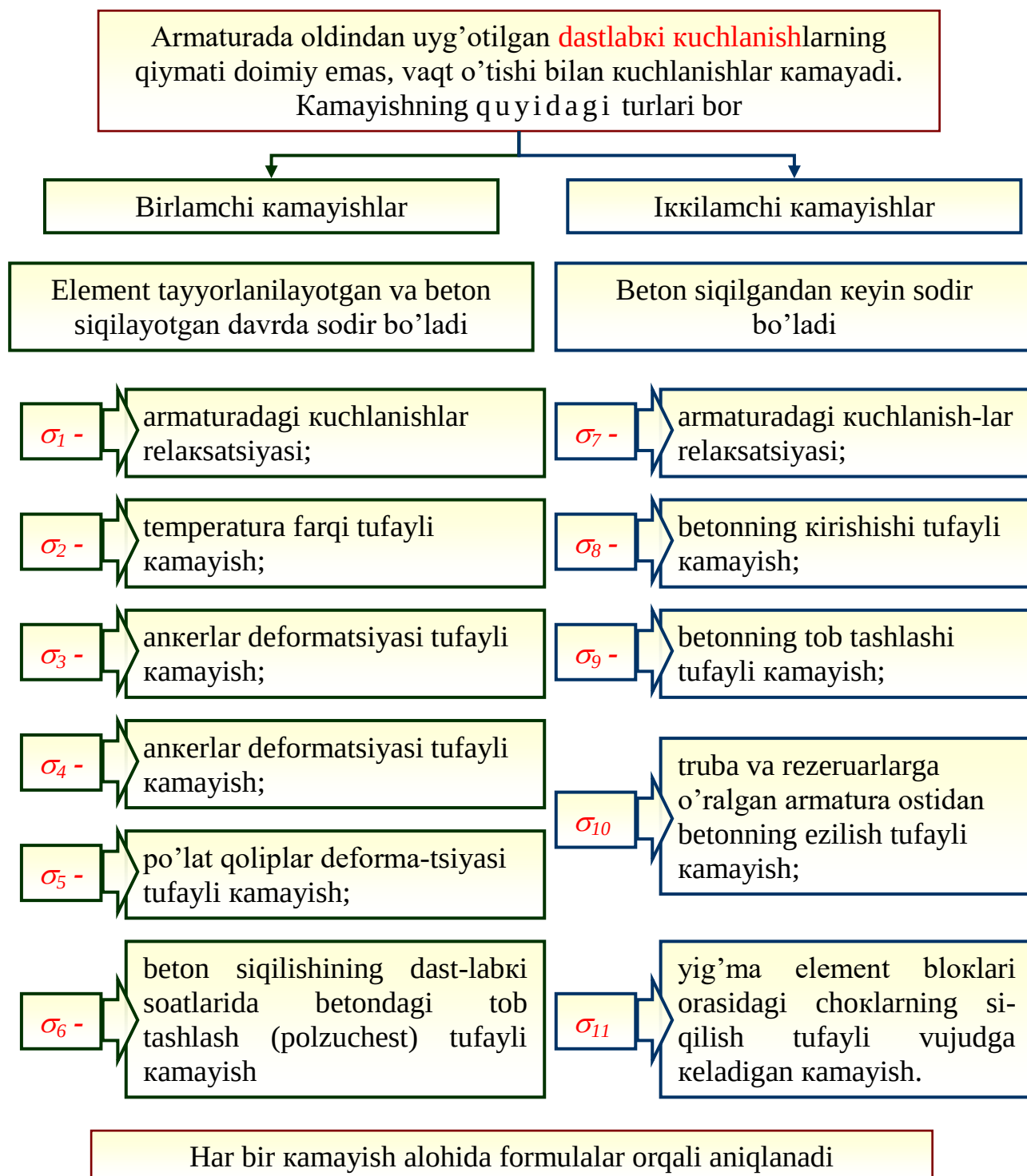
Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton elementlarni konstruksiyalash

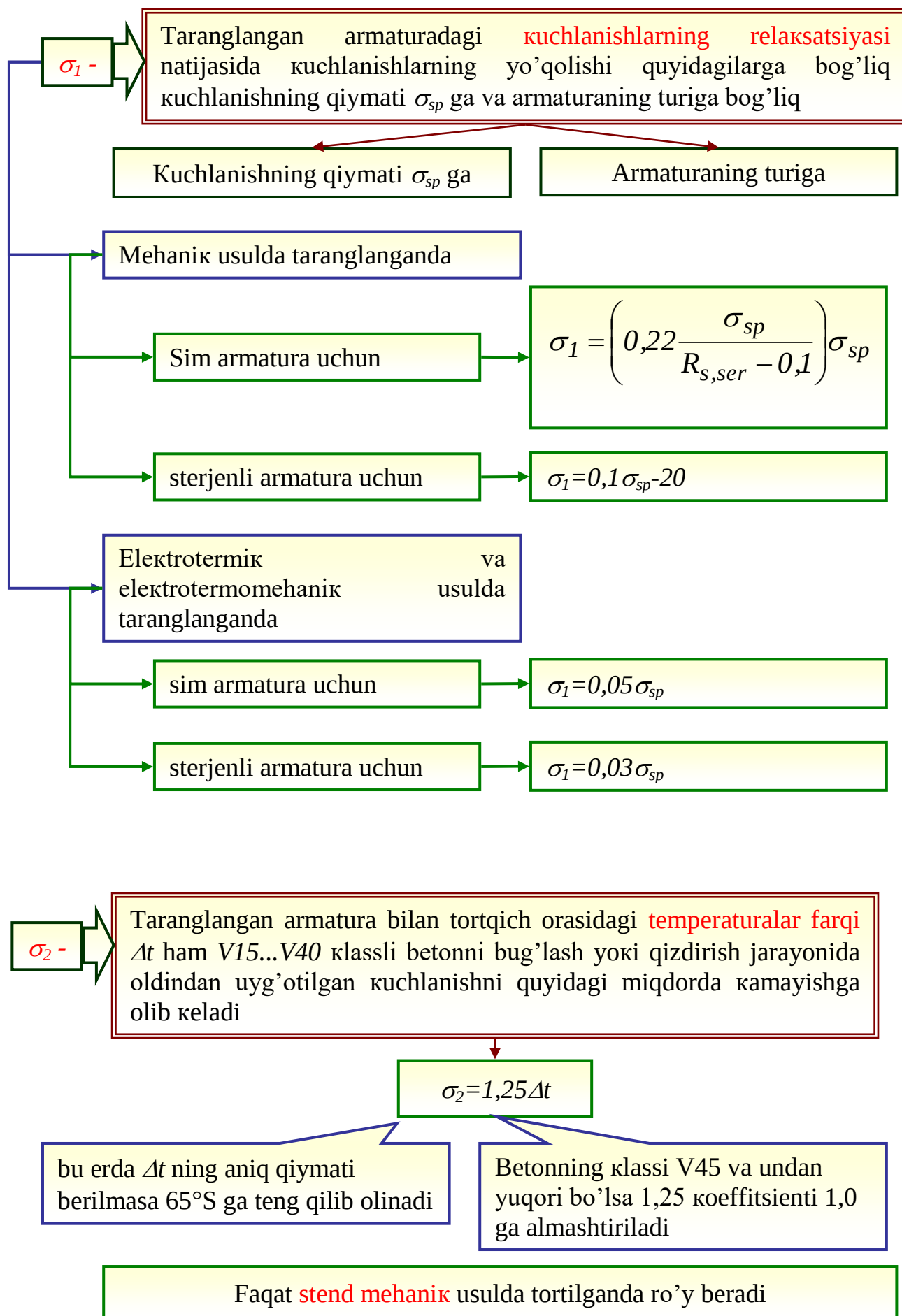


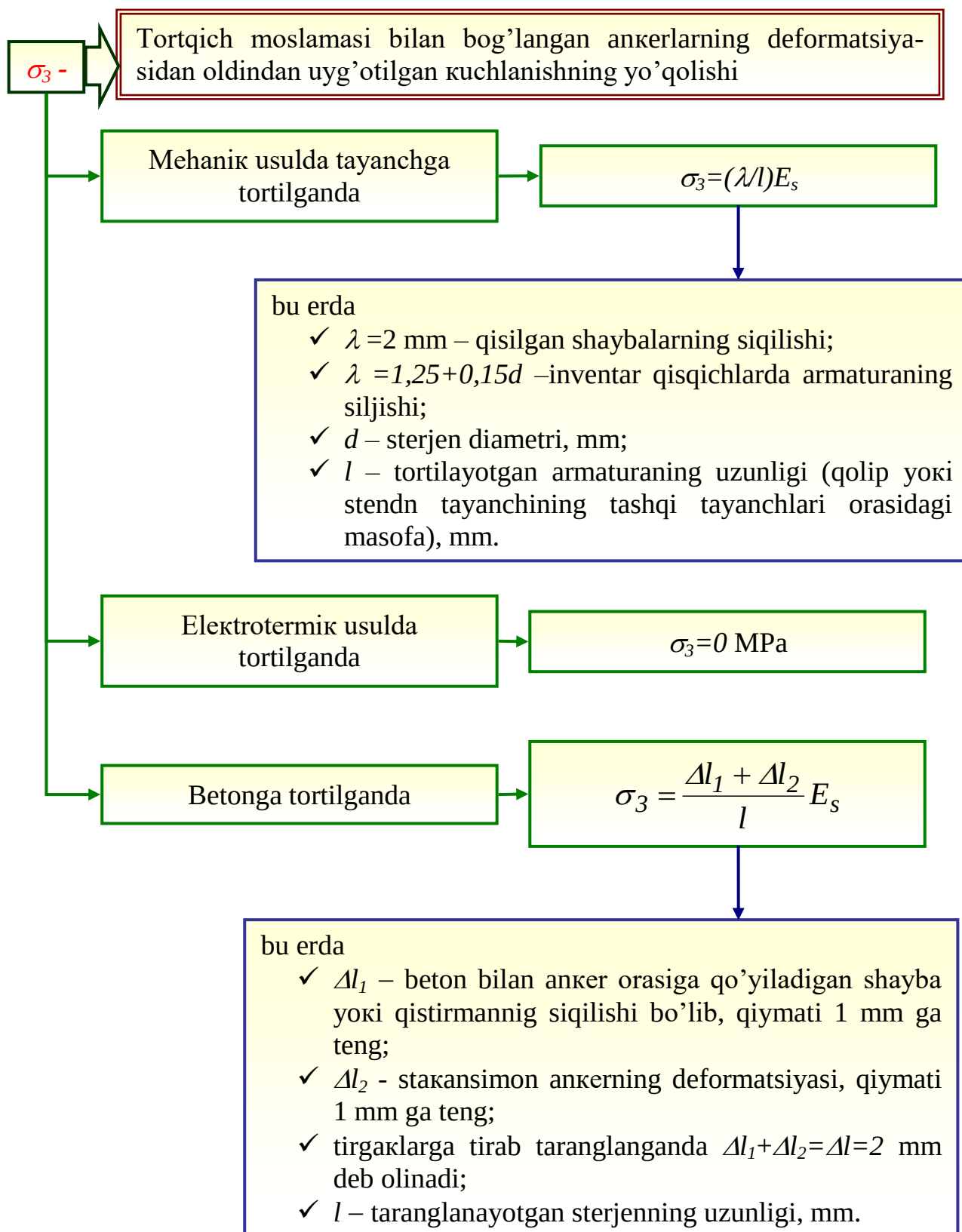


Armatura turi va diametriga ko'ra tavsiya qilinadigan beton klasslari	
Diametri 5 mm bo'lgan Vr-II klassli sim va ankersiz armaturalansa	V20 dan kam bo'lmasligi lozim
Diametri 6 mm va undan ortiq, Vr-II klassli sim va ankersiz armaturalansa	V30 dan kam bo'lmasligi lozim
K-7 va K-19 klassli arqonsimon armaturada	V30 dan kam bo'lmasligi lozim
A-V (At-V) va At-VI klassli sterjenli ankersiz armatura diametri 18 mm gacha	V20 va V30 dan kam bo'lmasligi lozim
A-V (At-V) va At-VI klassli ankersiz armatura diametri 20 mm va undan ortiq	V25 va V30 dan kam bo'lmasligi lozim









$\sigma_4 -$

Armatura bilan tuynik devorlari, betonning sirlari yoki eguvchi moslamalar orasidagi ishqalanish oqibatida oldindan uyg'otilgan kuchlanishlarning yo'qolishi

$$\sigma_4 = \sigma_{sp} \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{wx + \delta\theta}} \right)$$

 $\sigma_5 -$

Po'lat qolipning deformatsiyalanishi oqibatida sodir bo'ladigan kuchlanishlar yo'qolishi

Mekanik usulda tortilganda

$$\sigma_5 = \frac{n-1}{2n} \frac{\Delta l}{l} E_s$$

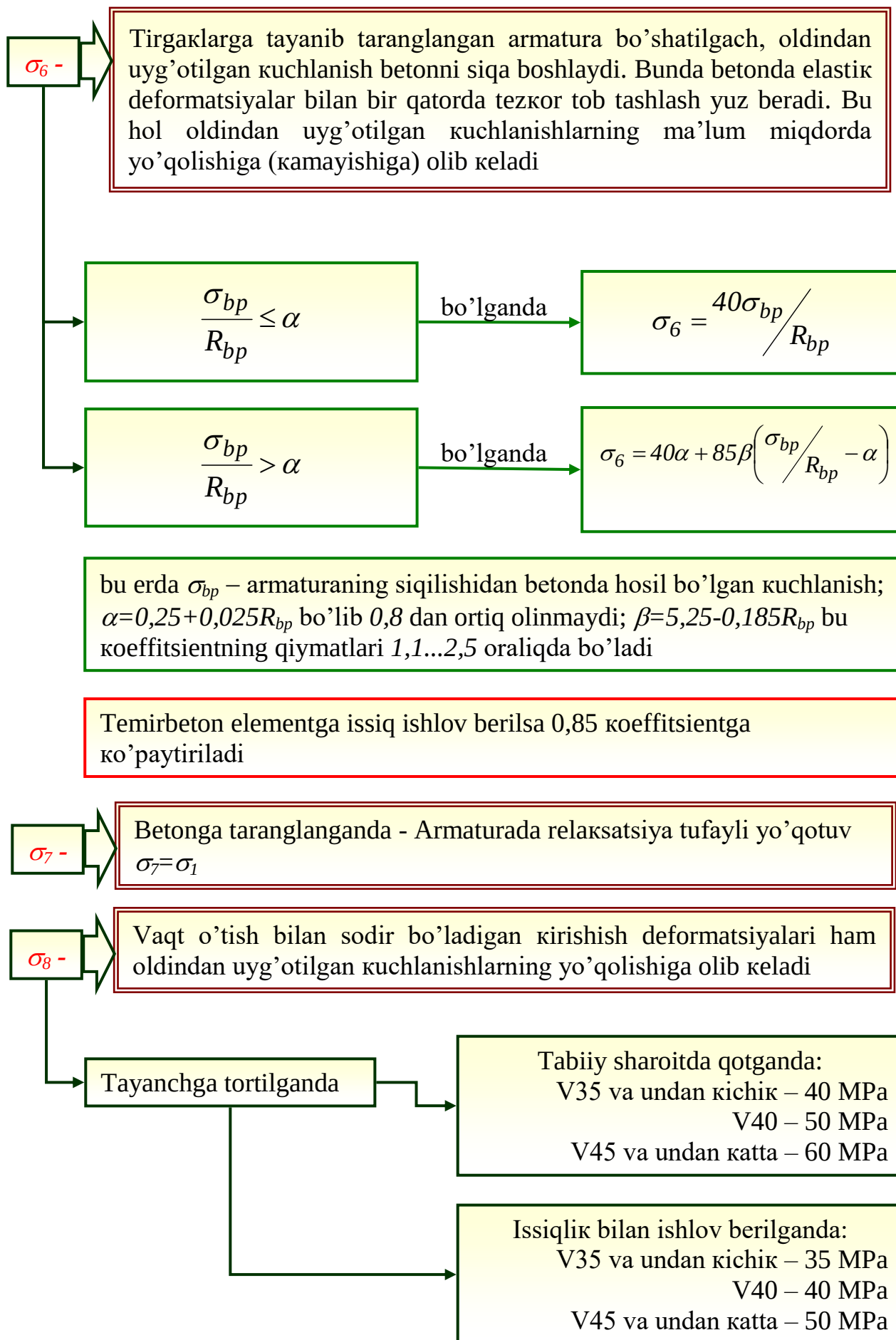
bu erda

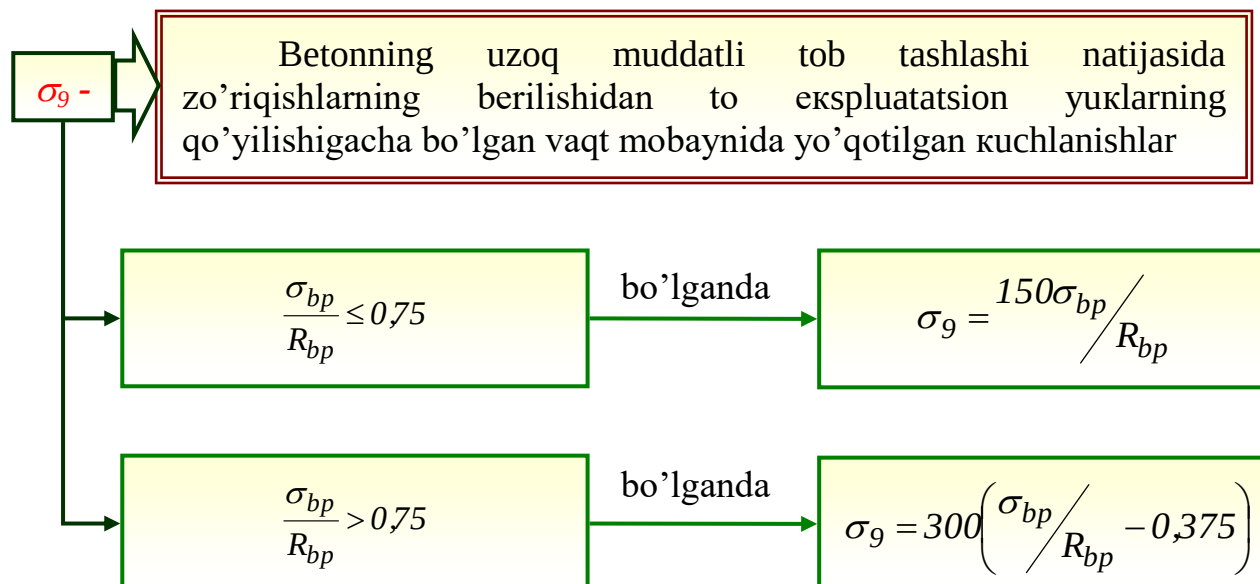
- ✓ Δl – qolipning bo'ylama deformatsiyasi;
- ✓ l – tirgaklarning tashqi qirralari orasidagi masofa;
- ✓ n – bir vaqtda tortiladigan sterjenlar guruhi soni.

Qolip konstruktsiyasi to'g'risidagi ma'lumotlar bo'lmasa $\sigma_5 = 25$ MPa qabul qilinadi.

Elektrotermik usulda
tortilganda

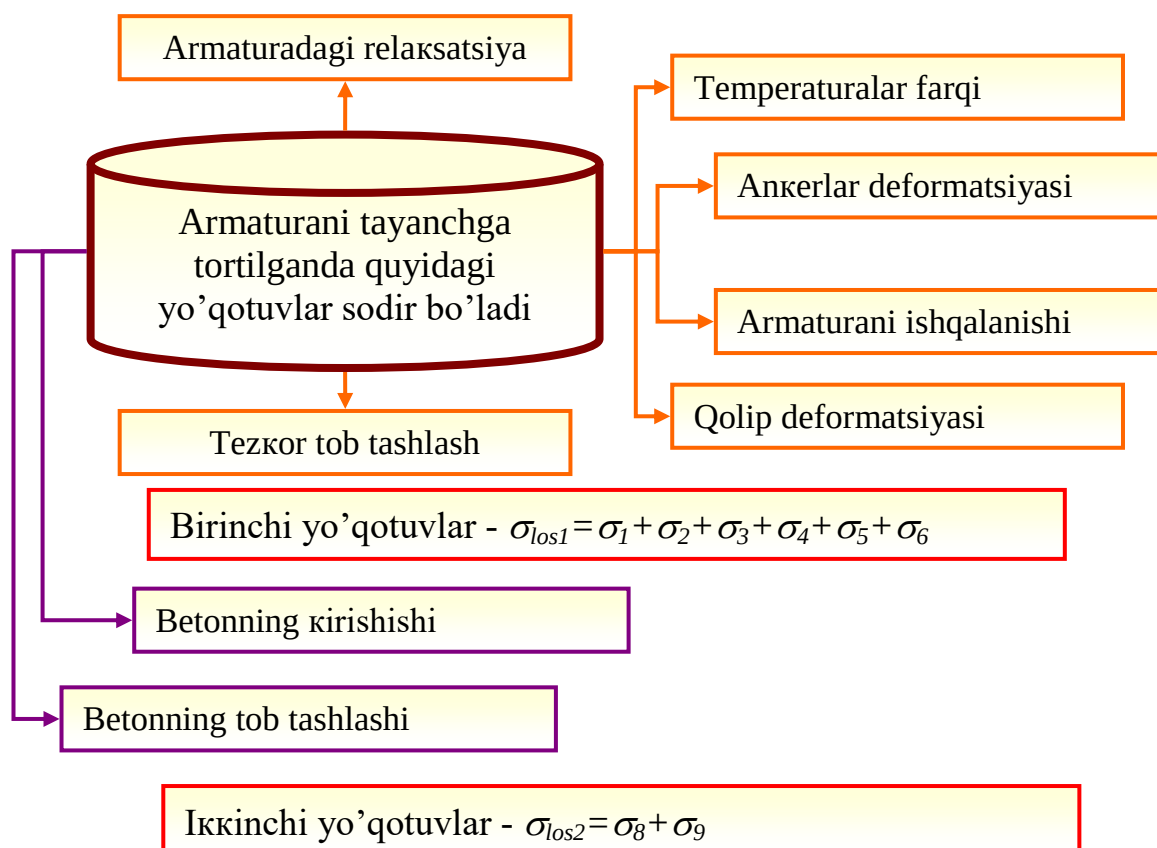
$$\sigma_5 = 0 \text{ MPa}$$





Temirbeton elementga issiq ishlov berilsa 0,85 koeffitsientga ko'paytiriladi

Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalarni hisoblashda betonning siqilishi tugagunga qadar bo'lgan yo'qotuvlar σ_{los1} bilan siqilish tugagandan keyin yuz bergan yo'qotuvlar σ_{los2} ni bir-biridan farq qilishi lozim, yo'qotuvlarning to'liq qiymati $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2}$ bo'ladi



Beton va armaturadagi kuchlanishlarni aniqlash

Oldindan zo'riqtirilgan elementning bo'ylama o'qiga tik bo'lgan kesimdagi **kuchlanishlar** beton kesim va taranglangan hamda taranglanmagan armatura kesimlari yuzasidan tashkil topgan **keltirilgan yuza uchun elastik jism**dagi kabi aniqlanadi. Barcha bo'ylama armaturalardagi siquvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisi R tashqi kuch sifatida qabul qilinadi.

Teng ta'sir etuvchi kuch R

$$P = \sigma_{sp} A_{sp} + \sigma'_{sp} A'_{sp} - \sigma_s A_s - \sigma'_s A'_s$$

R ning keltirilgan yuza og'irlik markazigacha bo'lgan elkasi e_{or}

$$e_{op} = \frac{\sigma_{sp} A_{sp} y_{sp} + \sigma'_s A'_s y'_s - \sigma'_{sp} A'_{sp} y'_{sp} - \sigma_s A_s y_s}{P}$$

- bu erda σ_{sr} va σ'_{sr} – taranglangan A_{sr} va A'_{sr} armaturalardagi kuchlanishlar, σ_s va σ'_s taranglanmagan A_s va A'_s armaturalardagi kuchlanishlar

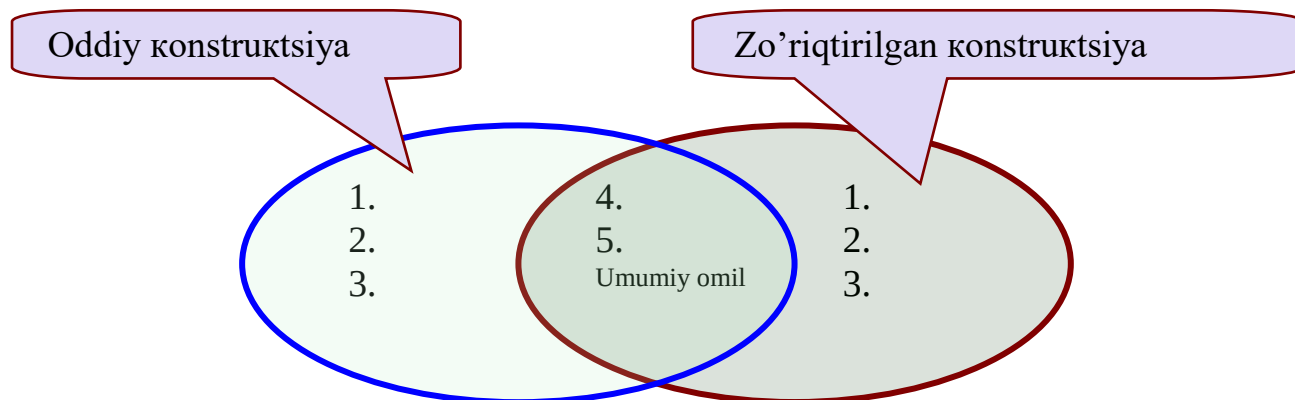
Betondagi kuchlanish umumiy holda nomarkaziy siqilish holatidagi element kabi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\sigma_{bp} = \frac{P}{A_{red}} \pm \frac{Pe_{op}}{I_{red}} y$$

bu erda

- $A_{red} = A_b + \alpha(A_{sp} + A'_{sp} + A_s + A'_s)$ beton kesimga keltirilgan yuza;
- I_{red} – keltirilgan kesim og'irlik markazidan o'tuvchi o'qqa nisbatan A_{red} yuzadan og'irlik inertsia momenti;
- y – keltirilgan kesimning og'irlik markazidan kuchlanishi aniqlanayotgan tolagacha bo'lgan masofa.

Venn diagrammasi



13-mavzu. Egiluvchi elementlarni konstruktivlash

13.1.Muaommoli ma’ruzani o’qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O’quv mashg’ulotining shakli	Muaammoli ma’ruza
Ma’ruza mashg’ulotining rejasi	1.Bir oraliqli to’sinlarni konstruktivlash 2.Plita va panellarni konstruktivlash
<i>O’quv mashg’ulotining maqsadi:</i> Egiluvchi elementlarni konstruktivlash bo’yicha yaxlit tasavvur hosil qilish va to’sinlar va plitalarni loyihalash bo’yicha talabalarga chuqurroq bilim berish.	
Pedagogik vazifalar: - “To’sin”, “Plita” tushunchalariga izoh berish; - Ularni konstruktivlashni mohiyatini ochib berish; - Egiluvchi elementlarni armaturalash, ishchi va konstruktiv armaturalarni joylashtirish ma’lumotlar keltiriladi.	<i>O’quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - egiluvchi elementlarni turlarga ajrata oladi; - ko’ndalang kesim o’lchamlarini belgilash qoidalarini tavsiflaydi; - egiluvchi elementlarni loyihalash uchun talablarni o’rganadi va loyihalay oladi.
O’qitish uslubi va texnikasi	Muammoli, fikrlar xujumi
O’qitish vositalari	Ma’ruza matni, proektor, vizual materiallar, doska, bo’r
O’qitish shakli	Frontal
O’qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta’minlangan auditoriya

Ma’ruza mashg’ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqt	Faoliyat mazmuni	
	O’qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad, o’quv mashg’ulotining rejasini ma’lum qiladi. O’quv mashg’ulotining natijalari bilan tanishtiradi. Mazkur mashg’ulot muammoli ma’ruza tarzida o’tishini e’lon qiladi.	Eshitadilar, Yozib oladilar
2-bosqich Asosiy (65 min.)	2.1.Muammoni hal qilishdagi izlanuvchanlik faoliyatida talabalar bilimini yetarliligini aniqlash uchun avvalgi mavzular bo’yicha tezkor savol-javob o’tkazadi. 2.2. Nima deb o’ylaysiz, egiluvchi elementlarni konstruktivlash deganda qanday ishlar ko’zda tutiladi? Muammoni birgalikda hal qilishni taklif etadi. 2.3. Talabalar faolligini oshirish maqsadida “aqliy hujum”dan foydalanishni taklif etadi. Har qanday fikr qo’llab-quvvatlanadi. 2.4. Muammoning muhokamasini tashkil etadi. Buning uchun hal qilinadigan kichik muammolar aniqlanadi. 1) o’qituvchi maslahatchi - arbitr vazifasini o’taydi; 2) qo’shimcha savollar beradi; 3) javoblarga izoh beradi, xulosa qiladi, o’zaro baholashni tashkil etadi; 4) fikrlar ichidan eng maqbulini tanlaydi, sharxlaydi, talabani rag’batlantiradi. Mavzu buyicha olingan bilimlarni tekshirish maqsadida doskaga savol yozadi va javob berishni so’raydi. Ayniqsa “fikrlar hujumi”da ishtirok etmagan talabalardan ko’proq so’rashga harakat qiladi.	2.1. Savollarga javob beradilar. 2.2. Muammoni yozib oladilar. 2.3.O’z yechimlarini taklif etadilar, ko’rgazmalardan misollardan foydalanib javob beradilar.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mashg’ulotga yakun yasaydi, xulosalar chiqaradi. Erishilgan natijalarni umimlashtiradi. Eng yaxshi fikrlarni baholaydi. Mustaqil ish uchun uyda Venn diagrammasi (7-ilova) asosida plita va to’sin konstruksiyasini solishtiring	Eshitadilar. Savollar beradilar.

Bir oraliqli to'sinlarni konstruktivlash

Temirbeton to'sinlarning **ko'ndalang kesimlari** turli shakllarga ega bo'lishi mumkin

To'g'ri to'rtburchak

Tokchasi yuqorida joylashgan tavr

Qo'shtavr

Bular
ichida eng
ko'p
tarqalgani

Trapetsiyasimon

Tokchasi pastda joylashgan tavr

Ichi bo'sh

To'sin ko'ndalang kesim o'lchamlari

Ko'ndalang kesim
balandligi (h)

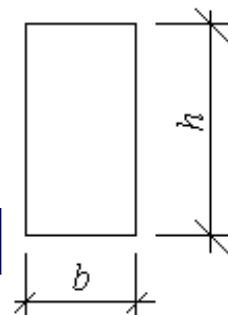
To'sin
uzunligini

$1/10...1/20$ qismini

Ko'ndalang kesim eni
(b)

To'sin
balandligini

$1/2...1/4$ qismini



Ko'ndalang kesim o'lchamlarini birhillashtirish maqsadida

Agar $h \leq 600$ mm bo'lsa **50 mm** va $h > 600$ mm bo'lsa **100 mm** ga karrali qilib olinadi

To'sinning kengligi **100, 120, 150, 180, 200, 250 mm**, davomi **50 mm** ga karrali bo'ladi

To'sinni armaturalash

To'sin yassi karkaslar bilan armaturalanadi

Bo'ylama ishchi armatura

To'sinning cho'zilish zonasida joylashadi

Ko'ndalang armatura

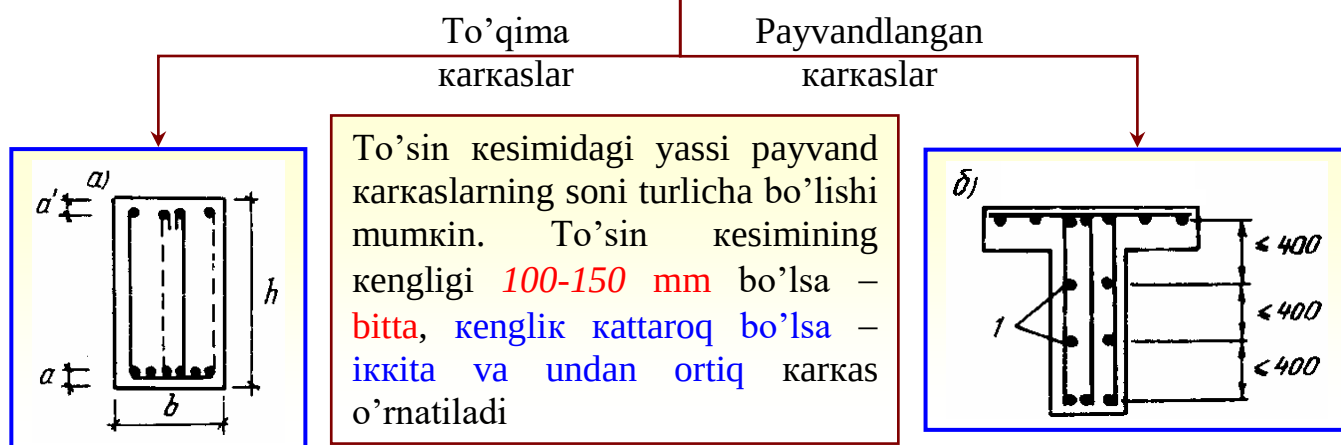
Qiya kesimlarda qarshilikni oshirish maqsadida

Montaj
armatura

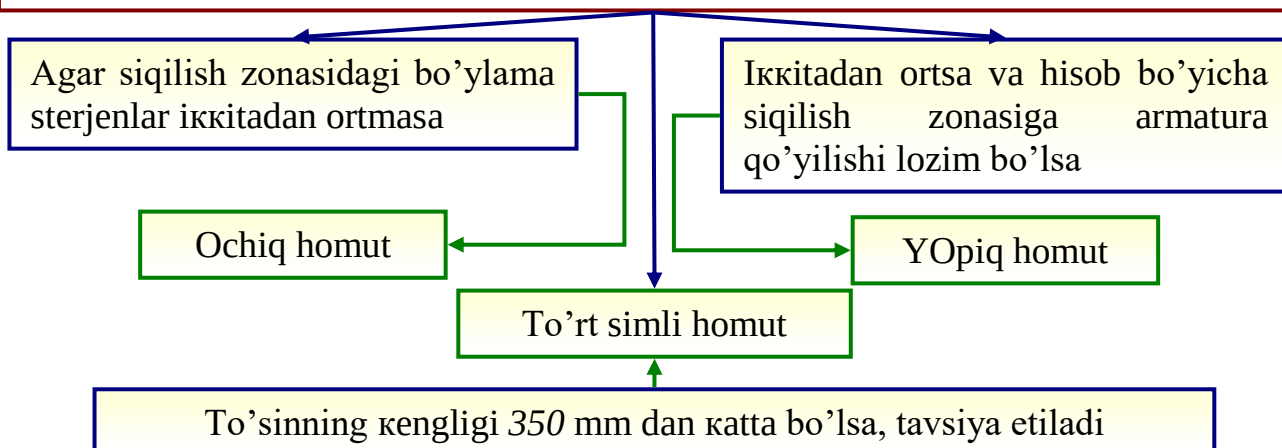
Ko'ndalang armaturani mahkamlash va fazoviy karkas hosil qilish uchun to'sinning siqilish zonasiga o'rnatiladi



To'sinlarni armaturalash quyidagilar yordamida amalga oshiriladi



To'sinlar to'qima karkaslar bilan armaturalansa, ko'ndalang kuchlarni qabul qilish uchun **homutlar** o'rnatiladi



To'qima karkaslarda bo'ylama ishchi armaturaning bir qismini tayanch qismida bukib, siqilish zonasiga kiritib qo'yish maqsadga muvofiqdir

To'sinning bu qismida (tayanch oldi qismida) cho'ziluvchi armatura kamroq talab etiladi, biroq ko'ndalang kuchlarni (bosh cho'zuvchi kuchlanishlarni) qabul qilish uchun ko'proq armatura talab etiladi. To'qima karkaslarda silliq sterjenlarning uchi, beton bilan puhtarok bog'lanishi uchun, ilgakli qilinadi.



Bukmalar asosan **45° burchak** ostida o'tkaziladi, biroq baland to'sinlarda (balandligi 800 mm dan ortiq bo'lsa) bukilish burchagini **60°** ga qadar oshirish, balandligi past bo'lgan to'sinlarda **30°** ga qadar kamaytirish mumkin

Sterjenlar aylana yoyining radiusi **10d dan kam** bo'lmagan radius bilan bukiladi va uzunligi siqilish zonasida **10d** dan, cho'zilish zonasida **20d** dan kam bo'lmagan **to'g'ri chiziqli uchastka bilan tugaydi**.

Ishchi va montaj armaturalar

Ishchi bo'ylama armaturaning diametri **10...40 mm** oralig'ida olinadi.

Ko'ndalang armaturalar (homutlar) diametri

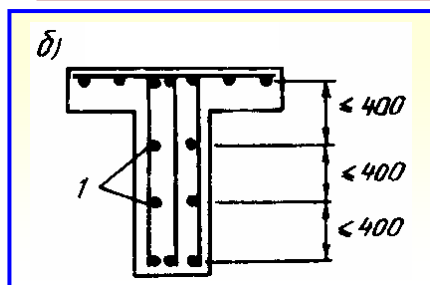
Payvand karkasda

To'qima karkasda

Payvandlanish sharti asosida belgilanadi (o'rtacha $\frac{1}{4}$ nisbatda)

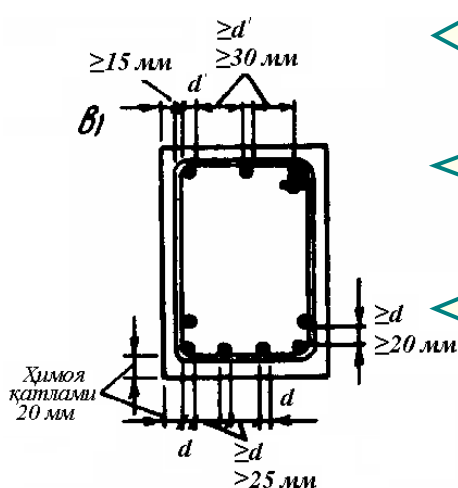
To'sin kesimining balandligi
800 mm gacha bo'lsa – kamida **6 mm**;
800 mm dan ortiq bo'lsa – kamida **8 mm**;

Montaj armaturasining diametrini **10-12 mm** belgilanadi.



To'sin kesimining balandligi **700 mm dan katta bo'lsa**, to'sinning ikkala yon sirti yaqiniga har **400 mm** oraliqda diametri **10-12 mm** bo'lgan bo'ylama sterjenlar o'rnatish tavsiya etiladi

Beton yotqizish va zichlashtirishni qulaylashtirish, armatura bilan beton orasidagi yopishuv ishonchliroq bo'lishi uchun armaturalar orasida hamda konstruktsiya chetigacha bo'lgan masofa **quyidagilardan kichik bo'lmasligi lozim**

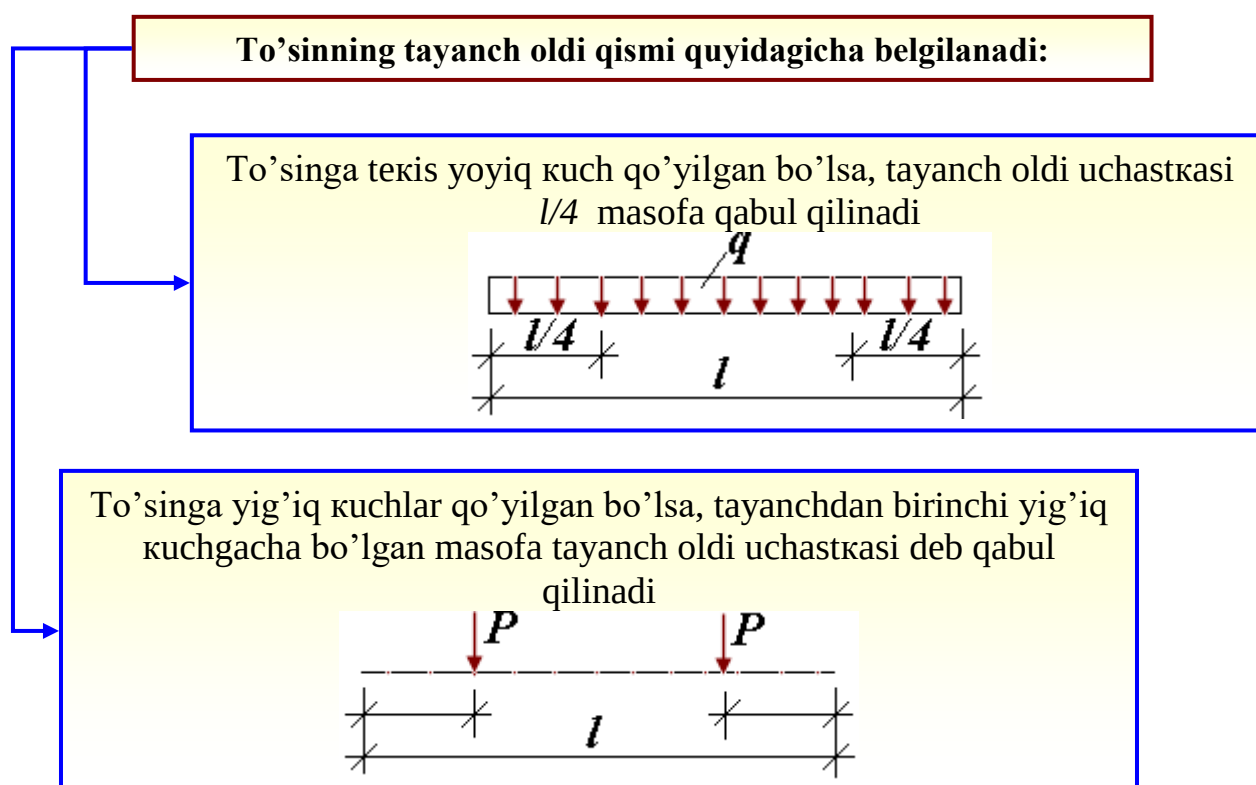
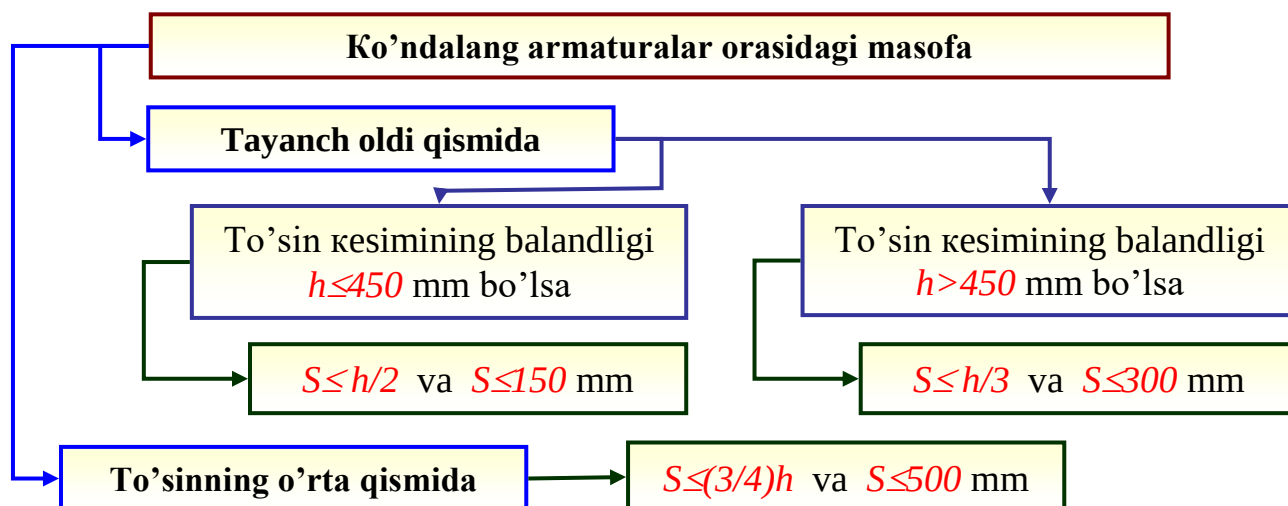


Bo'ylama sterjenlar orasidagi masofa **armatura diametridan**

Pastki armaturalar oralig'i **25 mm dan**

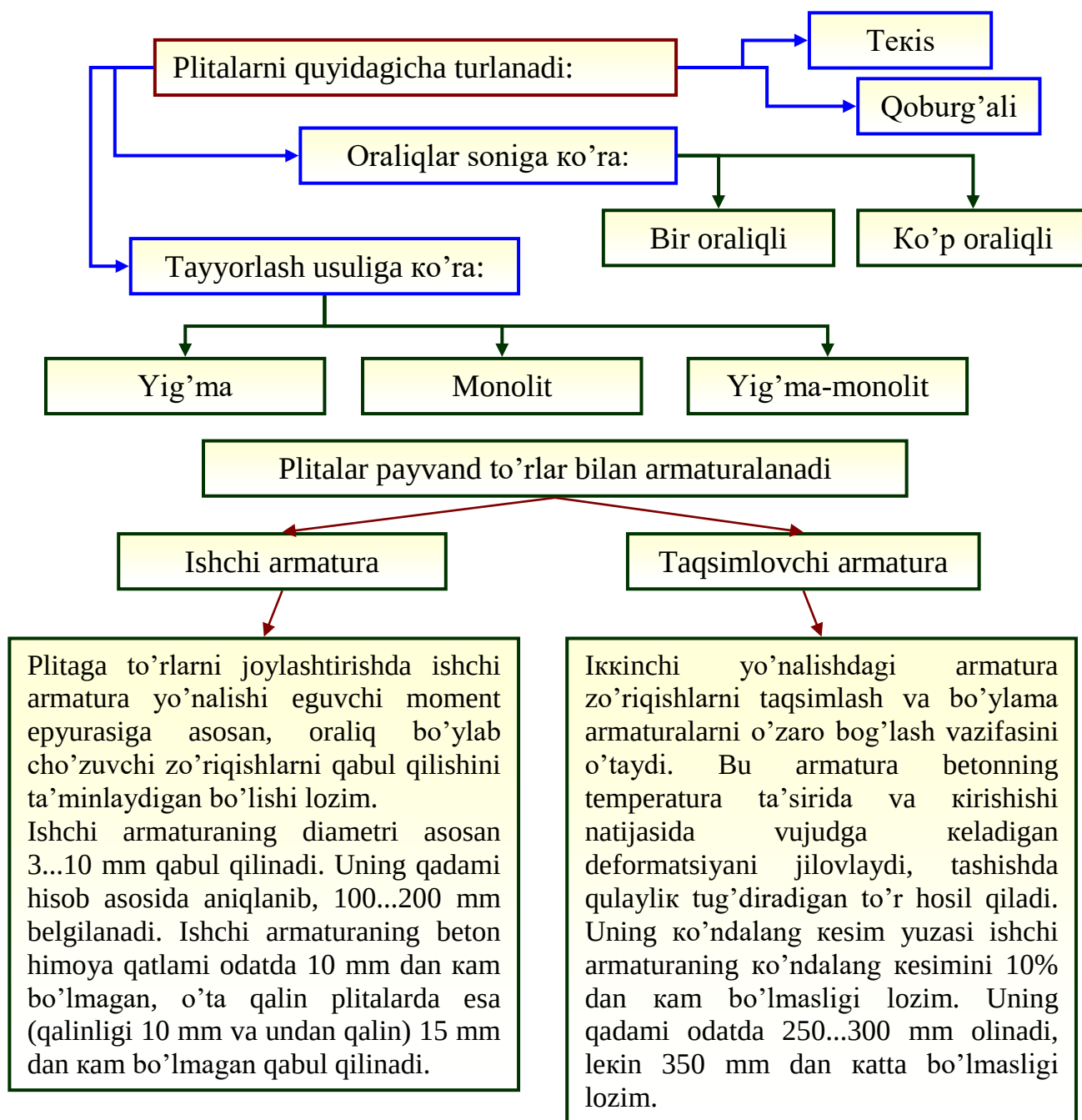
Ustki armaturalar oralig'i **30 mm dan**

Armaturalar kesim balandligi bo'yicha ikki qatordan ortiq bo'lsa, bo'ylama sterjenlar orasidagi masofa gorizontaal yo'nalishda **50 mm dan**



Plita va panellarni konstruktivlash

O'lchamlaridan biri (qalinligi) qolgan ikki o'lchamidan ancha kichik bo'lgan temirbeton elementlar **plitalar** deb ataladi



To'sinsimon plitalarning ishchi armaturalari plitaning cho'ziluvchi sirtiga yaqin joylashtirilishi zarur: bunda, albatta, talab etilgan himoya qatlami qoldiriladi. Ishchi armatura cho'ziluvchi sirtga yaqin joylashsa, ichki momentning elkasi ortadi, armaturadagi zo'riqish kamayadi, demak, po'lat tejaladi

Plitalarda armaturaning joylashuvi

Ikki yo'nalishda egiladigan plitalarda kalta tomonga paralel bo'lgan armatura cho'ziluvchi sirtga yaqinroq joylanadi, chunki bu yo'nalishda eguvchi momentning qiymati *uzun tomondagi* momentga qaraganda kattaroq bo'ladi

Erkin tayangan plitalarda

Armatura to'ri faqat pastki cho'zilish zonasiga joylanadi

Ko'p oraliqli uzluksiz plitalarda

Egiluvchi momentlar epyurasiga muvofiq ravishda joylanadi

Tayanchlar oralig'ida

Plita pastki qismiga

Tayanch ustida

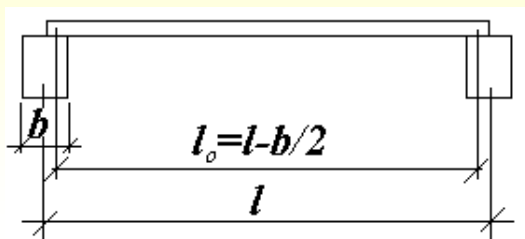
Ustki cho'zilish zonasiga

Plitalarning hisobiy uzunliklari

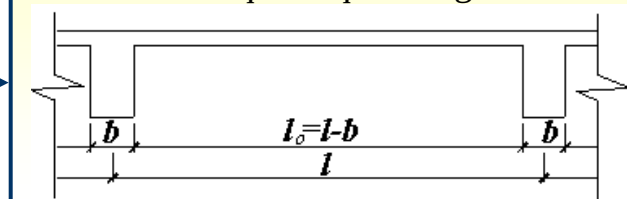
Yig'ma plita

Monolit plitada

Plita tayanish nuqtalari orasidagi masofa



Ochiq oraliq uzunligi

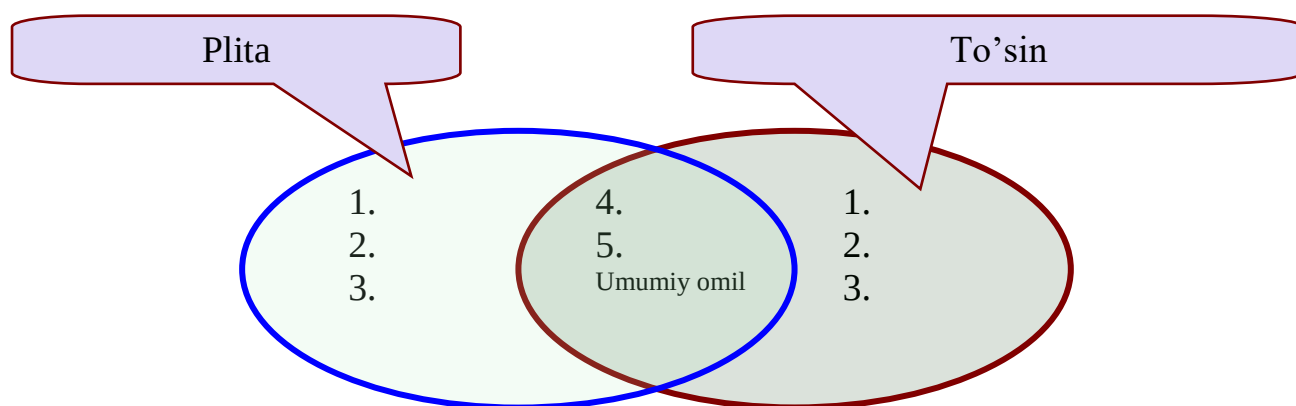


CHetki oraliqda

Ochiq oraliq uzunligi+plita qalinligi

$$l_{s1} = l_{o1} + \frac{h'_f}{2}$$

Venn diagrammasi



14-mavzu: Egiluvchi elementlar mustahkamligini normal kesimlar bo'yicha hisoblash

14.1. Vizual ma'ruzani o'qitish texnologiyasi

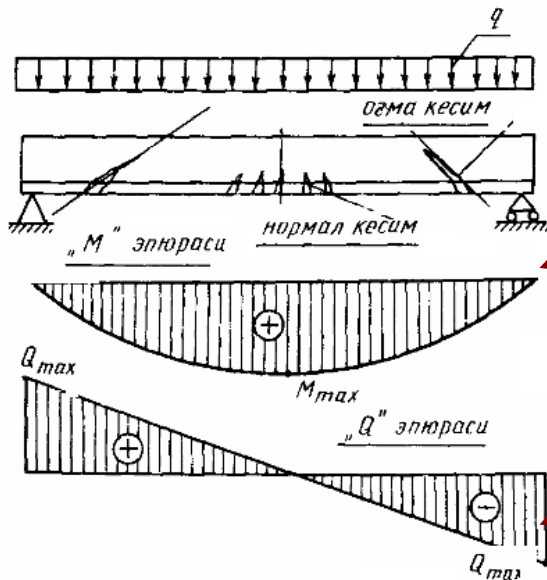
Vaqti - 2 soat		Talabalar soni: 25-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli		Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1.Egiluvchi elementlar mustahkamligini normal kesimlar bo'yicha hisoblash 2.Yakka armaturali to'g'ri to'rtburchak kesimli elementlar 3.To'g'ri to'rtburchakli kesimlarni jadval bo'yicha hisoblash 4.To'g'ri to'rtburchak shaklidagi qo'sh armaturali kesimlarni mustahkamlikka hisoblash 5.Tavr shaklli kesimlarni mustahkamlikka hisoblash 6.Tavr shaklli yuzalarda neytral o'q holatini aniqlash 7.Tavr qo'shtavr va qutisimon kesimli elementlar	
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Egiluvchi elementlarni mustahkamlikka hisoblashning ahamiyati, hisoblash ketma-ketligi to'g'risida bilimlarni shakllantirish		
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha hisoblash shartlari bilan tanishtirish; - Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha hisoblashda ko'ndalang kesimni hisobga olinishi, optimal armaturalash to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish; - Hisoblash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - Hisobga qo'yiladigan talablar bilan talabalarni tanishtirish;		<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha hisoblash asosini biladi; - Turli ko'ndalang kesimga ega bo'lgan egiluvchi elementlarni normal kesim bo'yicha hisoblash biladi; - Egiluvchi elementlarni hisoblashda kerak bo'lgan kattaliklarni o'rganadi;
O'qitish uslubi va texnikasi		Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon kilish, klaster, "ha-yo'q" texnikasi
O'qitish vositalari		Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, grafik organayzerlar.
O'qitish shakli		Jamoa, guruh, va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti		Proektor, kompyuter bilan jixozlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi.	1.1. Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o'tkazadi. - Egiluvchi element deb qanday konstruksiyalarga aytiladi? - Egiluvchi element qanday konstruksiya, qaerlarda va qanday maqsadlarda qo'llaniladi? - Element bo'ylama o'qiga normal kesim bo'yicha hisob qaysi zo'riqish ta'siriga hisoblanishini aytib bering? 2.2. O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi. Po'lat to'sinning kesimi va qo'llanishi: prokat material, tarkibli materialdan tayyorlanishi mumkinligi (3-ilova). To'sinli konstruksiyalarning komponovkasi qanday ko'rinishda bajarilishi: sodda, normal va murakkablashtirilgan to'sin turi hamda to'sinlarning o'zaro tutashish turlari: ustma-ust tutashish, pasaytirilgan tutashish va bir sathli tutashish turlarini tushuntiradi (4-ilova). Talabalarga quyidagi savollar bilan murojaat etadi - to'sin to'rini qo'llashni afzallik tomonlari? - to'sin to'rini asosiy elementlarini sanab bering? 2.3. Po'lat to'shmaning tarkibi va uning elementlarini joylashtirilishi va hisobini viziual materiallar orqali tushuntirib beradi (5-7 ilovalar). 2.4. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor kilishni, yozib olishlarini ta'kidlaydi va mavzu bo'yicha xulosa qiladi	2.1. Eshitadi. Navbat bilan bir-birini takrorlamay atamalarni aytadi. O'ylaydi, javob beradi. Javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi. 2.2. Sxema va jadvallar mazmunini muhokama qiladi. Savollar berib, asosiy joylarini yozib oladi. 2.3. Eslab qoladi, yozadi. Asosiy tushunchalarni yozib oladi, misollar keltiradi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. Faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi. Mustaqil ish uchun vazifa: Namunada keltirilgan (12-ilova) ko'rinishda ha-yo'q o'ynini tashkil etish uchun savollar tuzib kelishni vazifa qilib beradi, baholaydi.	3.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 3.2. Topshiriqni yozib oladi.

Egiluvchi elementlar mustahkamligini normal kesimlar bo'yicha hisoblash

To'sinning yuk ko'tarish qobiliyati nihoyasiga etkach, u yo **normal** yoki **og'ma kesim** bo'yicha emiriladi



Normal kesim bo'yicha emirilish eguvchi moment ta'sirida ro'y beradi

Og'ma kesim bo'yicha emirilish ko'ndalang kuch ta'sirida ro'y beradi

Buzilish

Armaturadagi kuchlanish oqish chegarasiga etganda, betonning siqilish zonasida balandligi keskin kichrayadi, bu esa betonni emirilishiga olib keladi.

Cho'ziluvchi armaturalar soni ko'p bo'lgan to'sinlarda emirilish siqilish zonasidagi betondan boshlanadi, bunda armaturadagi kuchlanish oqish chegarasidan ancha kichik bo'ladi

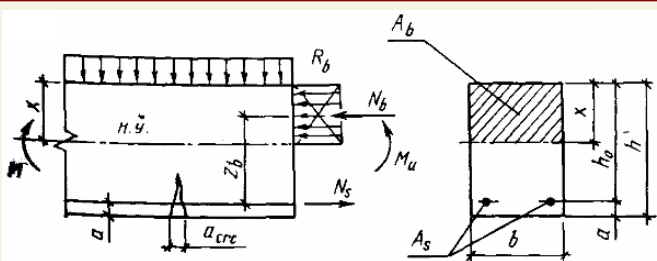
Temirbeton to'sinlar buzilishidagi ana shu ikki holga mos ravishda ikki hil hisoblash usuli ishlab chiqilgan

Birinchi usulga ko'ra hisob normal miqdorda armaturalangan temirbeton elementlarning emirilishi cho'ziluvchi armaturadagi kuchlanish hisobiy qarshilikka etishganda ro'y beradigan hol uchun bajariladi

Ikkinchi usulga ko'ra hisob armatura miqdori keragidan ortiqcha bo'lgan elementlarda emirilish betonning siqilish zonasidan boshlanadigan hol uchun amalga oshiriladi

Yakka armaturali to'g'ri to'rtburchak kesimli elementlar

Betonning siqilish zonasidagi kuchlanishlar epyurasi to'g'ri burchakli qilib olinadi (aslida esa epyura egri chiziqli bo'ladi). SHunda hisob ancha soddalashadi



Geometrik tavsiflar:

$$A_b = b \cdot x; \quad z_b = h_0 - 0,5x$$

Siqilish zonasining balandligi h ni aniqlash uchun statikaning muvozanat tenglamasini tuzamiz:

$$R_s A_s - R_b b x = 0;$$

$$R_b b x = R_s A_s;$$

siqilayotgan zonaning balandligi

$$x = \frac{R_s A_s}{R_b b}$$

Element uchun (beton va armatura bo'yicha) mustahkamlik sharti

Beton bo'yicha

Armatura bo'yicha

$$M \leq N_b \cdot z_b;$$

$$M \leq N_s \cdot z_b;$$

$$M \leq R_b b x (h_0 - 0,5x);$$

$$M \leq R_s A_s (h_0 - 0,5x);$$

beton siqilish zonasining nisbiy balandligi

Agar $x = \xi h_0$ bo'lsa, unda $\xi \cdot h_0 = \frac{R_s A_s}{R_b b}$ bo'ladi

$$\xi = \frac{R_s A_s}{R_b b h_0} = \mu \frac{R_s}{R_b}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \text{ -- armaturalash koef-ti; } \mu \cdot 100 \text{ -- armaturalash foizi}$$

μ ning ortishi bilan ξ ham ortib boradi

armaturalash koef-tining eng katta qiymati $\mu_{max} = \xi_R \frac{R_b}{R_s}$

Armaturalashning maksimal qiymati beton va armaturaning hisobiy qarshiliklariga bog'liq. Normalarda armaturalashning minimal qiymati belgilab qo'yilgan

Egiluvchi elementlar uchun cho'zilishga ishlovchi armaturaning minimal kesim yuzasi

$$A_s = 0,0005bh_0$$

Agar elementning armaturalash foizi belgilangan minimumdan kichik bo'lsa, uni **armaturalanmagan beton element** sifatida hisoblash lozim

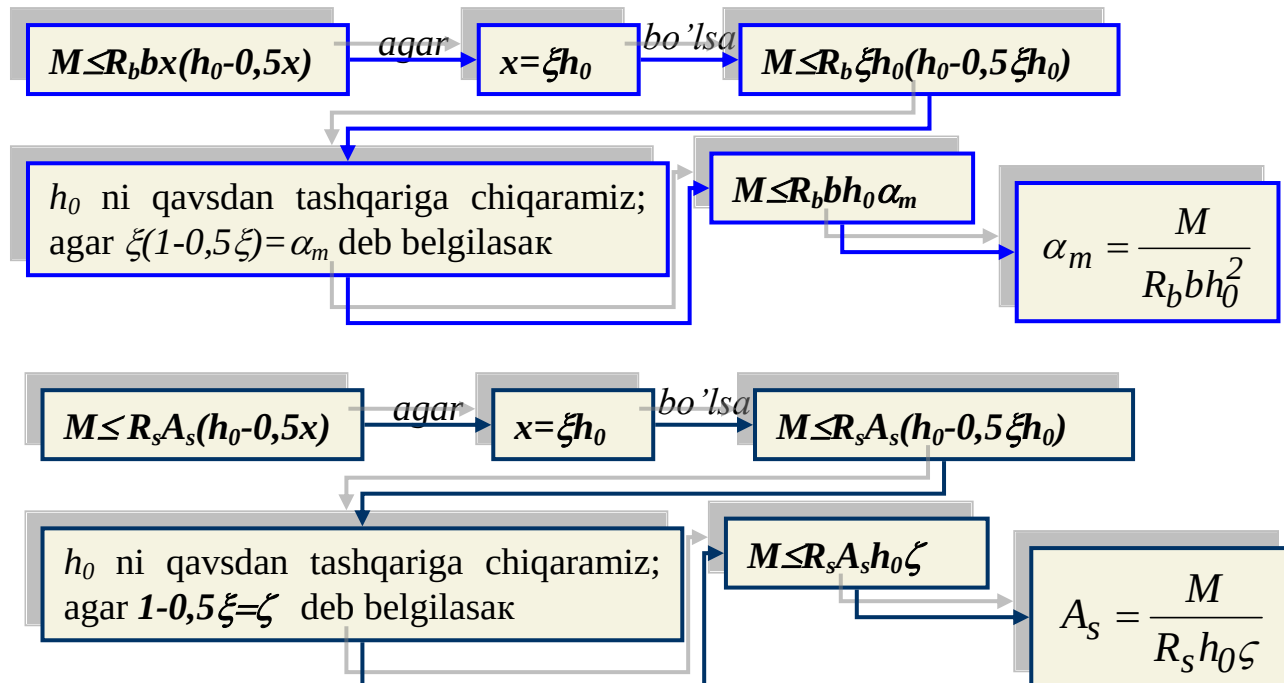
Armaturalashning optimal foizi

To'sinlar uchun $\mu = 1...2\%$

Plitalar uchun $\mu = 0,3...0,6\%$

To'g'ri to'rtburchakli kesimlarni jadval bo'yicha hisoblash

Amalda yakka armaturali to'g'ri to'rtburchak kesimli elementlar jadval yordamida hisoblanadi. Buning uchun quyidagilarni amalga oshiramiz



Agar to'g'ri to'rtburchakli kesimning o'lchamlari ma'lum bo'lsa, α_m orqali jadvaldan ζ koefitsient aniqlanadi, so'ngra armatura yuzasi A_s topiladi

Siqilish zonasining balandligi x ishchi balandlik h_0 ga nisbati **beton siqilish zonasining nisbiy balandligi** deb ataladi va ξ harfi bilan belgilanadi, ya'ni $\xi = \frac{x}{h_0}$; ξ ning chegaraviy qiymati ξ_R tarzida ifodalanadi

$\xi = \xi_R$ bo'lganda element chegaraviy holatda bo'lib, armaturadagi kuchlanish R_s ga tenglashadi

Tabiiyki, ξ_R ning chegaraviy qiymati va shunga mos chegaraviy armaturalash mavjud; bu chegaradan o'tgach, **emirilish** cho'zilgan armaturadan emas, balki **siqilgan beton**dan boshlanadi. Hisobning birinchi va ikkinchi hollari orasidagi chegara ham ana shundan iboratdir

Tajribalarning ko'rsatishicha, beton va armaturaning mustahkamligi ortgani sari ξ_R ning qiymati kamaya boradi. Demak kesimning siqilish zonasi kichraya boradi

ξ_R quyidagi formuladan topiladi
$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}$$

bu erda

ω beton siqilish zonasini tavsiflaydigan miqdor bo'lib, $\omega = \alpha - \beta R_b$ $\alpha = (0,85 - 0,75)$; $\beta = 0,008$

σ_{sr} – armaturadagi cho'zilish kuchlanishi, MPa, armaturaning hiliga qarab olinadi

$\sigma_{sc,u}$ – siqilish zonasida joylashgan armaturada hosil bo'ladigan chegaraviy kuchlanish; uning qiymati $\gamma_{b2} \geq 1,0$ bo'lsa, 400 MPa va $\gamma_{b2} < 1,0$ bo'lsa, 500 MPa teng bo'ladi. Elementlar siqilish bosqichida hisoblansa $\sigma_{sc,u} = 330$ MPa

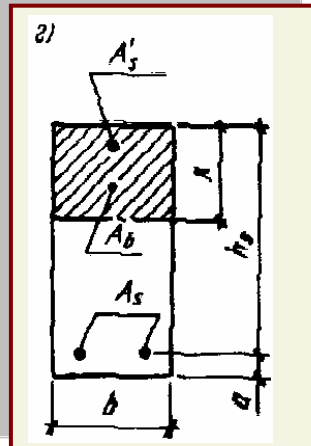
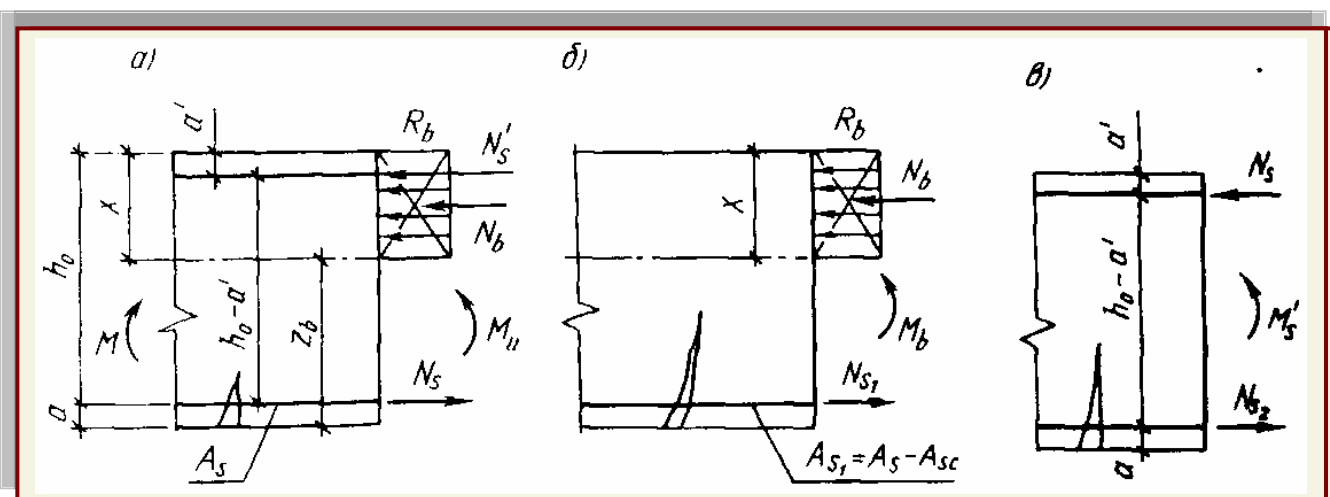
Temirbeton elementlar uchun kesim tanlashda shuni nazarda tutish lozimki, teng kuchli mustahkamlikka erishish uchun, kesim o'lchamlari bilan armaturalash foizini o'zaro moslashtirish kerak

Tajribalarning ko'rsatishicha to'sinlarda $\xi = 0,3 \dots 0,4$ va plitalarda $\xi = 0,1 \dots 0,25$ olinsa, mablag' tejaladi

To'g'ri to'rtburchak shaklidagi qo'sh armaturali kesimlarni mustahkamlikka hisoblash

Betonning siqilish zonasiga armatura qo'ysa kam foyda bersada, ba'zan shunday qilishga to'g'ri keladi. Siqilish zonasiga armatura quyidagi uch holda qo'yiladi:

- elementning ko'ndalang kesim o'lchamlari chegaralangan bo'lsa;
- betonning klassini oshirib bo'lmasa;
- elementga ikki hil ishorali eguvchi momentlar ta'sir etsa



To'g'ri to'rtburchak shaklidagi qo'sh armaturali kesimning hisoblash shemasi:

- a*-umumiy ko'rinish;
- b*-siqilish zonasidagi betonga va cho'zilish zonasidagi armaturaga ta'sir etuvchi kuchlanishlarning bir qismi;
- v*-siqilish va cho'zilish zonasidagi armaturalarga ta'sir etuvchi kuchlanishlarning qolgan qismi;
- g*-ko'ndalang kesmi

15- mavzu. Egiluvchi elementlar og'ma kesimlarining mustahkamligini hisoblash

15.1. Axborot-ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda o'tiladigan ma'ruza vositasida o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Axborot ma'ruza, birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda.
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Egiluvchi elementlar og'ma kesimlarining mustahkamligini hisoblash 2. Og'ma kesimlarga ko'ndalang kuchlar ta'siri 3. Og'ma kesimlarga eguvchi momentlar ta'siri 4. Og'ma kesimlarning momentlar bo'yicha hisobi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Egiluvchi elementlarni og'ma kesim bo'yicha mustahkamligini aniqlash va hisoblash usullarini o'rgatish. Og'ma kesim bo'yicha elementga ta'sir etayotgan zo'riqlashlar to'g'risida aniq tasavvur hosil qilish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - armaturani konstruksiyada qo'llanishiga ko'ra turlarga ajratilishiniyoritib berish; - armaturaning mexanik xossalari, mustahkamlikning oshirish yo'llari to'g'risida tushuncha hosil qilish; - armaturaning klassifikatsiyasi, uning klassi va diametrlari, Yevrostandartga o'tish munosabati bilan armatura klassifikatsiyasidagi o'zgarish to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash; - Armaturalimahsulotlar to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: -Qurilish konstruksiyalari uchun qo'llaniladigan armaturalarning asosiy xususiyatlari, mustahkamligini belgilovchi xususiyatlarini o'rganadi; -Qurilishda ishlatiladigan armaturalarning turlari bilan tanishadi; -Armaturali mahsulotlar to'g'risida ma'lumotlar oladi; -Armaturani klasslarga ajratishdagi yangiliklarni o'rganadi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Axborot ma'ruzasi, Insert, blits-so'rov, prezentatsiya, grafik organayzer texnikalari, aniq holatlarni yechish, B.B.B.
O'qitish vositalari	Proektor, tarqatma material, grafik organayzerlar, doska, bur
O'qitish shakli	Individual, frontal, umumjamoa va juftlikda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. O'quv mashg'ulotining mavzu va rejasini ma'lum qiladi. Erishadigan natijalar bilan tanishtiradi. Mazkur mashg'ulot muammoli tarzda o'tishini e'lon qiladi.	1.1. Eshitadilar va yozib oladilar.
2-bosqich Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini rejadagi savollar va ulardagi tushunchalarga qaratadi. Blits-so'rov o'tkazadi. 2.2. Bilimlarni yanada aniqlashtirish maqsadida B.B.B jadvalini daftarga chizishni taklif etadi (1-ilova).	2.1. Talabalar javob beradilar, daftarlariga chizadilar, jadvalning 1 va 2

	Doskaga chiqaradi. 2.3. Muammoli savollarni o'rtaga tashlaydi va ularni birgalikda o'qishga chorlaydi: 1.Egiluvchi element kesimida qanday zo'riqishlar ro'y beradi? 2.Og'ma kesim bo'yicha buzilish qaysi zo'riqish ta'sirida ro'y beradi? 3.Q_b – nimani ifodalaydi? 4.Q_{sw} – nimani ifodalaydi? 5.Q_{s,inc} – nimani ifodalaydi? Bu savollarga javob berish uchun ilovlardan foydalangan holda egiluvchi elementlarning og'ma kesim bo'yicha buzilish sharti va mustahkamligini ta'minlashshartlari yoritib beradi. 2.4. Muammoni hal qilish uchun quyidagi ilovalar tushuntiriladi. 1. Og'ma kesim bo'yicha buzilish ro'y berish sabablari 2-ilova; 2. Og'ma kesimlarni ko'ndalang kuchlar ta'siriga hisoblash 3-4 –ilovalar; 3. Og'ma kesimlarni eguvchi moment ta'siriga hisoblash 5 –ilova;	ustunlarini to'ldiradilar. 2.2. Muammoga e'tiborni qaratadilar va yozib oladilar. 2.3. Yozib oldilar va o'z bilimlari bilan solishtiradilar. 2.4. Muammo yuzasidan o'z echimlarini taklif qiladilar. Munozara qiladilar. Javob beradilar. Optimal echimlar yuzasidan takliflar beradilar. B.B.B. jadvalining 5-ustunini to'ldiradilar
4-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga xulosa qiladi. 3.2. Rejadagi natijaga erishishda faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi: "Og'ma kesim bo'yicha mustahkamlik" mavzusida esse yozishni topshiradi.	Eshitadilar, o'zlarini to'g'rilaydilar. Yozib oladilar

1-ilova

B. B.B texnikasini qo'llash qoidalar

№	Mavzu savoli	Bilaman	Bilishni hohlayman	Bildim
1.	Og'ma kesim			
2.	Ko'ndalang armatura			
3.	Bukik sterjen			
4.	Sterjenli armatura			
5.	Sim armatura			
6.	Arqonsimon armatura			
7.	Payvandlangan to'r			
8.	Karkas			

Egiluvchi elementlarning eguvchi moment va ko'ndalang kuchlari katta qiymatga ega bo'lgan qismlaridagi **og'ma kesimlar** bo'yicha mustahkamlikka tekshiriladi

Elementlarning og'ma kesim bo'yicha buzilishida quyidagi ikki hol uchrashi mumkin

Element faqat ko'ndalang kuch ta'sirida buziladi

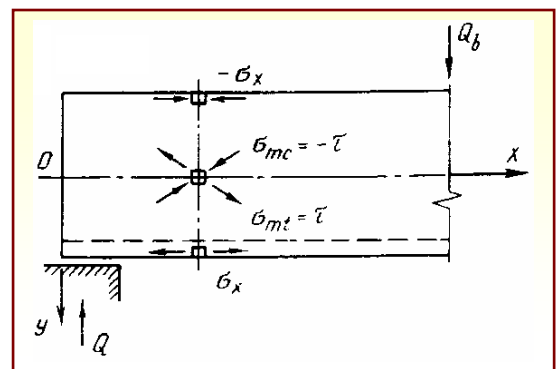
Element ham ko'ndalang kuch, ham eguvchi moment ta'sirida buziladi

Birinchi holda ko'ndalang kuchning katta qiymati ta'sirida og'ma kesimda siljish ro'y beradi.

Qiya yoriqlar urinma kuchlanishlar τ ning eng katta qiymatga ega bo'lgan yon qirralarining o'rtalaridan boshlanadi

$$\tau_{max} = \sigma_{mt} = \frac{Q}{bh_0}$$

bu erda σ_{mt} – nol chiziq sathidagi bosh cho'zuvchi kuchlanish.



Buzilish chog'ida elementning bir qismi ikkinchi qismiga nisbatan siljiydi. Bunday buzilish elementlarning o'zaro og'ishiga qarshilik ko'rsatadigan, betonga mustahkam birikkan (ankerlangan) ishchi armatura mavjud bo'lgan holdagina ro'y berishi mumkin.

Siquvchi va qirquvchi kuchlarning birgalikdagi ta'siri natijasida

Betonning siqilish zonasi buziladi (qirqiladi)

SHuning uchun ham og'ma kesimlarning **ko'ndalang kuchlar ta'siriga** bo'lgan mustahkamligi **majburiy** ravishda hisoblanadi

Og'ma kesimlarga ko'ndalang kuchlar ta'siri

Og'ma kesim bo'yicha buzilish sababi:

Tajribalarning ko'rsatishicha, og'ma kesimlarning ko'ndalang kuchlar ta'siriga bo'lgan mustahkamligi etarli darajada bo'lmasa, to'sin shu kesim bo'ylab emiriladi.

Og'ma kesim bo'yicha buzilish qaysi holda sodir bo'lmaydi

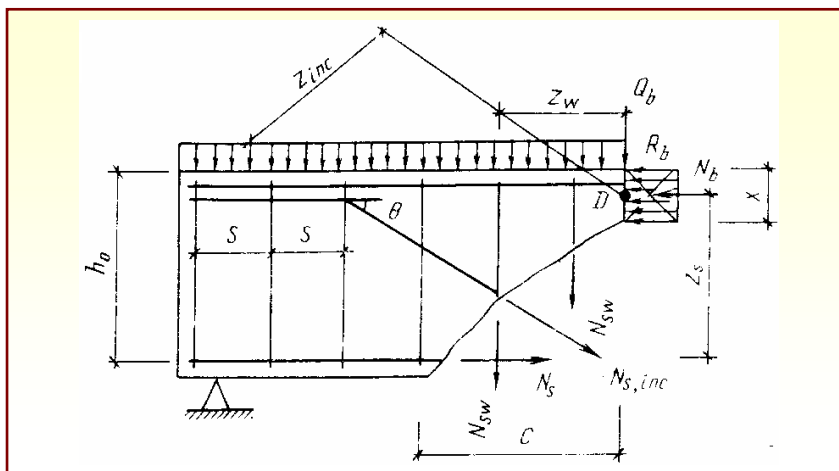
Agar tashqi yuklardan hosil bo'lgan ko'ndalang kuchlar qiymati og'ma kesim qabul qila oladigan ko'ndalang kuchdan kichik bo'lsa, u holda og'ma kesimning mustahkamligi ta'minlangan bo'ladi

Mustahkamlik sharti

$$Q_D \leq Q_{sw} + Q_{s,inc} + Q_b$$

bu erda Q_D – tashqi yuklardan hosil bo'lgan ko'ndalang kuch; D – siqilish zonasi markazi; Q_{sw} – og'ma kesimda joylashgan homutlardagi zo'riqishlar yig'indisi; $Q_{s,inc}$ – og'ma kesimda joylashgan og'ma sterjenlardagi zo'riqishlarning vertikal o'qqa proektsiyalari yig'indisi; Q_b – betonning siqilish zonasi qabul qila oladigan ko'ndalang kuch

Og'ma kesimda ko'ndalang kuchlar ta'siri.



Homutlardagi zo'riqishlar

$$Q_{sw} = \sum R_{sw} A_{sw}$$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot s$$

s – og'ma kesim proektsiyasi

Elementlarni tekis taqsimlangan yuklama ta'siriga hisoblan-ganda $q_1 = q$

$$\tilde{n} = \sqrt{M_b / q_1}$$

shart bo'lsa

$$q_1 > 0,56 q_{sw}$$

bo'lsa

$$s \leq 3,33 h_0$$

Lekin katta bo'l-masligi lozim

$$\tilde{n} = \sqrt{M_b / (q_1 + q_{sw})}$$

q_{sw} – homutlardagi zo'riqish intensivligi, ya'ni elementning uzunlik birligiga mos bo'lgan zo'riqish

$$q_{sw} = \frac{R_{sw}A_{sw}}{S}$$

$Q_{s,inc}$ – og'ma kesimda joylashgan og'ma sterjenlardagi zo'riqishlarning vertikal o'qqa proektsiyalari yig'indisi

$$Q_{s,inc} = \sum R_{sw}A_{s,inc} \sin \theta$$

Q_b – betonning siqilish zonasi qabul qila oladigan ko'ndalang kuch

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{C}$$

Biroq

$$Q_b \geq \varphi_{b3}(\square 1 + \square \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_0$$

dan kam bo'lmashligi lozim

Aks holda betonning qarshiligi etarli bo'lmaydi. Bunday holda homutlarning sonini va diametrini yoki betonning klassini oshirish kerak bo'ladi

φ_{b2} - betonning turiga bog'liq koeffitsient:

1,5...2

φ_{b3} - betonning turiga bog'liq koeffitsient:

0,4...0,6

φ_f - siqiluvchi tokchalarning ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsient:

$$\varphi_f = \frac{0,75(3h'_f)h'_f}{bh_0} \leq 0,5$$

φ_n - bo'ylama kuchlar ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsient

siquvchi bo'ylama kuchlar mavjud bo'lganda:

$$\varphi_n = \frac{0,1N}{R_{bt}bh_0} \leq 0,5$$

cho'zuvchi bo'ylama kuchlar mavjud bo'lganda:

$$\varphi_n = \frac{0,2N}{R_{bt}bh_0} \leq 0,8$$

Koeffitsientlar yig'indisi

$$1 + \varphi_f + \varphi_n \leq 1,5$$

Og'ma kesimlarga eguvchi momentlar ta'siri

Eguvchi momentlarning qiymati asta ortib borishi natijasida bosh cho'zuvchi kuchlanishlar $\sigma_{mt} = -0,5\sigma_x + \sqrt{(0,5\sigma_x)^2 + \tau^2}$ ham ortib borib, betonning cho'zilishdagi qarshiligi $R_{bt,ser}$ ga etganda **elementda qiya yoriq paydo bo'ladi**

Bunda:

- betonning cho'zilish zonasi ishdan chiqadi;
- barcha cho'ziluvchi kuchlar bo'ylama va ko'ndalang armaturalarga uzatiladi;
- element bo'laklari kesimning og'irlik markazi D joylashgan oniy aylanish markaziga nisbatan o'zaro buriladi;
- bunday holda armatura yahshi ankerlanmagan bo'lsa, sug'irilib chiqishi;
- betonning siqilish zonasi kichrayib buzilish ro'y berishi mumkin;
- kuchlanishlar oqish chegarasi σ_y ga yoki vaqtinchalik qarshilik σ_u ga tenglashadi.

Og'ma kesimning eguvchi moment bo'yicha mustahkamlik sharti

$$M_D \leq M_s + M_{sw} + M_{s,inc}$$

M_D

tayanch reaksiya va tashqi kuchlardan D nuqtaga nisbatan olingan moment

$$M_s = R_s A_s Z$$

bo'ylama armaturadagi zo'riqishdan olingan moment

$$M_{sw} = \sum R_{sw} A_{sw} Z_{sw}$$

og'ma kesimda joylashgan homutlardagi zo'riqishlardan olingan moment

$$M_{s,inc} = \sum R_{s,inc} A_{s,inc} Z_{s,inc}$$

egik sterjenlardagi zo'riqishlardagi olingan moment

Eguvchi momentlarning og'ma kesimlarga bo'lgan ta'siri elementning tayanch zonasida tekshiriladi

Agar ma'lum konstruktiv talablarga amal qilinsa, mustahkamlikka hisoblashga hojat qolmaydi

Agar normal kesim bo'yicha aniqlangan cho'ziluvchi armaturani tayanchlarga davom ettirib, uchlari ankerlab qo'yilsa, istalgan og'ma kesimning eguvchi moment ta'siriga bo'lgan mustahkamligi ta'min etilgan bo'ladi. Ankerlashni kuchaytirish maqsadida ba'zan tayanch zonasiga qo'shimcha armatura joylanadi yoki sterjen uchlari plastinalar payvandlanadi

16-mavzu. Siqiluvchi va cho'ziluvchi elementlarni konstruktivlash asoslari

16.1. Mualliflik ma'ruzasini o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 30-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Mualliflik ma'ruzasini
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Siqiluvchi elementlarning konstruktiv xossalari 2. Tasodifiy yelkali elementlarni hisoblash 3. Ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchak bo'lgan elementlarning nomarkaziy siqilishi 4. Element egilishini hisobga olish 5. Cho'ziluvchi elementlarni konstruktivlash 6. Markaziy cho'ziluvchi elementlarni mustahkamlikka hisoblash 7. Nomarkaziy cho'ziluvchi elementlar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Siqiluvchi va cho'ziluvchi elementlarni konstruktivlash asoslari, markaziy va nomarkaziy siqiluvchi va cho'ziluvchi elementlarni hisoblash asoslari to'g'risida bilimlarni shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - siqiluvchi, cho'ziluvchi elementlar, ularning qo'llanish sohalari, konstruktivlash asoslari to'g'risidagi bilimlarni bayon qiladi; - siqiluvchi va cho'ziluvchi elementlarni yuklamani ta'sir etishiga ko'ra hisobiy sxema va hisob usullarini tavsiflaydi; - elementlarni hisoblash formularida keltirilgan belgilanishlar, koeffitsientlar to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - siqiluvchi, cho'ziluvchi elementlarga ta'rif beradi; - siqiluvchi, cho'ziluvchi elementlarni konstruktivlash asoslari, hisobiy sxema va hisoblash formularini amaliyotga tatbiq eta oladi; - elementlar mustahkamligini baholay oladi; - hisob usullarini yoritib bera oladi;
O'qitish uslubi va texnikasi	Mualliflik aqliy hujum, tezkor savol-javob, insert, test
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proektor, vizual materiallar, doska, bo'r
O'qitish shakli	Frontal, guruh, individual
O'qitish shart-sharoiti	Proektor va kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

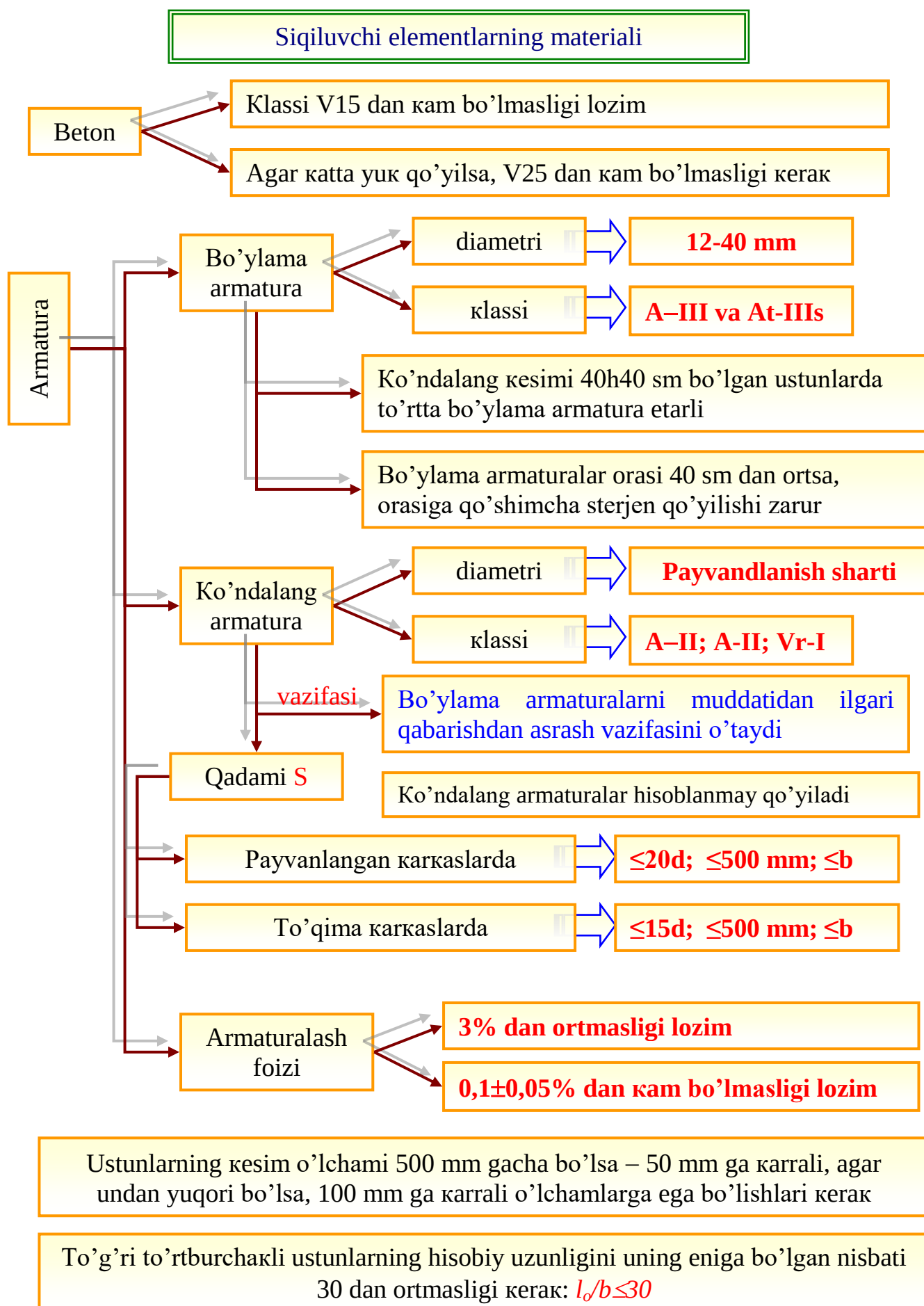
Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad, o'quv mashg'ulotining natijalari va mashg'ulot rejasini ma'lum qiladi. 1.2. Talabalarga juftlikda ishlashni - uylashni va mazkur darsning xususiyatiga, uning muammolariga e'tibor qaratishni taklif etadi.	Yozadilar. Topshiriqni bajaradilar.
2-bosqich Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar bilimini faollashtirish maqsadida blits-so'rov o'tkazadi. Quyidagi savollar bilan murojaat qiladi. -siqiluvchi element deb nimaga aytiladi? -cho'ziluvchi element deb nimaga aytiladi? -elementlar mustahkamligi qanday omillarga bog'liq? -nima uchun siqiluvchi beton element tanasiga armatura joylashtirish kerak? 2.2. Bu va boshqa savollarga javob topish maqsadida siqiluvchi elementlarni konstruktiv xossalari, ularda armatura va betonni qo'llanish tartibi, ularning klasslari to'g'risidagi ma'lumotlarni (1 va 2-ilovalar), degan savollarni atroflicha yoritib beradi. Tasodifiy yelkali siqiluvchi elementlarni hisoblashni (3-4-ilovalar) hisobiy sxema asosida tushuntiradi. Ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchakli normarkaziy siqiluvchi elementlarni hisoblash asoslari (5-ilova) va elementga ta'sir etuvchi kuchning yelkasiga bog'liq holdagi hisoblash formularini (6-7-ilovalar) hamda hisobda element egilishini hisobga olish shartligi va beton va temirbeton kesimlar uchun hisoblash formulalarini keltiradi. 2.3. Asosiy tushunchalarga izoh bergandan keyin, siqiluvchi elementlarni konstruktivlash bilan bog'liq vazifalarni ilgari suradi, quyidagi savollarni o'ylab ko'rishni taklif etadi. - egiluvchi elementlarni armaturalash bilan siqiluvchi elementlarni armaturalashni farq qiluvchi va umumiy tomonlariga baho bering? - xuddi shu masalani beton klassi asosida yeching? - xuddi shu masalani ko'ndalang kesim o'lchamlarini belgilashga bog'lab hal qiling? "Aqliy hujum" texnikasini qo'llagan holda munozarani tashkil etadi. Javoblar ichidan eng optimal variantlari olinadi.	Eshitadilar, javob beradilar. Yozadilar. Yozadilar, uylab munozaraga tayyorlanadilar. O'z fikrlarini bildiradilar. Eshitib, yozib oladilar
3-bosqich. Yakuniy (15 min.)	3.1. Mashg'ulotga yakun yasaydi, xulosalar chiqaradi. Munozara natijalarini e'lon qilib, faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. Olingan bilimning kelajakdagi kasbiy faoliyatda ahamiyatini tushuntiradi. 3.2. Mustaqil ish uchun uyda quyidagi savollarga javob berishni topshiradi (8-ilova).	Eshitadilar. Savollar beradilar.

Siqiluvchi elementlarning konstruktiv xossalari

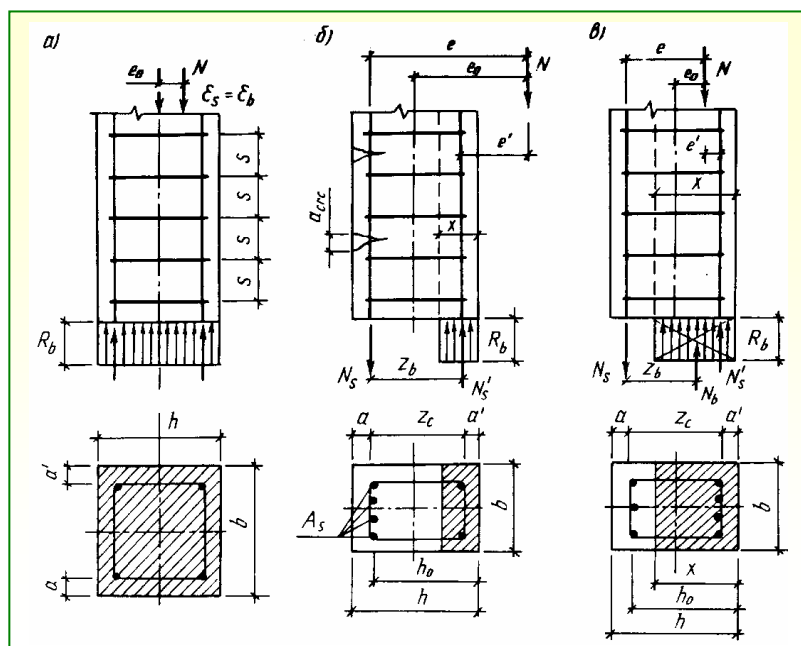
Qurilish konstruksiyalarida **markaziy siqilish** sof ko'rinishda uchramaydi, elementlar hamisha tasodifiy elkali (ekstsentrissetli) **nomarkaziy siqilish** holatida bo'ladi



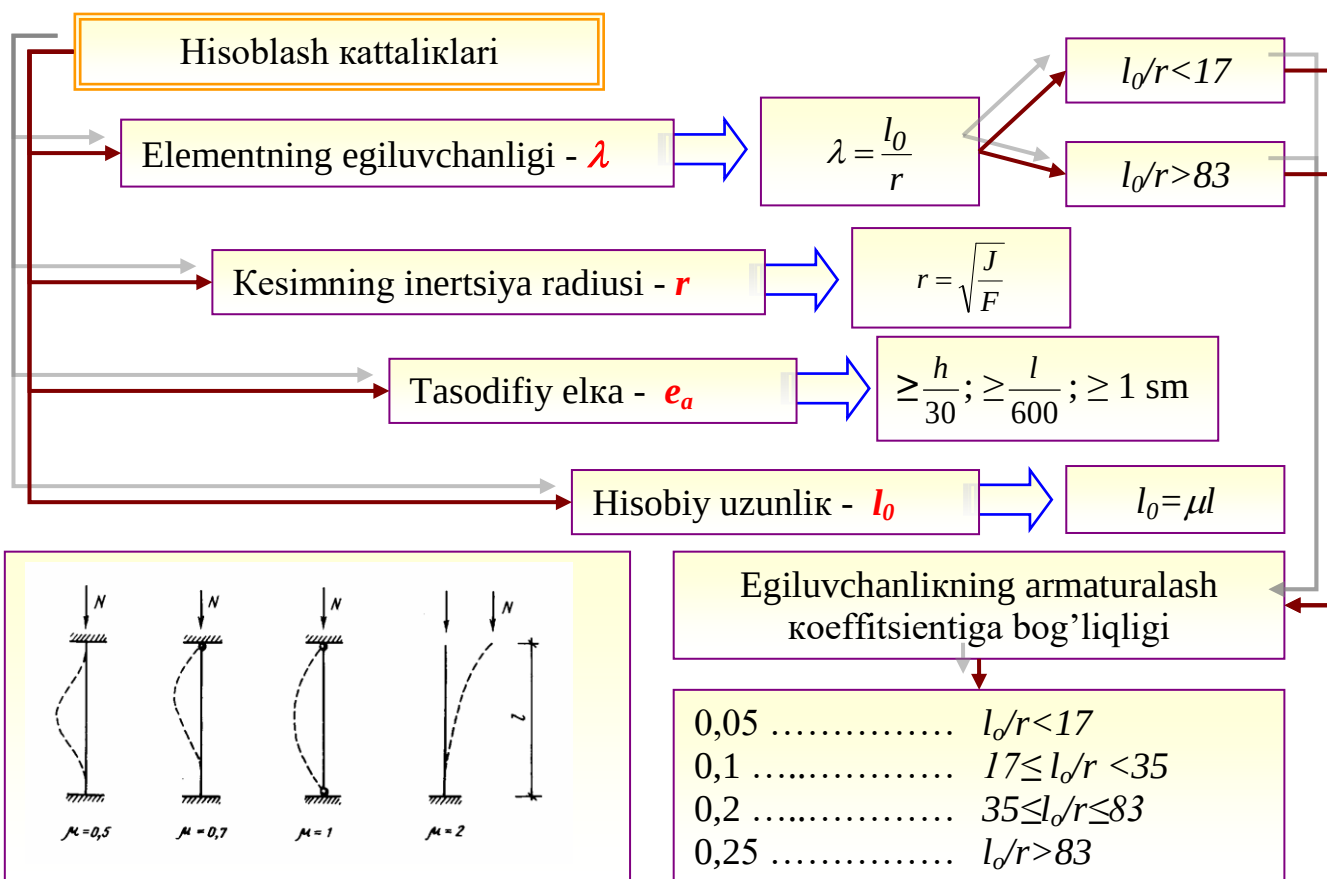


Tasodifiy yelkali elementlarni hisoblash

Siqiluvchi elementlarni hisoblash uchun uning hisoblash shemasi tanlanadi



**Siqiluvchi
elementlarning
hisoblash shemasi:**
a – tasodifiy elka – l_0 ;
b – $x \leq \xi_R$ bo'lgan hol
uchun;
v – $x > \xi_R$ bo'lgan hol
uchun.



Tasodifiy yelkali elementlarni hisoblash

Agar to'g'ri to'rtburchakli kesimda $l_0 \leq 20h$ va $e_0 \leq \frac{h}{30}$ bo'lsa, u holda elementlarni markaziy siqilishga ishlaydi deb faraz etib, quyidagi shart bo'yicha hisoblanadi

$$N = \eta \varphi [R_b A + R_{sc} (A_s + A'_s)]$$

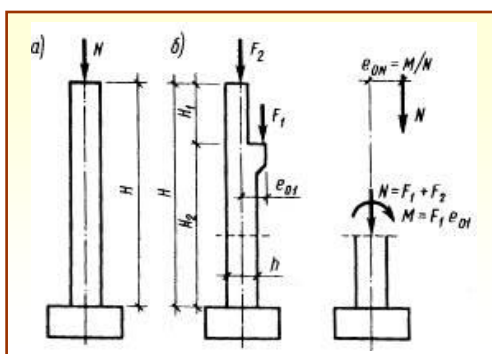
Bu erda: N – bo'ylama siquvchi kuch; $A = bh$ – elementning ko'ndalang kesim yuzasi; η – ish sharoiti koefitsienti; φ – bo'ylama egilish koefitsienti

$$\varphi = \varphi_b + \frac{2(\varphi_r + \varphi_b) R_{sc} (A_s + A'_s)}{R_b A}$$

Bu erda: φ_b va φ_r siquvchi kuch hamda elementning bo'ylama va ko'ndalang o'lchamlariga bog'liq koefitsient.

$$\text{Armaturaning ko'ndalang kesim yuzasi } A_s = A'_s = \frac{N}{\eta \varphi R_{sc}} - \frac{A R_b}{R_{sc}}$$

Kesim yuza: $A = \frac{N}{\eta \varphi (R_b + \mu R_{sc})}$, Agar $\mu = 1...2\%$ ni tashkil etsa, kesim to'g'ri tanlangan bo'ladi



Ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchak bo'lgan elementlarning nomarkaziy siqilishi

Tajribalarning ko'rsatishicha, siqiluvchi temirbeton elementlarning buzilishi quyidagilarga bog'liq:

Bo'ylama kuchning elkasiga

Armaturalanish darajasiga

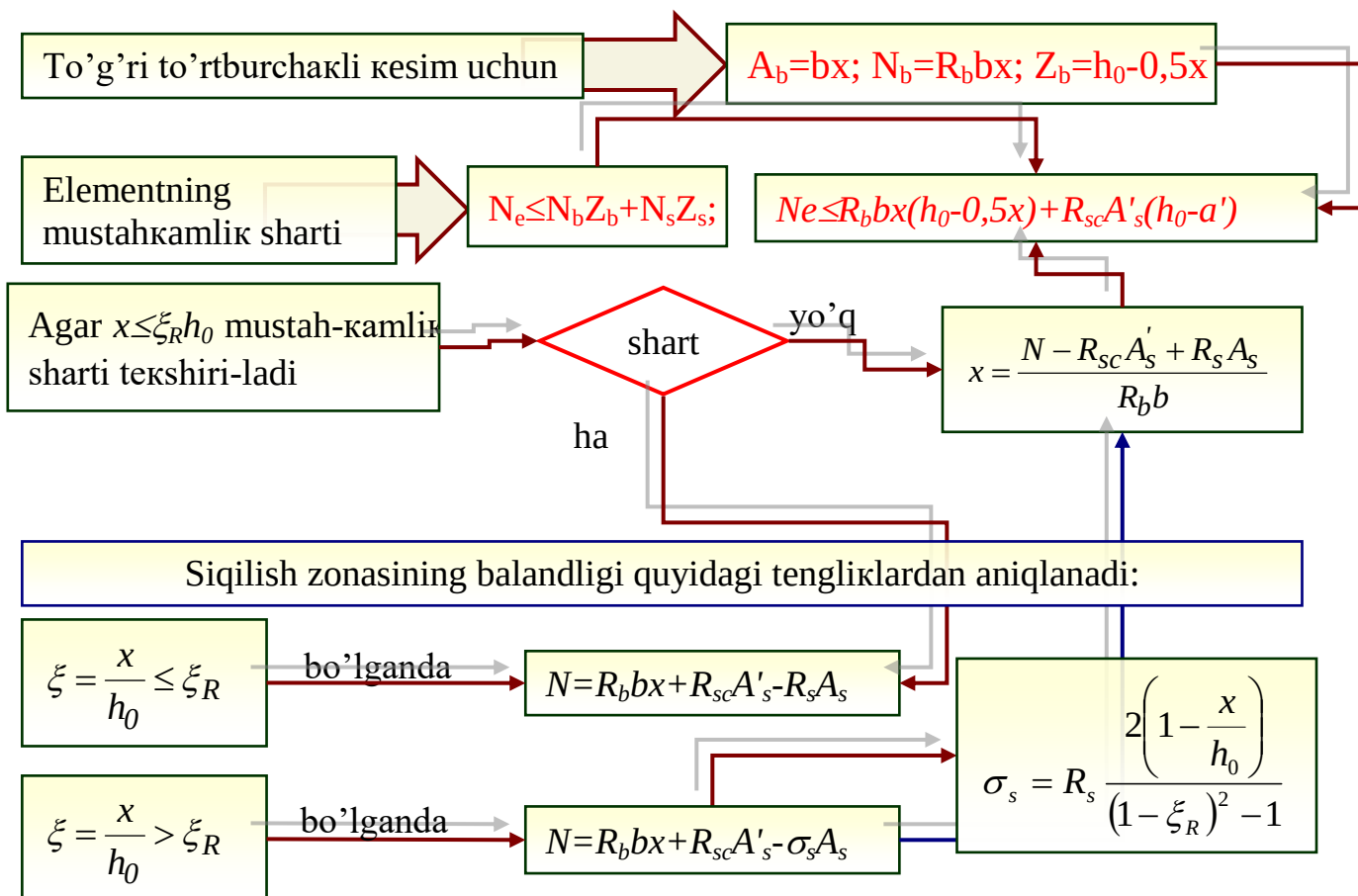
Har qanday simmetrik kesimli simmetriya tekisligida nomarkaziy siqiluvchi elementlarni yuk ko'tarish qobiliyatini yo'qotishga qadar yuklanganda ya'ni III-bosqichda buzilishning ikki holi kuzatiladi

I – elka katta qiymatga ega bo'lgan hol. Bo'ylama kuchning **elkasi katta bo'lgan** nomarkaziy siqilgan elementlarga taaluqli

Bu holda cho'ziluvchi armatura oqish darajasiga etganda siqilish zonasidagi beton va armaturaning kuchlanishlari ham chegaraviy holat darajasiga (R_b va R_{sc}) etsa, kesimda buzilish sodir bo'ladi. Bu hol $\xi < \xi_R$ bo'lgan shartga mos keladi

II – elka kichik qiymatga ega bo'lgan hol. Bo'ylama kuchning elkasi nisbatan kichik bo'lgan nomarkaziy siqilgan elementlarga taaluqli

Bunda avval $\xi > \xi_R$ bo'ladi. Kuchdan eng uzoqda joylashgan armatura yo siqilgan, yoki biroz cho'zilgan holda bo'ladi. Kesimning siqilish zonasidagi beton va siqilgan armaturaning kuchlanishlari chegaraviy qiymatlarga (R_b va R_{sc}) tenglashadi.



Armaturaning yuzasini aniqlash

$$\xi = \frac{x}{h_0} \leq \xi_R \text{ bo'lgan holni ko'rib o'taylik}$$

$$Ne \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') \quad (A)$$

$$\text{dan} \quad A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{Ne - R_b b h_0^2 \alpha_m}{R_{sc} Z_s}$$

bunda $x = \xi_R h_0$

$$x(h_0 - 0,5x) = \xi_R h_0 (h_0 - 0,5\xi_R h_0) = \xi_R h_0^2 (1 - 0,5\xi_R) = h_0^2 \alpha_m$$

$$N = R_b b x + R_{sc} A'_s - R_s A_s \quad (B)$$

dan

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi_R - N}{R_s} + \frac{R_{sc} A'_s}{R_s}$$

Agar A'_s ni konstruktiv qabul qilsak, u holda α_m quyidagi tartibda aniqlanadi

$$x(h_0 - 0,5x) = \frac{Ne - R_{sc} A'_s (h_0 - a')}{R_b b} = \alpha_m h_0^2$$

$$\alpha_m = \frac{Ne - R_{sc} A'_s (h_0 - a')}{R_b b h_0^2}$$

Bunga asosan jadvaldan ξ aniqlanadi

$x = \xi h_0$ deb olsak

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi - N}{R_s} + \frac{R_{sc} A'_s}{R_s}$$

Amalda aksariyat hollarda kesimlar simmetrik ravishda armaturalanadi

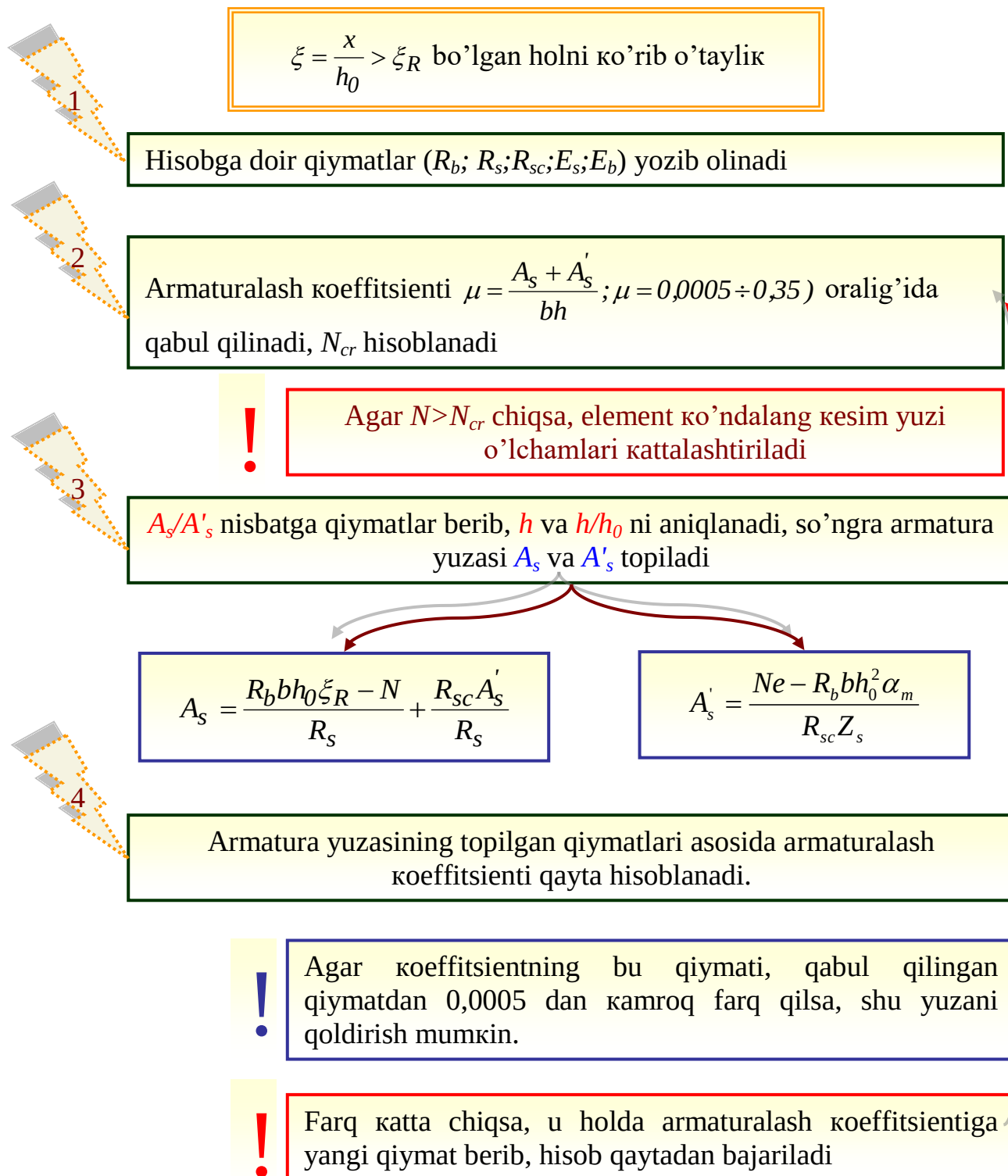
Bunda $A_s = A'_s$, $R_{sc} = R_s$,
 $R_{sc} A'_s = R_s A_s$ bo'ladi

U holda

(B) formuladan $x = N/R_b b$
kelib chiqadi

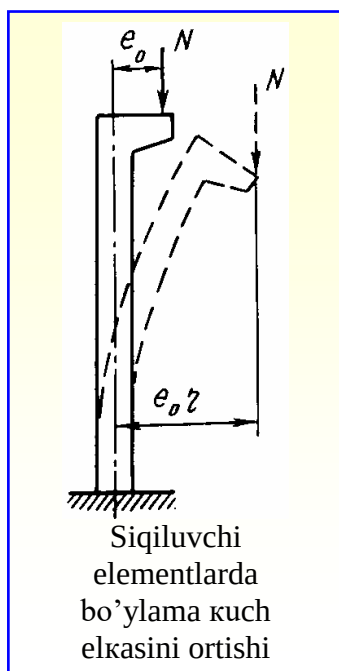
Bularga ko'ra (A) formulani quyidagi ko'rinishda yoza olamiz

$$A_s = A'_s = \frac{N \left(e - h_0 + \frac{N}{2R_b b} \right)}{R_{sc} (h_0 - a')}$$



Element egilishini hisobga olish

Eguluvchan elementlarga nomarkaziy qo'yilgan kuchlar bo'ylama kuch N ning boshlang'ich elkasi e_0 ni kattalashtiradi (rasm). SHu sababdan siqiluvchi temirbeton elementlarni hisoblashda betonning noelastik deformatsiyasini va cho'zilish zonasidagi yoriqlarni e'tiborga oluvchi shemadan foydalaniladi



Konstruktsiya deformatsiyalanmagan shema bo'yicha hisoblansa, u holda egilishning elka e_0 ga bo'lgan ta'siri η ko'effitsienti orqali e'tiborga olinadi

$$e = (e_0 + e_a)\eta + e_c$$

bu erda e_0 - bo'ylama kuch N elkasi; e_c - element o'qidan A_s armaturadagi zo'riqishning teng ta'sir etuvchisigacha bo'lgan masofa; e_a - tasodifiy elka.

N_{cr}

- markaziy siqilishdagi kritik kuch

bunda **elementning bikrligi** elkasi $(e_0 + e_a)\eta$ bo'lgan nomarkaziy siqilayotgan elementning bikrligiga teng deb hisoblanadi

Beton element
uchun

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b J}{\varphi_l l_0^2} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right)$$

Temirbeton
element uchun

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left[\frac{J}{\varphi_l} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e \varphi_p} + 0,1 \right) + \alpha J_s \right]$$

J, J_s

- beton va armatura kesimining inertsia momentlari;

$\varphi_l > 1$

- chegaraviy holatda uzoq muddatli yukni element biktirishiga bo'lgan ta'sirini hisobga oluvchi ko'effitsient;

$$\varphi_l > 1 + \beta \frac{M_l}{M}$$

β

ko'effitsient, og'ir beton uchun $\beta = 1$;

M_l va M

kesim yuzasining kam kuchlanishli qismiga nisbatan uzoq muddatli va to'liq yukdan hosil bo'lgan moment;

$\varphi_l > 1$

$$\delta_e = \frac{l_0}{h}, \text{ biroq } \geq \delta_{min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b$$

Bo'ylama egilish ko'effitsienti

$$\eta = \frac{1}{1 - N/N_{cr}}$$

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Siqiluvchi elementlarni konstruktivlash xususiyatlarini tushuntirib bering.
2. Siqiluvchi elementlarda qo'llaniladigan beton va armatura klasslarini aytib bering.
3. Tasodifiy yelkali elementlar qanday hisoblanadi.
4. Ustunni hisobiy uzunligi qanday ko'rsatgichga qarab aniqlanadi.
5. Cho'ziluvchi elementlarda hisoblash sxemasi qanday ko'rinishda bo'ladi?
6. Markaziy cho'ziluvchi elementlarning mustahkamlik sharti qanday bo'ladi?
7. Agar bo'ylama kuch armaturalar orasiga qo'yilganda mustahkamlik sharti qanday bo'ladi?

17-mavzu: Temirbeton elementlarning darzbardoshligi va ko'chishi

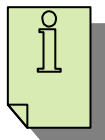
17.1.Munozara ma'ruzani o'qitish texnologiyasi

Vahti - 2 soat	Talabalar soni: 25-60 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Umumiy ma'lumotlar 2.Bo'ylama kuchlar ta'siridagi elementlar 3.Egiluvchan elementlarda normal yorilishlar hisobi 4.Elementlardagi og'ma yorilishlar hisobi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Temirbeton elementlarni darzbardoshlikka hisoblash usullari va ularning bajarilish ketma-ketligi to'g'risida yaxlit tassavur uyg'otish	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - bo'ylama kuchlar ta'siri ostidagi temirbeton elementlarning darzbardoshlik sharti va uning mohiyatini tushuntirish; - yadro momentlari usulida normal darzlarni hosil bo'lish shartini tavsiflash; - elementlarning og'ma darzlar hosil bo'lishiga hisoblashni asoslarini tushuntirish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - kuch ta'siri ostidagi temirbeton elementlarning darzbardoshligini ta'minlovchi omillarni biladi; - darzbardoshlikni normal va og'ma kesimm bo'yicha ta'minlash bo'yicha usullarni tahlil qila oladi va uni amliyotga qo'llay oladi; - temirbeton elementlarni darzlar hosil bo'lish bo'yicha hisobini bajara oladi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Munozara ma'ruza, aqliy hujum
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, grafik organayzerlar.
O'qitish shakli	Frontal, jamoa bilan ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Proektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, Vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi. 1.2. Mashg'ulotning munozara tarzida o'tishini va munozara qoidalarini eslatadi (1-ilova)	1.1. Yozadilar 1.2. Eslaydilar
2-bosqich. Asosiy (65 min.)	2.1.Ma'ruza matnini o'qib darzbardoshlik va uni tekshirish shartlariga doir qanday ma'lumotlar oldingiz? 2.2. Element darzbardoshligini ta'minlashda 'tiborga olinadigan omillarni bildingizmi? degan savollar bilan murojaat qiladi 2.3.Mashg'ulotni munozara tarzida davom ettirilishini e'lon qiladi. Talabalarni faollashtirish maqsadida "Aqliy hujum" texnikasidan foydalanib quyidagi savollarni beradi: - temir beton elementlarda darzlar qanday ta'sirlar natijasida ro'y beradi? Javobingizni izohlang. - darzlarning hosil bo'lishi temir beton konstruktsiyalarga qanday ta'sir ko'rsatadi? Talabalarni ikkita guruhga ajratadi va munozara savollarni beradi (2-ilova). 2.4.Konspektlardan foydalanib javob berishlarini tashkil qiladi. 2.5.Javoblarni tinglaydi, to'ldiradi va aniqlik kiritadi. 2.6. Munozarada ishtirok etmagan talabalarga yozma tarzda javob yozishni taklif etadi.	2.1.Jaob beradilar 2.2.Talabalar o'z fikrlarini beradilar. Savol beradilar
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Munozara mavzusiga yakun yasaydi va asosiy masalalar bo'yicha xulosa chiqaradi. 3.2.Munozara ishtirokchilarini baholaydi. 3.3.Mustaqil ish uchun topshiriq beradi.	3.1. Eshitadi. 3.2.Aniqlashtiradi. 3.3. Topshiriqni yozib oladi.

Bahs – o'z fikrini ifoda etishni hohlovchilar orasida biron-bir munozarali masalani muhokama qilish, haqiqatni aniqlash va to'g'ri qarorni qabul qilish



Bahs ishtirokchisiga eslatma

- ✓ Bahs munosabatlarni emas, balki muammoni hal etish usulidir;
- ✓ Boshqa ishtirokchilarga so'z berish uchun uzoq vaqt nutq so'zlama;
- ✓ Har bir so'zni o'ylab, to'g'ri ifoda qil, hissiyotlaringni nazorat qil, chunki sening fikrlaring o'z maqsadiga etish kerak;
- ✓ Opponent nuqtai nazarini tushunishga harakat qil va uni hurmat qil;
- ✓ Opponent fikrini buzmasdan e'tirozlaringni aniq bildir;
- ✓ Faqat bahs mazusi bo'yicha fikr bildir, ko'p o'qiganliging va umumiy bilimdonligingni ro'kach qilma;
- ✓ Kimgadir yoqish uchun hushomad qilishiga va o'z nutqing bilan ranjitishga qarshi kurashgin.

Yordamchi savollar

Muammoni shakllantirish: Temirbeton qarshiligi nazariyasida tajribaning ahamiyatini asoslash va hisoblash usullarini tahlil qilish

Echish uchun quyi muammolar:

1. Beton, armatura a temirbetonni fizik-mexanik xossalarini solishtirish

2. Qurilish konstruktsiyalarini hisoblash usullari:

Ruxsat etilgan zo'riqishlar usuli

Buzuvchi zo'riqishlar usuli

CHegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash

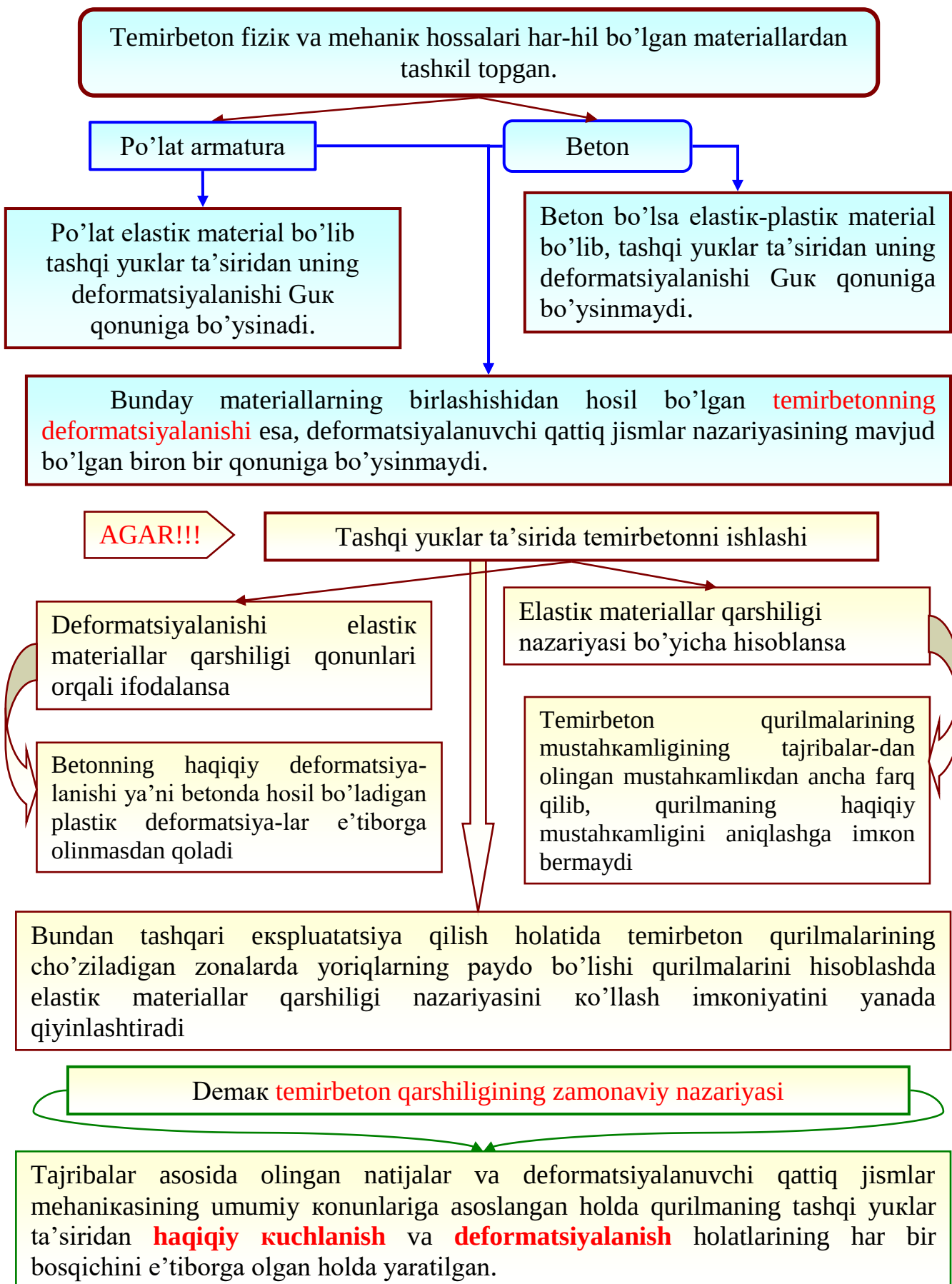
Bilimlarni faollashtirish. Ushbu muammo bo'yicha qattiq jismlar deformatsiyalanish nazariyasi qoidalari: Guk qonuni, yassi kesimlar farazini temir betonga tatbiq etish bo'yicha fikrlang va qurilish konstruktsiyalarini hisoblash usullarini riojlanish bosqichlarini eslang:

1. Betonning elastik-plastik, po'latning elastik materialligiga e'tiborni qarating

2. Ruxsat etilgan kuchlanishlar usulining mohiyati va hisoblashda yo'lga qo'yilgan kamchiliklarini eslang

3. Buzuvchi zo'riqishlar usulida qo'lanilgan zahira koeffitsienti nimani hisobga oladi?

TEMIRBETON QARSHILIGI NAZARIYASIDA TAJRIBANING AHAMIYATI



Kuchlanganlik-deformatsiyalangan holat bosqichlari

Tashqi kuchning bosqichma-bosqich ortib borishini turli temir beton elementlarda tadqiq qilinganda **kuchlanganlik deformatsiyalangan holatining** uchta harakterli bosqichi kuzatilgan.

1-bosqich

Betonning cho'ziluvchi qismida **darzlar hosil bo'lgunga qadar**, bunda betondagi kuchlanish uning cho'zilishga bo'lgan qarshiligidan kichik bo'ladi, cho'ziluvchi zonadagi zo'riqishlarni beton va armatura birgalikda qabul qiladi

2-bosqich

Betonning cho'ziluvchi zonasida **darzlar hosil bo'lgandan keyin**, darzlar hosil bo'lgan joydagi cho'zuvchi zo'riqishlarni armatura qabul qiladi, darzlar ustida va darzlar oralig'ida hosil bo'ladigan cho'zuvchi zo'riqishlarni esa armatura bilan beton birgalikda qabul qiladi

3-bosqich

Buzilish bosqichi bo'lib, element yuk ostida bo'lgan davriga nisbatan juda qisqa vaqtda ya'ni bir zumda kechadi.

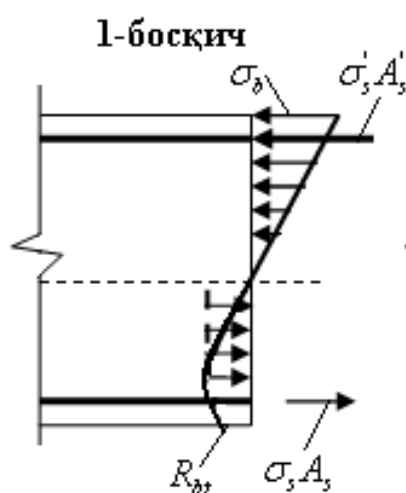
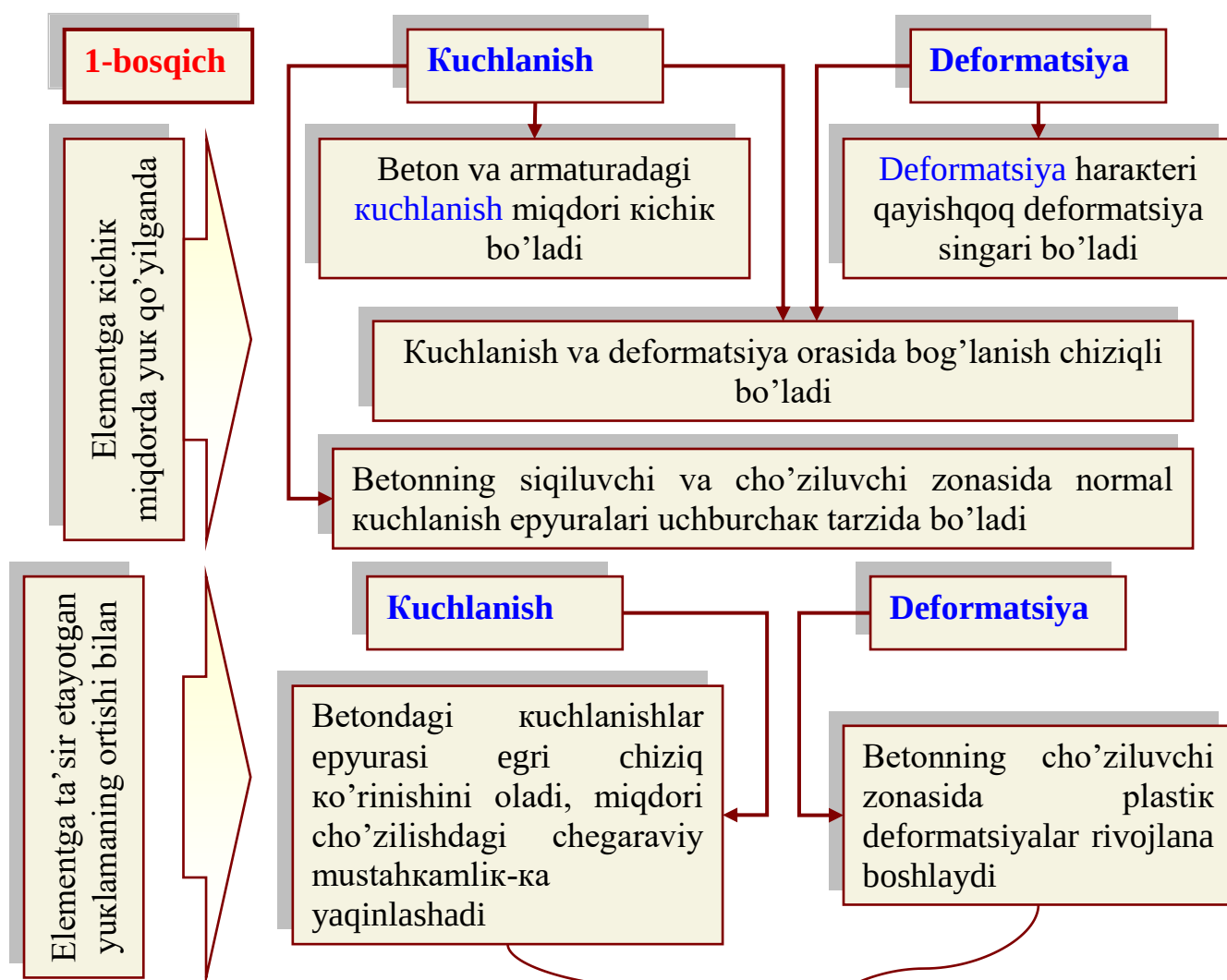
- Bunda **cho'ziluvchi zonada** joylashgan sterjenli armaturalardagi kuchlanish uning fizik yoki shartli oquvchanlik chegarasiga etadi, yuqori mustahkamli sim armaturalarda kuchlanish vaqtinchalik qarshiligiga etadi.

- Beton **siqiluvchi zonasi**dagi kuchlanish esa siqilishga bo'lgan vaqtinchalik qarshiligi miqdoriga erishadi.

Elementning armaturalash miqdoriga bog'liq holda buzilish cho'ziluvchi yoki siqiluvchi zona bo'ylab ro'y beradi.

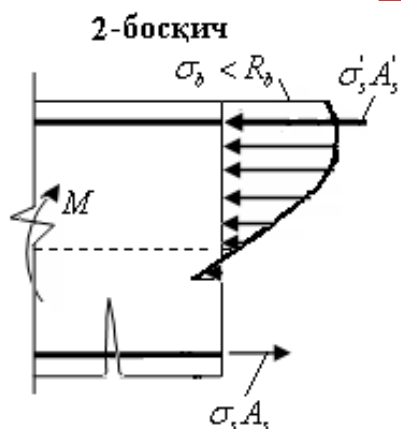
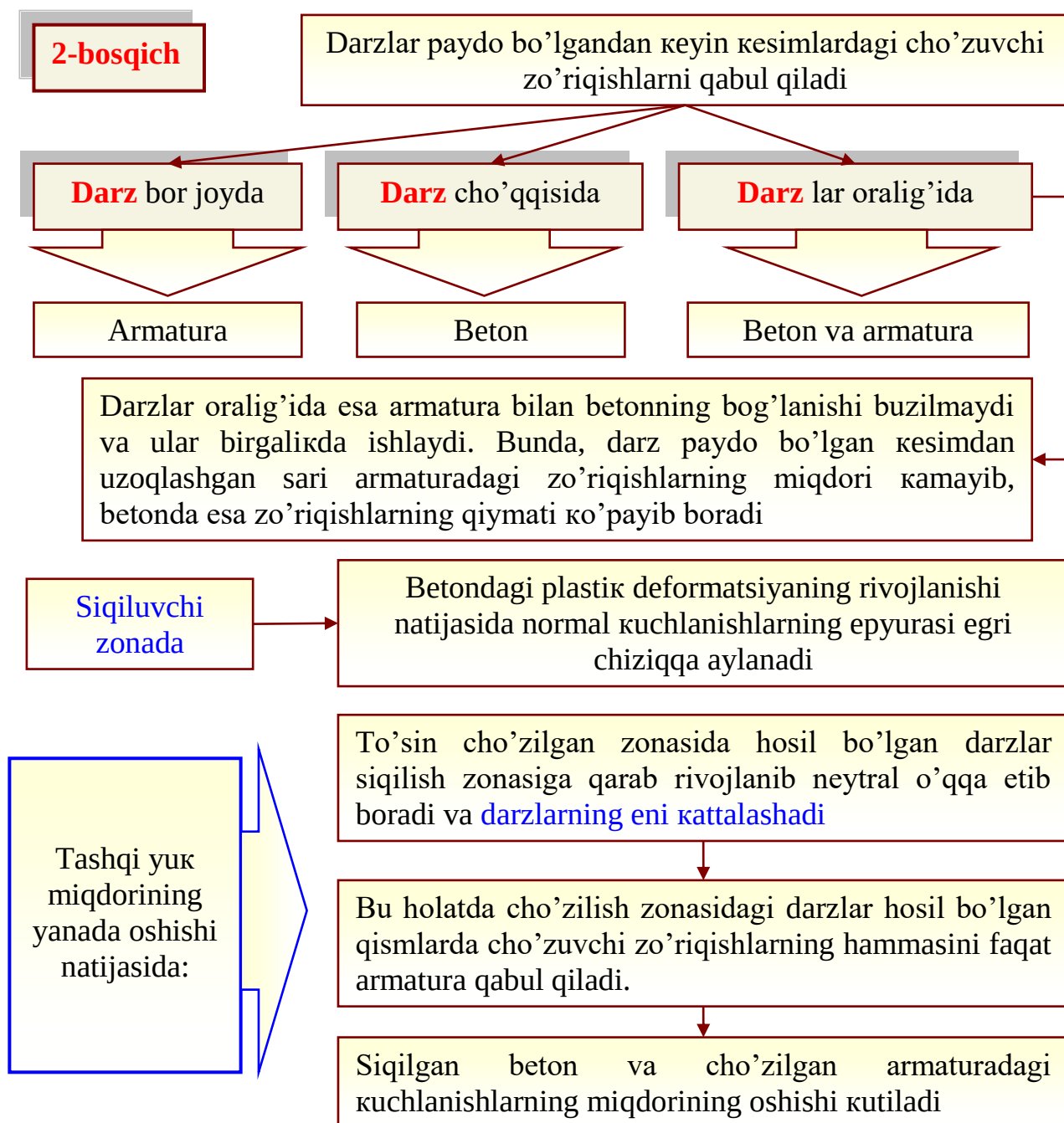
Guk qonuni - konstruktsiya materialining har bir nuqtasidagi deformatsiya ushbu nuqtadagi kuchlanishga to'g'ri proporsionaldir

Kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatining 1-bosqichi



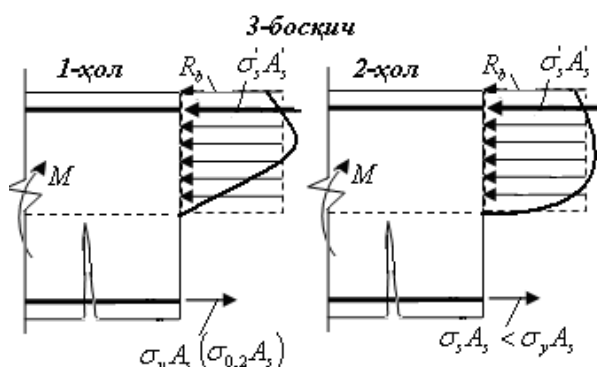
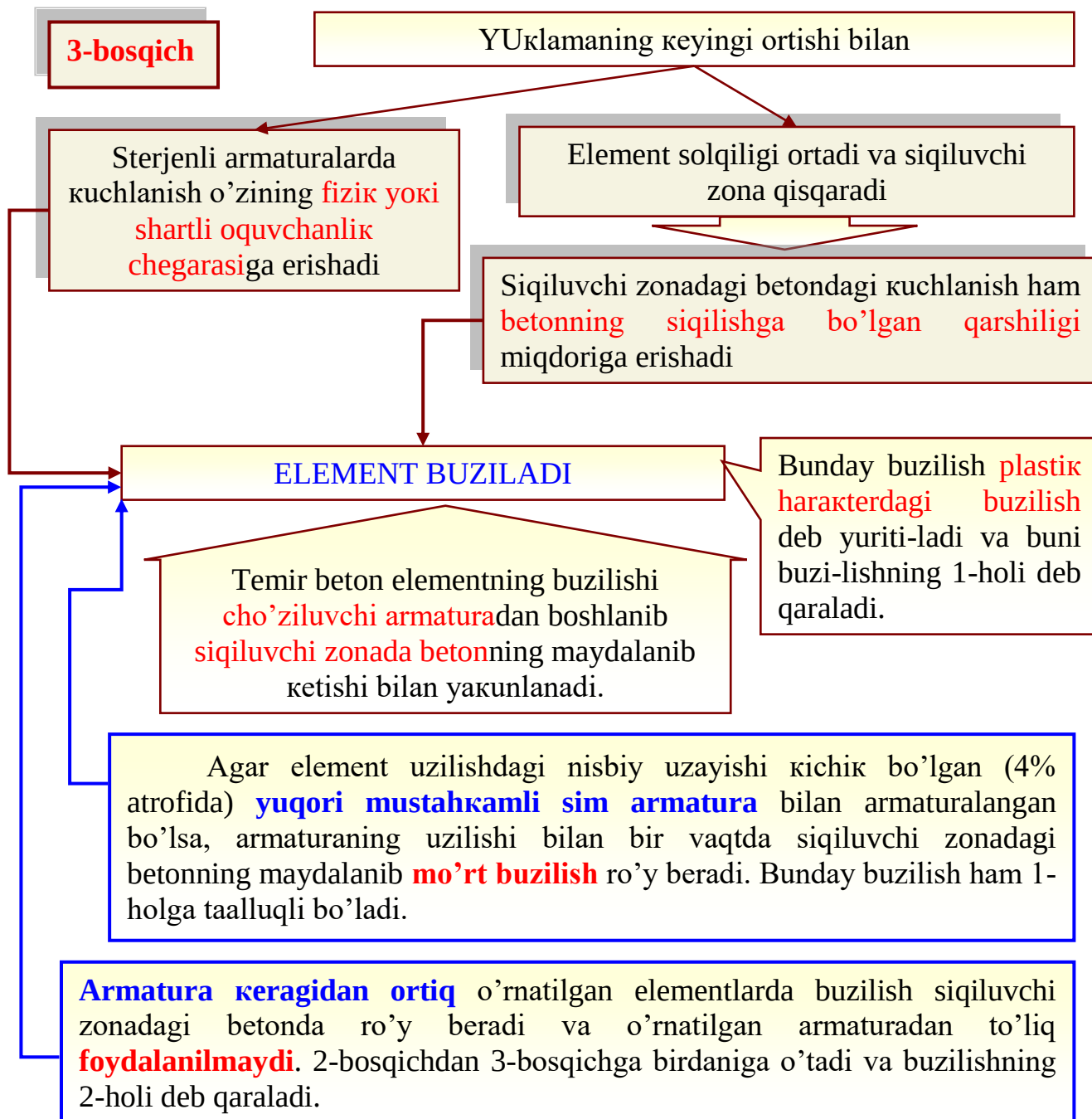
Bu holat 1-bosqichni yakunlanayotganligini bildiradi. YUklamaning keyingi ortishi natijasida betonning cho'ziluvchi zonasida darzlar hosil bo'ladi va kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatining ikkinchi bosqichiga o'tiladi.

Kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatining 2-bosqichi



Kuchlanish va deformatsiyalanish holatining ikkinchi bosqichi armaturadagi kuchlanishlarning oquvchanlik chegarasiga etishi yoki siqilgan chetki tolalarda betondagi kuchlanishlar miqdorining kamaya boshlashi bilan tugallanadi.

Kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatining 3-bosqichi



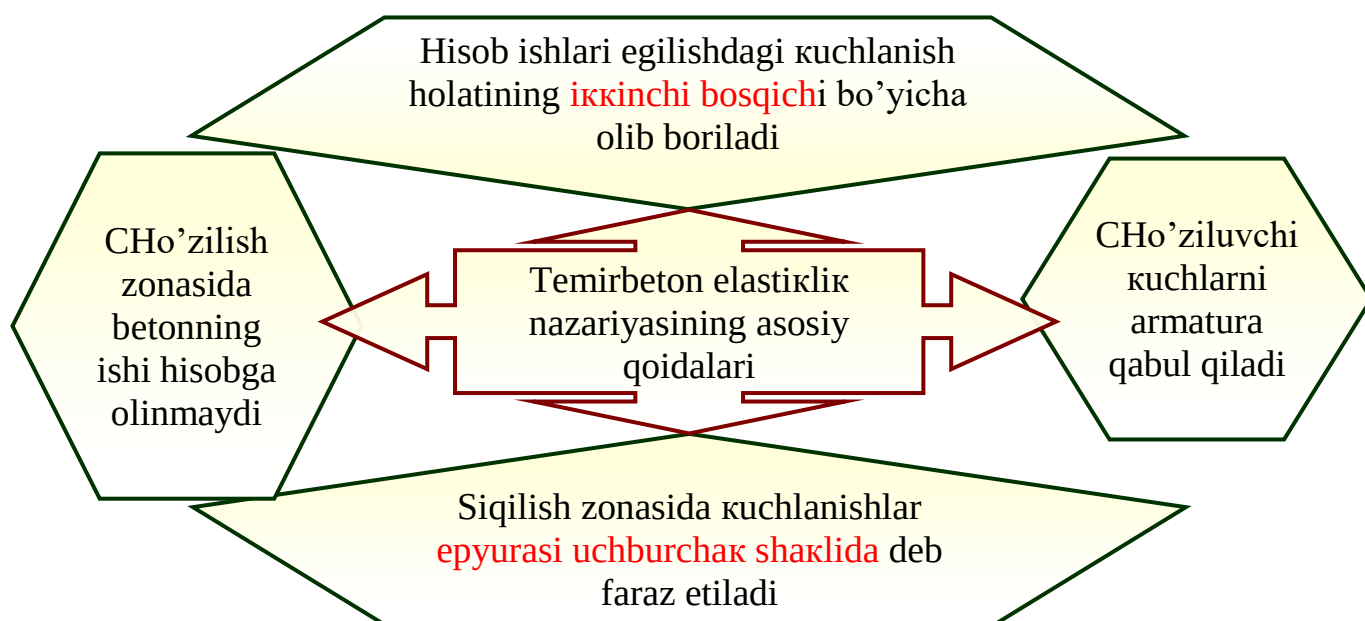
Buzuvchi zo'riqishlar hamda chegaraviy holatlar usullarining zamidra 3-bosqich yotadi. 3-bosqich konstruktsiyalarini chegaraviy holatlarning 1-guruhi bo'yicha mustahkamlikka hisoblashda asosiy bosqich hisoblanadi.

RUXSAT ETILGAN KUCHLANISHLAR USULI

Temirbeton qurilmalarini hisoblashda dastlab elastik materiallar qarshili-gi nazariyasiga asoslangan **ruhsat etilgan kuchlanishlar** usuli ko'llanilgan

Bu usul temirbetonni **elastik material** sifatida ishlashiga asoslanadi; temirbetonning asosiy hossalari ham qisman hisobga olinadi.

Kesim tanlanganda, beton va armaturadagi kuchlanish ruhsat etilgan kuchlanishlardan oshmaydigan qilib tanlanadi.



YAssi kesimlar farazi (gipotezasi) o'z kuchiga ega deb qaraladi. Buning natijasida quyidagilar e'tiborga olinmaydi

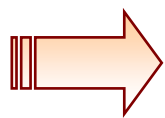
- ko'ndalang kuchlar;

- betonning bir jinsli emasligi;

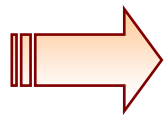
- turli elastik hossalarga ega bo'lgan ashyolarning mavjudligi;

- betonning kirishishi, cho'zilish zonasida yoriqlarning hosil bo'lishi singari qator ta'sirlar ostida kesimning qiyshayishi.

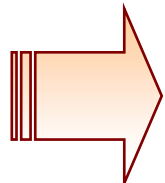
Kuchlanishning qanday bo'lishidan qat'iy nazar siqilish zonasidagi betonning elastiklik moduli o'zgarmas deb olinadi, hisob ishlarida betonning ma'lum klassi uchun o'zgarmas bo'lgan me'yoriy son $\alpha = \frac{E_s}{E_b}$ qo'llaniladi.



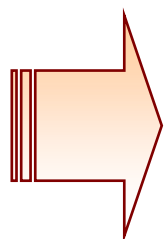
Kuchlanishlarning aniqlashda deformatsiya kuchlanishga to'g'ri proporsional deb sanaladi, ya'ni **Guk qonuni** amal qiladi



Siqilish va cho'zilish zonalari uchun o'ziga mos elastiklik modullari olinadi

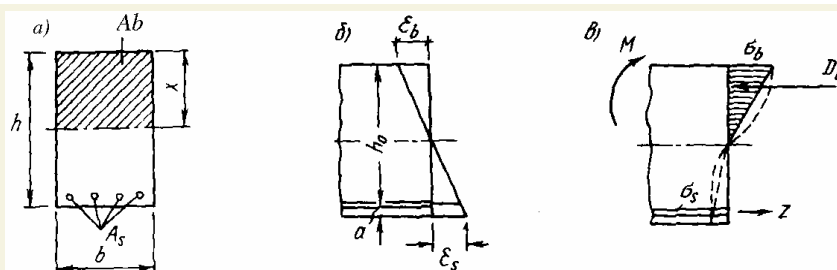


Temirbeton elementlarida materiallar qarshiligi formulalarini qo'llash uchun, uning kesimini statik jihatdan teng kuchli bo'lgan bir jinsli kesimga keltiriladi



Beton va armaturaning birgalikda ishlashi, ular orasida tishlashishning mavjudligi tufayli armatura bilan betonning deformatsiyasi bir hil bo'ladi, ya'ni $\varepsilon_s = \varepsilon_b$;

shunga ko'ra $\frac{\sigma_s}{E_s} = \frac{\sigma_b}{E_b}$, bunda $\sigma_s = \frac{E_s \sigma_b}{E_b} = \alpha \sigma_b$



Egilishdagi kuchlanish deformatsiyanish holati:

a – kesimni armaturalash; b – deformatsiyalar epyurasi; v – kuchlanishlar epyurasi.

Ruhsat etilgan kuchlanishlar usuli talaygina jiddiy kamchiliklarga ega

Birinchidan, ikkinchi bosqichda betonning siqilish zonasidagi kuchlanishlar epyurasi aslida uchburchak emas, egri chiziqli shaklga ega

Ikkinchidan, α sonining qiymati doimiy emas, u betondagi kuchlanish miqdori, betonning tarkibi, yoshi, iqlimiy sharoiti va boshqa omillarga bog'liq

Hisobiy qiymatlarni tajriba natijalari bilan taqqoslash shuni ko'rsatdiki, temirbeton elementlarning armaturasida vujudga keladigan **hisobiy** kuchlanish **amaliy** kuchlanishdan **hamma vaqt katta bo'ladi**

Bu esa

Po'latni ortiqcha sarflashga olib keladi, ba'zi hollarda siqiluvchi zonaga armatura qo'yishni talab etadi

Bunda α sonini o'zgarishi armaturadagi kuchlanish miqdoriga kam ta'sir etadi

Ruhsat etilgan kuchlanishlar usuli quyidagilarni aniqlash imkonini bermaydi

- beton va armaturadagi kuchlanishning haqiqiy qiymatini aniqlash;

- konstruktsiyalarning oldindan belgilangan mustahkamlik zahirasi bo'yicha loyihalash;

SHu bilan birga tajribalar elastik nazariya o'ta mustahkam beton va armaturalarga to'g'ri kelmasligini ko'rsatdi

NATIJA

1931 yil A.F.Loleyt tomonidan yangi, buzuvchi zo'riqishlar bo'yicha hisoblash nazariyasining asosiy holatlari taklif qilindi

Buzuvchi zo'riqishlar usulining zahirida quyidagi qoidalar yotadi:

- Hisob ishlari kuchlanish holatlarini 3, ya'ni buzilish bosqichi asosida bajariladi. Hisoblash formulalarida betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi va po'latning oqish chegarasidan foydalaniladi. Beton cho'zilish zonasida ishlamaydi deb qaraladi

- Betonning siqilish zonasidagi kuchlanishlar epyurasi to'g'ri to'rtburchak shaklida qabul qilinadi, aslida epyura egri chiziqli bo'ladi. Bu hisob aniqligiga ko'p ta'sir etmay (2% dan kam), formulani ancha soddalashtiradi.

YUqoridagilarga asoslangan holda, elementning buzilishi oldidagi muvozanat shartidan foydalanib, buzuvchi zo'riqishlar aniqlanadi

Elementga ta'sir etadigan kuch ruhsat etilgan zo'riqishdan katta bo'lmasligi kerak.

Ruhsat etilgan zo'riqish buzuvchi zo'riqishni mustahkamlik zahirasi ko'effitsientiga bo'lish orqali aniqlanadi, ya'ni $M \leq \frac{M_u}{K}, N \leq \frac{N_u}{K}$. Bu erda M_u va N_u buzuvchi moment va bo'ylama kuch, K – mustahkamlik zahirasi ko'effitsienti bo'lib, qiymati 1,2..1,8 oraliqda olinadi

Buzuvchi zo'riqishlar usuli afzalligi

- tashqi yuklar ta'sirida beton va armaturada uyg'onadigan kuchlanish qiymati noma'lum bo'lib qoladi, biroq mustahkamlik zahirasi koeffitsienti ma'lum bo'ladi;

- yassi kesimlar farazi, materiallarning elastiklik moduli va soniga bo'lgan ehtiyoj yo'qoladi;

- temirbetonning elastik-plastik hossalari, yuk ostidagi elementning ishlash to'g'riroq hisobga olinadi;

- armatura ishidan to'g'riroq foydalanish evaziga, ruhsat etilgan kuchlanish usulidagiga nisbatan, anchagina metall tejaladi.

Kamchiligi

YAgona mustahkamlik zahirasi koeffitsientini qo'llash tufayli yuklarni o'zgaruvchanligi va materiallarni mustahkamligini e'tiborga olish imkoniyati yo'qligi

CHegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash

Konstruktsiya elementlari tashqi kuchlarga qarshilik ko'rsata olmay qoladigan holat - **chegaraviy holat** deb ataladi

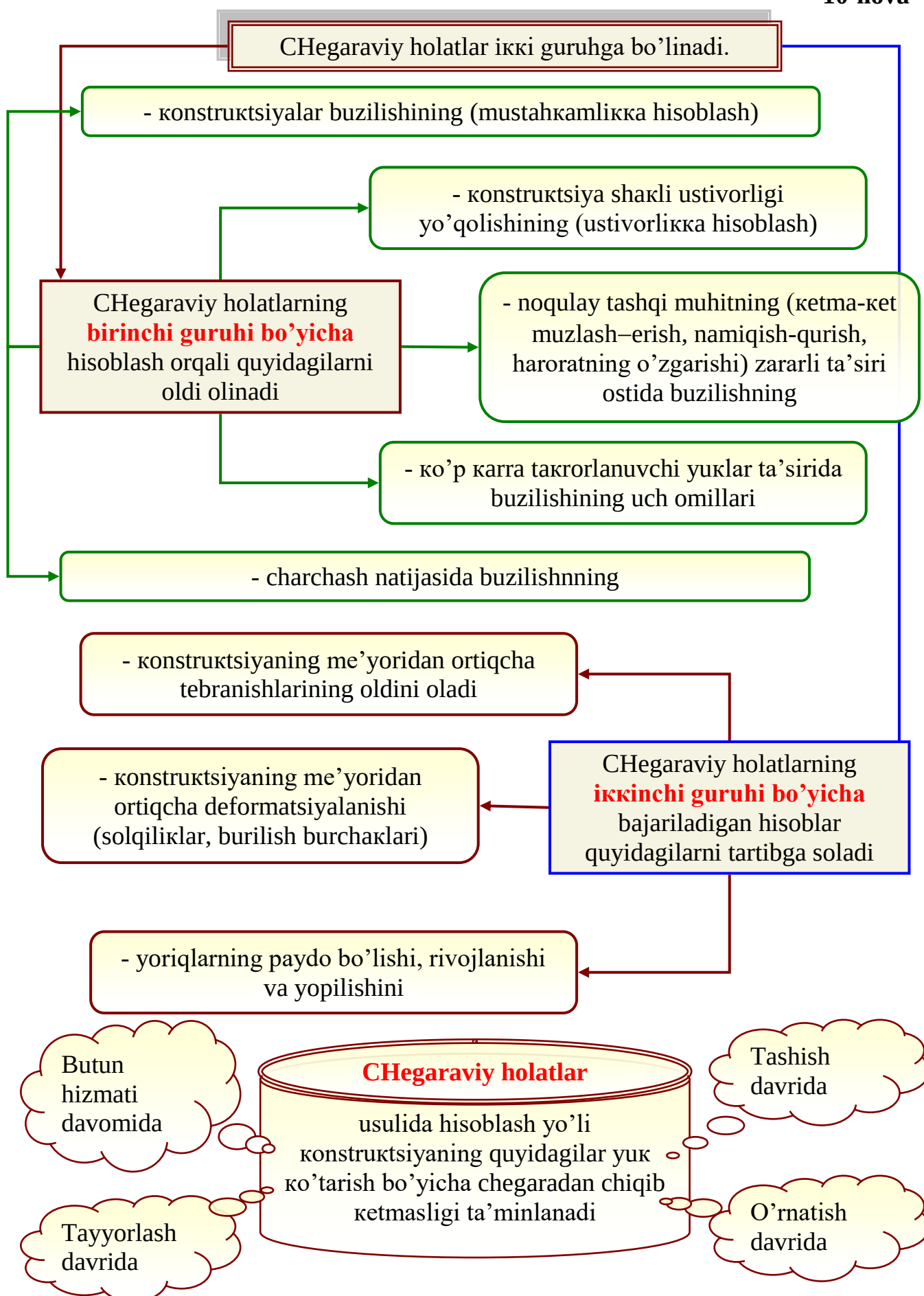
- 1955 yildan beri temirbeton konstruktsiyalari shu usul bo'yicha hisoblanadi.;

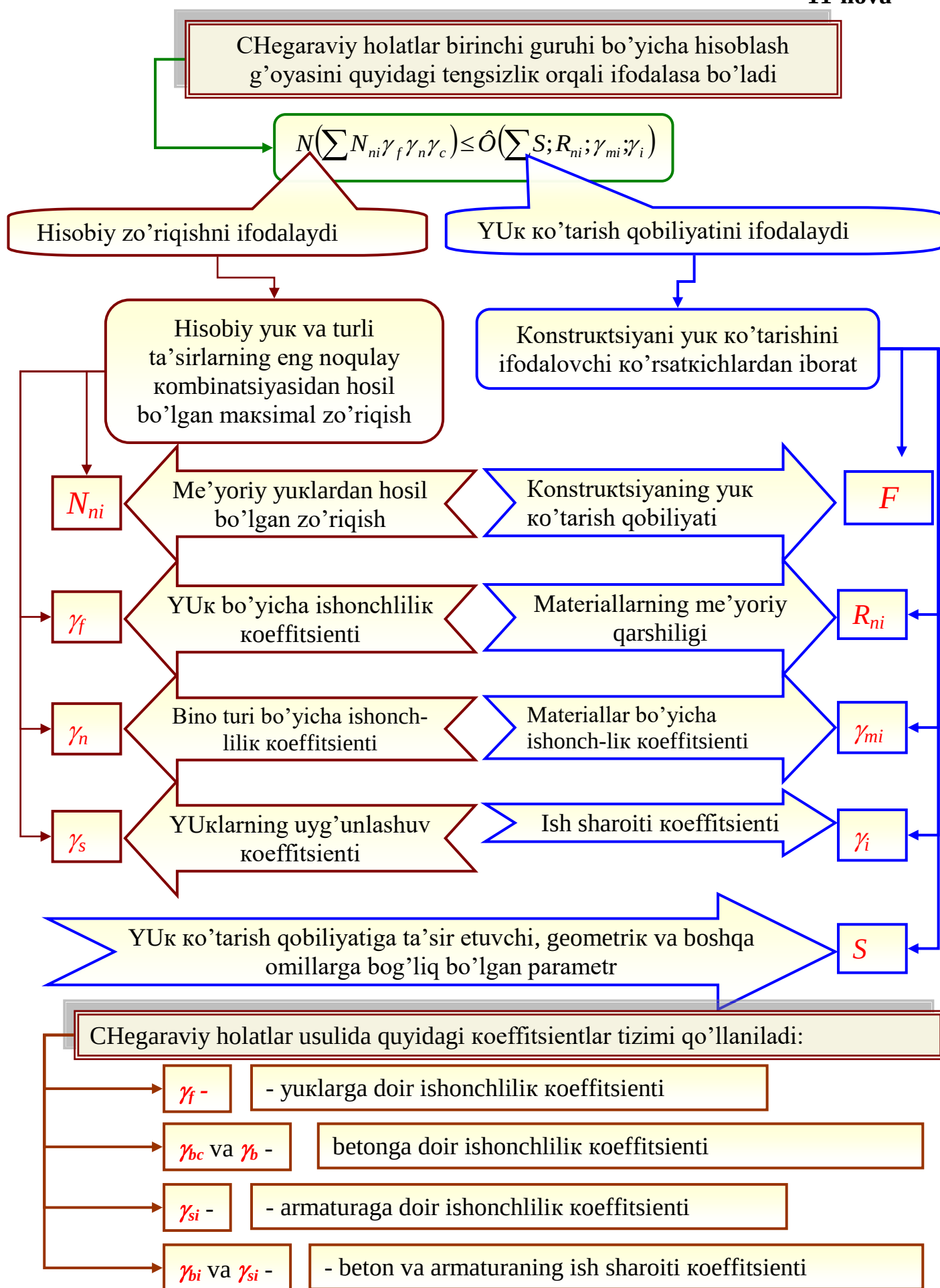
- bu usul buzuvchi kuchlar usulini takomillashgan usuli hisoblanadi;

- bu usulga ko'ra konstruktsiyani mustahkamligi bir emas, bir necha koeffitsientlar bilan hisoblanadi;

- mazkur usul bo'yicha hisoblangan konstruktsiyalar bir muncha tejimli bo'ladi;

Konstruktsiyalarni bu usul bo'yicha hisoblanganda, ularning chegaraviy holatlari aniqlanadi





Darzbardoshlik kategoriyalari

Temirbeton konstruktsiyalarning ***darzbardoshligi*** deganda ularning yorilishga bo'lgan qarshiligi tushuniladi

Ko'llaniladigan armaturaning turiga karab, temirbeton konstruktsiyaga turli talablar kuyiladi. Bu talablar quyidagi uch kategoriyaga bo'linadi:

I-kategoriya –

yorilish hosil bo'lishi ruhsat etilmaydi (rezervuarlar, gazgolderlar va boshqalar);

II -kategoriya –

keyinchalik yopilish sharti bilan biroz darz ketishi mumkin (armaturalarning tashqi muhitdan asrash maqsadida);

III -kategoriya –

yoriqlar chegaralangan miqdorda kengayishi mumkin.

Temir beton konstruktsiyalarning ish sharoiti va armaturaning turiga ko'ra darzbardoshlik kategoriya talablari

Konstruktsiyani ekspluatatsiya qilish sharoiti	Davomli bo'lmagan a_{crc1} va davomli a_{crc2} darzlarning chegaraviy ruhsat etilgan kengligi, mm		
	Sterjenli armaturalar A-I; A-II; A-III; A-IV; sim armatura Vr-I	Stejenli armatura A-V; A-VI; sim armatura V-II; Vr-II; K-7; K-19 tashqi sim armaturasining diametri 3,5 mm va undan katta bo'lganda	sim armatura V-II; Vr-II; K-7; K-19 tashqi sim armaturasining diametri 3 mm va undan kichik bo'lganda
Berk binoda	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,4$ $a_{crc2}=0,3$	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,3$ $a_{crc2}=0,2$	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$ $a_{crc2}=0,1$
Ochiq havoda hamda grunt suvlari sathidan yuqorida yoki quyida joylashsa	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,4$ $a_{crc2}=0,3$	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$ $a_{crc2}=0,1$	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$
Grunt suvlarini sathi uzgaruvchan bo'lgan gruntida	<u>III-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$ $a_{crc2}=0,2$	<u>II-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,2$	<u>II-kategoriya</u> $a_{crc1}=0,1$

