

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

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР 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**

**“БИНО ВА ИНШООТЛАР ҚУРИЛИШИ” ЙЎНАЛИШИ**

**“БИНО ВА ИНШООТЛАРНИ  
ЛОЙИҲАЛАШДА КОМПЬЮТЕР  
ДАСТУРЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ”  
модули бўйича  
Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент - 2016**

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2016 йил 6 апрелидаги 137-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

**Тузувчилар:** ТАҚИ, ф.-м. ф. н., доц. Маткаримов С.Ю.

**Тақризчи:** Dr. Kim Dongkyu, Professor, PhD, Department of Civil Engineering, Sejong University, South Korea.

*Ўқув -услубий мажмуа Тошкент архитектура қурилиш институти Кенгашининг 2016 йил \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.*

## **МУНДАРИЖА**

<b>I. ИШЧИ ДАСТУР .....</b>	<b>4</b>
<b>II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ .....</b>	<b>11</b>
<b>III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР .....</b>	<b>19</b>
<b>IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....</b>	<b>66</b>
<b>V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....</b>	<b>108</b>
<b>VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ .....</b>	<b>112</b>
<b>VII. ГЛОССАРИЙ.....</b>	<b>113</b>
<b>VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ .....</b>	<b>114</b>

## I. ИШЧИ ДАСТУР

### Кириш

Ишчи дастур олий ва ўрта махсус таълим муассасалари педагог кадрларнинг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг илғор педагогик тажрибаларни ўрганишлари ҳамда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Ишчи дастур мазмунида хориж таълим тажрибаси, ривожланган давлатларда таълим тизими ва унинг ўзига хос жиҳатлари ёритиб берилган.

Ишчи дастур мазмуни олий таълимнинг махсус фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, технологик тараққиёт ва ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, компьютер дастурлари асосида ҳисоблаш технологияси усулларини ўзлаштириш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди.

Ишчи дастур доирасида берилаётган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйиладиган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, бу орқали олий таълим муассасалари педагог кадрларининг соҳага оид замонавий таълим ва инновация технологиялари, илғор хорижий тажрибалардан самарали фойдаланиш, ахборот-коммуникация технологияларини ўқув жараёнига кенг татбиқ этиш, қурилиш конструкцияларини замонавий педагогик технологиялар асосида ҳисоблаш ва лойиҳалаш технологияларини амалиётга жорий этиш билан боғлиқ компетенцияларга эга бўлишлари таъминлайди.

Ишчи дастурнинг мазмуни тингловчиларни **“Бино ва иншоотларни лойиҳалашда компьютер дастурларини қўллаш”** модулидаги назарий методологик муаммолар, чет эл тажрибаси ва унинг мазмуни, тузилиши, ўзига хос хусусиятлари, илғор ғоялар ва махсус фанлар доирасидаги билимлар ҳамда долзарб масалаларни ечишнинг замонавий усуллари билан таништиришдан иборат.

### Модулнинг мақсади ва вазифалари

**“Бино ва иншоотларни лойиҳалашда компьютер дастурларини қўллаш”** 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 лойиҳалашда замонавий усуллардан самарали фойдаланиш ҳақидаги билимларини такомиллаштириш, лойиҳалаш жараёни компьютер моделини тузиш ва

уларни ечиш кўникмасига эга бўлиш, шу билан бирга стандарт дастурлардан фойдаланиб масалаларини ечиш кўникма ва малакаларини таркиб топтириш, компьютерда лойиҳалашнинг усуллари, воситалари ва имкониятлари билан таништириш ва билимларини такомиллаштиришга қаратилган.

**Модулнинг 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 лойиҳаларини ва конструкторлик ҳужжатларни ишлаш жараёнини автоматлаштириш имкониятлари билан таништириш; замонавий компьютер технологияларидан фойдаланиб, лойиҳалаш усуллариининг ўзлаштириш ва амалиётга татбиқ этишга ўргатиш.
- кўпинча ишлатиладиган компьютер программалари ва автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари билан назарий ва амалий таништириш;
- архитектура ва қурилиш лойиҳаларни компьютер техникаси воситалари билан амалда бажариш, САПР ва компьютер графикасига мўлжалланган янги компьютер техникаси билан таништириш;
- тингловчиларни компьютер дастурларидан фойдаланган ҳолда бакалавриатурада ўқитишда юзага келаётган муаммоларни аниқлаш, таҳлил этиш, ўқитиш технологияси ва малакаларини шакллантиришдан иборат.

**Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

“Бино ва иншоотларни лойиҳалашда компьютер дастурларини қўллаш” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида

**Тингловчи:**

- таълимни ахборотлаштириш технологияларини;
- автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишда ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш фанларини ўқитишдаги илғор хорижий тажрибаларни;
- автомобиль йўллари лойиҳалаш услубларини, технологияларини, комплекс дастурларини, автоматлаштирилган лойиҳалаш назариясини, лойиҳалаш технологиялардан самарали фойдаланиш усуллариини;
- йўл элементларини автоматлаштирилган лойиҳалашни, жой шароитидан келиб чиқиб лойиҳа ечимларини тўғри танлай олишни ва танланган лойиҳа ечимларини баҳолай олишни билиши керак.

**Тингловчи:**

- таълим жараёнида компьютер технологияларидан фойдаланиш;

- педагогик фаолиятга инновацияларни тадбиқ этишнинг самарали шаклларида фойдаланиш;
- хорижий тилдаги манбалардан педагогик фаолиятда фойдалана олиш;
- электрон ўқув материалларини яратиш технологияларини билиши ҳамда улардан таълим жараёнида фойдаланиш;
- педагогларда касбий компетентликни такомиллаштириш жараёнида ўз-ўзини ривожлантиришга бўлган онгли эҳтиёжни шакллантириш;
- бино ва иншоот конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалашда ахборот коммуникация технологияларини қўллаш олиш;
- Ўзбекистон Республикасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги ўзгаришларни амалиётга татбиқ эта олиш **кўникмаларига** эга бўлиши лозим.

### **Тингловчи:**

- бино ва иншоот конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалашда компьютер технологиялари қўллаш;
- бино ва иншоот конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалашда компьютер технологиялари қўллашни ўқитишнинг дидактик таъминотини яратиш;
- коммуникатив вазифаларни ҳал этиш технологиялари, касбий мулоқот усулларида фойдаланиш, ҳамкорлик ишларини олиб бориш;
- лойиҳалаш жараёнининг компьютер моделини тузиш ва уларни ечиш;
- конструкциянинг кучланганлик - деформацияланганлик ҳолатини компьютерда аниқлаш, таҳлил этиш, конструкция элементларига кесим танлаш ва уларни текшириш;
- мутахассислик масалаларини ечишда ахборот технологияларидан самарали фойдаланиш;
- коммуникатив вазифаларни ҳал этиш технологиялари, касбий мулоқот усулларида фойдаланиш, ҳамкорлик ишларини олиб бориш **малакаларига** эга бўлиши зарур.

### **Тингловчи:**

- бино ва иншоот конструкцияларини автоматлаштирилган ҳолда лойиҳалаш;
- бино ва иншоот конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалашда ахборот коммуникация технологияларини қўллаш;
- бино ва иншоот конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалашда ишлатиладиган дастурий таъминотларни қўллаш **компетенцияларига** эга бўлиши лозим.

## **Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар**

**“Бино ва иншоотларни лойиҳалашда компьютер дастурларини қўллаш”** модули маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан фойдаланган ҳолда ўтказилади;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

### **Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

Модул мазмуни ўқув режадаги “Бино ва иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишнинг замонавий технологиялари”, “Лойиҳалаш ва қурилишда компьютер технологияларини қўллаш”, “Бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлиги ва ҳавфсизлиги бўйича инновациялар”, “Бетон ва темир-бетон технологиялари”, “Замонавий қурилиш материаллари ва технологиялари” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модул олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг илғор педагогик тажрибаларни ўрганишлари ҳамда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришга қаратилганлиги билан аҳамиятлидир.

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					Мустақил тайёргарлик
		Ҳаммаси	Аудиториядаги ўқув юкلامаси			Кўчма машғулот	
			Жами	Назарий	Амалий		
1.	Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркасининг ҳисоб схемасини қуриш	4	4	4			
2.	Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш	4	2	2			2
3.	Юкларни жойлаштириш	6	4	4			2
4.	Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркасининг ҳисоб	8	8		6	2	
5.	Кўпқаватли саноат бинонинг рамасини фазовий ҳисоби	8	8		8		
<b>Жами:</b>		<b>30</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

**НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

**1-мавзу: Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркасининг ҳисоб схемасини қуриш**

Ҳисоб схемасини қуриш учун бошланғич маълумотлар. Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси ҳисоби масаласини яратиш. Биринчи қаватнинг қоплама плитасини яратиш. Диафрагма яратиш. Пойдевор плитани яратиш. Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркасининг ҳисоб схемасини қуриш жараёнини кўрсатиб бериш. Схемани коррективроқлаш. Схемани йиғиш. Балка ва қоплама плита элементлари қўшиш. Диафрагма яратиш. Пойдевор плитани яратиш.

**2-мавзу: Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш**

Бикрлик турларини шакллантириш. Эластик замин кўрсаткичларини бериш. Чегаравий шартларнинг қўйилиши. Бикрлик турларини шакллантириш. Схема элементларига бикрлик тайинлаш. Моделни визуаллаштириш. Эластик замин кўрсаткичларини бериш. Чегаравий



шартларнинг қўйилиши. Тугунларни белгилаш. Чегаравий шартларни қўйиш.

### **3-мавзу: Юкларни жойлаштириш**

Ташқи статик кучларни қўйиш. Статик юклардан динамик юкларни шакллантириш. Фазвий каркасининг статик ҳисоби. Ҳисоблаш натижаларин кўриш ва таҳлил қилиш. Ташқи статик кучларни қўйиш. Юкланишларни танлаш. Динамик таъсирлар кўрсаткичлари жадвалини шакллантириш. Фазвий каркасининг статик ҳисоби. Ҳисоблаш натижаларин кўриш ва таҳлил қилиш. Ҳисоб схемасида юклар тасвирини бекор қилиш. Ички кучланишлар эпюрасини экранга чиқариш. Жорий юкланишлар рақамини ўзгартириш. Кўчишлар изополясини экранда тасвирлаш. Кучланишларнинг мозаикасини экранга чиқариш. Конструкциянинг тебраниши шаклини экранга чиқариш. Тебранишнинг иккинчи шакли анимациясини кўриш. Ҳисоб натижалари жадвалини шакллантириш ва кўриш.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

### **1-амалий машғулот: 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.

### **2-Амалий машғулот: Кўпқаватли sanoat бинонинг рамасини фазовий ҳисоби.**

Ҳисоб схемасини қуриш жараёнини кўрсатиб бериш. Эластик заминни бериш жараёнини кўрсатиб бериш. Сейсмик таъсирлар ва юклар қўйиш техникасини кўрсатиш.

## **ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш

Бино ва иншоотлар қурилиши йўналиши

қобилиятини ривожлантириш).

### БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

№	Топшириқ турлари	Баллар тақсимоти	Максимал балл
2	Мустақил иш топшириқлари	2,5 балл	2,5 балл

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

### “SWOT-таҳлил” методи

**Методнинг мақсади:** мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танкидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

Лири дастури мажмуаси тизимининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

<b>S</b>	Лири дастури мажмуаси тизимидан фойдаланишнинг кучли томонлари	Конструкцияларга элементлар танлаши. Пўлат ва темирбетон конструкцияларига кесим танлаш ва уларни текшириш, шу жараён натижаси асосида устун ва тўсинларнинг ишчи чизмаларини яратиб бериши
<b>W</b>	Лири дастури мажмуаси тизимидан фойдаланишнинг кучсиз томонлари	Плиталарни арматуралашда автоматик равишда чизмаларни яратиб бера олмаслиги
<b>O</b>	Лири дастури мажмуаси тизимидан фойдаланишнинг имкониятлари (ички)	Юклама ва кучланишларни боғлиқ ҳолда аниқлаб беради.
<b>T</b>	Тўсиқлар (ташқи)	Лири дастури мажмуаси тизимининг харид баҳоси

### “Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «study» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетидида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни камраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

## “Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
<b>1-босқич:</b> Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш;</li> <li>✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда);</li> <li>✓ ахборотни умумлаштириш;</li> <li>✓ ахборот таҳлили;</li> <li>✓ муаммоларни аниқлаш</li> </ul>
<b>2-босқич:</b> Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш;</li> <li>✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш</li> </ul>
<b>3-босқич:</b> Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш;</li> <li>✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш;</li> <li>✓ муқобил ечимларни танлаш</li> </ul>
<b>4-босқич:</b> Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш;</li> <li>✓ ижодий-лойиха тақдимотини тайёрлаш;</li> <li>✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш</li> </ul>

**Кейс.** Оғир саноат лойиха институти муҳандислари Термез шаҳридаги стадион лойиҳасини бажариш бюрмасини бажариш жараёнида ёритиш тизимининг минорасини оддий муҳандислик ҳисобини бажариш кўп вақт сарфига олиб келди ва фазовий ҳисобини бажариш мумкин эмаслиги маълум бўлди. Ҳисоблаш лойиҳалашни компьютер дастури асосида амалга оширишни мақсадга мувофиқ деб топишди. Яъни илова ҳисоблаш талабга жавоб бермади.

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳларда).

- Компьютер дастури асосида ҳисоблаш ва лойиҳалаш кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликлардаги иш).

### «ФСМУ» методи

**Технологиянинг мақсади:** Мазкур технология тингловчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда ҳамда

амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

### **Технологияни амалга ошириш тартиби:**

- тингловчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир тингловчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:



- тингловчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили тингловчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

**Фикр:** “Лира дастур мажмуаси қурилиш соҳасида кенг қўлланиладиган ва чекли элементлар усулига асосланган тизимлардан биридир”.

**Топширик:** Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

### **“Ассесмент” методи**

**Методнинг мақсади:** мазкур метод тингловчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали тингловчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

### **Методни амалга ошириш тартиби:**

“Ассесмент”лардан маъруза машғулотларида тингловчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал

шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, тингловчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.



### Тест

- Лира программа комплекси ҳисоблаш механикасида қўлланиладиган сонли ечиш усулларидан қайси бирига асосланган?
- -Чекли элементлар усулига;
- -Чекли айирмалар усулига;
- -Чекли ҳажмлар усулига;
- -Спектрал усулига;



### Қиёсий таҳлил

- ЛИРА дастур тизимидан фойдаланиш кўрсаткичларини таҳлил қилинг?



### Тушунча таҳлили

- ХЗЖ
- ХЮЖ



### Амалий кўникма

- Лира дастур мажмуаси тизимида ҳисоб схемаси яратиш босқичлари?

## “Тушунчалар таҳлили” методи

**Методнинг мақсади:** мазкур метод тингловчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташҳис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- тингловчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- тингловчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- тингловчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тулиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намоиш этади;

- ҳар бир тингловчи берилган тугри жавоблар билан узининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

### «Хулосалаш» (Резюме, Веер) методи

- **Методнинг мақсади:** Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айна пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда тингловчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

#### Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи тингловчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни тарқатади;



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу яқунланади.

Дастурий таъминотлар					
ЛИРА		STAAD		NASTRAN	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
<b>Хулоса:</b>					

“Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Доимий юк	Домий юкларга конструкцияларнинг хусусий оғирлиги, грунтнинг босими ва оғирлиги, конструкциядаги дастлабки кучланишнинг таъсири киради.	
ЛИР-АРМ	арматуралаш системаси	
Пластик деформация	Бетоннинг кўп қаррали юкланиши ва юкдан бўшалиши ҳолатида ер ҳам ҳисобга олинади. ер – юк тўлиқ олингандан сўнг эластик қайтиш деформацияси	
Монолит бетон	Яхлит бетон.	
Мустаҳкамликка ҳисоблаш	Мустаҳкамликка ҳисоблаш. Биринчи чегаравий ҳолат бўйича ҳисоблаш	
Енгил бетон	Енгил бетон (цементли боғловчи ва ғовак тўлдирувчилардан ташкил топган) бино ва иншоотларнинг юк кўтарувчи ва кўтармайдиган конструкцияларида ишлатилади	
Олдиндан зўриқтирилган конструкция	Олдиндан зўриқтирилган темирбетоннинг афзалликларидан бири уни ёрилишга бўлган бардошлилигидир.	
Эластиклик модули	Арматураларнинг эластиклик хусусияти эластик модули билан характерланади ва у 0,15 дан 0,4 гача оралиқда бўлади.	
Чегаравий ҳолат	Конструкциянинг қўйилган талабларга жавоб бера олмай қолган ҳолати	

**Изоҳ:** Иккинчи устунчага тингловчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

### Венн Диаграммаси методи

**Методнинг мақсади:** Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва



фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

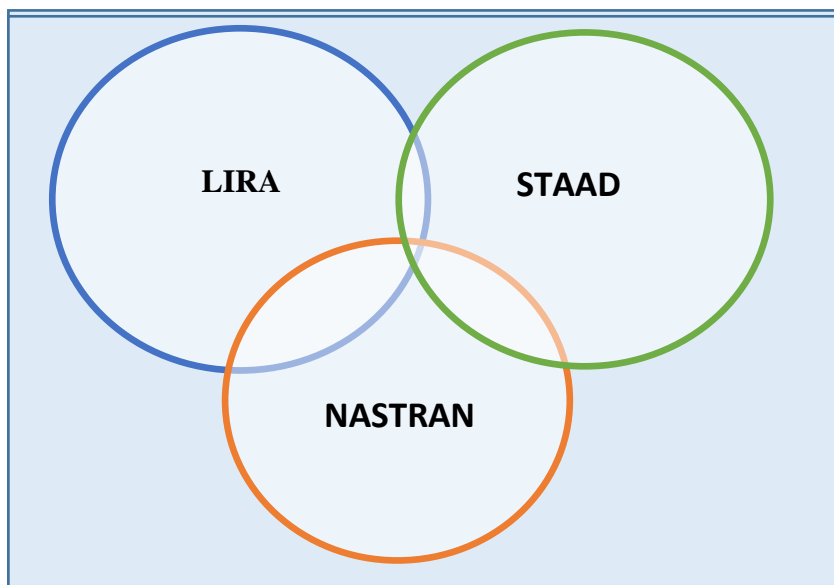
**Методни амалга ошириш тартиби:**

- тингловчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

- навбатдаги босқичда тингловчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништириладилар;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштириладилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

Қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойihalашни автоматлаштирилган тизимлари



**“Блиц-ўйин” методи**

**Методнинг мақсади:** тингловчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

**Методни амалга ошириш босқичлари:**

1. Дастлаб тингловчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топшириқ, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг,

тингловчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи тингловчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва тингловчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо» бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса «0», мос келса «1» балл қўйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Тингловчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

«Лира дастур мажмуасида ҳисоб схемасини яратиш» кетма-кетлигини жойлаштиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!

Ҳаракатлар мазмуни	Якка баҳо	Якка хато	Тўғри жавоб	Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси
Конструкция элементларининг геометрик схемасини тузиш;					
Таянч боғланишларини киритиш;					
Модел муҳитини бериш.					
Юкламаларни қўйиш;					

### III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1-мавзу: Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркасининг ҳисоб схемасини қуриш<sup>1</sup>

##### Режа:

- 1.1. Ҳисоб схемасини қуриш учун бошланғич маълумотлар.
- 1.2. Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси ҳисоби масаласини яратиш.
- 1.3. Биринчи қаватнинг қоплама плитасини яратиш.
- 1.4. Диафрагма яратиш.
- 1.5. Пойдевор плитани яратиш.

*Таянч атамалар рўйхати: физик модел, ҳисоблаш модели, математик модел, чекли элементлар, геометрик схема, бикрлик, 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.*

##### 1.1. Ҳисоб схемасини қуриш учун бошланғич маълумотлар.

##### Бошланғич маълумотлар:

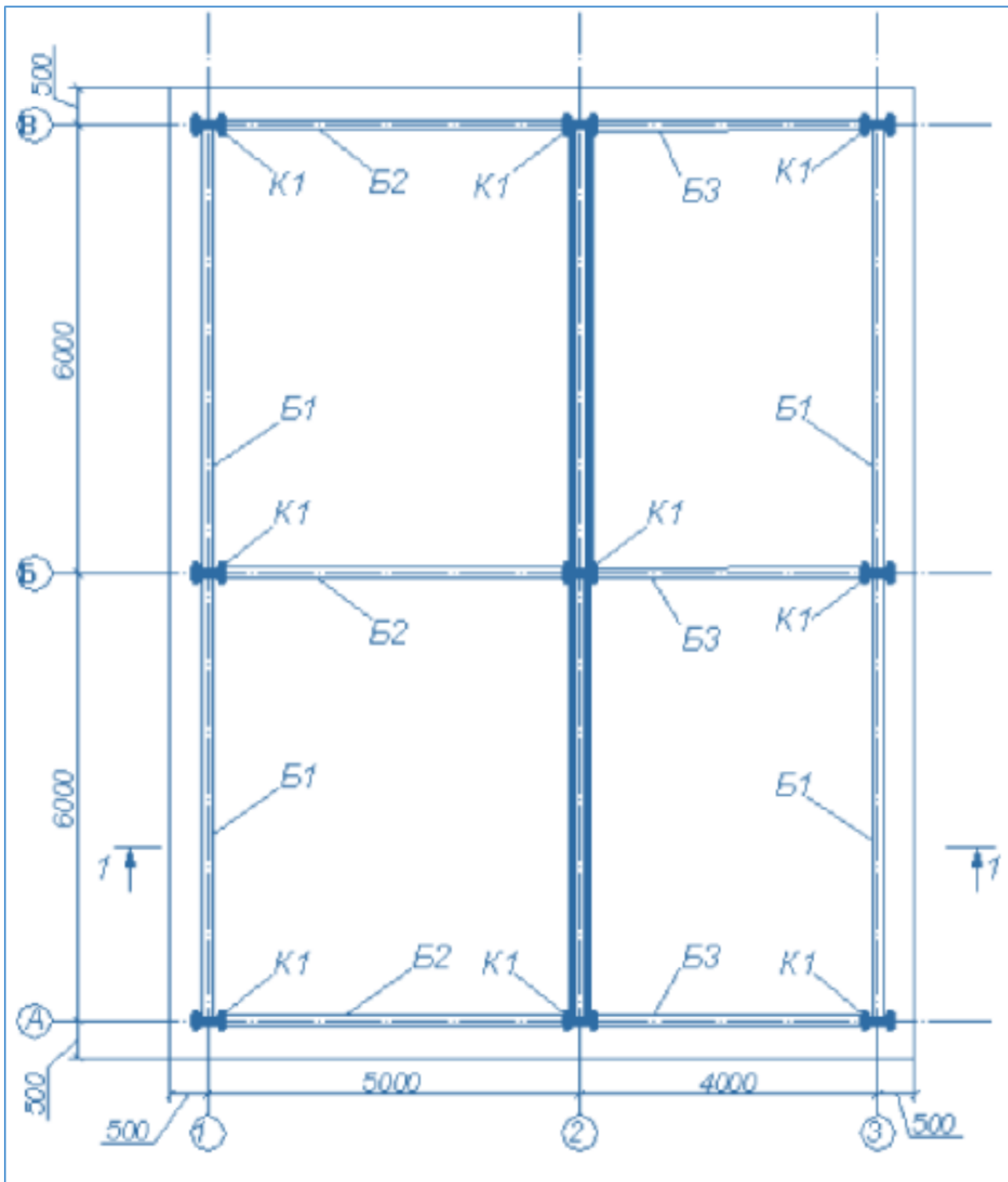
1-расмда каркас схемаси кўрсатилган. Замин қойишқоқлик коэффициентини  $C1=1000$  т/м<sup>3</sup> билан эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси. Рама материали – пўлат, плита ва диафрагма материали – В30 т/б. Ҳисоб 18x24 тўр учун бажарилади.

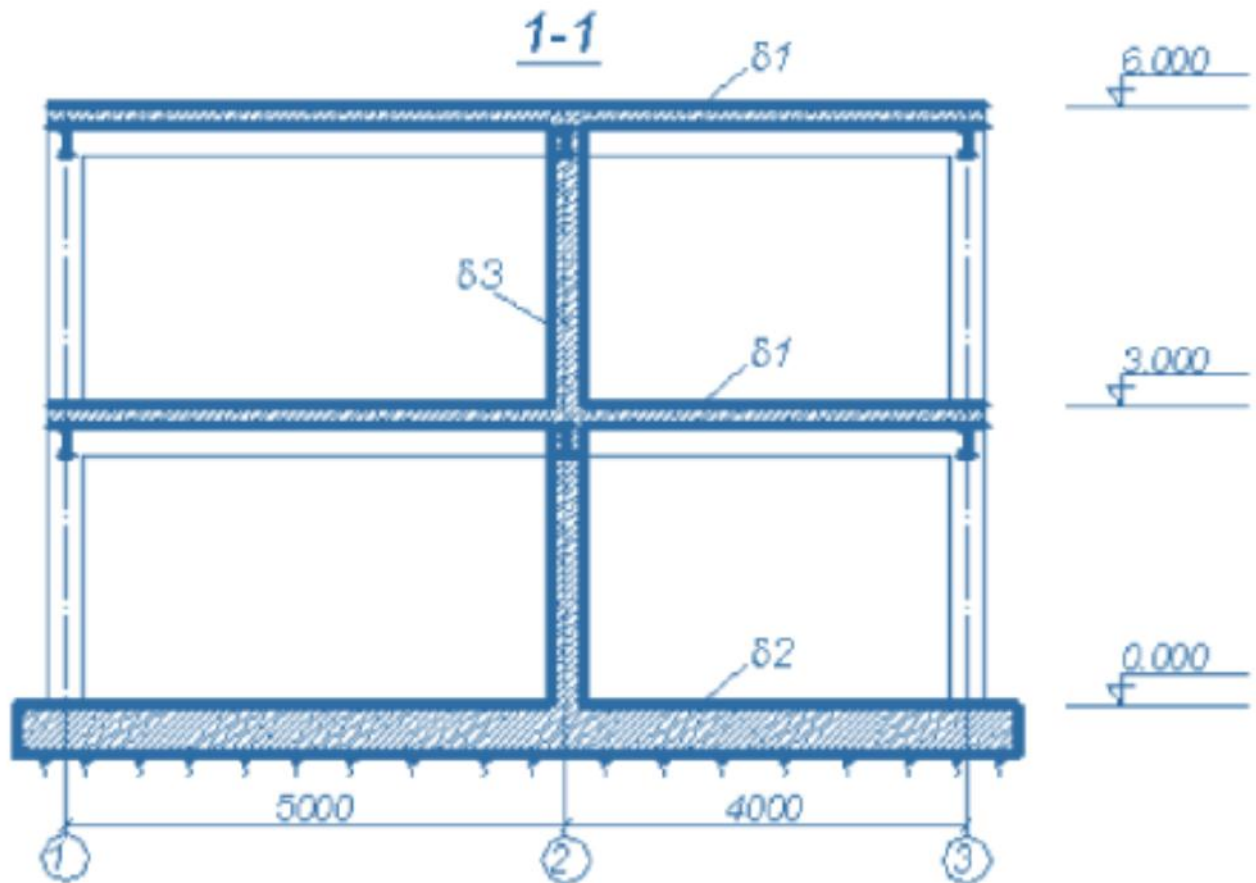
##### Юклар:

- Юкланиш 1 – ҳусусий оғирлиги;
- Юкланиш 2 – 1 –чи ва 2-чи қават қопламасига қўйилган доимий текис тақсимланган  $p1= 1.5$  т/м<sup>2</sup>, заминга қўйилган доимий текис тақсимланган  $p2= 2$  т/м<sup>2</sup>.
- Юкланиш 3 – қор  $p3=0.08$  т/м<sup>2</sup>.
- Юкланиш 4 – Сейсмик таъсир. Юза сейсмиклиги 7 балл, 1 котегорияли грунт. Сейсмик таъсирнинг йўналиши – бинонинг кичик тарафи бўйлаб.

---

<sup>1</sup> Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013. Examp1 4. P-2.





*K1 - 35K1*  
*B1, B2, B3 - 30B1*  
*delta 1 - 200 mm*  
*delta 2 - 500 mm*  
*delta 3 - 300 mm*

1-расм. Бино каркаси схемаси.

Рама элементлари кесим юзалари:

1. Балка – Б (балочный) типдаги полкалари паралел қиррали бўлган қўштавра, профили 30Б1.
2. Колонна– К (колонна) типдаги полкалари паралел қиррали бўлган қўштавра, профили 35К1.
3. 200 мм қалинликдаги қоплама плита.
4. 300 мм қалинликдаги диафрагма.
5. Замин – 500 мм қалинликдаги пойдевор плита.

## Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси ҳисоби масаласини яратиш

Лира программасида янги масала яратиш учун **Файл**→**Новый** меню бандини бажарилади ва натижада экранда **Схема белгиси** мулоқот ойнаси пайдо бўлади. Эркинлик даражалари сони 6 ва ундан ошмаган ҳисоблаш учун **схема белгиси** тушунчаси қўлланилади. Лира программа комплексида қуйидаги 5 та схема белгиси амалга оширилган<sup>2</sup>:

**1-белгили схемалар** - ХОУ текислигида жойлашган схемалар; ҳар бир тугун 2 та эркинлик даражасига эга - X, Z ёки X2, Z2 ўқлари бўйлаб чизиқли кўчиш. Бундай белгили схемаларда ясси ферма ва балка-деворлар ҳисобланади.

**2-белгили схемалар** - ХОZ текислигида жойлашган схемалар; ҳар бир тугун 3 та эркинлик даражасига эга - X, Z ёки X2, Z2 ўқлари бўйлаб чизиқли кўчиш ва Y ёки Y2 ўқи атрофида буралиш. Бундай белгили схемада ясси рамалар ҳисобланади ва уларга ферма элементлари ҳамда балка-деворлар киритилишига рухсат этилади.

**3-белгили схемалар** - ХОУ текислигида жойлашган схемалар; ҳар бир тугун 3 та эркинлик даражасига эга - Z ёки Z2 ўқлари бўйлаб чизиқли кўчиш ва X, Y ёки X2, Y2 ўқи атрофида буралиш. Бундай белгили схемада балка ростверклар ва плиталар ҳисобланади ва эластик заминни ҳисобга олишга рухсат этилади.

**4-белгили схемалар** – фазовий схемалар; ҳар бир тугун 3 та эркинлик даражасига эга - X, Y, Z ёки X2, Y2, Z2 ўқлари бўйлаб чизиқли кўчиш. Бундай белгили схемада фазовий фермалар ва ҳажмий жисмлар ҳисобланади.

**5-белгили схемалар** – тугунда 6 та эркинлик даражасига эга бўлган умумий кўринишдаги фазовий схемалар. Бундай белгили схемада фазовий каркаслар, қобиклар ҳисобланади ва ҳажмий жисмларнинг киритилишига, эластик заминни ҳисобга олиш ва хоқозаларга рухсат этилади.

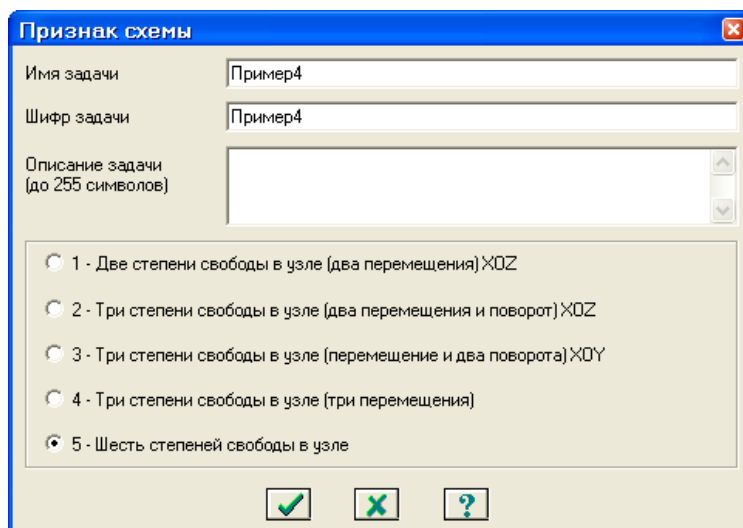
Ҳосил бўлган **Признак** **схемы** мулоқот ойнасида қуйидаги кўрсаткичларни киритамиз (2-расм):

- яратилаётган **Масала** номи - **фазовий каркас**;

- схема белгиси - **5 – Шесть степеней свободы в узле**. Кейин .


**Подтвердить** тугмасини босиш керак.

<sup>2</sup> 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. 63-бет.



2-расм. Схема белгиси мулоқот ойнаси

### Фазовий каркасинг геометрик схемасини яратиш

**Схема→Создание→Регулярные фрагменты и сети** (ускуналар панели  тугмаси) менюси ёрдамида **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини чакиринг. Экранда текис фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси пайдо бўлади. Эътибор берадиган бўлсак, бу ойнада бешта карточка мавжудлигини кўрамиз. Қаралаётган масала учун биринчи - **Генерация рамы** карточкасида фойдаланамиз. Мулоқот ойнасининг матн майдонига қуйидагиларни киритиш керак:

- z ўқи нисбатан схеманинг бурилиш бурчаги (бизнинг ҳолат учун у нолга тенг);
- биринчи тугуннинг координаталари (ўз ҳолича қолдирилганда чап чекадаги энг пастдаги тугун биринчи рақамли деб қабул қилинади);
- раманинг геометрик кўрсаткичлари (бу **шаг вдоль первой оси** (биринчи ўқ бўйлаб кадам), **шаг вдоль второй оси** (иккинчи ўқ бўйлаб кадам) майдончаларида бажарилади.

Бу майдон катаклар уларга курсорни ўрнатиш орқали исталган кетма-кетликда тўлдирилиши мумкин. Бир катакдан иккинчисига **Tab** ёки горизонтал ва вертикал кўчиш тугмалари ёрдамида амалга оширилиш мумкин. X ўқи биринчи, z ўқи эса иккинчи ўқ саналади. Узунлик ўлчов бирлиги метр қабул қилинган. Бизнинг масаламиз учун мулоқот ойнасида қуйидагиларни киритинг:


- Биринчи ўқ бўйлаб кадам:
 

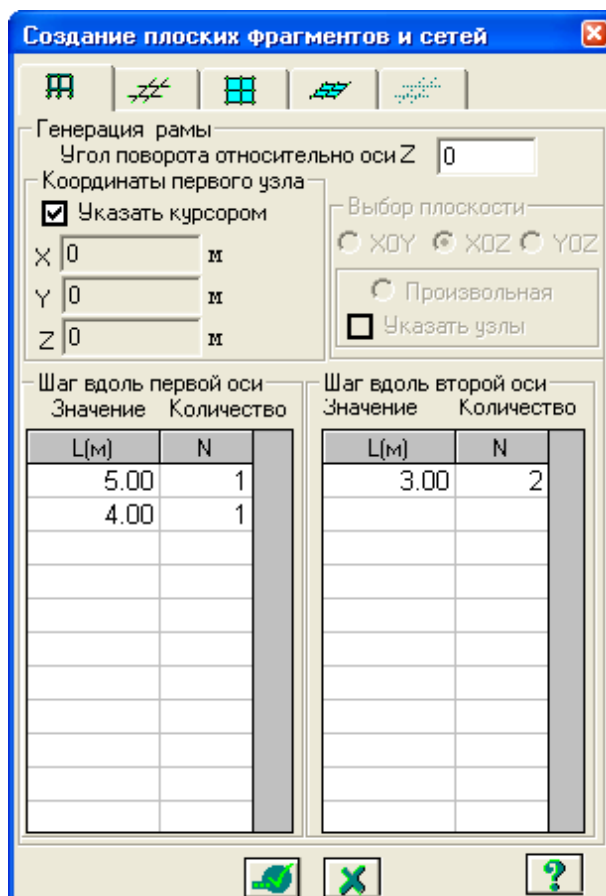
$L(m)$	$N$
5	1
4	1

 Иккинчи ўқ бўйлаб кадам:
 

$L(m)$	$N$
3	2

- Қолган кўрсаткичлар ўз ҳолича қабул қилинади. (3-расм).


Мулоқот ойнасидаги жадваллар тўлдирилгандан кейин  **Применить** тугмасини босиш керак.



3-расм. Текис фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси

Ундан кейин **Координаты первого узла**\_майдончасида **Указать курсором** дан белги ечилади ва фрагментнинг биринчи тугунининг фазодаги боғланиш координатасини киритилади:

- **X(м) Y(м) Z(м)**
- 0 6 0.

Кейин -**Применить** тугмаси босилади ва **Координаты первого узла** майдончасида фазодаги фрагментнинг биринчи тугунининг боғланиш координатасини киритилади:

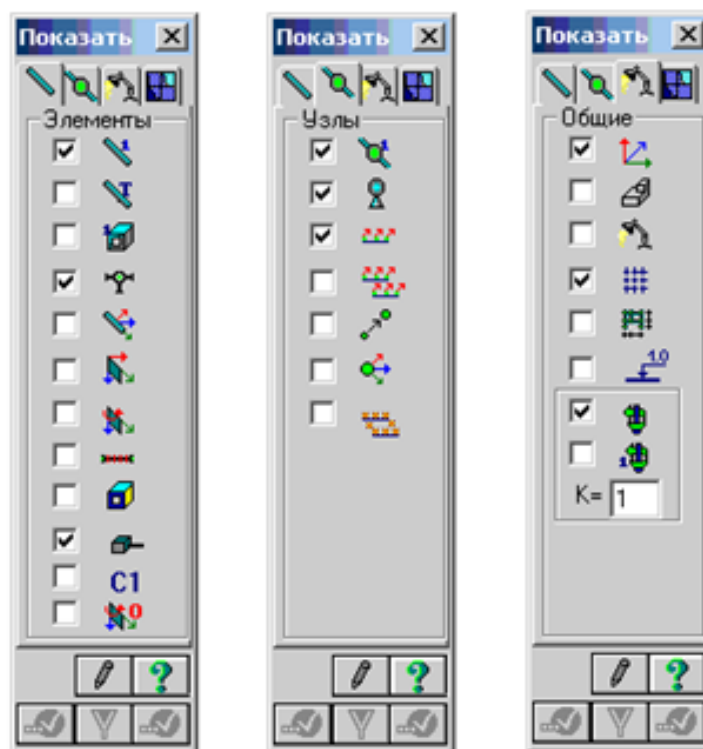
- **X(м) Y(м) Z(м)**
- 0 12 0.

Мулоқот ойнасидаги жадваллар тўлдирилгандан кейин -**Применить** тугмаси босилади.

#### Тугунлар рақамларини экранга чиқариш

Лира ПК экранда моделнинг тасвирини бошқаришга мўлжалланган улкан буйруқлар тўпламига эга. Бу буйруқлар иккита меню бандига жамланган: **Вид** (кўриниш) ва **Флаги рисования** (тасвирлаш белгилари) меню бандлари.





Энди **Флаги рисования** (тасвирлаш белгилари) меню бандлари буйруқлари билан танишамиз.

**Флаги рисования** меню банди буйруқлари ускуналари

	<b>Флаги рисования</b> ускуналар панелини чақариш ( <b>Опции</b> → <b>Флаги рисования</b> )		Тугун тартиб рақамини тасвирлаш
	Элемент тартиб рақамини тасвирлаш		Боғланишларни кўрсатиш
	Бикрликларни ранглар билан тасвирлаш		Проекциядаги ўлчамларни кўрсатиш
	Чекли элементлар турини кўрсатиш		Қурилиш ўқлари ва отметкалар
	Бикрлик типларини кўрсатиш		Юкламаларни тасвирлаш
	Стерженларнинг маҳаллий ўқлари		Юкларнинг қийматларини кўрсатиш
	Стерженларнинг ҳисобий кесимлари		Глобал ўқларни тасвирлаш

Энди модел тузиш масаласини давом эттиришга тайёр ҳолатидамиз.

Ҳосил қилинган ҳисоб схемаси элементлари тугунлар рақамларини экранга чиқариш учун **Опции**→**Флаги рисования** меню бандини бажариш (ускуналар панели тугмаси ) , **Показать** мулоқот ойнасида **Узлы** – иккинчи ойнани фаоллаштириш, **Номера узлов** қаторига белги ўрнатиш ва кейинчалик эса - **Перерисовать** тугмасини босилади.

### Биринчи қаватнинг қоплама плитасини яратиш


Биринчи қаватнинг қоплама плитасини яратиш учун **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасида **Генерация плиты** ойначасига ўтилади. **Указать курсором** майдонига белги ўрнатиб курсор билан №4 тугун кўрсатилади (тугун пушти рангга бўялади ва мулоқот ойнасида унинг координаталари чиқади).

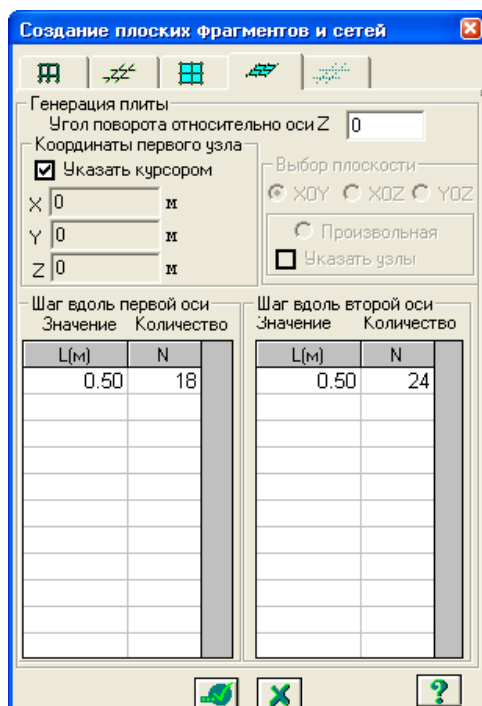
Мулоқот ойнаси жадвалида қоплама плита кўрсаткичларини киритамиз (4-расм):

- **Биринчи ўқ бўйлаб қадам:**

L(м)	N
0.5	18
- Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:**

L(м)	N
0.5	24

Мулоқот ойнасидаги жадваллар тўлдирилгандан кейин  **Применить** тугмасини босилади ва биринчи қаватқоплама плитаси геометрик ҳисоб схемаси пайдо бўлади.




4-расм. Текис фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси



















### Схемани коррективкалаш<sup>3</sup>

Лира программа комплексида коррективка буйруқлари оддий операциялар ёрдамида, мавжуд схемадан янгисини яратиш мақсадида схеманинг барча компонентларига қўлланилади.

Коррективка буйруқлари **Схема→Коррективка** меню бандига жамланган. Асосий пиктограммаларини қуйида келтирамиз:

-  - “Удалить”. Бу буйруқдан элемент ва тугунларни ўчириш мақсадида фойдаланилади;

<sup>3</sup> Низомов Ш. Р., Маткаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Ўқув қўлланма. “Фан ва технология” нашриёти, 2013. 67-бет.

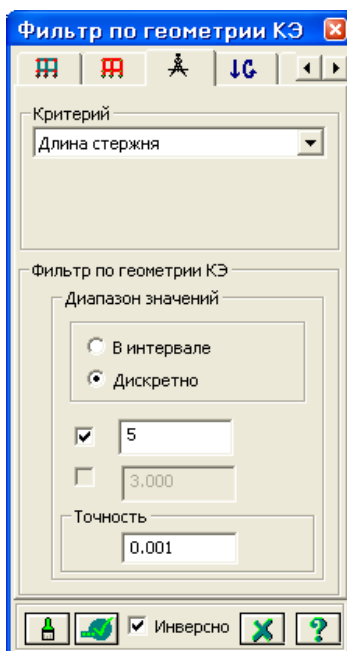
-  - “Упаковка схемы”. Буйруқдан маълумотларни жойлашда фойдаланилади;
-  - “Добавить узел”. Бу буйруқ 5.7-расмда тасвирланган мулоқот ойнасига эга:
  -  тўрда;
  -  координаталар бўйича;
  -  айлана бўйлаб;
  -  формула бўйича;
  -  иккита тугун оралиғида N та тенг бўлақларга ажратиб;
  -  пропорция бўйича иккита қисмга ажратиб.
-  - “Добавить элемент”. Худди юқоридагидек бу ерда ҳам мулоқот ойнаси мавжуд):
  -  қўшимча стержен киритиш;
  -  3 тугунли пластинани қўшиш;
  -  4 тугунли пластинани қўшиш;
  -  бир тугунли чекли элемент қўшиш;
  -  N та қисмга ажратиш;
  -  пропорция бўйича N та қисмга ажратиш;
  -  стерженни тугунлар билан бўлиб чиқиш;
  -  қабарик контур қўшиш;
  -  ҳажмий элемент яратиш.

Катта узунликдаги горизонтал стержен элементларни белгилаб олиш учун **Выбор**→**ПолиФильтр** менюсидан фойдаланиб **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини чақирилади. Бу ойнада учинчи **Фильтр по геометрии КЭ** ойнасига ўтилади ва кўрсаткичларни киритамиз<sup>4</sup>:


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

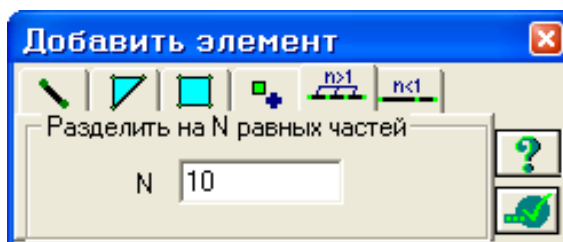
Кейин эса -**Применить** тугмасини босиш керак.

<sup>4</sup>Низомов Ш. Р., Маткаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Ўқув қўлланма. “Фан ва технология” нашриёти, 2013. 67-бет.





5-расм. Чекли элементлар (ЧЭ) геометрияси бўйича филтрлаш мулоқот ойнаси

Схема→Корректировка→Добавить менюсидан фойдаланиб **Добавить элемент** мулоқот ойнасини чақирилади ва бешинчи ойнача **Разделить на N равных частей** га ўтилади ва N=10 ни киритилади, -**Применить** тугмаси босилади.



6-расм. 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

Моделни тузиш жараёнида бир нечта элемент ёки тугунларни ўчириш ва бошқаларини қўшиш тадбирларини бажариш керак бўлади. **Упаковка**

**схемы** (схемани йиғиш) мулоқот ойнаси яратилган схемада йиғиш, нусха кўчириш ва бошқа геометрия билан боғлиқ операциялар бажарилганидан сўнг йиғиш кўрсаткичларини бошқариш учун мўлжалланган. **Выполнить шивку** (улашни бажариш) белгисининг ўрнатилиши куйидаги кўрсаткичларни бошқаришга имконият яратади:

- уланишнинг аниқлиги: агар тугунлар орасида масофа мос киритиш майдонида кўрсатилган сондан кичкина бўлса, у ҳолда бу тугунлар қўшиб битта тугун қилинади; бунда бундай тугунга кирувчи элементлар битта элемент бўлиб қўшиб юборилади;

- **Не сшивать элементы с различными типами жесткости** (турли типдаги элементлар бир-бирга уланмасин) белгисини ўрнатилиш элементларнинг бир-бирига қўшилиб кетишидан қутилиш имкониятини яратади (масалан, битта тугунга киритилган 51 типдаги бир нечта бир тугунли чекли элементларнинг қўшилиб кетмаслиги);

- **Не сшивать узлы с объединением перемещений** (кўчишлар бирлаштирилиб тугунлар уланмасин) белгисининг ўрнатилиши тугун кўчишларини битта тугунга бирлаштириб уланишидан қутилиш имкониятини беради;

- **Для всей схемы** (бутун схема учун) радио-тугмаси жамлаш амалининг бутун схема учун бажариш имкониятини яратади;

- **Только для фрагмента** радио-тугмаси йиғишни схеманинг фақат белгиланган фрагменлари учун бажариш имкониятини яратади;

- **Кроме выделенных узлов и элементов** (белгиланган тугун ва элементлардан ташқари) радио-тугмаси йиғишни схеманинг белгиланмаган фрагменлари учун бажариш имкониятини яратади;

Мустасно қилиш белгиларининг ўрнатилиши:


- √ **“висячих” узлов** (“муаллақ” турган тугунлар) – йиғиш тадбири бажарилганидан сўнг битта ҳам элемент қўшилмаган барча тугунлар схемадан қайтмайдиган қилиб мустасно қилинади; қолган тугунлар янгидан тартибли рақамланади;

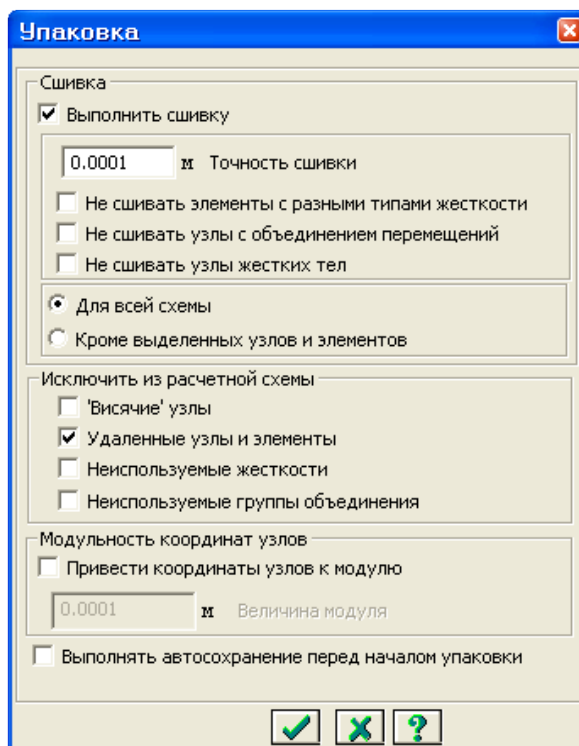
- √ **Удаленные узлы и элементы** (ўчирилган тугун ва элементлар) - йиғиш тадбири бажарилганидан сўнг барча ўчирилган тугун ва элементлар схемадан қайтмайдиган қилиб мустасно қилинади; қолган тугун ва элементлар янгидан тартибли рақамланади;

- √ **Неиспользуемые жесткости** (фойдаланилмаган бикрлик типлари) - йиғиш тадбири бажарилганидан сўнг барча фойдаланилмаган бикрлик типлари схемадан қайтмайдиган қилиб мустасно қилинади; қолган бикрлик типлари янгидан тартибли рақамланади;

- √ **Неиспользуемые группы объединения** (фойдаланилмаган кўчишларнинг бирлаштирилиш гуруҳи - йиғиш тадбири бажарилганидан сўнг барча фойдаланилмаган кўчишларнинг бирлаштирилиш гуруҳи бикрлик типлари схемадан қайтмайдиган қилиб мустасно қилинади; қолган фойдаланилмаган кўчишларнинг бирлаштирилиш гуруҳи янгидан тартибли рақамланади;

Йиғиш тадбирини бажаришдан олдин **Выполнять автосохранение** (автоматик равишда сақлашни бажариш) белгисини ўрнатиш, схема ҳақидаги барча яратилган маълумотларнинг вақтинчалик файлларда автоматик равишда сақлаш имкониятини яратади.

**Упаковка схемы** (схемани йиғиш) мулоқот ойнаси (7-расм) **Схема**→**Корректировка**→**Упаковка схемы** банди ёрдамида экранга чиқарилади. Бу ойнада -**Подтвердить** тугмаси босилади (схемани йиғиш жараёни мос тушадиган тугун ва элементларни бир-бирига улаш ҳамда схемадан ўчирилган тугун ёки элементларнинг орқага қайтмаслиги учун бажарилади).




7-расм. Йиғиш (упаковка) мулоқот ойнаси

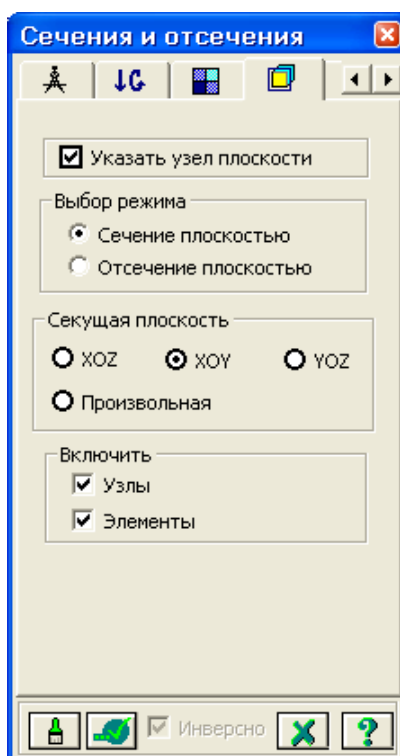
Йиғиш тадбирини кўп марталаб бажариш мумкин. Бу тадбир ҳисоб схемасининг мазмун ва моҳиятини ўзгартирмайди. Шунинг учун схема ўзгартирилганидан кейин схемани йиғиш амалини кўп марталаб бажариш тавсия қилинади.

*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

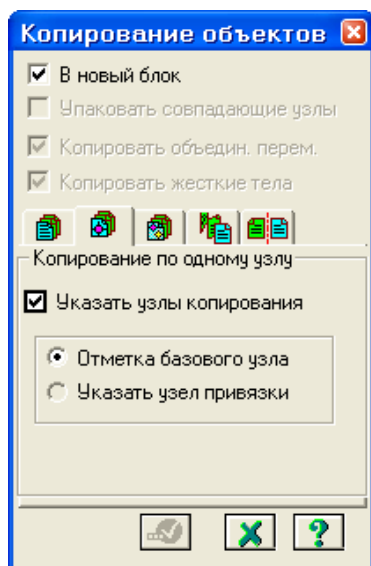
Яратилган геометрияга қўшимча элементлар қўшиш учун **Схема**→**Корректировка**→**Добавить элемент** менюси ёрдамида **Добавить элемент** мулоқот ойнасини чақириш зарур. Экрандани ойнада **Указать узлы курсором** ва **Учитывать промежуточные узлы** ларга белги ўрнатган ҳолда, №4 ва 460, №32 ва 19 тугунлар ораликларига кетма-кет тугун жуфтликларини курсор билан кўрсатиб стенжен қўшилади (бунда тугунлар

орасида резина ип чўзилади). **Выбор**→**ПолиФильтр** менюси ёрдамида **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини чақиринг ва охирдан олдинги ойнача **Сечения и отсечения** га ўтинг (8-расм). Шу ойнада қирқувчи текисликни танлаш учун **ХОУ** радио-тугмани ёқилади (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). Кейин курсор ёрдамида биринчи қават қапламасининг исталган тугунини кўрсатилади (тугун қора рангга бўялади). Барча амаллар бажарилгандан сўнг -**Применить** тугмасини босини босиш керак.



8-расм. Сечения ва отсечения мулоқот ойнаси

Белгилаб олинган ораёпмани кейинги қаватларга нусхалаш учун **Схема**→**Корректировка**→**Копировать выбранные объекты** менюсидан **Копирование объектов** мулоқот ойнасини экранга чиқарамиз ва бу ойнада иккинчи ойнача **Копирование по одному узлу** га ўтилади (9-расм), схемада курсор билан №4 тугунни кўрсатилади ва ундан кейин курсор ёрдамида фрагментни нусхалаш керак бўлган тугунни кўрсатиш керак (боғланиш тугуни – №5 раманинг узокда жойлашган чап юқоридаги тугуни).



9-расм. Объектларни нусхалаш мулоқот ойнаси

### Диафрагма яратиш


Икки қаватли саноат биносида юқори даражадаги тебранишлар ҳосил бўлганлиги сабабли бикрлик диаграммасини киритиш мақсадга мувофиқ. Диафрагма яратиш учун **Схема→Создание→Регулярные фрагменты и сети** менюсидан фойдаланиб **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини чақирилади, **Генерация балки-стенки** ойначасига ойначасига ўтилади ва **Угол поворота относительно оси Z** майдончасига 90 градус қиймат киритилади<sup>5</sup>.


Диафрагма яратилиши учун бошланғич тугунни кўрсатиш учун курсор билан №2 тугунни кўрсатилади (тугун пушти рангига бўйлади ва мулоқот ойнасида унинг координаталари акс этади).

Мулоқот ойнаси жадвалида диафрагма кўрсаткичларини беринг:


• Биринчи ўқ бўйлаб қадам:		Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:	
L(м)	N	L(м)	N
0.5	24	0.5	12

Кейин -**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.

<sup>5</sup> Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013. Examp1 4. P 10.




➤ 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 ўтилади.





### Пойдевор плитани яратиш

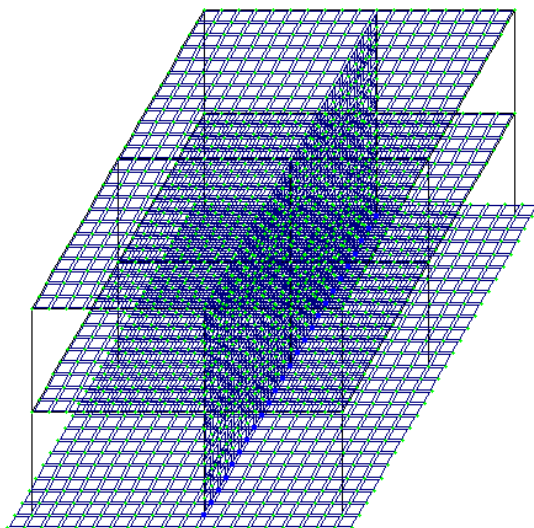
Пойдевор плитани яратиш учун **Схема→Создание→Регулярные фрагменты и сети** () менюси орқали **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини экранга чиқарилади, ушбу ойнада **Генерация плиты** ойначасига ўтиш керак ва ундан кейин **Координаты первого узла** киритиш майдончасида **Указать курсором** дан белги ечилади ва фрагментнинг биринчи тугунининг фазодаги боғланиш координатасини киритилади:

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


Мулоқот ойнаси жадвалида пойдевор плита кўрсаткичларини берамиз:

- Биринчи ўқ бўйлаб кадам: Иккинчи ўқ бўйлаб кадам:
- $L(m)$      $N$   $L(m)$      $N$
- 0.5      20 0.5      26

Кейин -**Применить** тугмасини босилади, **Показать** мулоқот ойнасида **Номера узлов** белги ечилиши ва  – **Перерисовать** тугмасини босини босиш керак. **Схема→Корректировка→Упаковка схемы** () менюсидан фойдаланиб **Упаковка** мулоқот ойнасини чакирилади ва бу ойнада -**Подтвердить** тугмасини босиш керак. Тузилган ҳисоб схемаси 10-расмда кўрсатилган.



10-расм. Каркас ҳисоб схемаси

Ҳисоб схемаси ҳақидаги маълумотларни сақлаб қўйиш учун **Файл→Сохранить** () меню бандини бажаринг.

### Назорат саволлари:

1. Эгилишга ишлайдиган элементларнинг ҳисобий кесим юзалари сони камида нечта бўлиши керак ва у қайси бўйруқ билан киритилади?
2. **Жескости элементов** (элементлар бикрликлари) буйруғи нимага мўлжалланган.
3. Ҳисобий зўриқишлар жамламаси (PCU) модули вазифаси тўғри келтирилган жавобни топинг?
4. Ҳисобий юклар жамламаси (PCN) модули қандай ҳисоблашни амалга оширади?
5. Фрагмент модули қандай ҳисоблашни амалга оширади?
6. Қурилиш конструкцияларини компьютер дастурлари асосида ҳисоблашда бажариладиган тўртта босқичи кетма-кетлиги тўғри келтирилган жавобни аниқланг?
7. Темирбетонни олдиндан зўриқтиришнинг моҳияти нимадан иборат?
8. Балканинг хавfli кесими деб қандай кесимга айтилади?
9. Деформация деганда нимани тушунилади?
10. Қандай деформация эластик деформация деб аталади?

### Фойдаланилган дабиётлар:

1. Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013.
2. Santosh Kumar, Prishati Raychowdhury, Prabhakar Gundlapalli. Response analysis of a nuclear containment structure with nonlinear soil–structure interaction under bidirectional ground motion. International Journal of Advanced Structural Engineering (IJASE) June 2015.
3. Jack C. McCormac, Russell H. Brown. Design of Reinforced Concrete. 2013 Wiley 720 pages.
4. 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.

## 2-мавзу: Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш.

### Режа:

- 2.1. Бикрлик турларини шакллантириш.
- 2.2. Эластик замин кўрсаткичларини бериш.
- 2.3. Чегаравий шартларнинг қўйилиши.

*Таянч атамалар рўйхати: Ҳисоб схемасиб стержен, плита, пластина, қобиқ, массив деталлар, стержен, балка, ферма, таянчлар, декарт координата, маълумотлар қатори, экспорт, импорт, схема.*

### 2.1. Бикрлик турларини шакллантириш.

Ҳисоблашни бажариш учун элементларнинг бикрлик кўрсаткичлари берилиши керак. Уларнинг сони чекли элементлар типига боғлиқ. Бу кўрсаткичларга қуйидагилар киради: кўндаланг кесим юзалари, кесим инерция моментлари, плита ва қобиқ элементлари қалинликлари, эластиклик ва силжиш модуллари, эластик замин қайишқоқлик коэффициентлари.

Бикрлик характеристикалари киритилишининг умумий схемаси қуйидагича:

- бикрлик характеристикаларининг қийматлари киритилади. Ҳар битта характеристикалар жамламасини **бикрлик тип**и ёки **бикрлик** дейилади. Ҳар битта бикрлик турига тартиб рақами берилади;

- бикрлик турларидан бири **жорий** деб эълон қилинади;
- жорий бикрлик тайинланиши керак бўлган элементлар белгилаб олинади;

- **Назначить** тугмаси орқали белгиланган элементларга жорий типдаги бикрлик характеристикалари тайинланади.

Стержен элементлари учун бикрлик характеристикалари қуйидаги усуллардан бири орқали берилиши мумкин:

- массив кесим шакли билан шартланган тартибдаги (хусусан, бетонли) характеристикалар;

- қуйидаги тартибдаги сонли характеристикалар:
  - EF – бўйлама бикрлик;
  - EJ<sub>y</sub> - Y1 ўқиға нисбатан эгилишға бўлган бикрлик;
  - EJ<sub>z</sub> - Z1 ўқиға нисбатан эгилишға бўлган бикрлик;
  - GJ<sub>k</sub> – буралишға бўлган бикрлик;
  - GF<sub>y</sub> - Y1 ўқиға нисбатан силжитувчи бикрлик (Z1 ўқи бўйлаб);
  - GF<sub>z</sub> - Z1 ўқиға нисбатан силжитувчи бикрлик (Y1 ўқи бўйлаб).

Бу характеристикаларнинг сони чекли элементларнинг туриға боғлиқ:

Чекли элемент тури	Киритиладиган бикрликлар
1	EF
2	EF, EJ <sub>y</sub>
3	EJ <sub>y</sub> , GJ <sub>k</sub>
4	EF
5,6	EF, EJ <sub>y</sub> , EJ <sub>z</sub> , GJ <sub>k</sub> , GF <sub>y</sub> , GF <sub>z</sub>

• пўлат профил ва пўлат прокат намуна кесимлари базасидан олинган, уларнинг комбинациялари характеристикалари;

• ЛИР-КС (кесимлар конструктори) системаси ёрдамида ҳисобланадиган ностандарт кесим характеристикалари;

Улардан ташқари қуйидаги характеристикалар ҳам киритилиши мумкин:

• маҳаллий координата системалари бўйича бикр киритмалар;

• кесимнинг ядро масофалари – ҳар бир инерция ўқлари учун иккитадан сон;

• сонли характеристикаларни киритиш;

• соф бурилиш бурчаги катталиги;

• А, С1, С2 эластик замин кўрсаткичлари, бу ерда А- кесим эни ёки баландлиги; С1 ва С2–Пастернак модели бўйича қайишқоқлик коэффициенти.


• бикрлик матрицаларини тузишда силжишни ҳисобга олувчи белги.

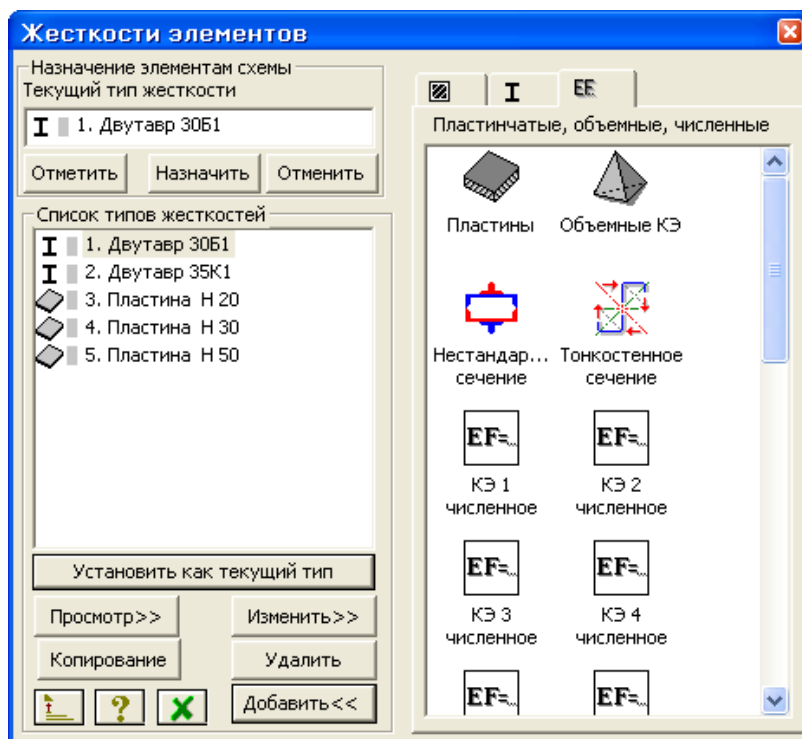
Иловадаги 1-жадвалга мувофиқ пўлат прокат кесимлар базаси ёрдамида берилган кесим учун бикирлик характеристикалари автоматик равишда ҳисобланади.

Агар стержен кесимининг бикрлик характеристикалари сонли равишда берилган ва бунда ҳисобий зўриқишлар жамламаси ҳисобини бажариш зарур бўлса, унда албатта ядро масофалари ўлчамлари берилиши шарт.

Ясси чекли элементлар учун қуйидаги характеристикалар киритилади: Е (эластиклик модули,  $\nu$  (Пуассон коэффициенти) ва  $\delta$  (элемент қалинлиги). Ҳажмий чекли элемент учун Е ва  $\nu$  лар берилади.

**Жесткости элементов** мулоқот ойнаси **бикрлик характеристикалари библиотекасига** кириш имкониятини берувчи график менюли учта ойначага эга. Ўз ҳолича қолдирилганда **Стандартные типы сечений** ойнаси очилади. Қолган иккита ойналар таркиби: намунавий кесимли прокат пўлат базасидаги характеристикаларни беришга мўлжалланган мулоқот ойна; пластина ва ҳажмий элементларнинг кўрсаткичларини бериш учун мўлжалланган мулоқот ойна; шу билан бирга **ностандарт кесим** турини танлаш тугмачаси кабилардан иборат.

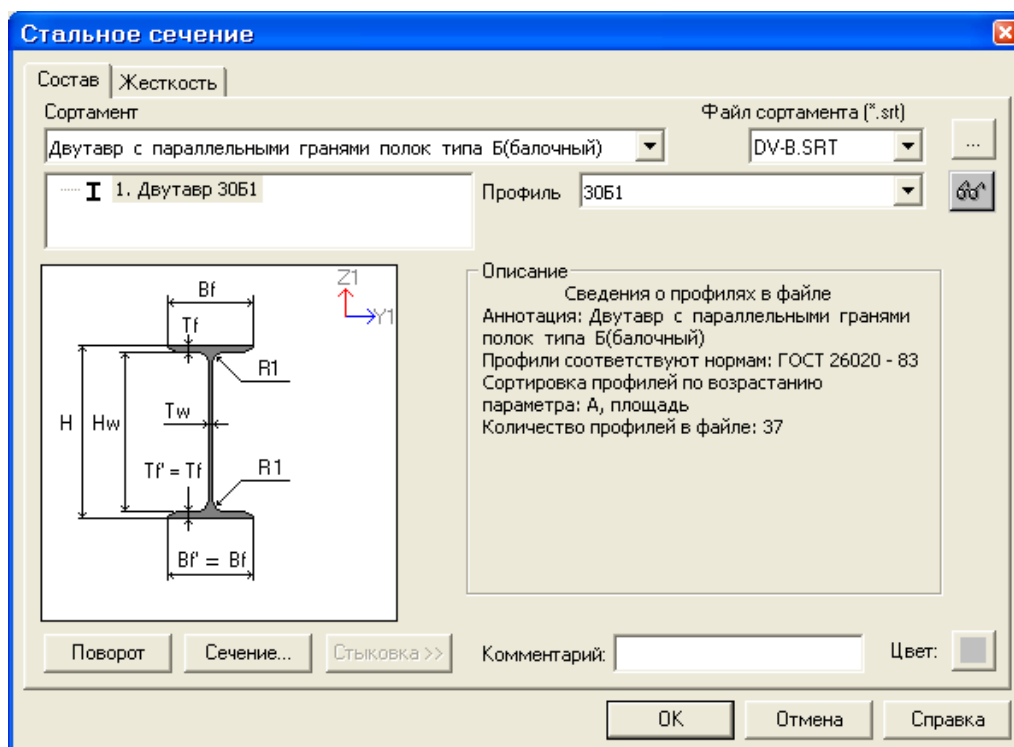
Бикрлик характеристикаларини шакллантириш учун **Жесткости**→**Жесткости элементов** () менюси орқали **Жесткости элементов** мулоқот ойнаси чақирилади (11-расм), бу ойнада **Добавить** тугмасини босиш керак ва бикрлик характеристикалари библиотекасида иккинчи **База металлических сечений** ойначасига ўтилади. Пўлат кесимлар базасида сичқонча тугмасини икки марта босиб кесим турлари график рўйхатидан Дутавр (қўштавра) ни танлаб олинади.



11-расм. Элементлар бикрлиги мулоқот ойнаси

**Стальное сечение** мулоқот ойнасида Қўштавр (балка учун) кесими кўрсаткичларини киритамиз (12-расм):

- очилган **Сортамент** рўйхатидан **Двутавр с параллельными гранями полок типа Б (балочный)** позициясини;
- **Профиль** руйхатидан -30Б1 ни танлаймиз ва маълумотларни киритиш учун ОК тугмасини босини босиш керак.



12-расм. Пўлат кесим юзалар мулоқот ойнаси

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

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

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

• **Профиль** рўйхатидан -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:

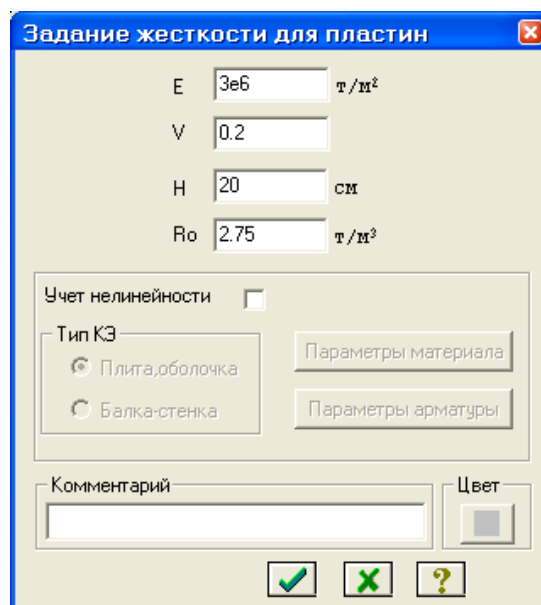
▪ Эластиклик модули –  $E=3e6$ ;

▪ Пуассон коэффиценти –  $\nu = 0.2$ ;

▪ Қалинлик –  $H=20$  см;

▪ Материалнинг солиштирма оғирлиги –  $R_0=2.75$ ;

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




13-расм. 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:

- Калинлик – 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. Дутавр 30Б1** ни белгиланг.

➤ **Установить как текущий тип** тугмасини босинг (бунда танланган тур **Текущий тип жесткости** тахрирлаш 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. Дутавр 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.

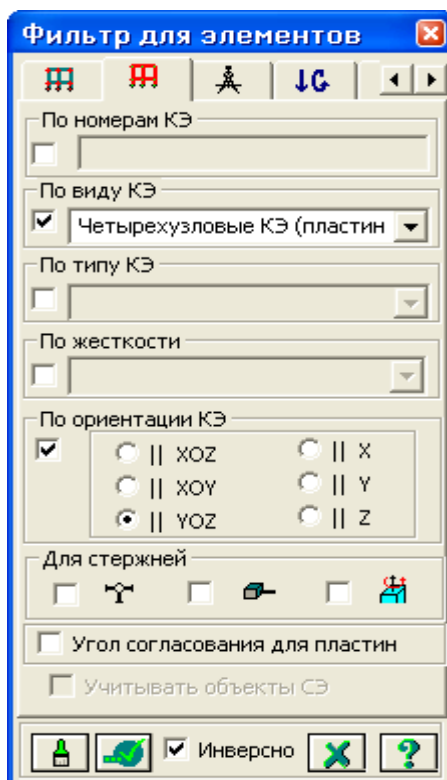
➤ Пайдо бўлган **Предупреждение** мулоқот ойнасида ОК тугмасини босинг.

➤ **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 (14-расм).
- Сўнгра **По виду КЭ** га белги ўрнатиш ва очилган рўйхатдан **Четырехузловые КЭ (пластины)** қаторини белгиланг.
- Кейин **По ориентации КЭ** га белги ўрнатиш ва || **YOZ** радиотугмани 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.







14-расм. Элементлар фильтри мулоқот ойнаси

### Моделни визуаллаштириш

Лири ПК экранда моделнинг тасвирини бошқаришга мўлжалланган улкан буйруқлар тўпламига эга. Бу буйруқлар иккита меню бандига жамланган: **Вид** (кўриниш) ва **Флаги рисования** (тасвирлаш белгилари) меню бандлари. **Вид** (кўриниш) менюсининг дастлабки олти буйруқлари моделни турли проекцияларда тасвирлашга хизмат қилади.





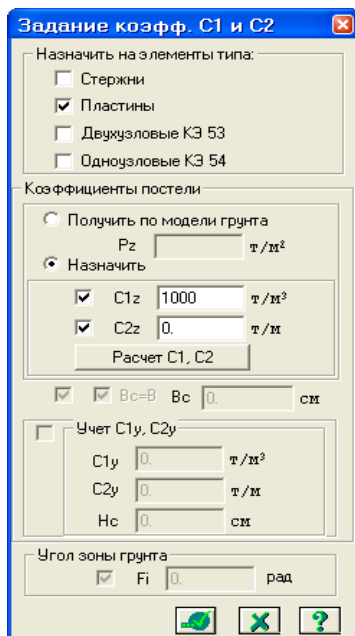
**Вид меню банди буйруқлари ва ускуналари**

<b>Пространственная модель (3D графика) (фазовий модель)</b>	<b>Яратилган объектни фазовий тасвирлаш имкониятини яратади ва уни турли нуқтаи назардан батафсил ўрганиш учун аппарат тақдим қилади.</b>
 - Изометрия	Моделнинг изометрик проекцияси
 -Проекция на плоскость XOY	Ҳисоб схемасини XOY текислигидаги проекцияда тасвирлаш
 -Проекция на плоскость XOZ	Ҳисоб схемасини XOZ текислигидаги проекцияда тасвирлаш
 -Проекция на плоскость YOZ	Ҳисоб схемасини YOZ текислигидаги проекцияда тасвирлаш
Проекция на произвольную плоскость	Ҳисоб схемасини ихтиёрий текислигидаги проекцияда тасвирлаш
Фрагментация	Фақат белгиланган тугун ёки элементларни экранда тасвирлаш
Инверсная фрагментация	Фақат белгиланмаган тугун ёки элементларни экранда тасвирлаш
Восстановление конструкции	Конструкция ҳисоб схемасини фрагментация тадбиридан кейин асл ҳолатидаги кўринишига келтириш

Яратилган фазовий схеманинг физик моделини кўриш учун **Вид** менюси ёрдамида **Пространственная модель (3D графика)** буйруғи бажарилади ва **Показать сечения элементов** амалини бажариш керак.

**Эластик замин кўрсаткичларини бериш**


- **Выбор**→**Отметка блока** менюси фаол ҳолатида () курсор билан пойдевор плитанинг исталган тугуни ёки элементини кўрсатинг.
- **Жесткости**→**Коэффициенты постели C1, C2** менюси ёрдамида **Задание коэфф. C1 и C2** (15-расм) мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада **Пластины** га белги ўрнатилган ва **Назначить** радио-тугмаси ёқилган ҳолатида, **C1z** майдонида замин қовушқоқлик коэффициентини бериш учун **Сиқилишга эластик замин бикрлик** коэффициентини  $C1=1000 \text{ т/м}^3$  ни киритинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.



15-расм. С1 ва С2 коэффициентларини киритиш мулоқот ойнаси

 **Выбор**→**Отметка блока** менюси орқали белгилашларини тугатинг




### Чегаравий шартларнинг қўйилиши

Ҳисобланаётган конструкция фазода маҳкамланиши зарур, тингловчи ҳисоб схемасини яратиш давомида, боғланиши керак бўлган тугунларни ва уларнинг маҳкамланиш усуллари кўрсатиши лозим. Бу тадбир **Схема**→**Связи** меню банди ёки ёрдамида амалга оширилади. **Связи в узлах** (тугун боғланишлари) мулоқот ойнасида иккита устун мавжуд (16-расм). Биринчи устунда учта декарт координата система ўқлари бўйлаб чизиқли кўчишлар – X, Y, Z, иккинчи устунда эса бурчак кўчишлари, яъни координата системаси ўқлари атрофидаги буралишлар келтирилган. Улар мос равишда UX, UY, UZ лар билан белгиланган. Ойначада белги ўрнатиш мос кўчишга чекланиш ўрнатилганлигини англатади, бошқача айтганда шу йўналиш бўйича кўчиш тақиқланади. Агар қайсидир боғланишлар нотўғри берилган бўлса, у ҳолда **Связи в узлах** (тугун боғланишлари) мулоқот ойнасидаги  пиктограммадан фойдаланиб боғланишни бекор қилиш мумкин. Боғланишларни тайинлаш жараёнини ясси рамани ҳисоблаш моделини тузиш масаласини давом қилиш билан кўрсатиб берамиз.



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

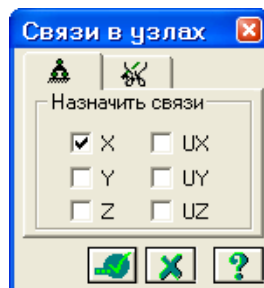
### Тугунларни белгилаш

➤ **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 пойдевор плита билан уланган жойлардаги тугунларини белгилаб чиқинг.

#### Чегаравий шартларни қўйиш<sup>6</sup>

- **Схема→Связи** () меню банди ёрдамида **Связи в узлах** мулоқот ойнаси чакиринг (16-расм).
  - Бу ойнада тугунлар кўзгалиши тақиқланган йўналиш (**X**) ни белги ўрнатиш орқали кўрсатинг.
  - Кейин -**Применить** тугмасини босинг (тугунлар кўк рангга бўялади).



16-расм. Тугун боғланишлар мулоқот ойнаси

- Ўрта колоннанинг пойдевор плита билан тугун уланишларини белгиланг.
  - **Связи в узлах** мулоқот ойнасида тугунлар кўзгалиши тақиқланган қўшимча 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.

<sup>6</sup> Низомов Ш. Р., Маткаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойihalаш. Ўқув қўлланма. “Фан ва технология” нашриёти, 2013. 74-бет.

### Назорат саволлари:

1. Материалнинг эластиклик модулини механик маъноси нимадан иборат?
2. Схемани коррективкалашдан мақсад нима?
3. Элементларнинг бикрлик кўрсаткичлари сони нималарга боғлиқ?
4. Элементларнинг бикрлик кўрсаткичларга нималар киради?
5. Жесткости элементов мулоқот ойнаси бикрлик характеристикалари библиотекасига кириш имкониятини берувчи нечта корточкага эга.
6. Жесткости элементов мулоқот ойнасида қандай карточкалар мавжуд?
7. ЛИРА ПК да юкланишлар сони нечтагача бўлиши мумкин (9.6 версия)?

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013.
2. M. Nadim Hassoun, Akthem Al-Manaseer Structural Concrete: Theory and Design (6<sup>th</sup> Revised edition) USA 2015.
3. Jack C. McCormac, Russell H. Brown. Design of Reinforced Concrete. 2013. Wiley 720 pages.
4. 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/

### 3-мавзу. Юкларни жойлаштириш.

#### Режа:

- 3.1.Ташқи статик кучларни қўйиш
- 3.2.Статик юклардан динамик юкларни шакллантириш
- 3.3.Фазвий каркаснинг статик ҳисоби
- 3.4.Ҳисоблаш натижаларин кўриш ва таҳлил қилиш

*Таянч иборалар:* статик, динамик, зарба, импульс, тебраниш, юклар: кучлар, моментлар, пластинага, ҳажмий чекли элементларга, суперюклар, тугун.

#### 3.1.Ташқи статик кучларни қўйиш<sup>7</sup>.


Программа комплексида статик ва динамик кўринишлардаги барча юкларни бериш имконияти мавжуд. Программа комплексида амалга оширилган энг муҳим юк турларини келтириб ўтамыз:

- конструкциянинг хусусий оғирлигидан келиб чиқадиган доимий юклар;
- барча турдаги вақтинчалик статик кучлар (тўпланган, тақсимланган, момент ва ҳ.к);
- зарба, импульс, тебранишлар билан боғлиқ бўлган динамик кучлар;
- даражалар фарқи ҳисобига пайдо бўладиган ҳарорат кучлари;
- акселеграмма ёрдамида бериладиган, динамик сейсмик кучлар;
- мажбурий кўчишлар ҳисобига пайдо бўладиган кучлар.


Юкларни қўйишни рама малласидан фойдаланиб кўриб чиқамиз.

#### Юкланишларни танлаш

Лира программа комплексида юкланишларни 1 дан 300 тагача қилиб беришга рухсат этилади. Ҳар битта юкланишга тартиб рақами ва ихтиёрий ном берилди. Юкланиш исталган миқдордаги юклардан иборат бўлиши мумкин.

Юкланишнинг номи ва тартиб рақами **Нагрузки→Выбор загрузки** () менюси орқали чиқариладиган **Активное нагружение** мулоқот ойнаси орқали берилди (18-расм). Программа комплексида юкланишлар ўз ҳолича қолдирилганда **Загружение 1** рақами ва номи билан қабул қилинади.

#### Юкларнинг қўйилиши

Юклар: кучлар, моментлар, мажбурий чизиқли ва бурчак кўчишлари тугун ва элементларга **Нагрузки→Нагрузка на узлы и элементы** () менюси орқали чақириладиган **Задание нагрузок** мулоқот ойнаси орқали қўйилади. Мулоқот ойнаси **тугунга, стерженга, пластинага, ҳажмий**

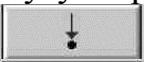






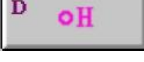
<sup>7</sup> Низомов Ш. Р., Маткаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Ўқув қўлланма. “Фан ва технология” нашриёти, 2013. 80-бет.

элементларга, суперэлементларга ва муваққат динамик кучларни беришга мўлжалланган карточкаларни ўзи ичига олган.





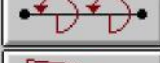

Ундан ташқари ойнада жорий юкланишдаги юкларни коррективровка қилиш ёки олиб ташлаш имкониятини берувчи карточка ҳам мавжуд.

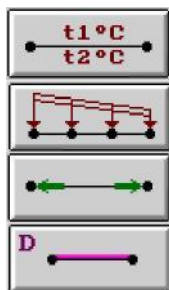
Ойнада **глобал (асосий)**, **маҳаллий** (элемент учун), **локал** (тугун учун) координата системалари ва таъсир йўналишлари - **X, Y, Z** ларни, **статик юклар** (жигар ранг), **берилган силжишлар** (сарик ранг) ва **динамик таъсирларни** (пушти ранг) беришга мўлжалланган радио-тугмалар бор. Бу тугмалар менюси юкланаётган чекли элементлар турига қараб ўзгаради. Тугма босилганда юклар кўрсаткичларини беришга мўлжалланган мулоқот ойнаси чиқади. Қўйилган юклар ва таъсирлар **Текущая нагрузка** (жорий юклар) деб аталувчи рўйхатлар майдонида киритилади. Мулоқот ойнасида радио-тугмаларни улаш орқали юкларнинг йўналиши ва координата системалари кўрсатилади. Мулоқот ойнасининг юқори қисмида график менюдан юкларнинг кўринишлари танланади (тугунга қўйилган юк, элементга бўлган юк, пластинага, ҳажмий чекли элементларга, суперюклар). Сўнгра **Тип нагрузки** (юк турлари) майдонида қўйилиши керак бўлган юк юк турлари график менюсидан танланади ва кўрсаткичлари берилади (14-расм).

Тугунларга саккизта турдаги юкларнинг қўйилиши назарда тутилган:

	- Сосредоточенная сила (тўпланган юк)
	- Сосредоточенный момент (тўпланган момент)
	- Заданное смещение (берилган силжиш)
	- Заданный поворот (берилган буралиш)
	- Трапециевидная нагрузка на группу узлов (тугун гуруҳларига трапеция кўринишидаги юкларни қўйиш)
	- Вес массы в узле (тугунга масса оғирлигини қўйиш)
	- Импульсивная (ударная) нагрузка (импульс (зарба) юкларини қўйиш)
	- Гармоническая нагрузка (гармоник юклар).

Стержен элементларига қуйидаги ўнта турдаги юкларни қўйиш назарда тутилган:

	<u>Сосредоточенная сила</u> (тўпланган куч)
	<u>Раномерно -распределенная нагрузка</u> (текис таксимланган юк)
	<u>Сосредоточенный момент</u> (тўпланган момент)
	<u>Равномерно -распределенный момент</u> (текис таксимланган момент)
	<u>Трапециевидная нагрузка</u> (трапециясимон юк)
	<u>Равномерный нагрев</u> (текис кизитиш)



**Неравномерный нагрев** (нотекис қизитиш)

**Трапециевидная нагрузка на группу стержней** (стержен гуруҳига трапециясимон юкни қўйиш)

**Нагрузка на спецэлемент (форкопф)** (махсус элементга юк)

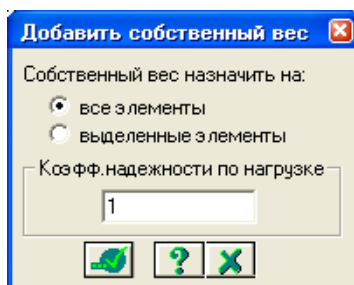
**Вес массы в стержне** (стержендаги масса оғирлиги)

Керакли турдаги юклар тугмаси босилгандан кейин **Параметры нагрузки** мулоқот ойнаси чиқарилади. Келтирилган юкларни қўйишни кўрсатиш учун фазовий масаласини давом эттираемиз.

Юкланиш №1 шакллантириш.

➤ **Нагрузки** → **Добавить собственный вес** меню банди ёрдамида **Добавить собственный вес** мулоқот ойнасини чақиринг (17-расм).

➤ 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).



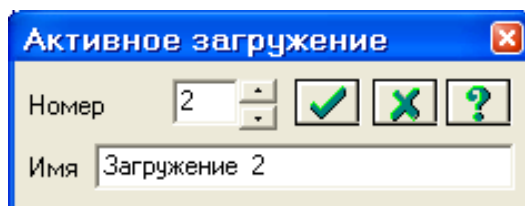
17-расм. Ўз оғирликларини қўйиш мулоқот ойнаси

Юкланиш №2 ни шакллантириш

➤ **Нагрузки** → **Выбор загрузки** () меню банди орқали **Активное загрузеие** мулоқот ойнасини чақириб жорий юкланишнинг рақамини алмаштиринг (18-расм).

➤ Бу мулоқот ойнасида юкланишга 2 рақамини беринг.

➤ - **Подтвердить** тугмасини босинг.



18-расм. 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**



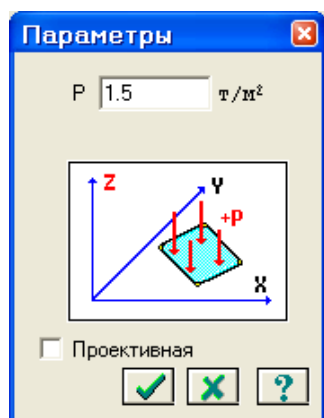
**нагрузок** (19-расм) мулоқот ойнаси чақиринг.

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



19-расм. Юкларни қўйиш мулоқот ойнаси

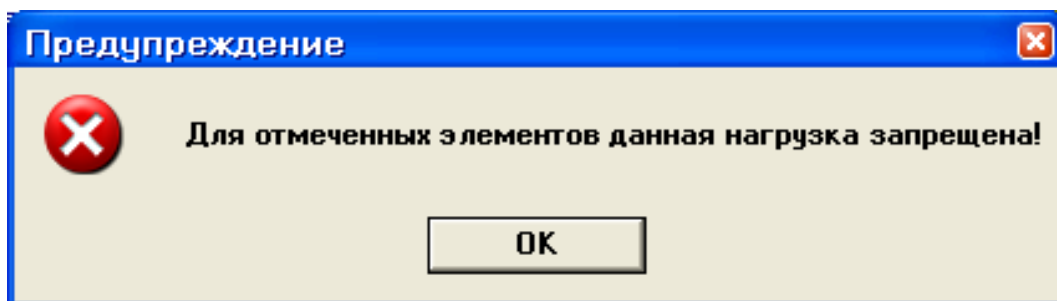
- Текис тақсимланган юклар тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Ойнада интенсивлиги  $p = 1.5 \text{ т/м}^2$  бўлган юкни (расм .20) киритинг.
- - **Подтвердить (Тасдиқлаш)** тугмасини босинг.



20-расм. Кўрсаткичлар мулоқот ойнаси

- Кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
- Экранда **Предупреждение** (21-расм) мулоқот ойнаси чиқади унда ОК тугмасини босинг.





21-расм. Огоҳлантириш мулоқот ойнаси

*Огоҳлантириш қоплама плита белгиланганда стержен ва пластиналар биргаликда белгиланганлиги билан боғлиқ. Қўйилаётган юklar стержен ва пластиналарга тақиқланган<sup>8</sup>.*

- 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 юklar 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 юklar 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 ()

<sup>8</sup> Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 201. Examp1 4. P-12.

## Статик юклардан динамик юкларни шакллантириш

➤ **Нагрузки**→**Динамика**→**Учет статических нагрузений** (22-расм) меню ёрдамида **Формирование динамических нагрузений из статических** (14-расм) мулоқот ойнаси чакиринг.

• 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 коэффициентини – 0,9.

➤ Кейин **Добавить** тугмасини босинг.

➤ Келтирилган жадвалнинг иккинчи қаторини шакллантириш учун худди шу ойнада қуйидаги кўрсаткичларни беринг:

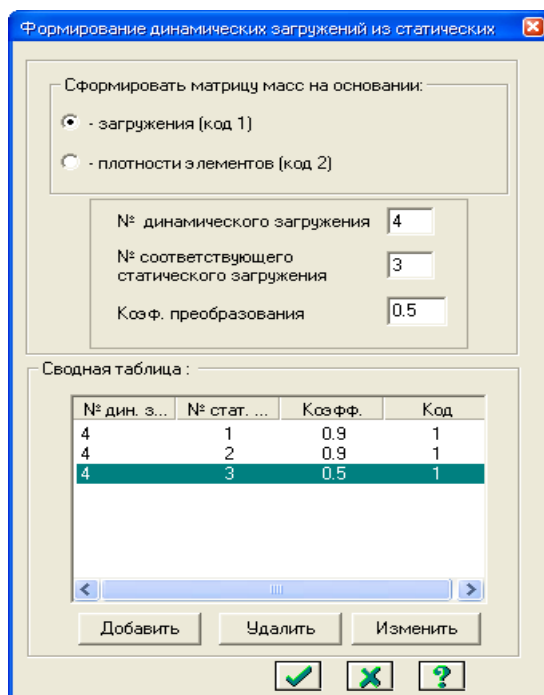
- динамик юкланишнинг номери № - 4;
- мувофиқ (мос) статик юкланишнинг номери № - 2;
- ўзгартириш коэффициентини – 0,9.

➤ 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 коэффициентини – 0,5.

➤ Кейин **Добавить** ва -**Подтвердить** тугмасини босинг.



22-расм. Статик юкланишлардан динамик юкланишларни шакллантириш мулоқот ойнаси

## Динамик таъсирлар кўрсаткичлари жадвалини шакллантириш

### 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 загружений** (☐) менюсидан **Задание характеристик для расчета на динамические воздействия** (23-расм) мулоқот ойнасини чақиринг.

➤ Бу ойнада **Согласованная** (массалар матрицаси учун) радио-тугмаси 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.

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N загрузки: 4

N строки характеристик: 1

Наименование воздействия: Сейсмическое 01.01.2000 (35)

Количество учитываемых форм колебаний: 10

N соответствующего статического нагружения:

Матрица масс:  Диагональная  Согласованная

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

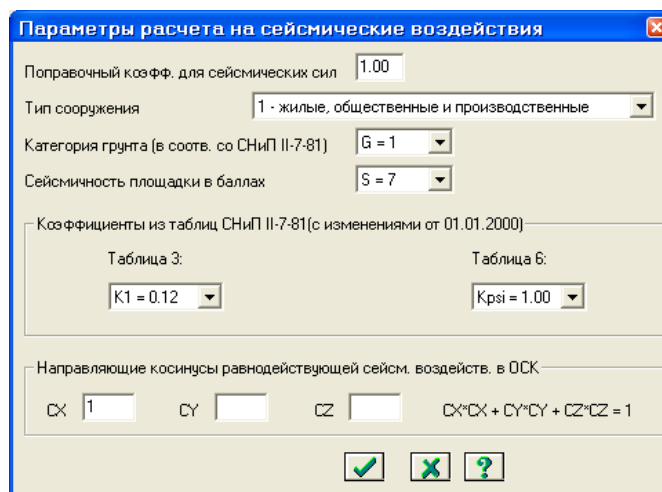
1	<	35	10	0	1	0	>	<	1.00	3	0.00	1	1	7	0.120	1.00	1.0000	0.0000	0.0000	>
2																				

23-расм. Динамик таъсирга ҳисоблашдаги характеристикаларни бериш мулоқот ойнаси


➤ **Параметры расчета на сейсмическое воздействие** (24-расм) 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.



24-расм. Сеймик таъсирга ҳисоблаш кўрсаткичлари мулоқот ойнаси

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

### Модел компонентлари ҳақидаги маълумотлар

ЛИРАни яратган мутахассислар программа комплексини жуда ажойиб **Информация об узле или элементе** (тугун ёки элемент ҳақидаги маълумотлар) ва **Информация о размерах** (ўлчамлар ҳақидаги маълумотлар) буйруқлари билан таъминлаганлар (5.17-расм). Бу буйруқларни **Выбор** меню банди орқали ёки стандарт ускуналар панелидаги  ва  пиктограммалар орқали экранга чиқариш мумкин. **Информация об узле или элементе** (тугун ёки элемент ҳақидаги маълумотлар) буйруғи орқали тугун ёки элемент ҳақидаги барча маълумотларни акс эттирувчи мулоқот ойнаси экранга юкланади. Бу кўплаб қўлланиладиган буйруқ ҳисобланади, сабаби мулоқот ойна фойдаланувчи уни бекор қилиш ёки ускунанинг тугмасини босгунга қадар экранда фаол ҳолатда бўлади. Ушбу ҳолат бир тугундан ёки элементдан иккинчисига сичқонча тугмасини босиш орқали ўтиб, чекланмаган миқдордаги маълумотларни олиш мумкинлигини англатади.

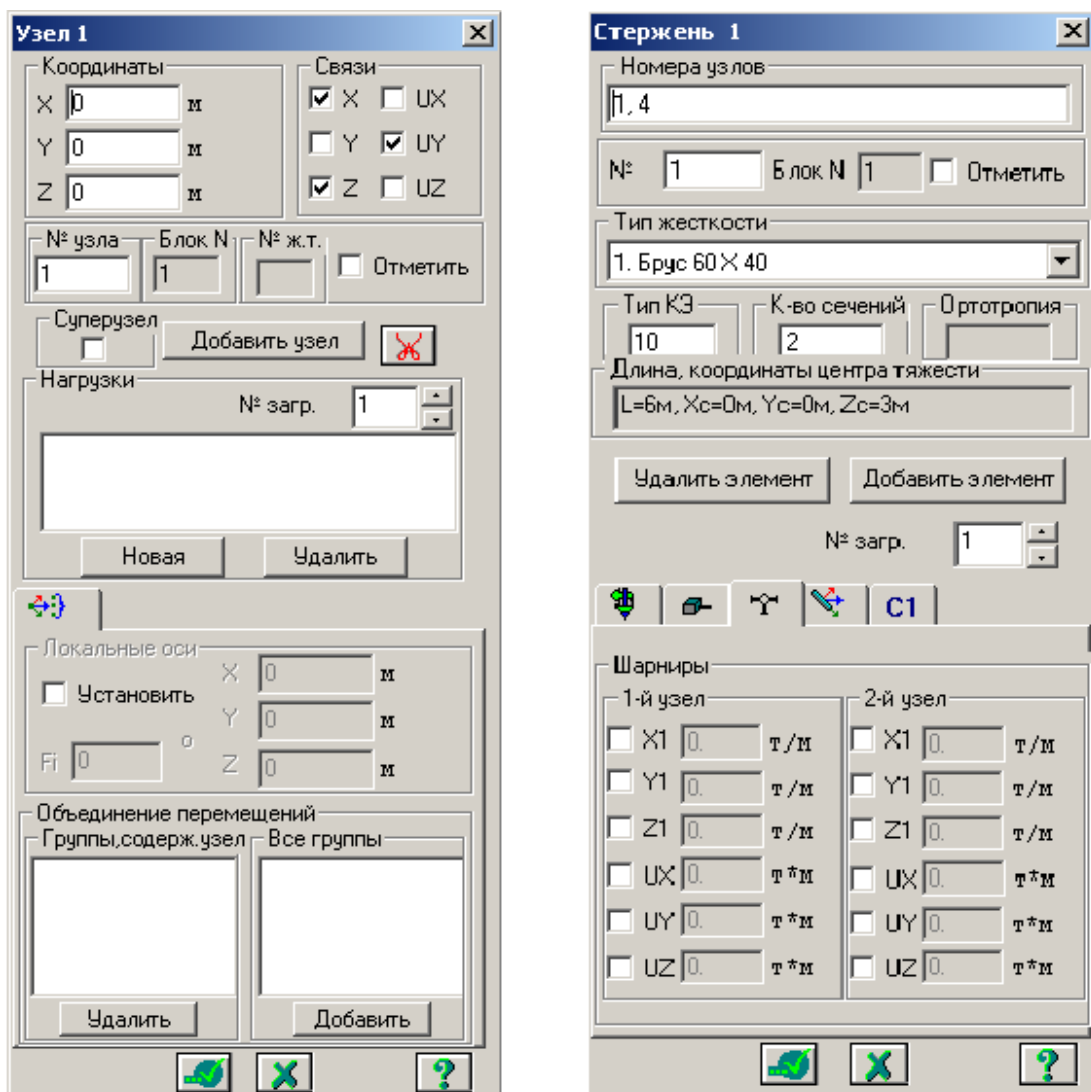
Ҳисоб схемасини яратиш режимида **Информация об узле или элементе** мулоқот ойнасида элемент рақами, унинг тугунлари рақами, схемада элементни белгилаш ойначаси, бикрлик типи рўйхати, чекли элементларнинг библиотека бўйича типи, элементдаги кесимлар сони, маҳаллий ўқлар билан ўзаро мослаш бурчаги, замин қайишқоқлик коэффициентини, узунлиги (юзаси, ҳажми), элементнинг глобал координата системасидаги оғирлик маркази координатаси, қаралаётган элемент киритилган блок рақами, **Добавить элемент** (элемент кўшиш) ва **Удалить элемент** (элементни ўчириш) тугмалари, **Добавить** (кўшиш) ва **Удалить** (ўчириш) тугмалари билан қўйилган юклар майдони, худди шундай **навигатор** ойнасида жорий элементни акс эттиришга мўлжалланган кўрсаткичлар мужассамланган.

Ҳисоб натижалари режимида эса **Информация об узле или элементе** мулоқот ойнаси юқоридаги келтирилганлардан ташқари қуйидаги қўшимча

карточкаларга эга:

- қўйилган юклар рўйхати;
- бикр киритмалар кўрсаткичлари;
- инерция бош ўқларининг бурилиш бурчаги;
- жорий юкланишда стержен кесимидаги зўриқиш қийматлари;
- жорий юкланишда ясси ва ҳажмий элементлардаги зўриқиш ва кучланишлар қийматлари;
- жорий юкланишдаги бош ва эквивалент кучланиш қийматлари.

**Эпюра** ойначасига белги ўрнатиш жорий стержен элементидаги зўриқиш ва эгилишларнинг эпюрасини тасвирлаш имкониятини яратади. **Эпюра усилый** (зўриқишлар эпюраси) тугмаси стержен кесимидаги зўриқишларни Лир-КС системасига экспорт қилиш учун мўлжалланган.



25-расм. Модел элементлари ҳақидаги маълумотлар ойнаси

Ҳисоб схемасини яратиш режимида тугун маълумотлари мулоқот ойнаси тугун рақами, блок рақами ва тугунни ўзи ичига олган абсолют бикр жисм рақами, қўшиши ва ўчириш тугмалари, схемада тугунни белгилаш асбоби, координаталари, боғланишлар, юкланишлар рақамини варақлаш

асбоби, **Новая** (янги) ва **Удалить** (ўчириш) тугмаларига эга бўлган ўйилган юклар рўйхати майдони, тугуннинг локал координата системаси кўрсаткичларини киритиш майдони, жорий тугуннинг қайси бирлаштирилган кўчишлар гуруҳига киришини киритиш майдонларига эга. Улардан ташқари мулоқот ойна юқорида келтирилган функцияларнинг барчасига тааллуқли бўлган **Применить** (қўллаш), **Закреть** (ёпиш) ва **Справка** (маълумотлар олиш) тугмаларини ҳам ўзида жамлаган.

Ҳисоб схемаси натижалари режимида эса тугун маълумотлари мулоқот ойнаси келтириб ўтилганлардан ташқари қуйидаги қўшимча карточкаларга эга:

- устуворликни йўқотиш шакли ординаталари;
- динамик инерция кучлари;
- фрагментдан тугунга тушадиган юклар ёки пойдеворга бўлган юк;
- хусусий тебранишлар шакли ординаталари.

Маълумотлар ойнасининг энг диққатга сазоворлиги шундаги, мулоқот ойнаси маълумотларни акс эттириш билан бир қаторда схемага ўзгартиришлар киритиш учун ҳам хизмат қилади. Шунини таъкидлаш жоизки, ўчиришга мўлжалланган тугма элемент ва тугунни (шу билан бирга элементга уланганларни ҳам) ўчиришга хизмат қилади. Ушбу тугма босилган онда элемент (ёки элементга тегишли бўлган тугун) йўқотилади.

Келтирилган маълумотларнинг улкан воситаси асосида қаралаётган рама ҳисоб схемасининг тўғрилигини текшириб чиқинг.

### Ҳисобий зўриқишлар жамламаси<sup>9</sup>

Юкланишларнинг энг хавфли жамламасини аниқлаш масаласини ҳал қилиш иншоотни турли юкланишларга ҳисоблаш натижалари билан уларнинг элементларини лойиҳалаш орасидаги ўзаро боғланишларни таъминлаб беради. Умумий ҳолда жамламаларнинг сони  $2^n$  гача етади, бу ерда  $n$ - юкланишлар сони. Бу ҳисобланаётган конструкция учун  $2^n$  та КДҲ ни топиш зарурлигини билдиради, буни эса замонавий техникалардан фойдаланган ҳолда ҳам бажариб бўлмайди. Шу сабабли қуйидаги масала келиб чиқади: **шундай бир критерия топиш керакки, унинг асосида қаралаётган юкланган жамламалар жамламаси сонини  $m$  гача камайтириш мумкин бўлсин ( $m \ll 2^n$ ).  $m$  та жамлама асосида бажарилган лойиҳалаш барча  $2^n$  та жамламаларга ҳисобланган конструкция мустаҳкамлигини таъминлаб берсин.**

Ҳисобий зўриқишлар жамламаси (ХЗЖ) ни аниқлашда стержен, пластина, қобик ва ҳажмий жисм кесимлари учун характерли бўлган эластик потенциал хусусиятлари эътиборга олинади. Бу хусусиятлар масаланинг ечимини кесимнинг характерли нуқталарида экстремал кучланишлар

<sup>9</sup> Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013. Examp1 4. P-15.

критерияси орқали ифодалаш имкониятини беради. Шу туфайли жамламалар сони янада жиддий равишда қисқаради.

Курилиш меъёрлари ва қоидалари талабларига мувофиқ арматуралаш ҳисоби, металл кесимларни текшириш ва танлаш зўриқишлар жамламасининг энг хавфли қийматларида ўтказилади. Шунинг учун кейинги ишларда ЛИР-АРМ ва ЛИР-СТК тизимларида ҳисобий зўриқишлар жамламаси

(ҲЗЖ) ёки ҳисобий юклар жамламаси (ҲЮЖ) ҳисоблашлари олиб борилиши керак.

Ҳисобий зўриқишлар жамламаси элемент кесимининг характерли нуқталарида зўриқишларнинг экстремал қийматлари критерияси бўйича қабул қилинган меъерий ҳужжатлар асосида амалга оширилади (элементлардаги тугун кўчиши ва юклар мос қийматларини бевосита жамлаш орқали

бажариладиган

ҲЮЖ ҳисобидан фарқли равишда).

ЛИРА программа комплексида ҳисобий зўриқишлар жамламасини курилиш объектларини лойиҳалашда амал қилинаётган меъерий ҳужжатларга

мувофиқ автоматик равишда шакллантириш амалга оширилган. Ҳисобий зўриқишлар жамламасини ҳисоблаш қуйидаги йўсинда бажарилади.

Кучланган ва деформацияланганлик ҳолатининг умумий ҳолида ҲЗЖ нинг энг хавфлиларини

аниқлашдаги критерия бўлиб, жисмнинг бирор нуқтасида унга кўпгина юкланишлардан вужудга келган зўриқишлар таъсир қилганда ҳосил бўладиган эластик потенциали экстремумлари хизмат қилади.

Масаланинг бундай қўйилишида ҳар хил турдаги чекли элементлар кучланганлик ҳолатининг ўзига хос хусусиятлари осонгина эътиборга олинади. Бу қаралаётган ҲЗЖ нинг энг хавфлиларини йўқотмасдан уларнинг сонини етарли даражада

қисқартириш имкониятини беради.

Мисол учун, стерженли элементлар учун ҲЗЖ ни танлаш масаласи кесимнинг характерли нуқталарида ҳисобланган нормал ва уринма кучланишларнинг экстремал қийматларини топишга келтирилади. Шунинг учун бу кесим нуқталарида экстремал кучланишлар критерия ҳисобланади.

Текис кучланганлик ҳолатидаги элементлар, плита ва қобикларда

ҲЗЖ ни танлаш масаласи асосий юза қиялик бурчагига қараб эғувчи кучланишларни ўрганишга келтирилади.

ҲЗЖ жадвалларини шакллантиришнинг умумий қоидалари қуйидагича:

- зўриқишлар жамламаси кўрсаткичлари масаладаги ҳар битта юкланиш учун киритилади;
- ҳар бир ҲЗЖ меъерий ҳужжатларда кўрсатилган жамламалар турларидан бирига тегишли бўлиши керак;
- ПКда юкланишларнинг ўзаро мантиқий боғланишини программа даражасида таъминлаб бера оладиган 8 та тури жорий қилинган.



Бунда юкланишларнинг ишораси ўзгарувчанлиги, бир-бирини инкор этиши ва йўлдош бўла олишларини ҳисобга олиш имкониятлари яратилган. Юкланишларнинг ҳар бир тури қуйидагича рақамланган:

- доимий;
- узоқ муддатли муваққат;
- қисқа муддатли;
- крансимон;
- тормозловчи;
- сейсмик (зилзила);
- махсус (сейсмиклардан ташқари);
- бир лаҳзали (бир онли);
- пульсацияси ҳисобга олинган статик шамол.

Бу классификациялаш меъёрдан бир мунча фарқ қилади. Масалан қор ёки музлаш юкланиши алоҳида гуруҳларга ажратилмаган. Лекин уларга ёки узоқ муддатли, ёки қисқа муддатли деб меъерий ҳужжатларда кўрсатилгандек юкланиш турига ажратиш мумкин.

Программа комплекси ёрдамида жорий юкланиш турига мос келувчи кўрсаткичлар автоматик равишда (ўз ҳолича қолдирилганда) кенгайтланади. Лекин фойдаланувчи ўз хоҳишига кўра исталган кўрсаткичларни ўзгартириши мумкин.

ҲЗЖ ни шақаллантиришнинг барча жараёнлари **Расчетные сочетания усилий** мулоқот ойнаси орқали амалга оширилади (5.18-расм);

Расчетные сочетания усилий

Строительные нормы: СНИП 2.01.07-85

Номер загрузки: 4 По умолчанию

Название загрузки: Загрузка 4

Вид загрузки: Кратковременное (2)

N групп объединяемых временных загрузений: 0

Учитывать знакопеременность:

N групп взаимноисключающих загрузений: 1

NN сопутствующих загрузений: 0

Коэффициент надежности: 1.4

Доля длительности: 0.35

Ограничения для кранов и тормозов: Кран  Тормоз

Коэффициенты для РСУ

N загрузки	1-е основное сочетание	2-е основное сочетание	Основное сочетание
1	1.00	1.00	0.90
2	1.00	0.95	0.80
3	1.00	0.90	0.50
4	1.00	0.90	0.50

Сводная таблица для вычисления РСУ:

N назв.	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	< 0 0 0 0 0 0 1.10 1.00 >	< 1.00 > < 1.00 > < 0.90 >
2	< 1 0 0 0 0 0 1.20 1.00 >	< 1.00 > < 0.95 > < 0.80 >
3	< 2 0 0 1 0 0 0 1.40 0.35 >	< 1.00 > < 0.90 > < 0.50 >
4	< 2 0 0 1 0 0 0 1.40 0.35 >	< 1.00 > < 0.90 > < 0.50 >

26-расм. Ҳисобий зўриқишлар жамламаси мулоқот ойнаси



ХЗЖ ни шакллантиришдаги маълумотлар ҳисоблашдан олдин ҳисоб схемасини шакллантириш режимида ёки кейин ҳисоб натижаларини визуаллаштириш режимида киритилиши ҳам мумкин.

**Эслатма.** Юкланиш атамаси қуйидаги ҳолларда ишлатилади:

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

**Юкланиш тури** - ЛИРА программа комплексида қабул қилинган юкланишлар кўриниши номи.

### ХЗЖ кўрсаткичлари

ХЗЖ жадвали масалада қабул қилинган барча юкланишлар учун тузилиши керак. Шунинг учун ХЗЖ нинг дастлабки кўрсаткичи қилиб мулоқот ойнасининг тепа қисмида ҳисоблагич жойлаштирилган. Юкланишлар рақами кетма-кетлиги ихтиёрий равишда бўлиши мумкин. Ҳар бир юкланиш ўз номи билан номланиши мумкин.

Юкланишлар рақами тўлдирилаётган жадвалнинг биринчи қаторига ўрнатилади. Уни мулоқот ойнасининг қуйи қисмида - тўлалигича, **Коэффициенты для РСУ** рўйхатлар майдонида эса қисман кўришингиз мумкин. Рўйхатни қатор ва устун бўйлаб ўзгартириш мумкин. ХЗЖ ни белгиловчи барча кўрсаткичлар икки гуруҳга ажратилган: **ХЗЖ кўрсаткичлари ва ХЗЖ коэффициентлари.**

ХЗЖ кўрсаткичлари таркиби:

- Юкламалар бўйича ишончлилик коэффициенти-  $\gamma_f$ . Коэффициентлар ўз ҳолича қолдирилиб шакллантирилганда қуйидаги қийматларга эга бўладилар:
  - доимий юкланишда  $\gamma_f = 1.1$ ;
  - узоқ муддатли муваққат  $\gamma_f = 1.2$ ;
  - қисқа муддатли  $\gamma_f = 1.2$ ;
  - бир лаҳзали  $\gamma_f = 1.4$ ;
  - махсус  $\gamma_f = 1.0$ .
- Узоқ муддатлилик улуши-  $\psi_g$ . Қаралаётган юкланишда юкнинг қайси қисми узоқ муддатли таъсир этувчи деб қабул қилинишини белгиловчи коэффициент. Ўз ҳолича қолдирилганда қуйидаги қийматларга эга бўлади:
  - доимий ва узоқ муддатли юкланишлар  $\psi_g = 1.0$ ;
  - қисқа муддатли  $\psi_g = 0.35$ ;
  - крансимон юкланишлар  $\psi_g = 0.6$ ;
  - бошқа турдаги юкланишлар  $\psi_g = 0.0$ ;
- Йўлдош юкланишлар. Асосий юкланишга қўшимча равишда қаралиши мумкин бўлган юкланишлар (иккитадан ортмаган). Масалан, агар асосий юкланиш вертикал крансимон юклар бўлса, унда горизонтал тормозловчи юклар йўлдош юкланишлар бўла олади. Бу ХЗЖ кўрсаткичлари олдинги иккитаси каби юкланишлар орасидаги мантиқий боғланишни эътиборга олиш учун киритилган.
- Ўзаро инкор этувчи юкланишлар № гуруҳи. Бу кўрсаткичлар орқали битта

жамлама таркибига бир вақтда киритилиши мумкин бўлмаган юкланишларни чеклаш ўрнатилади. Буларга, масалан, чапдан шамол ва ўнгдан шамол юкланишлари;

- Ишораси ўзгарувчанлигини ҳисобга олиш. Ўрнатилган белги ХЗЖ да асосий зўриқишлар жамламаси ишораси ўзгариши эҳтимолини ҳисобга олиш кераклигин билдиради. Бундай юкларга сейсмик кучлар киради.

Юкланишлар орасидаги ўзаро мантиқли боғланишга қуйидагича чекланишлар ўрнатилган:

- 0 ва 3 турдаги юкланишлар ишораси ўзгарувчи бўлиши мумкин эмас;
  - фақат 1, 2, 7 турдаги юкланишлар бирлаштирилиши мумкин;
  - 4 (тормозловчи) турдаги юкланиш фақат 3 (крансимон) турдаги юкланишга йўлдош бўла олади;
  - 1, 2, 5, 6, 7 турдаги юкланишлар 1, 2, 5, 6, 7 турдаги юкланишларга исталган комбинацияда йўлдош юкланишлар қилиб киритилиши мумкин;
  - иккиламчи йўлдош юкланишлар (йўлдош қилиб берилган юкланиш, икки ва ундан ортиғига) берилиши мумкин эмас;
  - ҳеч қандай йўлдош юкланишларни бирлаштирилган ва ўзаро инкор этувчи юкланишлар гуруҳига киритиш мумкин эмас.
  - бирлаштирилган ва ўзаро инкор этувчи юкланишлар гуруҳлари сони 9 тагача рухсат этилади.
- з) динамик юкланишлар йўлдош бўла олмайдилар.

### ХЗЖ коэффицентлари<sup>10</sup>

Ҳар бир ХЗЖ га учта жамлама қаралади: иккита асосий ва битта махсус (4.1-расмга қаранг). ХЗЖ га мос бўлган қаторга  $\Psi_i$ ,  $i = 1,2,3$  зўриқишлар жамламаси коэффицентлари киритилади.

Юкланишлар турига қараб коэффицентлар қийматлари қуйида келтирилган жадвалдаги каби берилади.

4-жадвал. Ўз ҳолича қолдирилганда қабул қилинадиган ХЗЖ коэффицентлари қийматлари

Вид загрузки	Асосий жамлама		Махсус жамлама
	1-чи	2-чи	
Доимий	1.0	1.0	0.9
Узоқ муддатли	1.0	0.95	0.8
Қисқа муддатли	1.0	0.90	0.5
Крансимон	1.0	0.90	0.0
Тормозловчи	1.0	0.90	0.0
Сейсмик	0	0	1.0
Махсус (сейсмиклардан ташқари)	0	0	1.0

<sup>10</sup> Низомов Ш. Р., Матқаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Ўқув қўлланма. “Фан ва технология” нашриёти, 2013. 93-бет.

Бир лаҳзали	1.0	0.95	0.9
Статик шамол	0	0	0


ХЗЖ ни ҳисоблашнинг келтирилган жадвали мулоқот ойнасининг пастки қисмида келтирилган. Шамол статик юкланишининг ҳамма коэффициентлари ўз ҳолича қолдирилганда нолга тенг эканлигига эътибор беринг. Бу шамол юкларидан шакллантирилаётган юкланишларнинг пульсацияни ҳисобга олган вақтдаги хусусияти билан боғлиқдир. Жадвал 12 устундан иборат. 5.19-расмда ҳар битта устуннинг номланиши ва биринчи қатори мисол тариқасида кўрсатилган.

Юкланиш № ва номи	ХЗЖ кўрсаткичлари									ХЗЖ коэффициентлари		
	Юкланишлар тури	Бирлаштирилдиган вақтинчалик юкланишлар № гуруҳи	Ўзгарувчан ишорали	Ўзаро инкор қилувчи юкланишлар № гуруҳи		№ йўлдош юкланишлар	№ йўлдош юкланишлар	Ишончилиқ коэффициенти	Узоқ муддатлиқ улуши	1-чи асосий	2-чи асосий	Махсус
1	<0	0	0	0	0	0	0	1.10	1.00>	<1.00>	<1.00>	<0.90>

27- расм. ХЗЖ ни ҳисоблаш учун келтирилган жадвал қатори

Жадвални ўзгартириш мумкин. Кўрсаткичлар майдонига курсорни қўйиб исталган кўрсаткичларни коррективровка қилиш мумкин. Келтирилганларни амалий жиҳатдан кўриб чиқишни рама масаласида кўриб чиқамиз.

#### Ҳисобий зўриқишлар жамламаси жадвалини кенгайтлаш


➤ **Нагрузки**→**PCY**→**Генерация таблицы PCY** меню банди (ускуналар панели тугмаси ) ёрдамида **Расчетные сочетания усилий** мулоқот ойнасини чақиринг (8-расм).


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


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

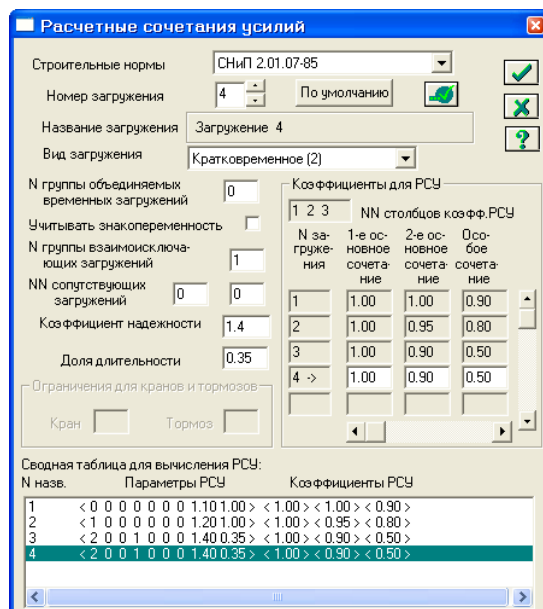
■ Юкланиш 2 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - Временное длит. (1)** ни танланг ва **По умолчанию** тугмасини босинг (**Номер загрузкиения** қаторида рақам автоматик равишда 3 га ўзгаради).

■ Юкланиш 3 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - 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 взаимноисключающих нагрузок** матн майдонида 1 ни, **Коэффициент надежности** матн майдонида эса 1.4 ни беринг ва -**Применить** тугмасини босинг.

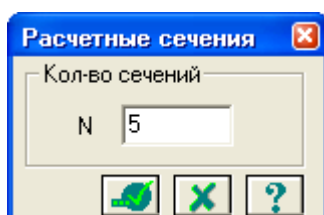
➤ -**Подтвердить** тугмасини босиб мулоқот ойнасини ёпинг.



28 -расм. Ҳисобий зўриқишлар жамламаси мулоқот ойнаси

### Ригел учун ҳисобий кесимлар сонини бериш

- Схемада ҳамма горизонтал элементларни белгиланг ( пиктограммаси).
- **Схема**→**Расчетные сечения стержней** () меню ёрдамида **Расчетные сечения** мулоқот ойнасини чақиринг (29-расм).
- Бу ойнада ҳисобий кесим юза сони  $N = 5$  ни киритинг. Эгилишга ишлайдиган элементларни лойиҳалаш учун зўриқишларни учта ёки ундан ортик бўлган кесимларда ҳисоблаш талаб этилади.
- -**Применить** тугмасини босинг.



29-расм. Ҳисобий кесимлар мулоқот ойнаси

## Фазвий каркаснинг статик ҳисоби<sup>11</sup>

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

Ҳисоблаш натижаларин кўриш ва таҳлил қилиш


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

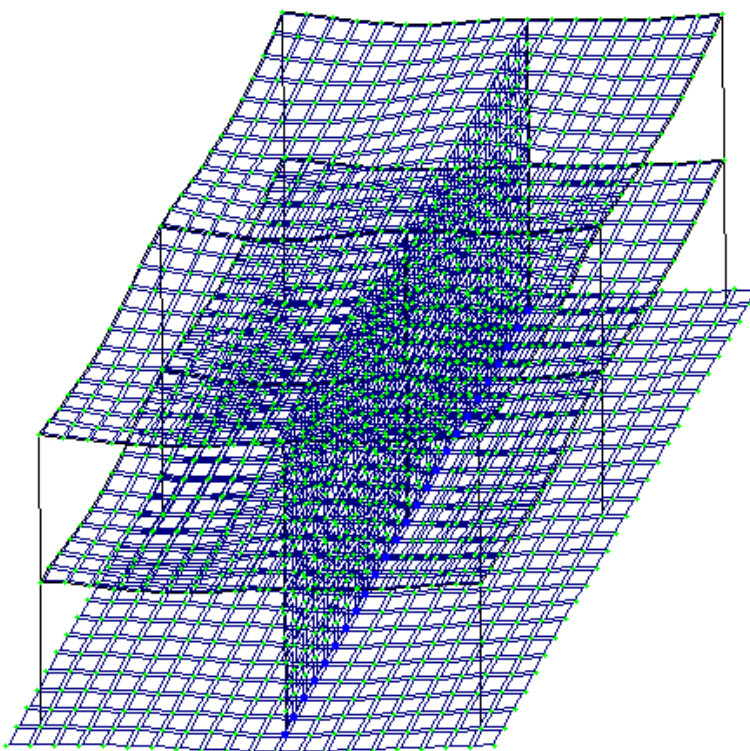
Ҳисоб схемасида юклар тасвирини бекор қилиш

➤ **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 (30-расм). Схемани кўчишларсиз кўриш учун **Схема**→**Исходная схема** () меню бандини бажаринг.






30-расм. 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** ойначасига ўтинг.

<sup>11</sup> Низомов Ш. Р., Маткаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойihalаш. Ўқув қўлланма. “Фан ва технология” нашриёти, 2013. 95-бет.

- Кейин **По виду КЭ** га белги ўрнатиб рўйхатдан **Двухузловые КЭ (стержни)** каторини танланг.
- -**Применить** тугмасини босинг.
- Экранда фақат стерженнинг белгиланган элементларини кўрсатиш учун **Вид → Фрагментация** меню бандини бажаринг.
- **Усилия→Эпюры→Эпюры изгибающих моментов (M<sub>y</sub>)** () тугмасини кейин  ни босинг) менюси ёрдамида **M<sub>y</sub>** эпюрасини экранга чиқаринг.
- **Q<sub>z</sub>** эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия→Эпюры→Эпюры поперечных сил (Q<sub>z</sub>)** 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<sub>x</sub>** бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия→Изополя→Мозаика напряжений→M<sub>x</sub>** меню бандидан фойдаланинг ( кейин .
- Кучланишларнинг **N<sub>x</sub>** бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия→Изополя→Мозаика напряжений→N<sub>x</sub>** меню бандини бажаринг (.
- Кучланишларнинг **R<sub>z</sub>** бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия→Изополя→Мозаика напряжений→R<sub>z</sub>** меню бандини бажаринг (.
- Пойдевор плитада **R<sub>z</sub>** 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.

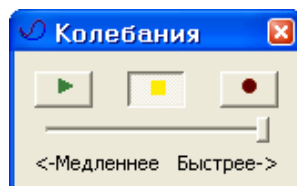
### Тебранишнинг иккинчи шакли анимациясини кўриш

- **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** (31-расм) мулоқот ойнасида - **Воспроизвести анимацию** тугмасини босинг.

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




31-расм. Тебранишлар мулоқот ойнаси

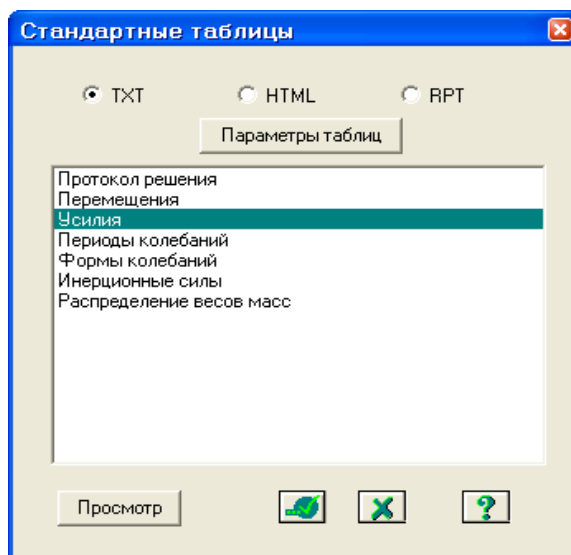
- Ҳисоб натижаларини визуаллаштириш режимига қайтиш учун **Вид→Конечноэлементная модель** меню бандини бажаринг ёки фазовий модел ойнасини ёпинг.

### Ҳисоб натижалари жадвалини шакллантириш ва кўриш


- Тебранишлар даври қийматлари жадвалини экранга чиқариш учун **Окно→Стандартные таблицы** меню бандини бажаринг.

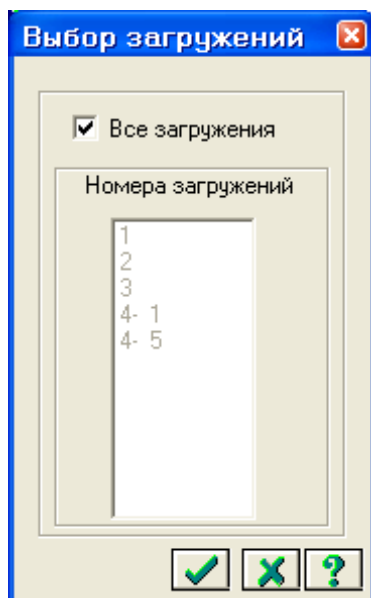
- **Стандартные таблицы** (32-расм) ойнасида **Усилия** қаторини белгиланг.

- -**Применить** тугмасини босинг (жадвални HTML форматда ташкил қилиш учун HTML радио-тугмасини фаол қилиш керак).




32-расм. Стандарт жадваллар мулоқот ойнаси

➤ **Выбор загружений** (33-расм) ойнасида **Все загрузки** га белги ўрнатган ҳолда -**Подтвердить** тугмасини босинг.



33-расм. 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** қаторини 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.



### **Назорат саволлари:**

1. Юкланишларнинг тартиб рақами қайси ойнада ўзгартирилади?
2. Тугун ва элементларга юкламалар қайси мулоқот ойнасида қўйилади?
3. Задание нагрузок мулоқот ойнаси қандай ойначаларга эга?
4. ЛИР-АРМ тизимида нечта арматуралаш модули бор?
5. ЛИР-АРМ тизими чегаравий ҳолатнинг биринчи ва иккинчи гуруҳи бўйича арматураларни танлашни амалга оширувчи қандай модулига эга?
6. Геометрик ўзгармас система деб қандай системага айтилади?
7. Иншоотларни мустаҳкамликка ҳисоблашдан мақсад нима?
8. Қандай системалар геометрик ўзгарувчан системалар дейилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013.
2. M. Nadim Hassoun, Akthem Al-Manaseer Structural Concrete: Theory and Design (6<sup>th</sup> Revised edition) USA 2015.
3. Jack C. McCormac, Russell H. Brown. Design of Reinforced Concrete. 2013 Wiley 720 pages.
4. 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.

## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

### 1-амалий машғулот: 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.

#### Бошланғич маълумотлар:

34-расм да каркас схемаси кўрсатилган.

Замин қойишқоқлик коэффиценти  $C1=1000$  т/м<sup>3</sup> билан эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси.

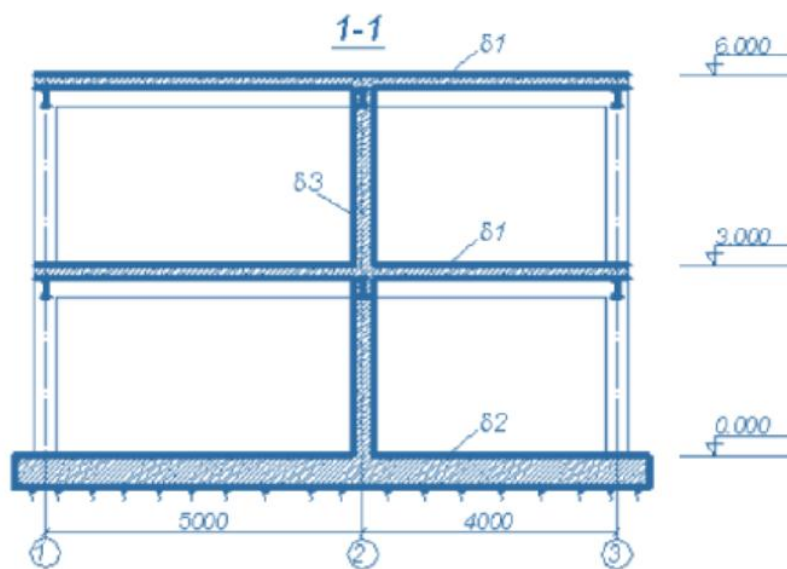
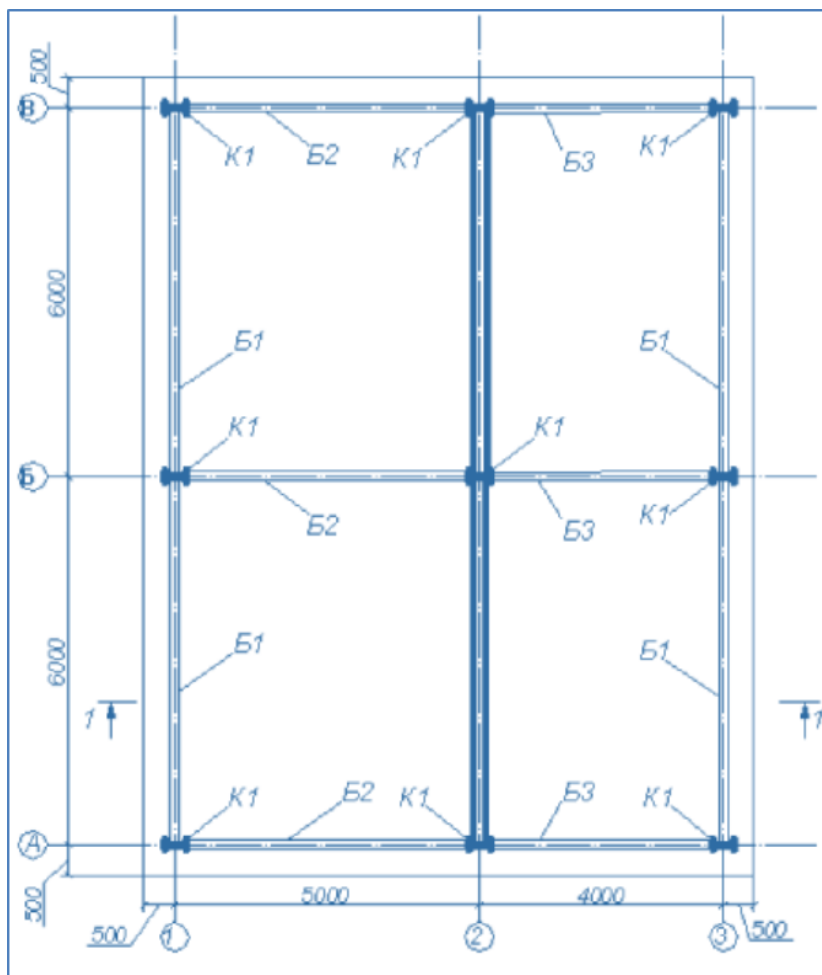
Рама материали – пўлат, плита ва диафрагма материали – В30 т/б.

Ҳисоб 18х24 тўр учун бажарилади.

#### Юклар:

- Юкланиш 1 – ҳусусий оғирлиги;
- Юкланиш 2 – 1 –чи ва 2-чи қават қопламасига қўйилган доимий текис тақсимланган  $p1= 1.5$  т/м<sup>2</sup>, заминга қўйилган доимий текис тақсимланган  $p2= 2$  т/м<sup>2</sup>.
- Юкланиш 3 – қор  $p3=0.08$  т/м<sup>2</sup>.
- Юкланиш 4 – Сейсмик таъсир. Юза сейсмиклиги 7 балл, 1 котегорияли грунт.

Сейсмик таъсирнинг йўналиши – бинонинг кичик тарафи бўйлаб.



*K1 - 35K1*  
*B1, B2, B3 - 30B1*  
*δ1 - 200 мм*  
*δ2 - 500 мм*  
*δ3 - 300 мм*

34-расм. Бино каркаси схемаси.


Рама элементлари кесим юзалари:

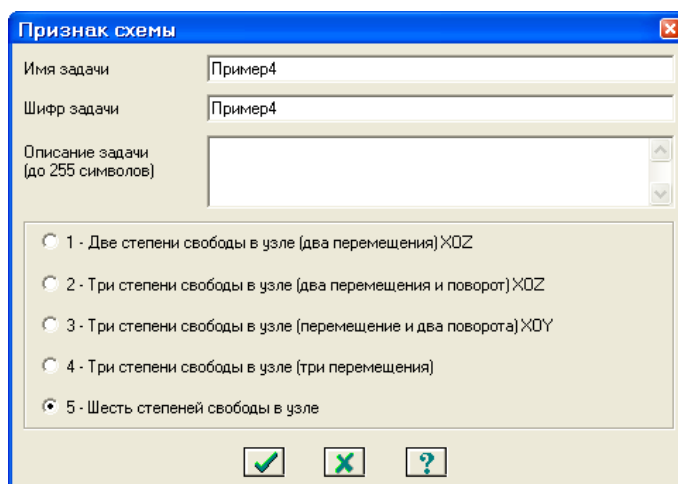
6. балка – Б (балочный) типдаги полкалари паралел қиррали бўлган қўштавра, профили 30Б1;
7. колонна– К (колонна) типдаги полкалари паралел қиррали бўлган қўштавра, профили 35К1;
8. 200 мм қалинликдаги қоплама плита;
9. 300 мм қалинликдаги диафрагма;
10. замин – 500 мм қалинликдаги пойдевор плита.

### 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 (35-расм) қуйидаги кўрсаткичларни беринг:
  - яратилаётган **Масала** номи - **Пример4**;
  - признак схемы - **5 – Шесть степеней свободы в узле**.
- Кейин -**Подтвердить** тугмасини босинг.



35-расм. 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: 

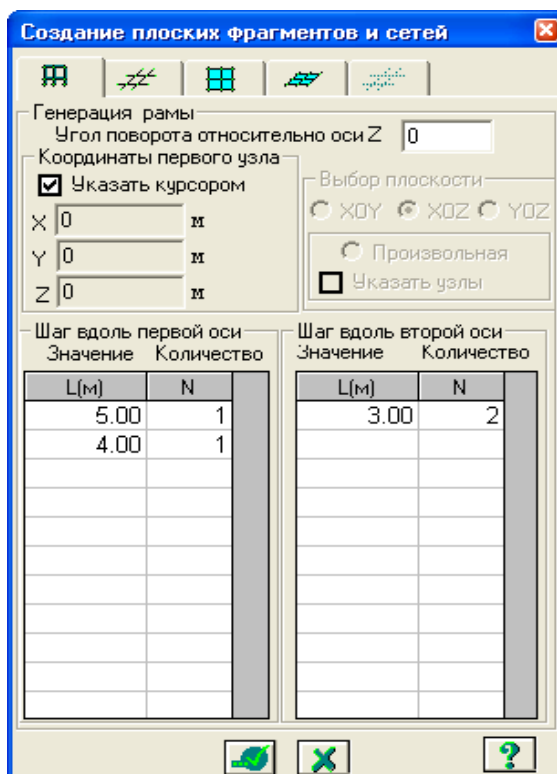
	L(m)	N
5	1	
4	1	

 Иккинчи ўқ бўйлаб қадам: 





	L(m)	N
3	2	

- Қолган кўрсаткичлар ўз ҳолича қабул килинади. (36-расм).

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



36-расм. 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(m) Y(m) Z(m)**
    - 0 6 0.
  -  -**Применить** тугмасини босинг.
  - Кейин **Координаты первого узла** майдончасида фазодаги фрагментнинг биринчи тугунининг боғланиш координатасини киритинг:
    - **X(m) Y(m) Z(m)**
    - 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 ўрнатинг ва курсор билан №4

тугунни кўрсатинг (тугун малина рангга бўялади ва мулоқот ойнасида унинг координаталари чиқади).

➤ Мулоқот ойнаси жадвалида қоплама плита кўрсаткичларини беринг (37-расм):

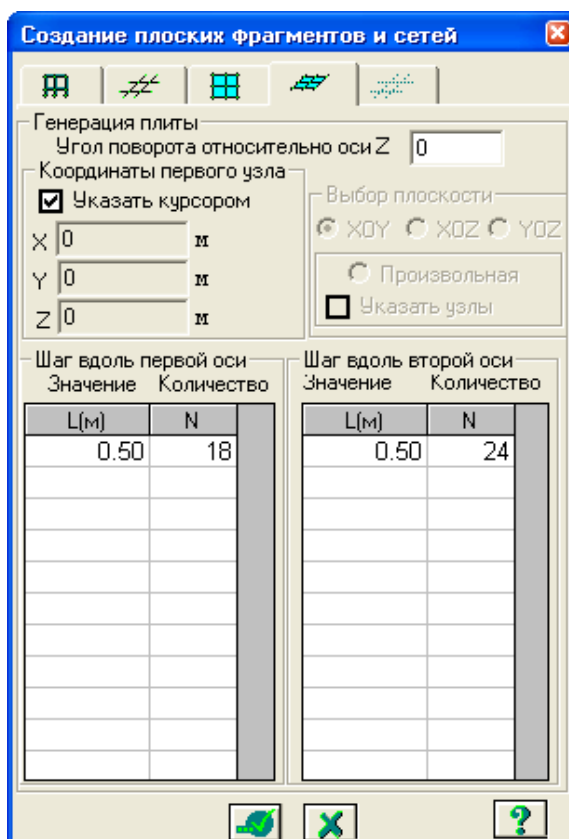
• Биринчи ўқ бўйлаб қадам:

L(м)	N
0.5	18

Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:

L(м)	N
0.5	24

➤ -Применить тугмасини босинг.



37-расм. Текис фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси

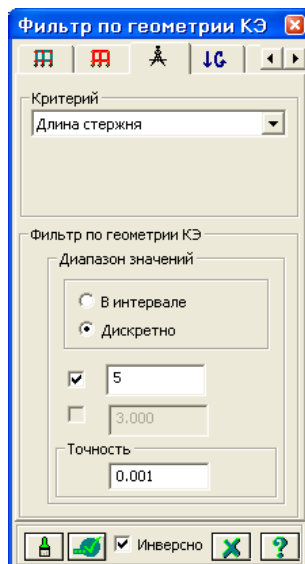
### Схемани коррективкалаш

➤ 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:

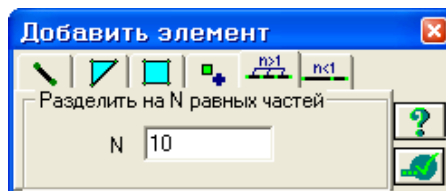
- пайдо бўлган **Критерий** рўйхатидан **Длина стержня** ни танданг;
- **Дискретно** радио-тугмани ёқинг ва киритиш майдонида 5 ни беринг.

➤ -Применить тугмасини босинг .





38-расм. 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.




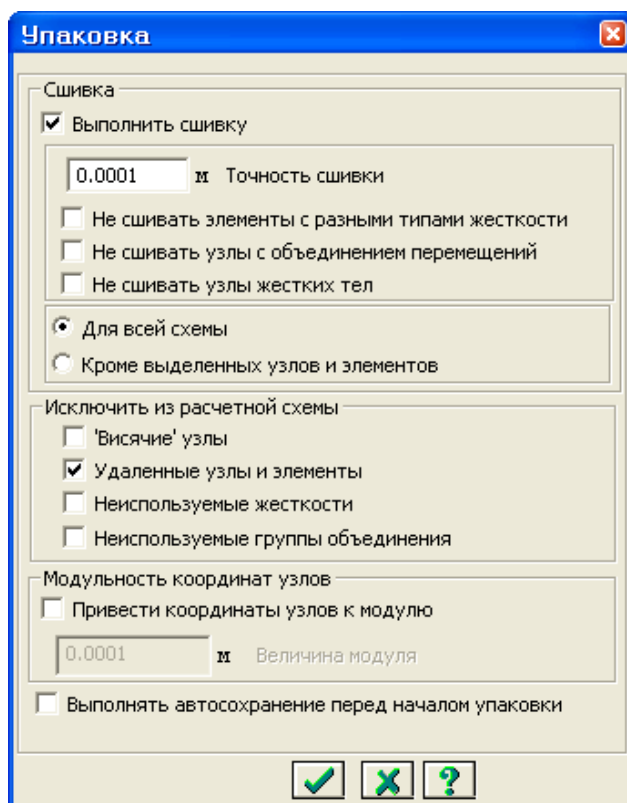
39-расм. Элемент қўшиш мулоқот ойнаси

- Кичик узунликка эга бўлган горизонтал стержен элементларни белгилаб олиш учун **Фильтр по геометрии КЭ** мулоқот ойнасида қуйидагиларни 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 (40-расм).
- 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).



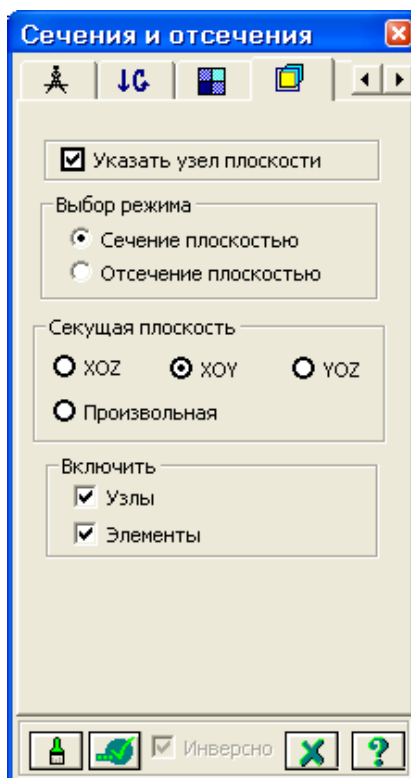
40-расм. Йиғиш (упаковка) мулоқот ойнаси

*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

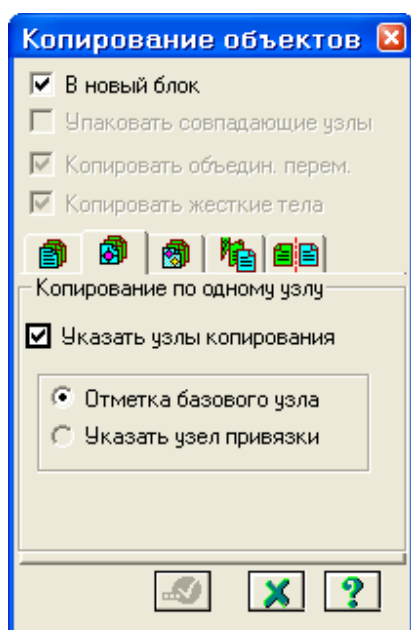
- **Схема**→**Корректировка**→**Добавить элемент** менюси ёрдамида **Добавить элемент** мулоқот ойнасини чақиринг.
- **Указать узлы курсором** ва **Учитывать промежуточные узлы** ларга белги ўрнатган ҳолда, №4 ва 460, №32 ва 19 тугунлар оралиқларига кетма-кет тугун жуфтликларини курсор билан кўрсатиб 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 (41-расм.).
- 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.











41-расм. 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 (42-расм).
- Кейин схемада курсор билан №4 тугунни кўрсатинг.
- Ундан кейин курсор ёрдамида фрагментни нусхалаш керак бўлган тугунни кўрсатинг (боғланиш тугуни – №5 раманинг узокда жойлашган чап юқоридаги тугуни).








42-расм. Объектларни нусхалаш мулоқот ойнаси

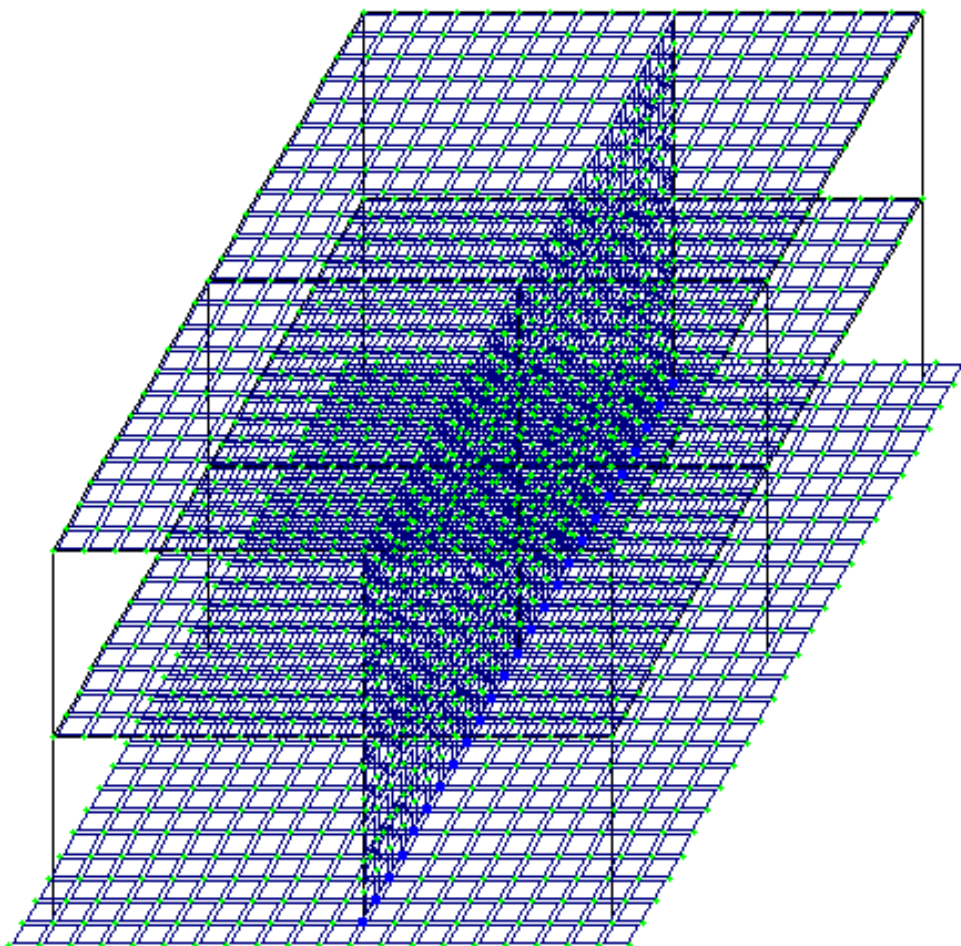
Диафрагма яратиш

- **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:  $L(m) \quad N$  Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:
  - $0.5 \quad 24$   $0.5 \quad 12$
- -**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:
  - $X(m) \quad Y(m) \quad Z(m)$
  - $-0.5 \quad -0.5 \quad 0.$
- Мулоқот ойнаси жадвалида пойдевор плита кўрсаткичларини беринг:
  - Биринчи ўқ бўйлаб қадам:  $L(m) \quad N$  Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:
  - $0.5 \quad 20$   $0.5 \quad 26$
- -**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 43-расм кўрсатилган.



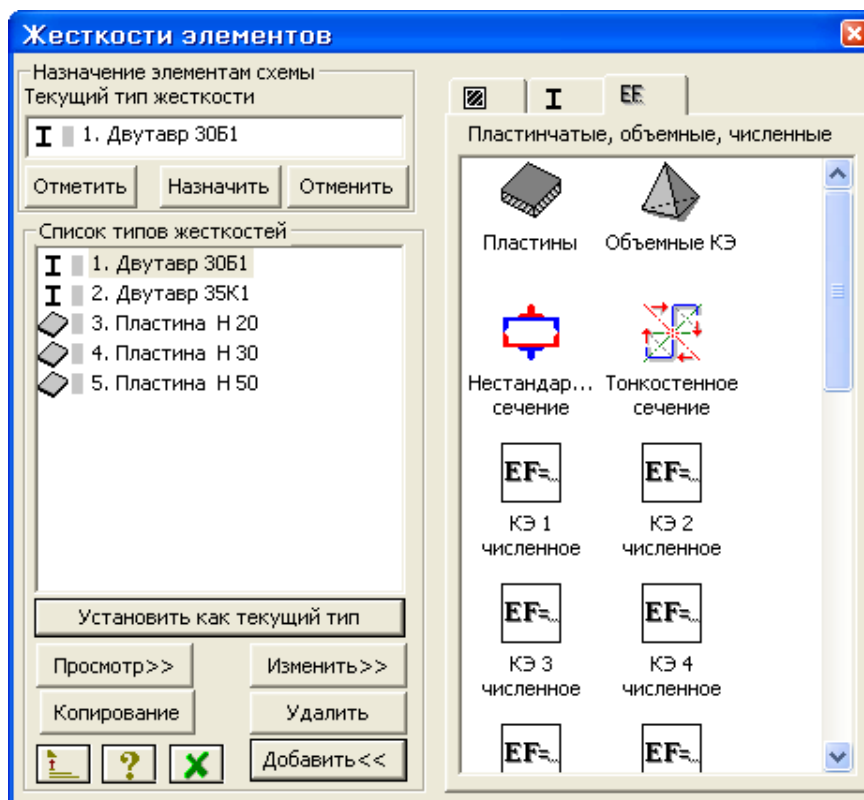
43-расм. Каркас ҳисоб схемаси

- 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 холича қолдирилганда – Ldata).
- **Сохранить** тугмасини босинг.

Босқич 3. Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш

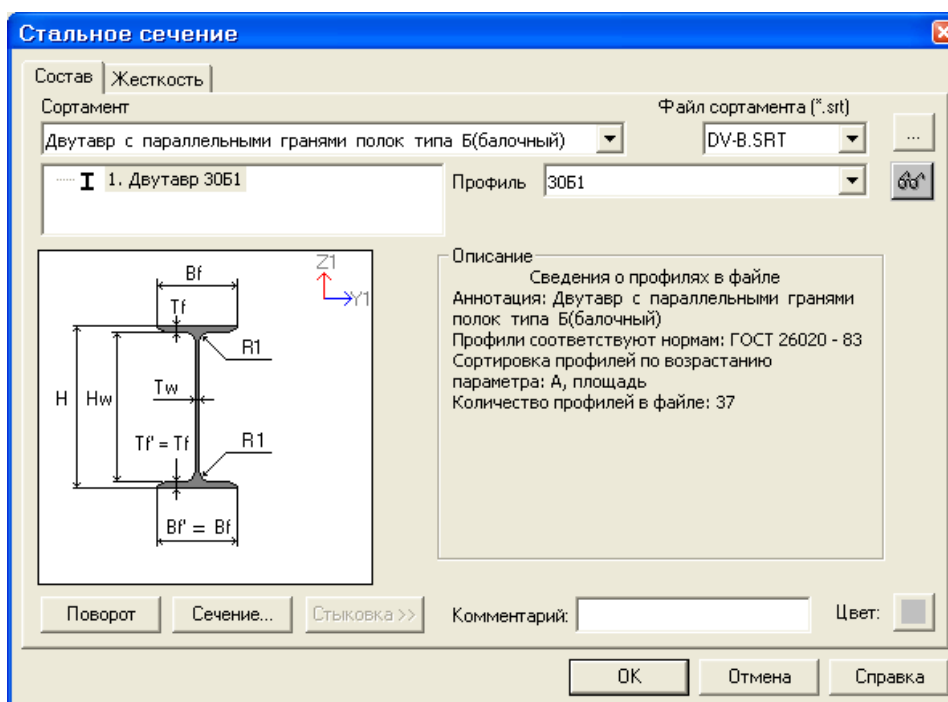
Бикрлик турларини шакллантириш

- **Жесткости→Жесткости элементов** (🔧) менюси орқали **Жесткости элементов** (44-расм) мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада **Добавить** тугмасини босинг ва бикрлик характеристикалари библиотекасида иккинчи **База металлических сечений** ойначасига босинг.
- Сичқонча тугмасини икки марта босиб кесим турлари график рўйхатидан Дуавр (қўштавра) ни танланг.




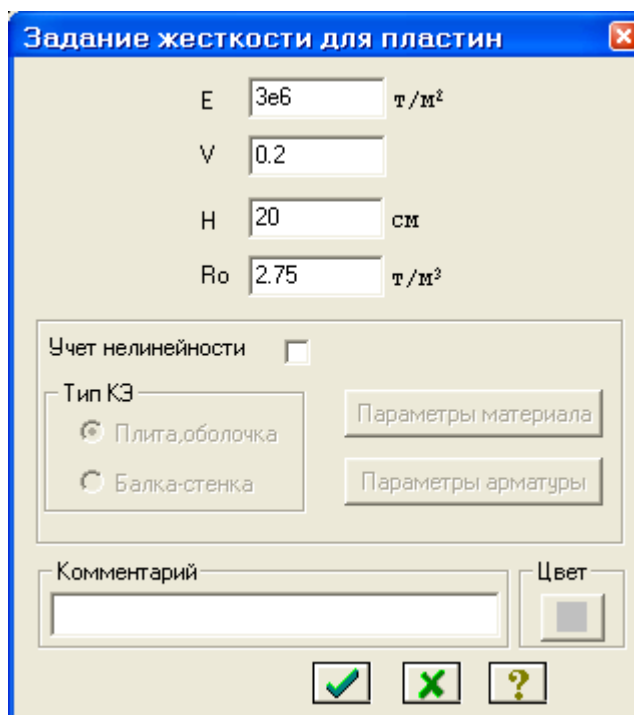
44-расм. Элементлар бикрлиги мулоқот ойнаси

- **Стальное сечение** (45-расм) мулоқот ойнасида Қўштавр (балка учун) кесими кўрсаткичларини беринг.
  - очилган **Сортамент** рўйхатидан **Двутавр с параллельными гранями полок типа Б (балочный)** позициясини танланг.
  - **Профиль** руйхатидан **-30Б1**;
- Маълумотларни киритиш учун ОК тугмасини босинг.




45-расм. Пўлат кесим юзалар мулоқот ойнаси

- Яна сичқонча тугмасини икки марта босиб **Двутавр** кесим турини танланг.
- **Стальное сечение** мулоқот ойнасида **Қўштавр** (колонна учун) кесими кўрсаткичларини беринг.
  - очилган **Сортамент** рўйхатидан **Двутавр с параллельными гранями полок 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** (46-расм) 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.







46-расм. 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:

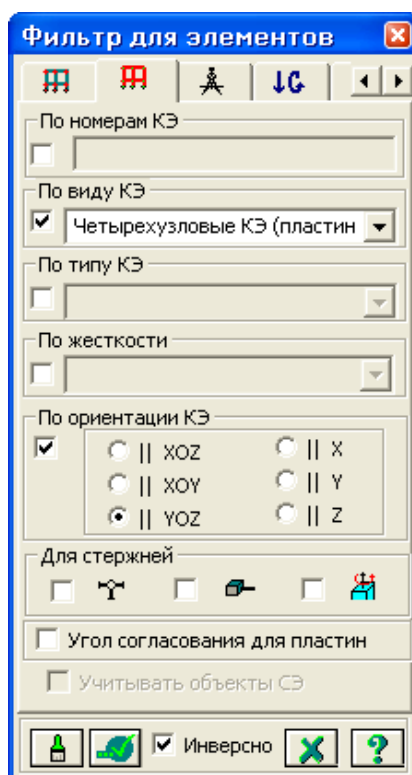
- Қалинлик – Н=50 см;
- -Подтвердить тугмасини босинг.
- Бикрлик характеристикалари библиотекасини кўринмайдиган қилиш учун **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Добавить** тугмасини босинг.

#### Схема элементларига бикрлик тайинлаш

- Бикрлик турлари рўйхатидан курсор билан **1. Дутавр 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. Дутавр 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 (47-расм).
- 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.




47-расм. Элементлар фильтри мулоқот ойнаси

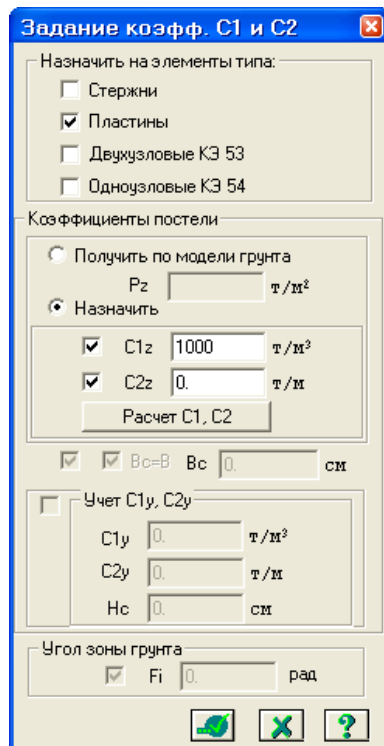
### Эластик замин кўрсаткичларини бериш

#### Босқич 4. Эластик замин кўрсаткичларини бериш


- **Выбор→Отметка блока** менюси фаол ҳолатида () курсор билан пойдевор плитанинг исталган тугуни ёки элементини кўрсатинг.



- **Жесткости**→**Коэффициенты постели C1, C2** менюси ёрдамида **Задание коэфф. C1 и C2** (48-расм) мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада **Пластины** га белги ўрнатилган ва **Назначить** радио-тугмаси ёқилган ҳолатида, **C1z** майдонида замин қовушқоқлик коэффициентини бериш учун Сикилишга эластик замин бикрлик коэффиценти  $C1=1000$  т/м<sup>3</sup> ни киритинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.



48-расм. 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 қўйимча чегаравий шартларини қўямиз.*

#### Тугунларни белгилаш

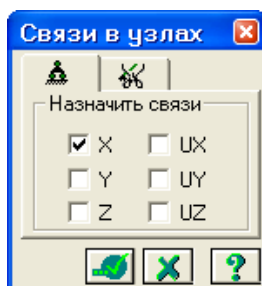
- **Фильтр для элементов** мулоқот ойнасида охиридан олдинги **Сечения и отсечения** ойначасига ўтинг ва қирқувчи текисликни танлаш учун **ХОУ** радио-тугмани ёқинг.
- Пойдевор плита билан диафрагманинг уланган тугунларидан исталган бирини курсор билан кўрсатинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.
- 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 чақиринг (49-расм).
- Бу ойнада тугунлар қўзғалиши тақиқланган йўналиш (**X**) ни белги ўрнатиш орқали кўрсатинг.
- Кейин **Применить** тугмасини босинг (тугунлар кўк рангга бўялади).



49-расм. Тугун боғланишлар мулоқот ойнаси

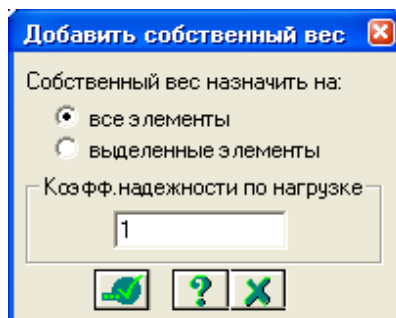
- Ўрта колоннанинг пойдевор плита билан тугун уланишларини белгиланг.
- **Связи в узлах** мулоқот ойнасида тугунлар қўзғалиши тақиқланган қўшимча йўналишларни (**Y, UZ**) ни белгиланг.
- **Применить** тугмасини босинг.
- Белгилаш жараёнини инкор этиш учун **Выбор → Отметка узлов** (📍) меню бандини юажаринг.
- 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 (50-расм).
- Бу ойнада **все элементы** радио-тугмасини ёқилган ҳолатида, **коэф. надежности по нагрузке** майдонига 1 ни киритиб **Применить** тугмасини босинг (элементлар автоматик равишда ўз оғирликларидан

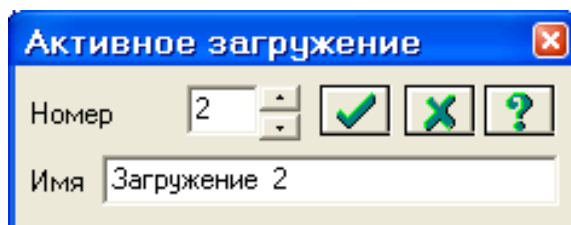
юкланадилар).



50-расм. Ўз оғирликларини қўйиш мулоқот ойнаси

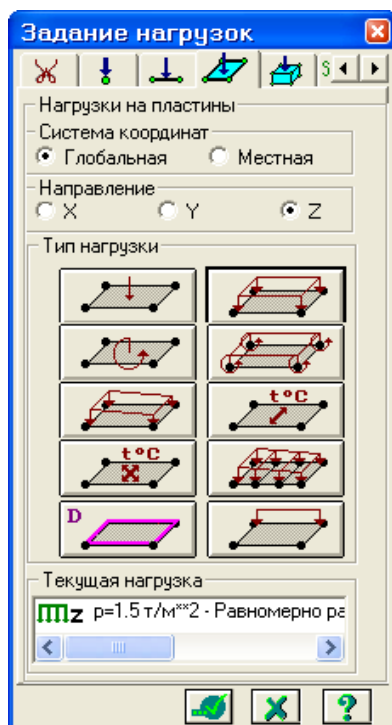
Юкланиш №2 ни шакллантириш

- **Нагрузки**→**Выбор загрузки** (🔧) меню банди орқали **Активное загрузеение** мулоқот ойнасини чақириб жорий юкланишнинг рақамини алмаштиринг (51-расм).
- Бу мулоқот ойнасида юкланишга 2 рақамини беринг.
- - **Подтвердить** тугмасини босинг.



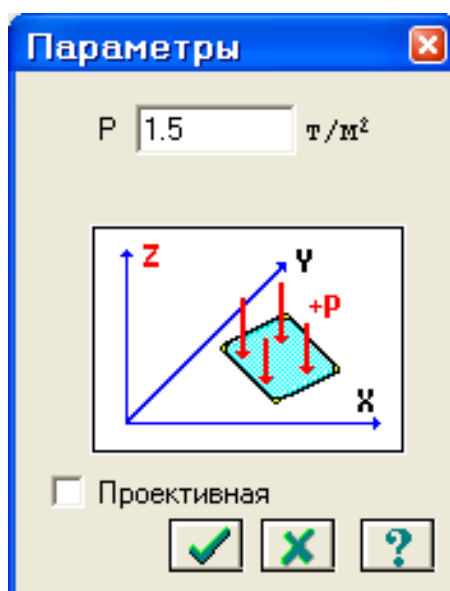
51-расм. Фаол юкланиш мулоқот ойнаси

- Блокни белгилаш (юқоридаги амалга қаранг) жараёни орқали биринчи ва иккинчи қават қоплама плиталарни белгиланг.
- **Нагрузки**→**Нагрузка на узлы и элементы** менюсидан (🔧) **Задание нагрузок** (52-расм) мулоқот ойнаси чақиринг.
- Бу ойнада **Нагрузки на пластины** ойначасига ўтинг (ўз ҳолича қолдирилганда Глобал координата системаси ва йўналиш – Z ўқи бўйлаб кўрсатилган).



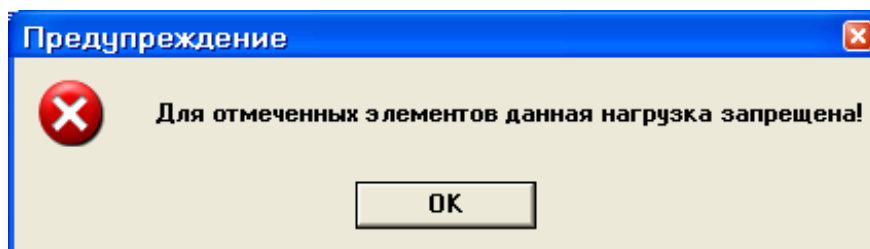
52-расм. Юкларни қўйиш мулоқот ойнаси

- Текис тақсимланган юклар тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Ойнада интенсивлиги  $p = 1.5 \text{ т/м}^2$  бўлган юкни (53-расм) киритинг.
- - **Подтвердить (Тасдиқлаш)** тугмасини босинг.





53-расм . Кўрсаткичлар мулоқот ойнаси

- Кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида  - **Применить** тугмасини босинг.
- Экранда **Предупреждение** (54-расм) мулоқот ойнаси чиқади унда ОК тугмасини босинг.








54-расм. Огоҳлантириш мулоқот ойнаси

Огоҳлантириш қоплама плита белгиланганда стержен ва пластиналар биргаликда белгиланганлиги билан боғлиқ. Қўйилаётган 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

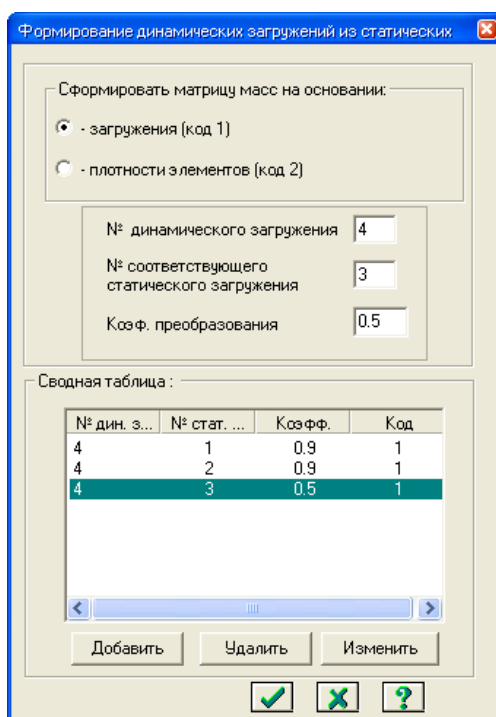
- **Нагрузки** → **Выбор загрузки** () меню банди орқали **Активное нагружение** мулоқот ойнасини чақириб жорий юкланишнинг рақамини алмаштиринг.
- Бу мулоқот ойнасида юкланиш рақамини 3 га ўзгартиринг.
- - **Подтвердить (Тасдиқлаш)** тугмасини босинг.
- Белгилаш функцияси фаол ҳолатида иккинчи қаватнинг 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 **OK** 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 загружений** (55-расм) меню ёрдамида **Формирование динамических загружений из статических** (56-расм) мулоқот ойнаси чакиринг.
- 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 коэффициентлари – 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 коэффициентлари – 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 коэффициентлари – 0,5.
- Кейин **Добавить** ва -**Подтвердить** тугмасини босинг.



55-расм. 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 йunalгани энг хавфли йўналиши ҳисобланади. 9x12 планидаги бинонинг ўлчамларига X йўналиши энг хавфли ҳисобланади.*

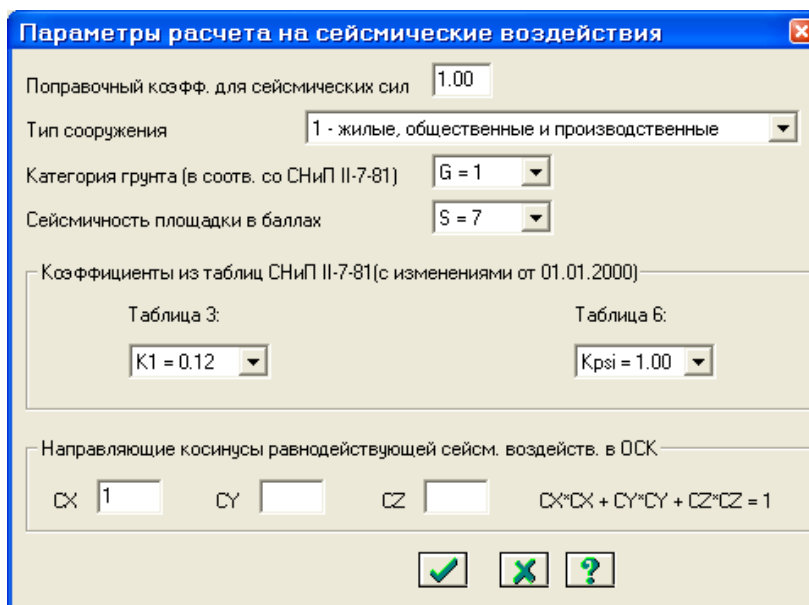
- **Нагрузки**→**Динамика**→**Таблица динамических загрузений** (☐) менюсидан **Задание характеристик для расчета на динамические воздействия** (расм 4.23) мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада **Согласованная** (массалар матрицаси учун) радио-тугмаси уланган ҳолатида қуйидаги кўрсаткичларни киритинг.
  - Юкланиш номери № - 4;
  - таъсир номи - **Сейсмическое 01.01.2000 (35)**;
  - ҳисобга олинаётган тебранишлар шакли сони – 10;
  - сўнгра **Параметры** тугмасини босинг.

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия																				
1	<	35	10	0	1	0	>	<	1.00	3	0.00	1	1	7	0.120	1.00	1.0000	0.0000	0.0000	>
2																				


56-расм. Динамик таъсирга ҳисоблашдаги характеристикаларни бериш мулоқот ойнаси

- **Параметры расчета на сейсмическое воздействие** (57-расм) 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.



57-расм. Сеймик таъсирга ҳисоблаш кўрсаткичлари мулоқот ойнаси



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

### Раманинг статик ҳисоби

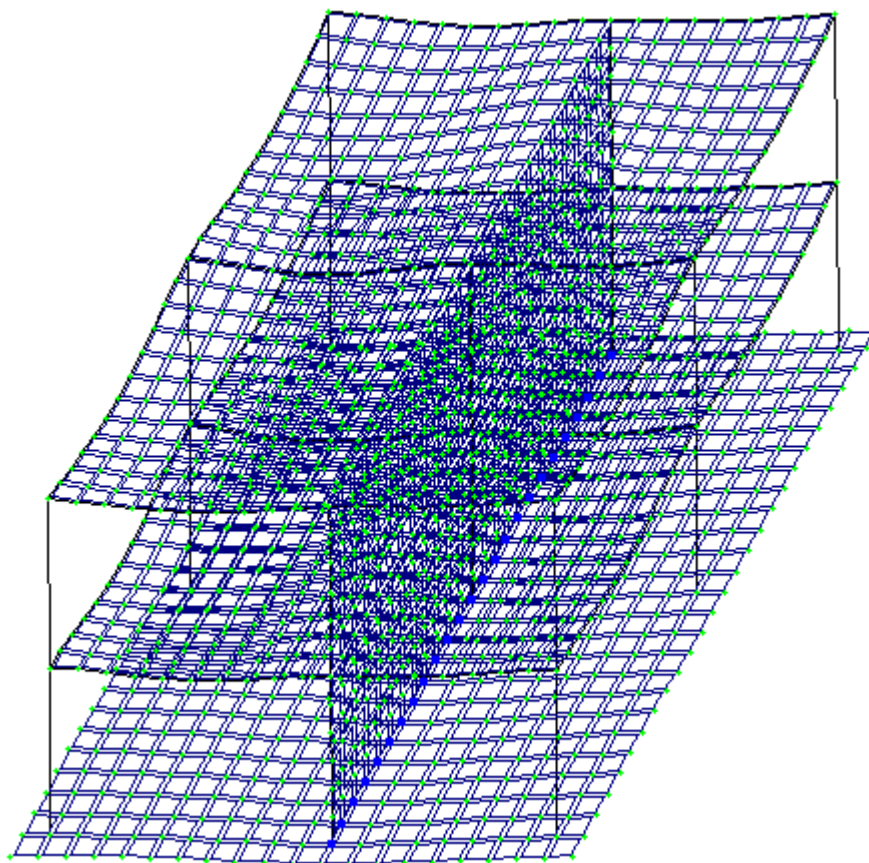
#### Боскич 9. Раманинг статик ҳисоби

- **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 (58-расм). Схемани кўчишларсиз кўриш учун **Схема** → **Исходная схема** () меню бандини бажаринг.







58-расм. 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<sub>y</sub>)** ( тугмасини кейин  ни босинг) менюси ёрдамида **M<sub>y</sub>** эпюрасини экранга чиқаринг.
- **Q<sub>z</sub>** эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры поперечных сил (Q<sub>z</sub>)** 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.




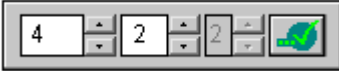

#### Кўчишлар изополясини экранда тасвирлаш

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

#### Кучланишларнинг мозаикасини экранга чиқариш


- Кучланишларнинг Mx бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→**Mx** меню бандидан фойдаланинг ( кейин .
- Кучланишларнинг Nx бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→**Nx** меню бандини бажаринг (.
- Кучланишларнинг Rz бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→**Rz** меню бандини бажаринг (.
- Пойдевор плитада Rz 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.

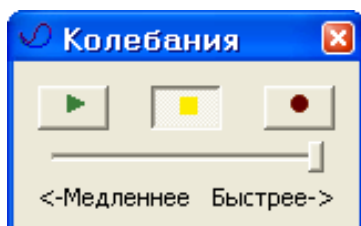
#### Конструкциянинг тебраниши шаклини экранга чиқариш

- 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** (59-расм) мулоқот ойнасида – **Воспроизвести анимацию** тугмасини босинг.
- **Тебранишлар** ойнасини **Закрывать** тугмасини босию ёпинг.

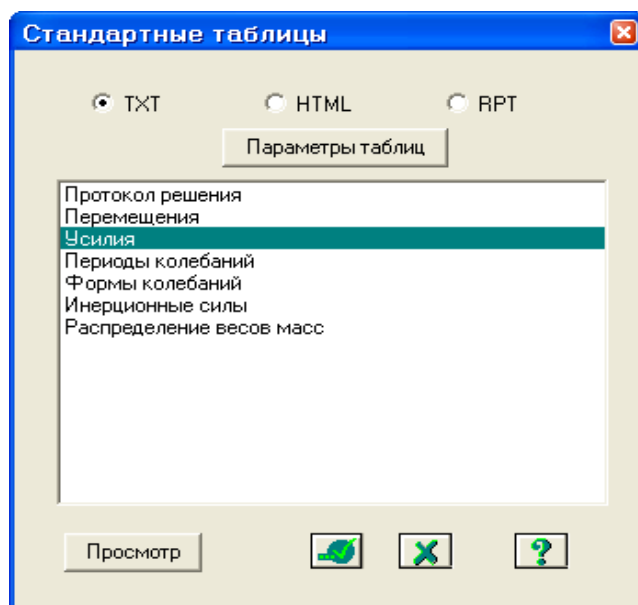


59-расм. Тебранишлар мулоқот ойнаси


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

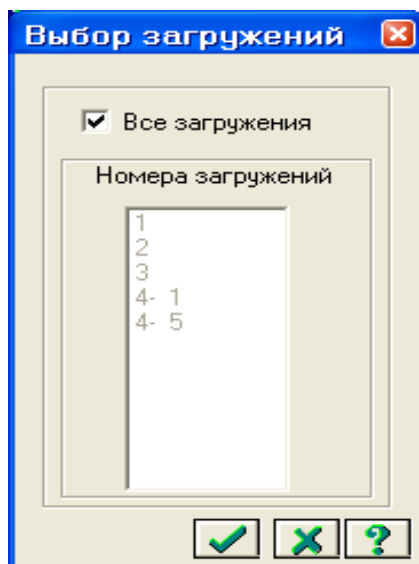
Ҳисоб натижалари жадвалини шакллантириш ва кўриш

- Тебранишлар даври қийматлари жадвалини экранга чиқариш учун **Окно**→**Стандартные таблицы** меню бандини бажаринг.
- **Стандартные таблицы** (60-расм) ойнасида **Усилия** қаторини белгиланг.
- -**Применить** тугмасини босинг (жадвални HTML форматига ташкил қилиш учун HTML радио-тугмасини фаол қилиш керак).




60-расм. Стандарт жадваллар мулоқот ойнаси

- **Выбор загрузений** (61-расм) ойнасида **Все загрузкиения** га белги ўрнатган ҳолда -**Подтвердить** тугмасини босинг.



62-расм. Юкланишни танлаш мулоқот ойнаси

- Жадвални ёпиш учун **Файл**→**Закрывать** меню бандини бажаринг.
- Тебранишлар даври қийматлари билан жадвални экранда тасвирлаш учун **Стандартные таблицы** мулоқот ойнасида **Периоды колебаний** қаторини 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.

### Назорат саволлари:

1. Қистириб маҳкамланган таянч фазода иншоотнинг нечта эркинлик даражасини чеклайди?
2. Плита тайёрлаш учун бетон синфлари
3. Темирбетон конструкцияларида ишлатиладиган арматура хиллари
4. Бетон ҳимоя қатламини асосий вазифаси нимадан иборат?
5. Нима сабабдан бетон элементга арматура жойлаштирилади.
6. Конструкцияни қандай ҳолати чегара ҳолати дейилади.
7. Нима учун материаллар эпюраси қурилади?
8. Темирбетон элементларнинг ёрилишга турғунлиги қайси усулда текширилади?
9. Қайси материаллардан нисбатан енгилроқ конструкция ҳосил бўлади?
10. Лойihalарда В20, В25 ёки В30 белгилар кўрсатилган бўлса нимани англатади?
11. Сейсмик таъсирларни бериш қандай амалга оширилади?

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013
2. M. Nadim Hassoun, Akthem Al-Manaseer Structural Concrete: Theory and Design (6<sup>th</sup> Revised edition) USA 2015.
3. Jack C. McCormac, Russell H. Brown. Design of Reinforced Concrete. 2013 Wiley 720 pages.
4. 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/

### 2- амалий машғулот. Кўпқаватли саноат бинонинг рамасини фазовий 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:

##### Юклар:

- Юкланиш 1 – Ушбу юкланишда доимий фойдали юклар қўйилади. Конструкция элементларининг ҳусусий оғирликлари ва устёпмаларга  $0,25 /\text{м}^2$  бўлган юклар;
- Юкланиш 2 – Бу юкланишда қиймати  $p_1=0.96 \text{ т/м}^2$  бўлган текис тақсимланган узоқ вақт таъсир қилувчи вақтинчалик юкларни биринчи ва учинчи ораликларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 3 – Бу юкланишда қиймати  $p_1=0.96 \text{ т/м}^2$  бўлган текис тақсимланган узоқ вақт таъсир қилувчи вақтинчалик юклар фақат иккинчи ораликнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 4 – Бу юкланишда интерсивлиги  $P_2=0.24 \text{ т/м}^2$  бўлган қисқа мудатли текис тақсимланган юклар биринчи ва учинчи ораликларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 5 – Бу юкланишда интерсивлиги  $P_2=0.24 \text{ т/м}^2$  бўлган қисқа мудатли текис тақсимланган юклар иккинчи ораликларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 6 - қор юки  $P_3=0.08 \text{ т/м}^2$  қоплама плиталарга қўйилади.
- Юкланиш 7 – Ушбу юкланишда 10 м баландликкача чизиқли ва 10 м дан юқорида трапециясимон тақсимланган Х бўйлаб йўналган шамол юки қўйилади.


#### Масала яратиш

➤ Янги масала тузиш учун **Файл**→**Новый** меню бандини бажаринг.

- Ҳосил бўлган **Признак** **схемы** мулоқот ойнасида куйидаги кўрсаткичларни беринг:
  - яратилаётган **Масала** номи - **Фазовий рама**;
  - признак **схемы** - **5 – Шесть степеней свободы в узле**.

- Кейин -**Подтвердить** тугмасини босинг.






#### Схема геометриясини яратиш

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

- Мулоқот ойнасида куйидагиларни киритинг:

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Биринчи ўқ бўйлаб қадам: | Иккинчи ўқ бўйлаб қадам: |
| $L(m)$ $N$               | $L(m)$ $N$               |
| 9            3           | 4.8        4             |

Қолган кўрсаткичлар ўз ҳолича қабул қилинади.

- Ундан кейин - **Применить** тугмасини босинг.
- Указать курсором майдонидан белгини ўчириш ва **Координаты** майдонида  $y=6$  киритинг -**Применить** тугмасини босинг.
- **Координаты** майдонида  $y=12$  киритинг -**Применить** тугмасини босинг.
- **Координаты** майдонида  $y=18$  киритинг -**Применить** тугмасини босинг.
- **Координаты** майдонида  $y=24$  киритинг -**Применить** тугмасини босинг.

#### Ораёпма плитани яратиш

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

- **Координаты первого узла**\_майдончасида куйидаги координаталарни киритинг:

- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| $X(m)$ | $Y(m)$ | $Z(m)$ |
| 0      | 0      | 4.8    |

- Мулоқот ойнасининг жадвалида куйидагиларни киритинг:

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Биринчи ўқ бўйлаб қадам: | Иккинчи ўқ бўйлаб қадам: |
| $L(m)$ $N$               | $L(m)$ $N$               |
| 0.5        54            | 0.5        48            |

- -**Применить** тугмасини босинг.

- Кейин **Координаты первого узла** майдончасида куйидаги координаталарни киритинг:

- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| $X(m)$ | $Y(m)$ | $Z(m)$ |
| 0      | 0      | 9.6    |

- -**Применить** тугмасини босинг.

- Худди шундай тўртинчи қаватгача плиталарни жойлаштириб чиқинг.

#### Колонна остидаги пойдеворларни яратиш

- Пойдеворлар  $4 \times 4$  ўлчамдаги плиталар ёрдамида моделлаштирилади. Бунинг учун **Координаты первого узла** майдончасида куйидаги

координаталарни киритинг:

▪	<b>X(m)</b>	<b>Y(m)</b>	<b>Z(m)</b>
▪	-2	-2	0

➤ Мулоқот ойнасининг жадвалида қуйидагиларни киритинг:

• Биринчи ўқ бўйлаб қадам:      Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:

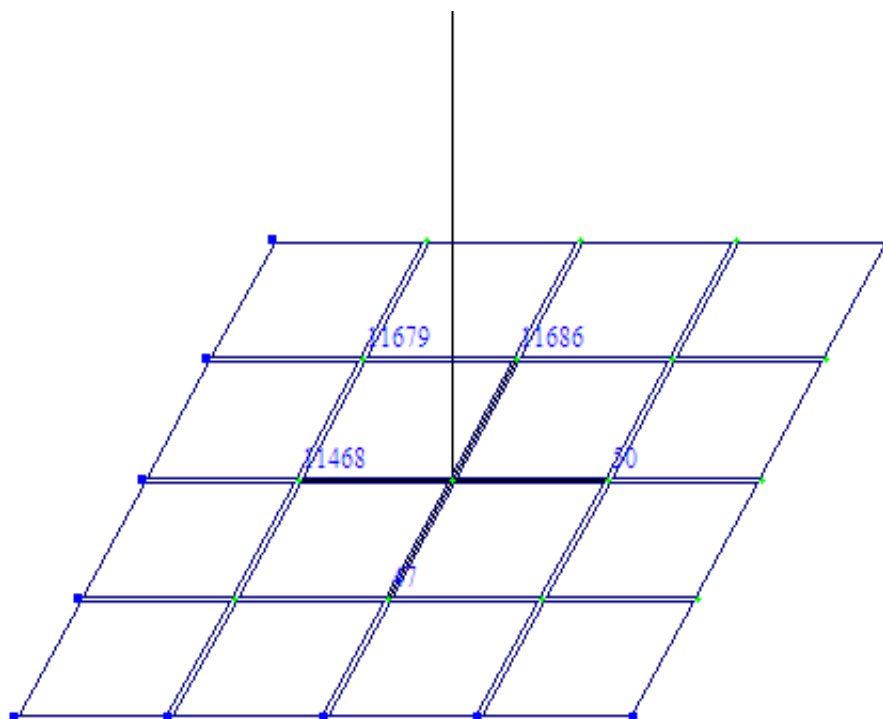
L(m)      N      L(m)      N

1      4      1      4

➤  **Применить** тугмасини босинг.

Ушбу тадбирни ҳар битта колонна учун биринчи тугуннинг мос координаталарини киритган ҳолда 20 марта такрорланг.

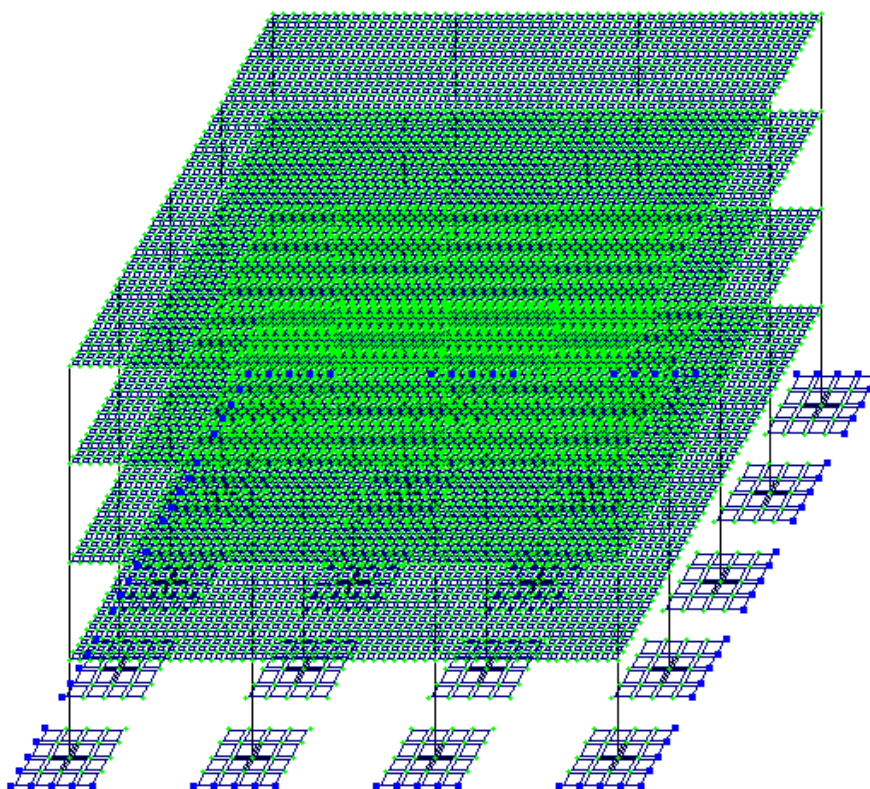
Пойдеворнинг колоннаости стакан қисми бикрлигини моделлаштириш учун юқори бикрликка эга бўлган стержен элементлар киритиш керак. Бу элементларни киритишда 63-расмдан фойдаланинг.



63-расм. Стержен элементларини киритиш схемаси

Схемадаги барча ригелларни белгиланг ва **Схема→Корректировка** мулоқот ойнасидан фойдаланиб уларни ўчиринг. Натижада фазода жойлашган раманинг геометрик схемаси 64-расмдаги кўринишда яратилади.





64-расм. Каркаснинг геометрик схемаси

### Грунт заминни яратиш

- **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасида **Генерация плиты** ойначасига ўтинг ва **Координаты первого узла** киритиш майдончасида қуйидаги кўрсаткичларини беринг:

x -2  
y -2  
z 0


Мулоқот ойнасининг жадвалида қуйидагиларни киритинг:

- **Биринчи ўқ бўйлаб қадам:**

L(м)	N
1	31

**Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:**

L(м)	N
1	28

-  **Применить** тугмасини босинг.

Кейин ушбу плитани олдин ўрганилган усуллардан бири ёрдамида белгиланг.

- **Схема→Создание→Объект, заданный перемещением или вращением образующей** меню банди ёрдамида **Перемещение образующей** мулоқот ойнасини чиқаринг. Мулоқот ойнаси текис фрагментдан фазовий ҳисоб схемасини яратишга мўлжалланган иккита карточкага эга:

- перемещения образующей (Ясовчини кўчириш);
- вращения образующей (Ясовчини айлантириш).

Бунда ясовчини нусхалаш амали бажарилади. Нусхалар кетма-кет қуйидаги принципда бир-бирига боғланади:

- тугунлар стержен ҳолатига келади;
- стерженлар пластина кўринишига ўзгартирилади.
- Пластиналардан ҳажмий элементлар яратилади.

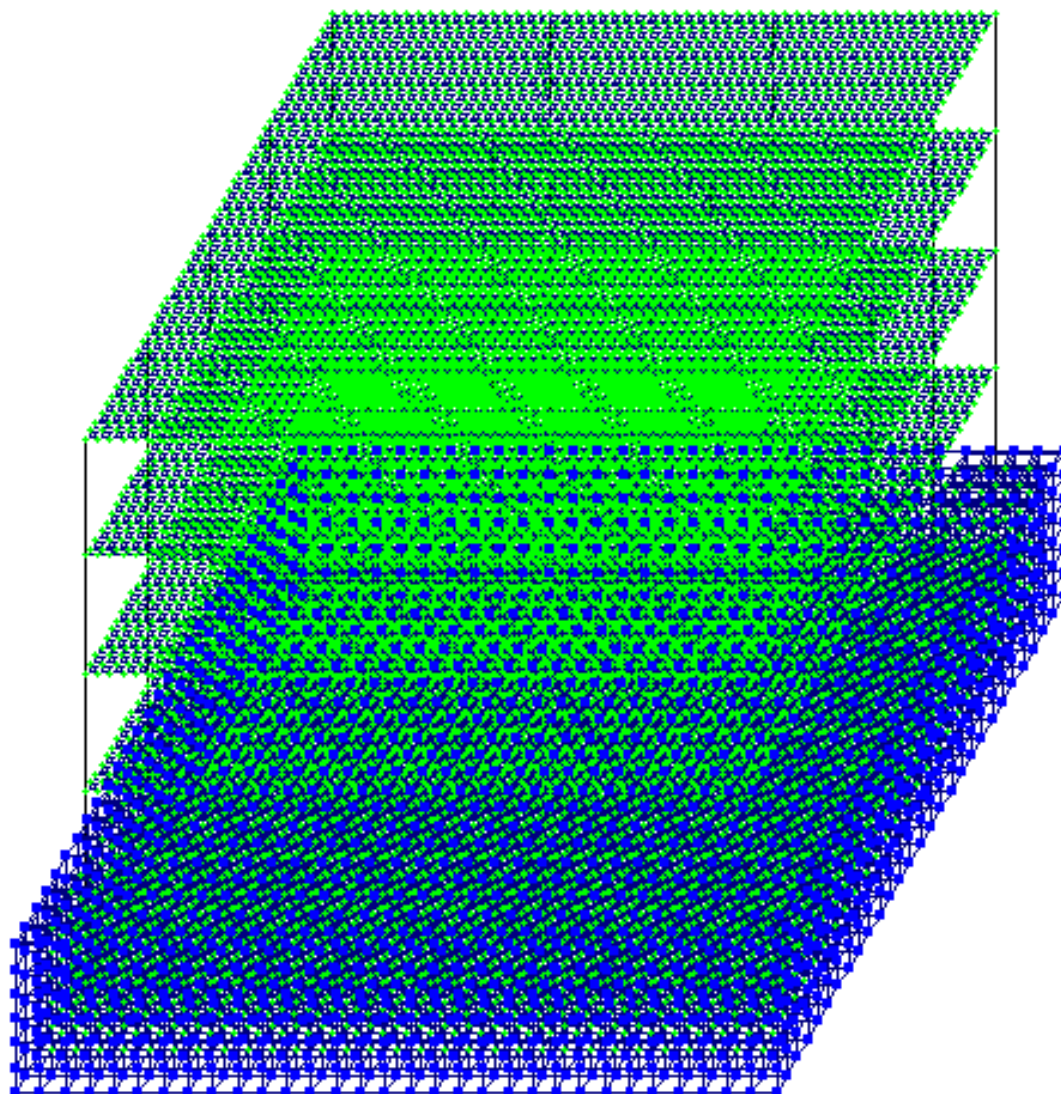
Амални бажариш учун қуйидаги кетма-кетликни бажаринг:

- **Создание стержней или пластин или Создание объемных тел** майдонида белги ўрнатинг;
- Мос радио-тугма ёрдамида нусхалар уланишини кўрсатинг – **пластинами или стерженами**;
- Мос радио-тугма ёрдамида кўчиш сиртлари ҳосил қилинадиган панжара турини кўрсатинг (пластина ёки стержен).

Мос майдончаларга қуйидагиларни киритинг:

- ясовчилар нусхаларнинг сони  $N=6$ ;
- **$dx$ ,  $dy$**  ва  **$dz$**  ларга мос ўқлари бўйича ясовчи ва охириги нусха орасидаги масофа  **$dz=6$** .

Натижада ҳисоб схемаси 65-расмдаги кўринишда бўлиши керак.



65-расм. Каркаснинг геометрик схемаси

Грунтни моделлаштирувчи ҳажмий жисмни яратишда асос бўлиб хизмат қилган плитани ўчириш керак.

Схемани йиғиш (упаковка)

- **Схема→Корректировка→Упаковка** **схемы**\_менюсидан фойдаланиб

**Упаковка** мулоқот ойнасини чақиринг.



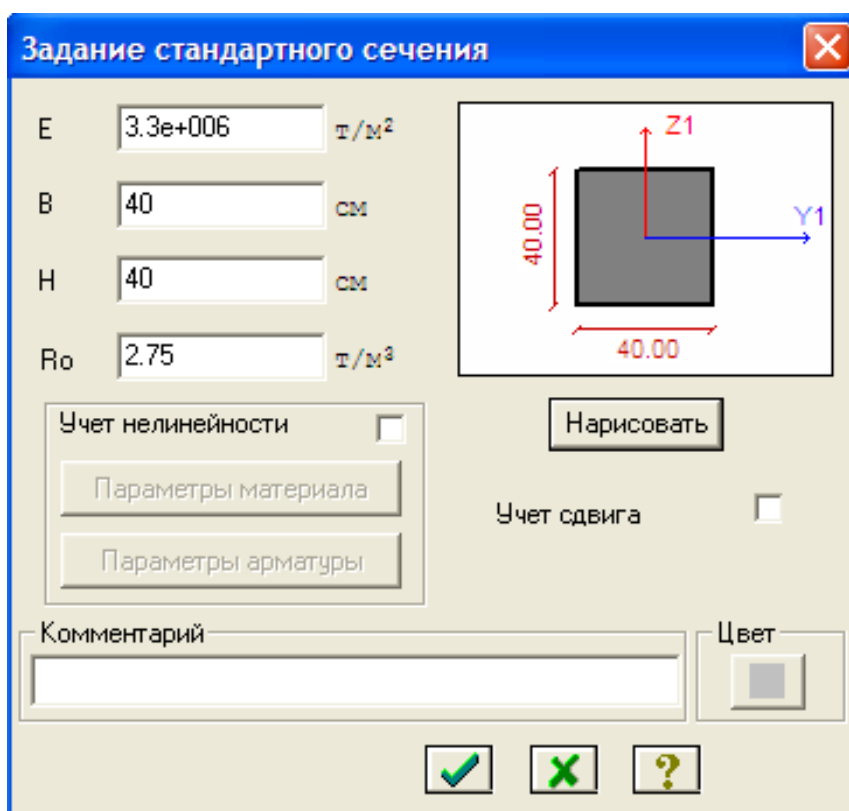
- Бу ойнада -**Подтвердить** тугмасини босинг (схемани йиғиш жараёни мос тушадиган тугун ва элементларни бир-бирига улаш ҳамда схемадан ўчирилган тугун ёки элементларнинг орқага қайтмаслиги учун бажарилади).

Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш

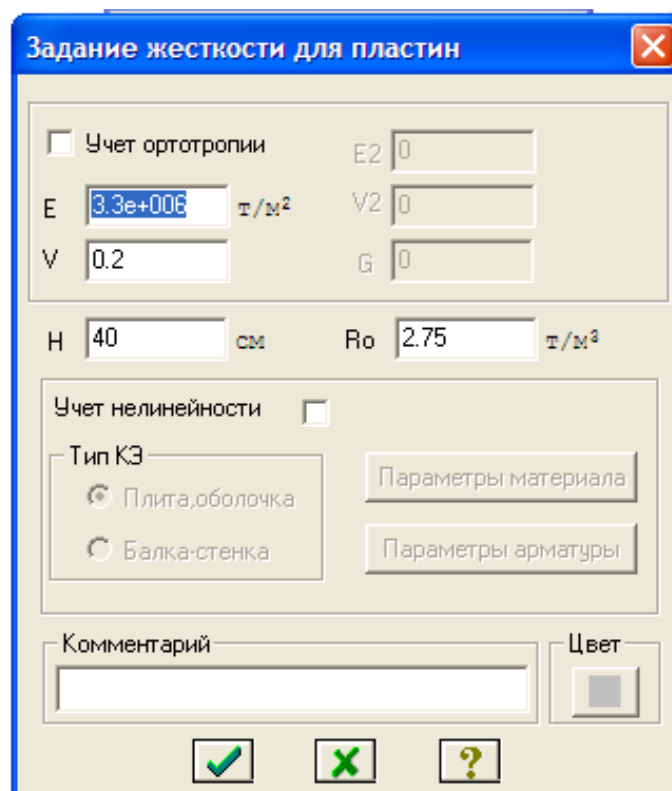
Бикрлик турларини шакллантириш

- **Жесткости** → **Жесткости элементов** () менюси орқали **Жесткости элементов** мулоқот ойнасини чақиринг ва ойнада бикрлик типлари рўйхатини яратинг.
- Бу ойнада **Добавить** тугмасини босинг ва бикрлик характеристикалари библиотеказида **Брусни** танланг ва брус учун 66-расмдагидек кўрсаткичларни киритинг.




66-расм. Брус 40 x 40 элементи бикрлиги характеристикалари мулоқот ойнаси

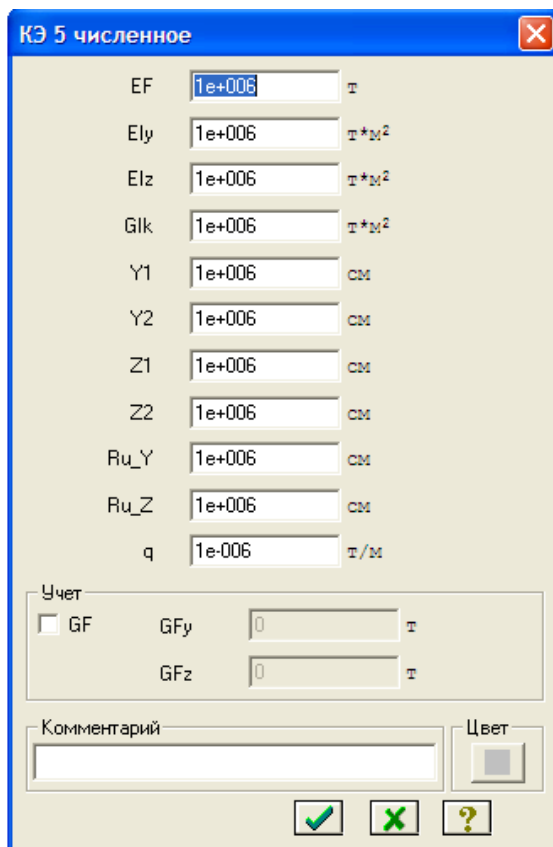
- Маълумотларни киритиш учун -**Подтвердить** тугмасини босинг. Плита учун бикрлик кўрсаткичлари 67-расмда кўрсатилгандек киритиши керак.



87-расм. Плита элементи бикрлиги характеристикалари мулоқот ойнаси

- Бикрликлар турлари рўйхатида курсор билан **Пластина Н40** танланг ва **Копирование** тугмасини босинг.
- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида бикрлик турлари рўйхатидан курсор ёрдамида **Пластина Н40** ни белгилаб олинг ва **Изменить** тугмасини босинг.
- **Задание жесткости для пластин** мулоқот ойнасида пойдевор плита кўрсаткичларини ўзгартиринг:
  - Қалинлик – Н=60 см;
- -**Подтвердить** тугмасини босинг.

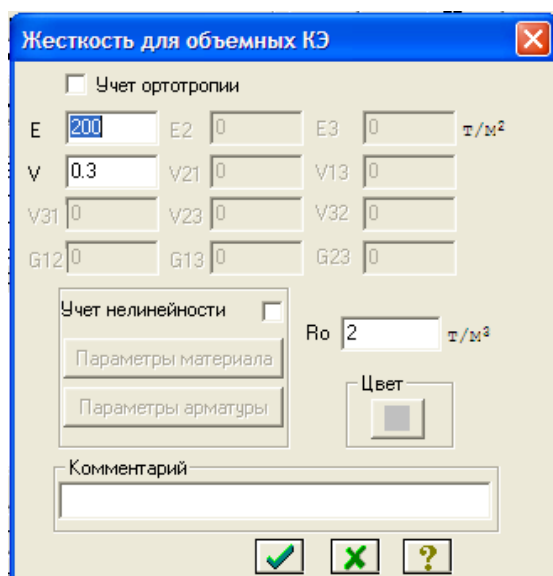
Колонна ости стакандаги стержен элементлари учун **Жесткости элементов** мулоқот ойнасининг учинчи **ЕF** карточкасида **КЭ 5 численное** ни танланг ва унинг кўрсаткичларини 68-расмга мос равишда киритинг.



68-расм. КЭ 5 численное бикрлик кўрсаткичлари

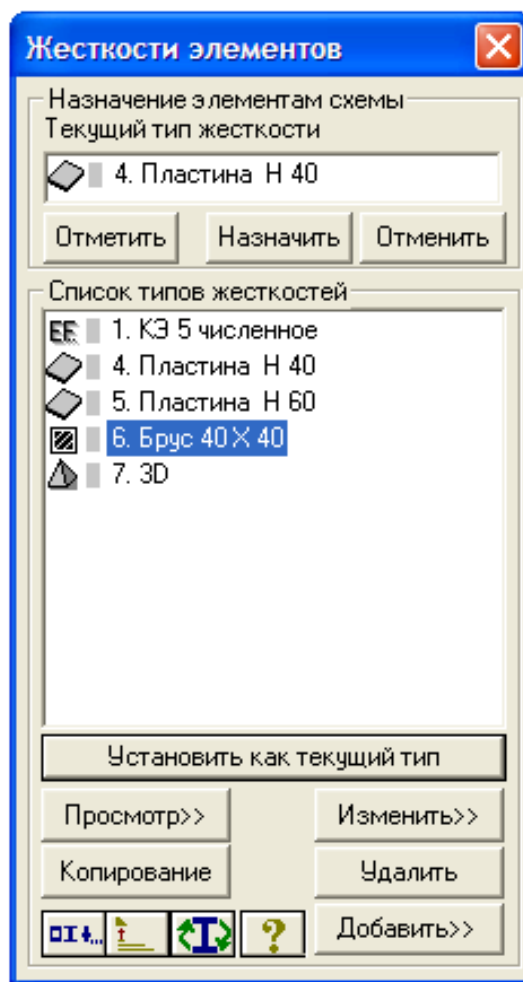
Грунт заминни моделлаштирувчи ҳажмий элементларнинг бикрлик кўрсаткичларини киритиш учун худди шу учинчи ойнада **Объемные КЭ** ни танланг ва 69-рамдагидек кўрсаткичларни киритинг.

- Бикрлик характеристикалари библиотекасини кўринмайдиган қилиш учун **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Добавить** тугмасини босинг.
- Ҳосил бўлган бикрликлар мулоқот ойнаси кўриниши 70-расмда келтирилган.



69-расм. Ҳажмий элементлар бикрлик характеристикаси









70-расм. Бикрлик кўрсаткичлари рўйхати

### Схема элементларига бикрлик тайинлаш

Бикрлик кўрсаткичларини кетма-кет равишда мос элементларга тайинланг.

### **Чегаравий шартларнинг берилиши**

**YOZ** текислигига паралел бўлган грунт заминнинг чап ва ўнг тарафидаги тиралган тугунларини белгилаш учун қуйидаги амалларни бажаринг:


- **Фильтр для узлов** мулоқот ойнасида охиридан олдинги **Сечения и отсечения** ойначасига ўтинг ва қирқувчи текисликни танлаш учун **YOZ** радио-тугмани ёқинг(71-расм).
- Грунт заминнинг чап тарафидаги тиралган тугунларидан исталган бирини курсор билан кўрсатинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.
- Худди шундай заминнинг тарафидаги тугунларидан исталган бирини курсор билан кўрсатинг ва -**Применить** тугмасини босинг
- **Схема→Связи** () меню банди ёрдамида **Связи в узлах** мулоқот ойнаси чақиринг ва унда тугунлар қўзғалиши тақиқланган (**X**) йўналишга белги ўрнатинг ва -**Применить** тугмасини босинг.

**ХОУ** текислигига паралел бўлган грунт заминнинг паст қисмида

тиралган тугунларини белгилаш учун:

➤ **Фильтр для узлов** мулоқот ойнасида охиридан олдинги **Сечения и отсечения** ойначасига ўтинг ва қирқувчи текисликни танлаш учун **XOY** радио-тугмани ёқинг(9 б-расм).

➤ Грунт замининг патки қирралардаги тугунларидан бирини курсор билан кўрсатинг.

➤ -**Применить** тугмасини босинг.


➤ **Связи в узлах** мулоқот ойнасида тугунлар кўзгалиши тақиқланган йўналиш (**Z**) га белги ўрнатинг ва -**Применить** тугмасини босинг.


**XOZ** текислигига паралел бўлган грунт замининг олд (фронтал) ва орқа тарафидаги тиралган тугунларини белгилаш учун:

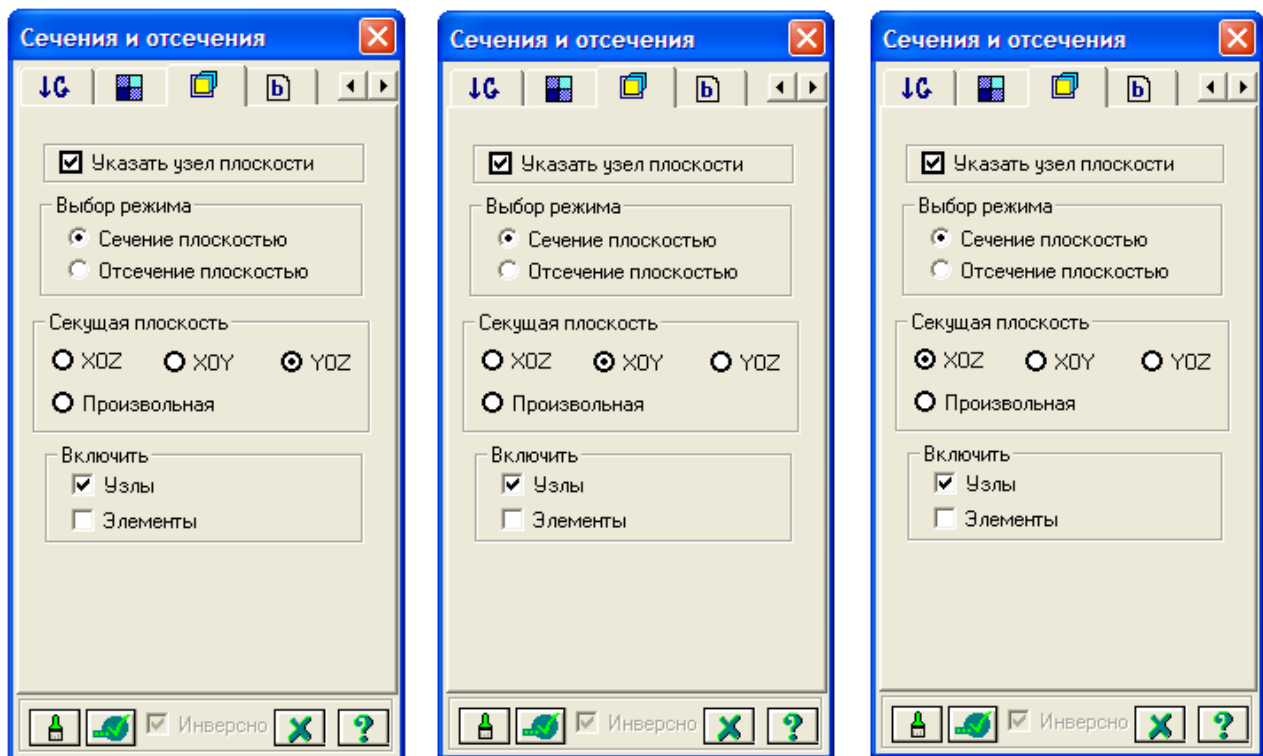
➤ **Фильтр для узлов** мулоқот ойнасида охиридан олдинги **Сечения и отсечения** ойначасига ўтинг ва қирқувчи текисликни танлаш учун **XOZ** радио-тугмани ёқинг(9 а-расм).

➤ Грунт замининг олд тарафидаги тугунларидан исталган бирини курсор билан кўрсатинг.

➤ -**Применить** тугмасини босинг.

➤ Худди шундай замининг орқа тарафидаги тугунларидан исталган бирини курсор билан кўрсатинг ва -**Применить** тугмасини босинг

➤ **Связи в узлах** мулоқот ойнасида тугунлар кўзгалиши тақиқланган йўналиш (**Y**) га белги ўрнатинг ва -**Применить** тугмасини босинг.



а

б

в

71-расм. Қирқим ва қирқиш мулоқот ойнаси

Энди коррективка ва ҳисоб схемасини бир қатор деталлаштиришни амалга оширишимиз керак.

### Фазовий схема. Вариант 1

Ораёпма ва устёпма плиталар билан колонналарнинг уланган жойларидаги колоннанинг жисмини 0,5 м узунликдаги стержен элементлари билан моделлаштирамиз. Ушбу стержен элементлари колонна билан плита кесишган жойларига **Схема →Коррективка →Добавить элемент** буйруғи ёрдамида қўйилади. Бу стержен элементларига бикрликнинг **КЭ 5** сонли типи тайинланилади. **КЭ 5** фазовий раманинг чекли элементи ҳисобланади.

Мулоқат ойнасининг мос майдонида **КЭ 5** нинг бикрлик кўрсаткичларини киритинг (72-расм):

**EF** – ўқ бўйлаб сиқилиш (чўзилиш) га бўлган элементнинг бикрлиги;

**EI<sub>y</sub>** -  $y_1$  ўқи атрофидаги эгилишга бўлган элементнинг бикрлиги;

**EI<sub>z</sub>** -  $z_1$  ўқи атрофидаги эгилишга бўлган элементнинг бикрлиги;

**GI<sub>k</sub>** –  $x_1$  ўқи атрофидаги буралишга бўлган элементнинг бикрлиги;

$y_1$  – кесим ядросининг биринчи  $y$  координатаси;

$y_2$  – кесим ядросининг иккинчи  $y$  координатаси;

$z_1$  – кесим ядросининг биринчи  $z$  координатаси;

$z_2$  – кесим ядросининг иккинчи  $z$  координатаси;

$q$  – погон оғирлиги (конструкциянинг хусусий оғирлигини автоматик тарзда аниқлаш учун киритилади).

Нисбатан катта бикрликни моделлаштириш учун барча кўрсаткичларнинг қийматлари чексиз катта қилиб киритилади, ушбу элементларнинг хусусий оғирлигини ҳисобга олмаслик учун  $q$  нинг қиймати жуда кичик қилиб берилади.

#### *Ҳисоб схемаси маълумотларини сақлаш*

Ҳисоб схемаси маълумотларини сақлаш учун **Файл→Сохранить** меню бандини бажаринг. Пайдо бўлган **Сохранить как...** мулоқот ойнасида қуйидагиларни киритинг:

- масала номи – Фазовий\_рама 1;
- масалани сақлаш папкаси (ўзгартиришлар киритилмаган ҳолатда **Ldata**).

Сохранить тугмасини босинг.

### Фазовий схема. Вариант 2

Бўйлама ва кўндаланг балкалар ва бикр киритмалар киритиш асосида устёпма ва ораёпма плиталарнинг қовурғалари моделлаштирилади. (қовурғали плиталарни ҳисоблаш масаласига қаранг).

2 вариантдаги фазовий раманинг изометрик проекцияси ва  $xOz$  ва  $yOz$  текисликлардаги проекциялари 10-расмда кўрсатилган.

Бўйлама ва кўндаланг балкаларга **Тавр** типдаги бикрликлар берилади. Бўйлама балка учун **Тавр** типдаги бикрлик кўрсаткичлари 71 а –расмда, кўндаланг балка учун эса 71 б –расмларда кўрсатилган.



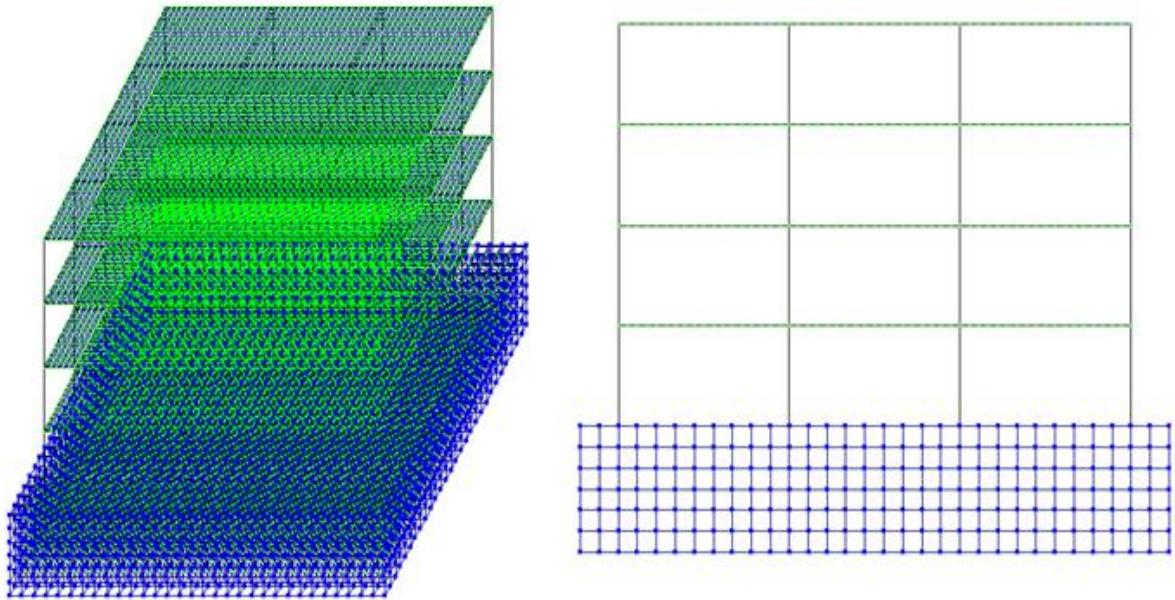
**Ҳисоб схемаси маълумотларини сақлаш**

Ҳисоб схемаси маълумотларини сақлаш учун **Файл**→**Сохранить** меню бандини бажаринг. Пайдо бўлган **Сохранить как...** мулоқот ойнасида қуйидагиларни киритинг:

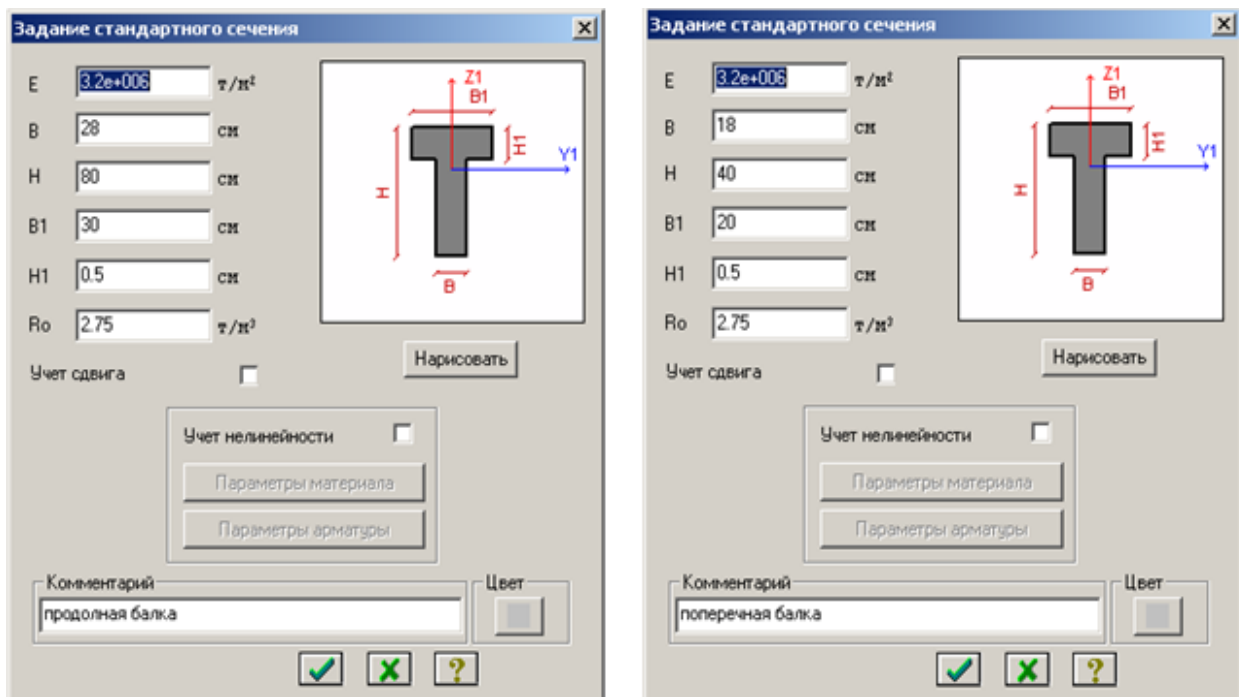
- масала номи – Фазовий\_рама 2;
- масалани сақлаш папкаси (ўзгартиришлар киритилмаган ҳолатда

**Ldata**).

Сохранить тугмасини босинг.



72-расм. Раманинг ҳисоб схемаси 2 вариант




73-расм. Тавр типдаги бикрлик кўрсаткичларини киритиш

## Юкларни жойлаштириш

Юкларни жойлаштириш схемаси Фазовий рама 1 ва Фазовий рама 2 ҳолатлари учун бир хил.

### Юкланиш №1 шакллантириш.

Биринчи юкланишда фойдали юкларлар қўйилади.

- **Нагрузки**→**Добавить собственный вес** меню банди ёрдамида **Добавить собственный вес** мулоқот ойнасини чақиринг.
- 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).
- Устёпма ва ораёпма плиталарга  $0.25 \text{ т/м}^2$  бўлган текис тақсимланган доимий юкларни жойлаштиринг.

### Юкланиш №2 ни шакллантириш

Иккинчи юкланишда 1-чи ва 3-чи ораликларнинг ораёпмасига  $0,96 \text{ т/м}^2$  текис тақсимланган узоқ вақт таъсир этувчи вақтинчалик юкни жойлаштиринг.

### Юкланиш №3 ни шакллантириш

Учинчи юкланишда худди шундай  $0,96 \text{ т/м}^2$  текис тақсимланган узоқ вақт таъсир этувчи вақтинчалик юкларни 2-чи (ўртадаги) оралик ораёпмасига жойлаштиринг.

### Юкланиш №4 ни шакллантириш

Қисқа муддатли интинсивлиги  $P_2=0,24 \text{ т/м}^2$  бўлган текис тақсимланган вақтинчалик юкни 1-чи ва 3-чи ораликларнинг ораёпма плитасига жойлаштиринг.

### Юкланиш №5 ни шакллантириш

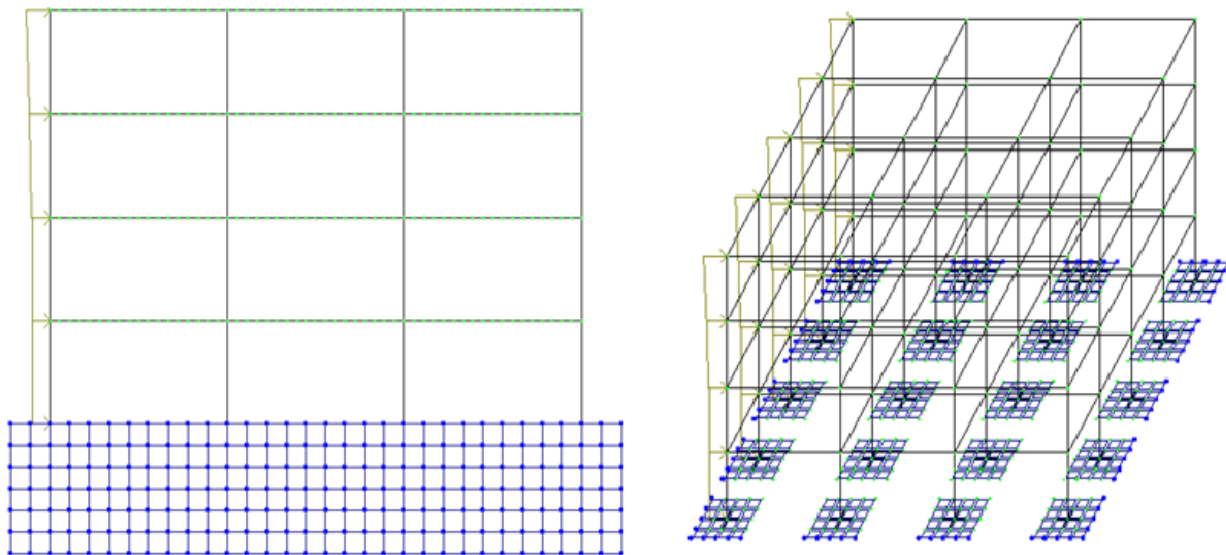
Қисқа муддатли интинсивлиги  $P_2=0,24 \text{ т/м}^2$  бўлган текис тақсимланган вақтинчалик юкни 2-чи (ўртадаги) оралик ораёпма плитасига жойлаштиринг.

### Юкланиш №6 ни шакллантириш

Қисқа муддатли интинсивлиги  $P_2=0,098 \text{ т/м}^2$  бўлган текис тақсимланган юкни устёпма плитага юкланг. Бу қордан тушадиган қисқа муддатли юк.

### Юкланиш №7 ни шакллантириш

Бу юкланишда 10 м баландликгача бўлган шамол чизиқли  $P_1=-0,17 \text{ кН/м}$  ва ундан юқоридаги шамолни трапециясимон юклар сифатида, яъни  $P_1=-0,18 \text{ кН/м}$  ,  $P_2=-0,23 \text{ кН/м}$  X ўқи йўналиши бўйича ўзгарувчан қилиб жойлаштиринг. Юк схема рамасининг чап устунига қўйилади.



74-расм. Шамол юкларини жойлаштириш схемаси


Ҳисобий зўриқишлар жамламаси таъсири жадвалини кенгайтиш


➤ **Нагрузки**→**PCY**→**Генерация таблицы PCY** меню банди ёрдамида **Расчетные сочетания усилий** мулоқот ойнасини чақиринг.


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


•Юкланиш 1 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - Постоянно**ени танланг ва **По умолчанию** тугмасини босинг.


•Юкланиш 2 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - Временное длит.** ни танланг ва **По умолчанию** тугмасини босинг.


•Юкланиш 3 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - Временное длит.** ни танланг, ва -**Применить** тугмасини босинг.

•Юкланиш 4 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - Кратковременное** ни танланг, коэффициент надёжности 1.4 ни киритинг ва -**Применить** тугмасини босинг.

•Юкланиш 5 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - Кратковременное** ни танланг, коэффициент надёжности 1.4 ни киритинг ва -**Применить** тугмасини босинг.

•Юкланиш 6 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - Кратковременное** ни танланг, коэффициент надёжности 1.4 ни киритинг ва -**Применить** тугмасини босинг.








•Юкланиш 7 учун рўйхатдан **Вид загрузкиения - Кратковременное** ни танланг, коэффициент надёжности 1.4 ни киритинг ва -**Применить** тугмасини босинг.





➤ **ХЗЖТ** жадвалини шакллантирганингиздан кейин -**Подтвердить** тугмасини босинг.

Барча стержен элементларини белгиланг ва уларга ҳисоб кесимлари сонини  $N=5$  (тоқ сон бўлиши керак) киритинг.

## Раманинг статик ҳисоби

### Боскич 9. Раманинг статик ҳисоби

- **Режим**→**Выполнить расчет** менюси орқали масалани ҳисобланг.  
**Ҳисоблаш натижаларини кўриш ва таҳлил қилиш**
  - Масалани ҳисоблаб бўлингандан кейин ҳисоб натижалари режимига ўтиш  
**Режим**→**Результаты расчета** менюси орқали амалга оширилади.  
Ҳисоб схемасида юклар 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. Схемани кўчишларсиз кўриш учун **Схема**→**Исходная схема** () меню бандини бажаринг.  
Ички кучланишлар эпюрасини экранга чиқариш
  - Стержен элементларини белгилаб олиш учун **Выбор**→**ПолиФильтр** менюси ёрдамида **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини экранга чиқаринг.
  - Бу ойнада иккинчи **Фильтр для элементов** ойначасига 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<sub>y</sub>)** ( тугмасини кейин  ни босинг) менюси ёрдамида **M<sub>y</sub>** эпюрасини экранга чиқаринг.
  - **Q<sub>z</sub>** эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры поперечных сил (Q<sub>z</sub>)** 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  усқуналар 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 Mx бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→**Mx** меню бандидан фойдаланинг (  кейин ).
- Кучланишларнинг Nx бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→**Nx** меню бандидан бажаринг ( ).
- Кучланишларнинг Rz бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→**Rz** меню бандидан бажаринг ( ).
- Пойдевор плитада Rz 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 бандидан бажаринг.

### Назорат саволлари:

1. Ораёпма плитани яратиш техникасини тушунтириб беринг.
2. Колонна остидаги пойдеворларни яратиш техникасини тушунтириб беринг.
3. Грунт заминни яратиш техникасини тушунтириб беринг.
4. Ҳисоблаш натижаларини кўриш ва таҳлил қилиш
5. Кучланишларнинг Rz бўйича мозаикасини экранга қандай чиқарилади.

### Фойдаланилган адабиётлар:

1.Santosh Kumar, Prishati Raychowdhury , Prabhakar Gundlapalli. Response analysis of a nuclear containment structure with nonlinear soil–structure interaction under bidirectional ground motion. International Journal of Advanced Structural Engineering (IJASE) June 2015.

2.M. Nadim Hassoun, Akthem Al-Manaseer Structural Concrete: Theory and Design (6th Revised edition) USA 2015.

3.Jack C. McCormac, Russell H. Brown. Design of Reinforced Concrete. 2013 Wiley 720 pages.

4.Низомов Ш. Р., Маткаримов С. Ю. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойihalаш. Ўқув қўлланма. “Фан ва технология”нашриёти, 2013. - ISBN 978-9943-10-980-3



## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

### Кейс №1

Кўп қаватли саноат биноларининг рамалари статик ноаниқ система ҳисобланилади, қоидага кўра ЭҲМ дан фойдаланиб ҳисобланилади. Саноат биноси рамасини динамик таъсирларга ҳисоблаш ва конструкцияни мустаҳкамликка текширишни амалга ошириш муҳандисдан компьютер дастурлари бўйича чуқур билим ва юқори даражадаги малака талаб қилинади. Лойиҳалаш ташкилоти раҳбари ходимлари олдига узунлиги 76 м бўлган саноат биносининг рамасини ҳисоблаб бериш вазифасини қуйидагича қўйди:

- Ясси рамани динамик таъсирларга ҳисоблаш;
- Конструкцияни мустаҳкамликка ҳисоблашни амалга ошириш;
- Ҳисобий зўриқишларнинг жамламаси таъсири жадвалини тузиш;
- Пўлат рама элементлари кесимини танлаш ва текшириш.

Бошланғич маълумотлар:

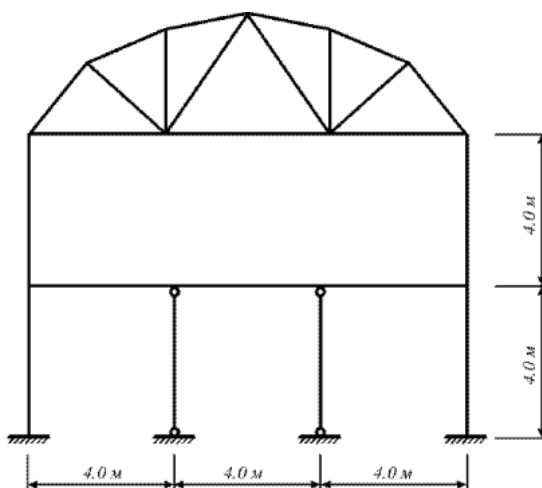
Рама схемаси ва маҳкамланиши 75-расмда кўрсатилган.

Элементлар кесими:

- четки колонна – швеллер коробка №24;
- ўрта колонна – швеллер №24;
- тўшама балка – қўштавр №36;
- ферманинг юқори белбоғи – иккита бурчак 120x120x10;
- ферманинг пастки белбоғи – иккита бурчак 100x100x10;
- ферманинг тирговичи ва ховон (роскос) – иккита бурчак 75x75x6.

Юклар

- юклаш 1 – схема элементларининг ҳусусий оғирликлари;
- юклаш 2 – усқуналардан ҳосил бўладиган юкламалар;
- юклаш 3 - шамол юклари;
- юклаш 4 - гармоник динамик таъсирлар;
- юклаш 5 – сейсмик таъсирлар.
- Юкларнинг таркибидан келиб чиққан ҳолда уларни *доимий,узоқ вақт таъсир қилувчи вақтинчалик ва вақтинчалик* юклардан ташкил топган **асосий жамламаларга** ва *доимий,узоқ вақт таъсир қилувчи вақтинчалик,вақтинчалик ва муҳимлар юклардан биридан* ташкил топган **муҳим жамламаларга** ажратилсин.
- Вақтинчалик юкларни уларнинг иккита норматив қийматлари билан жамламаларга муваққат (пасайтирилган норматив қийматларини ҳисобга олиб) ёки қисқа муддатли юклар каби (норматив қийматларини тўлиқ ҳисобга олиб) киритилсин.



75-Расм. Бино кўндаланг кесимининг ҳисоб схемаси.

## Кейс №2

Кўп қаватли, кўп оралиқли саноат биносини ҳисоблаш ва лойиҳалаш масаласи оддий муҳандислик ҳисоблари шу кунга қадар маълум даражадаги аниқлида амалга оширилиб келинган. Лекин фазовий схемани тузишдаги меҳнат сарфи, унинг таҳлили, элементларнинг унификацияланиши, элементларни танлаш ёки текшириш натижаларини таҳлил жараёнларидаги кўп меҳнат талабининг ошиши самарасизлигига олиб келади.

Бу фазовий ва ясси схемалар таркибида бир хил қадамдаги колоннали содда конструктив схемаларда барча қаторлар бўйича колонна ва ригел элементларидаги зўриқишларнинг фарқи сезиларсиз даражада бўлиши билан боғлиқ. Кўпчилик элементларга кесимлар юк қўтарувчанлик қобилиятлари бўйича эмас, балки конструктивликларидан келиб чиққан ҳолда танланади (масалан, боғланишлар – чегаравий эластиклик бўйича).

Бир вақтнинг ўзида кўпинча саноат бинолари каркасини фақат фазовий схемалар бўйича ҳисоблаш зарурлигини ёдда тутиш лозим.

Шундай қилиб, каркас ҳисобини бажаришнинг самарали технологиясини танлашда унинг конструктив схемага мувофиқ ҳар бирига алоҳида ёндашилиши керак.

Юқоридагиларни эътиборга олиб лойиҳалаш институтининг директори бош муҳандис олдига “Кўп қаватли, кўп оралиқли саноат биносини ҳисоблаш ва лойиҳалаш” вазифаларни аниқ қилиб қўйди:

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

### Бошланғич маълумотлар:

#### Юклар:

- Юкланиш 1 – Ушбу юкланишда доимий фойдали юклар қўйилади. Конструкция элементларининг хусусий оғирликлари ва устёпмаларга  $0,25 / \text{м}^2$  бўлган юклар;

- Юкланиш 2 – Бу юкланишда қиймати  $p_1=0.96$  т/м<sup>2</sup> бўлган текис тақсимланган узоқ вақт таъсир қилувчи вақтинчалик юкларни биринчи ва учинчи ораликларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 3 – Бу юкланишда қиймати  $p_1=0.96$  т/м<sup>2</sup> бўлган текис тақсимланган узоқ вақт таъсир қилувчи вақтинчалик юклар фақат иккинчи ораликнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 4 – – Бу юкланишда интерсивлиги  $P_2=0.24$  т/м<sup>2</sup> бўлган қисқа мудатли текис тақсимланган юклар биринчи ва учинчи ораликларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 5 – Бу юкланишда интерсивлиги  $P_2=0.24$  т/м<sup>2</sup> бўлган қисқа мудатли текис тақсимланган юклар иккинчи ораликларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 6 - қор юки  $P_3=0.08$  т/м<sup>2</sup> қоплама плиталарга қўйилади.
- Юкланиш 7 – Ушбу юкланишда 10 м баландликкача чизиқли ва 10 м дан юқорида трапециясимон тақсимланган Х бўйлаб йўналган шамол юки қўйилади.

### Кейс №3

Оғир саноат лойиҳа институти муҳандислари Термез шаҳридаги стадион лойиҳасини бажариш бюрмасини бажариш жараёнида ёритиш тизимининг минорасини лойиҳалашни компьютер дастури асосида амалга оширишни мақсадга мувофиқ деб топишди. Ушбу муаммони амалга оширишни автоматлаштириш бўлимига топширишди ва уларга қуйидаги вазифалар юклатилди:

1. Металл башня ҳисоб схемасини қуриш жараёнини кўрсатиб бериш;
2. Пульсацияли шамол таъсирини қўйиш техникасини кўрсатиш;
3. Фрагментга қўйилган юкни ҳисоблаш жараёнини кўрсатиб бериш.

Бошланғич маълумотлар:

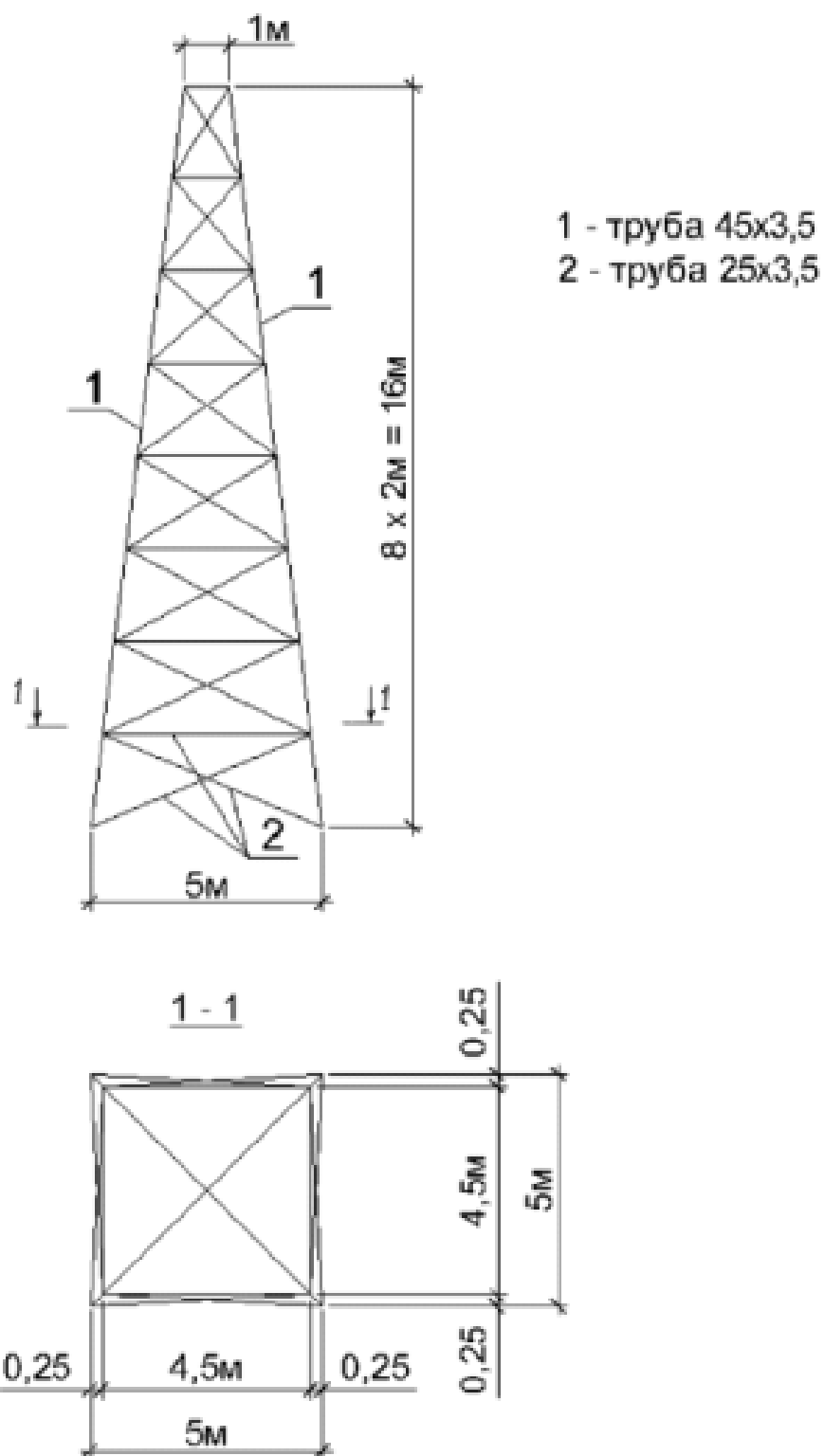
76-расмда башня схемаси кўрсатилган. 16 м баландликдаги металл башня. Башня элементлари кесим юзалари:

- стойка (устун) – иссиқ ҳолатда ишланган улоғсиз труба, профил 45x3.5;
- тиргаклар (раскос) - – иссиқ ҳолатда ишланган улоғсиз труба, профил 25x3.5;

Юклар:

- Юкланиш 1 – ҳусусий оғирлиги; юқори стерженларга қўйилган доимий текис тақсимланган  $p=0.25$  т/м юк;
- Юкланиш 2 – яхмалак (гололед).
- Юкланиш 3 – шамол статик юки;
- Юкланиш 4 – пульсацияли шамол юки;





76-расм. Металл минора схемаси

## VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

Мустақил иш жараёнида тингловчилар модулга доир адабиётлар, услубий қўлланмалар билан танишадилар. Ўқитувчи томонидан берилган мавзу бўйича топшириқни мустақил бажарадилар. Уларни мустақил иш сифатида расмийлаштириб тармоқ марказига топширадилар. Бундан ташқари, маъруза машғулотлари материаллари ҳамда қўшимча адабиётлар бўйича тайёрланиб рейтинг балларини тўплайдилар.

Мустақил таълим мавзулари:

1. Ҳисоб схемаси тўғрисидаги маълумотларни экранга чиқариш.
2. Кесим юзаларининг турлари. Тугун турлари.
3. Чегаравий шартлар. Кесим танлаш ва текшириш учун қўшимча маълумотларнинг киритилиши.
4. Элементларнинг оралиқ ҳисоби. Элементларнинг локал ҳисоби.
5. Тугунларнинг ҳисоби.
6. Асосий балканинг ҳисоб схемаси ва кучланишларни аниқлаш. Уланган балкага кесим юза танлаш ва текшириш.
7. Камар бирикмалари ҳисоби.
8. Ясси рамани ҳисоблаш ва лойиҳалаш.
9. Бир оралиқли рама ҳисоби.
10. Кўп шарнирли креп ҳисоби.
11. Ясси рама ҳисоби.
12. Плита ҳисоби.
13. Саноат биноси рамасини ҳисоблаш.
14. Қовурғали плитанинг ҳисобини бажариш.
15. Кўндаланг қўвурғани ҳисоблаш.
16. Ригелдаги арматураси олдиндан зўриқтирилган саноат биноси рамасини ҳисоблаш.
17. Қовурғали плитани ҳисоблаш.
18. Кўндаланг қўвурғанинг ҳисобини бажариш.
19. Бўйлама қўвурғани ҳисоблаш.
20. Икинчи даражали балкани ҳисоблаш.
21. Кўпқаватли саноат бинонинг рамасини фазовий ҳисоби.
22. Пойдевор балка ҳисоби.
23. Пойдевор балканинг девор билан биргаликдаги ҳисоби.
24. Бир оралиқли бир қаватли саноат биносининг кўндаланг рамасини лойиҳалаш.
25. Фундамент балкани ҳисоблаш.
26. Бир оралиқли бир қаватли саноат биносининг кўндаланг рамасини фазовий ҳолатда лойиҳалаш.

## VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Қирқувчи куч	Арматурада ҳосил бўладиган қирқувчи куч	The shear-type stresses produced on the surfaces of reinforcing bars as the concrete tries to slip on those bars.
Доимий юк	Домий юкларга конструкцияларнинг хусусий оғирлиги, грунтнинг босими ва оғирлиги, конструкциядаги дастлабки кучланишнинг таъсири киради.	Loads of constant magnitude that remain in one position. Examples: weights of walls, floors, roofs, plumbing, fixtures, structural frames, and so on.
ЛИР-АРМ	арматуралаш системаси	subsystem reinforcement
Пластик деформация	Бетоннинг кўп қаррали юкланиши ва юкдан бўшалиши ҳолатида Ёер ҳам ҳисобга олинади. Ёер – юк тўлиқ олингандан сўнг эластик қайтиш деформацияси	Permanent deformation occurring in a member after its yield stress is reached
Монолит бетон	Яхлит бетон.	Concrete cast in one piece or in different operations but with proper construction joints.
Мустаҳкамликка ҳисоблаш	Мустаҳкамликка ҳисоблаш. Биринчи чегаравий ҳолат бўйича ҳисоблаш	A method of design whereby the estimated dead and live loads are multiplied by certain load or safety factors. The resulting so-called factored loads are used to proportion the members.
Енгил бетон	Енгил бетон (цементли боғловчи ва ғовак тўлдирувчилардан ташкил топган) бино ва иншоотларнинг юк кўтарувчи ва кўтармайдиган конструкцияларида ишлатилади	Concrete where lightweight aggregate (such as zonalite, expanded shales, sawdust, etc.) is used to replace the coarse and/or fine aggregate.
Олдиндан зўриктирилган конструкция	Олдиндан зўриктирилган темирбетоннинг афзалликларидан бири уни ёрилишга бўлган бардошлилигидир.	Prestressed concrete for which the steel is tensioned after the concrete has hardened.
Эластиклик модули	Арматураларнинг эластиклик хусусияти эластик модули билан характерланади ва у 0,15 дан 0,4 гача ораликда бўлади.	The ratio of stress to strain in elastic materials. The higher its value, the smaller the deformations in a member.
Чегаравий ҳолат	Конструкциянинг қўйилган талабларга жавоб бера олмай қолган ҳолати	A condition at which a structure or some part of that structure ceases to perform its intended function.

## VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

### Махсус адабиётлар:

1.Santosh Kumar, Prishati Raychowdhury , Prabhakar Gundlapalli. Response analysis of a nuclear containment structure with nonlinear soil–structure interaction under bidirectional ground motion. International Journal of Advanced Structural Engineering (IJASE) June 2015.

2.M. Nadim Hassoun, Akthem Al-Manaseer Structural Concrete: Theory and Design (6<sup>th</sup> Revised edition) USA 2015.

3.Jack C. McCormac, Russell H. Brown. Design of Reinforced Concrete. 2013 Wiley 720 pages.

4.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.

5.ҚМҚ. 2.03.01-96. Бетон ва темирбетон конструкциялар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1998.

6.ҚМҚ. 2.01.07-96. Юклар ва таъсирлар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1996.

7.ҚМҚ. 2.02.01-98. Основания зданий и сооружений. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1999.

8.ҚМҚ. 2.01.01-94. Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1994.

9.ҚМҚ. 2.01.03-96. Зилзилавийхудудлардақурилиш. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1996.

### Интернет ресурслари:

1. [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)
2. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
3. [www.lira.com.ua](http://www.lira.com.ua)
4. [www.autocad.ru](http://www.autocad.ru).
5. [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)