

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ
ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Тармоқ маркази директори
_____ С.Ю.Маткаримов

“ ____ ” _____ 2015 йил

“БИНО ВА ИНШОТЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШДА ВА
ХИСОБЛАШДА КОМПЬЮТЕР ДАСТУРЛАРИДАН
ФОЙДАЛАНИШ”

МОДУЛИ БЎЙИЧА

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тузувчи: доц. Мирхамидов Ж. Х.

ТОШКЕНТ-2015

Мундарижа

ИШЧИ ДАСТУР	3
МАЪРУЗАЛАР МАТНИ	12
1-Маъруза. AutoCAD билан танишув. AutoCAD нинг буйруқлари тизими. Туғри чизик (Line). Туғри чизикни мухаррирлаш: ортогонал чизиклар чизиш режимига ўтиш (F8), белгилаб ўчириш (Delete), ўлчам бўйича чизик чизиш.	12
1- Амалий машғулот. Чизикни мухаррирлаш ва ўзгартириш: чўзиш-кискартириш (қўлчалар), ўчириш (Erase), параллел чизиклар чизиш (Offset), кесиш (Trim), чизикнинг ранги, турлари ва қалинлиги. Тасвирни катта-кичик қилиш (Zoom Realtime), чизмани экранда суриш (Pan Realtime). График примитивлар. Айлана, ёй ва эллипслар қуриш. Ўлчам қўйиш. Боғлаш белгиларини ёқиш-ўчириш.	22
2- Амалий машғулот.Туташтириш буйруқлари (Fillet, Circle-TTR). Фаскалар ясаш. Текис контурлар ясаш. Поличизик (Polyline) билан контур чизикларини қалинлаштириш ва бирлаштириш. Матн ёзувлари (Multiline).	32
3- Амалий машғулот. DRAW ва MODIFY панелларида жойлашган буйруқлар. Мультичизик, узук, кўпбурчак, тасма, сплайн эгри чизик, нур, штрихлаш. Объектларни бўлиш, кўпайтириш, масштаблаш, акс яратиш, объектларни чўзиш, бўлаклаш.....	38
4- Амалий машғулот. Уч ўлчамли ясашлар. Кўринишлар. Геометрик жисмлар ясаш: параллелепипед, конус, цилиндр, шар, тор. Кўтарилган жисмлар. Айланма жисмлар. Жисмларни бирлаштириш, бир-биридан айириш.....	48
2-Маъруза.ЛИРА ПКнинг мақсади ва имкониятлари	53
5-Амалий машғулот Икки оралиқли, икки қаватли бинонинг ясси рамасини ҳисоблаш.	75
6-Амалий машғулот Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси ҳисоби.....	97
ГЛОССАРИЙ.....	131

ИШЧИ ДАСТУР

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Бино ва иншоотларни лойихалашда ва ҳисоблашда компьютер дастурларидан фойдаланиш” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курс тингловчиларини бино, иншоот ва машина механизмларини устиворликка, мустаҳкамликка ва бикрликка ҳисоблашда, конструкция элементларига кесим юзалар танлаш ва уларни лойихалашда замонвий усуллардан самарали фойдаланиш ҳақидаги билимларини такомиллаштириш, лойихалаш жараёни компьютер моделини тузиш ва уларни ечиш кўникмасига эга бўлиш, шу билан бирга стандарт дастурлардан фойдаланиб масалаларини ечиш кўникма ва малакаларини таркиб топтириш, компьютерда лойихалашнинг усуллари, воситалари ва имкониятлари билан таништириш ва билимларини такомиллаштириш.

“Бино ва иншоотларни лойихалашда ва ҳисоблашда компьютер дастурларидан фойдаланиш” модулининг вазифалари:

- қурилиш конструкцияларга элементлар танлаш жараёнини автоматлаштирилган ҳолда бажаришни ўргатиш ва амалга ошириш;

- пўлат ва темирбетон конструкцияларига кесим юза танлаш ва уларни текшириш, шу жараён натижаси асосида колонна ва балкаларнинг ишчи чизмаларини яратиш;

- бино ва қурилиш иншоотларининг лойихаларини ва конструкторлик хужжатларни ишлаш жараёнини автоматлаштириш имкониятлари билан таништириш; замонвий компьютер технологияларидан фойдаланиб, лойихалаш усуллариининг ўзлаштириш ва амалиётга татбиқ этишга ўргатиш.

- кўпинча ишлатиладиган компьютер программалари ва автоматлаштирилган лойихалаш тизимлари билан назарий ва амалий таништириш;

- архитектура ва қурилиш лойихаларни компьютер техникаси воситалари билан амалда бажариш, САПР ва компьютер графикасига мўлжалланган янги компьютер техникаси билан таништириш;

- тингловчиларни компьютер графикасини бакалавриатурада ўқитишда юзага келаётган муаммоларни аниқлаш, таҳлил этиш, ўқитиш технологияси ва малакаларини шакллантириш.

Модулни ўзлаштиришга қўйиладиган талаблар

“Бино ва иншоотларни лойиҳалашда ва ҳисоблашда компьютер дастурларидан фойдаланиш” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида тингловчилар:

- иншоот-бинолар қурилиши, кўприксозлик, атом энергетикаси, нефть саноати ва бир қатор соҳаларда ҳисоблаш ишларини олиб боришда кенг қўламда қўлланиладиган, қатор лойиҳалаш жараёнлари автоматлаштирилган тизим - Лира ПК да ишлашни ўзлаштиришлари лозим;

- ҳисоблаш ва лойиҳалаш жараёнларида конструкция элементларининг компьютер моделини тузиш ва уларни сонли ечиш усулларини билиши керак;

- конструкциянинг кучланганлик - деформацияланганлик ҳолатини компьютерда аниқлаш, таҳлил этиш, конструкция элементларига кесим танлаш ва уларни текшириш малакаларини эгаллаши лозим.

-компьютер графикаси дастурларини, компьютернинг техник воситалари, дастурий воситалари, компьютер ёрдамида икки ва уч ўлчамли тасвирлар чизмасини бажариш, расм форматлар билан ишлаш, матн ва графикали реклама проспектларни яшаш, презентация роликларини тайёрлаш, уч ўлчамли тасвирларни ҳаракатга келтириш йўлларини *билиши керак*;

-компьютер графикасини қўллаш; бино ва иншоотлар лойиҳалашда компьютерлардан фойдаланиш; компьютер ёрдамида лойиҳалаш усулларини қўллашқўникмаларига эга бўлиши керак;

- чизмалар, лойиҳалар, презентациялар, дизайн ва рекламаларини яратишда ва расмийлаштиришда компьютер имкониятлардан келиб чиққан ҳолда тингловчиларга маслаҳат бериш малакаларини эгаллаши лозим.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

Модул мазмуни ўқув режадаги Замонавий қурилиш материаллари”, “Архитектура соҳасидаги инновациялар”, “Биоларнинг энергия самарадорлигини ошириш масалалари”, “Архитектура ва дизайн соҳасидаги долзарб масалалар”, “Қурилиш соҳасидаги инновациялар” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар компьютер дастурларидан фойдаланиб ҳисоблаш ва лойиҳалаш жараёнларини автоматлаштиришга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти:

№	Модул бирлиги номи	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат					
		Аудиториядаги ўқув юкلامаси					Мустақил тайёргарлик
		Ҳаммаси	Жами	Жумладан:			
Назарий	Амалий			Кўчма машғулот тажриба алмашиш			
1.	AutoCAD билан танишув. AutoCAD нинг буйруқлар тизими. Тўғри чизик (Line). Тўғри чизикни муҳаррирлаш: ортогонал чизиклар чизиш режимиға ўтиш (F8), белгилаб ўчириш (Delete), ўлчам бўйича чизик чизиш.	3	2	2			1
2.	Чизикни муҳаррирлаш ва ўзгартириш: чўзиш-қисқартириш (кўлчалар), ўчириш (Erase), параллел чизиклар чизиш (Offset), кесиш (Trim), чизикни ранги, турлари ва қалинлиги. Тасвирни катта-кичик қилиш (Zoom Realtime), чизмани экранда суриш (Pan Realtime). График примитивлар. Айлана, ёй ва эллипслар қуриш. Ўлчам қўйиш. Боғлаш белгиларини ёқиш-ўчириш.	2	2		2		
3.	Туташтириш буйруқлари (Fillet,Circle-TTR). Фаскалар ясаш. Текис контурлар ясаш. Поличизик (Polyline) билан контур чизикларини қалинлаштириш ва бирлаштириш. Матн ёзувлари (Multiline).	2	2		2		
4.	DRAW ва MODIFY панелларидаги жойлашган буйруқлар. Мультичизик, узук, кўпбурчак, тасма, сплайн эгри чизик, нур, штрихлаш. Объектларни бўлиш, кўпайтириш, масштаблаш, акс яратиш, объектларни чўзиш, бўлаклаш.	2	2		2		
5.	Уч ўлчамли ясашлар. Кўринишлар. Геометрик жисмлар ясаш: параллелепипед, конус, цилиндр, шар, тор. Кўтарилган жисмлар. Айланма жисмлар. Жисмларни бирлаштириш, бир-биридан айириш.	2	2		2		
6.	Лира ПКнинг мақсади ва имкониятлари	3	2	2			1
7.	Икки ораликли, икки қаватли бинонинг ясси рамасини ҳисоблаш	4	4		4		
8	Эластик заминдажойлашган плита пойдеворлибинонинг фазовий қарқаси ҳисоби	6	6		6		
Жами:		24	22	4	18		2

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу. AutoCAD билан танишув. AutoCAD нинг буйруқлар тизими. Тўғри чизиқни муҳаррирлаш: ортогонал чизиқлар чизиш режимига ўтиш (F8), белгилаб ўчириш (Delete), ўлчам бўйича чизиқ чизиш. AutoCAD билан танишув. AutoCADнинг буйруқлар тизими. Тўғри чизиқ (Line). Ортогонал чизиқлар чизиш режимига ўтиш (F8). Тўғри чизиқни белгилаб ўчириш (Delete), ўлчам бўйича чизиқ чизиш. Лойиҳалаш фаолиятида компьютерлаш даражаси ошиб бораяпти, лойиҳаларни график ва ҳисоб қисмларини компьютер бажаряпти, график дастурларнинг турлари ва имкониятлари, AutoCAD дастури (тизими)нинг имкониятлари ва қулайликлари, AutoCAD версиялари ва техник таъминот. Буйруқлар тизими, буйруқлар қатори. Содда буйруқни қўллаш тартиби. Line буйруғи, F8, буйруқлар қатори, клавиатура, сичқон.

2-мавзу. Лира ПКнинг мақсади ва имкониятлари. Лира программа комплексининг асосий функциялари. ЛИРА ПК ҳақида умумий маълумотлар. ЛИРА ПКнинг мақсади ва имкониятлари. Лира программа комплексининг асосий функциялари. Лира ПК қурилиш механикаси усуллари муҳим аҳамиятга эга бўлган машинасозлик, иншоот-бинолар қурилиши, кўприксозлик, атом энергетикаси, нефть саноати ва бир қатор соҳаларда ҳисоблаш ишларини олиб боришда кенг қўламда қўлланилади. Лира ПК қатор лойиҳалаш жараёнларини автоматлаштиради:

1. Юклама ва кучланишларни боғлиқ ҳолда аниқлаш;
2. Конструкцияларга элементлар танлаш;
3. Пўлат ва темирбетон конструкцияларига кесим танлаш ва уларни текшириш, шу жараён натижаси асосида устун ва тўсинларнинг ишчи чизмаларини яратиш.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу. Чизиқни муҳаррирлаш ва ўзгартириш: чўзиш-қисқартириш (қўлчалар), ўчириш (Erase), параллел чизиқлар чизиш (Offset), кесиш (Trim), чизиқни ранги, турлари ва қалинлиги. Тасвирни катта-кичик қилиш (Zoom

Realtime), чизмани экранда суриш (Pan Realtime). График примитивлар. Айлана, ёй ва эллипслар қуриш. Ўлчам қўйиш. Боғлаш белгиларини ёқиш-ўчириш. Чизикни муҳаррирлаш ва ўзгартириш: чўзиш-қисқартириш (қўлчалар), ўчириш (Erase), параллел чизиклар чизиш (Offset), кесиш (Trim), Чизикни ранги, турлари ва қалинлиги. Тасвирни катта-кичик қилиш (Zoom Realtime), чизмани экранда суриш (Pan Realtime). График примитивлар. Айлана, ёй ва эллипслар қуриш. Детал чизмасини чизиш. Ўлчам қўйиш. Боғлаш белгиларини ёқиш-ўчириш. Қўлчалар, Erase, Offset, Trim, Zoom Realtime, Pan Realtime буйруқлари, Чизикнинг ранги, турлари ва қалинлиги, Circle, Arc, Ellipse буйруқлари ва уларни қўллаш усуллари.

2-мавзу. Туташтириш буйруқлари (Fillet,Circle-TTR). Фаскалар яшаш. Текис контурлар яшаш. Поличизик (Polyline) билан контур чизикларини қалинлаштириш ва бирлаштириш. Матн ёзувлари (Multiline Text). Туташтириш буйруқлари (Fillet,Circle-TTR). Фаскалар яшаш. Текис контурлар яшаш. Поличизик (Polyline) билан контур чизикларини қалинлаштириш ва бирлаштириш. Матн ёзувлари (Multiline Text). Fillet,Circle-TTR, Chamfer, Polyline (Width, Arc, Second point), Multiline Text буйруқлари ва уларни қўллаш усуллари.

3-мавзу DRAW ва MODIFY панелларидаги жойлашган буйруқлар. Мультичизик, узук, кўпбурчак, тасма, сплайн эгри чизик, нур, штрихлаш. Объектларни бўлиш, кўпайтириш, масштаблаш, акс яратиш, объектларни чўзиш, бўлаклаш. **DRAW** панеллидаги жойлашган буйруқлар. Мультичизик (Икки параллел чизик), узук, кўпбурчак, тасма, сплайн эгри чизик, нур, штрихлаш. **MODIFY** панеллидаги жойлашган буйруқлар. Объектларни бўлиш, кўпайтириш, масштаблаш, акс яратиш, объектларни чўзиш, бўлаклаш.

Multiline, Donut, Polygon, Trace, Spline, Ray, Hatch, Rotate, Explode, Copy, Move, Scale, Array, Stretch, Break буйруқлари ва уларни қўллаш усуллари.

4-мавзу Уч ўлчамли яшашлар.Кўринишлар. Геометрик жисмлар яшаш: параллелепипед, конус, цилиндр, шар, тор. Кўтарилган жисмлар. Айланма жисмлар. Жисмларни бирлаштириш, бир-биридан айириш. Кўринишлар.

Геометрик жисмлар яшаш: параллелепипед, конус, цилиндр, шар, тор. Кўтарилган жисмлар(Extrude). Айланма жисмлар(Revolve). Жисмларни бирлаштириш (Union), бир-биридан айириш(Subtract). Box, Cone, Cylinder, Sphere, Torus, Extrude, Revolve, Union, Subtract буйруқлари ва уларни қўллаш усуллари.

6-мавзу. Ясси рамани ҳисоблаш. Рамани ҳисоблаш масаласини тузишни ўрганиш. Раманинг геометрик схемасини яратиш. Рама элементлари учун арматура танлаш, узлуксиз тўсин ва устунни лойиҳалаш.

Икки қаватли бинонинг юк кўтарувчи рамасининг компьютер модели яратилади. Рама элементлари – тўсин ва устунлар арматураланилади ҳамда уларнинг ишчи чизмаси автоматик равишда яратилади.

7-мавзу. Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси ҳисоби. Масаланинг қўйилиши ва мақсади:

1. ҳисоб схемасини қуриш жараёнини кўрсатиб бериш;
2. эластик заминни бериш жараёнини кўрсатиб бериш;
3. сейсмик таъсирлар ва юклар қўйиш техникасини кўрсатиш.

Замин қойишқоқлик коэффиценти $C1=1000 \text{ т/м}^3$ билан эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси.

Рама материали – пўлат, плита ва диафрагма материали – В30 т/б.

Ҳисоб 18х24 тўр учун бажарилади.

Юклар:

- Юкланиш 1 – хусусий оғирлиги;
- Юкланиш 2 – 1 –чи ва 2-чи қават қопламасига қўйилган доимий текис тақсимланган $p1= 1.5 \text{ т/м}^2$, заминга қўйилган доимий текис тақсимланган $p2= 2 \text{ т/м}^2$.
- Юкланиш 3 – қор $p3=0.08 \text{ т/м}^2$.
- Юкланиш 4 – Сейсмик таъсир. Юза сейсмиклиги 7 балл, 1 котегорияли грунт.

Сейсмик таъсирнинг йўналиши – бинонинг кичик тарафи бўйлаб.

МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

1. Оддий детал чизмасини чизиш, чизиклар турларини стандарт бўйича мослаш, ўлчамлар қўйиш.
2. Тутаשמали детал чизмасини чизиш, чизиклар турларини стандарт бўйича мослаш, ўлчамлар қўйиш, нусха олиб, 3 ўлчамли тасвирини ясаш.
3. Ҳисоб схемаси тўғрисидаги маълумотларни экранга чиқариш.
4. Кесим юзаларининг турлари. Тугун турлари.
5. Чегаравий шартлар. Кесим танлаш ва текшириш учун қўшимча маълумотларнинг киритилиши.
6. Элементларнинг оралиқ ҳисоби. Элементларнинг локал ҳисоби.
7. Тугунларнинг ҳисоби.
8. Асосий балканинг ҳисоб схемаси ва кучланишларни аниқлаш. Уланган балкага кесим юза танлаш ва текшириш
9. Камар бирикмалари ҳисоби.
10. Ясси рамани ҳисоблаш ва лойиҳалаш.

АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Джорж Омура. AutoCAD 2007. Экспресс-курс. «Питер». Санкт-Петербург, 2007
2. Жарков Н.В. и др. AutoCAD 2012. Наука и техника. Санкт-Петербург, 2012.
3. Мирхамидов Д.Х., Ерматов И.Т. Компьютерда лойиҳалаш. ТАКИ, 2007.
4. Мирхамидов Д.Х., Холлиев Қ.Ж. Компьютер графикаси (3DS max).ТАҚИ, 2013.
5. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций.Верюжский Ю.В., Колчунов В.И., Барабаш М.С., Гензерский Ю.В. - Киев: Книжное издательство Национального авиационного университета. 2006.
6. Низомов Ш. Р., Маткаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Ўқув қўлланма. “Фан

ва технология”нашриёти, 2013. - ISBN 978-9943-10-980-3

Қўшимча адабиётлар

1. ҚМҚ. 2.03.01-96. Бетон ва темирбетон конструкциялар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1998.
2. ҚМҚ. 2.01.07-96. Юклар ва таъсирлар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1996.
3. ҚМҚ. 2.02.01-98. Основания зданий и сооружений. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1999.
4. ҚМҚ. 2.01.01-94. Лойихалашучун иқлимийвафизикавий-геологикмаълумотлар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1994.
5. ҚМҚ. 2.01.03-96. Зилзилавийҳудудлардақурилиш. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1996.
6. www.rflira.ru
7. www.ziyo.net
8. www.twirpx.com
9. <http://www.lira.com.ua>
10. www.autocad.ru.
11. www.autodesk.com

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

1-Маъруза. AutoCAD билан танишув. AutoCAD нинг буйруқлари тизими. Тўғри чизик (Line). Тўғри чизикни муҳаррирлаш: ортогонал чизиклар чизиш режимига ўтиш (F8), белгилаб ўчириш (Delete), ўлчам бўйича чизик чизиш.

Режа:

1. Компьютер графикаси ҳақида тушунча.
2. AutoCAD дастури ҳақида умумий маълумот.
3. Чизма файллари билан ишлаш.

Таянч иборалар: Илмий графика, ишбилармон графика, конструкторлик графика, компьютер анимацияси.

1. Компьютер графикаси ҳақида тушунча.

Компьютер графикаси иловалари турли тумандир. Ҳар бир йўналиш учун махсус дастурий таъминот яратилади ва у график дастурлар ёки график пакетлар деб аталади.

Асосий йўналишлар:

Илмий графика. Белгиланиши – илмий тадқиқот объектларини визуаллаштириш, ҳисоб-китоб натижаларини график қайта ишлаш; ҳисоблаш экспериментларини натижалари бўйича аниқ тақдим этишни олиб бориш.

Ишбилармон графика. Турли ташкилотлар ишида тез-тез қўлланиладиган иллюстрацияларни яратишга мўлжалланган.

Конструкторлик графика. (САПР)

Иллюстратив графика. Иллюстратив графиканинг оддий дастурий воситалари график редакторлар дейилади.

Бадий ва реклама графикаси.

Компьютер анимацияси – дисплейда ҳаракатланувчи тасвирларни ҳосил қилишда фойдаланилади.

Ахборотни график шаклда ишлаб чиқиш, тақдим этиш, уларга ишлов бериш, шунингдек, график объектлар ва файлларда бўлган нографик объектлар ўртасида боғланиш ўрнатишни информатикада *компьютер графикаси* деб аталади. Компьютер графикаси уч турга бўлинади:

растрли графика;

векторли графика;

фрактал графика.

Улар ўртасидаги асосий фарқ нурнинг дисплей экрандан ўтиш усулидан иборат.

Эслаб қолувчи электрон-нурли трубкаларга эга векторли қурилмаларда нур берилган траектория бўйлаб бир марта чоғиб ўтади, унинг изи эса экранда кейинга буйруқ берилгунча сақланиб қолади. *Векторли графиканинг асосий элементи – чизиқдир.* Векторли графика билан ишловчи дастурий воситалар биринчи навбатда тавирларни яратишга мўлжалланган.

Растрли қурилмаларда тасвир уларни ташкли этувчи нукталар мажмуасидан вужудга келади. Бу нукталар пикселлар деб аталади. Растр – бу экраннинг бутун майдонини қопловчи пикселлар матрицасидир. *Растрли графиканинг асосий элементи нуқтадан иборат.* Растрли тасвирлар билан ишлашга мўлжалланган кўпгина график муҳаррирлар асосан тасвирларга ишлов беришга мўлжалланган.

Фрактал бадий композицияни яратиш – бу тасвирни чизиш ёки жиҳозлаш эмас, балки уни дастурлашдир, яъни бунда *тасвирлар формулалар ёрдамида қурилади.* Фрактал графика одатда ўйин дастурларида қўлланилади. AutoCAD дастурини чақириш ёки ёқиш Word дастурини ёқишга ўхшаб, ишчи столдаги белгисини икки марта босиб ёки стандарт программалар менюси орқали чақирилади. Шунда AutoCAD ишчи столи ёки интерфейси очилади. Экраннинг марказий қисми - бу ишчи майдони ва унда чизманинг кўринар қисми жойлашади. Сичқон сурилса, кўрсаткич ҳам шу майдонда сурилади. Майдон график экран деб аталади. Сичқон кўрсаткичи ҳож шаклида бўлиб, унинг ўртасида квадрат шакли жойлашган. Ҳож чизиқларининг узунлиги опциялар ёрдамида ўзгартирилади.

Биринчи ёқишда янги яратиладиган чизма номсиз бўлади. Фойдаланувчи чизма бажарилганидан сўнг уни номлайди.

2. AutoCAD дастури хақида умумий маълумот.

AutoCAD, бошқа программаларга ўхшаш, Windows ишчи столидаги пиктограмма ёки стандарт программалар менюси орқали ёқилади.

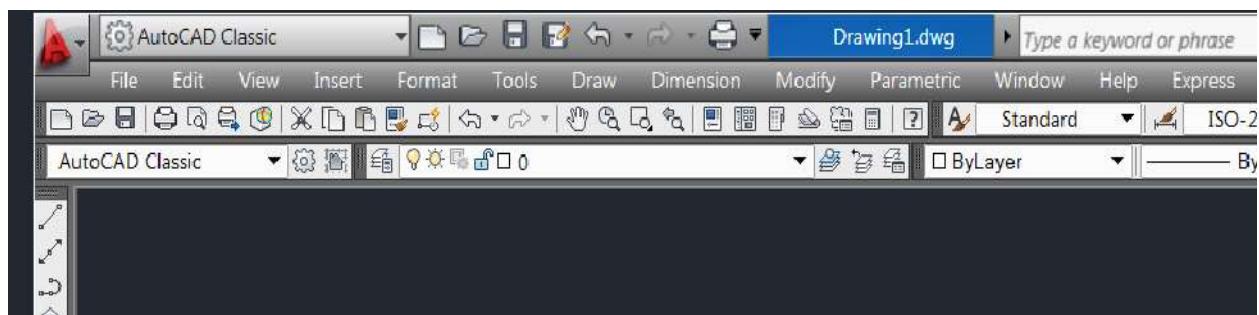
Биринчи ёқишда янги яратиладиган чизма номсиз бўлади. Фойдаланувчи чизма бажарилганидан сўнг уни номлайди.

AutoCAD катта маълумотлар тизимига эга. Ҳар бир буйруқ, термин ва тушунча бўйича маълумот олиш учун F1 ёки тушиб келувчи менюдан Help босиш лозим.

AutoCAD нинг ишчи столида қуйидагилар жойлашган:

1. Экраннинг юқори қисмида тушиб келувчи менюлар қатори жойлашган ва улар қуйидаги ёзувлардан иборат: **Файл (File)**, **Тўғрилаш (Edit)**, **Кўриниш (View)**, **Киритиш (Insert)**, **Формат (Format)**, **Сервис (Tools)**, **Чизиш (Draw)**, **Ўлчамлар (Dimension)**, **Мухррирлаш (Modify)**, **Express**, **Ойна (Window)**, **Ёрдам (Help)**.

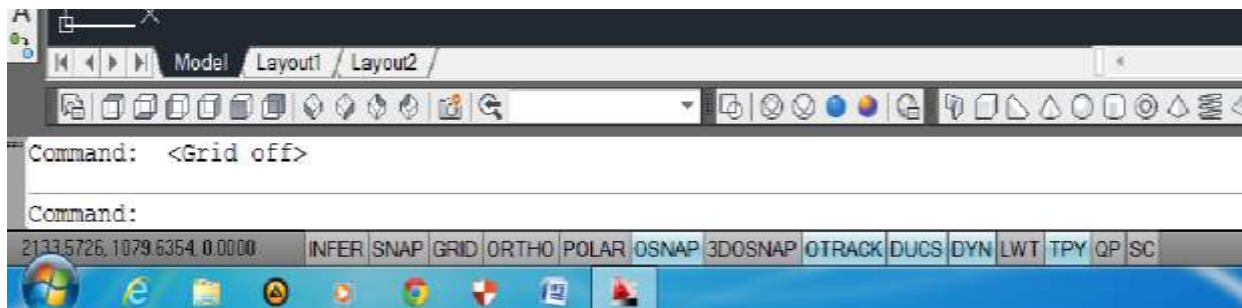
Тушиб келувчи менюларда буйруқлар тупламлари йиғилган. Сичқон ёрдамида меню босилса, буйруқлар устун шаклида тушиб келишади.



2. Экран пастида **Модель (Model)**, **Варақ 1 (Layout1)**, **Варақ 2 (Layout2)** ёзувлари жойлашган (Microsoft Excel китобига ўхшаб). Бу ёзувлардан ўнг томонда тасвирни горизонтал суриш чизғичи жойлашган.

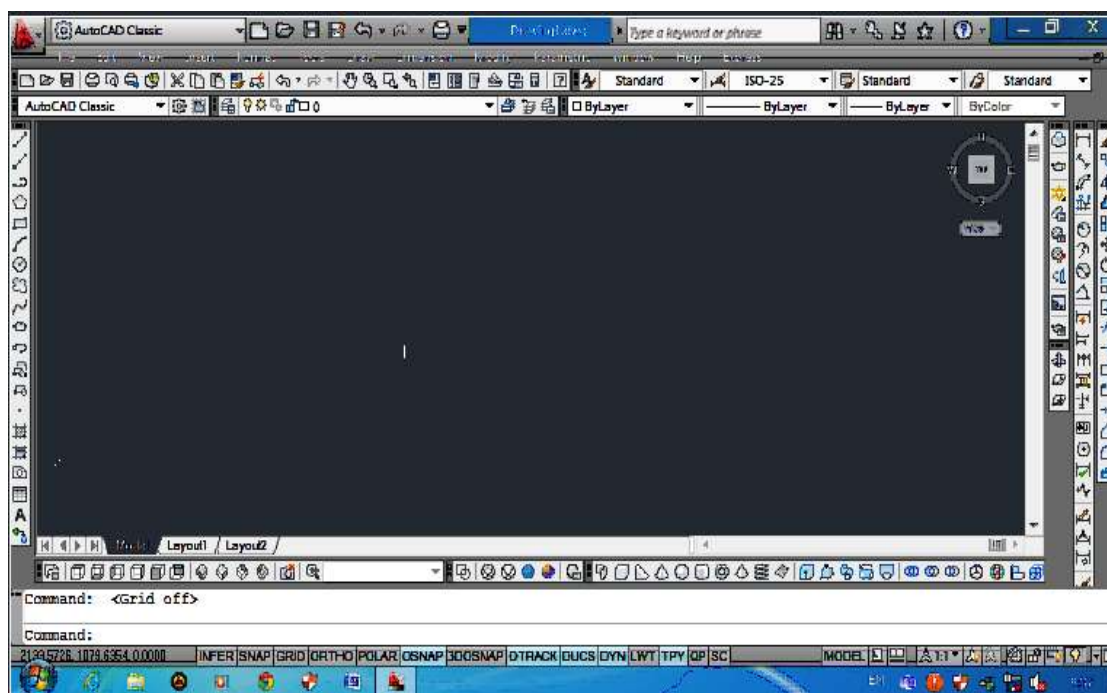
3. Пастда, оч рангда, буйруқлар қаторлари жойлашган (**Command:**), улар орқали фойдаланувчи дастур билан мулоқатда бўлади. Бу ерда киритилган буйруқ ва унга жавоб ёки савол чиқади. Берилган буйруқлар акси буйруқлар қаторида ёритилади. Агар буйруқлар қаторида **Commands:** ёзилган бўлса,

AutoCAD буйрукни кутияпганлигини билдиради. Зарурият бўлса, AutoCAD буйруқларни бажариш учун қушимчалар сўрайди. Буйруқлар деразасини ҳар доим кузатиб туриш керак. Буйруқдан чиқиш учун Esc клавишасини босиш керак.



4. Буйруқлар қаторларини тагида ҳолат (режимлар) қатори жойлашган. Бу қаторга координаталар ҳисоблагичи ва тўғри бурчакли режим тугмалари мавжуд: **Қадам (SNAP)**, **Тўр (GRID)**, **ОРТО (ORTHO)**, **ОТС-Қутб (POLAR)**, **Боғлаш (OSNAP)**, **ОТС-Боғлаш (OTRACK)**, **Қалинлик (LWT)**, **МОДЕЛЬ (MODEL)**. Сичқон ҳаракатига қараб, ҳисоблагичнинг уч ўлчамда кўрсаткичлари ўзгаради. F6 билан ҳисоблагични ўчириб қўйиш мумкин.

5. График майдони – экраннинг ўртаси.



6. Интерфейсининг асосий элементи - бу асбоблар панелининг тугмалари. AutoCAD ёвилганда икки горизонтал панель тушиб келувчи менюларнинг тагида жойлашган, яна иккитаси график экраннинг чап томонида қўйилган. Асбоблар панеллари – бу буйруқлар тўпламлари. Буйруқлар пиктограммалар шаклида берилган. AutoCAD да асбоблар панеллари Microsoft Office дага ишланган, агар сичқон кўрсаткичини панелдаги буйруқга якинлаштирилса, кўрсаткич шакли ўзгаради ва буйруқ номи ёнади. Асбоблар панелларини экраннинг тўрт томонига жойлаштириб, қўйиш мумкин.

Панелларни экранда жойлашувини ўзгартириш учун сичқон кўрсаткичини панель четига олиб борилади, чап тугмани босиб туриб, сурилади. Кейин чап тугма қўйиб юборилади.

Ҳар бир панель номланган. Горизонтал панеллар номи: **Стандарт** (Standard) ва **Объектлар хусусиятлари** (Object Properties). Улар доим керак бўлади. Икки вертикал панеллар: **Чизиш** (Draw) ва **Муҳаррирлаш** (Modify).

Керак панелни чақиритиш учун сичқон кўрсаткичини ихтиёрий буйруқга ёки экран четидаги бўш жойга олиб бориб, ўнг тугма босилса, панеллар рўйхати чиқади. Бу рўйхатдан керак панель белгиланади ва экранга чиқади. Панелларни чақиритишга бошқа йўллар ҳам бор.

Draw асбоблар панели расмда келтирилган.



Функционал клавишалар. Қулайлик учун қуйидаги функционал клавишалар мавжуд:

F1 – маълумотлар тўплами.

F2 – матн деразадан график деразага ўтиш.

F3 ёки Ctrl + F – опцияларни ёқиш/ўчириш.

F5 ёки Ctrl + E – изометрик текисликларни ўзгартириш.

F6 ёки Ctrl + D – курсорнинг координатларини ёқиш/ўчириш.

F7 ёки Ctrl +G – ёрдамчи тўрни ёқиш/ўчириш.

F8 ёки Ctrl + L – ортогонал проекциялар режимини ёқиш/учириш.

F9 ёки Ctrl + B – кадам SNAP ёқиш/ўчириш.

F10 – POLAR режимини ёқиш/ўчириш.

F11 – объектни кузатиш режимини ёқиш/ўчириш.

Esc ёки Ctrl +I, Ctrl + \ - буйруқни бекор қилиш.

Enter, пробел ёки **Ctrl + J** – охирги буйруқни қайтариш.

Ctrl + C – объектларни нусхалаш

Ctrl + N – янги чизмани яратиш деразасини очиш

Ctrl + O – яратилган чизмаларга файлларни танлаш.

Ctrl + P – принтерга чизмани чиқариш деразаси.

Ctrl + R – кўринишни ўзгартириш.

Ctrl + S – файлни сақлаб қолиш

Ctrl + V – чизмага тайёр объектни қўйиш.

Ctrl + X – чизмадан объектни олиб ташлаш ёки нусхалаш

Ctrl + Y – бекор қилинган буйруқни тиклаш

Ctrl + Z – охирги буйруқни бекор қилиш

Сичқон билан ишлашда чап кнопка буйруқларни танлашга ишлатилади.

Ўн кнопкаси эса ёрдамчи менюни чақириш учун ишлатилади.

3. Чизма файллари билан ишлаш

AutoCAD дастурининг файллари DWG форматида ёзилади ва сақланади.

Файлларни алохида папкаларда ёки D дискда сақлаш тавсия этилади.

Файллар билан ишлаш операциялари тушиб келувчи **Файл** (File)

менюсида йиғилган:

- **Янги...** (New...)
- **Очиш...** (Open...)
- **Қисман юклаш** (Partial Load)
- **Ёпиш** (Close)
- **Сақлаш** (Save)

- **Қандай сақлаш...** (Save As...)
- **Экспорт...** (Export...)
- **Босма...** (Plot...)
- **Утилитлар** (Drawing Utilities): **Текшириш** (Audit), **Тиклаш...** (Recover...), **Тозалаш** (Purge)
- **Чиқиш** (Exit)
- **Чизма хусусиятлари...** (Drawing Properties...)

AutoCAD да дунёвий координаталар тизими— World Coordinate System (WCS) ишлатилади. Бу дегани OX ўқи чапдан ўнга, OY ўқи пастдан тепага ва OZ ўқи экранга перпендикуляр, ташқарига йўналтирилганлар. Одатда, лойиҳа бажаришда қулайлик мақсадида, фойдаланувчилар координаталар тизими ишлатилади — User Coordinate System (UCS).

Декарт ва қутбий координаталар. Икки ўлчамли тасвирда нуқтанинг жойлашуви XY текислигида аниқланади. Нуқта координатларини клавиатурадан киритиш абсолют ёки нисбий координаталар шаклига амалга оширилади.

Абсолют координаталар киритилганда, ҳар бир нуқтанинг учта координатаси координаталар бошланиш нуқтасидан ҳисобланиб киритилади, + ёки - йўналишини аниқлайди.

Қутбий координаталарда ишлаганда координаталар бошланишидаш нуқтагача масофа ва қутбий ўқ билан чизик орасидаги бурчак қийматлари киритилади. Соат стрелкаси ҳаракатига қарши бурчак + деб ҳисобланади.

Нисбий координаталарда охириги нуқтадан силжиш киритилади. Нисбий координаталар белгиси @ символи.

Уч ўлчамли фазода ўнг қўл қоидаси ишлатилади. Ўнг қўл панжаси экранга орқа томони билан жойлашади, шунда катта бармоқ X ўқи бўйича, кўрсатиш бармоғи - Y ўқи бўйича йўналтиради, ўрта бармоқ панжага перпендикуляр ҳолатда Z ўқининг мусбат йўналишини кўрсатади.

Цилиндрик координаталар қутбий координаталарга ўхшаб киритилади ва қўшимча XY текислигидан нуқтагача бўлган масофа киритилади.

Тўғри чизик (Line).

AutoCAD ни ўрганиш график примитив тўғри чизик (Line) дан бошлаймиз. Тўғри чизикни чизиш ва муҳаррирлашни ўрганиб олинса, бошқа буйруқларни ўрганиш осонлашади.

Ўрганишни амаллар шаклида олиб борамиз:

1-чи амал: Курсорни **Draw** панелидаги **Line** буйруғига олиб борамиз ва сичқоннинг чап тугмасини босамиз. Кейин курсорни ишчи майдонга олиб чиқиб, яна бир марта сичқоннинг чап тугмасини (ЧТ) босамиз ва сичқонни сурамиз. Шунда экранда нур пайдо бўлади. Ихтиёрий нуктада яна бир марта ЧТ босамиз. **ESC** клавиатура тугмасини босиб, буйруқдан чиқиб кетамиз. экранда кесма ясалди.

Буйруқлар қаторида қуйидаги ёзувлар ёнади:

line. Specify first point (Тўғри чизик. Махсус биринчи нукта):

Биринчи нукта (кесманинг бошланиши) белгиланганидан сўнг

Specify next point or [Undo] (Махсус кейинги нукта ёки [Чиқиш]): ёзуви чиқади, демак иккинчи нуктани ёки кесманинг охирини белгилаш керак. Компьютер яна кейинги нуктани сўрайди.



LINE (тўғри чизик кесмаси)

Ҳар бир янги нуктага ҳаракат қилинганда курсор четидан ип чўзилади. Бундай ҳолат кейинги кесмани йўналишини аниқлашга ёрдам беради. Синик чизикнинг ҳар бир кесмаси график примитив бўлади. Синик чизикнинг охириги кесмаси чизилгандан кейин, буйруқдан чиқиш учун клавиатурадаги **<ENTER>** ёки **ESC** тугма босилади.

2-чи амал - **белгилаб ўчириш (Delete)**. Экрандаги чизикни ўчириш учун чизик устига курсорни олиб бориб, сичқоннинг чап тугмаси (ЧТ) босилади, шунда чизикнинг икки четида ва ўртасида рангли квадратлар ёнади, клавиатурадаги **DELETE** тугмаси босилса, чизик ўчиб кетади.

3-амал - **ортогонал чизиклар чизиш режимига ўтиш(F8)**. Горизонтал ва вертикал чизиклар чизиш учун клавиатура юқори қисмидаги F8 тугмасини босиб, кейин кесмалар чизамиз.

4-чи амал. Экрандаги чизик тасвирини катта ёки кичик қилиш учун сичқоннинг ғилдирагини олдинга ёки орқага бураймиз.

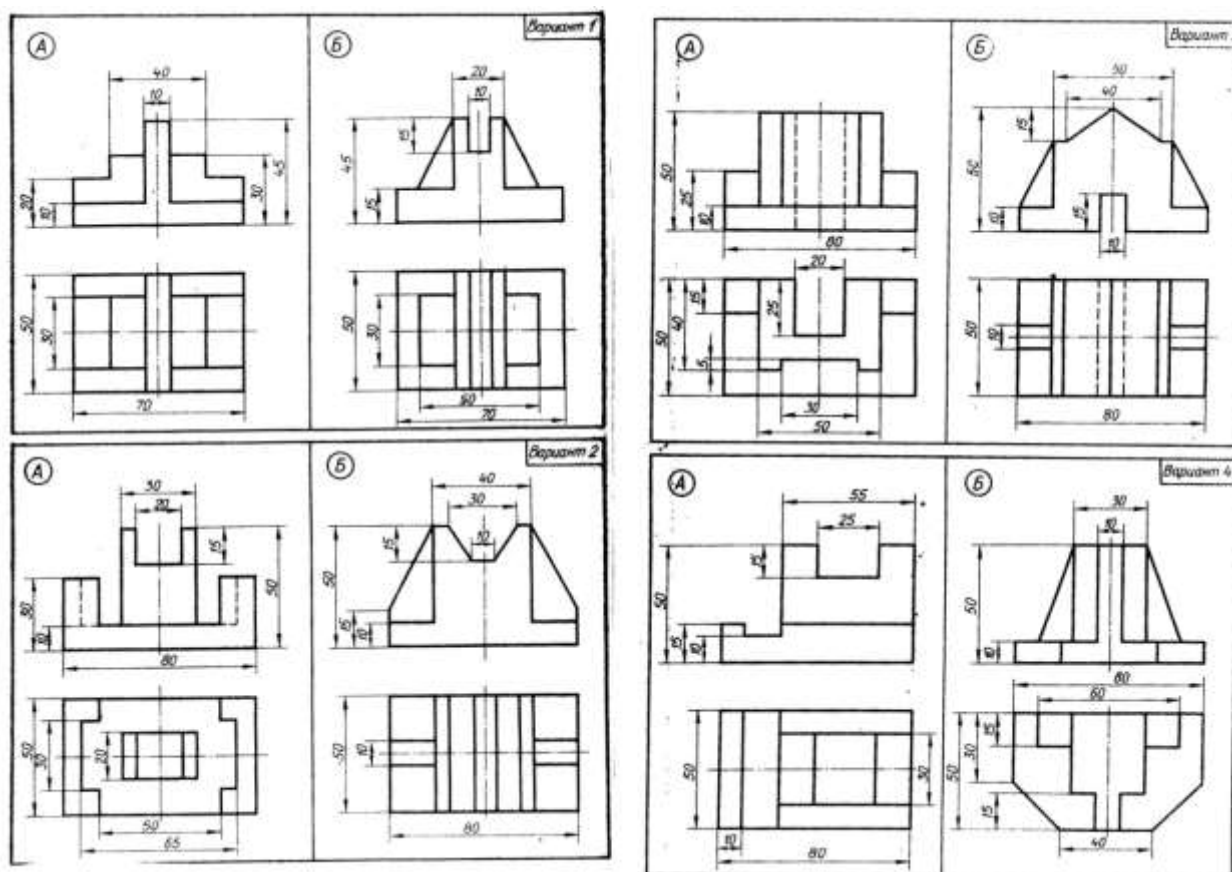
5-чи амал. Чизик тасвирини экранда суриш учун сичқон ғилдирагини босамиз, экранда курсор ўрнига қўл(панжа) ёнади ва сичқонни сурамиз.

6-чи амал - **ўлчам бўйича чизик чизиш**. Ўлчамли чизик чизиш учун **LINE** буйруғини босиб, биринчи нуқтани танлаймиз, кейинги нуқта сўралганда, чизик узунлигини клавиатурада терамиз ва **<ENTER>** босамиз, сичқонни суриб, чизик йўналишини ўзгартирамиз ва яна ўлчам рақамини териб, **<ENTER>** босамиз. Экранда тўғри бурчак ясалди. Уни квадрат шаклига келтириш учун яна икки марта чизик йўналишини ўзгартириб, бир хил рақамлар терамиз ва **<ENTER>** босамиз, кейин буйруқдан **ESC** ёрдамида чиқиб кетамиз.

Бажарилган амаллар келтирилган.



Амалларни пухта ўрганиш учун берилган чизмаларни чизиб кўринг.



НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

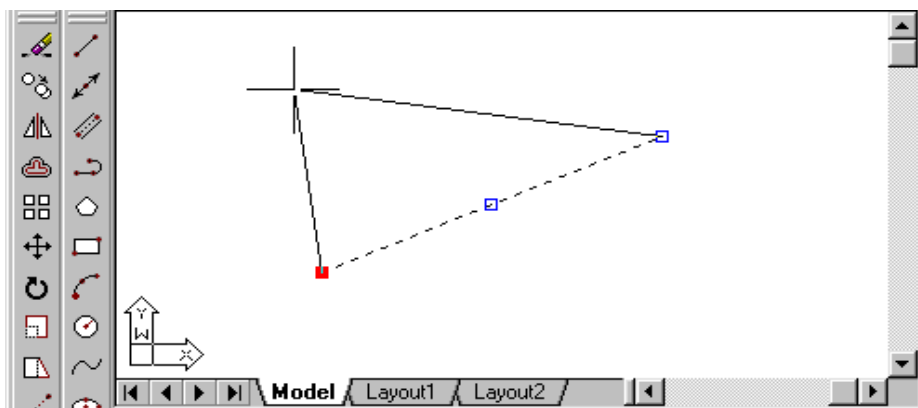
1. Тўғри чизик чизиш қайси буйруқ ёрдамида бажарилади?
2. Ортогонал чизикларни чизиш режимига ўтиш қайси тугма ёрдамида бажарилади?
3. Чизилган объектларни ўчириш қайси буйруқлар ёрдамида бажарилади?
4. Кесмани қисмини ўчириш қайси буйруқ ёрдамида бажарилади?
5. Параллел чизиклар чизиш қайси буйруқ ёрдамида бажарилади?

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Қонунлари.
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармонлари ва Қарорлари.
3. Джорж Омура. AutoCAD 2007. Экспресс-курс. «Питер». Санкт-Петербург, 2007
4. ЖарковН.В. и др. AutoCAD 2012.СПб.:Наука и техника, 2012.

1- Амалий машғулот. Чизикни муҳаррирлаш ва ўзгартириш: чўзиш-қисқартириш (қўлчалар), ўчириш (Erase), параллел чизиклар чизиш (Offset), кесиш (Trim), чизикнинг ранги, турлари ва қалинлиги. Тасвирни катта-кичик қилиш (Zoom Realtime), чизмани экранда суриш (Pan Realtime). График примитивлар. Айлана, ёй ва эллипслар қуриш. Ўлчам қўйиш. Боғлаш белгиларини ёқиш-ўчириш.

1-амал. Чизикни чўзиш, суриш, йўналишини ўзгартириш.



Чизилган объектларни қўлчалар ёрдамида ўзгартириш мумкин. Қўлчалар - кичкина кўк квадратлар, кесимнинг икки четида ва ўртасида, айлананинг тўртта чорагида ва ўртасида ёниб туради.

Чизик белгиланганда, уч квадрат ёнади. Икки четдаги квадратлар ёрдамида чизикни суриш, чўзиш ёки қисқартириш мумкин. Бунинг учун четдаги квадратга курсорни олиб бориб, ЧТ ни босиб, қўйиб юборамиз (квадрат ранги қизил бўлади) ва узайтириш томонига сичқонни сурамиз ва яна бир марта ЧТ босамиз. Кейин **ESC** ёрдамида чиқиб кетамиз. Чизик чўзилди. Худди шундан чизик қисқартирилади. Маълум ўлчамга чўзиш учун квадрат босилгандан кейин сичқон ёрдамида йўналиш берилади ва чўзиш ўлчами терилади. Кейин **<ENTER>** ва **ESC** босамиз.

Ўртадаги квадратни босиб, кесмани ихтиёрий йўналишда суриш мумкин.

2-чи амал. **Ўчириш (Erase).**



Чизикни ўчириш учун бошқа буйруқ ҳам бор. Бу **MODIFY** асбоблар панелида жойлашган **Erase** буйруғи. Бунинг учун ЧТ билан олдин буйруқни, кейин чизикни белгилаймиз ва охирида клавиатурадаги **<ENTER>**ни босамиз. Буйруқлар қаторида қуйидаги ёзувлар чиқади:

Command: **_erase** (ўчриғич)

Select objects (объектларни танланг): объектлар танланиб, **<ENTER>** босилади.

Кўп чизиклар бўлса, сичқоннинг ЧТ билан чизикларни қопловчи рамка чизилади, шунда барча чизиклар белгиланади, кейин**<ENTER>** босилади. Рамкани тепадан ёки пастдан чизиш мумкин.

3-чи амал.Параллел чизиклар чизиш (Offset).



Offset (Ухшаш объектларни ясаш)

OFFSET буйруғи берилган объектга ухшаш объект айтилган масофада ясайди.

Сўровлар:

Offset distance or Through < Through >: масофа ёки нуқта оркали.

Select object to offset: объект белгиланади.

Side to offset? қайси томонга ухшаш объект жойлашади.

Through point: янги объектни жойлашиш нуқтаси.

Берилган чизикга параллел чизик чизиш учун **Offset** буйруғи чақирилгандан кейин масофа терилади, **ENTER** босилади, берилган чизик белгиланади ва янги чизик жойлашиш томонига сичқонни суриб, яна ЧТ босилади.

4-чи амал.Берилган чегара буйича объектни қисмини олиб ташлаш (Trim)



Trim

TRIM (Кесиб ташла) буйруғи кесмани, ёйни, поличизикни қисмини бошқа чизик билан кесишган нуқтасигачан учириб ташлайди.

Бунинг учун **Trim** буйруғини белгилаймиз, курсорни экранга олиб чиқиб, сичқоннинг ўнг тугмасини (**ЎТ**) босамиз, кейин сичқоннинг чап тугмаси (**ЧТ**) билан чизикни чегараланган қисмини ўчирамиз ва **ESC**.

5-чи амал. Чизикнинг ранги, турлари ва қалинлиги.



Чизикнинг ранги, турлари ва қалинлиги **PROPERTIES** (Хусусиятлар) панелида жойлашган 3-та **ByLayer** (Қатлам бўйича)ойналаридан муҳаррирланади.

Биринчи ойна чизикга ранг беради. Бунинг учун чизикни белгилаймиз, кейин ойнага босиб, ранг танлаймиз ва **ESC**.

Иккинчи ойна чизик турини беради. Аввал ойнага киримиз. Ойнанинг тагидаги **Other** (бошқалар) ёзувини босамиз, шунда янги ойна очилади (Чизик турлари менежери). Ойнада **Load** (Юклаш) тугмаси ранги билан ажралиб туради. Тугма босилса, ҳар хил чизиклар рўйхати чиқади. Керак чизик турини танлаб, рўйхатдаги ОК босилади, кейин ойнадаги ОК босилади ва чиқиб кетилади. 2-чи **ByLayer** ойнасида керак чизик тури мавжуд. Энди экрандаги чизикни белгилаймиз, кейин 2-чи **ByLayer** ойнасига кириб, чизик турини белгилаймиз ва **ESC**.

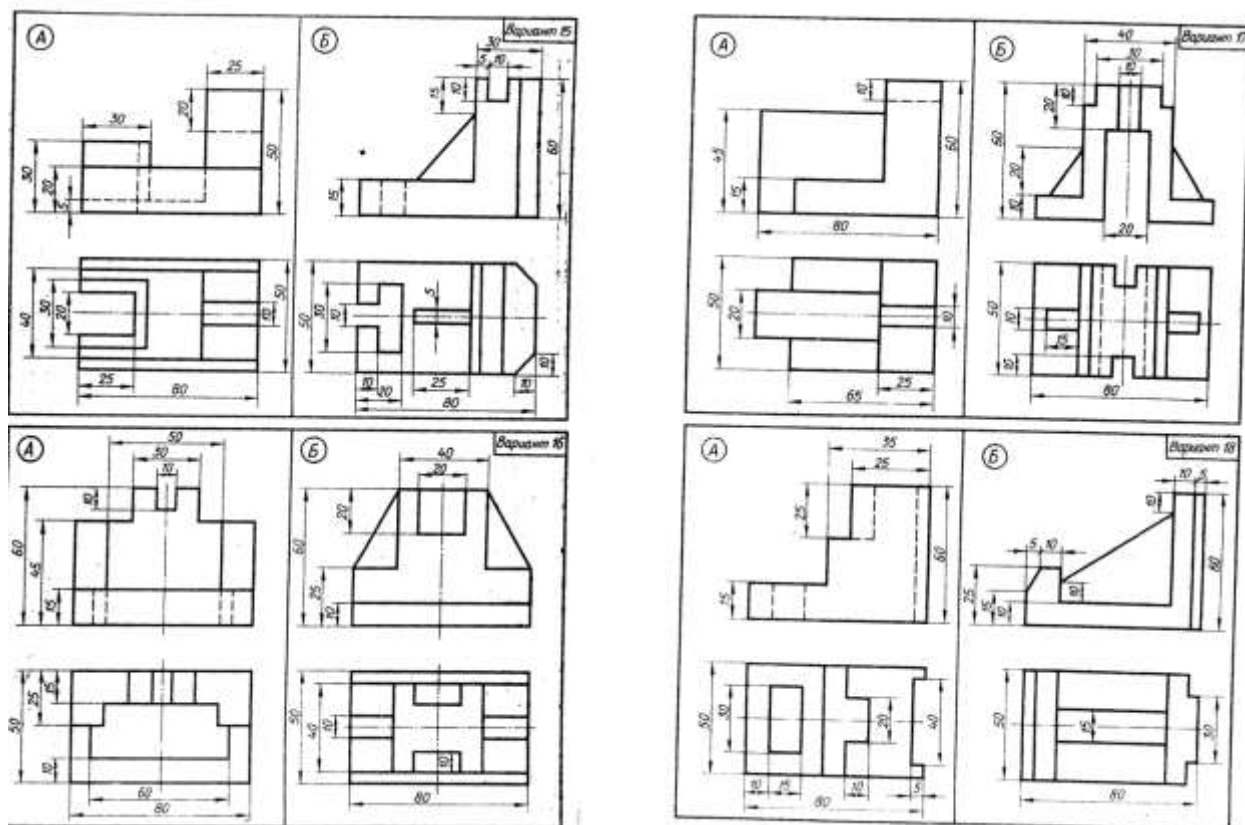
Учинчи ойнада чизик қалинликлари берилган. Экрандаги чизикни белгилаб, ойнага киримиз, қалинликни танлаймиз ва **ESC** босамиз, лекин чизик қалинлашгани кўринмади. Чизикнинг қалинлиги кўриниши учун ҳолат қаторидаги **LWT** тугмасини босиб қўйиш керак. **LWT** ёзув ўрнига қарама-қарши қалин ва ингичка тўғри бурчаклар белгиси бўлиши мумкин.

6-амал. Тасвирни катта-кичик қилиш (**Zoom Realtime**), чизмани экранда суриш (**Pan Realtime**).

Тасвирни катта-кичик қилиш, чизмани экранда суришларни сичқон ёрдамида олдинги дарсада ўрганилган. Ишчи стол **Standart** панелида **Zoom**

Realtime ва **Pan Realtime** белгилари ёрдамида ҳам бу амалларни бажариш мумкин. Мисол учун, сичқоннинг ЧТ билан **Pan Realtime** белгиси босилади, курсор панжа шаклига ўтади ва ЧТ босиб, чизиқ сурилади.

Ўтилган амалларни мустахкамлаш учун кейинги топшириқларни бажаринг.

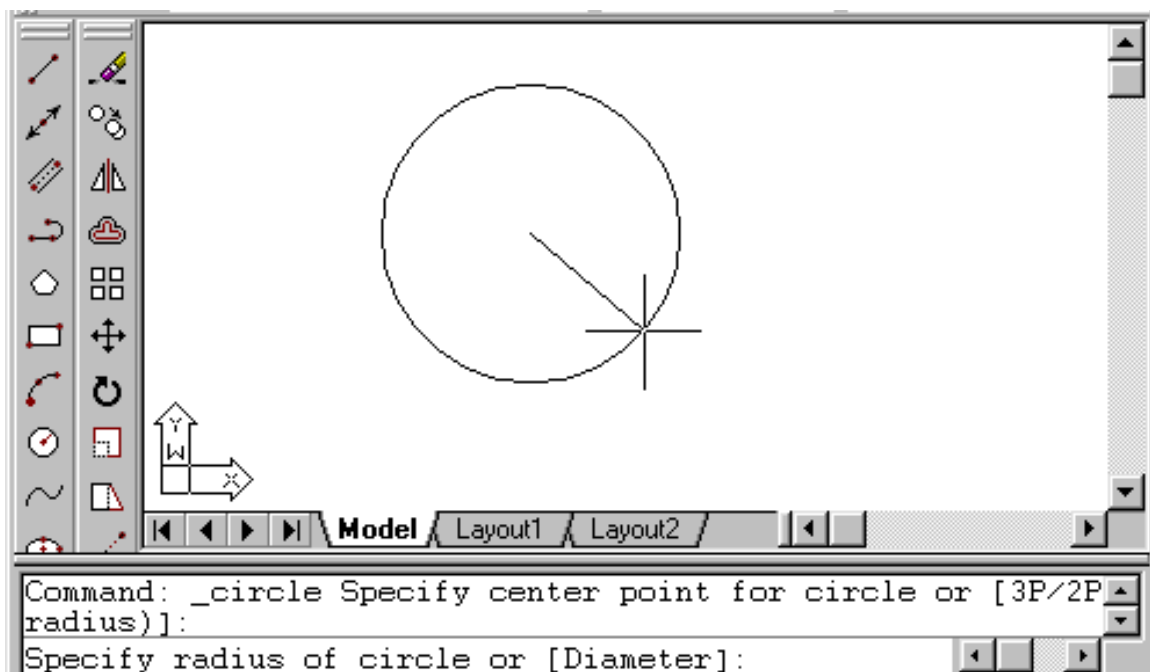


7-амал. Айлана, ёй ва эллипслар қуриш.



CIRCLE (Айлана)

Буйрук: **CIRCLE** (Айлана)



Айлана чизиш учун сичконнинг ЧТ билан **Circle** белгиси босилади, курсор экрандаги марказга олиб борилади, марказ ЧТ билан белгиланади ва айлана радиуси клавиатурада терилиб, **<Enter>** босилади. Буйруқлар қаторида қуйидаги ёзувлар чиқади:

Command: **Circle. Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:**

Айлана маркази ёки (3нуқта/2нуқта/уринма, уринма, радиус)]:

Specify radius of circle or [Diameter]:

Айлананинг радиуси ёки (Диаметр):

Радиус рақами терилганидан кейин **<Enter>** босилади.

Калитлар:

2P - диаметрдаги икки нуқта бўйича айлана ясалади.

3P - уч нуқта бўйича айлана ясалади.

TTR – икки уринма ва радиус бўйича айлана ясалади.

Center point – айлана маркази.



ARC (Ёй)

График примитив – ёй.

Буйруқ: **ARC** (Ёй)

Калитлар:

Марказ - (**Center**);

Бошланғич нуқта - (**Start point**);

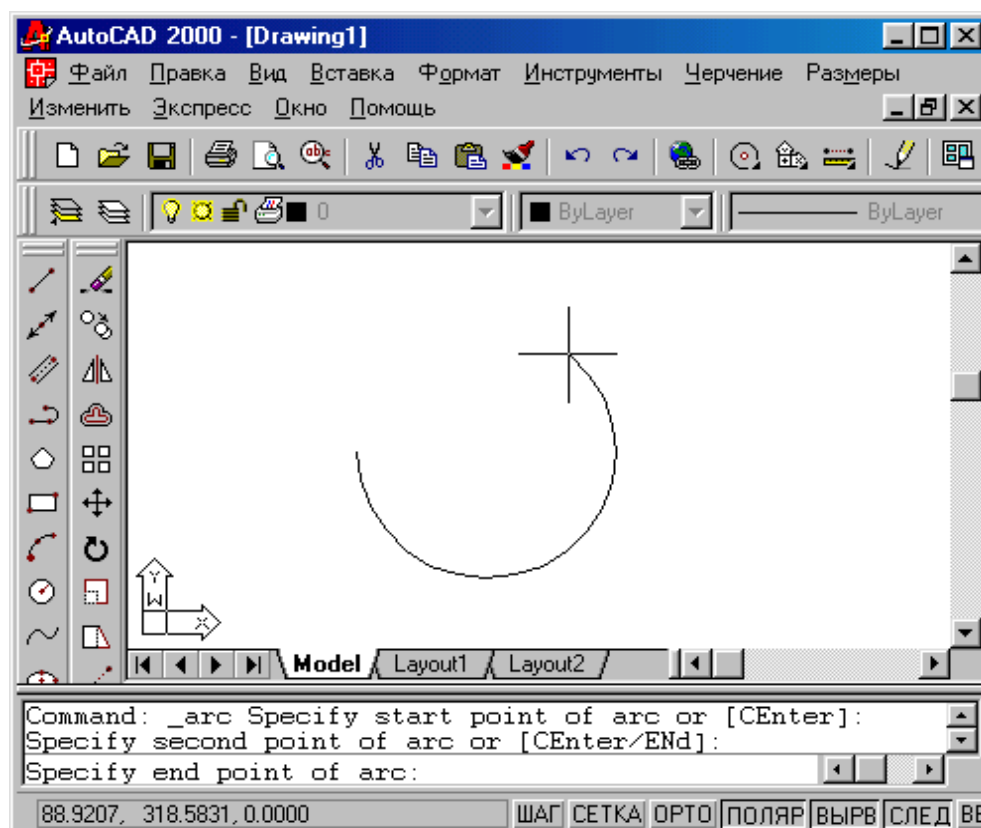
Охириги нуқта - (**End point**);

Бурчак - (**Angle**);

Хорда узунлиги - (**Length of chord**);

Радиус - (**Radius**);

Йўналиш - (**Direction**);



Ўй ясаш вариантлари:

3 point ёйдаги уч нуқта бўйича;

St, C, Ang – бошланғич нуқта, марказ ва бурчак бўйича.

Бурчак соат стрелкасига қарши ясалади.

St, C, Len - бошланғич нуқта, марказ ва хорда узунлиги бўйича;

St, E, Rad - бошланғич, охириги нуқталар ва радиус бўйича;

St, E, Ang - бошланғич, охириги нуқталар ва бурчак бўйича;

St, E, Dir - бошланғич, охириги нуқта ва йўналиш бўйича;

Ce, S, End - марказ, бошлангич ва охирги нуқталар буйича;

Ce, S, Len - марказ, бошлангич нуқта ва хорда узунлиги буйича;

Ce, S, Ang - марказ, бошлангич нуқта ва бурчак буйича.

Калитлар ишлатилмаса, ёй уч нуқта буйича ясалади.



Эллипс

ELLIPSE буйруғи система ўзгарувчиси **PELLIPSE** нинг қийматига қараб эллипс ёки ёй сегментларидан иборат бўлган ёпиқ поличизик ясалади. Қиймат 1-га тенг бўлса, поличизик ясалади, 0 бўлса – эллипс ясалади. Ундан ташқари Ёй (**Arc**) калити эллиптик ёйларни яшашга имкон беради.

Сўровлар структураси:

Center: / <Axis end point 1>

Агар **Center** курсатилса

Axis endpoint (Уқнинг охири):

Other axis distanc O / Rotation

Rotation (R) босилади

Rototion around major axis (Бош уқ чизикка нисбатан қайилиши):

Агар **Axis endpoint 1** (ўқнинг 1-чи учи) кўрсатилса:

Axis endpoint 2 (ўқнинг иккинчи учи) ёнади. Курсатилганидан кейин

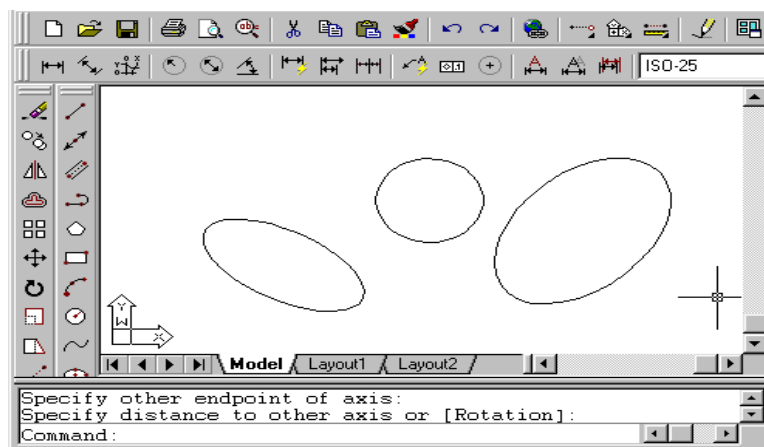
Rotation (R) (қайилиш):

Rotation around major axis:

(Бош ўқга нисбатан қайилиш):

Сўровсиз эллипс бош ўқдаги икки нуқта ва иккинчи ўқни узунлиги буйига ясалади.

Изометрик режимда (**SNAP Style I So**) айлананинг изометрик проекцияси ясалади.



Калитлар:

Center – эллипс маркази

Rotation – иккинчи ўқни айланиш бурчаги.

Arc – эллиптик ёйлар ясаш учун.

Ўлчам қўйиш.

Dimension (Ўлчам)



AutoCAD программасидаги ўлчамлар турлари: чизикли, бурчакли, диаметрал, радиал, ординатали.

Ўлчамлар қўйиш учун тушиб келувчи ёки экран менюлари **Dimension** (Ўлчам) буйруқлари ишлатилади.



DIMLINEAR буйруғи ёрдамида горизонтал ва вертикал ўлчамларини қўйиш мумкин.



ALIGNED DIM буйруғи ёрдамида қия чизик ўлчамларини қўйиш мумкин.



DIAMETER DIM буйруғи айлананинг диаметрини кўрсатади.



RADIUS DIM буйруғи айлана ёки ёйнинг радиуси кўрсатади.



CENTER Mark буйруғи айлана ёки ёйнинг маркази ва ўк чизиқларини чизиб беради.



ANGULAR DIM буйруғи икки кесишган чизиқлар орасидаги бурчакни кўрсатади.



BASELINE DIM – чизиқли ўлчамларни базавий чизиқдан қўйиш учун ишлатилади.



CONTINUE DIM - чизиқли ўлчамларни кетма-кет қўйиш учун ишлатилади.



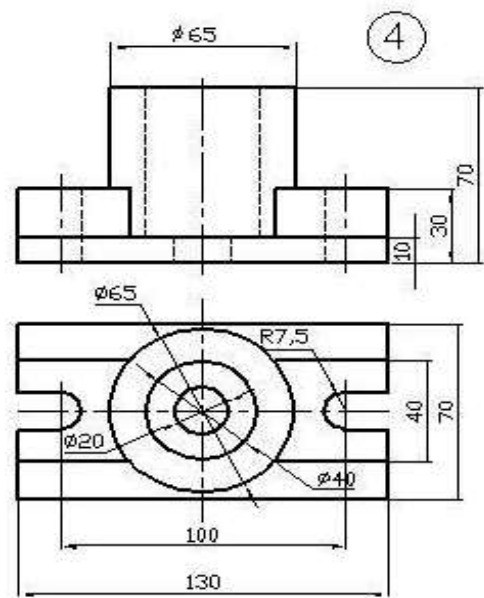
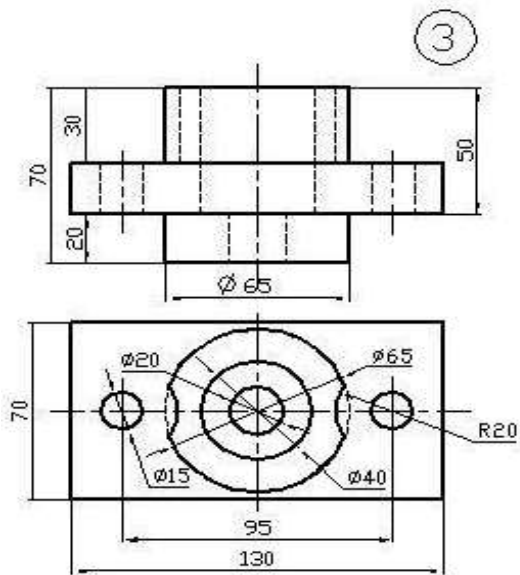
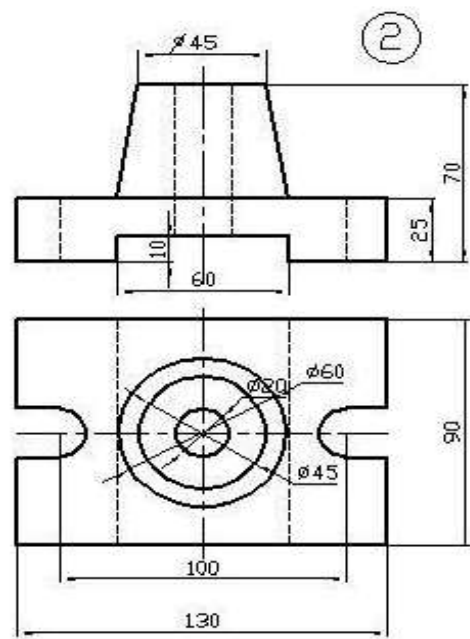
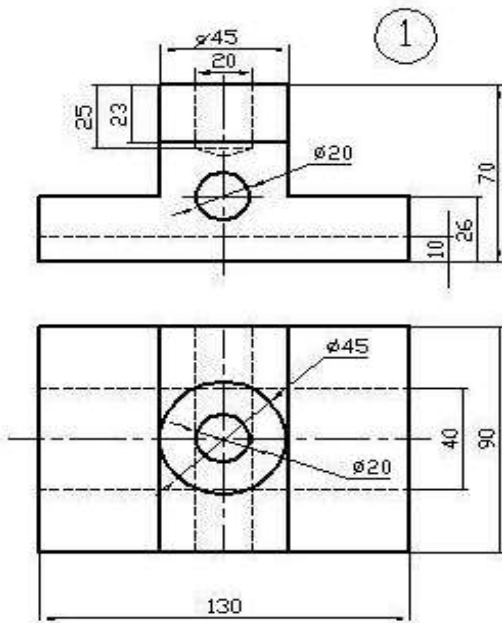
DIM STYLE буйруғи ўлчам стилларини ўзгартириш учун ишлатилади.



DIM Edit буйруғи ўлчам рақамларини ўзгартириш ёки рақам ўрнига ҳарфлар ёзиш учун ишлатилиди.

Боғлаш белгиларини ёқиш-ўчириш.

8 - амал: олдиндан чизилган чизиқга қўшимча чизиқ улаш ёки перпендикуляр чизиқ ўтказиш мақсадида Line буйруғини босиб, курсорни биринчи чизиқга яқинлаштирсангиз, курсор марказига ҳар хил белгилар ёнади. Белгилар биринчи чизиқнинг учларини, ўртасини ва ҳ.к. билдиради. Белгиларни созлаш (ўчириш-ёқиш) учун, тушиб келувчи Tools (асбоблар) менюсидаги Drafting Settings (чизиш кўрсаткичлари) буйруғини танланг ва Object Snap (боғлаш белгилари) тўпламига ўтинг. Бу ерда зарур белгиларга қушчалар қўйинг ёки олиб ташланг.



2- Амалий машғулот. Туташтириш буйруқлари (Fillet, Circle-TTR). Фаскалар ясаш. Текис контурлар ясаш. Поличизик (Polyline) билан контур чизикларини қалинлаштириш ва бирлаштириш. Матн ёзувлари (Multiline).



Туташтириш

FILLET (Туташтириш) буйруғи кесмалар, ёйлар, айланар ва поличизикларнинг кесмаларини берилган радиусли ёй билан силлиқ туташтиради.

1-чи амал. Икки перпендикуляр туғри чизикни туташтириш учун FILLET (Туташтириш) буйруғини чақирамиз, кўрсаткичлар орасида Radius = 0.000 ёзуви чиқади, R ҳарфини (калитни) босиб, радиус қиймати (0.000) ёнига туташтириш радиуси қийматини териб, ENTER босамиз, кейин икки объектни (чизикни) белгилаймиз. Автоматик равишда икки чизик туташтирилади.

R (Radius) калити туташтириш радиусини сурайди.

ENTER fillet radius < 0.000 >: Агар радиус нулга тенг булса, чизиклар бир нуқтада учрашиши таъминланади.

Circle буйруғи нафақат айлана чизиш, балки туташтириш учун ҳам ишлатилади. Қавус ичидаги калитлар ёрдамида айлана чизиш усуллари: 3P- уч нуқта бўйича; 2P- икки нуқта бўйича, TTR- уринмалар орқали.

2-чи амал. Икки перпендикуляр туғри чизикни туташтириш учун **Circle** (Айлана) буйруғини чақирамиз, **T** ҳарфини (**TTR** калитни) босиб, икки объектни белгилаймиз, шунда буйруқлар қаторида туташтириш радиуси сўралади. Радиус қийматини терамиз ва **ENTER** босамиз. Кейин **Trim** ёрдамида ортикча кесимлар олиб ташланади.

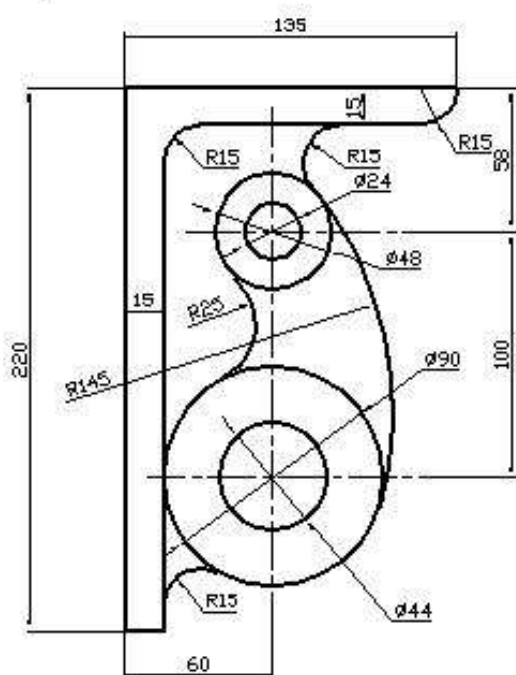
Қавус ичидаги **TTR** (уринма-уринма-радиус) калити уринмаларнинг нуқталарини белгилашни сўрайди.

Икки айланани ички туташма билан туташтириш учун **FILLET** буйруғидан фойдаланамиз; ташқи туташма бажариш учун **Circle-TTR** ишлатилади, уринмалар белгиланганда, марказлараро масофадан каттарок масофа танланади, ёки уриниш нуқталари бир-биридан узоқроқда танланиши керак.

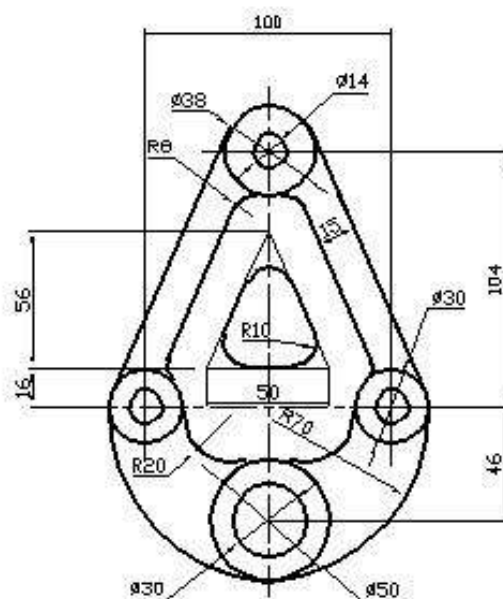


Амалларни бажариш учун топшириқлар.

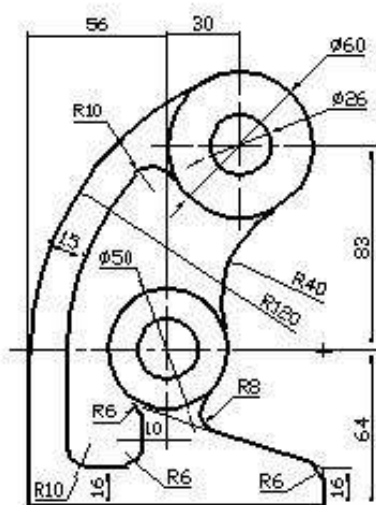
1



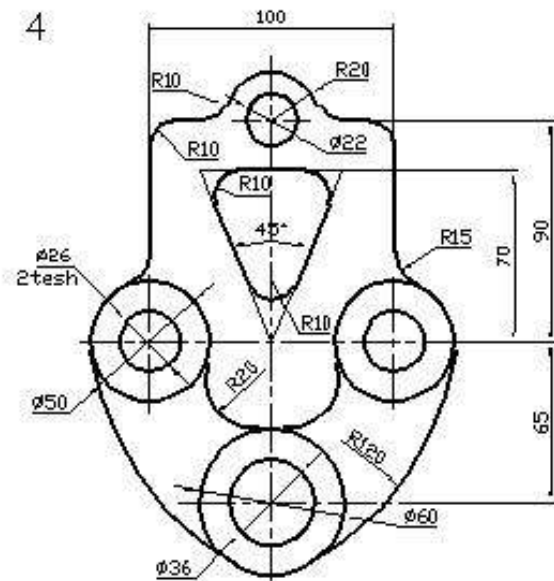
2



3



4





Фаскалар яшаш

CHAMFER (Фаска) буйруғи икки кесишган кесмани кесишиш нуқтасидан кўрсатилган узунликларда кесиб ўтувчи учинчи кесма – сегмент ясайди. Олдин масофа танланади:

Distance:

Enter first chamfer distance < def >: фаскани биринчи узунлиги

Enter second chamfer distance < def >: фаскани иккинчи узунлиги

Агар биринчи узунликлар берилмаса, стандарт фаска биринчи узунлик буйича олинади.

Angle (Бурчак) калити биринчи чизикка узунлик ва иккинчи чизик учун бурчак сурайди.

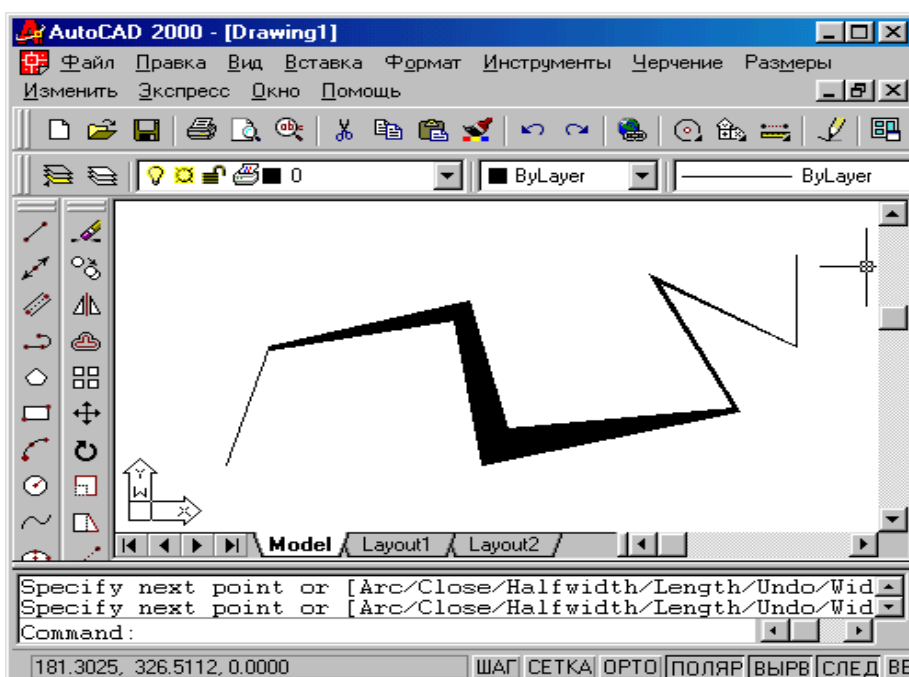
Polyline калити туташтириш бутун поличизик буйича бажарилиши таъминлайди.



Поличизик.

График примитив – поличизик – туғри ва эгри чизик кесмаларининг (ёй сегментларининг) кетма-кетлиги. Чизикларнинг қалинлиги кўрсатилиши мумкин.

Буйруқ: поличизик (**PLINE**)



Поличизиқнинг қалинлигини ўзгартириш учун калитлар:

Ярим қалинлиги (**Half – width**);

Қалинлиги (**Width**) – **AutoCAD** кесмани бошланғич ва охириги қалинлиги сўрайди.

Undo – охириги чизиқни бекор қилиш учун ишлатилади.

Тўғри чизиқлар кесмани ясашдаги калитлар:

Arc – ёйлар чизиш режимига ўтиш.

Close - кесма билан ёпиш. Поличизиқни бошланғич ва охириги нуқталарини бирлаштириш (ёпиш) учун ишлатилади. Амалда ёпувчи кесма ишлатилиши тавсия этилади.

Length - узунлик. Поличизиқнинг бир чизиғини узунлиги.

Ёйлар режимдаги калитлар:

Angle - марказий бурчак. Ёй соат юришининг қарши йўналиши бўйича чизилади;

Center - ёй маркази;

CLose - ёй билан ёпиш;

Direction - йўналиш;

Line - тўғри чизиқ кесмалари режимига ўтиш;

Radius - ёй радиуси

Second point - ёйнинг уч нуқтаси бўйича иккинчи нуқтаси.

Поличизиқнинг ёй сегментларини ясашда **ARC** бўйруғида ишлатиладиган усуллардан фойдаланиш мумкин. Ундан ташқари ёй сегментларини радиус, марказий бурчак ва хорданинг йўналишини бериб, ясаш мумкин.

Сўров:

Нуқтадан

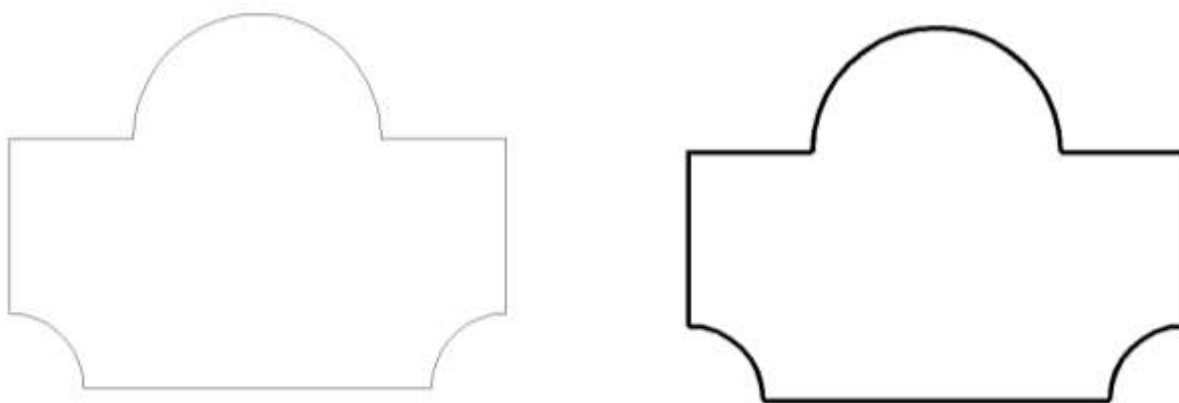
From point -поличизиқнинг бошланғич нуқтаси

Маълумот:

Поличизиқнинг қуйдаги қалинлиги – 00.00

Current line-width is 00.00

3-чи амал. Тўғри ва эгри чизиқлардан иборат контур чизиқни поличизик билан бирлаштириш ва қалинлаштириш учун **Polyline** буйруғи чақирилади, бошлангич нуқта белгиланади, **W** калити ёрдамида қалинлик чизиқнинг бошида ва охирида аниқланади, тўғри чизиқ кесмасининг охириги нуқтаси босилади, шунда туғри чизиқ қалинлаштиралади. Эгри чизиқни қалинлаштириш учун ёй режимига **A(Arc)** тугмасини босиб ўтамиз, кейин **S (Second)** тугмасини босиб, ёйнинг иккинчи нуқтасини белгилаймиз ва яқунлаб, ёйнинг чизмадаги охириги нуқтасини белгилаймиз. Тўғри чизиқ режимига ўтиш учун **L(Line)** клавиатура тугмасини босиб, тўғри чизиқнинг охириги нуқтасини белгилаймиз.

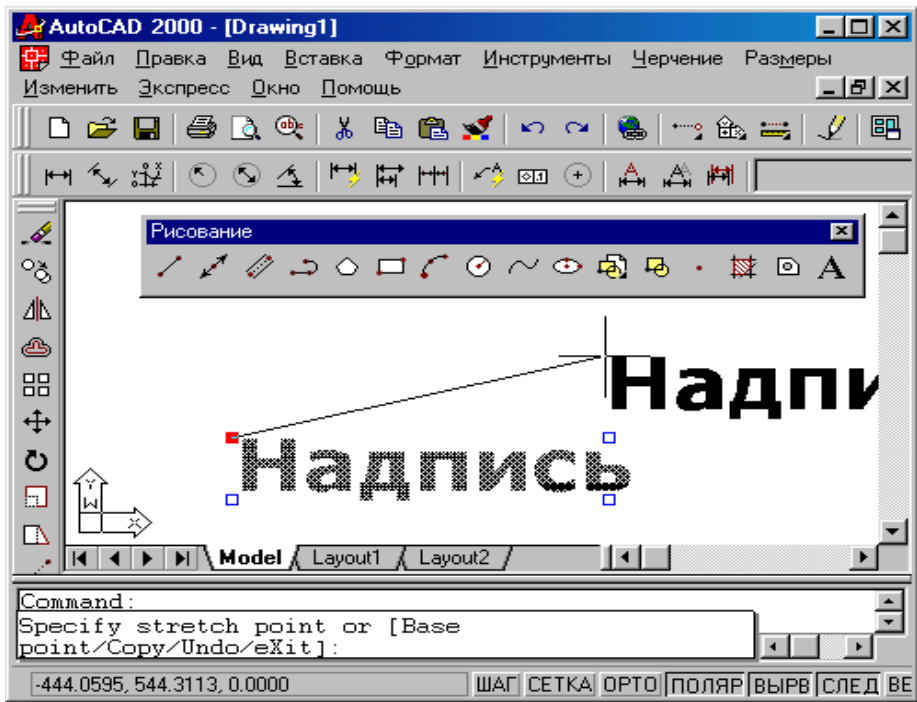


Матн

Кўп каторли шрифтлар **MTEXT** буйруғи орқали чақирилади. Текст ойнасида матн баландлиги, киялиги, тури танланади ва кейин терилади.

Бунинг учун **Draw** панелидаги **A (Multiline Text)** буйруғини босамиз, экранда диагонал бўйича ромка очамиз, шунда текст ойнаси очилади. Зарур матн баландлигини танлаб, **ENTER** босамиз ва матн терамиз, матн терилганидан сўнг **OK** босамиз.





3- Амалий машғулот. DRAW ва MODIFY панелларида жойлашган буйруқлар. Мультичизик, узук, кўпбурчак, тасма, сплайн эгри чизик, нур, штрихлаш. Объектларни бўлиш, кўпайтириш, масштаблаш, акс яратиш, объектларни чўзиш, бўлаклаш. DRAW панелининг буйруқлари

Мультичизик

График примитив - мультичизик

Буйруқ мультичизик (**MLINE**)

MLINE - бир нечта (16-дан кўпмас) параллел синик чизиклар ясайди.

Калитлар:

Justification - бошланғич нуқтани жойлашуви.

Top (Тепа), **Zero** (Марказ), **Bottom** (Паст) – чизик берилган нуқтадан тепага силжиб, силжимасдан ва пастга силжиб ясалади.

Scale (Масштаб) – коэффициент; чизиклар орасидаги силжиш коэффициент билан Стилдаги (**STyle**) берилган силжишнинг кўпайтмасига тенг.

Style-мультичизикнинг стилини танлаш.

Мультичизик ясалишида унинг стили (тури) танланади. Стил мулоқат деразаси (**Multilim Styles**)да ясалади **Multilim Styles** экран ёки тушиб келадиган **Format** менюсида жойлашган. Деразага **AutoCAD** га бор стилни чақириш мумкин (**Load**), дискда янги яратилган стилни сақлаб қолиш мумкин (**Save**) ёки узингизни стилингизни кўшиб қўйиш мумкин. Қўшилган стилнинг номи матн майдонида (**Name**) , берилиши керак. Стил танланманса, **AutoCAD Standart** стилни ишлатади. Стил мультичизикни хоссаларини тўла (**Multiline Properties**), ҳар бир чизикни хоссаларини алоҳида (**Element Properties**), мультичизикни ранг билан тўлдириш (**Fill**), мультичизикдаги чизикларнинг сонини (**Elements**),элемент чизикларни учининг шаклини (**Caps**), учидаги элементнинг мультичизикқа қиялик бурчагини (**Angle**), мультичизикнинг чизиклари бир-биридан силжиганини (**Offset**), чизик турларини (**Lino type**) ва ҳар бир чизикни рангини (**Color**) аниқлайди.

Узук

Буйруқ **DONUT** бўялган айлана ва узукларни ясайди.

Узук ички, ташқи диаметрлар ва марказ бўйича ясалади. Шунда ёй сегментлардан иборат бўлган ёпиқ кенг поличизиқ ясалади.

Сўров:

DONUT (Узук):

Inside diameter <current >:

Ички диаметр:

Outside diameter <current >:

Ташқи диаметр:

Center of doughnut:

Узук маркази:

Охирги сўров қайта чиқаверади: тамом қилиш учун **<ENTER>** босилади.



Кўпбурчак

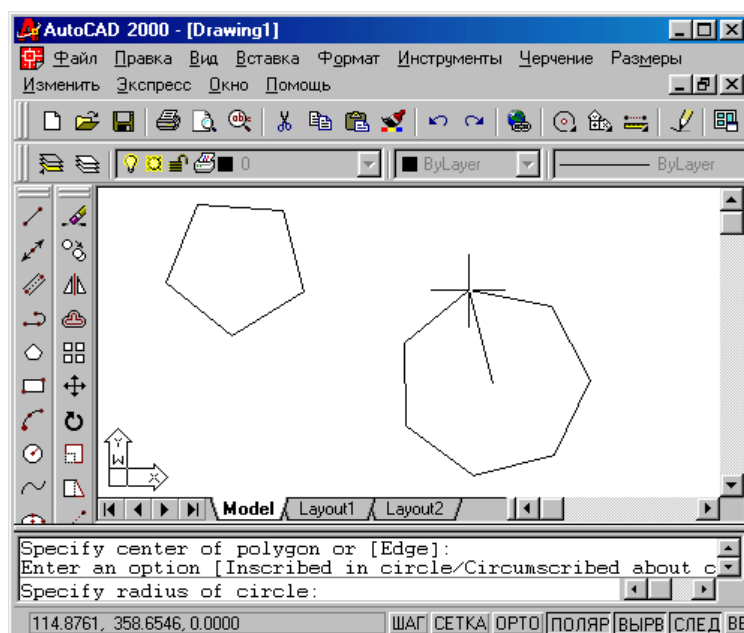
Буйруқ **POLYGON** тўғри кўпбурчак ясайди

Калитлар:

Edge – бир томонини бериш.

Circumscribed - ташқи

Inscribed – ички



POLIGON буйруғининг сўровларининг тузилиши:

Number of sides:

Томонлар сони

Edge / <Center of polygon >:

Агар **Edge** босилса, сўров:

First endpoint of edge – томон чизиғини биринчи учи

Second endpoint of edge – томон чизиғини иккинчи учи

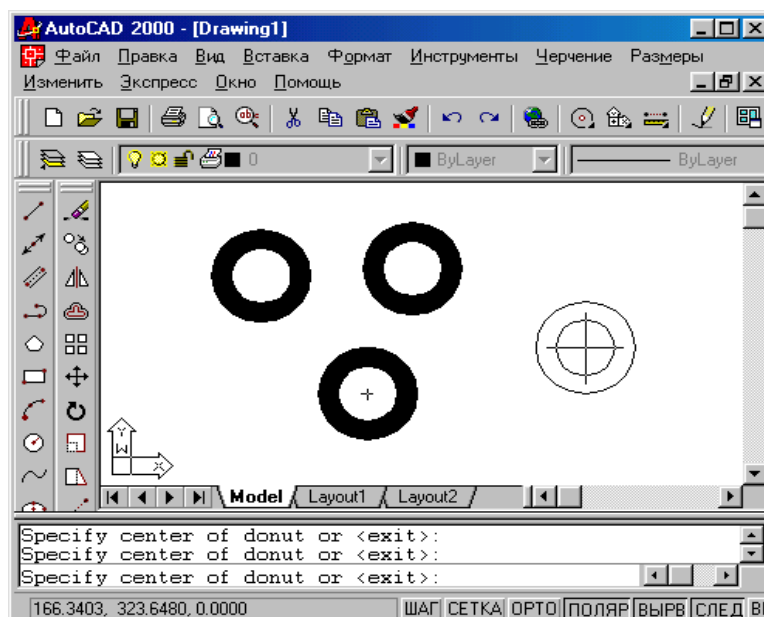
Агар **<Center of polygon >** босилса сўров пайдо бўлади:

Inscribed on circle /Circumscribed about circle (I/C) – (Айлананинг ичидаги кўп бурчак/ Айлананинг ташқарисидаги кўпбурчак):

Radius of circle (айлананинг радиуси):



Буйруқ **TRACE** берилган қалинликда бўялган ясси чизиқни ясайди.



Сўровлар:

Тасма қалинлиги:

Trace width < current >:

Бошланғич нуқта

From point

Охириги нуқта

To point

TRACE буйруғида кесмалар **LINE** буйруғига ухшаш холда ясалади.

Агар олдиндан **FILL** (Буя) буйруғида Ёк (**On**) калити берилган бўлса, тасма тўла чизик бўлиб тасвирланади, агар Ўчир (**Off**) калити берилган бўлса, тасма контур чизик бўлиб тасвирланади.

PLINE, SOLID, DONUT буйруқларида ҳам **FILL** буйруғи ишлатилиши мумкин.



Сплайн эгри чизиклар

График примитив – **SPLINE**

SPLINE - буйруғи берилган нуқталар ва бошлангич ва охириги нуқталарга урунмалар йуналиши буйича силлик эгри чизик ясайди.

Калитлар:

Object - 2D ёки **3D** поличизикни сплайнга ўзгартиради.

Fit Tolerance – четланиш: 0 булса сплайн берилган нуқталардан утади, бошка ракам берилган булса нуқталардан четланиш раками масофасида ясалади.

Ёпик эгри чизик булса (**Close калити**) урунманинг йуналиши суралади:

Enter Tangent:



Нур (конструктив тўғри чизик)

График примитив **XLINE**

Калитлар:

Hor - берилган нуқтадан горизонтал чизик утказиш.

Ver - берилган нуқтадан вертикал чизик утказиш

Ang - нуқта ва бурчак буйича тўғри чизик ясаш

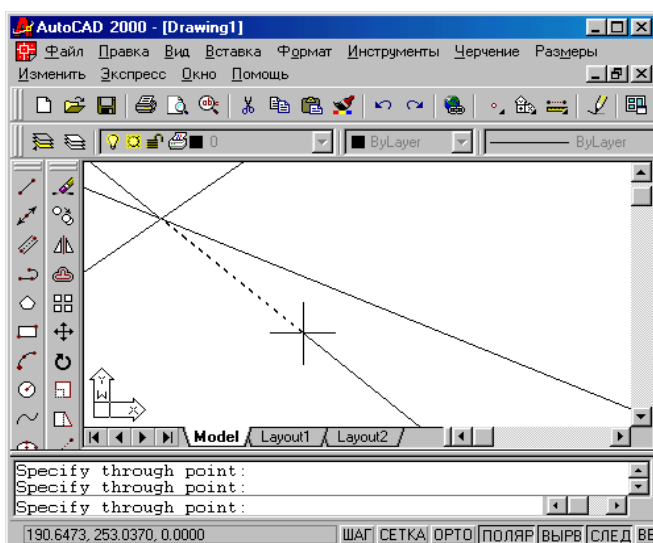
Bisect - нуқта ва бурчакни яримини билдирувчи учта нуқта буйича чизик ясаш

Offset - асосий чизикдан силжиш масофасида чизик ясаш.

График примитив - **RAY** (Нур)

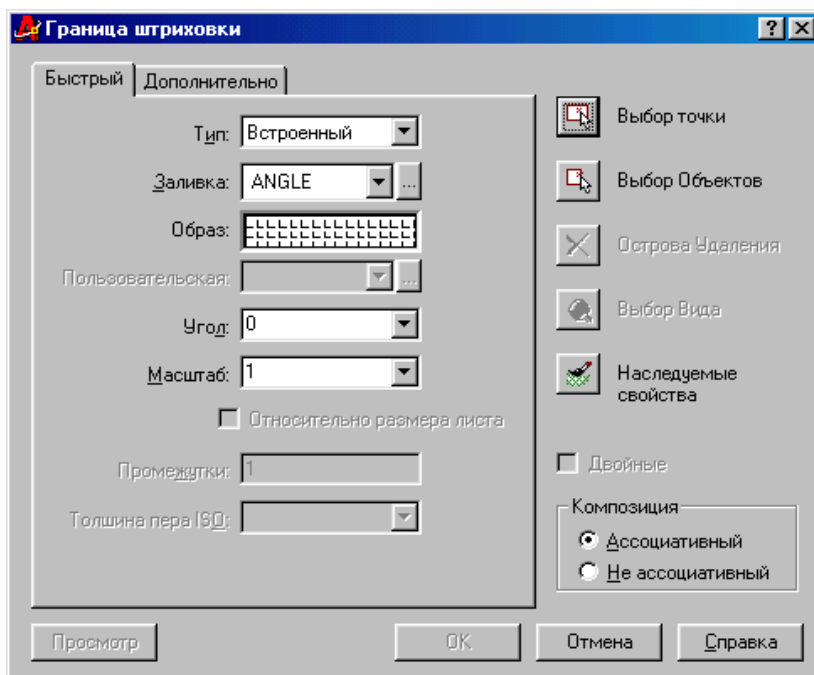
RAY икки нукта бўйича чексиз нурлар ясади.

Иккала буйруқларда ҳам нур ёки чизик ясадан олдин **Through point** (Нукта орқали) сўров пайдо бўлади.



Штрихлаш

AutoCAD программасида штрихлаш **HATCH** буйруғи ёрдамида бажарилади. **HATCH** буйруғи экранга мулокат ойнасини чиқазади. Автоматик равишда штрихлаш чегарасини аниқлашга, штрихлашни олдиндан кўриб чиқишга, штрихлаш тури ва кўрсаткичларини ўзгартириш (муҳаррирлаш) учун ёрдам беради. Бу ойнада 50 дан ортиқ штрихлаш турлари мавжуд.



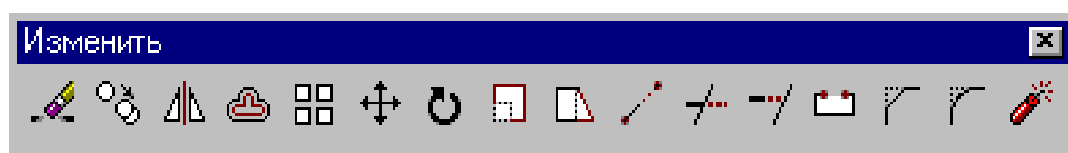
Чизиқларни текисликка бирлаштириш - Region

Кетма -кет жойлашган ва ёпиқ шаклни (контурни) ташкил этувчи чизиқларни бир текислик ҳолатига ўтказиш учун **Region** буйруғи ишлатилади. Бунинг учун чизиқларнинг учлари бир-бирига уланган бўлиши шарт. Чизиқларни текислик ҳолатига ўтказиш мақсади - келгусида текисликдан қаттиқ жисм яратиш. **Region** буйруғини чақириб, ҳар бир чизиқни белгилаймиз ёки бутун контурни ромкага олиб, **ENTER** босамиз.

Чегара яратиш - Boundary

Кесишган чизиқлар орасидаги ҳосил бўлган майдонни текислик шаклига ўтказиш учун тушиб келувчи **Draw** панелидаги **Boundary** (Чегаралаш) буйруғини ишлатамиз. Буйруқ чақирилганда мулоқат ойнаси очилади. Ойнадаги **Pick point** тугмасини босиб, чизиқлар орасидаги майдон нуқтасини белгилаймиз. Ойна очилганда, ОК босилади ва қатлам шаклида чегара ҳосил бўлади.

MODIFY панелида жойлашган буйруқлар



ROTATE буйруғи объектни маълум бурчакга бурилишини таъминлайди.

ROTATE буйруғи босилганидан сўнг буйруқлар қаторида:

Сўров:**Select objects**

(Объектларни белгиланг): сичқон курсори билан объект белгиланади ва **ENTER** босилади

Сўров:**Base point:**

(Базавий нуқта): сичқон курсори билан буриш маркази белгиланади

Сўров: < **Rotation angle** > / **Reference:**

< Буриш бурчаги > / Мурожат: бурчак қиймати терилади

Бор бурчакдан нисбатан буриш учун **Reference** калити ишлатилади:

Сўров:

Reference angle < O >: - объектни жойлашуви аниқловчи бор бурчак кўрсатилади.

New angle: объектни янги жойлашуви берилади

1-амал : вертикал чизикни 45° буриш учун **ROTATE** буйруғини босамиз, буйруқлар қаторида объектларни белгилаш сўралади, сичқон курсори билан объектни белгилаб, **ENTER** босимиз, шунда янги сўров чиқади- Базавий нуқта: буриш марказини белгилаймиз, буйруқлар қаторида буриш маркази сўралади. Клавиатурада 45 терамиз ва **ENTER** босимиз, чизик соат ҳаракатига қарши 45° бурилади.



Объектларни бўлиш

EXPLODE буйруғи блок ёки йиғма ўлчамни уларни ташкил этувчи примитивларга алмаштиради, ундан ташқари икки ўлчамли поличизикни оддий кесмалар ва ёйларга бўлиб ташлайди.

Буйруқ бажарилгандан кейин қуйидаги маълумот чиқади:

Exploding this poliline has lost width information – бўлиш натижасида чизикнинг қалинлиги ҳақида маълумот йўқолган



Объектларни суриш

MOVE (Харакат) – объектларни бир жойда бошка жойга суришга ишлатилади.

Сўров:

MOVE:

Объектни белгиланади

Base point displacement:

Объектнинг бир нуқтаси белгиланади

Second point of displacement

Нуқтанинг янги жойи кўрсатилади

Агар сўровга <**ENTER**> босилса, биринчи нуқтанинг координатлари суриш векторини аниқлайди. Шунда суриш киймати терилиши мумкин.



Объектларни кўпайтириш

(нусха қилиш)

COPY буйруғи яратилган объектларни кўпайтириш учун ишлатилади.

COPY буйруғини сўровлари **MOVE** буйруғини сўровларига ўхшаш:

Base point or displacement /Multiple:

Multiple - бир нечта копиялар

Керак булган копиялар сони олинганидан кейин < **ENTER** > босилади

Бошка чизмалардан копия қилиб олиш учун **Cut** (Кесиб олиш), **Copy Clipboard** – га ва тушиб келувчи меню **Edit** –даги **Paste** (Қуйиш) нуқта ёрдамида.

Буйруқлар каторидаги **CUTCLIP**, **COPYCLIP** ва **PASTECLIP** буйруқларини ҳам ишлатиш мумкин.

Объектни масштаблаш

SCALE (Масштаб) буйруғи ясалган объектларни улчамини узгартиришни таъминлайди.

Сўров:

Base point:

Базовий нуқта белгиланади (масштаблаш маркази)

<Масштаб> / Мурожат:

<**Scale factor** > / **Reference**:

Масштаблаш коэффициенти терилади

Мисол учун 2 марта катталаштириш учун **Scale factor** 2 деб клавиатурада босилади.

Агар коэффициент танланмаса **Reference** (Мурожат) калити оркали **Reference Length** сўровда танланган узунлик белгиналади ва янги узунлик **New Length** сўрови оркали киритилади.



Ойнали акс

Объектларнинг **MIRROR** буйруги ясалган объектларни ойнали акси ясаш учун мўлжалланган.

Буйруқ **XU** текислигида ишлайди.

Сўровлар:

First point of mirror line: акс укини биринчи нуқтаси

Second point: акс укини иккинчи нуқтаси

Delete old objects? <N >: эски объектлар ўчирилсинми? <Йўқ>

Матн ва бошка атрибутлар тескари ёзилиб қолмаслиги учун системанинг ўзгарувчиси **MIRRTXT** қиймати 0-га тенг қилиб қўйиш керак.



Объектларни тартиб буйича кўпайтириш

ARRAY буйруги объектни бир нечта нусхасини тўғри бурчакли ёки айлана тартиби буйича кўпайтиради ва жойлаштиради. Бундай нусхалар тўғри бурчакли ёки айлана массиви деб айтилади.

Ясалган массивдаги хар бир элементни мустакил равишда ўзгартириш мумкин

Калитлар:

Rectangular – тўғри бурчакли массив

Polar - айлана массив

Тўғри бурчакли массивдаги сўровлар:

Number of rows (-) <1>: сатрлар сони

Number of columns (III) <1>): устунлар сони

Unit cell or distance between rows (-): силжиш бирлиги ёки сатрлар орасидаги масофа **Distance between columns (III):** устунлар орасидаги масофа

Айлана массивни сўровлари:

Number of items: элементлар сони

Select object: элементни танлаш

Specify center point of array: массив маркази



Объектларни чўзиш

STRETCH чўзиш буйруғи чизмани танланган қисмини суриши таъминлайди, шунда қолган қисми билан алоқа сақланиб қолади. Бу буйруқни бажариш учун қисмлар ёки объектларни танлаш **C rossing** ёки **C Poligon** калитлари билан таъминланади.

Агар объектлар тўла рамка билан танланса, **STRETCH** буйруғи **MOVE** буйруғига ўхшаб, объектларни суради.

Объектларни бўлаклаш

BREAK буйруғи объектни бир нечта қисмга бўлиш учун ишлатилади. Бўлиш кесмани, айланани, ёйни, поличизиқни, эллипсни, сплайнни, нурни қисмини ўчириш ва ўчирмаслик билан бажарилади. Бунинг учун калитлар танлаб олиниши керак.

4- Амалий машғулот. Уч ўлчамли ясашлар. Кўринишлар. Геометрик жисмлар ясаш: параллелепипед, конус, цилиндр, шар, тор. Кўтарилган жисмлар. Айланма жисмлар. Жисмларни бирлаштириш, бир-биридан айириш.

Кўринишлар.

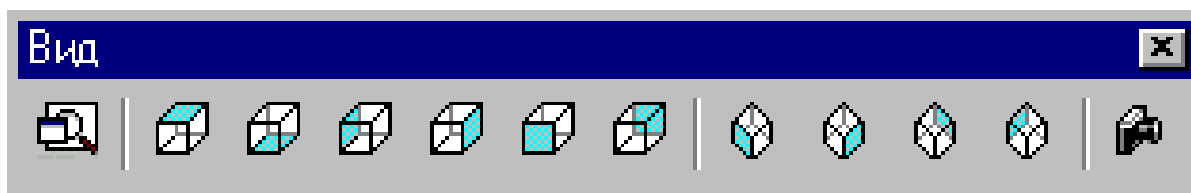
View (Кўринишлар) куrollлар панелида куйдаги кнопкалар жойлашган:


-Номланган кўринишлар (**Named Views**)

-6-та стандарт ортогонал кўринишлар

-4-та стандарт изометрик кўринишлар

-Камера (**Camera**) – кўриш йўналишини камера нуқтаси ва кўриш йўналишини нуқтаси ёрдамида белгилайди.



Кўринишнинг ўзгартириш учун яна бир имкон  **3DORBIT** буйруғи ёрдамида амалга оширилади. Бу буйруқ чакирилганда, экранда орбитали айлана пайдо бўлади. Курсор сичқончани чап кнопкеси ёрдамида сурилса, кўриниш айланади.

Буйруқни иш вақтида сичқоннинг унг кнопкеси босилса, буйруқ менюси чиқади.

Менюнинг пунктлари:

Pan – кўринишни масофа сақлаб суриш

Zoom – фокус масофани ўзгартириш

Orbit – стандарт режимга қайтиш

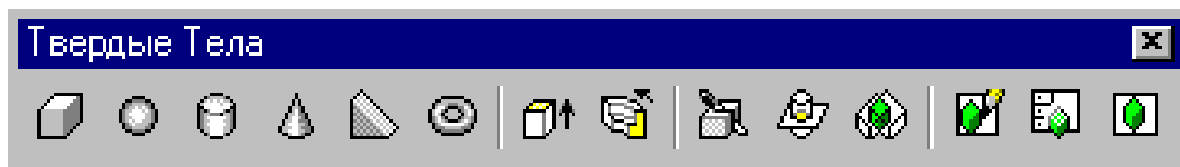
Projection – проекциялаш режимини танлаш: **Parallel** (Параллел) ёки **Perspective** (Перспектив)

Shading Modes - бўяш режими.

Жисмлар ясаш

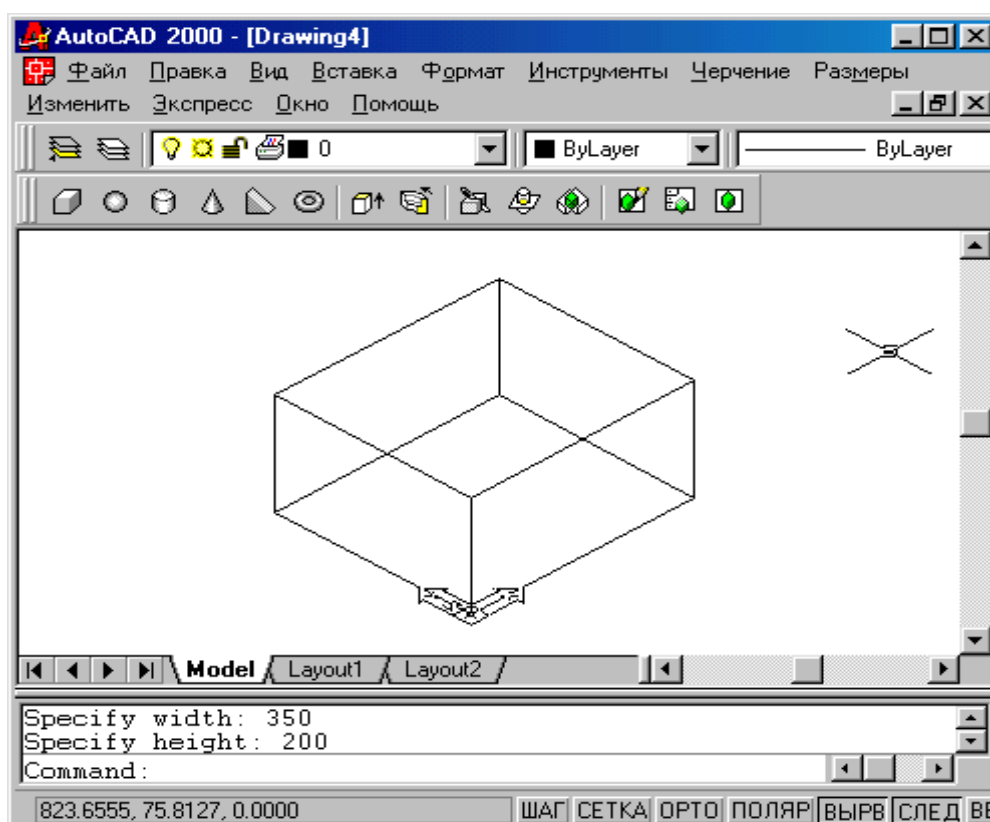
Мураккаб уч улчамаси объектлар оддий «ғиштлар» дан

ясалади. Бу оддий «ғиштлар» қаттиқ жисмли примитивлар дейилади. Кўп учрайдиган қаттиқ жисимли примитивларга куб, цилиндр, шар, торлар киради. Улар BOX (Куб), WEDGE (Козик), CONE (Конус), CYLINDER (Цилиндр), SPHERE (Шар), TORUS (Торс), буйруқлари ёрдамида, зарур бўлган кўрсаткичларни киритиб, яшаш мумкин.



Параллелепипед

BOX (Кутча) буйруги ёрдамида параллелепипед ясалади. Олдин кутчанинг асосининг бурчаги сўралади, кейин асосининг диагонали ва охирида кутчанинг баландлиги сўралади.



Козик (ярим параллелепипед)

WEDGE (Козик) буйруги куйдагича бажарилади: олдин козиқнинг асос учининг бурчаги сўралади, кейин диагонал буйича иккинчи асос учи ва охирида козиқнинг баландлиги кўрсатилади.

Конус

CONE (Конус) буйруғини бажарилиш тартиби

- 1) Ясовчилар сони (кўрсатилган бўлиши мумкин)
- 2) Асоснинг маркази (айлана ёки эллипс)
- 3) Асос радиуси
- 4) Конус баландлиги

Агар конуснинг асоси эллипс шаклида бўлса, эллипснинг ўқларини кўрсатиш лозим.

Цилиндр

CYLINDER буйруғини бажариш тартиби:

1. Ясовчилар сони
2. Асоснинг маркази
3. Асоснинг радиуси
4. Цилиндрнинг баландлиги

Шар

SPHERE буйруғини бажариш тартиби:

1. Ясовчилар сони
2. Шарнинг маркази
3. Шарнинг радиуси.

Торс

TORUS буйруғини бажариш тартиби

- 1) Торс маркази
- 2) Торс радиуси
- 3) Трубининг радиуси



Кўтарилган жисм

EXTRUDE (Кўтариш) буйруғи икки улчамлик примитивларга баландлик бериб, уларни кўтаради ва уч ўлчамли жисмга айлантиради.

Бажариш тартиби:

1. Икки ўлчамли примитив (айлана, тўртбурчак ва х.к.) белгиланади.

2.Жисмнинг баландлиги кўрсатилади.

3.Торайиш бурчаги кўрсатилади (конус, пирамидалар учун). Агар торайиш бурчаги бўлмаса, **ENTER** босилади.



Айлана жисмлар

REVOLVE (Айлантириш) буйруғини бажариш тартиби:

1.Ясовчи белгиланади (ясовчи мураккаб чизиқ бўлиши мумкин).

2.Айланиш ўқининг бир нуқтаси белгиланади

3.Айланиш ўқининг иккинчи нуқтаси белгиланади.

Мураккаб жисмлар

Мураккаб жисмларни яшаш учун каттик жисмлик примитивларни бирлаштириш, айириш ва узаро кесишлардан фойдаланиш мумкин



Жисмларни бирлаштириш

INION (Бирлаштириш) буйруги бир нечта примитив жисмларни ягона жисмга ёки бир майдон ёки хажмда жойлашган чап кесишмаган жисм примитивларни бирлаштиради.

INION буйругини бажариш тартиби:

1) 1-чи объект танланади

2) 2-чи объект танланади

3) ва х.к.

4) **ENTER**

Жисмларни айириш

SUBTRACT (Айириш) буйруги бир жисмдан у билан кесишган иккинчи жисмни айиришини таъминлайди.

SUBTRACT буйругини бажариш тартиби:

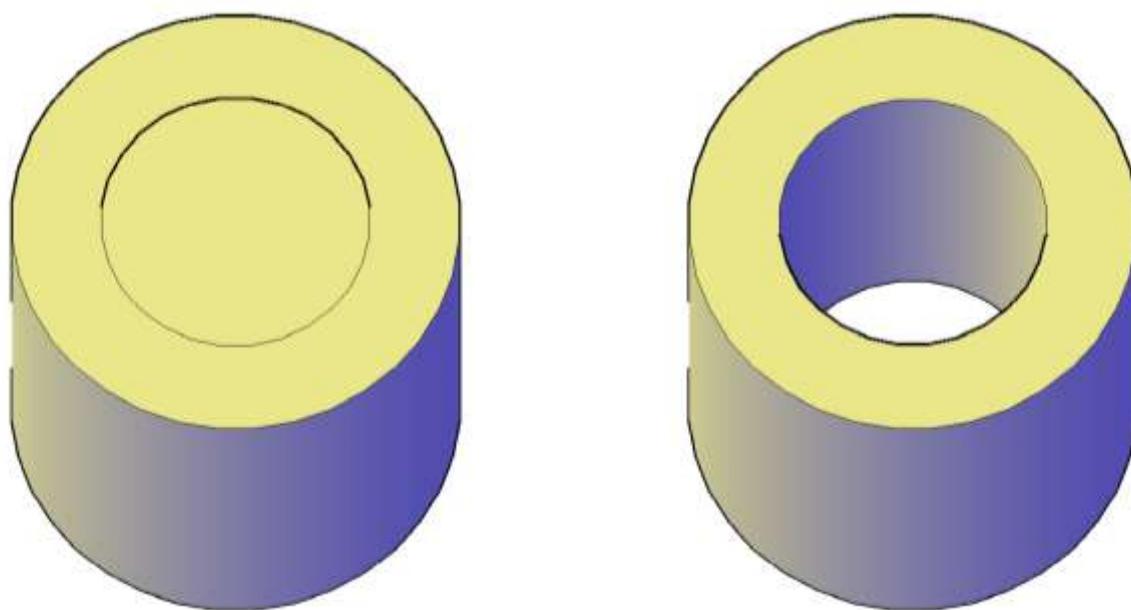
1.Биринчи жисмни белгилаш.

2. **Enter**

3.Иккинчи, айириладиган жисм белгиланади

4. Enter

1- амал: бир марказдан ҳар хил радиусда иккита айлана чизиб, тасвирни изометрияга ўткамиз ва **EXTRUDE** (Кўтариш) буйруғи ёрдамида цилиндрлар ясаймиз, **SUBTRACT** (Айириш) буйруғини босиб, олдин катта цилиндрни сияқоннинг чап тугмаси билан белгилаймиз ва **ENTER** босамиз, кейин ичкаридаги цилиндрни белгилаб, **ENTER** босамиз. Натижада труба ҳосил бўлади. Уни кўриш учун кўриш турларидаги (**VISUAL STYLES**) кўк ёки сариқ шарни босамиз.



Жисмларни ўзаро кесишиши

INTERSECT (Кесишиш) буйруғи бир нечта ўзаро кесишган жисмий примитивларни кесишган қисмларини қолдириб, кесишмаган қисмларни олиб ташлайди.

INTERSECT буйруғини бажариш тартиби:

- 1.Биринчи жисмни белгилаш
- 2.Иккинчи жисмни белгилаш
- 3.Учинчи жисмни белгилаш в х.к.

4. Enter

2-Маъруза.ЛИРА ПКнинг мақсади ва имкониятлари

Режа:

1. ЛИРА ПК ҳақида умумий маълумотлар.
2. ЛИРА ПКнинг мақсади ва имкониятлари.
3. Лира программа комплексининг асосий функциялари.

Таянч иборалар: физик модел, ҳисоблаш модели, математик модел, чекли элементлар, геометрик схема, ригел, балка, ЛИР-ВИЗОР, ПРОЦЕССОРЛАР, ЛИР-АРМ, ЛИР-ЛАРМ, ЛИР-СТК, ЛИР-РС, ЛИР-КС, ЛИР-КТС, ЛИР-КМ ГРУНТ, интуитив, график, чизиқли процессор, чизиқсиз итерация процессори, грунт, документатор, ҳисоб схемаси, стержен, плита, пластина, қобик, массив деталлар, стержен, балка, ферма, таянчлар.

1.ЛИРА ПК ҳақида умумий маълумотлар.

«Бино ва иншоотларни лойиҳалашда ва ҳисоблашда компьютер дастурларидан фойдаланиш» модулининг асосий мақсади тингловчиларга бино, иншоот ва машина механизмларини устиворликка, мустаҳкамликка ва бикрликка ҳисоблашда, конструкция элементларига кесим танлаш ва уларни лойиҳалашда замонвий усуллардан самарали фойдаланишни ўргатиш.

Бу фанни ўрганиш тингловчига нима беради?

Модулни ўрганиш натижасида тингловчилар замонвий ҳисоблаш усулларини ўрганади, лойиҳалаш жараёни компьютер моделини тузишни билади ва уларни ечиш кўникмасига эга бўлади.

Шу билан бирга стандарт дастурлардан фойдаланиб ўз масалаларини ечиш имконига эга бўлади, замонвий амалий дастурлар ёрдамида муҳандислик ва иқтисодий масалаларни еча олиш, мутахассислик масалаларини ечишда ахборот технологияларидан самарали фойдаланиш усулларини эгаллайди.

Бу модулни ўрганиш учун тингловчи аввалам бор Windows операцион системасини ишлатиш кўникмаларига эга бўлиши керак.

Таъкидлаш лозимки, ҳисоблаш ва лойиҳалаш жараёнларида ЛИРА программа комплекси каби компьютер дастурларидан кенгроқ фойдаланиш ушбу жараёни тезлатади ва лойиҳа таннархининг камайишини таъминлайди. Қурилиш объектларининг смета баҳоси бўйича тежамли бўлишининг асосий шартларидан бири иқтисодий жиҳатдан арзон ҳамда самарадор ечимини топиб лойиҳалашдир.

Ҳозирги даврда қурилиш соҳасида кенг миқёсда қўлланилаётган сонли ечиш усули бу чекли элементлар усулидир.

Чекли элементлар усули - сонли ечиш, яъни математик физиканинг тақрибий усули ҳисобланади. Бу унинг нафақат асосий ҳолат ва расмий тадбирларни, балки ечимнинг яқинлашиши, турғунлиги, аниқликни баҳолаш каби атрибутларини билиш зарурлигини англатади.

Ушбу вазиятларда тингловчи масаланинг математик ифодаланишини тасаввур қила олиши ва уларнинг сонли усуллар билан ечилишини англаб етиши лозим. Буларсиз ҳисоблаш схемасини оқилона танлаш ва олинган натижаларнинг мақбуллигини баҳолаш жуда катта қийинчилик туғдиради.

Энг муҳим вазифа лойиҳаланаётган объектнинг ҳисоблаш моделини тушуниб етиш ва тўғри танлашдан иборат. “Модел” тушунчаси ҳақида сўз борганда куйида келтирилган иерархия тушунилса услубий жиҳатдан тўғри бўлади: **физик модел, ҳисоблаш модели, математик модел.**

Физик модел деганда, қаралаётган объектнинг физикавий атамалар асосида ҳар томонлама тўлиқ ифодаланиши тушунилади.

Физик моделни қаралаётган синфдаги объектларни эмпирик кузатишлар орқали ёки экспериментал маълумотларнинг аналитик мантиқни тушунмасдан ва умумлаштирмасдан тузиш мумкин эмас. Физик моделни тузиш маълумотлар тўпламини синтез қилиш, баъзида хаотик ҳамда қарама-қарши эмпирик ва интуитив фикрлар юритиш орқали янгича замонавий тасаввурлар асосида бажарилиши керак. Физик моделга ҳеч қандай соддалаштиришларсиз барча функционал ва бошқа муносабатлар ҳамда жараён кўрсаткичлари орасидаги боғланишлар киритилиши лозим. Аммо аниқланишнинг етарли

даражада тўлиқ бўлмаслиги, факторлар орасидаги боғланишларнинг мураккаблиги худди шундай мантиқий ва математик талқининг қийинлиги тадқиқотларнинг кейинги даражасида **ҳисоблаш моделига ўтиш зарурлигини** изоҳлайди.

Ҳисоблаш модели иккинчи даражали ва муҳим бўлмаган факторлардан халос бўлиб, бошланғич маълумотларнинг камчилигини гипотеза ва инвариантлар орқали тўлдириб ёки ўзгартириб ва айнан шу тарика физик моделни соддалаштириб, уни **биринчидан муҳандиснинг кўзи билан кўрса бўладиган**, иккинчидан - **замонавий воситалар ёрдамида ечса бўладиган** кўринишга келтиради. Лекин физик моделдан ҳисоблаш моделига ўтишни, масалан **линеаризация** ёки **вақтинчалик жараёнларни ўртача қийматга келтириш** асосида, моделлаштиришда ниҳоятда эҳтиёт бўлиш талаб қилинади. Чунки ечимларнинг турғунлигини сақлаб қолиш, ифодаланадиган жараённинг сифатини бузиб қўймаслик ва олинадиган ечимларнинг қониқарли бўлишини таъминлаш зарур.

Ҳисоблаш моделлари одатда кутилаётган ечимларнинг кўриниши ва структурасини аниқлаш имкониятини яратади, бунда танланган моделнинг ўрганилаётган объектлар билан мантиқий **айнан бир хил бўлишига** ишонч ҳосил қилиш керак.

Шу билан бирга, ҳисоблаш моделидан фойдаланиш, муҳандиснинг нигоҳи ва натижаларнинг муҳимлиги **математик аппаратга** боғлиқ бўлади. Шунинг учун ҳисоблашларнинг натижаси тенгламалар тўпламидан, бошқа муносабатлардан, алгоритм ва уларнинг ҳисоблашдаги программаларидан иборат бўлган математик моделга боғлиқ.

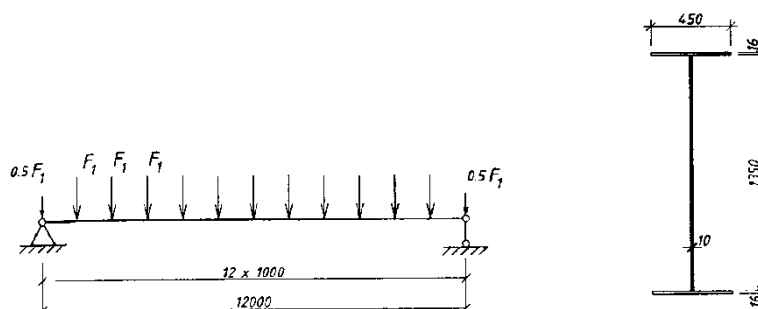
Фикримизни ва айтилган мақсадларни етказиб бериш учун амалий масала асосида кўрсатиб берамиз.

Бош тўсиннинг ҳисоб схемаси ва зўриқишларни аниқлаш

Бошланғич маълумотлар: Ригелнинг схемаси 1.1. расмда кўрсатилган.
Материали –сталь С255.

Юклар: юклаш 1–хусусий оғирлик; иккинчи даражали тўсинларнинг

реакциялари $F_1=18,24$ т/м.

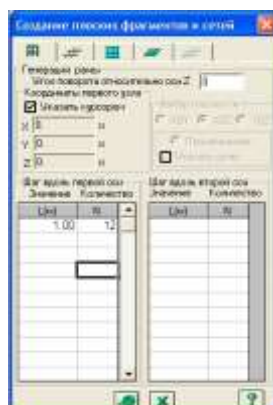


1.1- Бино кўндаланг кесимининг ҳисоб схемаси.

Геометрик схема яратиш учун **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасида раманинг қуйидаги кўрсаткичларини киритамиз:

▪ Биринчи ўқ бўйича қадам:

L (м)	N
1	12.



1.3-расм. **Ясси фрагмент ва тўрлар яратиш** мулоқот ойнаси


Ҳисоб схемаси маълумотларини сақлаш учун **Файл→Сохранить** меню бандидан фойдаланиб **Vosh_to'sin** номи билан сақлаб қўямиз. [Экранда тугунлар ва элементлар рақамини кўрсатиш учун](#) **Опции→Флаги рисования** меню бандидан фойдаланамиз.

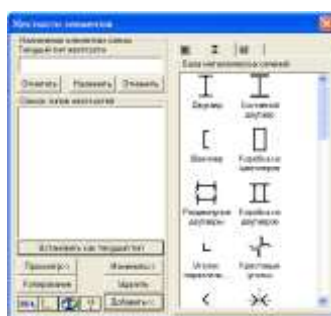


1.3-расм. ҳисоб схемасининг тугун ва элементларининг рақамланиши.

Чегаравий шартларни қўйиш учун **Выбор** меню банди ёрдамида **Отметка узлов** буйруғи ёрдамида №1 тугунни белгилаймиз. **Схема→Связи** меню

банди ёрдамида **Связи в узлах** мулоқот ойнаси чақириб бу ойнада тугунлар кўзғалиши тақиқланган йўналишлар (**X, Z**) йўналишларга белгилар ўрнатамиз. Худди шундай №13 тугунда Z ўқ бўйлаб кўзғалишга чеклаш ўрнатамиз.

Бикрлик турларини шакллантириш учун **Жесткости**→**Жесткости элементов** () менюси орқали **Жесткости элементов** (1.4-расм) мулоқот ойнасини чақиринг. Бу ойнада **Добавить** тугмасини босинг ва бикрлик характеристикалари библиотекасида иккинчи **База металлических сечений** ойначасига ўтиб бу ойнада **Составной Двутавр** (таркибли кўштавра) ни танлаймиз.



1.4-расм. Элементлар бикрликлари мулоқот ойнаси

Стальное сечение мулоқот ойнасида Кўштавр кесими кўрсаткичларини берамиз:

- **Сортамент** рўйхатидан **Прокат листовой горячекатанный** толщиной **2,5...25 мм. Сокращенный сортамент**ни танлаймиз (1.5-расм).

- **Профиль** рўйхатида пояс учун **Лист 450 x 16**;

- **Стенка** учун **Сортамент** рўйхатидан **Прокат листовой горячекатанный** толщиной **2,5...25 мм. Сокращенный сортамент** ва **Профиль** рўйхатидан учун **Лист 1350 x 10** ни танлаймиз. Маълумотларни киритиш учун ОК тугмасини босинг.

Натижада ҳосил бўлган бикрлик типлари рўйхати 1.6-расмда кўрсатилган кўринишда бўлади.



1.5-рasm. Пўлат кесим мулоқот ойнаси



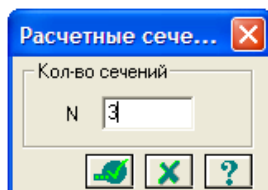
1.6-рasm. Элемент бикрлик кўрсаткичлари мулоқот ойнаси

[Балка элементларига бикрлик кўрсаткичларини тайинлаш](#) учун бикрлик турлари рўйхатидан курсор билан **1. Составной Двутавр**ни белгилаймиз, **Установить как текущий тип** тугмасини босамиз. **Отметка элементов** буйруғи ёрдамида схемадаги барча чекли элементларни резина ойна орқали белгилаб олиамиз. **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босамиз.

[Юклаш 1 ни шакллантириш учун Нагрузки](#)→**Добавить собственный вес** менюсидан **Добавить собственный вес** мулоқот ойнасини чақириб бу ойнада **все элементы** радио-кнопкаси ёқилган ҳолда **Коэф. надежности по нагрузке** майдонида 1.05 киритамиз

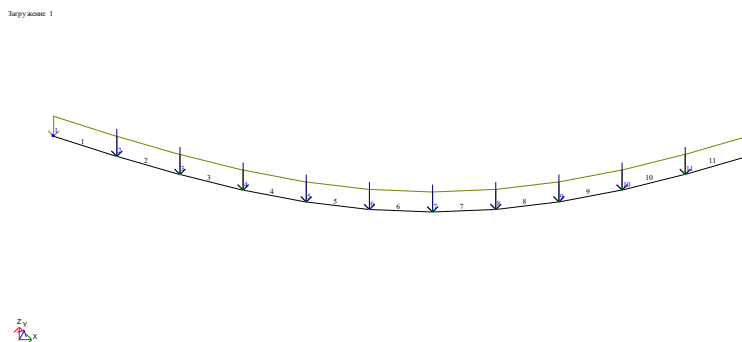
Иккинчи даражали тўсинларнинг реакцияларини киритиш учун Нагрузки→ **Нагрузка на узлы и элементы** менюсидан **Задание нагрузок** мулоқот ойнаси чақириб бу ойнада **Нагрузки в узлах** ойначасига ўтамиз. Таянч тугунларидан ташқари схеманинг барча тугунларини белгилаб оламиз. Тўпланган юк тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақириб бу ойнада юк интенсивлиги $p = 18.24$ т бўлган юкни киритамиз.

Ригел элементлари ҳисоб кесимларини бериш учун Ҳисоб схемасининг барча элементларни белгилаб оламиз. **Схема→Расчетные сечения стержней** менюси ёрдамида **Расчетные сечения** мулоқот ойнасини чақириб бу ойнада ҳисоб кесимлари сонини $N=3$ ни берамиз.



Раманинг статик ҳисобини бажариш учун Режим→Выполнить расчет буйруғини бажарамиз.

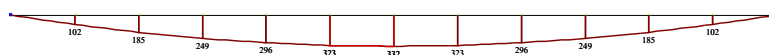
Ҳисоблаш натижаларин кўриш ва таҳлил қилиш учун **Режим→Результаты расчета** буйруғини бажарамиз. Схемани кўчишларсиз кўриш учун **Схема→Исходная схема** меню бандини бажаринг.



[Ички кучланишлар эпюрасини экранга чиқариш учун](#)

Усилия→Эпюры→Эпюры изгибающих моментов (M_y) менюси ёрдамида **M_y эпюрасини экранга чиқарамиз.**

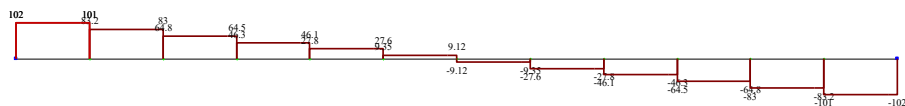
Загрузка 1
Эпюра M_y
Единицы измерения: кН·м



Загрузка 1
Эпюра Q_z
Максимальное значение: 332.458

Q_z эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия→Эпюры→Эпюры поперечных сил (Q_z) меню бандини бажарамиз.**

Заружение 1
Энвора Q2
Единица измерения - т



z y
Минимальное усилие -101.699
Максимальное усилие 101.699

Ҳисоб натижаларини қуйидаги формулалар орқали текшириш мумкин:

$$M_{\max} \approx \frac{q_{\text{екв}} \cdot \ell^2}{8} = \frac{(18,24 + 0,23) \cdot 12^2}{8} = 332,46 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$Q_{\max} \approx \frac{q_{\text{екв}} \cdot \ell}{2} = \frac{(18,24 + 0,23) \cdot 12}{2} = 110,8 \text{ кН}.$$

ЛИР-СТК системасида бош тўсиннинг қўшма элементлари кесимини танлаш ва текшириш учун **Окно**→**ЛИР-СТК** меню ёрдамида Ҳисоб натижалари импортлаб оламиз.

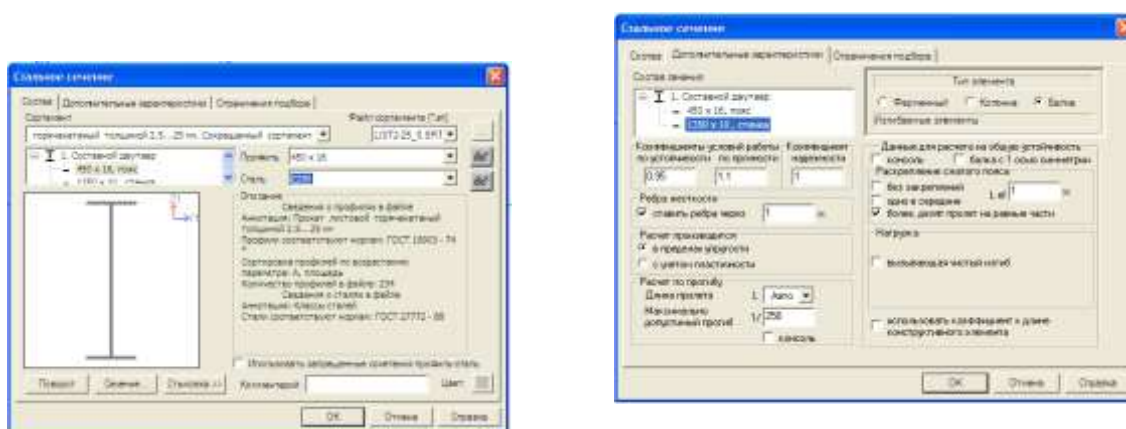
Қўшимча характеристикаларнинг киритилиш учун Редактировать→**Сечения** менюси ёрдамида **Жесткости элементов** мулоқот ойнасини чақириб бу ойнада бикрлик турлари рўйхатидан **1. Составной двутавр** қаторини белгилаймиз ва **Изменить** тугмасини босамиз. **Стальное сечение** мулоқот ойнасида–**Сталь** рўйхатида - **как для пояса** маркасини кўрсатамиз, Қўшма кесимнинг шохчасидан 450x16 қаторни белгилаб ва **Сталь** рўйхатидан -С255 маркасини танлаймиз. Худди шу йўл билан 1350x10 қатори учун ҳам с255 маркали пўлатни танлаймиз.

Сўнгра **Дополнительные характеристики** тугмасини босиб ва **Балка** радио-тугмасини ёқиб **Стальные сечения** мулоқот ойнасида қуйидаги характеристикаларни киритамиз:

▪ умумий устиворликга ҳисоблаш учун ҳисобий узунлик майдонига $L_{ef}=1$ ни киритинг (иккинчи даражали тўсинлар ораларидаги масофа), **более**, **делят пролет на равные части** майдончасига белги ўрнатамиз;

- **максималь рухсат этилган эгилишга ҳисоблаш учун – 250.**
- **мустваҳкамлик бўйича иш шароити коэффиценти - $\gamma_c=1,1$;**
- **устиворлик бўйича иш шароити коэффиценти 0,95.**

Элементнинг қўшма кесими шохчасидан 1350x10 қаторини белгилаб ва **ставить ребра жесткости** қаторига белги ўрнатиб унда 1 м қадам билан деб кўрсатамиз;



1.14-расм. [Қўшимча характеристикалар](#)

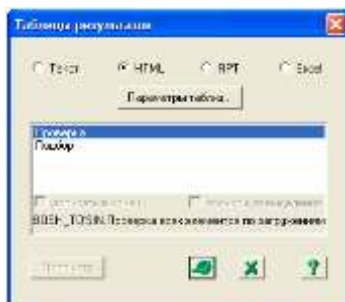
[БАЛКА конструктив элементини яратиш учун](#) Схеманинг барча элементларини белгилаймиз. КБ1 конструктив элементини яратиш учун **Редактировать**→**Создать конструктивные элементы** меню бандини бажарамиз.

[Тайинланган кесим юзаларни танлаш ва текшириш учун](#) **Расчет**→**Выполнить Расчет** буйруғини бажарамиз. Бу ойнада **проверка и подбор сечения** га белги ўрнатиш ва **Расчет** тугмасига босинг.

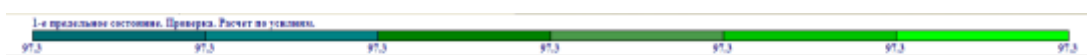


[Тайинланган кесимларни танлаш ва текшириш натижалари жадвалини тузиш учун](#) **Результаты**→**Стандартные таблицы** менюси ёрдамида

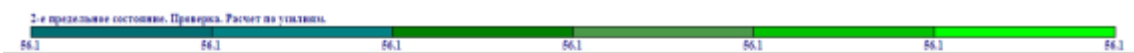
Таблицы результатов мулоқот ойнаси чақирамиз.



Балканинг юк кўтарувчанлик қабилятини танлаш ва текшириш натижалари таҳлил қилиш учун **Результаты→Мозаика→Проверка, 1ПС** меню банди ёрдамида балка кесимини биринчи чегаравий ҳолати бўйича текшириш натижаларини экранда тасвирлаймиз. Кейин **Результаты→Мозаика→Проверка, 2ПС** меню банди ёрдамида балка кесимини иккинчи чегаравий ҳолати бўйича текшириш натижаларини экранда тасвирлаймиз.



Балка кесимларининг биринчи чегаравий ҳолати бўйича текшириш натижалари мозаикаси



Балка кесимларининг иккинчи чегаравий ҳолати бўйича текшириш натижалари мозаикаси.

2. ЛИРА ПК ҳақида умумий маълумотлар

Интернетда жойлаштирилган маълумотлар таҳлилидан маълумки, чекли элементлар усули асосида яратилган программа дастурлари сони юздан ортиқ, лекин кўпчилик томонидан ишлатиши бўйича қаралса бармоқ билан санаса бўладиган даражада. Мавжуд программа комплексларини солиштириш учун фақат қурилиш соҳасида қўлланиладиган программаларини танлаймиз ва натижаларни қуйидаги жадвалда келтираемиз.

1 -жадвал.

Программа Комплекси номи	Сайт	ЧЭ библиотекаи тўлалиги	Суперэлементлар	Физикавий чиқиқсизликни ҳисобга олиш	Геометрик чиқиқсизликни ҳисобга олиш	Лойиҳалаш системаси		Монтаж
						Темирбетон	Металл	
STAAD	www.staadpra.co.ui ;	+	—	+	+	+	+	—
STRAP	www.atir.com	+	—	—	—	+	+	—
COSAR	www.femcos.com	+	—	+	—	-	—	—
NASTRAN	www.NENastran.com	+	+	+	+	—	—	—
STRUDL	www.etstrudl.2atech.edu	+	+	+	+	+	+	—
ANSYS	www.ansvs.com	+	+	+	+	—	—	+
LUSAS	www.lusas.com	+	—	—	—	—	—	—
ROBOT	robot-structures.com/fr/	+	—	—	—	+	+	—
CADFEM	www.cadfem.com	+	—	+	+	—	—	—
ADINA	www.adina.com	+	—	+	—	—	—	—
DIANA	www.diana.tno.nl	+	—	+	+	+	+	—
SOLVIA	www.solvia.se	+	—	+	+	—	—	—
LISA	www.Hsa-fet.com	+	—	+	+	—	—	—
MARC	www.marc.com	+	—	+	+	—	—	—
COSMOS	www.cosmosm.com	+	+	+	+	+	+	—
STARK	www.eurosoft.ru	+	+	—	+	+	+	—
ЛИРА	www.Lira.com.ua	+	+	+	+	+	+	+

Жадвални таҳлил қилиш жараёнида программа комплексининг мамлакатлар бўйича қўлланилиши, қурилиш меъёрлари ва қоидаларига катта эътибор бериш керак. Ушбу нуқтаи назардан қаралса рўйхат ундан ҳам камаяди.

STRAP (Исроил), STAAD, NASTRAN, STRUDL, ANSYS, COSMOS, ADINA (США), DIANA (Голландия), ROBOT (Франция), STARK (Россия), LIRA (Украина). Америка программа комплексларида АҚШ ва Канада меъёрлари ва қоидалари жорий қилинган. **STARK** ва **ЛИРА** программа комплексларида эса МДХ меъёр ва қоидалари жорий қилинган, шундан келиб чиққан ҳолда биз учун энг маъқули ЛИРА ПК деб қабул қиламиз.

Лира ПК – турли мақсадларга мўлжалланган конструкцияларни ҳисоблаш ва лойиҳалашга мўлжалланган кўп функцияли программа комплекси ҳисобланади. Лира ПК қурилиш механикаси усуллари муҳим аҳамиятга эга бўлган машинасозлик, иншоот-бинолар қурилиши, кўприксозлик, атом энергетикаси, нефть саноати ва бир қатор соҳаларда ҳисоблаш ишларини олиб боришда кенг қўламда қўлланилади. Лира ПК қатор лойиҳалаш жараёнларини автоматлаштиради:

4. Юклама ва кучланишларни боғлиқ ҳолда аниқлаш;
5. Конструкцияларга элементлар танлаш;
6. Пўлат ва темирбетон конструкцияларига кесим танлаш ва уларни текшириш, шу жараён натижаси асосида устун ва тўсинларнинг ишчи чизмаларини яратиш;

Лира ПК қурилиш конструкцияларнинг мустаҳкамлиги ва устуворлигини сонли таҳлил қилишда бутун жаҳонда асосий инструмент деб тан олинган чекли элементлар усулининг (ЧЭУ) кўчишлар шаклидаги кўринишидан фойдаланишга асосланган.

3 Лира программа комплексининг асосий функциялари:

- фойдаланувчининг ривожланган интуитив график муҳити яратилган;

- кўп функцияли процессорлар жамламасини ўзида мужассамлантирган;
- амалиётдаги исталган ихтиёрий конструкциялар: ясси ва фазовий стерженли схемалар, қобиклар, плиталар, балка-деворлар, мембраналар, тентлар (ёпилмалар) ва шу билан бирга турли ўлчамли чекли элементлардан ташкил топган комбинация қилинган системаларнинг компьютер моделини тузиш имкониятини яратувчи чекли элементларнинг кенгайтирилган библиотекасини ўз ичига олган;
- динамик таъсирларнинг ҳар хил турларига ҳисоблашларни бажариш мумкин (титраш юклари, импульс, зарба, жавоб-спектр);
- МДХ, Европа, Африка, Осиё ва АҚШ давлатлари меъёрларига асосан шамол тепишини ҳисобга олиб шамол ва сейсмик таъсирларга ҳисоблашларни бажариш имконияти яратилган;
- МДХ, Европа ва АҚШ давлатлари меъёрлари асосида темирбетон ва пўлат элементларни лойиҳаловчи системалардан ташкил топган;
- пўлат сортаментлар базасини муҳаррирлаш имконияти яратилган;
- бошқа график ва ҳужжатлаштирувчи системалар билан **DXF**, **MDB**, **IFC** ва ҳоказо файллар асосида алоқа боғлашни амалга ошириш (**AutoCAD**, **Allplan**, **Stark**, **ArchiCAD**, **MS Word**, **HyperSteel**, **AdvanceSteel**, **Bocad**, **Revit** ва бошқалар).
- кенгайтирилган ёрдам ва ҳужжатлаштирувчи системаларнинг ишлаши таъминланган;
- интерфейс тилини исталган босқичда ўзгартириш ва исталган босқичда жараённи ҳужжатлаштириш имкониятлари яратилган;
- турли ўлчам бирликлари системаси ва уларнинг комбинациялари мавжуд.

Ли́ра программа комплексининг системалари

Ли́ра ПК ўзаро боғлиқ қуйидаги информацион системалардан ташкил топган:

1. ЛИР-ВИЗОР;

2. ПРОЦЕССОРЛАР;
3. ЛИР-АРМ (арматуралаш);
4. ЛИР-ЛАРМ (маҳаллий арматуралаш);
5. ЛИР-СТК (пўлат конструкцияларни лойиҳалаш);
6. ЛИР-РС (пўлат сортаментларни таҳрирлаш);
7. ЛИР-КС (кесим конструктори);
8. ЛИР-КТС (юпқа деворли кесим конструктори);
9. ЛИР-КМ (металл конструкциялар);
10. ГРУНТ;
11. МАХСУС ПРОЦЕССОРЛАР;
12. МОДЕЛЛАРНИ ВАРИАЦИЯЛАШ.

ЛИР-ВИЗОР – фойдаланувчининг ягона интуитив график муҳити бўлиб, амалдаги ихтиёрий конструкцияларнинг компьютер моделларини яратиш ва уларни таҳлил қилиш учун мўлжалланган система.

•**ягона** – ягона дейилишининг сабаби, фойдаланувчи бу муҳитни тарк этмаган ҳолатда ҳисоблашнинг ҳамма босқичларини бажаради. Бу муҳитда исталган босқичдаги маълумотларни кўриш ва улардан фойдаланиш, исталган режимга ўтиш ва бир қанча режим ойналарини бир вақтнинг ўзида кўриш мумкин бўлган имкониятлар мавжуд (масалан натижаларни таҳлил қилиш жараёнида бир вақтнинг ўзида бошланғич маълумотларни ҳам кўришингиз мумкин).

•**интуитив** – чунки интерфейснинг таркиби ва тўлдирилиши жиҳатидан WINDOWS операцион системаси интерфейси талабларига мос келади. Фойдаланувчи бу интерфейс билан таниш ва у бу системада бемалол компьютер билан мулоқот қила олади.

•**график** – лойиҳани тасвирлашда маълумотларнинг график шакли етакчи вазифани бажаради (объектнинг бутунлигича ёки қисман тасвирланиши, натижаларнинг деформацияланган схема кўринишидаги тасвири, эпюра, изолиния (изо чизиқлар), динамик жараёнлар анимацияси ва ҳ. к.).

ЛИР-ВИЗОР Лира программа комплексининг асосий системаси ҳисобланади ва қуйидаги асосий функцияларни бажаради:

- ҳисоблаш схемаларини синтезлаш ва таҳлил қилишнинг ҳамма босқичларида уларни визуаллаштиришни амалга ошириш;
- хатоликларни аниқлаш имкониятини яратиш;
- аниқ кўрсатмалар беришни таъминлаш;
- матн билан боғланган маълумотларнинг мавжудлигини таъминлаш;
- кўп сонли ва вариантли математик моделлар яратиш усуллариининг мавжудлиги;
- натижаларни таҳлил қилишда кўп сонли усуллар билан таъминлаш (кучланишлар, кўчиш изомайдони, изочизикларини куриш, куч эпюралари, тебранишлар анимациялари, деформацияланган схемаларни куриш ва тасвирлаш, тасвирлар масштабининг бошқарилуви);
- масаланинг процессорда ўтиш идикацияси тасвирини экранда тасвирлаш;
- ҳужжатлаштиришнинг кенгайтирилган системасининг мавжудлиги.

ЛИР-ВИЗОР интерфейси созланувчан интерфейс ҳисобланади, чунки унда бир қатор созлаш-ўзгартиришларнинг кўрсаткичлари мавжуд бўлиб асосийлари қуйидагилардан иборат:

- ускуналар панели;
- рангли схемалар (ишчи ойна фони ранги, таркибий элементлар ва ҳисоблаш схемаси объектлари ранги, натижалар изомайдони палитралари).
- шрифтларнинг тури ва ўлчамлари;
- бошланғич маълумотлар ва натижалар файлини сақлаш учун асосий каталогларга йўналиш берувчи кўрсаткичлар;
- ўлчов бирликлари;
- интерфейс ва ҳужжатлаштириш тиллари;
- 3Д графика кўрсаткичлари.

ЛИР-ВИЗОР системасида кўп масалалик принципи қўлланилган. Бунга биноан фойдаланувчига программа комплекси билан мулоқот қилиш учун бир канча сценарийлар таклиф қилинади. Фойдаланувчи битта буйрукни бош менюнинг қатори орқали, ускуналар панели тугмаси, контекст меню қатори ёки “горячие клавиши” ёрдамида амалга ошириши мумкин.

Лира ПК асосий ҳисоблашларни бажарувчи қуйидаги процессор ва модуллер жамламасидан ташкил топган:

Чизиқли процессор – чизиқли деформацияланган конструкцияларни статик ва динамик таъсирларга ҳисоблайди. Кўчишлардаги чекли элементлар усули (ЧЭУ) жорий қилинган. Чекли элементлар библиотекасининг 50 дан ортиқ турлари мавжуд: ихтиёрий кесим юзали стержен элементлари, шу жумладан эластик замин элементлари, учбурчакли, тўғри бурчакли ва тўртбурчакли пластинка элементлари (балка-девор, қобик, плита, шу жумладан эластик заминда); тетраэдр кўринишидаги уч ўлчовли элементлар, параллелепипед, учбурчакли ва тўртбурчакли призмалар, тўғри бўлмаган қавариқ олти ва саккиз бурчакли, махсус элементлар – чекли бикр боғланишли, тугун берилувчанлиги, грунт заминли чегараланган элементлар ва ҳ. к.

Статик ҳисоблаш юклар (тақсимланган ва тўпланган) ва деформациялар (берилган кўчиш, ҳарорат) таъсирлари бўйича бажарилади. Динамик таъсирларга ҳисоблаш спектраль анализ (тахлил) усули асосида, чизиқли тенгламалар системаси Гаусс усули асосида ечилади. Ҳисоблашни минимизациялаш “**фактор деревьев**” ва “**минимальная степень**” алгоритми асосида амалга оширилади.

Чизиқли процессор бир қатор қуйидаги қўшимча модуллерни ўзида мужассамлантирган:

- **ҲЗЖ** модули – берилган юкланишлардан (хусусий оғирлиги, фойдали юк, қор, шамол, сеймик ва бошқа) ҳосил бўладиган ҳисобий зўриқишларнинг жамламаси таъсирига ҳисоблайди;

- устуворлик модули – эҳтиёт коэффициенти ва устуворликни йўқотиш шаклини аниқлаш орқали ҳисобланаётган иншоотни умумий устуворликка текширишни амалга ошириш имкониятини яратади;

- ЛИТЕРА модули – турли хил мустаҳкамлик назариялари асосида бош ва эквивалент кучланишларни ҳисоблашни амалга оширади;

- ХҶОЖ (ҳисобий юklar жамламаси) модули – меъёрий талаблар асосида юкланишларнинг чизиқли комбинацияларидан кўчиш ва кучланишларни ҳисоблашни амалга оширади;

- ФРАГМЕНТ модули – ҳисоблаётган иншоотнинг битта фрагментининг иккинчисига таъсирдан ҳосил бўладиган юкни ҳисоблашни амалга оширади. Хусусан, конструкциянинг остки қисмидан пойдеворига узатиладиган юкларни аниқлаш мумкин.

ЛИРА ПКда **Чизиқли процессор** асосида конструкцияни автоматик лойиҳалаш технологик занжирини қуйидагича қуриш мумкин - **ХЗЖ ёки ХҶОЖ-лойиҳаловчи система–ишчи чизмаларнинг эскизлари.**

Чизиқсиз кадамли процессор. Физикавий чизиқсиз стержен системалари, плиталар ва қобиқларни, ҳамда чизиқсиз геометрик системаларни, шу жумладан бошидан геометрик ўзгарувчан бўлган системаларнинг (ванталар, ванта фермалари, тентлар, мембраналар) ҳисобини бажаради. Бунда тенгдош фермаларни топишда кадамни танлаш автоматик равишда амалга оширилади. Бошқа ҳолатларда эса кадамнинг катталиги фойдаланувчи томонидан тайинланиши мумкин. Физикавий чизиқсиз системалар учун кучланишлар ва деформациялар орасидаги боғлиқлик фойдаланувчи томонидан берилади ва турли хил қонуниятларга эга бўлиши мумкин (экспоненциаль, синиқ ва ҳ. к.).

Биматериаллар ишлатилишига рухсат этилади, масалан, арматура стерженли бетон. Бу процессор асосида юкланиш жараёнининг компьютер моделини яратиш мумкин. Масалан, темирбетон плитада ёриқнинг босқичма - босқич ривожланиш жараёнини, сиқилган бетондаги ва чўзилган арматурадаги пластик деформацияларни, конструкцияларнинг емирилишини кузатиш

мумкин. Бу процессор бир вақтнинг ўзида конструкциянинг физикавий ва геометрик чизиқсиз эканлигини ҳисобга олиб ҳисоблаш имкониятини беради.

Чизиқсиз итерация процессори – бир томонлама боғланган ҳамда чизиқсиз физикавий пластинкасимон (текис кучланганлик ҳолатида, текис деформация) ва массив (уч ўлчовли кучланганлик ҳолати) системаларни ҳисоблашни амалга оширади.

Комбинацияланган чизиқсиз процессор – турли хилдаги комбинациялашган системаларни ҳисоблашни амалга оширади.

ЛИРА ПК да Чизиқсиз процессорлар асосида конструкцияни автоматик лойиҳалаш технологик занжирини қуйидагича қуриш мумкин- **ХЗЖ - лойиҳаловчи система – ишчи чизмаларнинг эскизлари.**

Темирбетон конструкцияларни лойиҳаловчи **ЛИР-АРМ** системаси амалдаги меъёрий талабларга мувофиқ арматура, колонна, балка, плита ва қобикларга биринчи ва иккинчи чегаравий ҳолатлар бўйича кесим юзалар танлашни амалга оширади. Ҳисоб схемаси ва кучлар **ЛИР-ВИЗОР** системасидан импортланади. Бунда бетон ва арматураларнинг ихтиёрий характеристикалари ишлатилиши назарда тутилган, бу эса иншоотларни реконструкция қилиш билан боғлиқ бўлган ҳисоблашларда муҳим аҳамиятга эга.

Ҳисоблашлар натижасида балка ва колонналар чизмалари шакллантирилади ҳамда чизмаларнинг dxf форматидаги файллари яратилади.

ЛИР–ЛАРМ системаси алоҳида олинган стерженли ёки пластинкали темирбетон элементларни меъёрий талабларга биноан лойиҳалашни амалга оширади.

Элементнинг ҳисоблаш схемаси ва унга таъсир қилувчи кучлар **ЛИР-АРМ** системасидан импорт қилинади ёки фойдаланувчи томонидан берилади. Танланган элемент учун арматура танланади ҳамда берилган арматуралаш жараёни текширилади.

ЛИР-СТК – системаси пўлат конструкцияларни лойиҳалашга мўлжалланган. **ЛИР-СТК** системаси иккита режимда ишлайди: ферма,

колонна, балка каби пўлат конструкция элементларига халқаро меъёрий талабларга мувофиқ кесим юза танлаш ва берилган кесим юзаларни текширишни амалга ошириш.

Бир нечта бир хил турдаги элементларни конструктив элементларга бирлаштириш ва конструктив элементларни унификациялаш имкониятини яратади. **ЛИР-СТК** талаб қилинаётган элементни лойиҳалашда бир нечта вариантларни текшириб чиқиш имкониятини яратувчи локал режимида ишлаши ҳам мумкин. **ЛИР-СТК** лойиҳалаш ва пўлат конструкциялар қисмларини ҳисоблаш модулини ўз ичига олади. Энг оддий қисмлардан мураккаб қисмлар тузиш режими мавжуд. Масалан: “Ригелнинг колонна билан уланиши” ва “боғланишлар уланиши” оддий қисмлари асосида “учта ригелнинг ва тўртта боғланишнинг колоннага уланиши” мураккаб қисмни тузиш мумкин. **ЛИР-СТК** системаси **ЛИР-КМ** системасига асос системадир. Яъни, конструктив схема, элементларнинг танланган ва унификацияланган кесим юзаси ҳамда унификацияланган ва ҳисобланган тугунлар ҳақидаги маълумотларни **ЛИР-КМ** системасига етказиб беради.

ЛИР-РС – пўлат сортаментларни муҳаррирлаш имкониятини берувчи системадир. У прокат ҳамда пайвандлаб уланган профиллар сортамент базаларини яратиш ва мавжудларини муҳаррирлаш учун хизмат қилади. **ЛИР-РС** системаси Лира ПК нинг ҳисобловчи ва лойиҳаловчи системалари билан маълумотлар ёрдамида боғланган.

ЛИР-КС системаси - махсус график муҳит бўлиб, исталган конфигурацияли кесим юзани шакллантиришга мўлжалланган ускуналарни ўзида мужассамлантирган. Система кесим юзаларнинг ўқларидаги эгувчи, буровчи, силжитувчи ва пластик характеристикаларини ҳисоблашга мўлжалланган процессор билан таъминланган. Оддийларидан ташкил топган мураккаб кесим юзалар лойиҳалаш имкониятларини беради. **ЛИР-РС** системасида стандарт профиллар импорт қилинишига рухсат этилади. **ЛИР-КС** системаси **ЛИР-ВИЗОР** системаси билан маълумотлар орқали боғланган. Яратилган кесим юзалар **ЛИР-ВИЗОР** системасига узатилиши ва мос

элементга тайинланиши мумкин. Ҳамда **ЛИР-КС** системасида ҳисоблаш натижасида олинган юкларни импортлаш имкониятлари мавжуд. Бу эса кесим юзалар бўйича – нормал, уринма, бош ва эквивалент кучланишларнинг тақсимланиш картинасини олиш имконини беради.

ЛИР-КТС системаси – махсус график муҳит бўлиб, юпқа деворли исталган конфигурацияли – очик, ёпик, ярим ёпик кесим юзалар шакллантиришга мўлжалланган ускуналарни ўзида мужассамлантирган. Система кесим юзаларнинг секториал ва геометрик характеристикаларини ҳисоблашга мўлжалланган процессор билан таъминланган. **ЛИР-КТС** системаси **ЛИР-ВИЗОР** системаси билан маълумотлар орқали боғланган. Яратилган кесим юзалар **ЛИР-ВИЗОР** системасига узатилиши ва мос элементга тайинланиши мумкин. Берилган кесим юзада юк мавжуд бўлса, нормал, уринма, бош ва эквивалент кучланишларнинг картинаси тасвирланиши амалга оширади.

ЛИР-КМ системаси – металл конструкцияларнинг ишчи чизмасини тўлалигича автоматик равишда ҳосил қилишга мўлжалланган. Элементларнинг монтаж схемасини, элементлар ведомости, қисим чизмалари, зарур иловалар, спецификациялар яратишни амалга оширади.

ЛИР-КМ системаси фойдаланувчига металл конструкцияларнинг кенг кўламли қисимлари ҳисоблаш, лойиҳалаш ва кейинчалик чизмасини яратиш имкониятини беради.

ГРУНТ - муҳандислик – геологик илмий изланишлари натижасида олинган маълумотлар асосида грунт заминли уч ўлчовли модел қуришни имкониятини яратади.

Махсус процессорлар. Монтаж-плюс системаси – конструктив схеманинг кетма-кет ўзгаришини, монтаж юklarининг қўйилиши ва бўшатилишини кузатиб бориш орқали конструкциянинг қурилиши жараёнини компьютер моделлаштиришни амалга оширади.

МОСТ системаси – кўприк конструкцияларини (балкасимон, аркасимон, вантали, осма) ҳисоблашга мўлжалланган ва кўзгалувчи юклардан ҳосил

бўладиган берилган кесим юзалардаги кучларнинг таъсир текислигини олиш имкониятини беради. Олинган кучлар асосида кучларнинг биргаликдаги ҳисобий таъсири ёки юкланишларнинг биргаликдаги ҳисобий таъсири тузилади.

Динамика – плюс системаси – чизиқли процессорда амалга оширилган спектраль анализ усули орқали динамик таъсирларга ҳисоблашдан фарқ қилиб, чизиқсиз деформацияланувчи конструкцияларни – Прандтл диаграммаси кўринишидаги **σ-ε** боғланишли, бир томонлама боғланган конструкцияларни, физикавий чизиқсиз системаларни динамик таъсирларга ҳисоблашга мўлжалланган. Тўғридан – тўғри интеграллаш усули амалга оширилган. **Динамика–плюс** системаси асосида чизиқсиз деформацияланган конструкцияларнинг динамик таъсирлардаги вақт бўйича ўзгариш ҳаракатининг компьютер моделини осонликча яратиш мумкин.

Моделларни вариациялаш системаси – битта ҳисоблаш схемаси доирасида нафақат юklar билан (традиция бўйича ҳисоблаш), балки таянч шартлари ва бикрлик характеристикалари (ер усти топологияси) билан вариациялаш имкониятини яратади.

Турли юкланишлардан, ҳар хил бикрлик ва таянч шартлари билан вариациялашдан олинган кучлар бирлаштирилади ва автоматик лойиҳалаш технологик занжирига кириши мумкин (**ХЗЖ ёки ХЮЖ - лойиҳаловчи система – ишчи чизмаларнинг эскизлари**).

Назорат саволлари

1. ЛИРА ПК асоси бўлган чекли элементлар усулида қандай принципдан фойдаланилган?
2. Лира ПК қандай системалардан ташкил топган?
3. ЛИРА ПК қандай чизиқсизлик ҳолатларини эътиборга олиб ҳисоблаш имкониятига эга?
4. ЛИРА ПК да юklarнинг қандай кўринишлари жорий қилинган?
5. ЛИР-СТК_системасининг вазифасини тушунтиринг.

6. ЛИР-АРМ системаси нима мақсадда хизмат қилади?

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармонлари ва Қарорлари.
2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси Қарорлари ва Ўзбекистон Республикаси вазирликларининг ҳуқуқий-меъёрий ҳужжатлари.
3. Низомов Ш. Р., Маткаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Ўқув қўлланма. “Фан ва технология” нашриёти, 2013. - ISBN 978-9943-10-980-3
4. www.autodesk.com

5-Амалий машғулот Икки оралиқли, икки қаватли бинонинг ясси рамасини ҳисоблаш.

Масаланинг қўйилиши ва мақсади:

- ясси рама ҳисоб схемасини тузиш;
- ҳисобий зўриқишлар жамламаси (ҲЗЖ) жадвалини тўлдириш;
- рама элементлари учун арматура танлаш;
- қирқимсиз балкани лойиҳалаш;
- устунни (колонна) лойиҳалаш.

Бошланғич маълумотлар:

Рама схемаси ва унинг маҳкамланиши 1.1. расмда кўрсатилган. Рама элементлари кесими 1.2 расмда кўрсатилган. Рама материали темирбетон В30.

Юклар:

Доимий текис тақсимланган $g_1 = 2.0$ тк/м;

Доимий текис тақсимланган $g_2 = 1.5$ тк/м;

Доимий текис тақсимланган $g_3 = 3.0$ тк/м;

Узоқ муддатли муваққат текис тақсимланган $g_4 = 4.67$ тк/м;

Узоқ муддатли муваққат текис тақсимланган $g_5 = 2.0$ тк/м;

Шамол кучи (чапдан) $P_1 = -1.0$ тк;

Шамол кучи (чапдан) $P_2 = -1.5$ тк;

Шамол кучи (чапдан) $P_3 = -0.75$ тк;

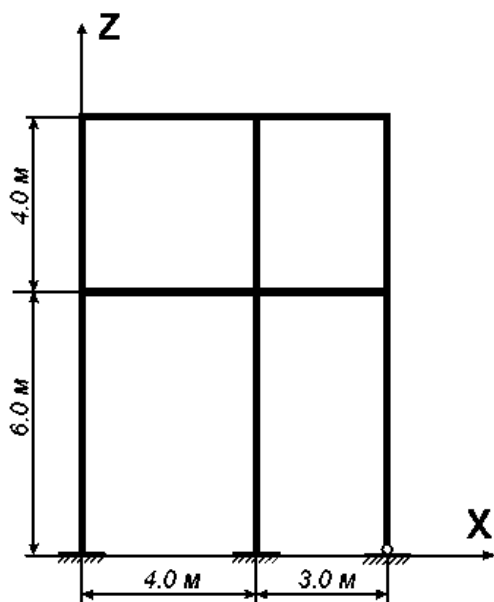
Шамол кучи (чапдан) $P_4 = -1.125$ тк;

Шамол кучи (ўнгдан) $P_1 = 1.0$ тк;

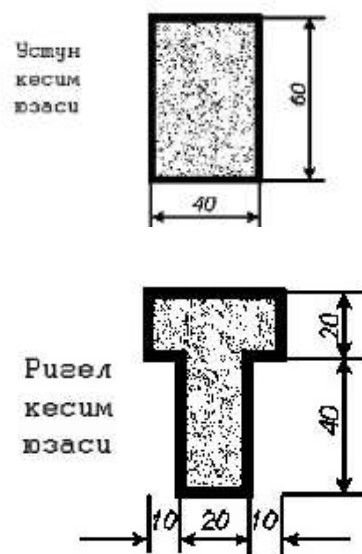
Шамол кучи (ўнгдан) $P_2 = 1.5$ тк;

Шамол кучи (ўнгдан) $P_3 = 0.75$ тк;

Шамол кучи (ўнгдан) $P_4 = 1.125$ тк.



Расм 1.1. Рама схемаси.



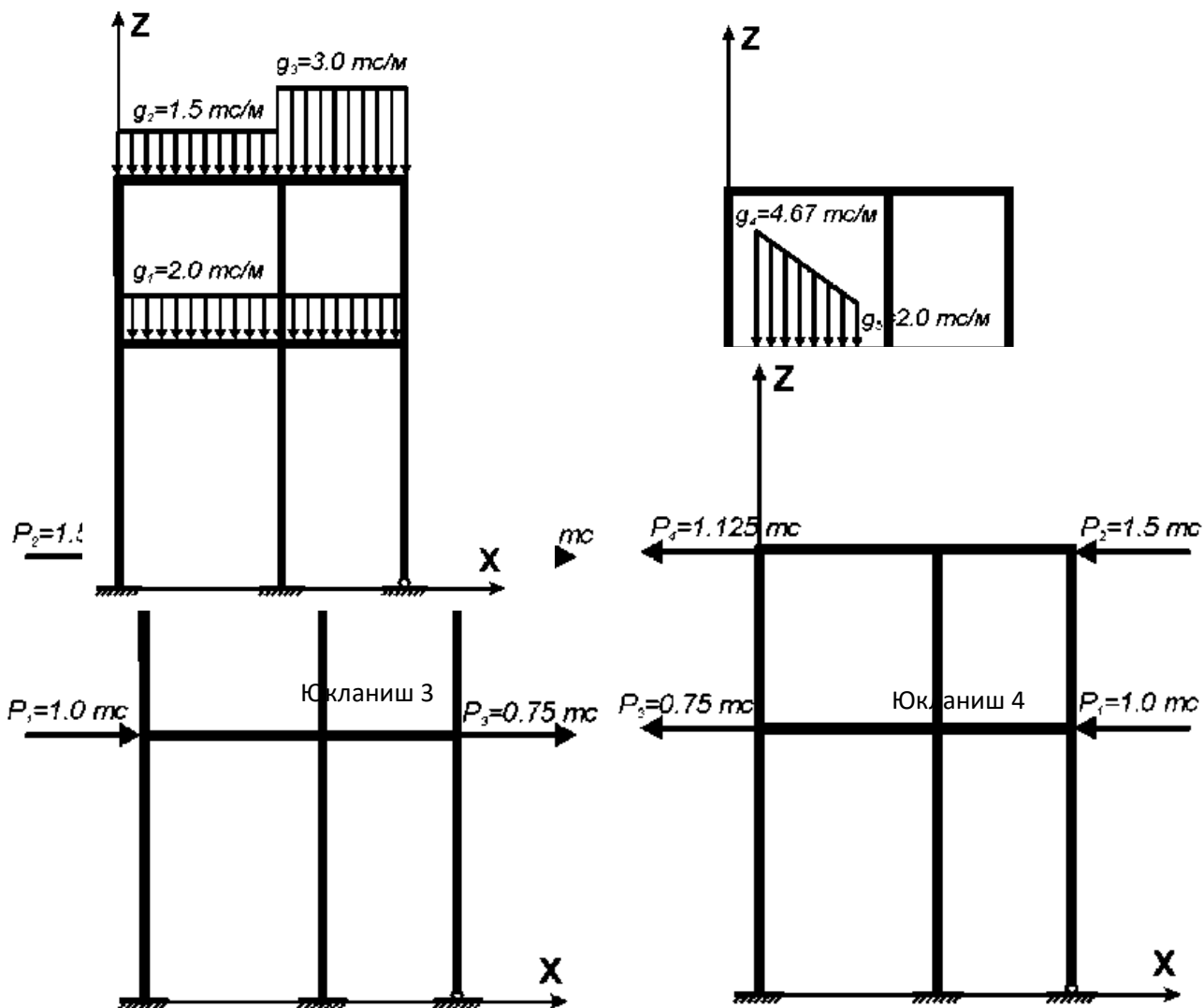
Расм 1.2. Рама элементлари кесимлари

Ҳисоблашларни 1.3 расмда кўрсатилгандек тўртта юкланиш ҳолатида ўтказамиз.


Юкланиш 1

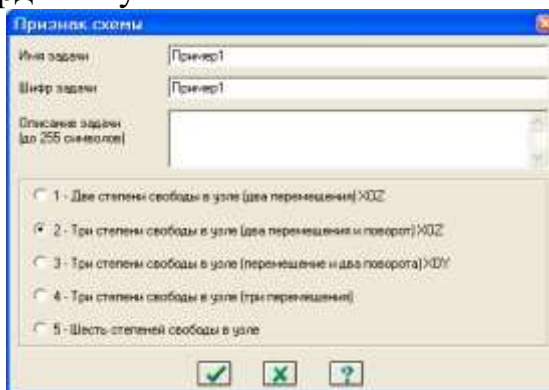
Расм.1.3. Рама юкланиш схемаси

Юкланиш 2




1 - босқич . Масала яратиш

- Янги масала тузиш учун **Файл**→**Новый** меню бандини бажаринг.
- Ҳосил бўлган **Признак схемы** мулоқот ойнасида (расм.1.4) қуйидаги кўрсаткичларни киритинг:
 - яратилаётган **Масала** номи - **Пример1**;
 - признак схемы (схема белгиси) - **2 - Три степени свободы в узле (два перемещения и поворот) XOZ.** (тугунда учта эркинлик даража (иккита кўчиш ва айланиш).
- Кейин -**Подтвердить** тугмасини босинг.



Расм 1.4. Схема белгиси мулоқот ойнаси.

Босқич 2. Раманинг геометрик схемасини яратиш

- **Схема**→**Создание**→**Регулярные фрагменты и сети** (ускуналар панели  тугмаси) менюси ёрдамида **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини чақиринг;
- Мулоқот ойнасида қуйидагиларни киритинг:
 - Биринчи ўқ бўйлаб қадам: Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:

L(м)	N	L(м)	N
4.00	1	6.00	1
3.00	1	4.00	1.


- Қолган кўрсаткичлар ўз ҳолича қолдирилади (расм.1.5).

- Кейин -**Применить** тугмасини босинг.





Расм 1.5. Ясси фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси.

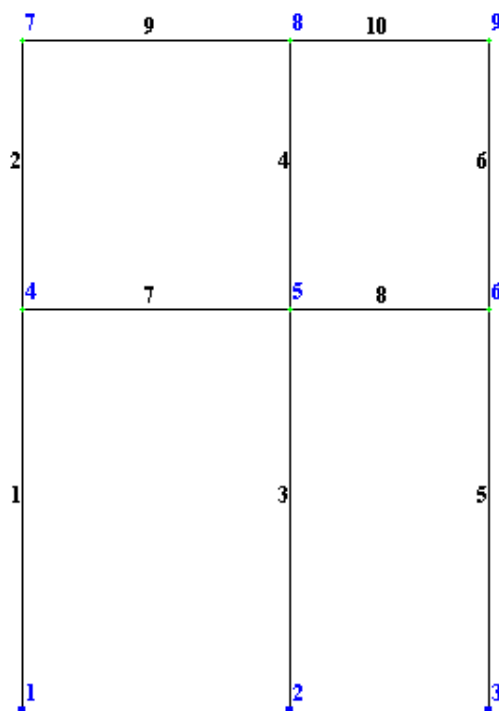
Ҳисоб схемаси ҳақидаги маълумотларни сақлаш

- Ҳисоб схемаси ҳақидаги маълумотларни сақлаш учун менюнинг **Файл→Сохранить** (ускуналар панелида  тугма) бандини бажаринг.
- Ҳосил бўлган **Сохранить как** мулоқот ойнасида қуйидагиларни киритинг:
 - Масала номи - **Пример1**;
 - Масалани сақлаш учун папка кўрсатинг (**LDdata**).
- **Сохранить** тугмасини босинг.

Босқич 3. Чегаравий шартларнинг қўйилиши


Тугун ва элементлар рақамини экранга чиқариш

- **Опции→Флаги рисования** (ускуналар панели  тугмаси) менюси бандини бажаринг.
- **Элементы** банди фаол бўлганида **Показать** мулоқот ойнасида **Номера элементов**га белги ўрнатинг.
- Кейин **Узлы** бандини фаоллаштиринг ва **Номера узлов** га белги ўрнатинг.
-  – **Перерисовать**. тугмачасини босинг. Расм 1.6 да ҳосил қилинган схема кўрсатилган.



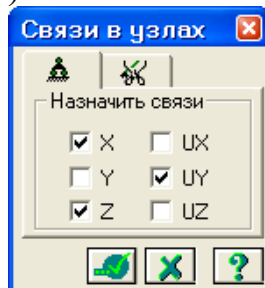
Расм.1.6. Ҳисоб схемаси тугун ва элементларининг рақамланиши.

№ 1 ва 2 тугунларни белгилаш


- **Выбор**→**Отметка узлов** меню бандини бажаринг ( усқуналар панели тугмаси).
- Курсор ёрдамида № 1 ва 2 тугунларни белгиланг (тугунлар қизил рангга бўялади).
Тугунларни белгилаш курсор билан кўрсатиш орқали ёки тугун атрофида резина ойнани чўзиш билан бажарилиши мумкин.

№ 1 ва 2 тугунларда чегаравий шартларнинг қўйилиши

- Менюнинг **Схема**→**Связи** банди ёрдамида **Связи в узлах** мулоқот ойнасини чақиринг (расм 1.7).
- Бу ойнада тугун кўзғалиши тақиқланган йўналишни белгилар ўрнатиш ёрдамида кўрсатинг (X, Z, UY).




Расм.1.7. Тугунлардаги боғланишлар мулоқот ойнаси

➤ Кейин -**Применить** тугмасини босинг (тугунлар рангга бўялади).
[№ 3 тугунда чегаравий шартларнинг қўйилиши](#)

➤ № 3 тугунни курсор ёрдамида белгилаб олинг.


➤ **Связи в узлах** мулоқот ойнасида тугун қўзғалиши тақиқланган йўналишни белгиланг (X, Z). Бунинг учун белгини UY йўналишдан олиш керак.

➤ -**Применить** тугмасини босинг.

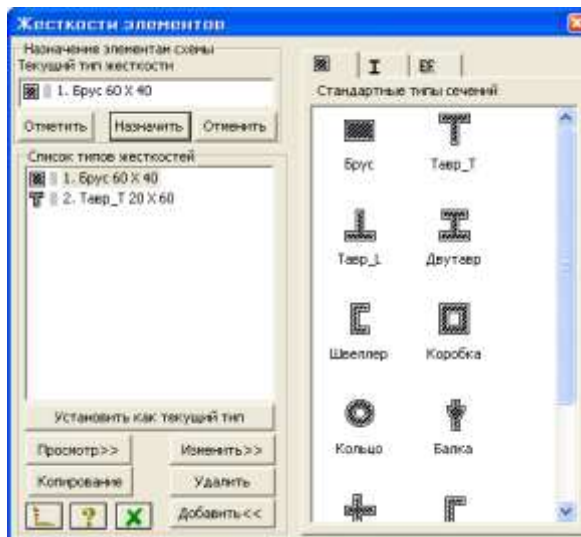
➤ Тугунлар белгилаш жараёнини тугатиш учун **Выбор→Отметка узлов** бандини бажаринг (ёки  ускуналар панели тугмаси).

Босқич 4. Рама элементларига бикрлик кўрсаткичларининг берилиши

[Бикрлик турларини шакллантириш](#)

➤ **Жесткости→Жесткости элементов** меню банди () ёрдамида **Жесткости элементов** мулоқот ойнасини чақиринг (расм.1.8).

➤ Бу ойнада **кесимнинг стандарт турлари** рўйхатини чиқариш учун **Добавить** тугмасини босинг.



Расм.1.8. Элемент бикрликлари мулоқот ойнаси

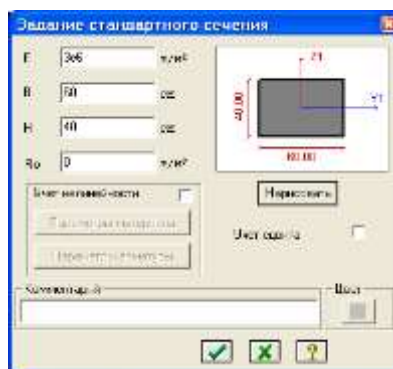
➤ Сичқонча билан график рўйхатни икки марта босиб **Брус кесим юзаси турини** танланг (танланган кесим тури бикрлик характеристикасини беришга мўлжалланган мулоқот ойнаси чиқади).

➤ **Задание стандартного сечения** мулоқот ойнасида брус кесим юзаси характеристикаларини киритинг (расм.1.9):

- эластиклик модули - $E = 3e6 \text{ т/м}^2$;
- геометрик ўлчамлари - $B = 60 \text{ см}$; $H = 40 \text{ см}$.

➤ Яратилаётган кесим юзанинг ҳамма ўлчамлари билан эскизини кўриш учун **Нарисовать** тугмасини босинг.

➤ Маълумотларни киритиш учун -**Подтвердить** тугмасини босинг.



Расм 1.9. Стандарт кесим юзалар бериш мулоқот ойнаси

➤ Сўнгра **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Тавр_Т** кесим юза турини танланг.

➤ **Задание стандартного сечения** ойнасида **Тавр_Т** кесим юза кўрсаткичларини киритинг.

- эластиклик модули – $E=3e6$ т/м²;

- геометрик ўлчамлари - $B = 20$ см; $H = 60$ см; $B1 = 40$ см; $H1 = 20$ см.


➤ Маълумотларни киритиш учун -**Подтвердить** тугмасини босинг.

➤ Бикрлик характеристикалари библиотекасини кўринмас қилиш учун **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Добавить** тугмасини босинг.

[Рама элементларига бикрлик тайинлаш](#)

➤ **Жесткости элементов** мулоқот ойнасидаги бикрлик рўйхатидан **1.Брус 60x40** турини курсор билан белгиланг.


➤ **Установить как текущий тип** тугмасини босинг (бунда танланган тур **Текущий тип жесткости** муҳаррирлаш ойнасига ёзилади. Рўйхат қаторига икки марта босиш билан жорий турни ўрнатиш мумкин).

➤ **Выбор→Отметка вертикальных элементов** меню бандини бажаринг. ( ускуналар панели тугмаси).


➤ Курсор ёрдамида схеманинг ҳамма вертикал элементларини белгилаб олинг (белгилаб олинган элементлар қизил рангга бўялади).

Элементларни белгилаб олиш курсор билан кўрсатиш ёки керакли элементлар атрофини «резина ойна» орқали чўзиб кўрсатиш орқали амалга оширилади.

➤ **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг (элементлардан белгиланганлар ечилади. Бу эса белгиланган элементларга жорий бикрлик ўрнатилганлигини билдиради).

➤ Вертикал стержен элементларини белгилаб олиш жараёни фаоллигини ечиш учун, **Выбор→Отметка вертикальных элементов** ( ускуналар панели тугмаси) меню бандини бажаринг.


➤ Бикрлик турлари рўйхатида курсор билан **2.Тавр_Т 20x60** турини белгиланг.

- Установить как текущий тип тугмасини босинг.
- Выбор→Отметка горизонтальных элементов меню бандини бажаринг ( ускуналар панели тугмаси).
- Курсор ёрдамида схеманинг ҳамма горизонтал элементларини белгиланг.
- Жесткости элементов мулоқот ойнасидаги Назначить тугмасини босинг.


Босқич 5. Юкларни қўйиш

Юкланишларни танлаш

Юкланишларни 1 дан 300 тагача қилиб беришга рухсат этилади. Ҳар битта юкланишга тартиб рақам ва ихтиёрый ном берилади. Юкланиш исталган миқдордаги юклардан иборат бўлиши мумкин.

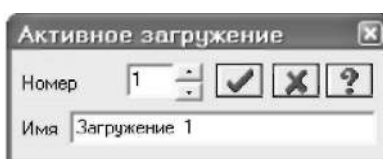
Юкланишининг номи ва тартиб рақами **Нагрузки→Выбор загрузки** () менюси орқали чиқариладиган **Активное задание** мулоқот ойнаси орқали берилади (расм. 1.10). Дастур комплексида юкланишлар ўз ҳолича қолдирилганда **Загрузка 1** рақами қабул қилинади.

Юкларнинг қўйилиши

Тугун ва элементларга юклар **Нагрузки→Нагрузка на узлы и элементы** () менюси орқали чақирилладиган **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида қўйилади. Мулоқот ойнаси **тугунга, стерженга, пластинага, ҳажмий элементларга, суперэлементларга ва муваққат динамик кучларни беришга** мўлжалланган ойналарни ўзи ичига олган.

Ундан ташқари ойнанинг жорий юкланишдаги юкларни коррективровка қилиш ёки олиб ташлаш имкониятини берувчи ойнача ҳам мавжуд.

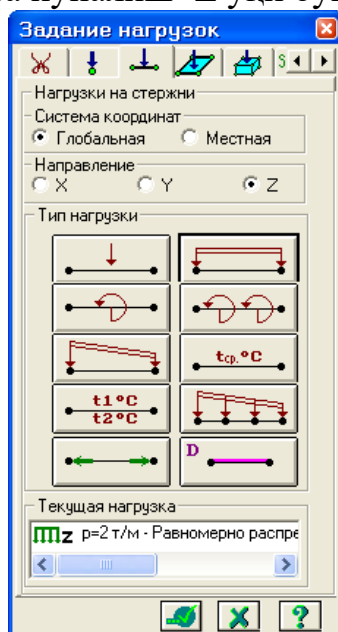
Ойнада **глобаль (асосий), маҳаллий** (элемент учун), **локал** (тугун учун) координата системалари ва таъсир йўналишлари - **X, Y, Z** ларни, **статик юклар** (жигар ранг), **берилган силжиш** (сарик ранг) ва **динамик таъсирларни** (пушти ранг) беришга мўлжалланган радио-тугмалар мавжуд. Бу тугмалар менюси юкланаётган чекли элементлар турига қараб ўзгаради. Тугма босилганда юклар кўрсаткичларини беришга мўлжалланган мулоқот ойнаси чиқади. Қўйилган юклар ва таъсирлар **Текущая нагрузка** деб аталувчи рўйхатлар майдонига киритилади.



Расм.1 .10. Фаол юкланиш мулоқот ойнаси

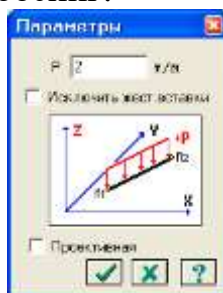
№ 1 юкланишни шакллантириш

- № 7 ва 8 горизонтал элементларни белгиланг.
- **Нагрузки** → **Нагрузка на узлы и элементы** (📌 ускуналар панели тугмаси) меню банди ёрдамида **Задание нагрузок** (расм 1.11) мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада учинчи ойнача **Нагрузки на стержни** (стерженга қўйилган юклар) ойначасига ўтинг (ўз ҳолича қолдирилганда координата системаси - **Глобальная** ва йўналиш - **Z** ўқи бўйлаб кўрсатилган).







Расм 1.11. Юкларни қўйиш мулоқот ойнаси




- Текис тақсимланган кучлар тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чиқаринг.
- Бу ойнада интенсивлиги $p_1=2.0$ тк/м бўлган текис тақсимланган юкларни киритинг (расм.1.12).
- 📌-**Подтвердить** тугмасини босинг.

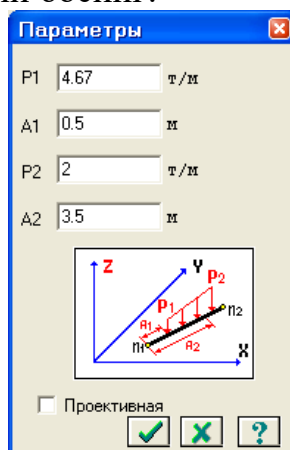


Расм 1.12. Кўрсаткичлар мулоқот ойнаси


- Кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида 📌-**Применить** тугмасини босинг.








- № 9 элементни белгиланг.
 - **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида текис тақсимланган юклар тугмасини босиш орқали **Параметры** мулоқот ойнасини чиқаринг.
 - Бу ойнада интенсивлиги $p = 1.5$ т/м га тенг бўлган текис тақсимланган юкларни киритинг.
 - -**Подтвердить** тугмасини босинг.
 - Ундан кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
 - № 10 элементни белгиланг.
 - **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида текис тақсимланган юклар тугмасини босиш орқали **Параметры** мулоқот ойнасини чиқаринг.
 - Бу ойнада $p_3 = 3.0$ т/м бўлган юк интенсивлигини киритинг.
 - -**Подтвердить** тугмасини босинг.
 - **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
- [№2 юкланишни шакллантириш](#)

- **Нагрузки** → **Выбор загрузки** (ускуналар панели тугмаси ) меню банди орқали **Активное нагружение** мулоқот ойнасини чақириб жорий юкланишнинг рақамини алмаштиринг (расм.1.10)
- Бу мулоқот ойнасида юкланишга 2 рақамини беринг.
- - **Подтвердить** тугмасини босинг.
- № 7 элементни белгиланг.
- **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида трапециясимон юк тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада куйидаги кўрсаткичларни беринг: $P_1 = 4.67$ т/м, $A_1 = 0.5$ м, $P_2 = 2.0$ т/м, $A_2 = 3.5$ м (расм.1.13) .
- - **Подтвердить** тугмасини босинг.





Расм 1.13 Кўрсаткичлар мулоқот ойнаси (трапециясимон юк)

- Ундан кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
- [№ 3 юкланишни шакллантириш](#)


- **Нагрузки**→**Выбор загрузки** (ускуналар панели тугмаси ) меню банди ёрдамида **Активное загрузение** мулоқот ойнасини чақиринг ва унда жорий юкланиш рақамини алмаштиринг.
- Бу ойнада юкланиш рақамини 3 га ўзгартиринг.
- -**Подтвердить** тугмасини босинг.
- **Выбор**→**Отметка узлов** (ускуналар панели тугмаси ) меню бандини бажаринг.
- Курсор ёрдамида № 4 тугунни белгилаб олинг.
- **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида **Нагрузки в узлах** ойначасига ўтинг.
- Кейин радио-тугма билан **Глобальная** координата системасини ва йўналишни **X** ўқи бўйлаб кўрсатинг.
- Тўпланган юклар тугмасини босиб **Параметры нагрузки** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада $P = -1$ т қийматни киритинг.
- -**Подтвердить** тугмасини босинг.
- Ундан кейин эса **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
- № 7 тугунни белгиланг.
- **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида тўпланган юклар тугмасини босиб **Параметры нагрузки** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада $P = -1.5$ т қийматини киритинг.
- -**Подтвердить** тугмасини босинг.
- Кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
- Худди олдингидай қуйидаги юкларни киритинг:
 - №6 тугунга $-P3 = -0.75$ тк;
 - №9 тугунга $-P4 = -1.125$ тк;

[№ 4 юкланишни шакллантириш](#)

- Юкланишининг жорий рақамини 4 га алмаштиринг.
- № 4 тугунни белгиланг.
- **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида тўпланган кучлар тугмасини босиб **Параметры нагрузки** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада $P = 0.75$ тк қийматини беринг.
- -**Подтвердить** тугмасини босинг.
- Кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
- Айнан олдинги жараёндаги каби қуйидаги кучларни киритинг:
 - № 6 тугунга $-P1 = 1.0$ тк;
 - № 9 тугунга $-P2 = 1.5$ тк;
 - № 7 тугунга $-P4 = 1.125$ тк.

Босқич 6. Ҳисобий зўриқишлар жамламаси (ХЗЖ) жадвалини кенгайтлаш


ҲЗЖ жадвалларининг батафсил тавсифини кўрилайтган масаланинг охирида кўриб чиқамиз.


➤ **Нагрузки**→**PCY**→**Генерация таблицы PCY** меню банди (ускуналар панели тугмаси ) ёрдамида **Расчетные сочетания усилий** мулоқот ойнасини чакиринг (расм 1.14).

➤ Бу ойнада **СНиП 2.01.07-85** қурилиш меъёрларини танлаган ҳолда қуйидаги маълумотларни киритинг:

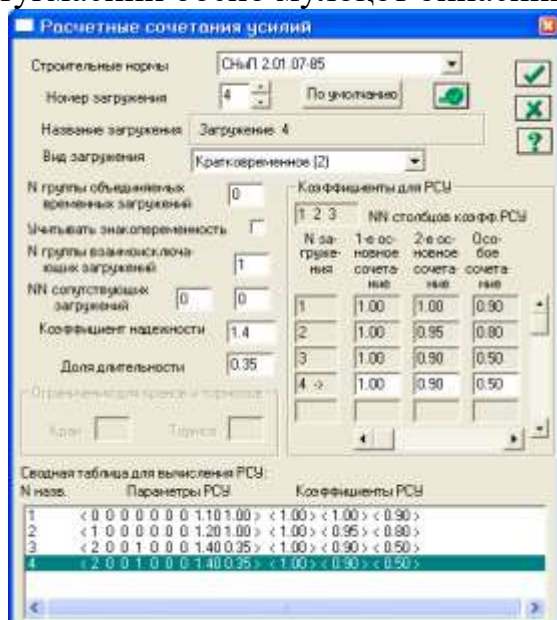
■ Юкланиш 1 учун рўйхатдан **Вид загрузки** - **Постоянное (0)** ни танланг ва **По умолчанию** тугмасини босинг (**Номер загрузки** қаторида рақам автоматик равишда 2 га ўзгаради).

■ Юкланиш 2 учун рўйхатдан **Вид загрузки** - **Временное длит. (1)** ни танланг ва **По умолчанию** тугмасини босинг (**Номер загрузки** қаторида рақам автоматик равишда 3 га ўзгаради).

■ Юкланиш 3 учун рўйхатдан **Вид загрузки** - **Кратковременное (2)** ни танланг, **№ группы взаимоисключающих загружений** матн майдонида 1 ни, **Коэффициент надежности** матн майдонида эса 1.4 ни беринг ва -**Применить** тугмасини босинг (**Номер загрузки** қаторида рақам автоматик равишда 4 га ўзгаради).

■ Юкланиш 4 (Юкланиш 3 маълумотларини қайтариш) учун рўйхатдан **Вид загрузки** - **Кратковременное (2)** ни танланг, **№ группы взаимоисключающих загружений** матн майдонида 1 ни, **Коэффициент надежности** матн майдонида эса 1.4 ни беринг ва -**Применить** тугмасини босинг.



➤ -**Подтвердить** тугмасини босиб мулоқот ойнасини ёпинг.

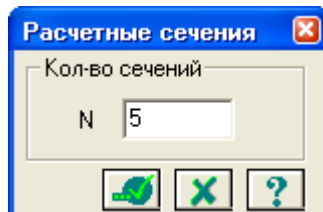


Расм 1.14. Ҳисобий зўриқишлар жамламаси таъсири мулоқот ойнаси


Босқич 7. Ригел учун ҳисобий кесимни бериш

➤ Схемада ҳамма горизонтал элементларни белгиланг.



- **Схема**→**Расчетные сечения стержней** () меню ёрдамида **Расчетные сечения** мулоқот ойнасини чақиринг (расм.1.15).
- Бу ойнада ҳисобий кесим юза сони $N = 5$ ни киритинг.
- -**Применить** тугмасини босинг (эгилишга ишлайдиган элементни лойиҳалаш учун уч ёки ундан ортиқ кесимда кучланишларни ҳисоблаш талаб қилинади) .

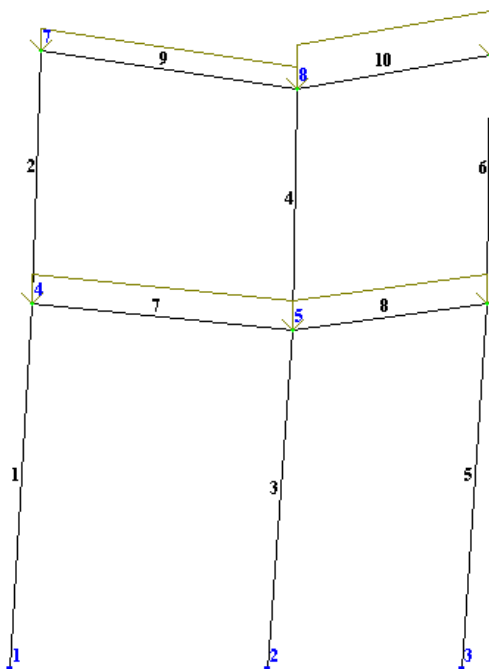


Расм 1.15. Ҳисобий кесим юзалари мулоқот ойнаси
Босқич 8. Раманинг статик ҳисоби

- **Режим**→**Выполнить расчет** менюси ёрдамида ҳисоблашни бажаринг ( - ускуналар панели тугмаси).




Босқич 9. Ҳисоб натижаларини кўриш ва таҳлил қилиш

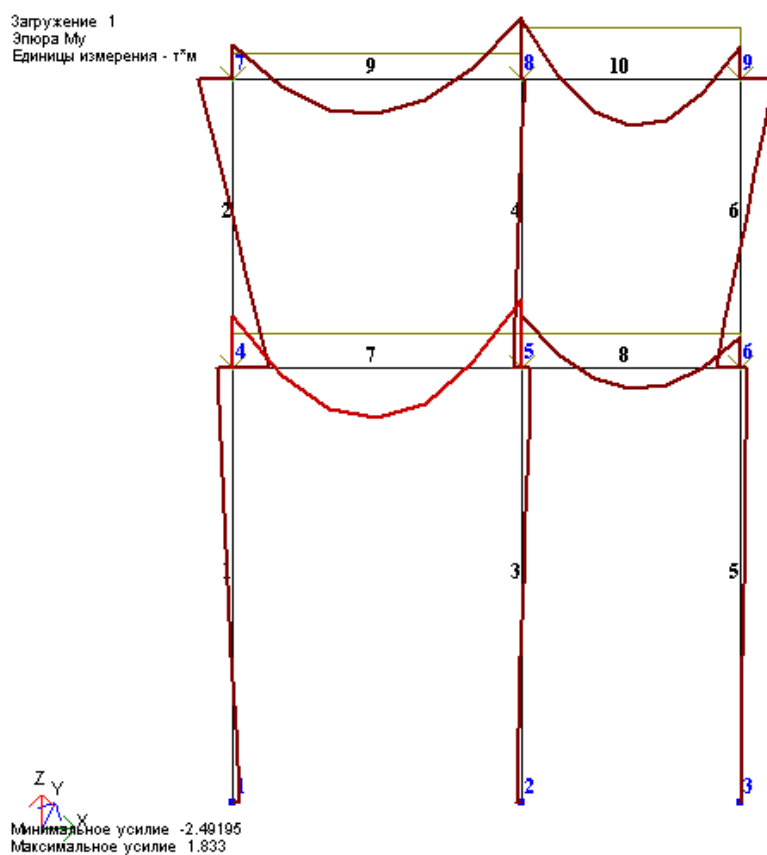
- Масала ҳисоблаб бўлингандан кейин натижалар режимига ўтиш **Режим**→**Результаты расчета** менюси орқали амалга оширилади (ускуналар панели тугмаси ).
- Натижаларни кўриш режими ўз ҳолича қолдирилганда ҳисоб схемаси кўчишлар билан кўрсатилади (расм. 1.16). Схемани тугун кўчишини ҳисобга олмасдан кўриш учун **Схема**→**Исходная схема** (ускуналар панели тугмаси ) ни бажаришингиз мумкин.



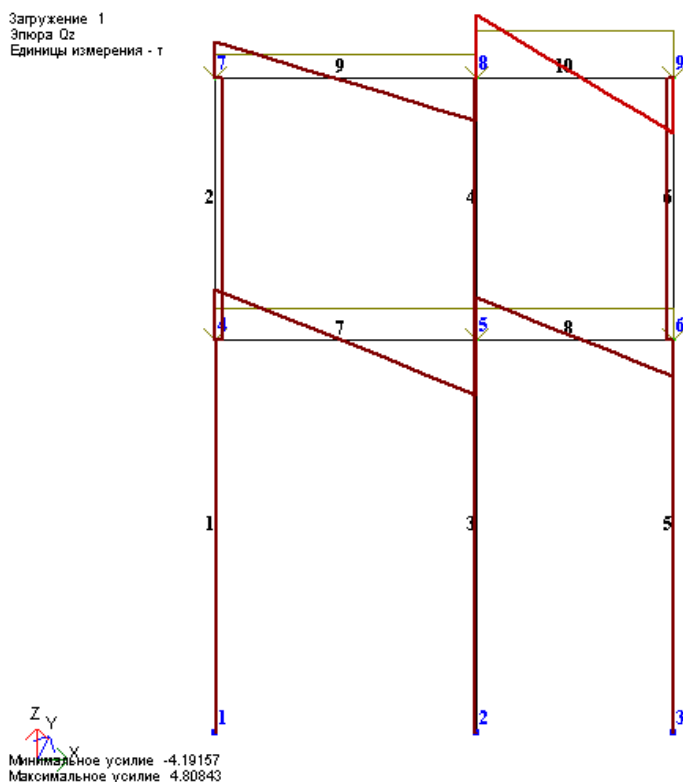
Расм.1.16. Тугун кўчишини ҳисобга олинган ҳолатдаги ҳисоб схемаси

Ички кучлар эпюрасини экранга чиқариш

- **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры изгибающих моментов (M_y)** (ускуналар панели тугмаси , кейин ) ёрдамида M_y эпюрасини экранга чиқаринг (расм1.17).
- Q_z эпюрасини чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры поперечных сил (Q_z)** (ускуналар панели тугмаси ) меню бандини бажаринг.





Расм.1.17. M_y эгувчи моментлари эпюраси




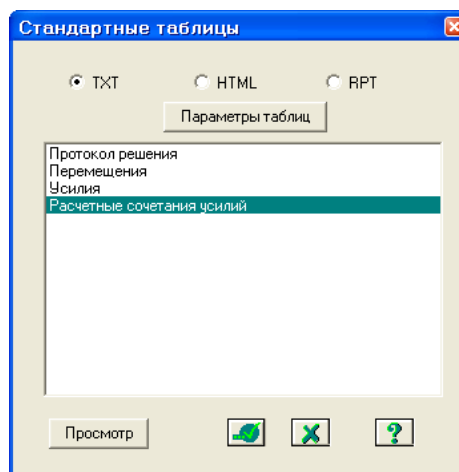
Расм.1.18. Q_z кўндаланг кучлар эпюраси

Жорий юкланиш рақамини алмаштириш

- **Загрузки**  ускуналар панелида юкланиш рақамини 2 га ўзгартиринг ва -**Применить** тугмасини.

Ҳисоб натижалари жадвалини шакллантириш ва кўриш

- Схема элементларидаги ҳисобий зўриқишлар жамламаси таъсири қийматлари жадвалини экранга чиқариш учун **Окно→Стандартные таблицы** меню бандини бажаринг.
- Кейин **Стандартные таблицы** мулоқот ойнасида **Расчетные сочетания усилий** қаторини белгиланг (расм. 1.19).
- -**Применить** тугмасини босинг (жадвални HTML форматда тузиш учун **HTML-форматга** белги қўйиш керак).
- Жадвални ёпиш учун **Файл→Закреть** меню бандини бажаринг.



Расм.1.19. Стандарт жадваллар мулоқот ойнаси

ЛИР-АРМ тизимида кесим юза ҳисоблаш ва лойиҳалаш

*ЛИР-АРМ тизими арматура танлаш ва темирбетон стержен ва пластина элементларини лойиҳалаш учун мўлжалланган **тизимдир**. Кесим текшириш ва лойиҳалаш СнИП 2.03.01-84, ТСН102-00, ДСТУ 3760-98 ва бошқа меъёр талаблари асосида бажарилади.*

*ЛИР-АРМ тизими ишлаши учун **ЛИР-ВИЗОР**да ҳосил қилинган, берилган кесимлардаги кучланишлар ва ҲЗЖТларини ўзида мужассамлантирган файл бошланғич маълумотлар вазифасини бажаради. Бу файл ***#00.*** форматига эга.*


*Лойиҳаланаётган элемент материали ва ишлаш шароитини характерловчи маълумотлар **ЛИР-АРМ** тизими мулоқот ойнаси орқали киритилади.*

Тизим чегаравий ҳолатнинг биринчи ва иккинчи гуруҳи бўйича танлашни амалга оширувчи тўртта арматуралаш модулига эга:

- *стержен модули;*
- *балка-девор модули;*
- *плита модули;*
- *қобик модули.*

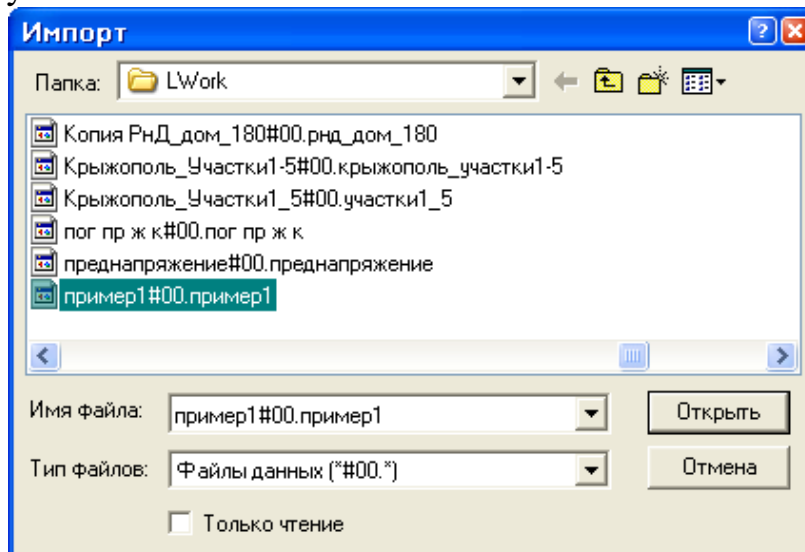
ЛИР-АРМ тизимини ишга тушириш учун **Пуск→Программы→ЛИРА 9.5→ЛИР-АРМ Windows** буйруқларини бажаринг.

Босқич 10. Ҳисоб схемасини импортлаш

- Ҳисоб схемасини импортлаш учун **Файл→Импорт** (ускуналар панели тугмаси ) ни бажаринг.
- **Импорт** (расм 1.20) мулоқот ойнасида **пример1#00.пример1** файлни

танланг.


- **Открыть** тугмасини босинг.

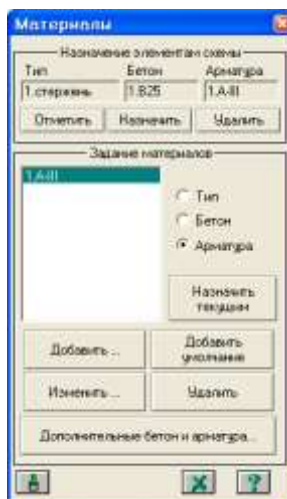


Расм.1.20. Импорт мулоқот ойнаси

ЛИР-АРМ модулини *ЛИР-ВИЗОР* системасининг ҳисоб натижалари режимидан фойдаланиб **Окно**→*ЛИР-АРМ* менюси орқали очилиши ҳам мумкин. Ушбу ҳолатда ҳисоб схемаси «импорт» қилиниши автоматик равишда амалга оширилади.

Босқич 11. Материал танлаш ва қабул қилиш


- **Редактирование**→**Задание и выбор материала** мулоқот ойнаси орқали (ускуналар панелидаги  тугма) **Материалы** мулоқот ойнасини чақиринг (расм 1.21).

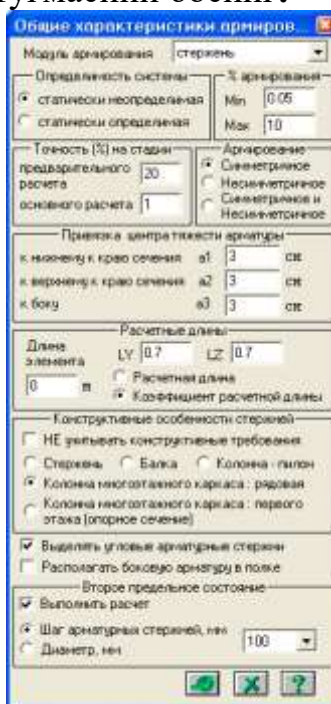


Расм 1.21. Материаллар мулоқот ойнаси


- Бу мулоқот ойнасида **тип** радио-тугмасини фаоллаштиринг ва **Добавить** тугмасини босинг.
- Экранга **Общие характеристики армирования** мулоқот ойнаси чиқади ва

бу ойнада қуйидаги кўрсаткичларни киритинг (расм 1.22):

- Очиладиган **Модуль армирования рўйхатидан стержень** қаторини белгиланг;
 - **Армирование** майдонида **Симметричное** радио-тугмани ёқинг.
 - **Расчетные длины** майдонида **Коэффициент расчетной длины** радио-тугмасини ёқинг;
 - $LY = 0.7, LZ = 0.7$ қийматларни киритинг;
 - **Конструктивные особенности стержней** майдонида **Колонна** многоэтажного каркаса: **рядовая** радио-тугмасини ёқинг ва **Не учитывать конструктивные требования** белгисини бекор қилинг.
 - Қолган ҳамма кўрсаткичлар ўз ҳолича қолдирилади.
- Кейин -**Применить** тугмасини босинг.



Расм 1.22. Арматуралашнинг умумий характеристикалари мулоқот ойнаси

- Тизим **Материалы** мулоқот ойнасига қайтади. Бу ойнада **Назначить текущим** тугмасини босинг.
- Кейин яна **Добавить** тугмасини босинг.
- **Общие характеристики армирования** мулоқот ойнасида **балканинг** кўрсаткичларини киритинг:
 - **Армирование** майдонида **Несимметричное** радио-тугмани ёқинг.
 - **Конструктивные особенности стержней** майдонида **Балка** радио-тугмасини ёқинг ва **Не учитывать конструктивные требования** белгисини бекор қилинг.
 - Қолган ҳамма кўрсаткичлар ўз ҳолича қолдирилади.
- Кейин -**Применить** тугмасини босинг.
- **Материалы** мулоқот ойнасида **Бетон** радио-тугмасини фаоллаштиринг.
- Кетма-кет **Добавить умолчание** ва **Назначить текущим** тугмаларини босинг (бу буйруқ ёрдамида ўз ҳолича қолдирилиб В25 синфидаги бетон

қабул қилинади).




- Худди шу ойнада **Арматура** радио-тугмасини фаоллаштиринг.
- Кетма – кет **Добавить умолчание** ва **Назначить текущим** тугмаларини босинг (бу операция ёрдамида ўз ҳолича қолдирилиб А-III классдаги арматура қабул қилинади).

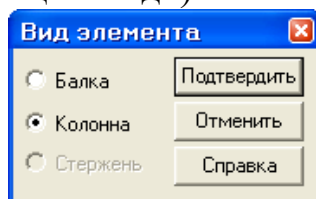
Босқич 12. Материал қабул қилиш

- Менюнинг **Выбор→Отметка вертикальных элементов** бандини бажаринг.
- Курсор ёрдамида схеманинг ҳамма вертикал элементларини белгилаб олинг.
- **Материалы** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг.
- Менюнинг **Выбор→Отметка горизонтальных элементов** бандини бажаринг.
- Курсор ёрдамида схеманинг ҳамма горизонтал элементларини белгилаб олинг.
- **Материалы** мулоқот ойнасида **тип** радио-тугмасини ёқинг.
- **Материалы** мулоқот ойнасида **2.Стержень** қаторини белгиланг ва **Назначить текущим** тугмасини босинг.
- Балка элементларига материал қабул қилиш учун **Назначить** тугмасини босинг.


Босқич 13. Элементлар турини қабул қилиш

КОЛОННА элементлари турини қабул қилиш


- **Выбор→Отметка вертикальных элементов** меню бандини бажаринг (.
- Курсор ёрдамида схеманинг вертикал элементларини белгилаб олинг.
- **Редактирование→Назначить вид элемента** () менюсидан **Вид элемента** (расм 1.23) мулоқот ойнасини чақиринг.
- Ойнада **Колонна** радио-тугмасини фаоллаштиринг ва -**Подтвердить** тугмасини босинг (элемент кўриниши темир-бетон стержен элементларини лойиҳалаш мақсадида қабул қилинади).





Расм 1.23 Элемент тури мулоқот ойнаси

- Вертикал стержен элементларини белгилаш жараёнини бекор қилиш учун **Выбор→Отметка вертикальных элементов** () бандини бажаринг.



БАЛКА элементлари турини қабул қилиш

- **Выбор→Отметка горизонтальных элементов** (ускуналар панелидаги тугма ) бандини бажаринг.



- Курсор ёрдамида схеманинг горизонтал элементларини белгиланг.
- **Редактирование**→**Назначить вид элемента** менюсидан (ускуналар панелидаги тугма ) **Вид элемента** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада **Балка** радио-тугмаси фаоллаштиринг ва -**Подтвердить** тугмасини босинг.

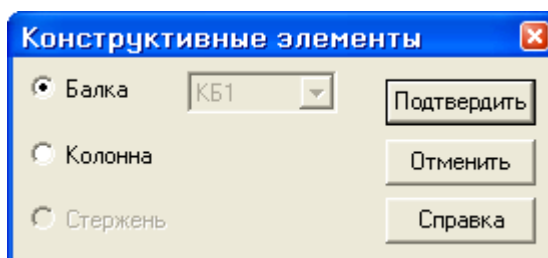
Босқич 14. Конструктив элементларни қабул қилиш

Тугун ва элемент рақамларини экранга чиқариш

- **Опции**→**Флаги рисования** меню бандини бажаринг ()
- **Показать** мулоқот ойнасида **Элементы** ойнасига белги ўрнатгандан кейин **Номера элементов** га белги ўрнатиш.
- -**Перерисовать** тугмасини босинг.



БАЛКА конструктив элементини қабул қилиш

- № 7 ва 8 горизонтал элементларни белгиланг.
- **Редактирование**→**Назначить конструктивный элемент** менюси ёрдамида () **Конструктивные элементы** мулоқот ойнасини чақиринг (расм.1.24).
- Бу ойнада, **Балка** радио-тугмаси фаол ҳолатида, -**Подтвердить** тугмасини босинг (конструктив элемент БАЛКА қабул қилинишидан мақсад қирқимсиз балка эканлигини ҳисобга олиш).




Расм 1.24 Конструктив элементлар мулоқот ойнаси

КОЛОННА конструктив элементини қабул қилиш

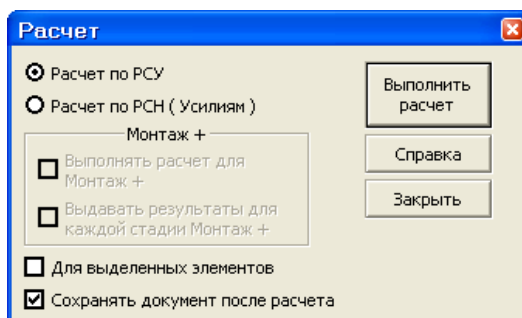
- № 1 ва 2 вертикал элементларни белгиланг.
- **Редактирование**→**Назначить конструктивный элемент** () менюси ёрдамида **Конструктивные элементы** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Ойнада ичида **Колонна** радио-тугмасини фаол қилинг ва -**Подтвердить** тугмасини босинг (КОЛОННА конструктив элементини қабул қилинишидан мақсад туташ (яхлит) колонна эканлигини ҳисобга олиш).

Босқич 15. Арматуралаш ҳисоби ва арматура танлаш натижасини кўриш

Арматура танлаш

- Арматура танлаш масаласини бошлаш **Режим**→**Расчет арматуры** () менюси орқали амалга оширилади.
- **Расчет** мулоқот ойнасида (расм.1.25) **Расчет по РСУ** радио-тугмасини

- фаоллаштиринг.
- **Выполнить расчет** тугмасини босинг.
- Ҳисоблаб бўлинганидан кейин **Закреть** тугмасини босинг.



Расм.1.25. Ҳисоблаш мулоқот ойнаси

Арматура танлаш жараёни натижалари жадвалини текст форматиди шакллантириш

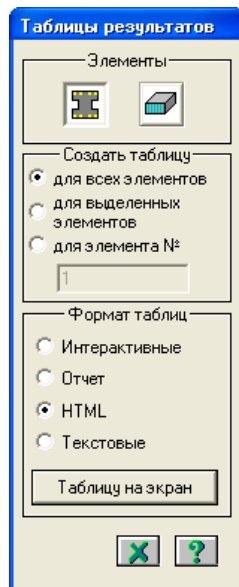
- **Результаты**→**Текстовые файлы**→**Формирование результатов для выбранных элементов** (📄) меню бандини бажаринг.

Арматура танлаш жараёни натижалари жадвалини кўриш

- Арматура танлаш натижалар жадвалини текст форматиди кўриш учун **Результаты**→**Текстовые файлы**→**Результаты армирования** (📄) бандини бажаринг.

Арматура танлаш жараёни натижалар жадвалини HTML форматиди шакллантириш ва кўриш




- Арматура танлаш натижалар жадвалини HTML жадвалида кўриш учун **Результаты**→**Таблицы результатов** меню банди ёрдамида **Таблицы результатов** мулоқот ойнаси чақиринг.
- Ойна **Формат таблиц** майдонида HTML радио-тугмасини ёқинг (ўз ҳолича қолдирилганда **Элементы** майдонида **Арматура в стержнях** тугмаси фаол, **Создать таблицу** майдонида эса **для всех элементов** тугмаси фаол ҳолатида бўлади).
- **Таблицу на экран** тугмасини босинг.
- Натижалар жадвалини бошқа форматларда чиқариш ҳам худди HTML каби амалга оширилади.



Расм 1.26. Натижалар жадвали мулоқот ойнаси




Темирбетон рама ригелини лойихалаш

Босқич 16. Балка чизмасини чақариш

- **Результаты**→**Конструирование балки** меню бандини бажаринг (.
- Курсор билан № 7 элементни кўрсатинг (БАЛКА модули юкланади).
- **Расчет** менюси ёрдамида (ускуналар панелидаги тугма ) балканинг бутун ҳисобини бажаринг.
- **Результаты**→**Эпюра материалов** () меню бандидан фойдаланган ҳолда материаллар эпюрасини чиқаринг.
- Балка чизмасини чиқариш учун эса **Результаты**→**Чертеж** меню бандини бажаринг.

Темирбетон рама колонналарини лойихалаш

Босқич 17. Колонна чизмасини чиқариш

- **Результаты**→**Конструирование колонны** меню бандини бажаринг.
- Курсор билан №1 элементни кўрсатинг (колонна модули юкланади).
- **Расчет** менюси ёрдамида (ускуналар панелидаги тугма ) колоннанинг бутун ҳисобини бажаринг.
- **Результаты**→**Эпюра материалов** () меню бандидан фойдаланган ҳолда материаллар эпюрасини чиқаринг.
- Колонна чизмасини чиқариш учун эса **Результаты**→**Чертеж** меню бандини бажаринг (ускуналар панелидаги тугма .

6-Амалий машғулот Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси ҳисоби.

Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси ҳисоби

Масаланинг қўйилиши ва мақсади:

- ҳисоб схемасини қуриш жараёнини кўрсатиб бериш;
- эластик заминни бериш жараёнини кўрсатиб бериш;
- сейсмик таъсирлар ва юклар қўйиш техникасини кўрсатиш.

Бошланғич маълумотлар:

Расм 4.1. да каркас схемаси кўрсатилган.

Замин қойишқоқлик коэффиценти $C1=1000$ т/м³ билан эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси.

Рама материали – пўлат, плита ва диафрагма материали – В30 т/б.

Ҳисоб 18х24 тўр учун бажарилади.

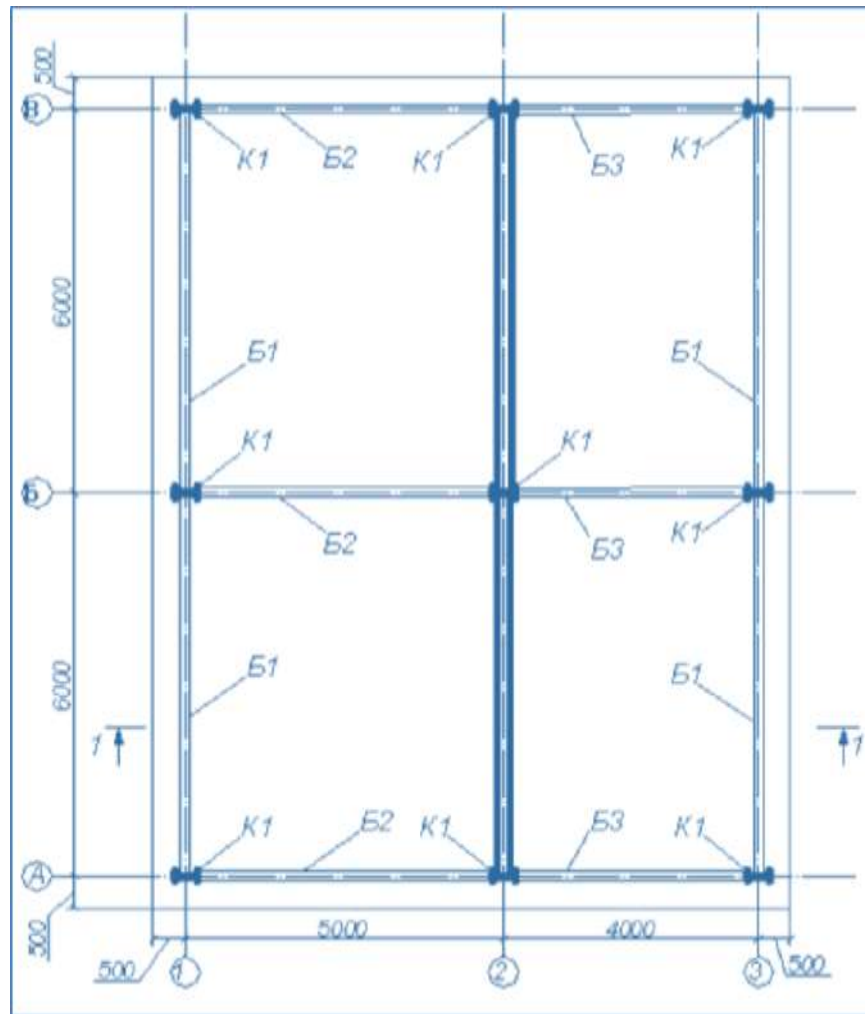
Юклар:

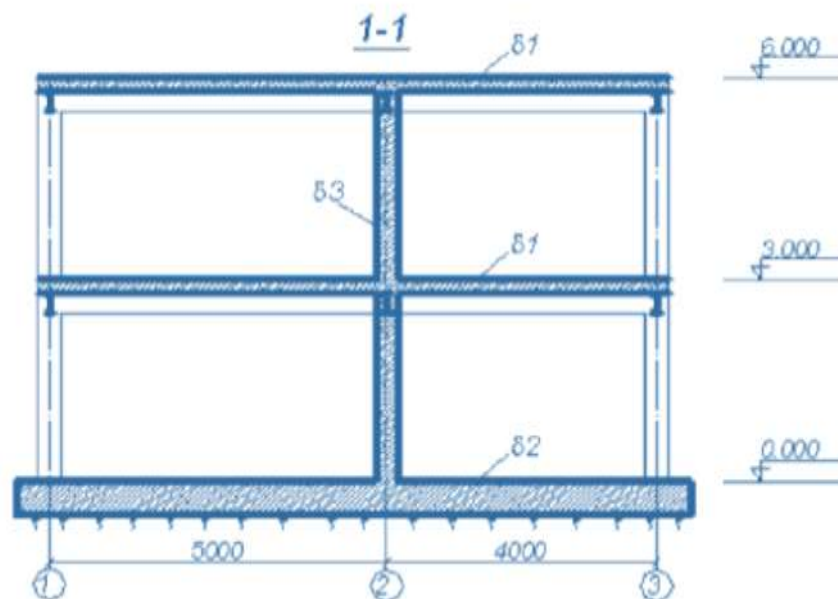
- Юкланиш 1 – хусусий оғирлиги;
- Юкланиш 2 – 1 –чи ва 2-чи қават қопламасига қўйилган доимий текис тақсимланган $p1= 1.5$ т/м², заминга қўйилган доимий текис тақсимланган $p2= 2$ т/м².

- Юкланиш 3 – қор $p3=0.08$ т/м².

- Юкланиш 4 – Сейсмик таъсир. Юза сейсмиклиги 7 балл, 1 категорияли грунт.

Сейсмик таъсирнинг йўналиши – бинонинг кичик тарафи бўйлаб.





К1- 35К1
 Б1,Б2,Б3 - 30Б1
 δ1 - 200 мм
 δ2 - 500 мм
 δ3 - 300 мм

Расм 4.1. Бино каркаси схемаси.

Рама элементлари кесим юзалари:

- балка – Б (балочный) типигади полкалари паралел қиррали бўлган қўштавра, профили 30Б1;
- колонна– К (колона) типигади полкалари паралел қиррали бўлган қўштавра, профили 35К1;
- 200 мм қалинликдаги қоплама плита;
- 300 мм қалинликдаги диафрагма;
- замин – 500 мм қалинликдаги пойдевор плита.

Масала яратиш


ЛИРА ПК да ишни бошлаш учун **Пуск**→**Программы**→**ЛИРА**

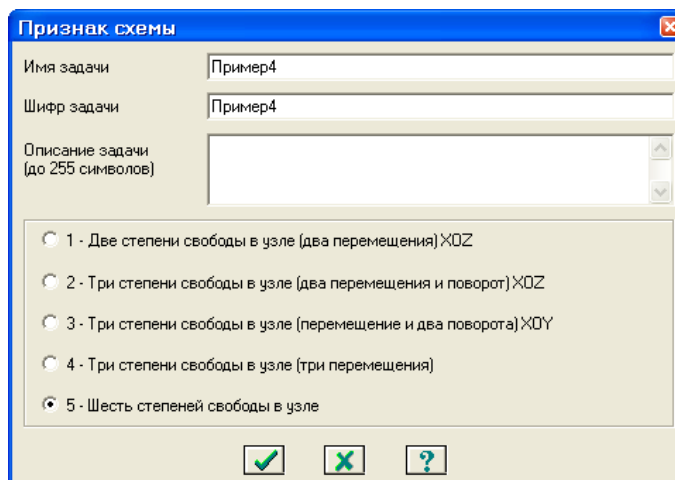
9.6→**ЛИРА 9. 6 Windows** буйруқларини бажаринг:

Боскич 1. Масала яратиш

- Янги масала тузиш учун **Файл**→**Новый** меню бандини бажаринг.
- Ҳосил бўлган **Признак** **схемы** мулоқот ойнасида (расм.4.2)


қуйидаги кўрсаткичларни беринг:

- яратилаётган **Масала номи - Пример4**;
- признак схемы - **5 – Шесть степеней свободы в узле**.
- Кейин -**Подтвердить** тугмасини босинг.



Расм 4.2. Схема белгиси мулоқот ойнаси

Этап 2. Геометрик схемасини тузиш

➤ **Схема→Создание→Регулярные фрагменты и сети** () менюси орқали **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини экранга чиқаринг.

➤ Мулоқот ойнасида қуйидагиларни киритинг:

- Биринчи ўқ бўйлаб қадам:
- Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:

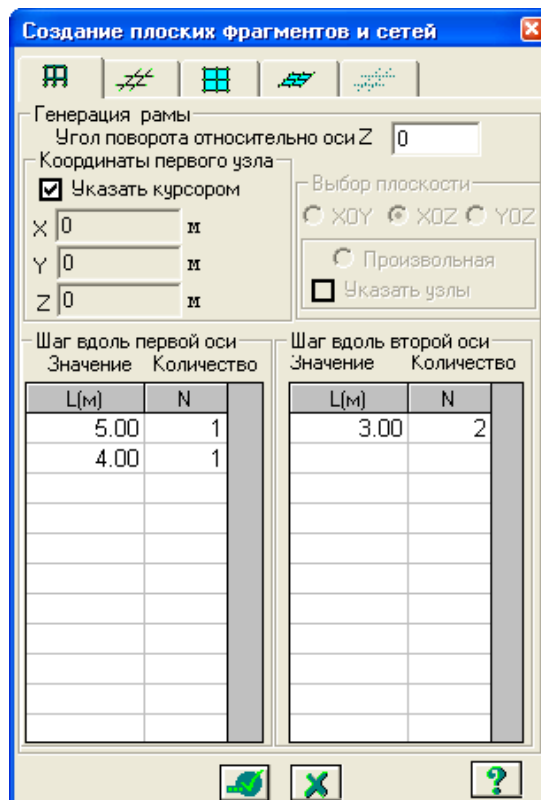
$$L(m) \quad N$$

$$L(m) \quad N$$

$$1 \ 3 \ 2 \ 4 \ 1$$

- Қолган кўрсаткичлар ўз ҳолича қабул килинади. (расм 4.3).

➤ Ундан кейин - **Применить** тугмасини босинг.



Расм 4.3. Текис фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси

➤ Ундан кейин **Координаты первого узла** майдончасида **Указать курсором** дан белгини ечинг ва фрагментнинг биринчи тугунининг фазодаги боғланиш координатасини киритинг:

- **X(м) Y(м) Z(м)**
- 0 6 0.


➤ -**Применить** тугмасини босинг.

➤ Кейин **Координаты первого узла** майдончасида фазодаги фрагментнинг биринчи тугунининг боғланиш координатасини киритинг:

- **X(м) Y(м) Z(м)**
- 0 12 0.

➤ -**Применить** тугмасини босинг.

[Тугунлар рақамларини экранга чиқариш](#)

➤ **Опции**→**Флаги рисования** меню бандини бажаринг (ускуналар панели тугмаси ).

➤ **Показать** мулоқот ойнасида **Узлы** – иккинчи ойнани фаоллаштиринг ва **Номера узлов** қаторига белги ўрнатинг.

- Кейин  - **Перерисовать** тугмасини босинг.

[Биринчи қаватнинг қаплама плитасини тузиш](#)

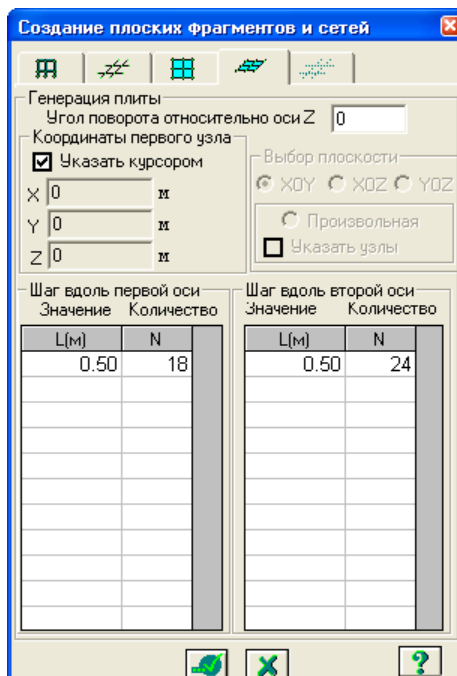
- **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасида **Генерация плиты** ойначасига ўтинг.

- **Указать курсором** майдонига белги ўрнатиш ва курсор билан №4 тугунни кўрсатиш (тугун малина рангга бўялади ва мулоқот ойнасида унинг координаталари чиқади).

- Мулоқот ойнаси жадвалида қаплама плита кўрсаткичларини беринг (4.4-расм):

	• Биринчи ўқ бўйлаб қадам:		Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:	
		L(м)	N	L(м)
N	0.5	18	0.5	24

-  - **Применить** тугмасини босинг.



Расм 4.4. Текис фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси

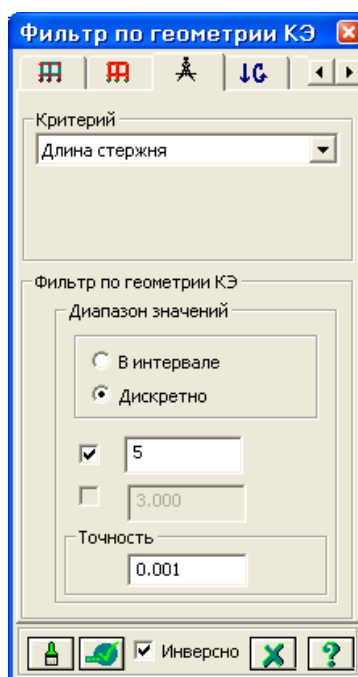
[Схемани коррективкалаш](#)

➤ Катта узунликдаги горизонтал стержен элементларни белгилаб олиш учун **Выбор→ПолиФильтр** менюсидан фойдаланиб **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини чақиринг.

➤ Бу ойнада учинчи **Фильтр по геометрии КЭ** ойнасига ўтинг ва кўрсаткичларни киритинг:

- пайдо бўлган **Критерий** рўйхатидан **Длина стержня** ни танданг;
- **Дискретно** радио-тугмани ёқинг ва киритиш майдонида 5 ни беринг.

➤ -**Применить** тугмасини босинг

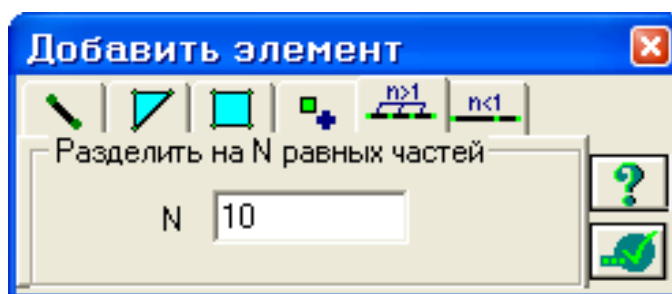


Расм 4.5. Чекли элементлар (ЧЭ) геометрияси бўйича филтрлаш мулоқот ойнаси

➤ **Схема→Корректировка→Добавить** менюсидан фойдаланиб **Добавить элемент** мулоқот ойнасини чақиринг.



➤ Бешинчи ойнача **Разделить на N равных частей** га ўтинг ва N=10 ни киритинг.

➤ -**Применить** тугмасини босинг.




Расм 4.6. Элемент қўшиш мулоқот ойнаси

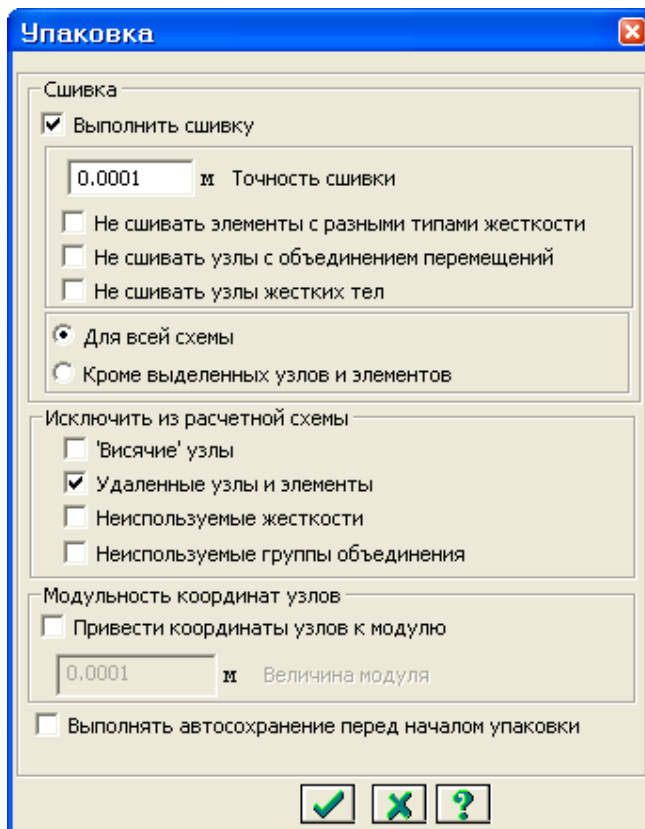
➤ Кичик узунликка эга бўлган горизонтал стержен элементларни белгилаб олиш учун **Фильтр по геометрии КЭ** мулоқот ойнасида куйидагиларни киритинг:

- Киритиш майдонида 4 ни беринг;
- -**Применить** тугмасини босинг.
- **Добавить элемент** мулоқот ойнасида N=8 ни киритинг.
- -**Применить** тугмасини босинг

Плита билан Балкалар биргаликда ишлашлари учун стержен элементлари худди плиталардагидек ЧЭ қадами билан тўрларга ажратилади.

Схемани йиғиш

- **Схема→Корректировка→Упаковка схемы** менюсидан фойдаланиб **Упаковка** мулоқот ойнасини чақиринг (расм 4.7.).
- Бу ойнада -**Подтвердить** тугмасини босинг (схемани йиғиш жараёни мос тушадиган тугун ва элементларни бир-бирига улаш ҳамда схемадан ўчирилган тугун ёки элементларнинг орқага қайтмаслиги учун бажарилади).



Расм 4.7. Йиғиш (упаковка) мулоқот ойнаси

*Упаковка мулоқот ойнаси **Сборка, Копирование** ва бошқа геометрия билан боғлиқ жараёнлар бажарилгандан кейинги схемани йиғиш кўрсаткичларини бошқариш учун мўлжалланган.*

[Балка ва қоплама плита элементлари қўшиш](#)

➤ **Схема→Корректировка→Добавить элемент** менюси ёрдамида **Добавить элемент** мулоқот ойнасини чақиринг.

➤ **Указать узлы курсором** ва **Учитывать промежуточные узлы** ларга белги ўрнатган ҳолда, №4 ва 460, №32 ва 19 тугунлар ораликларига кетма-кет тугун жуфтликларини курсор билан кўрсатиб стенжен қўшинг (бунда тугунлар орасида резина ип чўзилади).

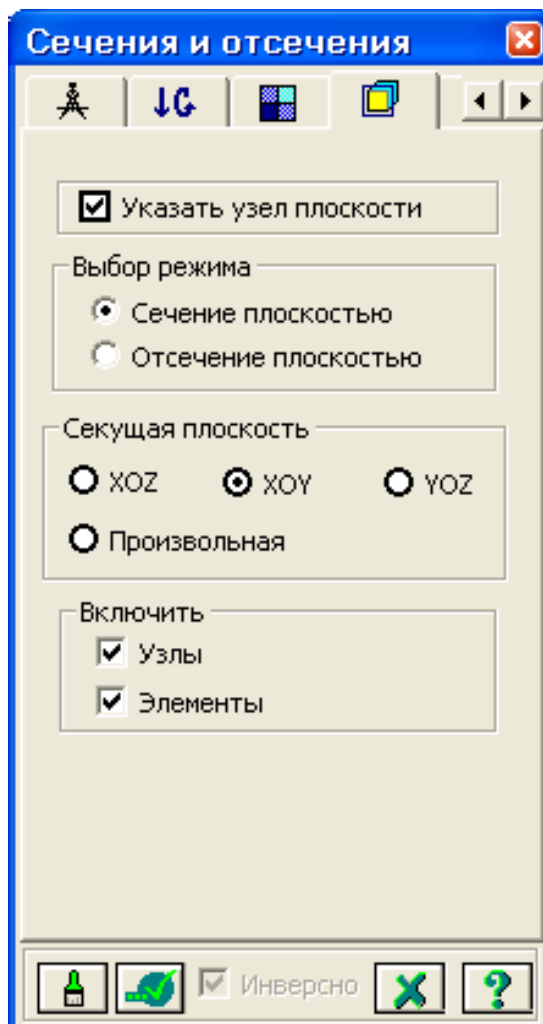
➤ **Выбор→ПолиФильтр** менюси ёрдамида **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини чақиринг ва охирдан олдинги ойнача **Сечения и отсечения** га ўтинг (расм 4.8.).

➤ Шу ойнада қирқувчи текисликни танлаш учун **ХОУ** радио-тугмани ёқинг (ўз ҳолича қолдирилганда **Включить** майдонида **Узлы** ва **Элементы** ларга белги ўрнатилган, **Выбор режима** майдонида **Сечение**

плоскостью радио-тугмани ёқилган ҳамда **Указать узел плоскости** га белги ўрнатилган бўлади).

➤ Курсор ёрдамида биринчи қават қаплмасининг исталган тугунини кўрсатинг (тугун қора рангга бўялади).

➤ -**Применить** тугмасини босинг.



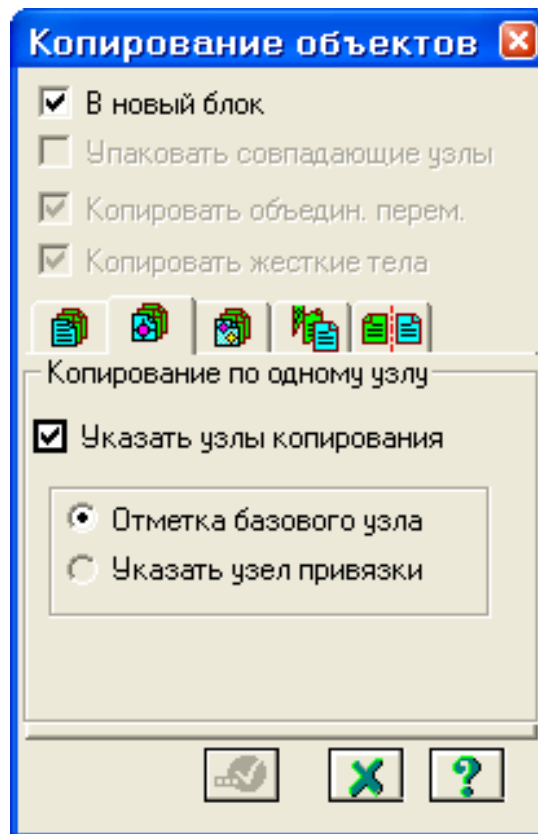
Расм 4.8. Сечения ва отсечения мулоқот ойнаси

➤ **Схема→Корректировка→Копировать выбранные объекты** менюсидан **Копирование объектов** мулоқот ойнасини чақиринг.

➤ Бу ойнада иккинчи ойнача **Копирование по одному узлу** га ўтинг (расм 4.9).

➤ Кейин схемада курсор билан №4 тугунни кўрсатинг.

➤ Ундан кейин курсор ёрдамида фрагментни нусхалаш керак бўлган тугунни кўрсатинг (боғланиш тугуни – №5 раманинг узоқда жойлашган чап юқоридаги тугуни).



Расм 4.9. Объектларни нусхалаш мулоқот ойнаси

Диафрагма яратиш

➤ **Схема→Создание→Регулярные фрагменты и сети** менюсидан фойдаланиб **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини чақиринг.

➤ **Генерация балки-стенки** ойначасига ойначасига ўтинг.

➤ **Угол поворота относительно оси Z** майдончасига 90 градус қийматни киритинг.


➤ Курсор билан №2 тугунни кўрсатинг (тугун малина рангига бўялади ва мулоқот ойнасида унинг координаталари акс этади).


➤ Мулоқот ойнаси жадвалида диафрагма кўрсаткичларини беринг:

- Биринчи ўқ бўйлаб қадам: Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:


	$L(m)$	N		$L(m)$
N	0.5	24	0.5	12

➤ **Применить** тугмасини босинг.

➤ Тугун ва элементлардан **Выбор**→**Отмена выделения** () меню банди ёрдамида белгилашларни олиб қўйинг.


➤ **Вид**→**Проекция на плоскость XOZ** ёки () меню банди ёрдамида XOY проекция текслигига ўтинг.

➤ **Выбор**→**Отметка вертикальных элементов** меню бандини бажарганингиздан сўнг курсор ёрдамида диафрагма жойлашган жойлардаги колонналарни белгилаб чиқинг.


➤ **Схема**→**Корректировка**→**Добавить элемент** () менюсидан фойдаланиб **Добавить элемент** мулоқот ойнасини чақиринг.

➤ Бу ойнада **Разделить на N равных частей** ойначага ўтинг ва N=6 ни киритинг.

➤ -**Применить** тугмасини босинг.

➤ Ҳисоб схемасини тасвирлаш учун **Вид**→**Изометрия** () менюси ёрдамида изометрик проекцияга ўтинг.

[Пойдевор плитани яратиш](#)

➤ **Схема**→**Создание**→**Регулярные фрагменты и сети** () менюси орқали **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини экранга чиқаринг.

➤ **Генерация плиты** ойначасига ўтинг.





➤ Ундан кейин **Координаты первого узла** киритиш майдончасида **Указать курсором** дан белгини ечинг ва фрагментнинг биринчи тугунининг фазодаги боғланиш координатасини киритинг:

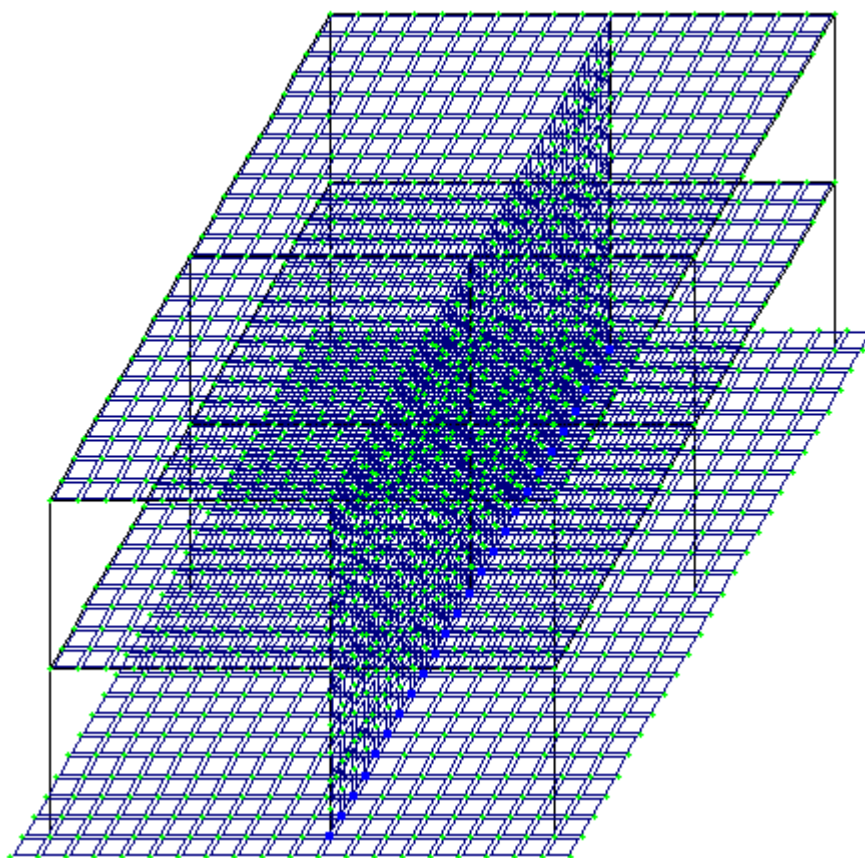
- **X(m) Y(m) Z(m)**
- -0.5 -0.5 0.

➤ Мулоқот ойнаси жадвалида пойдевор плита кўрсаткичларини беринг:


- Биринчи ўқ бўйлаб қадам: Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:
- $L(m)$ N $L(m)$

N

-  - **Применить** тугмасини босинг.
 - **Показать** мулоқот ойнасида **Номера узлов** белгини ечинг.
 -  – **Перерисовать** тугмасини босинг.
 - **Схема**→**Корректировка**→**Упаковка схемы** () менюсидан фойдаланиб **Упаковка** мулоқот ойнасини чақиринг
 - Бу ойнада  - **Подтвердить** тугмасини босинг.
- Тузилган ҳисоб схемаси расм 4.10. кўрсатилган.



Расм 4.10. Каркас ҳисоб схемаси


- Ҳисоб схемаси ҳақидаги маълумотларни сақлаб қўйиш учун **Файл**→**Сохранить** () меню бандини бажаринг.
- Пайдо бўлган **Сохранить как** мулоқот ойнасида қуйидагиларни киритинг:
 - Масаланинг номланиши – Мисол 4;

▪ Масала жойлашадиган папка номи (ўз ҳолича қолдирилганда – Ldata).

➤ **Сохранить** тугмасини босинг.

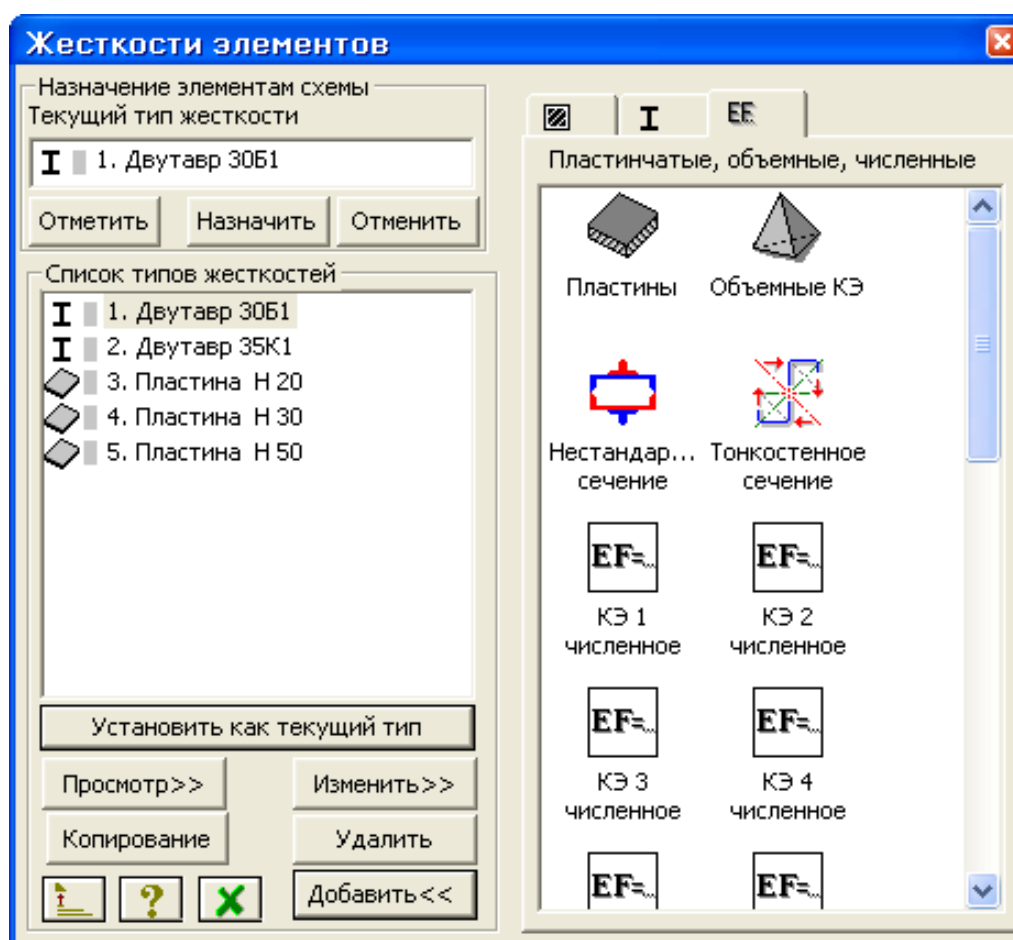
Босқич 3 . Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш

Бикрлик турларини шакллантириш

➤ **Жесткости**→**Жесткости элементов** () менюси орқали **Жесткости элементов** (расм 4.11) мулоқот ойнасини чақиринг.

➤ Бу ойнада **Добавить** тугмасини босинг ва бикрлик характеристикалари библиотеказида иккинчи **База металлических сечений** ойначасига босинг.

➤ Сичқонча тугмасини икки марта босиб кесим турлари график рўйхатидан Дутавр (кўштавра) ни танланг.



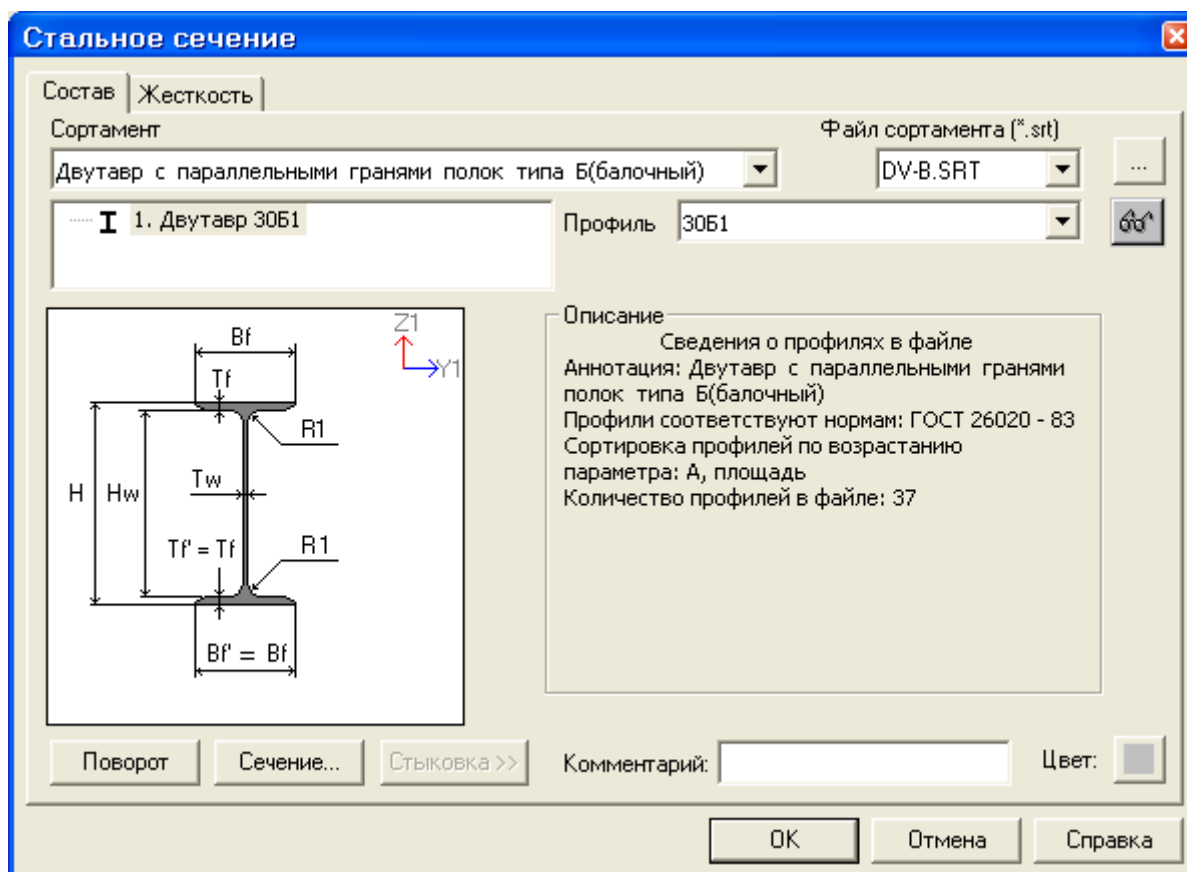
Расм 4.11. Элементлар бикрлиги мулоқот ойнаси

➤ **Стальное сечение** (расм 4.12) мулоқот ойнасида Кўштавр (балка учун) кесими кўрсаткичларини беринг.

▪ очилган **Сортамент** рўйхатидан **Двутавр с параллельными гранями** **полк типа Б (балочный)** позициясини танланг.

▪ **Профиль** руйхатидан -30Б1;

➤ Маълумотларни киритиш учун ОК тугмасини босинг.



Расм 4.12. Пўлат кесим юзалар мулоқот ойнаси

➤ Яна сичқонча тугмасини икки марта босиб **Двутавр** кесим турини танланг.

➤ **Стальное сечение** мулоқот ойнасида **Кўштавр** (колонна учун) кесими кўрсаткичларини беринг.

▪ очилган **Сортамент** рўйхатидан **Двутавр с параллельными гранями** **полк типа К (колонный)** позициясини танланг.

▪ **Профиль** руйхатидан -35К1;


➤ Маълумотларни киритиш учун ОК тугмасини босинг.

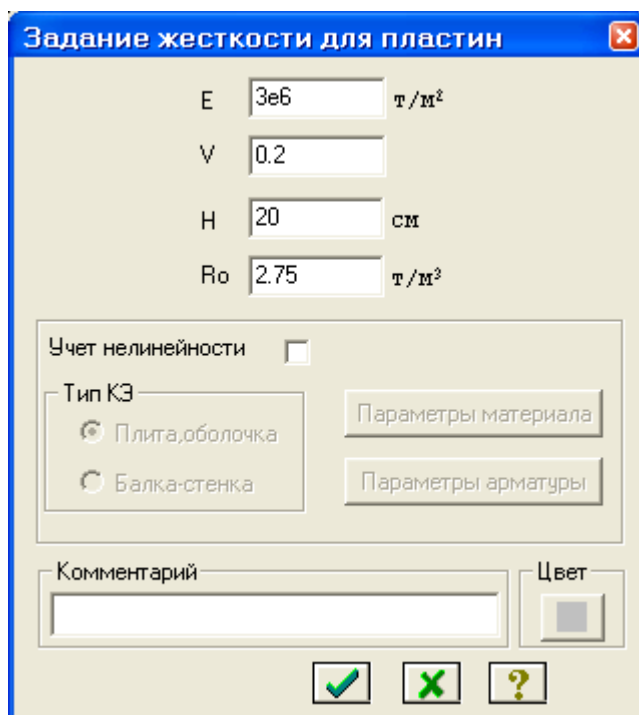
➤ **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида учинчи - бикрликларнинг сонли ифодаси ойначага ўтинг.

➤ сичқонча тугмасини икки марта босиб **Пластины** кесим турини танланг.

➤ **Задание жесткости для пластин** (расм 4.13) мулоқот ойнасида **Пластина** (қоплама плита учун) кесим юза кўрсаткичларни киритинг:

- Эластиклик модули – $E=3e6$;
- Пуассон коэффициенти – $\nu = 0.2$;
- Қалинлик – $H=20$ см;
- Материалнинг солиштирма оғирлиги – $R_0=2.75$;

➤ Маълумотларни киритиш учун -**Подтвердить** тугмасини босинг.



Расм 4.13. Пластинага бикрлик бериш мулоқот ойнаси

➤ Бикрликлар турлари рўйхатида курсор билан **3. Пластина Н 20** танланг ва **Копирование** тугмасини икки марта босинг.

➤ **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида бикрлик турлари рўйхатидан курсор ёрдамида **4. Пластина Н 20** ни белгилаб олинг ва **Изменить** тугмасини босинг.

➤ **Задание жесткости для пластин** мулоқот ойнасида пойдевор плита кўрсаткичларини ўзгартиринг:

- Қалинлик – Н=50 см;

➤ -**Подтвердить** тугмасини босинг.

➤ Бикрлик характеристикалари библиотекасини кўринмайдиган қилиш учун **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Добавить** тугмасини босинг.

[Схема элементларига бикрлик тайинлаш](#)

➤ Бикрлик турлари рўйхатидан курсор билан **1. Дугавр 30Б1** ни белгиланг.

➤ **Установить как текущий тип** тугмасини босинг (бунда танланган тур **Текущий тип жесткости** таҳрирлаш ойнасига ёзилади. Рўйхат қаторига икки марта босиш орқали жорий бикрлик турини тайинлаш мумкин).

➤ **Выбор→Отметка горизонтальных элементов** () меню бандини бажаринг.

➤ курсор ёрдамида ҳамма горизонтал элементларни белгиланг (белгиланган элементлар қизил рангга бўлади).


Тугунларни белгилаш курсор билан кўрсатиш орқали ёки тугун атрофида «резина ойна» ни чўзиш билан бажарилиши мумкин.





➤ **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг (элементлардан белгилаш ечилади. Бу элементларга жориш бикрлик тайинланганлигини билдиради).

➤ Горизонтал элементларни белгилаш жараёни фаоллигини бекор қилиш учун **Выбор→Отметка горизонтальных элементов** меню бандини бажаринг.

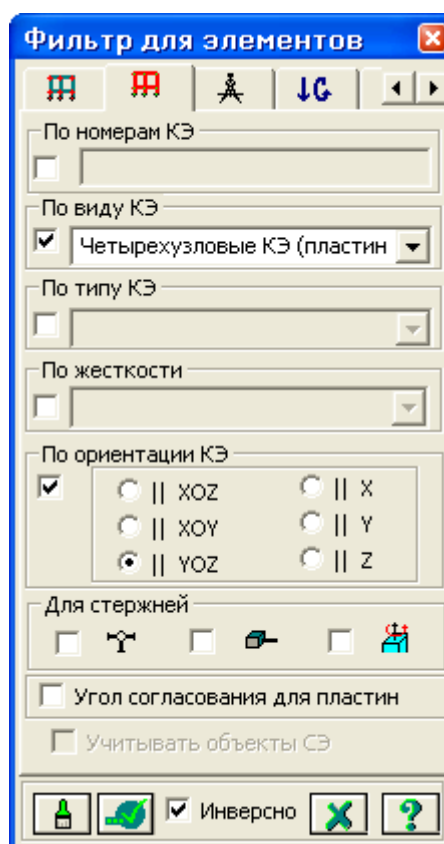
➤ Бикрлик турлари рўйхатидан курсор ёрдамида **2. Дугавр 35К1** ни белгиланг.

➤ **Установить как текущий тип** тугмасини босинг.

➤ **Выбор→Отметка вертикальных элементов** () меню бандини бажаринг.

- Курсор ёрдамида ҳамма вертикал элементларни белгиланг.
- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг.
- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида бикрлик турлари рўйхатидан курсор ёрдамида **3. Пластина Н 20** ни белгиланг.
- **Установить как текущий тип** тугмасини босинг.
- **Выбор→Отметка блока** () меню бандини бажаринг.
- Қоплама плитанинг олдин биринчи қават кейин иккинчи қаватининг ихтиёрий тугун ёки элементларини курсор ёрдамида кўрсатинг.
- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг.
- Пайдо бўлган **Предупреждение** мулоқот ойнасида ОК тугмасини босинг.
- **Выбор→Отмена выделения** менюси ёрдамида тугун ва элементлар белгиланишларини бекор қилинг ()
- **4. Пластина Н 30.** бикрлик турини жорий қилинг.
- Диафрагмани белгилаб олиш учун **Выбор→ПолиФильтр** менюси ёрдамида **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада иккинчи **Фильтр для элементов** ойначасига ўтинг (расм 4.14.).
- Сўнгра **По виду КЭ** га белги ўрнатинг ва очилган рўйхатдан **Четырехузловые КЭ (пластины)** қаторини белгиланг.
- Кейин **По ориентации КЭ** га белги ўрнатинг ва || **YOZ** радио-тугмани ёқинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.
- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг.
- **5. Пластина Н 50.** бикрлик турини жорий қилинг.
- **Выбор→Отметка блока** менюси фаол ҳолатида () курсор билан пойдевор плитанинг исталган тугуни ёки элементини кўрсатинг.



- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг.




Расм 4.14. Элементлар фильтри мулоқот ойнаси

Эластик замин кўрсаткичларини бериш

Босқич 4. Эластик замин кўрсаткичларини бериш

- **Выбор**→**Отметка блока** менюси фаол ҳолатида () курсор билан пойдевор плитанинг исталган тугуни ёки элементини кўрсатинг.
- **Жесткости**→**Коэффициенты постели С1, С2** менюси ёрдамида **Задание коэфф. С1 и С2** (расм 4.15) мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада **Пластины** га белги ўрнатилган ва **Назначить** радио-тугмаси ёқилган ҳолатида, **С1z** майдонида замин қовушқоқлик коэффицентини бериш учун Сиқилишга эластик замин бикрлик коэффицентини $C1=1000 \text{ т/м}^3$ ни киритинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.

Расм 4.15. C1 ва C2 коэффициентларини киритиш мулоқот ойнаси

➤ **Выбор**→**Отметка блока** менюси орқали белгилашларини тугатинг (.

Чегаравий шартларнинг берилиши

Боскич 5. Чегаравий шартларнинг қўйилиши

ХОЗ текслигида геометрик ўзгаришлар рўй бермаслигининг олдини олиш мақсадида пойдевор плитага қўшимча чегаравий шартларини қўямиз.


Тугунларни белгилаш


➤ **Фильтр для элементов** мулоқот ойнасида охиридан олдинги **Сечения и отсечения** ойначасига ўтинг ва қирқувчи текисликни танлаш учун **ХОУ** радио-тугмани ёқинг.

➤ Пойдевор плита билан диафрагманинг уланган тугунларидан исталган бирини курсор билан кўрсатинг.


➤ -**Применить** тугмасини босинг.

➤ Схеманинг фақат белгиланган тугун ва элементларини экранда кўриш учун **Вид→Фрагментация** менюси ёрдамида фрагментацияни бажаринг.


➤ Ҳисоб схемасини YOZ проекция текслигида тасвирлаш учун **Вид→Проекция на плоскость YOZ ёки** () меню бандини бажаринг.

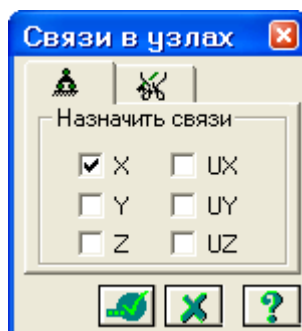
➤ **Выбор → Отметка узлов** () меню бандини бажарганингиздан кейин курсор билан диафрагманинг пофдевор плита билан уланган жойлардаги тугунларини белгилаб чиқинг.

Чегаравий шартларни қўйиш

➤ **Схема→Связи** () меню банди ёрдамида **Связи в узлах** мулоқот ойнаси чакиринг (расм 4.16).

➤ Бу ойнада тугунлар қўзғалиши тақиқланган йўналиш (**X**) ни белги ўрнатиш орқали кўрсатинг.

➤ Кейин -**Применить** тугмасини босинг (тугунлар кўк рангга бўялади).




Расм 4.16. Тугун боғланишлар мулоқот ойнаси


➤ Ўрта колоннанинг пойдевор плита билан тугун уланишларини белгиланг.

➤ **Связи в узлах** мулоқот ойнасида тугунлар қўзғалиши тақиқланган кўшимча йўналишларни (**Y, UZ**) ни белгиланг.

➤ -**Применить** тугмасини босинг.

➤ Белгилаш жараёнини инкор этиш учун **Выбор → Отметка узлов** () меню бандини юажаринг.


➤ Фрагментация жараёнидан кейин ҳисоб схемасининг бошланғич ҳолатига қайтиш учун **Вид** → **Восстановление конструкции** меню бандини бажаринг.

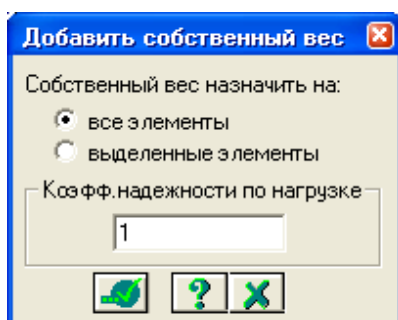
➤ Ҳисоб схемасини тасвирлаш учун **Вид** → **Изометрия** () менюси ёрдамида изометрик проекцияга ўтинг.

Юкларни қўйиш.

Юкланиш №1 шакллантириш.


➤ **Нагрузки**→**Добавить собственный вес** меню банди ёрдамида **Добавить собственный вес** мулоқот ойнасини чақиринг (расм 4.17).

➤ Бу ойнада **все элементы** радио-тугмасини ёқилган ҳолатида, **коэф. надежности по нагрузке** майдонига 1 ни киритиб -**Применить** тугмасини босинг (элементлар автоматик равишда ўз оғирликларидан юкланадилар).



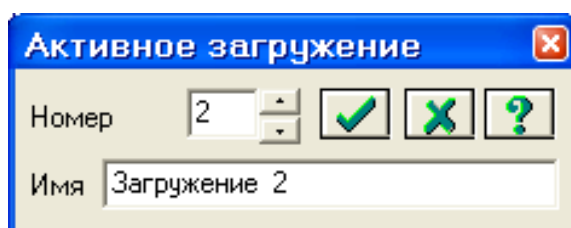
Расм 4.17. Ўз оғирликларини қўйиш мулоқот ойнаси

Юкланиш №2 ни шакллантириш

➤ **Нагрузки**→**Выбор загрузки** () меню банди орқали **Активное загрузеие** мулоқот ойнасини чақириб жорий юкланишнинг рақамини алмаштиринг (расм.4.18) .

➤ Бу мулоқот ойнасида юкланишга 2 рақамини беринг.

➤ - **Подтвердить** тугмасини босинг.

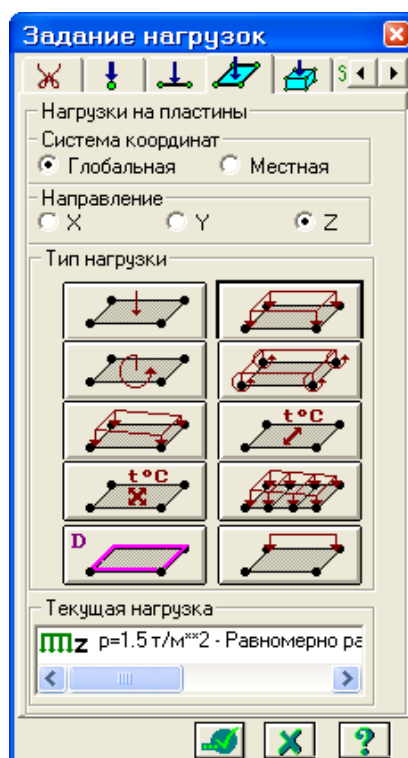


Расм 4.18. Фаол юкланиш мулоқот ойнаси

➤ Блокни белгилаш (юқоридаги амалга қаранг) жараёни орқали биринчи ва иккинчи қават қоплама плиталарни белгиланг.

➤ **Нагрузки**→**Нагрузка на узлы и элементы** менюсидан (📏) **Задание нагрузок** (расм 4.19) мулоқот ойнаси чақиринг.

➤ Бу ойнада **Нагрузки на пластины** ойначасига ўтинг (ўз ҳолича қолдирилганда Глобал координата системаси ва йўналиш – Z ўқи бўйлаб кўрсатилган.

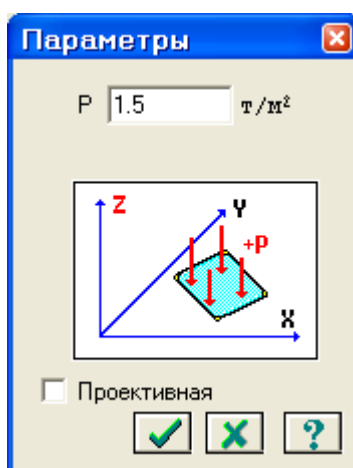


Расм 4.19. Юкларни қўйиш мулоқот ойнаси


➤ Текис тақсимланган юклар тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақиринг.

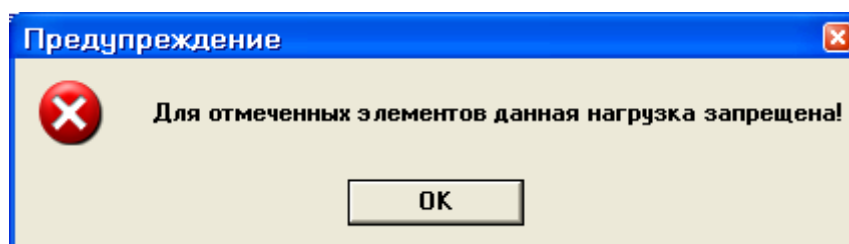
➤ Ойнада интенсивлиги $p = 1.5 \text{ т/м}^2$ бўлган юкни (расм .20) киритинг.

➤  - **Подтвердить (Тасдиқлаш)** тугмасини босинг.




Кўрсаткичлар мулоқот ойнаси


- Кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
- Экранда **Предупреждение** (расм 4.21) мулоқот ойнаси чиқади унда ОК тугмасини босинг.




Расм 4.21. Огоҳлантириш мулоқот ойнаси

Огоҳлантириш қоплама плита белгиланганда стержен ва пластиналар биргаликда белгиланганлиги билан боғлиқ. Кўйилаётган юклар стержен ва пластиналарга тақиқланган.

- Тугун ва элементлар белгиларини бекор қилиш учун **Выбор** → **Отмена выделения** меню бандини бажаринг.
- Блокни белгилаш функцияси ёрдамида пойдевор плитанинг ҳамма элементларини белгиланг.
- **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида текис тақсимланган юклар тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Ойнада интенсивлиги $p = 2 \text{ т/м}^2$ бўлган юкни киритинг.
- - **Подтвердить** тугмасини босинг.

➤ Кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.

Юкланиш №3 ни шакллантириш

➤ **Нагрузки**→**Выбор загрузки** () меню банди орқали **Активное загрузеие** мулоқот ойнасини чақириб жорий юкланишнинг рақамини алмаштиринг.

➤ Бу мулоқот ойнасида юкланиш рақамини 3 га ўзгартиринг.


➤ - **Подтвердить (Тасдиқлаш)** тугмасини босинг.

➤ Белгилаш функцияси фаол ҳолатида иккинчи қаватнинг қоплама плитасини белгиланг.


➤ Текис тақсимланган юклар тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақиринг.

➤ Ойнада интенсивлиги $p = 0.08 \text{ т/м}^2$ бўлган юкни киритинг.

➤ -**Подтвердить** тугмасини босинг.

➤ **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.

➤ Экранда **Предупреждение** мулоқот ойнаси чиқади унда ОК тугмасини босинг.

➤ Тугун ва элементлар белгиларини бекор қилиш учун **Выбор** → **Отмена выделения** меню бандини бажаринг ()

Статик юклардан динамик юкларни шакллантириш

Рамани статик таъсирларга ҳисоблашда характеристикаларни бериш

Боскич 7. Статик юкланишлардан динамик юкланишларни шакллантириш

➤ **Нагрузки**→**Динамика**→**Учет статических загрузений** (расм 4.22) меню ёрдамида **Формирование динамических загрузений из статических** (расм 3.14) мулоқот ойнаси чақиринг.


▪ Ойнада келтирилган жадвалнинг биринчи қаторини шакллантириш учун **юкланиш (код 1)** радио-тугма уланган ҳолатида қуйидаги параметрларни беринг:

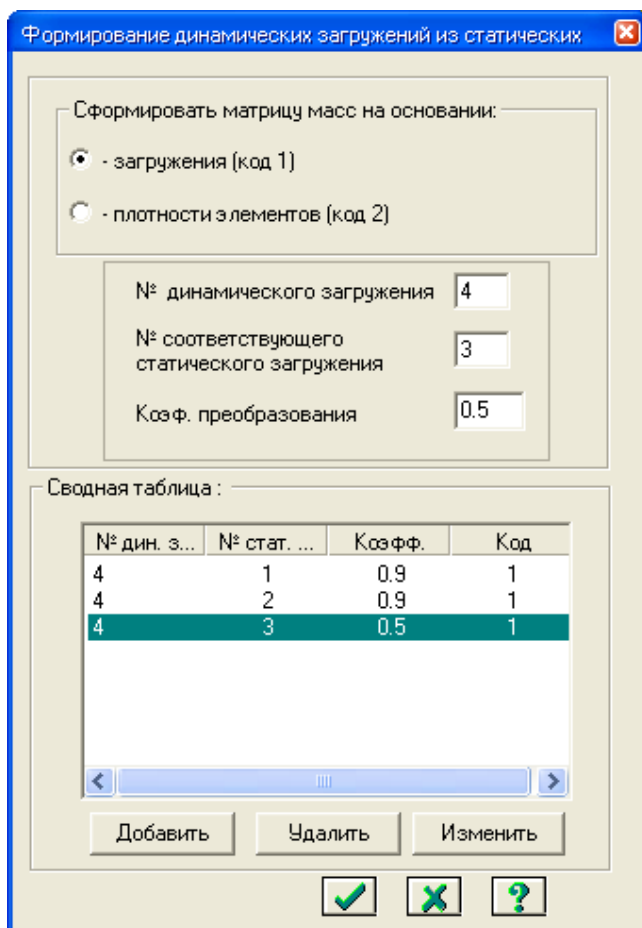
- Динамик юкланишнинг номери № - 4;
- мувофиқ статик юкланишнинг номери № - 1;
- ўзгартириш коэффициенти – 0,9.
- Кейин **Добавить** тугмасини босинг.
- Келтирилган жадвалнинг иккинчи қаторини шакллантириш учун

худди шу ойнада қуйидаги кўрсаткичларни беринг:

- динамик юкланишнинг номери № - 4;
- мувофиқ (мос) статик юкланишнинг номери № - 2;
- ўзгартириш коэффициенти – 0,9.
- Кейин **Добавить** тугмасини босинг.
- Келтирилган жадвалнинг учинчи қаторини шакллантириш учун

худди шу ойнада қуйидаги кўрсаткичларни беринг:

- динамик юкланишнинг номери № - 4;
- мувофиқ (мос) статик юкланишнинг номери № - 3;
- ўзгартириш коэффициенти – 0,5.
- Кейин **Добавить** ва -**Подтвердить** тугмасини босинг.



Расм 4.22. Статик юкланишлардан динамик юкланишларни шакллантириш мулоқот ойнаси

Динамик таъсирлар кўрсаткичлари жадвалини шакллантириш

Боскич 8. Динамик таъсирлар кўрсаткичлари жадвалини шакллантириш

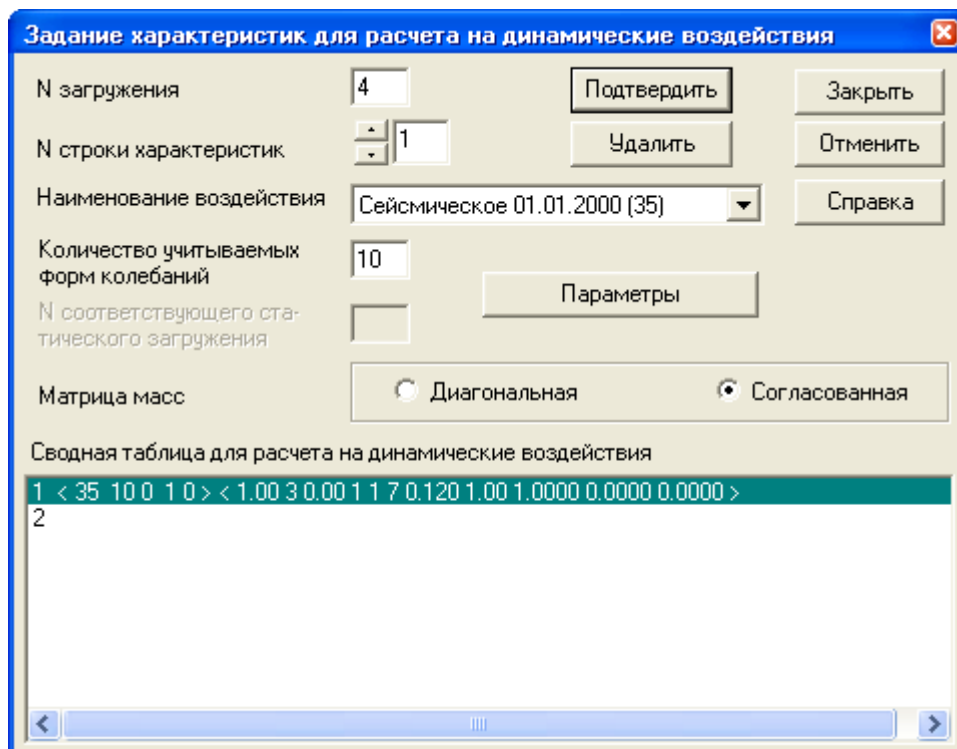
Сейсмик таъсирларнинг бинонинг кичик тарафидан бўйлама йуналгани энг хавфли йўналиши ҳисобланади. 9x12 планидаги бинонинг ўлчамларига X йўналиши энг хавфли ҳисобланади.

➤ **Нагрузки→Динамика→Таблица динамических нагрузений** (📊) менюсидан **Задание характеристик для расчета на динамические воздействия** (расм 4.23) мулоқот ойнасини чақиринг.


➤ Бу ойнада **Согласованная** (массалар матрицаси учун) радиотугмаси уланган ҳолатида қуйидаги кўрсаткичларни киритинг.

- Юкланиш номери № - 4;
- таъсир номи - **Сейсмическое 01.01.2000 (35)**;
- ҳисобга олинаётган тебранишлар шакли сони – 10;


- сўнгра **Параметры** тугмасини босинг.



Расм 4.23. Динамик таъсирга ҳисоблашдаги характеристикаларни бериш мулоқот ойнаси

- **Параметры расчета на сейсмическое воздействие** (расм 4.24) мулоқот ойнасида қуйидаги кўрсаткичларни киритинг:
 - Асосий координата системасидаги текис таъсир қилувчи сейсмик таъсирларнинг йўналтирувчи косинуслари – $CX = 1$;
 - Қолган кўрсаткичлари ўз ҳолича қолдирилиб қобил қилинади.
-  **Подтвердить** тугмасини босиш билан киритилганларни тасдиқланг.

Расм 4.24. Сеймик таъсирга ҳисоблаш кўрсаткичлари мулоқот ойнаси

- **Задание характеристик для расчета на динамические воздействия**  — **Закреть** тумасини босинг.

Раманинг статик ҳисоби

Боскич 9. Раманинг статик ҳисоби

- **Режим** → **Выполнить расчет** менюси орқали масалани ҳисобланг.


Ҳисоблаш натижаларини кўриш ва таҳлил қилиш

Боскич 10. Ҳисоблаш натижаларин кўриш ва таҳлил қилиш

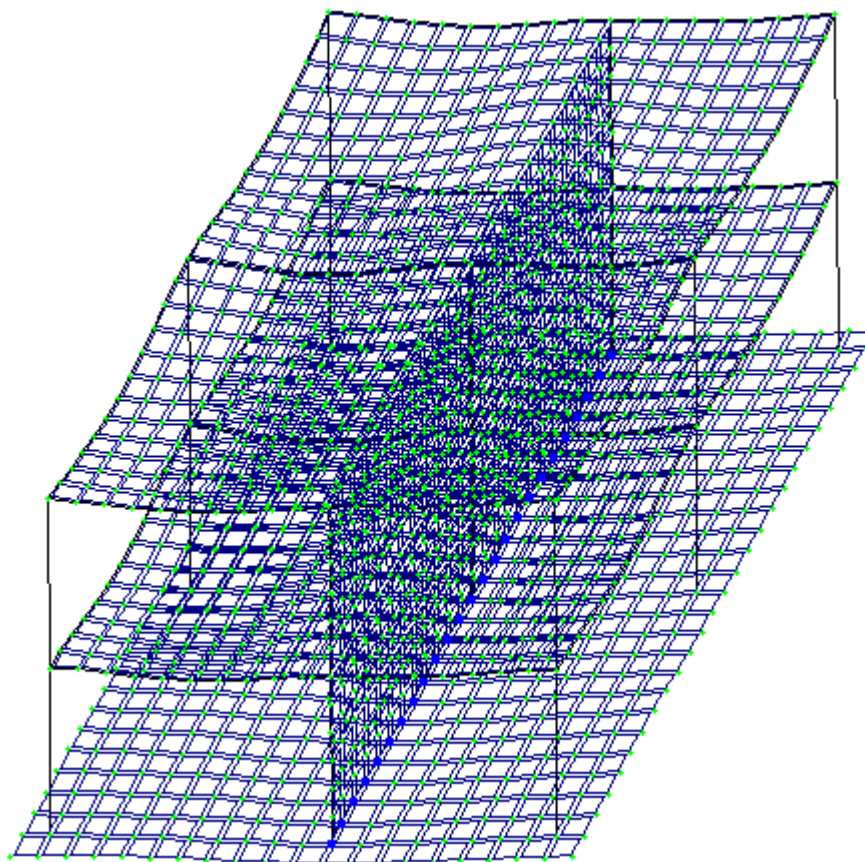
- Масалани ҳисоблаб бўлингандан кейин ҳисоб натижалари режимига ўтиш **Режим** → **Результаты расчета** менюси орқали амалга оширилади.

Ҳисоб схемасида юқлар тасвирини бекор қилиш

- **Опции** → **Флаги рисования** меню бандини бажаринг.
- **Показать** мулоқот ойнасида учинчи **Общие** ойначасига ўтинг ва **Нагрузки** дан белгини олинг.

-  — **Перерисовать** тугмасини босинг.
- Ҳисоб натижаларини кўриш режимининг ўзгартирилмаган ҳолатида ҳисоб схемаси тугунларнинг кучиши билан кўрсатилади (расм 4.25).



Схемани кўчишларсиз кўриш учун **Схема→Исходная схема** (🏠) меню бандини бажаринг.



Расм 4.25. Тугунларнинг кўчиши ҳисобга олинган ҳолатдаги ҳисоб схемаси

[Ички кучланишлар эпюрасини экранга чиқариш](#)

- Стерден элементларини белгилаб олиш учун **Выбор→ПолиФильтр** менюси ёрдамида **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини экранга чиқаринг.
- Бу ойнада иккинчи **Фильтр для элементов** ойнасига ўтинг.
- Кейин **По виду КЭ** га белги ўрнатиб рўйхатдан **Двухузловые КЭ (стержни)** қаторини танланг.
- 🌍-**Применить** тугмасини босинг.
- Экранда фақат стерженнинг белгиланган элементларини кўрсатиш учун **Вид → Фрагментация** меню бандини бажаринг.

➤ **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры изгибающих моментов (M_y)** ( тугмасини кейин  ни босинг) менюси ёрдамида **M_y** эпюрасини экранга чиқаринг.

➤ Q_z эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры поперечных сил (Q_z)** меню бандини бажаринг.

➤ **N** эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры продольных сил (N)** меню бандини бажаринг.

➤ **N** кучланишлар мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Эпюры**→**Мозаика N** меню бандини бажаринг.

[Жорий юкланишлар рақамини ўзгартириш](#)



➤ Юкланишлар  ускуналар панелида юкланишлар рақамини 2 га ўзгартиринг ва -**Применить** тугмасини босинг.


➤ Ҳисоб схемасининг бошланғич ҳолатини тиклаш учун **Вид** → **Восстановление конструкции** меню бандини бажаринг.


[Кўчишлар изополясини экранда тасвирлаш](#)

➤ **Деформации** → **В глобальной системе** → **Изополя перемещений** → **Изополя перемещений по Z** менюси ёрдамида **Z** йўналиши бўйлаб кўчишлар изополясини экранда тасвирланг.

[Кучланишларнинг мозаикасини экранга чиқариш](#)

➤ Кучланишларнинг M_x бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→ **M_x** меню бандидан фойдаланинг ( кейин .

➤ Кучланишларнинг N_x бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→ **N_x** меню бандини бажаринг (.

➤ Кучланишларнинг R_z бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→ **R_z** меню бандини бажаринг (.

➤ Пойдевор плитада R_z бўйича кучланиш мозаикасининг тўлиқ

картинасини кўриш учун уни блокни белгилаш функцияси ёрдамида белгилаб олинг ва фрагментацияни бажаринг.

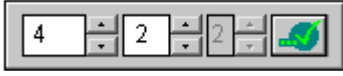

- Ҳисоб схемасининг бошланғич ҳолатини тиклаш учун **Вид** □

Восстановление конструкции меню бандини бажаринг.

[Конструкциянинг тебраниши шаклини экранга чиқариш](#)

➤ Юкланишлар  ускуналар панелида юкланишлар номерини 4 га ўзгартиринг ва -**Применить** тугмасини босинг

➤ **Схема→Форма колебаний** () меню ёрдамида тебранишнинг биринчи шаклини чиқаринг.

➤ Тўртинчи юкланишнинг иккинчи тебранишлар шаклини чиқариш учун Юкланишлар  ускуналар панелида тебраниш рақамини 2 га, ўзгартиринг ва -**Применить** тугмасини босинг.

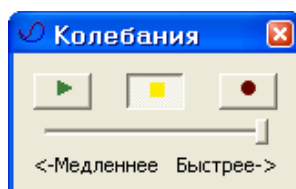
[Тебранишнинг иккинчи шакли анимациясини кўриш](#)

➤ **Вид→Пространственная модель (3D-графика)** меню бандини бажариб фазовий модел режимига ўтинг.

➤ Тўртинчи юкланишнинг иккинчи тебранишлар шакли анимациясини кўриш учун **Опции→Флаги рисования→Показать анимацию колебаний** меню бандини бажаринг.

➤ **Тебранишлар** (4.26) мулоқот ойнасида – **Воспроизвести анимацию** тугмасини босинг.


- **Тебранишлар** ойнасини **Заккрыть** тугмасини босию ёпинг.

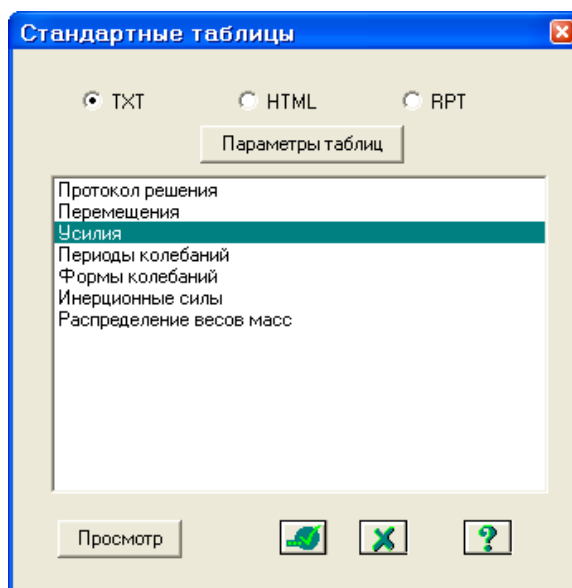


Расм 4.26. Тебранишлар мулоқот ойнаси


➤ Ҳисоб натижаларини визуаллаштириш режимига қайтиш учун **Вид→Конечноэлементная модель** меню бандини бажаринг ёки фазовий модел ойнасини ёпинг.

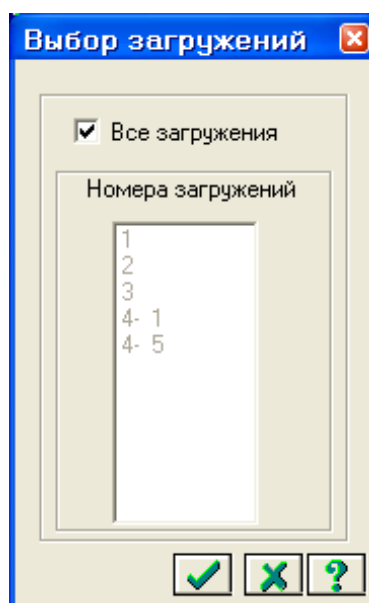
Ҳисоб натижалари жадвалини шакллантириш ва кўриш

- Тебранишлар даври қийматлари жадвалини экранга чиқариш учун **Окно**→**Стандартные таблицы** меню бандини бажаринг.
- **Стандартные таблицы** (расм 4.27) ойнасида **Усилия** қаторини белгиланг.
- -**Применить** тугмасини босинг (жадвални HTML форматида ташкил қилиш учун HTML радио-тугмасини фаол қилиш керак).




Расм 4.27. Стандарт жадваллар мулоқот ойнаси

- **Выбор загрузений** (расм.4.28) ойнасида **Все загрузкиения** га белги ўрнатган ҳолда -**Подтвердить** тугмасини босинг.



Расм 4.28. Юкланишни танлаш мулоқот ойнаси

- Жадвални ёпиш учун **Файл→Закреть** меню бандини бажаринг.
- Тебранишлар даври қийматлари билан жадвални экранда тасвирлаш учун **Стандартные таблицы** мулоқот ойнасида **Периоды колебаний** каторини белгиланг.
- -**Применить** тугмасини босинг.
- Тузилган жадвални **Файл→Сохранить как** меню бандини бажариб *.txt форматида сақлаб қўйиш мумкин.
- **Сохранить файл как** мулоқот ойнасида қуйидагиларни беринг:
 - Файл номи - **Периоды4**;
 - Папка номи (ўз ҳолича қолдирилганда – **Ldata**).
- **Сохранить** тугмасини босинг.

ГЛОССАРИЙ

ЛИР-АРМ – арматуралаш системаси

ЛИР-ЛАРМ - маҳаллий арматуралаш системаси

ЛИР-СТК - пўлат конструкцияларни лойиҳалаш

ЛИР-РС - пўлат сортаментларни таҳрирлаш

ЛИР-КС - кесим конструктори

ЛИР-КТС - юпқа деворли кесим конструктори

ЛИР-КМ - металл конструкциялар

Экспортировать - натижаларни стандарт **DXF** форматида сақлаб, кейинчалик график дастур пакетларида ва намойиш қилиш дастурларида таҳрирлаш имкониятини яратади.

Импортировать - бошқа (AutoCAD, ArchiCAD) автоматик лойиҳалаш системаларидан фойдаланиб яратилган лойиҳаларни ЛИРА ПК га узатиш имкониятини беради.

Физик модель - қаралаётган объектнинг физикавий атамалар асосида ҳар томонлама тўлиқ ифодаланиши

Ҳисоблаш модели - иккинчи даражали ва муҳим бўлмаган факторлардан халос бўлиб, бошланғич маълумотларнинг камчилигини гипотеза ва инвариантлар орқали тўлдириб ёки ўзгартириб ва айнан шу тариқа физик моделни соддалаштириб, уни **биринчидан муҳандиснинг кўзи билан кўрса бўладиган**, иккинчидан - **замонавий воситалар ёрдамида ечса бўладиган** кўринишга келтиради.

Математик модель - ҳисоблашларнинг натижаси тенгламалар тўпламидан, бошқа муносабатлардан, алгоритм ва уларнинг ҳисоблашдаги программаларидан иборат бўлган модель.

Ҳисобий юклар жамламаси усули ҳисобий юклар жамламаси ва уларга мос юкларни меъёрий формулалар асосида ҳисоблашга асосланган.

Юкланиш рақами - уникаль рақам, фойдаланувчи томонидан берилади, схемага бир вақтда таъсир қилувчи муайян кучлар гуруҳи рақами.

Юкланиш тури - ЛИРА программа комплексиди қабул қилинган юкланишлар кўриниши номи.

Муфассал режим (сквозной–бошидан охиригача бажариладиган), бу жараён натижасида фойдаланувчи томонидан кўрсатилган ҳамма элементларнинг ҳисоби автоматик равишда бажарилади.

Локаль режим, бу жараён натижасида фойдаланувчи биргина конструкция ёки чекли элементнинг кўп вариантли лойиҳасини - кесим юза кўрсаткичлари ёки турини ўзгартириши, пўлат маркасини алмаштириши, бикрлик коворғалари қўйилишини ўзгартириши ва ҳ.к. амалларни бажариши мумкин.

Номер УКОЕ – конструктив элементлар унификацияланган гуруҳи рақами.

Номер КОЕ - конструктив элементлар рақами.

Номер УГ - элементларнинг унификацияланган гуруҳи рақами.

ВИД – символли белгиланишлар (С– стержен; К– колонна; Б– балка; Т- балка-девор; П- плита; О- қобик).

НОМЕРА ЭЛЕМЕНТОВ В РАСЧЕТНОЙ СХЕМЕ (ҳисоб схемасидаги элементлар рақамлари) – унификацияланган гуруҳига кирувчи ёки конструктив элементлар рақамлари.

ЭЛЕМЕНТ – ҳисоб схемасидаги элемент рақами.

Сечение – стержен элементидаги арматураланадиган кесим рақами; бу устунда С ҳарфи билан симметрик, Н – ҳарфи билан эса носимметрик арматуралаш белгиланади. «*» белгиси буралишга ишлайдиган арматураларни билдиради.