



БИНО ВА ИНШООТЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШДА КОМПЬЮТЕР ДАСТУРЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ

Тошкент архитектура
қурилиш институти
ҳузуридаги тармоқ
маркази

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрьдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

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

Такризчи: Е.Щипачёва – Тошкент темир йўл муҳандислари институти кафедра мудири, т.ф.д., профессор.

Ўқув -услубий мажмуа ТАҚИ Кенгашининг 2019 йил 4 сентябрьдаги 1- сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	4
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	10
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	17
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	33
V. КЕЙСЛАР БАНКИ	75
VII. ГЛОССАРИЙ.....	<u>79</u>
VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	80

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 усуллари 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 йўллариини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишда ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш фанларини ўқитишдаги илғор хорижий тажрибаларни;
- автомобиль йўллариини автоматлаштирилган 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 ғолда 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 юкчаси, соат					Мустақил тайёрлик
		Ҳаммаси	Аудиториядаги ўқув юкчаси				
			Жами	Назарий	Амалий		
1.	Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркасининг ҳисоб схемасини қуриш	2	2	2			
2.	Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш						
3.	Юкларни жойлаштириш						
4.	Эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркасининг ҳисоб	8	8		6		
5.	Кўпқаватли саноат бинонинг рамасини фазовий ҳисоби	8	8		8		
Жами:		30	26	10	14		

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.

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 саноат 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 модуль 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 қобилиятини ривожлантириш).

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

“SWOT-таҳлил” методи

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

Лири дастури мажмуаси тизимининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

S	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
W	Лири дастури мажмуаси тизимидан фойдаланишнинг кучсиз томонлари	Плиталарни арматуралашда автоматик равишда чизмаларни яратиб бера олмаслиги
O	Лири дастури мажмуаси тизимидан фойдаланишнинг имкониятлари (ички)	Юклама ва кучланишларни боғлиқ ҳолда аниқлаб беради.
T	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 университетида 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 қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

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

Кейс. Оғир саноат лойиҳа 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, киёслаш 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”.

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“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 тулик изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш 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 ўтказдилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу яқунланади.

Дастурий таъминотлар					
ЛИРА		STAAD		NASTRAN	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
Хулоса:					

“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 еер 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 ораликда 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.

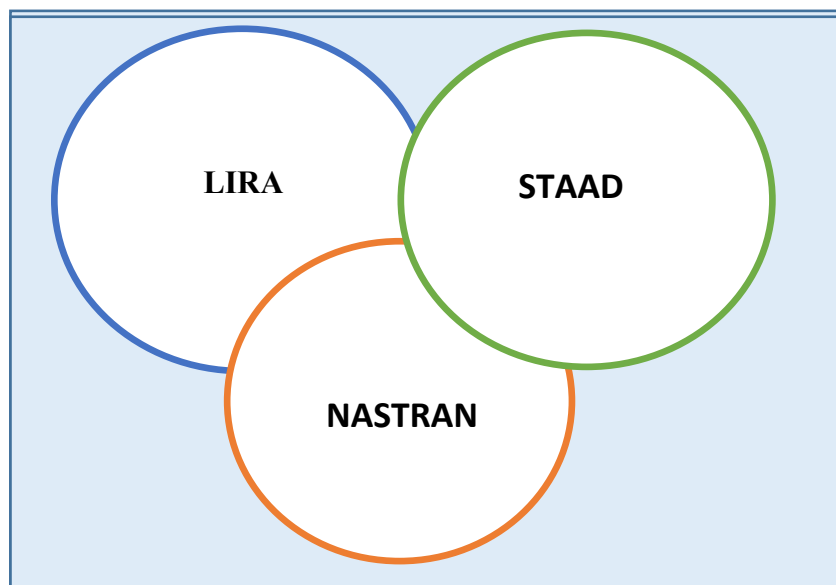
Методни амалга ошириш тартиби:

- 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 лойиҳалашни 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 қуйиш 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 қуриш¹

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.

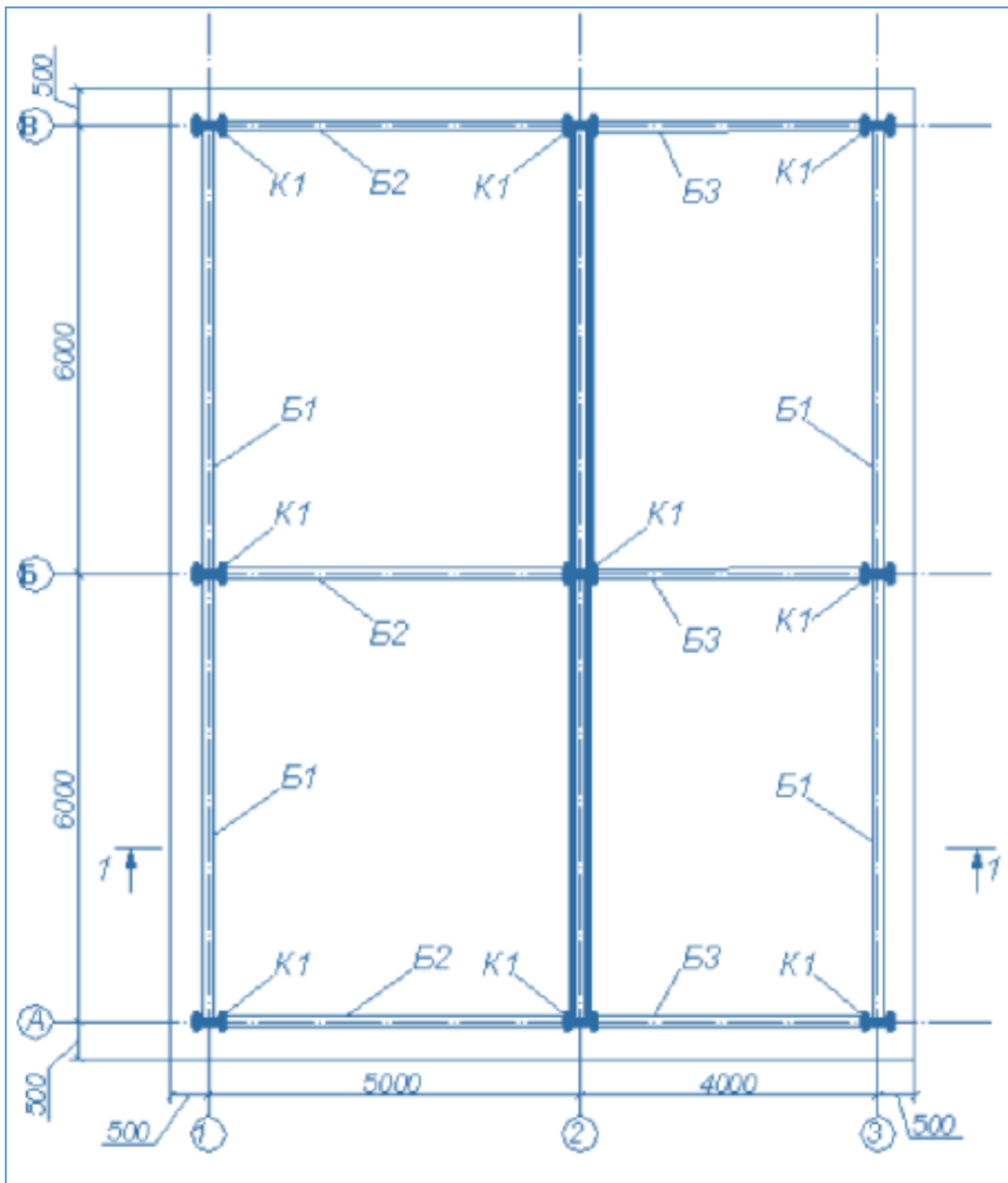
Бошланғич маълумотлар:

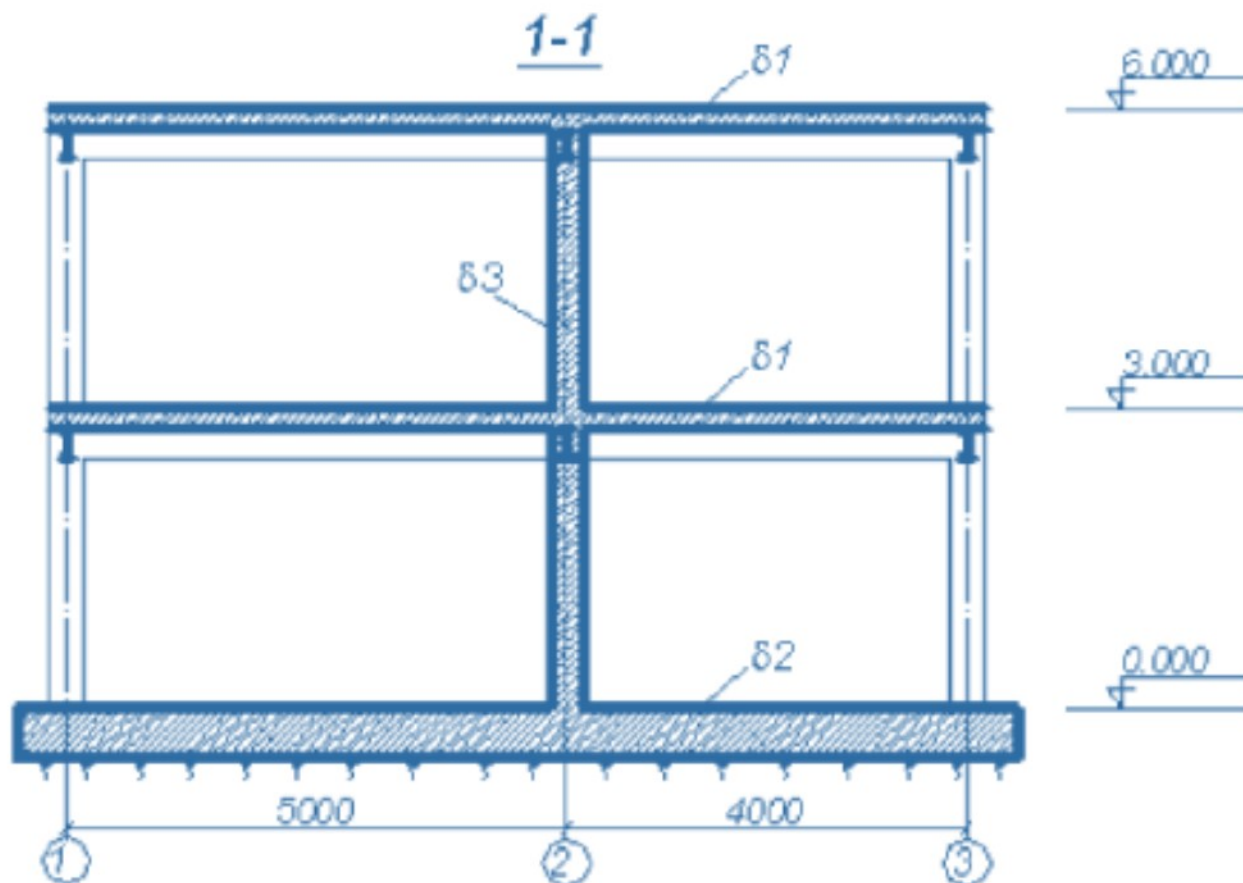
1-расмда каркас схемаси кўрсатилган. Замин қойишқоқлик коэффициенти $C1=1000$ т/м³ билан эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси. Рама материали – пўлат, плита ва диафрагма материали – В30 т/б. Ҳисоб 18x24 тўр учун бажарилади.

Юклар:

- Юкланиш 1 – ҳусусий оғирлиги;
- Юкланиш 2 – 1 –чи ва 2-чи қават қопламасига қўйилган доимий текис тақсимланган $p1= 1.5$ т/м², заминга қўйилган доимий текис тақсимланган $p2= 2$ т/м².
- Юкланиш 3 – қор $p3=0.08$ т/м².
- Юкланиш 4 – Сейсмик таъсир. Юза сейсмиклиги 7 балл, 1 котегорияли грунт. Сейсмик таъсирнинг йўналиши – бинонинг кичик тарафи бўйлаб.

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





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

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 оширилган²:

1-белгили схемалар - XOY текислигида жойлашган схемалар; ҳар бир тугун 2 та эркинлик даражасига эга - X, Z ёки X_2, Z_2 ўқлари бўйлаб чизиқли кўчиш. Бундай белгили схемаларда ясси ферма ва балка-деворлар ҳисобланади.

2-белгили схемалар - XOZ текислигида жойлашган схемалар; ҳар бир тугун 3 та эркинлик даражасига эга - X, Z ёки X_2, Z_2 ўқлари бўйлаб чизиқли кўчиш ва Y ёки Y_2 ўқи атрофида буралиш. Бундай белгили схемада ясси рамалар ҳисобланади ва уларга ферма элементлари ҳамда балка-деворлар киритилишига рухсат этилади.

3-белгили схемалар - XOY текислигида жойлашган схемалар; ҳар бир тугун 3 та эркинлик даражасига эга - Z ёки Z_2 ўқлари бўйлаб чизиқли кўчиш ва X, Y ёки X_2, Y_2 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 X_2, Y_2, Z_2 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.

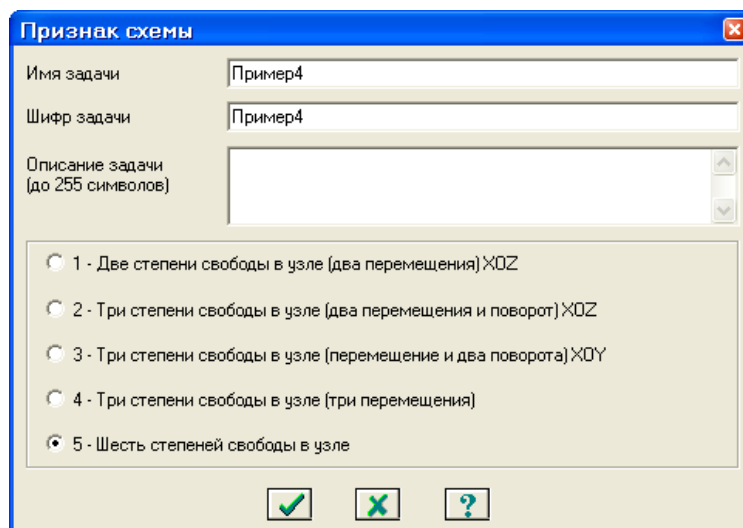
Ҳосил бўлган **Признак** **схемы** мулоқот ойнасида қуйидаги кўрсаткичларни киритамиз (2-расм):

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

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


Подтвердить тугмасини босиш керак.

² 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 u 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 қадам), **шаг вдоль второй оси** (иккинчи ўқ бўйлаб қадам) 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:

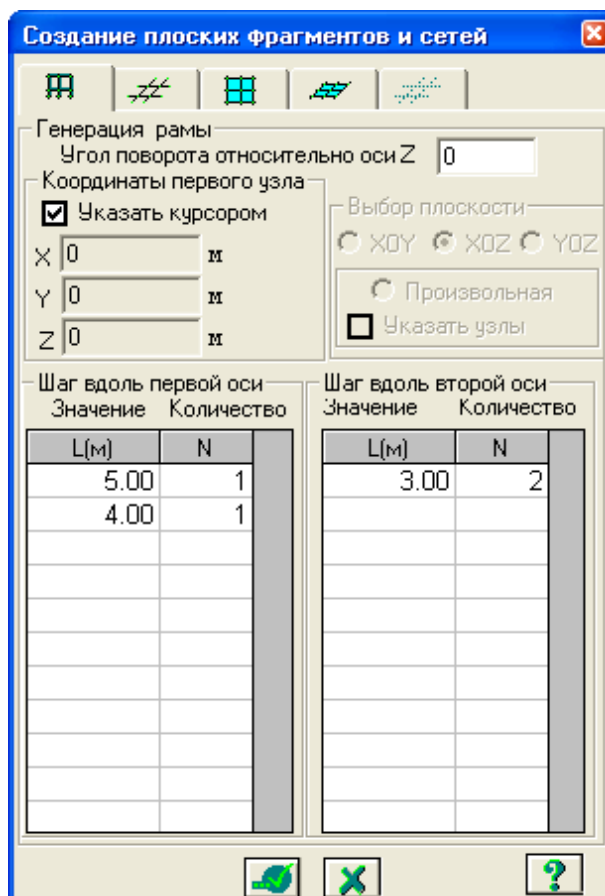
- Биринчи ўқ бўйлаб қадам:

$L(m)$	N
5	1
4	1
- Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:

$L(m)$	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.

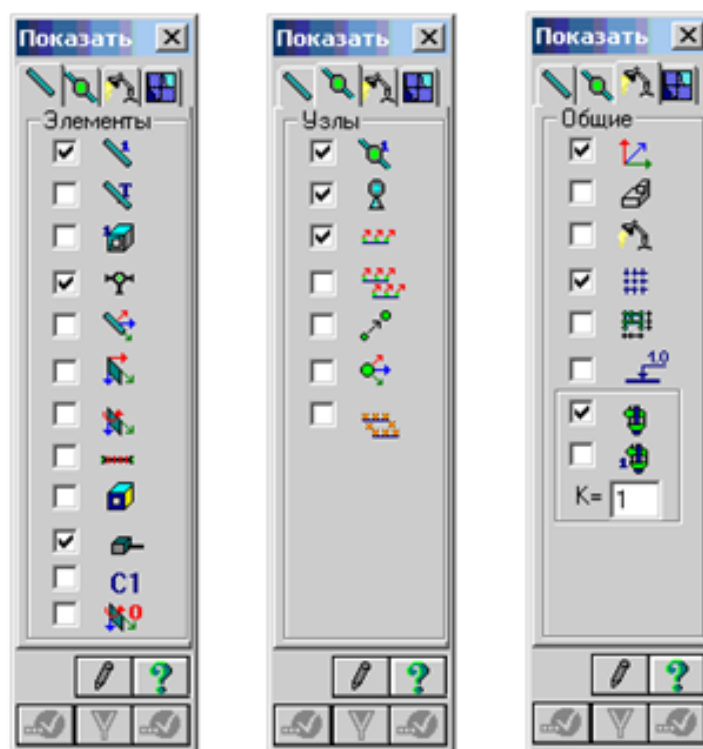
Кейин -**Применить** тугмаси босилади ва **Координаты первого узла** майдончасида фазодаги фрагментнинг биринчи тугунининг боғланиш координатасини киритилади:

- **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

	Флаги рисования ускуналар панелини чақириш (Опции → Флаги рисования)		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).

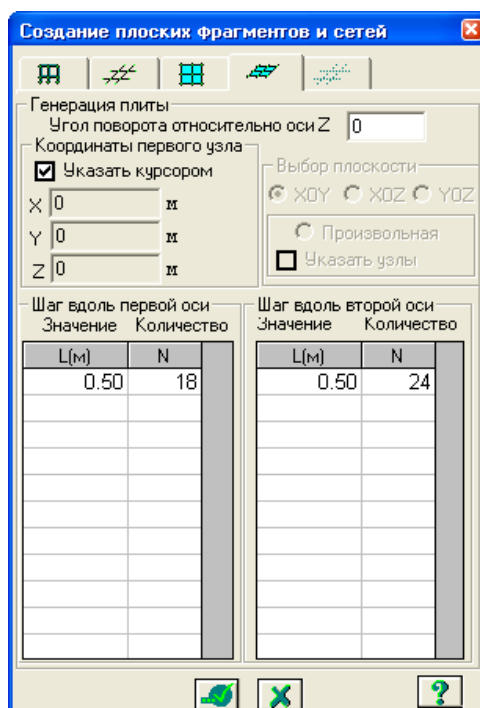
Мулоқот ойнаси жадвалида қоплама плита кўрсаткичларини киритамиз (4-расм):

- 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 коррективкалаш³

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;

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

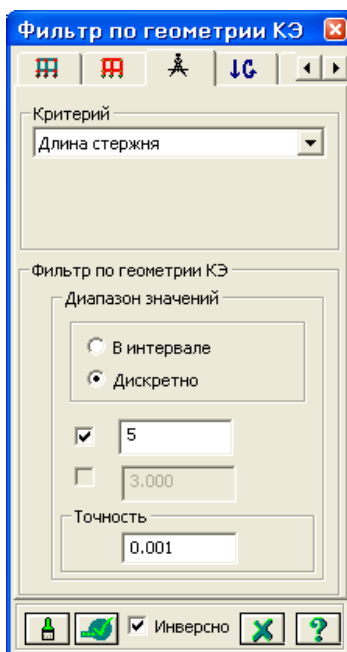
-  - “Упаковка схемы”. Буйруқдан маълумотларни жойлашда фойдаланилади;
-  - “Добавить узел”. Бу буйруқ 5.7-расмда тасвирланган мулоқот ойнасига эга:
 -  тўрда;
 -  координаталар бўйича;
 -  айлана бўйлаб;
 -  формула бўйича;
 -  иккита тугун оралиғида N та тенг бўлақларга ажратиб;
 -  пропорция бўйича 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 киритамиз⁴:


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

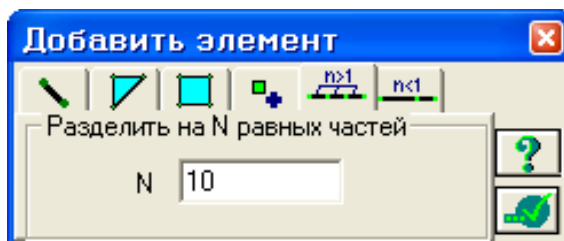
Кейин эса -**Применить** тугмасини босиш керак.

⁴Низомов 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 қуйидаги 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;

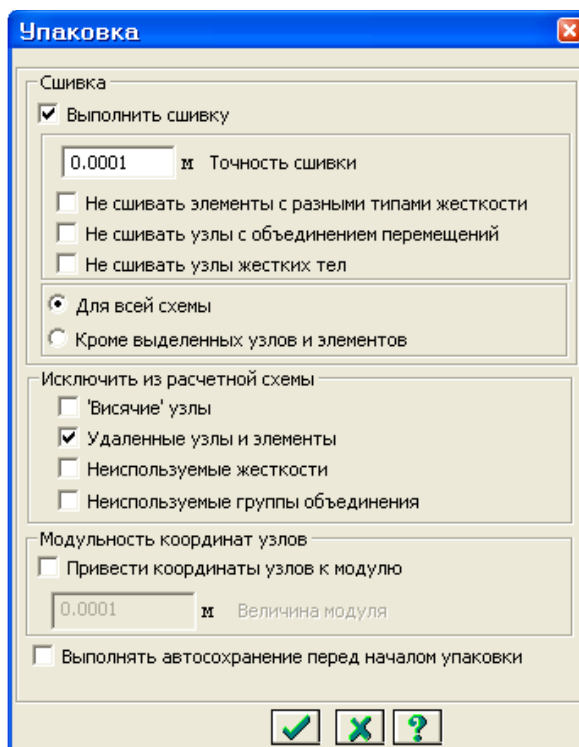
- √ **Удаленные узлы и элементы** (ўчирилган тугун ва элементлар) - йиғиш тадбири бажарилганидан сўнг барча ўчирилган тугун ва элементлар схемадан қайтмайдиган қилиб мустасно қилинади; қолган тугун ва элементлар янгидан тартибли рақамланади;

- √ **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

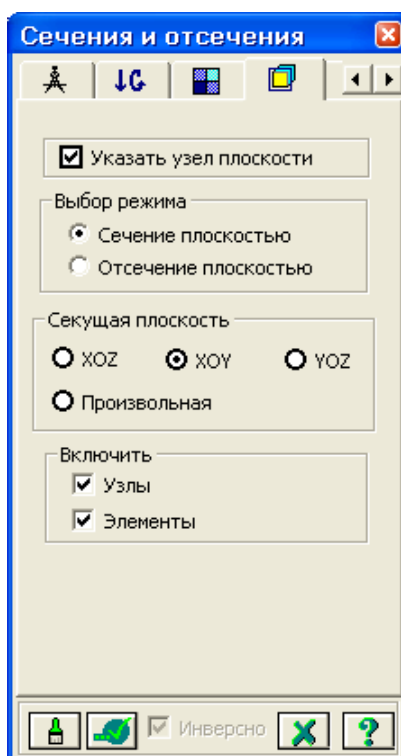
Йиғиш тадбирини кўп марталаб бажариш мумкин. Бу тадбир ҳисоб схемасининг мазмун ва моҳиятини ўзгартирмайди. Шунинг учун схема ўзгартирилганидан кейин схемани йиғиш амалини кўп марталаб бажариш тавсия қилинади.

*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

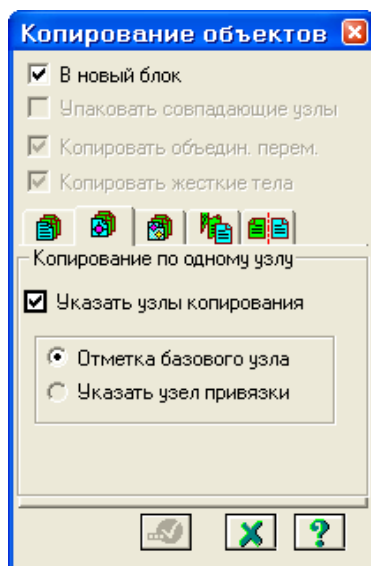
Яратилган геометрияга қўшимча элементлар қўшиш учун **Схема**→**Корректировка**→**Добавить элемент** менюси ёрдамида **Добавить элемент** мулоқот ойнасини чақириш зарур. Экрандани ойнада **Указать узлы курсором** ва **Учитывать промежуточные узлы** ларга белги ўрнатган ҳолда, №4 ва 460, №32 ва 19 тугунлар 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 киритилади⁵.


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.


⁵ 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:

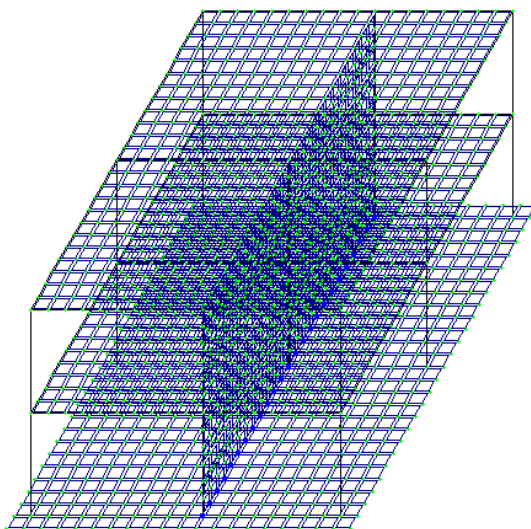
- Биринчи ўқ бўйлаб кадам:

L(m)	N
0.5	20


 Иккинчи ўқ бўйлаб кадам:

L(m)	N
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 чақирилади 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 (PCY) 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.

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 $C_1=1000$ т/м³ билан эластик заминда жойлашган плита пойдеворли бинонинг фазовий каркаси.

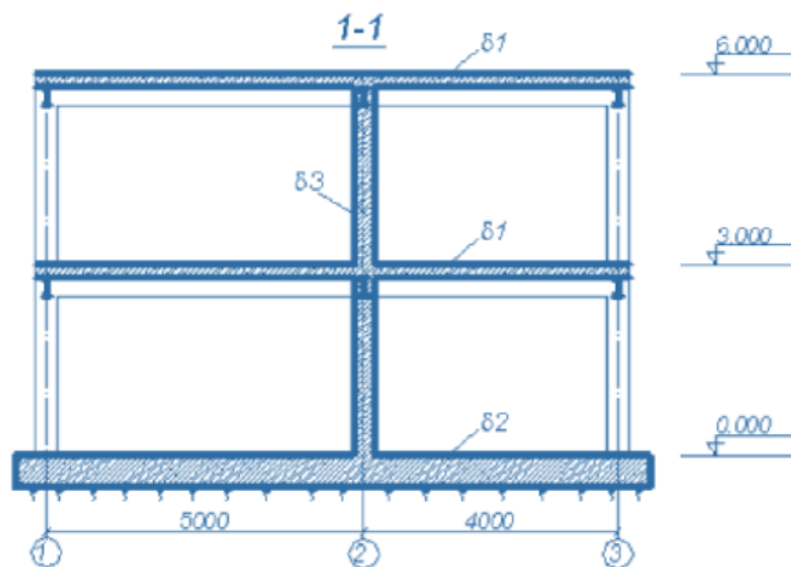
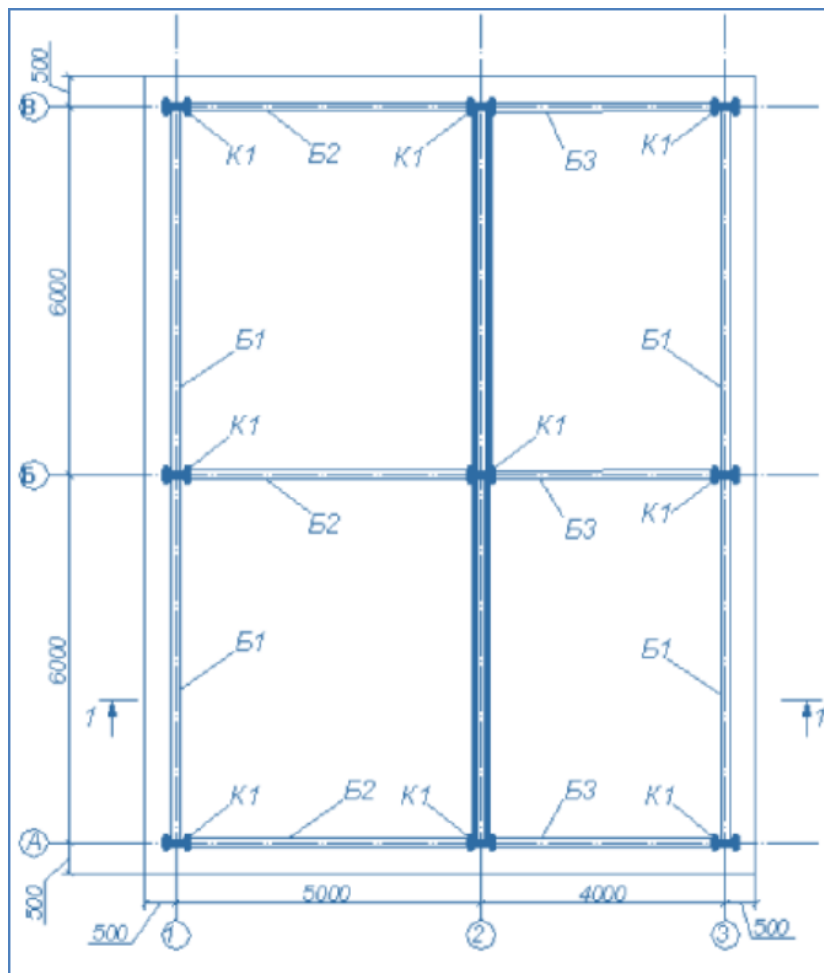
Рама материали – пўлат, плита ва диафрагма материали – В30 т/б.

Ҳисоб 18x24 тўр учун бажарилади.

Юклар:

- Юкланиш 1 – ҳусусий оғирлиги;
- Юкланиш 2 – 1 –чи ва 2-чи қават қопламасига қўйилган доимий текис тақсимланган $p_1= 1.5$ т/м², заминга қўйилган доимий текис тақсимланган $p_2= 2$ т/м².
- Юкланиш 3 – қор $p_3=0.08$ т/м².
- Юкланиш 4 – Сейсмик таъсир. Юза сейсмиклиги 7 балл, 1 котегорияли грунт.

Сейсмик таъсирнинг йўналиши – бинонинг кичик тарафи бўйлаб.



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

34-расм. Бино карқаси схемаси.


Рама элементлари кесим юзалари:

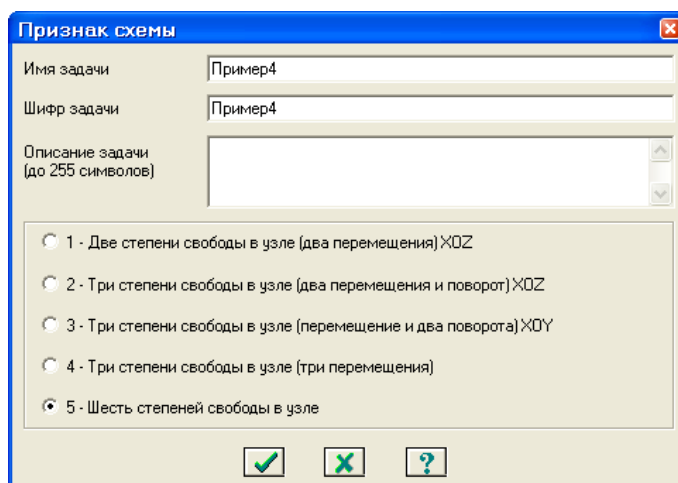
6. балка – Б (балочный) типигади полкалари паралел қиррали бўлган қўштавра, профили 30Б1;
7. колонна– К (колонна) типигади полкалари паралел қиррали бўлган қўштавра, профили 35К1;
8. 200 мм қалинликдаги қоплама плита;
9. 300 мм қалинликдаги диафрагма;
10. замин – 500 мм қалинликдаги пойдевор плита.

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) куйидаги 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 куйидагиларни киритинг:

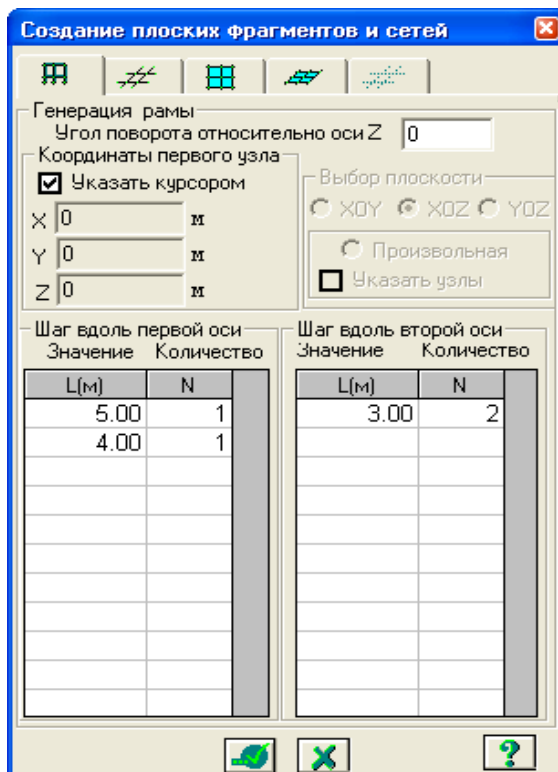
- Биринчи ўқ бўйлаб қадам:

	L(м)	N
5	1	
4	1	
- Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:

	L(м)	N
3	2	

- Қолган кўрсаткичлар ўз ҳолича қабул қилинади. (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(м) Y(м) Z(м)**
- 0 6 0.


➤  - **Применить** тугмасини босинг.

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


- **X(м) Y(м) Z(м)**
- 0 12 0.

➤  - **Применить** тугмасини босинг.

Тугунлар рақамларини экранга чиқариш

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

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


➤ Кейин  - **Перерисовать** тугмасини босинг.

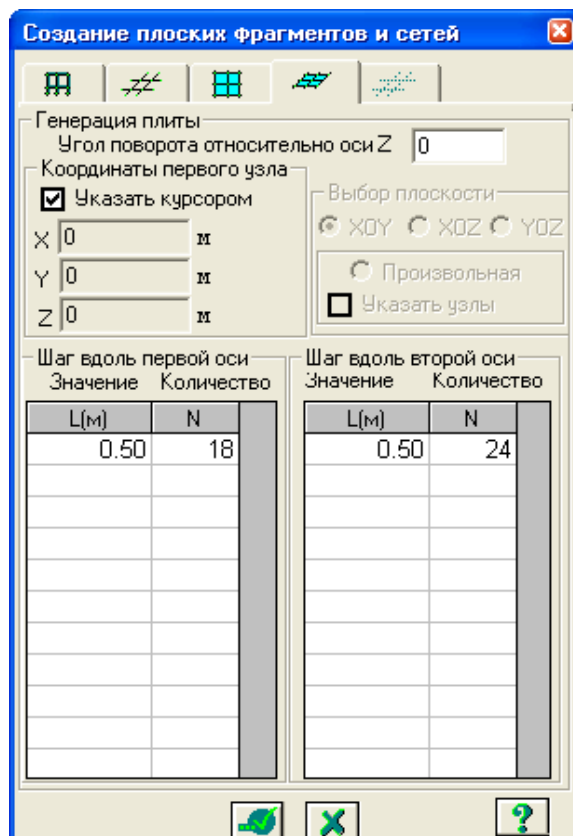
Биринчи қаватнинг қаплама плитасини тузиш

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

- **Указать курсором** майдонига белги ўрнатиш ва курсор билан №4 тугунни кўрсатиш (тугун малина рангга бўйлади 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:**

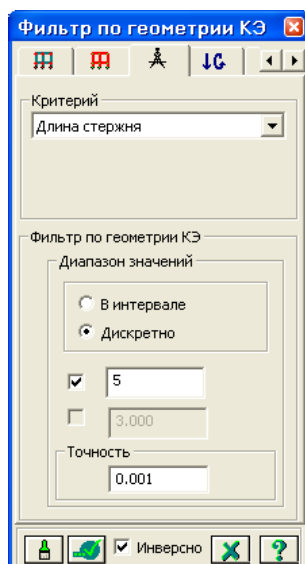
L(м)	N
0.5	24
- -**Применить** тугмасини босинг.




37-расм. Текис фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси

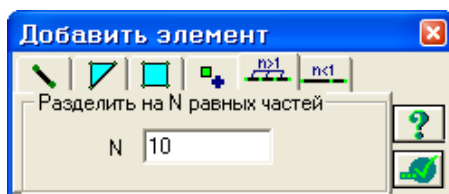
Схемани коррективкалаш

- 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.




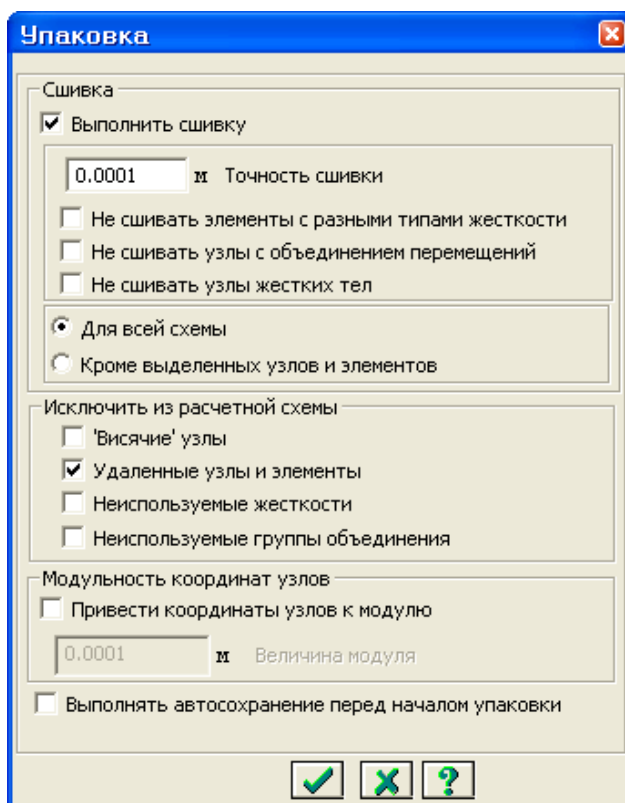
39-расм. Элемент қўшиш мулоқот ойнаси

- 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).

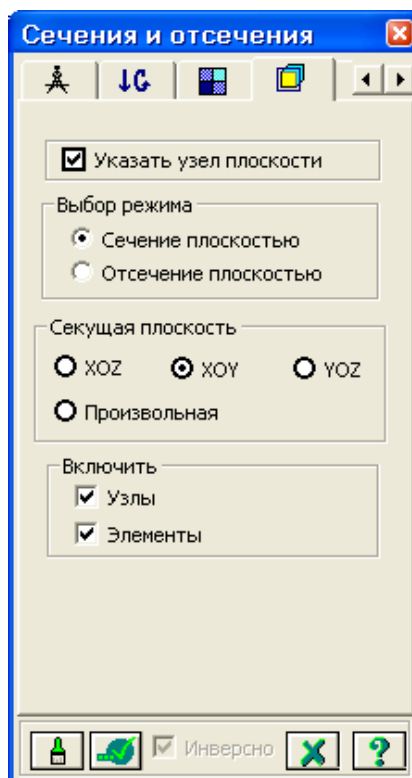


40-расм. Йиғиш (упаковка) мулоқот ойнаси

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

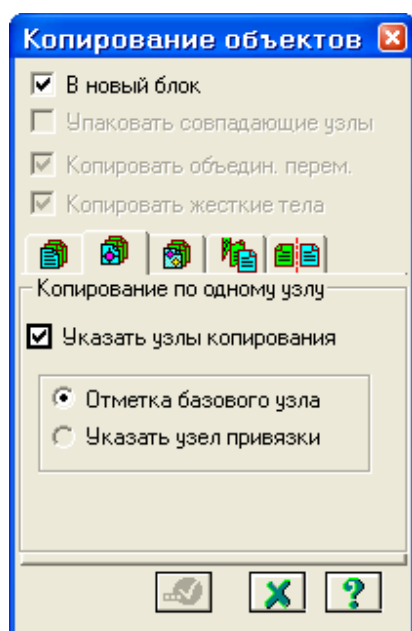
Балка ва қоплама плита элементлари қўшиш

- **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 ораликларига кетма-кет тугун жуфтликларини курсор билан кўрсатиб стенжен қўшинг (бунда тугунлар орасида резина ип чўзилади).
- **Выбор→ПолиФильтр** менюси ёрдамида **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини чақиринг ва охирдан олдинги ойнача **Сечения и отсечения** га ўтинг (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 қаплагасининг 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:

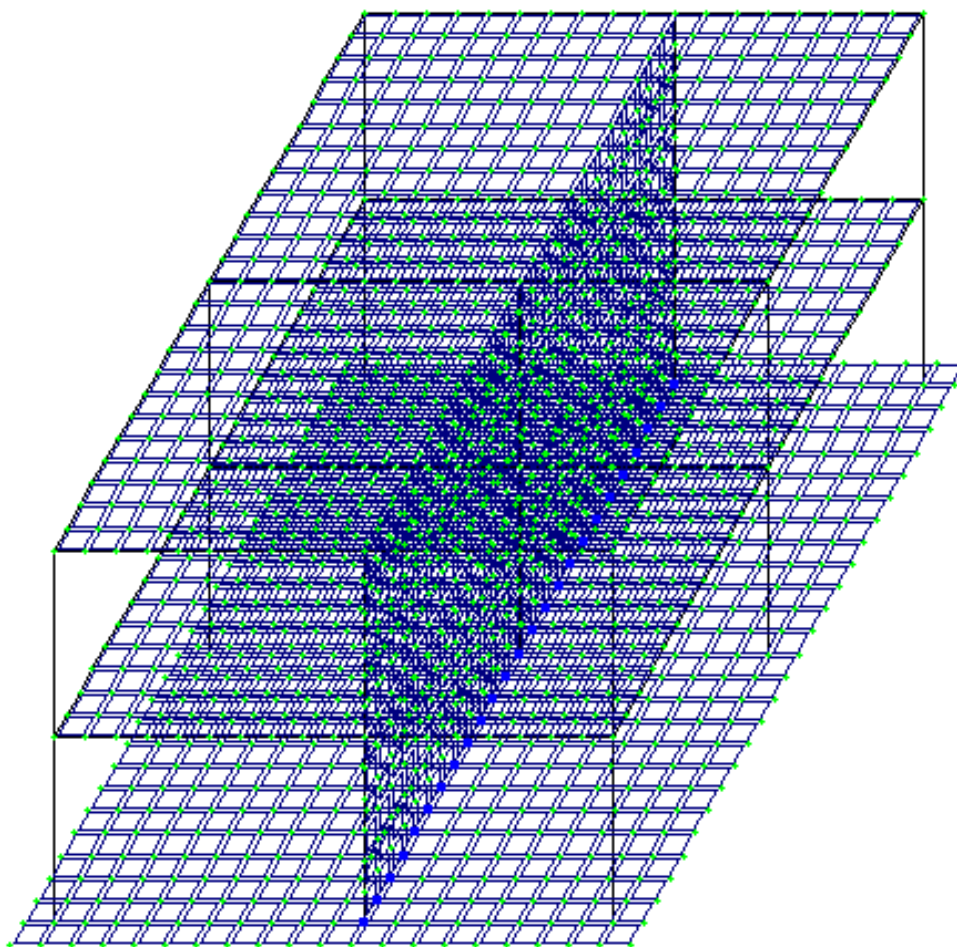
• Биринчи ўқ бўйлаб қадам:		Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:	
L(m)	N	L(m)	N
0.5	24	0.5	12
- -**Применить** тугмасини босинг.
- Тугун ва элементлардан **Выбор→Отмена выделения** () меню банди ёрдамида белгилашларни олиб қўйинг.
- **Вид→Проекция на плоскость XOZ** ёки () меню банди ёрдамида XOY проекция текслигига ўтинг.
- **Выбор→Отметка вертикальных элементов** меню бандини бажарганингиздан сўнг курсор ёрдамида диафрагма жойлашган жойлардаги колонналарни белгилаб чиқинг.
- **Схема→Корректировка→Добавить элемент** () менюсидан фойдаланиб **Добавить элемент** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада **Разделить на N равных частей** ойначага ўтинг ва N=6 ни киритинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.
- Ҳисоб схемасини тасвирлаш учун **Вид→Изометрия** () менюси ёрдамида изометрик проекцияга ўтинг.

Пойдевор плитани яратиш

- **Схема→Создание→Регулярные фрагменты и сети** () менюси орқали **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини экранга чиқаринг.
- **Генерация плиты** ойначасига ўтинг.
- Ундан кейин **Координаты первого узла** киритиш майдончасида **Указать курсором** дан белгини ечинг ва фрагментнинг биринчи тугунининг фазодаги боғланиш координатасини киритинг:
 - X(m) Y(m) Z(m)
 - -0.5 -0.5 0.
- Мулоқот ойнаси жадвалида пойдевор плита кўрсаткичларини беринг:

• Биринчи ўқ бўйлаб қадам:		Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:	
L(m)	N	L(m)	N
0.5	20	0.5	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.



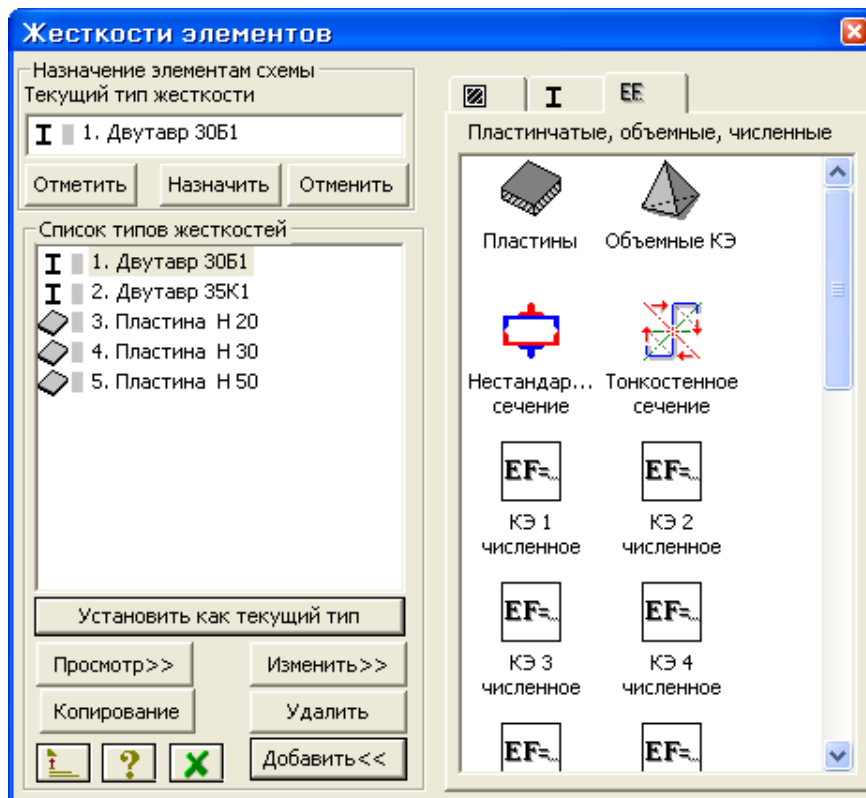
43-расм. Каркас ҳисоб схемаси

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

Босқич 3. Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш

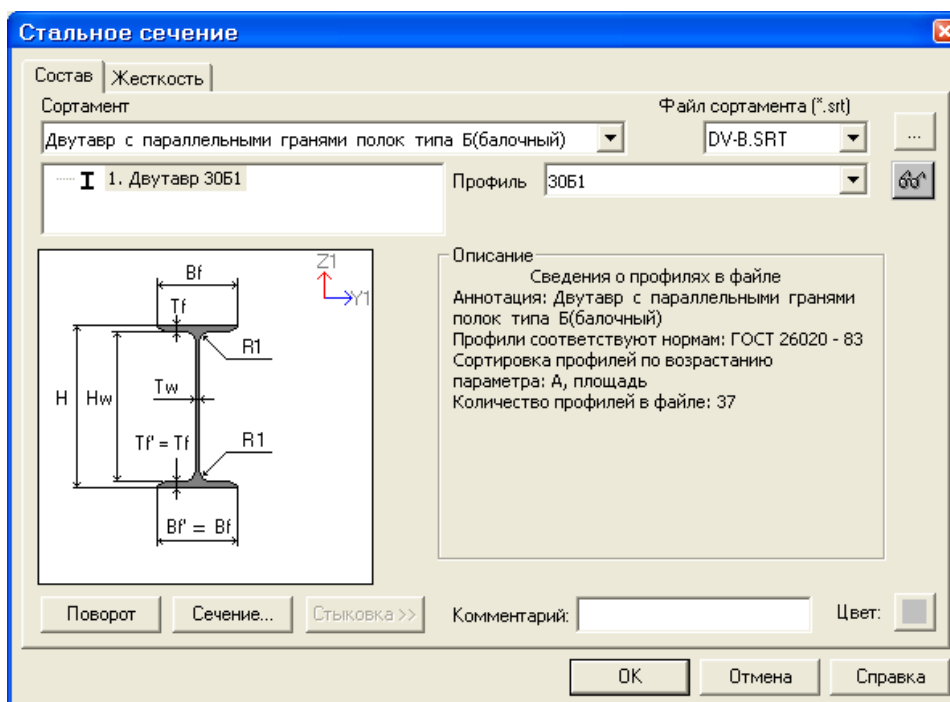
Бикрлик турларини шакллантириш

- **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.




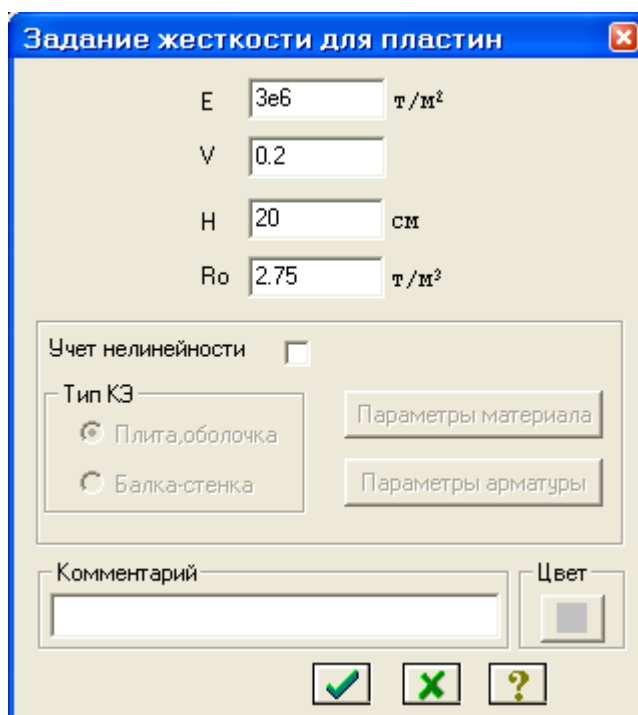
44-расм. Элементлар бикрлиги мулоқот ойнаси

- **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** рўйхатидан -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 полка 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** (46-расм) мулоқот ойнасида **Пластина** (қоплама плита учун) кесим юза кўрсаткичларни киритинг:
 - Эластиклик модули – $E=3e6$;
 - Пуассон коэффиценти – $V = 0.2$;
 - 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.





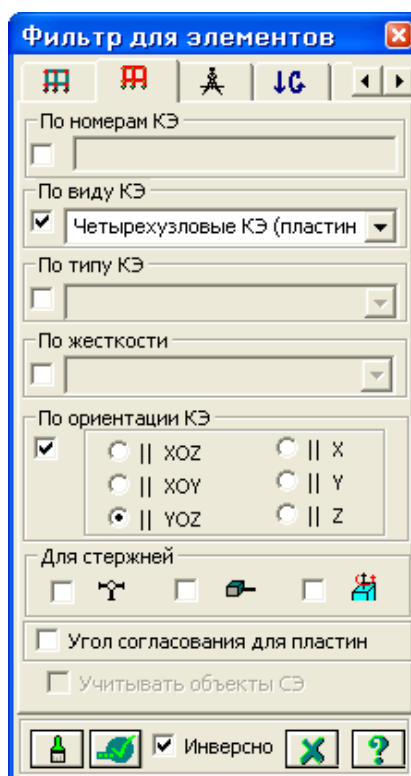
- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида бикрлик турлари рўйхатидан курсор ёрдамида **4. Пластина Н 20** ни белгилаб олинг ва **Изменить** тугмасини босинг.
- **Задание жесткости для пластин** мулоқот ойнасида пойдевор плита кўрсаткичларини ўзгартиринг:
 - Қалинлик – Н=50 см;
-  **Подтвердить** тугмасини босинг.
- Бикрлик характеристикалари библиотекасини кўринмайдиган қилиш учун **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Добавить** тугмасини босинг.

Схема элементларига бикрлик тайинлаш

- Бикрлик турлари рўйхатидан курсор билан **1. Дугавр 30Б1** ни белгиланг.
 - **Установить как текущий тип** тугмасини босинг (бунда танланган тур **Текущий тип жесткости** таҳрирлаш ойнасига ёзилади. Рўйхат қаторига икки марта босиш орқали жорий бикрлик турини тайинлаш мумкин).
 - **Выбор→Отметка горизонтальных элементов** () меню бандини бажаринг.
 - курсор ёрдамида ҳамма горизонтал элементларни белгиланг (белгиланган элементлар қизил рангга бўлади).
- Тугунларни белгилаш курсор билан кўрсатиш орқали ёки тугун атрофида «резина ойна» ни чўзиш билан бажарилиши мумкин.*
- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг (элементлардан белгилаш ечилади. Бу элементларга жориш бикрлик тайинланганлигини билдиради).
 - Горизонтал элементларни белгилаш жараёни фаоллигини бекор қилиш учун **Выбор→Отметка горизонтальных элементов** меню бандини бажаринг.
 - Бикрлик турлари рўйхатидан курсор ёрдамида **2. Дугавр 35К1** ни белгиланг.
 - **Установить как текущий тип** тугмасини босинг.
 - **Выбор→Отметка вертикальных элементов** () меню бандини бажаринг.
 - Курсор ёрдамида ҳамма вертикал элементларни белгиланг.
 - **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг.
 - **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида бикрлик турлари рўйхатидан курсор ёрдамида **3. Пластина Н 20** ни белгиланг.
 - **Установить как текущий тип** тугмасини босинг.
 - **Выбор→Отметка блока** () меню бандини бажаринг.
 - Қоплама плитанинг олдин биринчи қават кейин иккинчи қаватининг ихтиёрий тугун ёки элементларини курсор ёрдамида кўрсатинг.



- **Жесткости элементов** мулоқот ойнасида **Назначить** тугмасини босинг.
- Пайдо бўлган **Предупреждение** мулоқот ойнасида **ОК** тугмасини босинг.
- **Выбор→Отмена выделения** менюси ёрдамида тугун ва элементлар белгиланишларини бекор қилинг (🗑️).
- **4. Пластина Н 30.** бикрлик турини жорий қилинг.
- Диафрагмани белгилаб олиш учун **Выбор→ПолиФильтр** менюси ёрдамида **ПолиФильтр** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада иккинчи **Фильтр для элементов** ойначасига ўтинг (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.

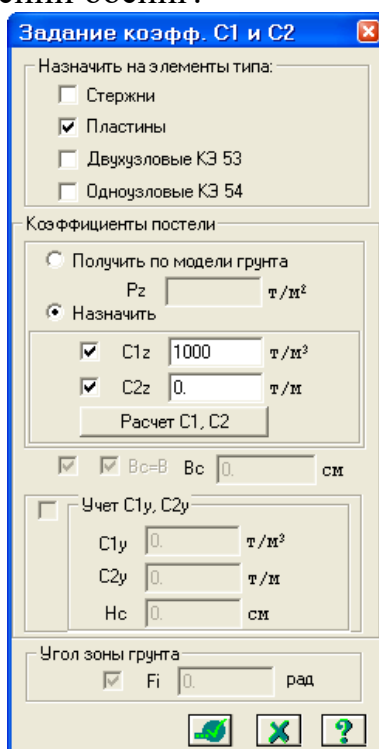


47-расм. Элементлар фильтри мулоқот ойнаси


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 Сиқилишга эластик замин бикрлик коэффициенти $C1=1000$ т/м³ ни киритинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.



48-расм. C1 ва C2 коэффициентларини киритиш мулоқот ойнаси

- **Выбор**→**Отметка блока** менюси орқали белгилашларини тугатинг ()




Чегаравий шартларнинг берилиши

Босқич 5. Чегаравий шартларнинг қўйилиши



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

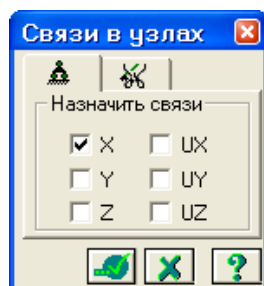
Тугунларни белгилаш

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




- Пойдевор плита билан диафрагманинг уланган тугунларидан исталган бирини курсор билан кўрсатинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.
- Схеманинг фақат белгиланган тугун ва элементларини экранда кўриш учун **Вид→Фрагментация** менюси ёрдамида фрагментацияни бажаринг.
- Ҳисоб схемасини YOZ проекция текслигида тасвирлаш учун **Вид→Проекция на плоскость YOZ ёки** () меню бандини бажаринг.
- **Выбор** → **Отметка узлов** () меню бандини бажарганингиздан кейин курсор билан диафрагманинг пойдевор плита билан уланган жойлардаги тугунларини белгилаб чиқинг.

Чегаравий шартларни қўйиш

- **Схема→Связи** () меню банди ёрдамида **Связи в узлах** мулоқот ойнаси чакиринг (49-расм).
- Бу ойнада тугунлар кўзгалиши тақиқланган йўналиш (**X**) ни белги ўрнатиш орқали кўрсатинг.
- Кейин -**Применить** тугмасини босинг (тугунлар кўк рангга бўялади).




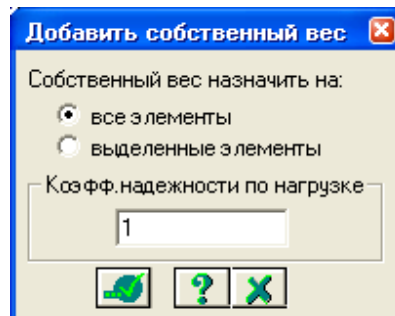
49-расм. Тугун боғланишлар мулоқот ойнаси

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

Юкларни қўйиш.



Юкланиш №1 шакллантириш.

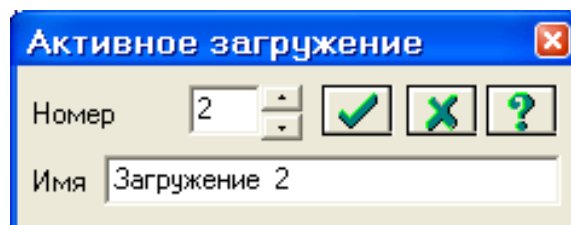
- **Нагрузки**→**Добавить собственный вес** меню банди ёрдамида **Добавить собственный вес** мулоқот ойнасини чақиринг (50-расм).
- Бу ойнада **все элементы** радио-тугмасини ёқилган ҳолатида, **коэф. надежности по нагрузке** майдонига 1 ни киритиб -**Применить** тугмасини босинг (элементлар автоматик равишда ўз оғирликларидан юкланадилар).




50-расм. Ўз оғирликларини қўйиш мулоқот ойнаси

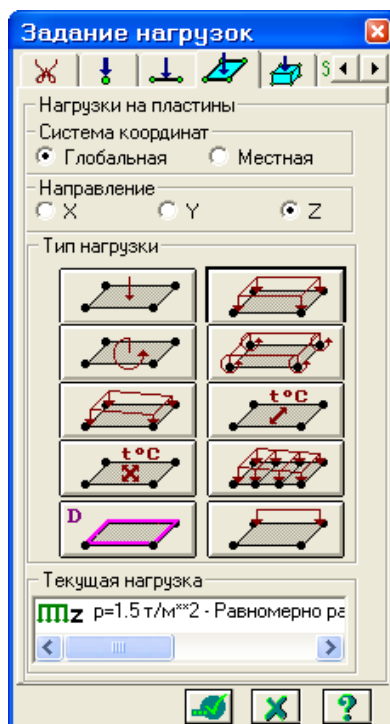
Юкланиш №2 ни шакллантириш

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



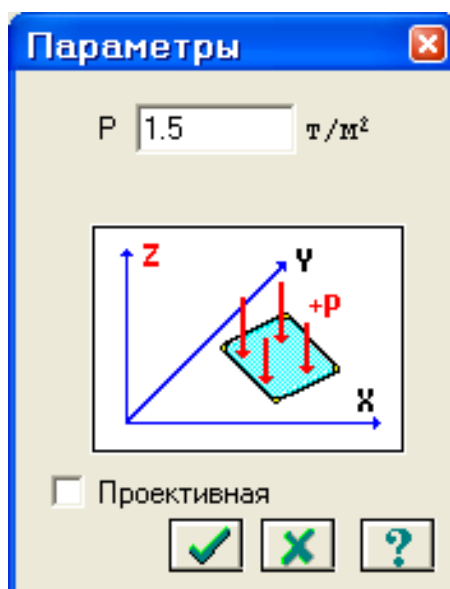
51-расм. Фаол юкланиш мулоқот ойнаси

- 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).



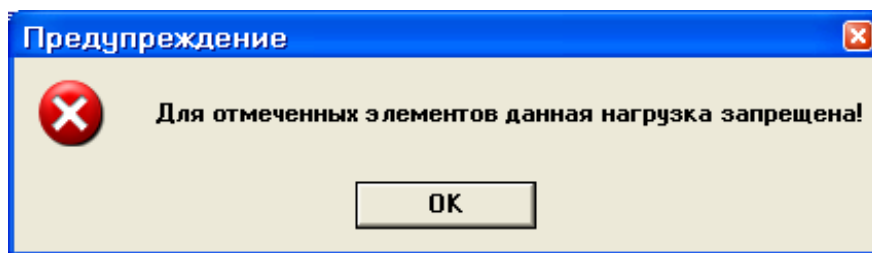
52-расм. Юкларни қўйиш мулоқот ойнаси

- 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

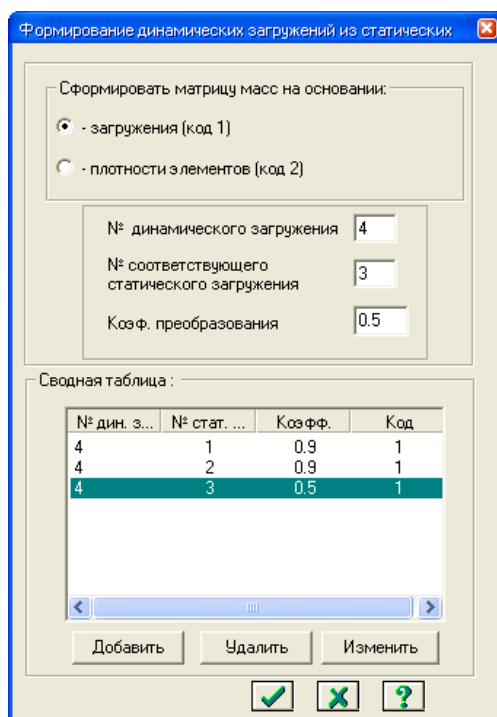
- **Нагрузки→Выбор загрузки** () меню банди орқали **Активное загрузеие** мулоқот ойнасини чақириб жорий юкланишнинг рақамини алмаштиринг.
 - Бу мулоқот ойнасида юкланиш рақамини 3 га ўзгартиринг.
 - - **Подтвердить (Тасдиқлаш)** тугмасини босинг.
 - Белгилаш функцияси фаол ҳолатида иккинчи қаватнинг қоплама плитасини белгиланг.
 - Текис тақсимланган юклар тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақиринг.
 - Ойнада интенсивлиги $p = 0.08 \text{ т/м}^2$ бўлган юкни киритинг.
 - -**Подтвердить** тугмасини босинг.
 - **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.
 - Экранда **Предупреждение** мулоқот ойнаси чиқади унда ОК тугмасини босинг.
 - Тугун ва элементлар белгиларини бекор қилиш учун **Выбор → Отмена выделения** меню бандини бажаринг ()

Статик юклардан динамик юкларни шакллантириш

Рамани статик таъсирларга ҳисоблашда характеристикаларни бериш

Боскич 7. Статик юкланишлардан динамик юкланишларни шакллантириш

- **Нагрузки**→**Динамика**→**Учет статических 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.




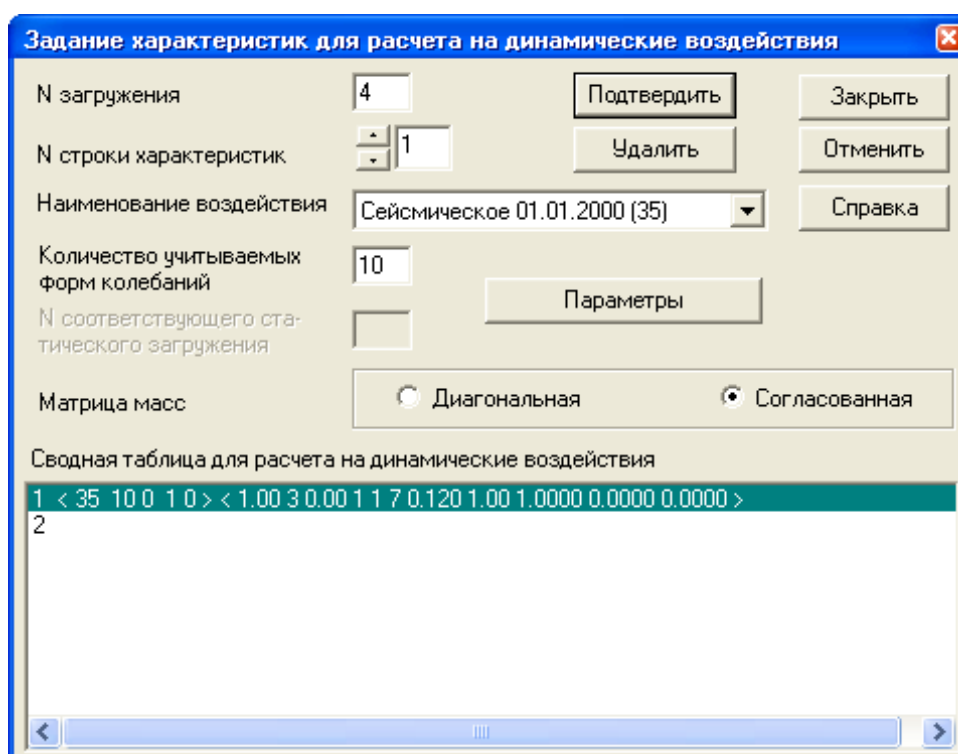
55-расм. Статик юкланишлардан динамик юкланишларни шакллантириш мулоқот ойнаси

Динамик таъсирлар кўрсаткичлари жадвалини шакллантириш

Боскич 8. Динамик таъсирлар кўрсаткичлари жадвалини шакллантириш

Сейсмик таъсирларнинг бинонинг кичик тарафидан бўйлама 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** (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.



Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N загрузки: 4

N строк характеристик: 1

Наименование воздействия: Сейсмическое 01.01.2000 (35)

Количество учитываемых форм колебаний: 10

N соответствующего статического нагружения:


Матрица масс: Диагональная Согласованная

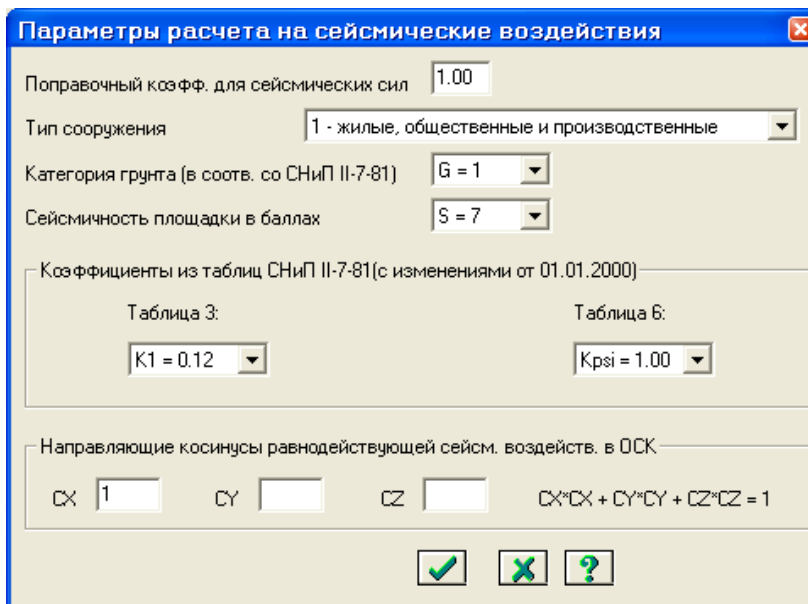
Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

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																				


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**  — **Закреть** тумасини босинг.

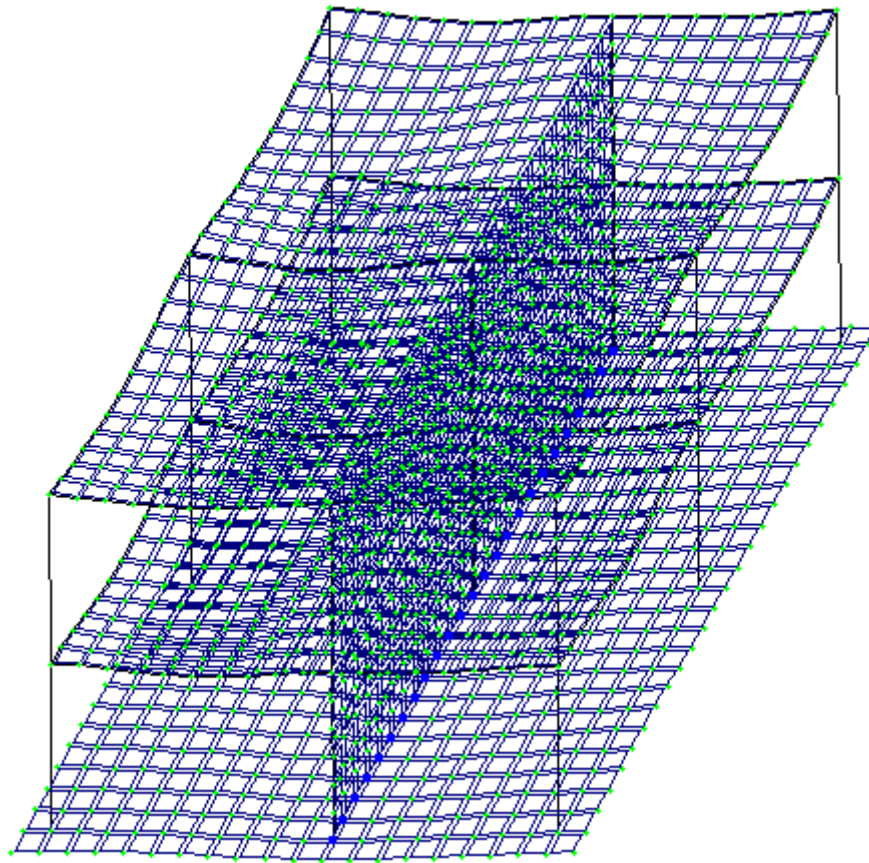
Раманинг статик ҳисоби

Боскич 9. Раманинг статик ҳисоби

- **Режим** → **Выполнить расчет** менюси орқали масалани ҳисобланг.
Ҳисоблаш натижаларини кўриш ва таҳлил қилиш




Боскич 10. Ҳисоблаш натижаларин кўриш ва таҳлил қилиш

- Масалани ҳисоблаб бўлингандан кейин ҳисоб натижалари режимига ўтиш **Режим** → **Результаты расчета** менюси орқали амалга оширилади.
Ҳисоб схемасида юқлар тасвирини бекор қилиш
- **Опции** → **Флаги рисования** меню бандини бажаринг.
- **Показать** мулоқот ойнасида учинчи **Общие** ойначасига ўтинг ва **Нагрузки** дан белгини олинг.
-  — **Перерисовать** тугмасини босинг.
- Ҳисоб натижаларини кўриш режимининг ўзгартирилмаган ҳолатида ҳисоб схемаси тугунларнинг кучиши билан кўрсатилади (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_y)** ( тугмасини кейин  ни босинг) менюси ёрдамида **M_y** эпюрасини экранга чиқаринг.
- **Q_z** эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры поперечных сил (Q_z)** меню бандини бажаринг.
- **N** эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры продольных сил (N)** меню бандини бажаринг.
- **N** кучланишлар мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Эпюры**→**Мозаика N** меню бандини бажаринг.





Жорий юкланишлар рақамини ўзгартириш

- Юкланишлар  ускуналар панелида юкланишлар рақамини 2 га ўзгартиринг ва -**Применить** тугмасини босинг.
- Ҳисоб схемасининг бошланғич ҳолатини тиклаш учун **Вид** → **Восстановление конструкции** меню бандини бажаринг.




Кўчишлар изополясини экранда тасвирлаш

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

Кучланишларнинг мозаикасини экранга чиқариш

- Кучланишларнинг 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

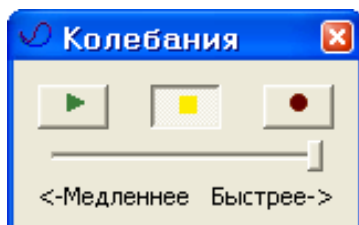
- Юкланишлар  ускуналар панелида юкланишлар номерини 4 га ўзгартиринг ва -**Применить** тугмасини босинг
- **Схема**→**Форма колебаний** () меню ёрдамида тебранишнинг биринчи шаклини чиқаринг.
- Тўртинчи юкланишнинг иккинчи тебранишлар шаклини чиқариш учун

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 **Закреть** тугмасини босию ёпинг.

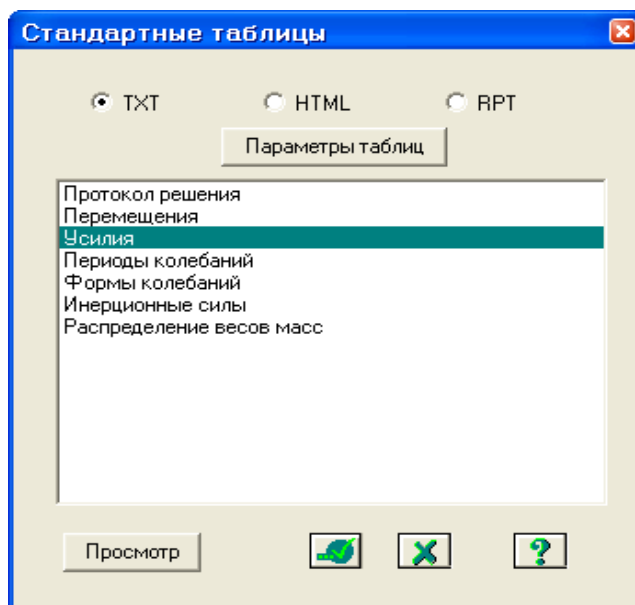


59-расм. Тебранишлар мулоқот ойнаси


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

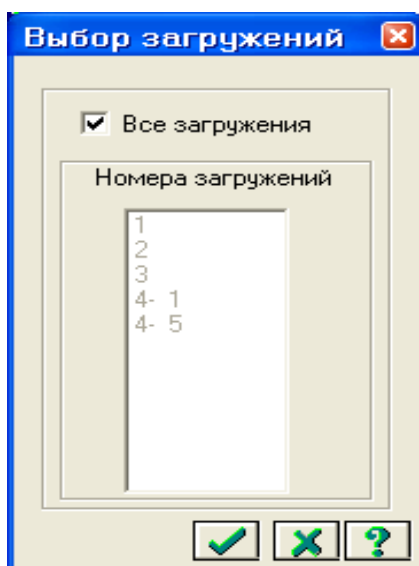
Ҳисоб натижалари жадвалини шакллантириш ва кўриш

- 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 загружений** (61-расм) ойнасида **Все загрузки** га белги ўрнатган ҳолда -**Подтвердить** тугмасини босинг.



62-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. 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. Лойихаларда 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 (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 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 хусусий 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 оралиқларнинг 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 оралиқнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 4 – – Бу юкланишда интерсивлиги $P_2=0.24 \text{ т/м}^2$ бўлган қисқа мудатли текис тақсимланган юклар биринчи ва учинчи оралиқларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 5 – Бу юкланишда интерсивлиги $P_2=0.24 \text{ т/м}^2$ бўлган қисқа мудатли текис тақсимланган юклар иккинчи оралиқларнинг 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 қуйидаги 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 қуйидагиларни киритинг:

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

L(м)	N	L(м)	N
9	3	4.8	4

Қолган кўрсаткичлар ўз ҳолича қабул қилинади.

- Ундан кейин - **Применить** тугмасини босинг.
- Указать курсором майдонидан белгини ўчиринг 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 қуйидаги координаталарни киритинг:

X(м)	Y(м)	Z(м)
0	0	4.8

➤ Мулоқот ойнасининг жадвалида қуйидагиларни киритинг:

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

L(м)	N	L(м)	N
0.5	54	0.5	48

➤ -Применить тугмасини босинг.

➤ Кейин **Координаты первого узла** майдончасида қуйидаги координаталарни киритинг:

X(м)	Y(м)	Z(м)
0	0	9.6

➤ -Применить тугмасини босинг.

➤ Ҳудди шундай тўртинчи қаватгача плиталарни жойлаштириб чиқинг.

Колонна остидаги пойдеворларни яратиш

➤ Пойдеворлар 4×4 ўлчамдаги плиталар ёрдамида моделлаштирилади. Бунинг учун **Координаты первого узла** майдончасида қуйидаги

координаталарни киритинг:

X(m)	Y(m)	Z(m)
-2	-2	0

➤ Мулоқот ойнасининг жадвалида қуйидагиларни киритинг:

• Биринчи ўқ бўйлаб кадам: Иккинчи ўқ бўйлаб кадам:

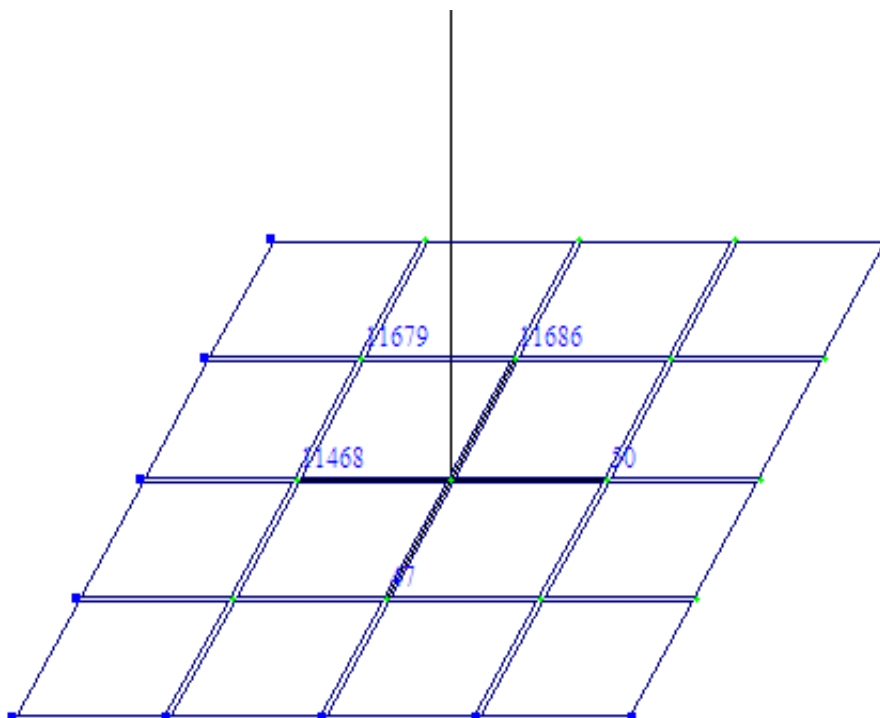
L(m)	N	L(m)	N
1	4	1	4

1 4 1 4

➤  **Применить** тугмасини босинг.

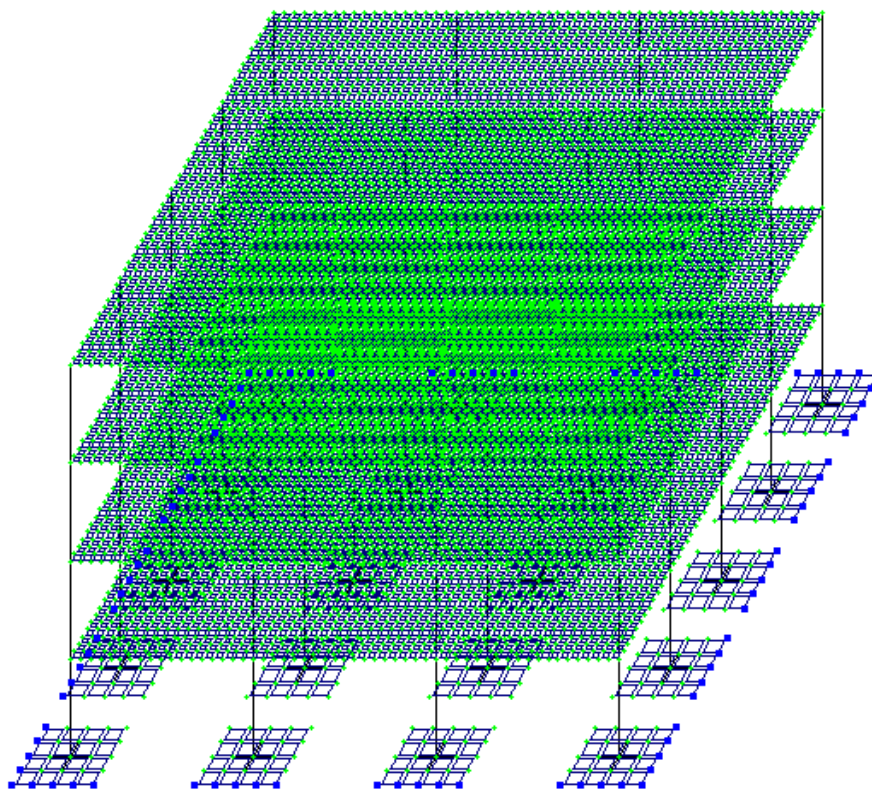
Ушбу тадбирни ҳар битта колонна учун биринчи тугуннинг мос координаталарини киритган ҳолда 20 марта такрорланг.

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 принципа бир-бирига боғланади:

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

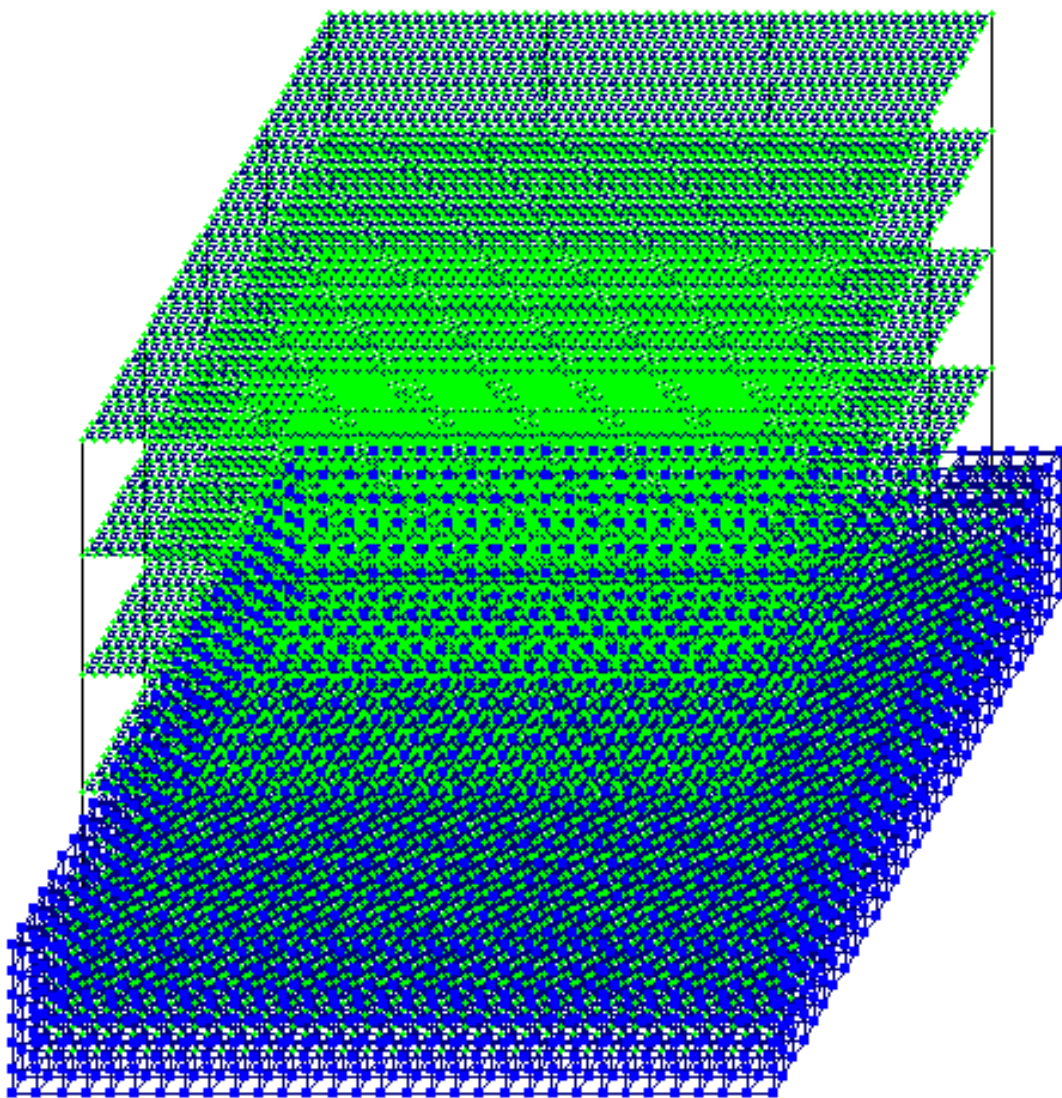
Амални бажариш учун қуйидаги кетма-кетликни бажаринг:

- **Создание стержней или пластин или Создание объемных тел** майдонига 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.



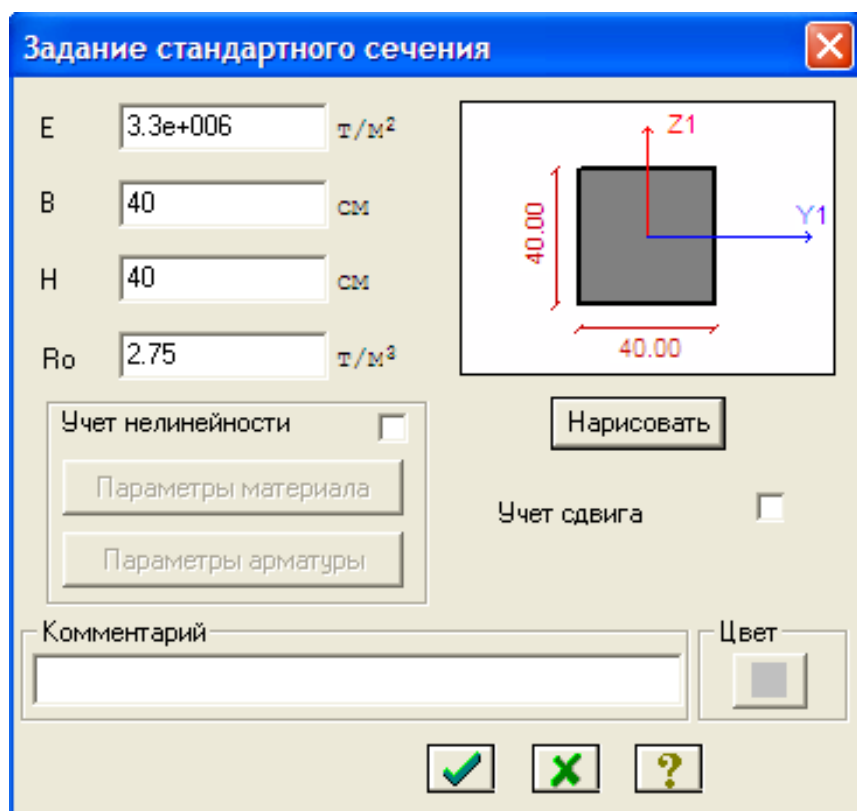
- Бу ойнада -**Подтвердить** тугмасини босинг (схемани йиғиш жараёни мос тушадиган тугун ва элементларни бир-бирига улаш ҳамда схемадан ўчирилган тугун ёки элементларнинг орқага қайтмаслиги учун бажарилади).

Схема элементларига бикрлик кўрсаткичларини бериш

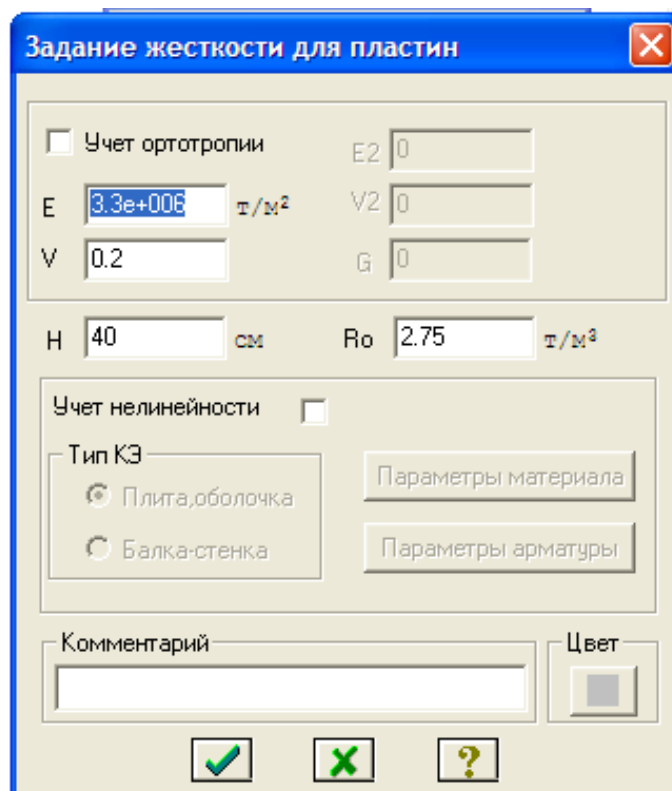
Бикрлик турларини шакллантириш

- **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.

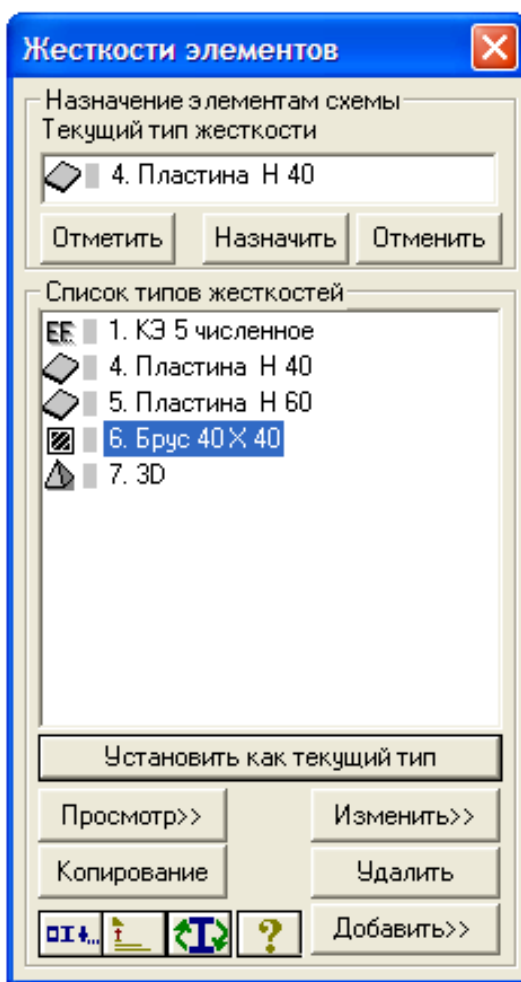
Колонна ости стакандаги стержен элементлари учун **Жесткости элементов** мулоқот ойнасининг учинчи **ЕГ** карточкасида **КЭ 5 численное** ни танланг ва унинг кўрсаткичларини 68-расмга мос равишда киритинг.

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 куйидаги 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 замининг чап тарафидаги тиралган тугунларидан исталган бирини курсор билан кўрсатинг.
- -**Применить** тугмасини босинг.
- Ҳудди 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 кўзгалиши 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 заминнинг олд (фронтал) ва орқа тарафидаги тиралган тугунларини белгилаш учун:

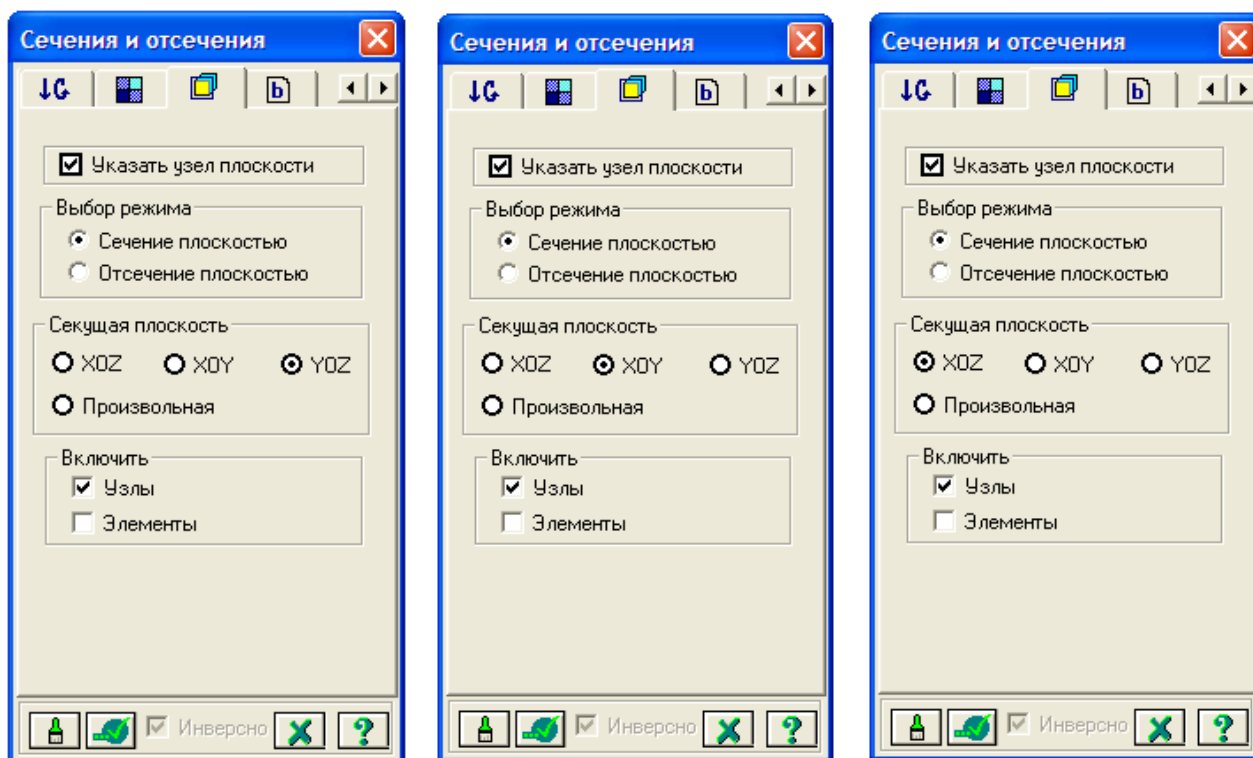
➤ **Фильтр для узлов** мулоқот ойнасида охиридан олдинги **Сечения и отсечения** ойначасига ўтинг ва қирқувчи текисликни танлаш учун **XOZ** радио-тугмани ёқинг(9 а-расм).

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

➤ -**Применить** тугмасини босинг.

➤ Худди шундай заминнинг 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 тайинланади. **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_y – y_1 ўқи атрофидаги эгилишга бўлган элементнинг бикрлиги;

EI_z – z_1 ўқи атрофидаги эгилишга бўлган элементнинг бикрлиги;

GI_k – 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.

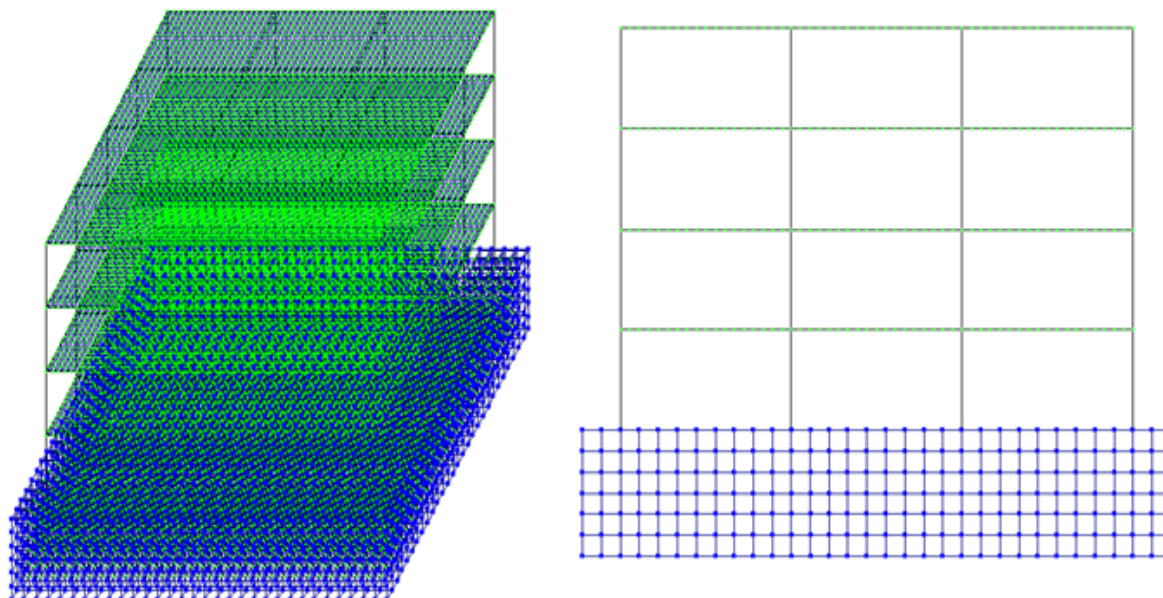
Бўйлама ва кўндаланг балкаларга **Тавр** типдаги бикрликлар берилади. Бўйлама балка учун **Тавр** типдаги бикрлик кўрсаткичлари 71 а –расмда, кўндаланг балка учун эса 71 б –расмларда кўрсатилган.

Ҳисоб схемаси маълумотларини сақлаш

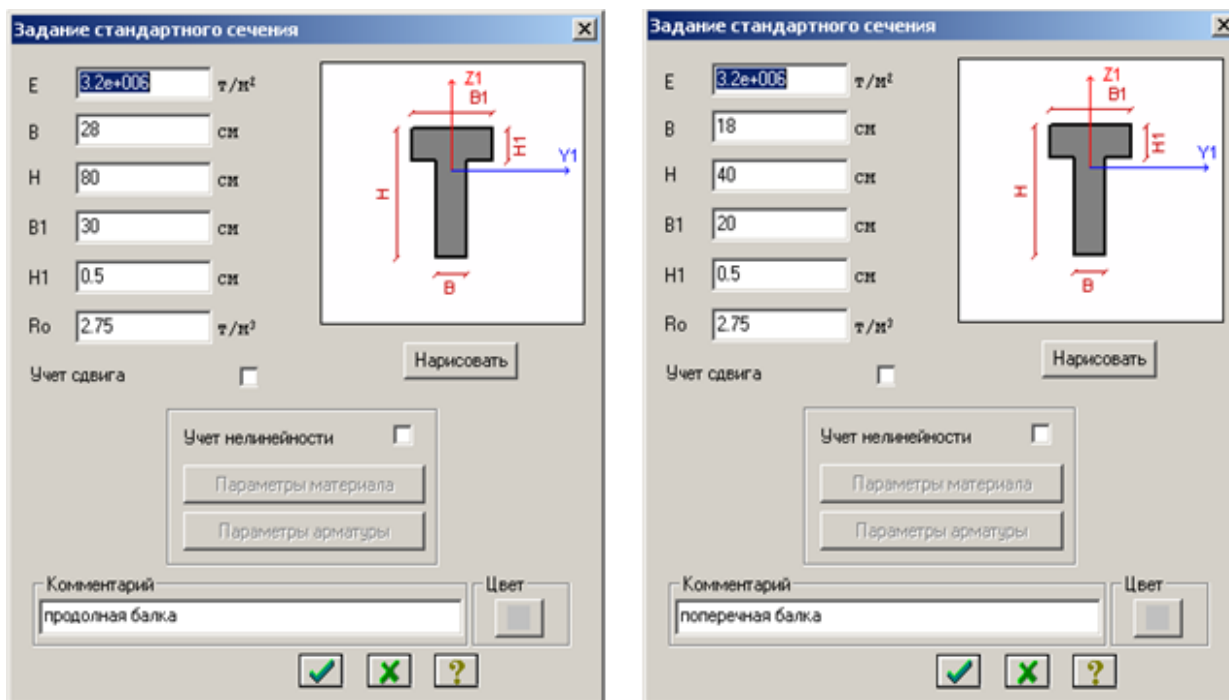
Ҳисоб схемаси маълумотларини сақлаш учун **Файл**→**Сохранить** меню бандини бажаринг. Пайдо бўлган **Сохранить как...** мулоқот ойнасида қуйидагиларни киритинг:

- 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** майдониға 1 ни киритиб -**Применить** тугмасини босинг (элементлар автоматик равишда ўз оғирликларидан юкланадилар).
- Устёпма ва ораёпма плиталарға 0.25 т/м² бўлган текис тақсимланган доимий юкларни жойлаштиринг.

Юкланиш №2 ни шакллантириш

Иккинчи юкланишда 1-чи ва 3-чи оралиқларнинг ораёпмасига 0,96 т/м² текис тақсимланган узоқ вақт таъсир этувчи вақтинчалик юкни жойлаштиринг.

Юкланиш №3 ни шакллантириш

Учинчи юкланишда худди шундай 0,96 т/м² текис тақсимланган узоқ вақт таъсир этувчи вақтинчалик юкларни 2-чи (ўртадаги) оралиқ ораёпмасига жойлаштиринг.

Юкланиш №4 ни шакллантириш

Қисқа муддатли интинсивлиги $P_2=0,24$ т/м² бўлган текис тақсимланган вақтинчалик юкни 1-чи ва 3-чи оралиқларнинг ораёпма плитасига жойлаштиринг.

Юкланиш №5 ни шакллантириш

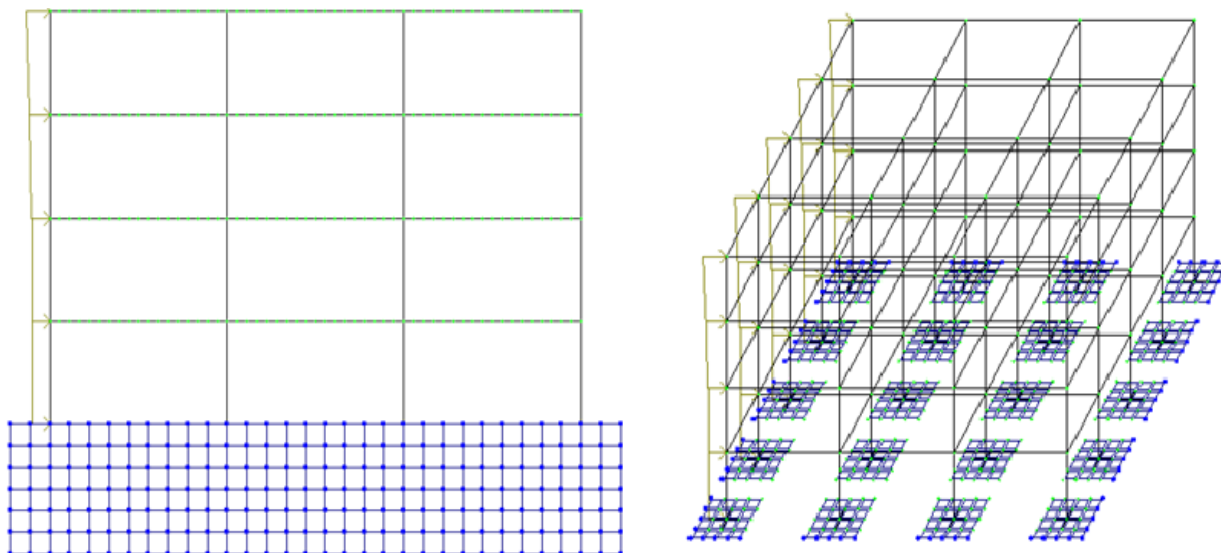
Қисқа муддатли интинсивлиги $P_2=0,24$ т/м² бўлган текис тақсимланган вақтинчалик юкни 2-чи (ўртадаги) оралиқ ораёпма плитасига жойлаштиринг.

Юкланиш №6 ни шакллантириш

Қисқа муддатли интинсивлиги $P_2=0,098$ т/м² бўлган текис тақсимланган юкни устёпма плитаға юкланг. Бу қордан тушадиган қисқа муддатли юк.

Юкланиш №7 ни шакллантириш

Бу юкланишда 10 м баландликгача бўлган шамол чизиқли $P_1=-0,17$ кН/м ва ундан юқоридаги шамолни трапециясимон юклар сифатида, яъни $P_1=-0,18$ кН/м , $P_2=-0,23$ кН/м Х 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 қуйидаги 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 режимга 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** ойнасига ўтинг.
 - Кейин **По виду КЭ** га белги ўрнатиб рўйхатдан **Двухузловые КЭ (стержни)** қаторини танланг.
 - -**Применить** тугмасини босинг.
 - Экранда фақат стерженнинг белгиланган элементларини кўрсатиш учун **Вид**→**Фрагментация** меню бандини бажаринг.
 - **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры изгибающих моментов (M_y)** () тугмасини кейин  ни босинг) менюси ёрдамида **M_y** эпюрасини экранга чиқаринг.
 - **Q_z** эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры поперечных сил (Q_z)** меню бандини бажаринг.
 - **N** эпюрасини экранга чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры продольных сил (N)** меню бандини бажаринг.
 - **N** кучланишлар мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Эпюры**→**Мозаика N** меню бандини бажаринг.
Жорий юкланишлар рақамини ўзгартириш
- Юкланишлар  ускуналар панелида юкланишлар рақамини 2 га ўзгартиринг ва -**Применить** тугмасини босинг.
- Ҳисоб схемасининг бошланғич ҳолатини тиклаш учун **Вид**→**Восстановление конструкции** меню бандини бажаринг.
Кўчишлар изополясини экранда тасвирлаш
 - **Деформации**→**В глобальной системе**→**Изополя перемещений**→**Изополя перемещений по Z** менюси ёрдамида **Z** йўналиши бўйлаб кўчишлар изополясини экранда тасвирланг.
Кучланишларнинг мозаикасини экранга чиқариш

- Кучланишларнинг M_x бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→ **M_x** меню бандидан фойдаланинг ( кейин .
- Кучланишларнинг N_x бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→ **N_x** меню бандидан бажаринг (.
- Кучланишларнинг R_z бўйича мозаикасини экранга чиқариш учун **Усилия**→**Изополя**→**Мозаика напряжений**→ **R_z** меню бандидан бажаринг (.
- Пойдевор плитада R_z бўйича кучланиш мозаикасининг тўлиқ картинасини кўриш учун уни блокни белгилаш функцияси ёрдамида белгилаб олинг ва фрагментацияни бажаринг.
- Ҳисоб схемасининг бошланғич ҳолатини тиклаш учун **Вид**→**Восстановление конструкции** меню 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 R_z 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 лойиҳалаш. 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 олдида 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:

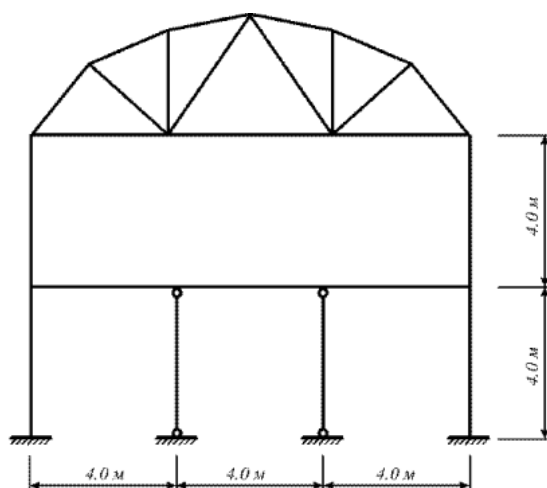
Рама схемаси ва маҳкамланиши 75-расмда кўрсатилган.

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 хусусий оғирликлари;
 - юклаш 2 – ускуналардан 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 кўтарувчанлик 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 олдида “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. сеймик 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/м² бўлган текис тақсимланган узоқ вақт таъсир қилувчи вақтинчалик юкларни биринчи ва учинчи оралиқларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 3 – Бу юкланишда қиймати $p_1=0.96$ т/м² бўлган текис тақсимланган узоқ вақт таъсир қилувчи вақтинчалик юклар фақат иккинчи оралиқнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 4 – – Бу юкланишда интерсивлиги $P_2=0.24$ т/м² бўлган қисқа мудатли текис тақсимланган юклар биринчи ва учинчи оралиқларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 5 – Бу юкланишда интерсивлиги $P_2=0.24$ т/м² бўлган қисқа мудатли текис тақсимланган юклар иккинчи оралиқларнинг устёпмаларига қўйилади.
- Юкланиш 6 - қор юки $P_3=0.08$ т/м² қоплама плиталарга қўйилади.
- Юкланиш 7 – Ушбу юкланишда 10 м баландликкача чизикли 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 бюрасини 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 вазибалар 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 45х3.5;
- тиргаклар (раскос) - – иссиқ ҳолатда ишланган улоғсиз труба, профил 25х3.5;

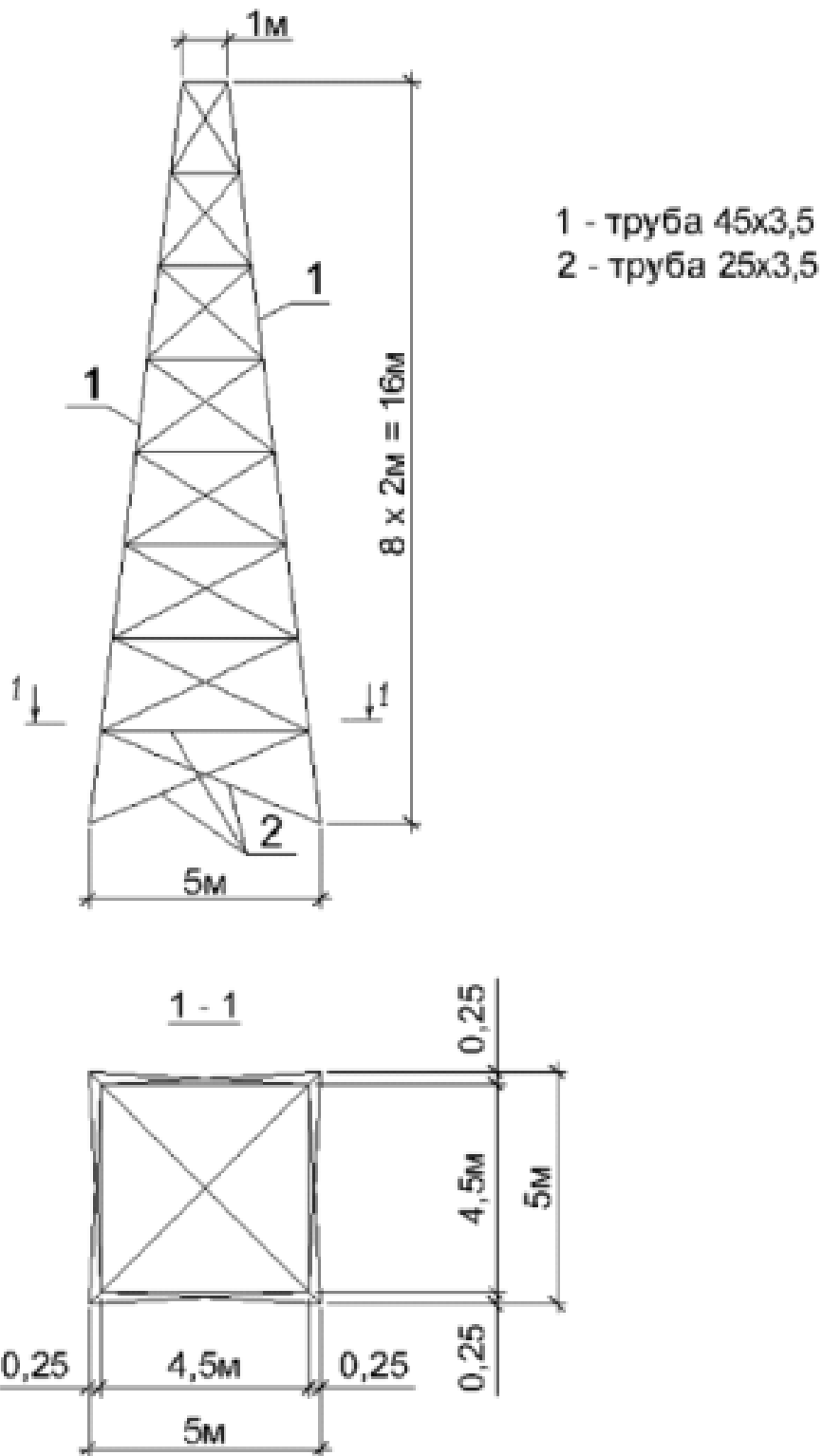
Юклар:

Юкланиш 1 – хусусий 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

VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Қиркувчи куч	Арматурада ҳосил бўладиган қиркувчи 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 зўриқтирилган конструкция	Олдиндан зўриқтирилган 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 (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 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
2. www.twirpx.com
3. www.lira.com.ua
4. www.autocad.ru.
5. www.autodesk.com