



ГИДРОТЕХНИКА ҚУРИЛИШИ
(ТУРЛАРИ БЎЙИЧА)

Тошкент архитектура-қурилиш
институтини ҳузуридаги тармоқ
маркази

**ЛОЙИҲАЛАШ ВА ҚУРИЛИШДА
АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ
ҚЎЛЛАШ**

ТОШКЕНТ-2019

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.

Тақризчи: т.ф.д.,проф.Е.В.Щипачёва

Ўқув -услубий мажмуа Тошкент архитектура қурилиш институти 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	18
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАР	33
V. КЕЙСЛАР БАНКИ	57
VI. ГЛОССАРИЙ.....	63
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	64

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Ишчи дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сонли қарори ҳамда 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789 – сонли Фармонида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

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 берилган 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.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг махсус фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар такомиллаштирилиши мумкин.

Ишчи дастурнинг мазмуни тингловчиларни **“Лойихалаш ва қурилишда ахборот технологияларини 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

“Лойиҳалаш ва қурилишда ахборот технологияларини 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 замонвий 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 такомиллаштириш.

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; замонвий компьютер технологияларидан фойдаланиб, лойиҳалаш усулларининг 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 шакллантириш.

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

Тингловчи:

- таълимни ахборотлаштириш технологияларини;
- автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишда ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш фанларини ўқитишдаги илғор хорижий тажрибаларни;
- автомобиль йўлларини автоматлаштирилган лойиҳалаш услубларини, технологияларини, комплекс дастурларини, автоматлаштирилган лойиҳалаш

назариясини, лойиҳалаш технологиялардан самарали фойдаланиш усулларини;

- 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 татбиқ 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

“Лойиҳалаш ва қурилишда ахборот технологияларини 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 хужум, 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”, “Бино ва иншоотларни лойиҳалашда ахборот дастурларини 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 юкламаси, соат					
		Ҳаммаси	Аудиториядаги ўқув юкламаси				Мустақил тайёргарлик
			Жумладан:				
			Назарий	Амалий	Кўчма машғулот		
1.	Лойихалаш ва қурилишда қўлланиладиган дастурий таъминотлар таърифи ва уларнинг шарҳи	2	2	2			
2.	Икки оралиқли икки қаватли бинонинг ясси рамасини ҳисоблаш	4	4		4		
Жами:		6	6	2	4		

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Лойихалаш ва қурилишда қўлланиладиган дастурий таъминотлар таърифи ва уларнинг шарҳи.

Дастурий таъминотлар таърифи ва уларнинг шарҳи. ЛИРА ПКнинг мақсади ва имкониятлари. Лира программа комплексининг асосий функциялари.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Икки оралиқли икки қаватли бинонинг ясси рамасини ҳисоблаш.

Икки оралиқли икки қаватли бинонинг ясси рамасини масаласини тузишни ўрганиш. Икки оралиқли икки қаватли бинонинг ясси рамасининг геометрик схемасини яратиш. Рама элементлари учун арматура танлаш, узлуксиз тўсин ва устунни лойиҳалаш. Икки қаватли бинонинг юк кўтарувчи рамасининг компьютер модели яратилади. Рама элементлари – тўсин ва устунлар арматураланилади ҳамда уларнинг ишчи чизмаси автоматик равишда яратилади.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан 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

«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 айти 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 ҳолатлари, 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 таркатма материалларни таркатади;



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



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

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

“Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – 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), Қаерда (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 йўлларини ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўлларини 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-лойиха тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектиларини ёритиш

Кейс. Оғир саноат лойиҳа институти муҳандислари Термез шаҳридаги стадион лойиҳасини бажариш бюртмасини 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).

“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.

S – (strength)	• кучли томонлари
W – (weakness)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (opportunity)	• имкониятлари
T – (threat)	• тўсиқлар

Лира дастури мажмуаси тизимининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

S	Лира 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	Лира дастури мажмуаси тизимидан фойдаланишнинг кучсиз томонлари	Плиталарни арматуралашда автоматик равишда чизмаларни яратиб бера олмаслиги
O	Лира дастури мажмуаси тизимидан фойдаланишнинг имкониятлари (ички)	Юклама ва кучланишларни боғлиқ ҳолда аниқлаб беради.
T	Тўсиқлар (ташқи)	Лира дастури мажмуаси тизимининг харид баҳоси

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология тингловчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

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



- тингловчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда

тақдимот қилинади.

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

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

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 ташхис 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 тренер-ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тўғри ва тўлиқ изоҳини ўқиб эшиттиради ёки слайд орқали намоиш этади;
- ҳар бир тингловчи берилган тўғри жавоблар билан ўзининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

“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. еер – 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:

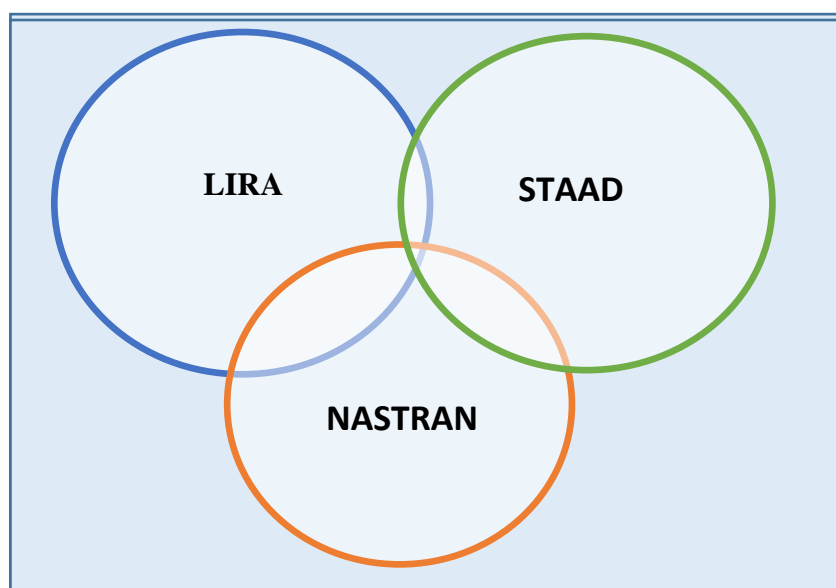
– тингловчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф

этилади;

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

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

Қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалашни
автоматлаштирилган тизимлари



III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-мавзу: Лойиҳалаш ва қурилишда қўлланиладиган дастурий таъминотлар таърифи ва уларнинг шарҳи.

Режа:

- 1.1. Дастурий таъминотлар таърифи ва уларнинг шарҳи
- 1.2. ЛИРА ПКнинг мақсади ва имкониятлари.
- 1.3. Лира программа комплексининг асосий функциялари.

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, чизикли процессор, чизиксиз итерация процессори, грунт, документатор.

1.1. Дастурий таъминотлар таърифи ва уларнинг шарҳи.

ANSYS – дунё бўйича кенг тарқалган кўп функцияли чекли элементларни ҳисоблаш тизими бўлиб ҳисобланади. Унинг таркибига мустақамлик ва динамика, ҳарорат майдонлари, гидрогазодинамика, электростатика, электромагнетизм, оптималлаштириш ҳисоблари модуллари, эҳтимоллик ҳисоблари, аниқ интеграллаштириш схемаси бўйича олиб бориладиган юқори чизикли бўлмаган ҳисоблар ва бошқалар киради¹.

Мазкур тизим битта масала доирасида бир нечта турли физикавий майдонларни бир вақтнинг ўзида ёки навбатма-навбат ҳисоблашнинг ноёб имкониятларига эга. COSMOS/M – мажмуанинг асосини GEOSTAR дастурий тизими ташкил этади, унинг таркибига препроцессор, ҳисобий чекли элементлар модуллари ва постпроцессор киради. GEOSTAR фойдаланувчига ҳисобланаётган моделнинг геометрик шаклини яратиш, уни элементлар билан тўлдириш, зарурий ўзгартиришларни тезкорлик билан киритиш, талаб этилган ҳисоблар турларини бажариш, натижаларни кўриш, экранда сурат солиш ва нашр этиш имкониятларни беради. GEOSTAR дастурий тизими COSMOS/M нинг турли ҳисобий модуллари ишини бошқаради, уларнинг ўзаро биргаликда ишлаши учун интерфаол муҳит яратиб беради².

Мажмуанинг таркибига ҳисобларнинг қуйидаги модуллари киради: STAR – чизикли статик ҳисоб; DSTAR – турғунлик, тебранишлар частотаси ва шаклларнинг ҳисоби; FSTAR – чидамлилиқ ҳисоби; ASTAR – мажбурий тебранишларга динамик ҳисоб; OPTSTAR – конструкция шакли ва ўлчамларини оптималлаштириш; HSTAR - иссиқлик техникаси масалаларини ечиш; NSTAR – чизикли бўлмаган статика ва динамика; FLOWSTAR –

¹ ANSYS FLUENT Tutorial Guide. 2011 SAS IP, Inc.

² Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013.

суюқликнинг ламинар ҳаракатини таҳлил қилиш; FLOWPLUS – суюқликнинг турбулент ҳаракатининг икки ва уч ўлчамли таҳлили; ESTAR – электрмагнетизм муаммосининг паст частотали таҳлили; HFESTAR – электромагнетизм муаммосининг юқори частотали таҳлили.

Ли́ра – мазкур дастурий маҳсулот конструкцияларнинг мустаҳкамлик ва турғунлигини сонли тадқиқот қилишга ҳамда конструкторлашнинг қатор жараёнларини автоматлаштирилган тарзда бажариш имконини беради.

ПК “Ли́ра” конструкцияларнинг кўплаб турларини тадқиқот қилиш имконини беради: фазовий стерженли ва қобикли тизимлар, аралаш тизимлар – баланд бинолардаги рамали-боғловчи конструкциялар, грунтли асосли плиталар, қобирғали плиталар, кўп қатламли конструкциялар шулар жумласидандир. STAAD Pro – қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш учун мўлжалланган дастур. Мазкур дастур қурилиш конструкциялари, бино ва иншоотларни ҳисоблаш, таҳлил қилиш ва лойиҳалашнинг интеграциялаштирилган мажмуасидан иборат. STAAD Pro конструкция ва унинг алоҳида элементларининг кучланганлик деформацияланганлик ҳолати ҳақидаги батафсил маълумотни беради. Унда асосий урғу таҳлил ва лойиҳалашнинг барча энг янги усулларини инобатга олиб ҳисобий моделни яратиш соддалиги ва қулайлиги, унумдорлигига берилган. STAAD Pro бугунги кундаги ҳисоблаш мажмуаларининг бозоридаги нисбатан омадли ишланма деб тан олинган, мазкур синфга мансуб дастурлар учун саноатлашган стандарт бўлиб ҳисобланади. Ҳисоблаш натижалари металл, темирбетон ва ёғоч конструкцияларни кўплаб машҳур меъёр ва кодлар, шу жумладан, СНиП талабларига мувофиқ лойиҳалашда қўлланилади. PLAXIS 8.0 – ҳисобий мажмуа бўлиб, унинг таркибига “замин - пойдевор - иншоот” тизимининг кучланганлик деформацияланган ҳолатини чекли элемент усулида таҳлил этадиган амалий ҳисоблаш дастурлари тўплами киради. Мажмуанинг таркибига қўшимча модуллар киради: PLAXIS DINAMICS – грунтларга қозик қоқиш, йўл ҳаракати таъсири натижасида пайо бўладиган тебранишларнинг таъсирини таҳлил этади. PLAXIS 3D TUNNEL – шитли усулда, тоннелли қобиклардан фойдаланиб барпо этиладиган тонелларни лойиҳалашдаги турғунлик ва деформацияларни уч ўлчамли таҳлил қилиш имкониятини беради.

PLAXFLOW – сув билан тўйинган ва тўйинмаган грунт массивларини филтрацион ҳисоби, бунда ясси масала шароитида чекли элементлардан фойдаланилади (чекли элементлардан фойдаланган ҳолда ясси малаларни ечишда).

PLAXIS 3D FOUNDATION – уч ўлчамли масала шароитида “замин - пойдевор - иншоот” тизимининг кучланганлик деформацияланган ҳолатини чекли элемент усулида таҳлилли.

Дастур анъанавий геотехника муҳандислигининг барча соҳаларида қўлланилмоқда: ундан дамба ва сув омборларини лойиҳалашда, замин ва пойдеворлар иншоотлари, насишлар, ҳандақ ва тиргак деворларни барпо этишда, откосларни мустаҳкамлаш, йўлларни кенгайтириш, тўғонларни

силжитиш, инфилтрлаг масалаларини ҳал этиш, тонелларни лойиҳалаш, метро станцияларини қуришда фойдаланилади.

FEM models – чекли элементлар усулида мураккаб қурилиш консрукцияларини ҳисоблаш учун мўлжалланган XXI аср ҳисоблаш ускунаси. FEM models бинонинг ер усти конструкцияларини ва грунтнинг мураккаб чизиқли бўлмаган ишини таърифловчи моделдан иборат. FEM models бино замини ва ер усти конструкцияларининг ўзаро биргаликда ишлашини инобатга олиб ҳисоблаш имконини беради, бунинг натижасида қозиқли заминда барпо этилган турли қаватли биноларнинг мажмуасини чўкишини биргаликда ҳисоблаш заруратини меъёрий талаблар асосида амалиётда бажариш имконини беради.

ПК Robot Millenium битта ноёб мажмуада конструкцияни лойиҳалашнинг – ҳисобий схемаси яратилишидан тортиб то ҳисобот ва чизмаларни шакллантиришга қадар бўлган барча босқичларини бирлаштирувчи ягона тизимдир. ПК консрукцияларнинг ҳолатини чекли элемент усули асосидаги таҳлилини бажариш имконини беради ва унинг воситасида қуйидаги амаллар бажарилади: чизиқли ва чизиқли бўлмаган ҳисобларни бажариш, статик ва динамик юклар таъсиридан конструкцияда юзага келадиган кучланганлик деформацияланганлик ҳолатини аниқлаш, бутун схема ва унинг алоҳида элементларини турғунлигини йўқотилишини таҳлил этиш, халқаро лойиҳалаштириш меъёрларига мувофиқ турли материаллардан тайёрланган стерженли конструкцияларни текшириш, айрим элементлар учун лойиҳавий ҳужжат ва чизмаларни автоматик тарзда генерациялаштиришни амалга ошириш шулар жумласидандир.

SCAD office – янги авлод дастурий таъминоти бўлиб, пўлат ва темирбетон конструкцияларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш имконини беради. Унинг таркибига чекли элемент таҳлили универсал дастури SCAD ҳамда функционал жиҳатидан мустақил лойиҳалвий-ҳисоблаш ва ёрдамчи дастурлар киради. SCAD дастури иншоотни тўлиқ ҳисоблаш учун мўлжалланган. Бошқа ҳисоблаш ва лойиҳалаш дастурлари юк кўтарувчи конструкцияларни (алоҳида тўсинлар, устунлар, плиталар) ни мавжуд меъёрларга мувофиқ тарзда ҳисоблаш ва текшириш учун мўлжалланган.

SCAD мажмуаси – чекли элементлар усули асосида конструкциялар мустақамлигини лойиҳалаш ва таҳлил этишнинг интеграллашган тизими. Унинг таркибига юқори унумдорликка эга бўлган чизиқли ва чизиқли бўлмаган ҳолатдаги катта ўлчамли (юз минглаб эркинлик даражаларига эга) масалаларни ечиш, турғунлик таҳлили модуллари, кучланишларнинг ҳисобий жамланишларини шакллантириш, турли мустақамлик назариялари бўйича конструкциялар элементларини кучланганлик ҳолатини текшириш, конструкциянинг бирорта фрагментини конструкция билан биргаликда ишлаганида ҳосил бўладиган кучланишларни аниқлаш, амплитудали-частотали тавсифларни қуриш, темирбетон конструкциялари элементлари учун арматура танлаш модуллари, металл конструкцияларни текшириш ва танлаш модулларини аниқлаш имконини берувчи процессор киради. Тизим статик ҳисоблардан ташқари, турли динамик таъсирлар – сейсмика, шамол

юкининг пульсланиши, гармоник тебранишлар, импульс, зарбани кўриб чиқиш имкониятига эга.

SCADда стерженли, пластинали, қаттиқ жисмли ва аралаш комбинацияли конструкцияларни моделлаштириш учун чекли элементларнинг ривожланган кутубхонаси жамланган, бундан ташқари ҳисобий схеманинг бир нечта вариантларини биргаликда таҳлил этиш моделларининг вариантлаш тартиби киритилган.

Ҳисобий схемаларни шакллантиришнинг график воситалари таркибига конструкцияларни ўлчамлари бўйича ўхшаш вариантлари тўплами мавжуд, улар автоматик тарзда чекли элементлар тўрини фазода ифодалаш, материаллар физика-механикавий хоссалари, таянч ва уланиш шароитлари ва юкларни таърифини бериш имкониятларига эга. Турли схемалардан ҳисобий моделларни йиғиш, схеманинг барча тавсифларини график жиҳатдан назорат қилиш бўйича кўп миқдордаги воситаларни танлаш имкониятлари кўзда тутилган. Ҳисоблаш натижалари муҳарририга ёки электрон жадвалига экспорт қилиниши ҳамда деформациялар ва эгилишлар схемалари, тугунлардаги силжишларнинг, пластинасимон ва ҳажмий элементларнинг силжиш изомайдонлар ва изочизиқларининг қийматларини ранг ва рақам кўринишида ифодаланиши мумкин.

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

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

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

STRAP (Исроил), STAAD, NASTRAN, STRUDL, ANSYS, COSMOS, ADINA (США), DIANA (Голландия), ROBOT (Франция), STARK (Россия), LIRA (Украина). Америка программа комплексларида АҚШ ва Канада меъёрлари ва қоидалари жорий қилинган³. **STARK** ва **ЛИРА** программа

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

комплексларида эса МДХ меъёр ва қоидалари жорий қилинган, шундан келиб чиққан ҳолда биз учун энг маъқули ЛИРА ПК деб қабул қиламиз.

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

1. Юклама ва кучланишларни боғлиқ ҳолда аниқлаш;

2. Конструкцияларга элементлар танлаш;

3. Пўлат ва темирбетон конструкцияларига кесим танлаш ва уларни текшириш, шу жараён натижаси асосида устун ва тўсинларнинг ишчи чизмаларини яратиш;

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

1.2. Лира программа комплексининг асосий функциялари.

– фойдаланувчининг ривожланган интуитив график муҳити яратилган;
– кўп функцияли процессорлар жамламасини ўзида мужассамлантирган;
– амалиётдаги исталган ихтиёрий конструкциялар: ясси ва фазовий стерженли схемалар, қобиклар, плиталар, балка-деворлар, мембраналар, тентлар (ёпилмалар) ва шу билан бирга турли ўлчамли чекли элементлардан ташкил топган комбинация қилинган системаларнинг компьютер моделини тузиш имкониятини яратувчи чекли элементларнинг кенгайтирилган библиотекасини ўз ичига олган;

– динамик таъсирларнинг ҳар хил турларига ҳисоблашларни бажариш мумкин (титраш юклари, импульс, зарба, жавоб-спектр);

– МДХ, Европа, Африка, Осиё ва АҚШ давлатлари меъёрларига асосан шамол тепишини ҳисобга олиб шамол ва сейсмик таъсирларга ҳисоблашларни бажариш имконияти яратилган;

– МДХ, Европа ва АҚШ давлатлари меъёрлари асосида темирбетон ва пўлат элементларни лойиҳаловчи системалардан ташкил топган;

– пўлат сортаментлар базасини муҳаррирлаш имконияти яратилган;

– бошқа график ва ҳужжатлаштирувчи системалар билан **DXF**, **MDB**, **IFC** ва ҳоказо файллар асосида алоқа боғлашни амалга ошириш (**AutoCAD**, **Allplan**, **Stark**, **ArchiCAD**, **MS Word**, **HyperSteel**, **AdvanceSteel**, **Bocad**, **Revit** ва бошқалар)⁴.

– кенгайтирилган ёрдам ва ҳужжатлаштирувчи системаларнинг ишлаши таъминланган;

⁴ Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013

- интерфейс тилини исталган босқичда ўзгартириш ва исталган босқичда жараёни ҳужжатлаштириш имкониятлари яратилган;
- турли ўлчам бирликлари системаси ва уларнинг комбинациялари мавжуд.

1.3. Ли́ра программа комплексининг системалари.

Ли́ра ПК ўзаро боғлиқ қуйидаги информацион системалардан ташкил топган:

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

ЛИР-ВИЗОР – фойдаланувчининг ягона интуитив график муҳити бўлиб, амалдаги ихтиёрий конструкцияларнинг компьютер моделларини яратиш ва уларни таҳлил қилиш учун мўлжалланган система (1-расм).

- **ягона** – ягона дейилишининг сабаби, фойдаланувчи бу муҳитни тарк этмаган ҳолатда ҳисоблашнинг ҳамма босқичларини бажаради. Бу муҳитда исталган босқичдаги маълумотларни кўриш ва улардан фойдаланиш, исталган режимга ўтиш ва бир қанча режим ойналарини бир вақтнинг ўзида кўриш мумкин бўлган имкониятлар мавжуд (масалан натижаларни таҳлил қилиш жараёнида бир вақтнинг ўзида бошланғич маълумотларни ҳам кўришингиз мумкин).
- **интуитив** – чунки интерфейснинг таркиби ва тўлдирилиши жиҳатидан WINDOWS операцион системаси интерфейси талабларига мос келади. Фойдаланувчи бу интерфейс билан таниш ва у бу системада бемалол компьютер билан мулоқот қила олади.
- **график** – лойиҳани тасвирлашда маълумотларнинг график шакли етакчи вазифани бажаради (объектнинг бутунлигича ёки қисман тасвирланиши, натижаларнинг деформацияланган схема кўринишидаги тасвири, эпюра, изолиния (изо чизиқлар), динамик жараёнлар анимацияси ва ҳ. к.).

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

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

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

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

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

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

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

боғланишли, тугун берилувчанлиги, грунт заминли чегараланган элементлар ва ҳ. к.

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

Чизиқли процессор бир қатор қуйидаги қўшимча модулларни ўзида мужассамлантирган:

- ҲЗЖ модули – берилган юкланишлардан (хусусий оғирлиги, фойдали юк, қор, шамол, сейсмик ва бошқа) ҳосил бўладиган ҳисобий зўриқишларнинг жамламаси таъсирига ҳисоблайди;
- устуворлик модули – эҳтиёт коэффициенти ва устуворликни йўқотиш шаклини аниқлаш орқали ҳисобланаётган иншоотни умумий устуворликка текширишни амалга ошириш имкониятини яратади;
- ЛИТЕРА модули – турли хил мустаҳкамлик назариялари асосида бош ва эквивалент кучланишларни ҳисоблашни амалга оширади;
- ҲЮЖ (ҳисобий юклар жамламаси) модули – меъёрий талаблар асосида юкланишларнинг чизиқли комбинацияларидан кўчиш ва кучланишларни ҳисоблашни амалга оширади;
- ФРАГМЕНТ модули – ҳисоблаётган иншоотнинг битта фрагментининг иккинчисига таъсирдан ҳосил бўладиган юкни ҳисоблашни амалга оширади. Хусусан, конструкциянинг остки қисмидан пойдеворига узатиладиган юкларни аниқлаш мумкин.

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

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

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

физикавий ва геометрик чизиқсиз эканлигини ҳисобга олиб ҳисоблаш имкониятини беради.

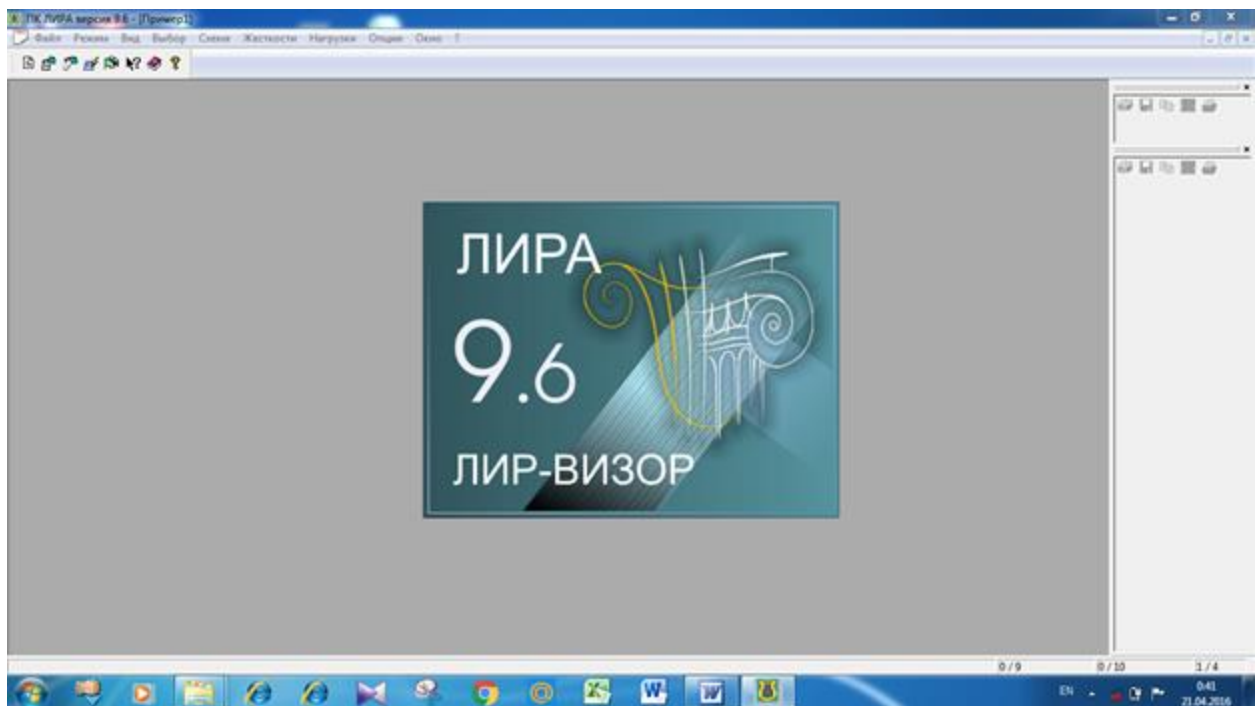
Чизиқсиз итерация процессори – бир томонлама боғланган ҳамда чизиқсиз физикавий пластинкасимон (текис кучланганлик ҳолатида, текис деформация) ва массив (уч ўлчовли кучланганлик ҳолати) системаларни ҳисоблашни амалга оширади.

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

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

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

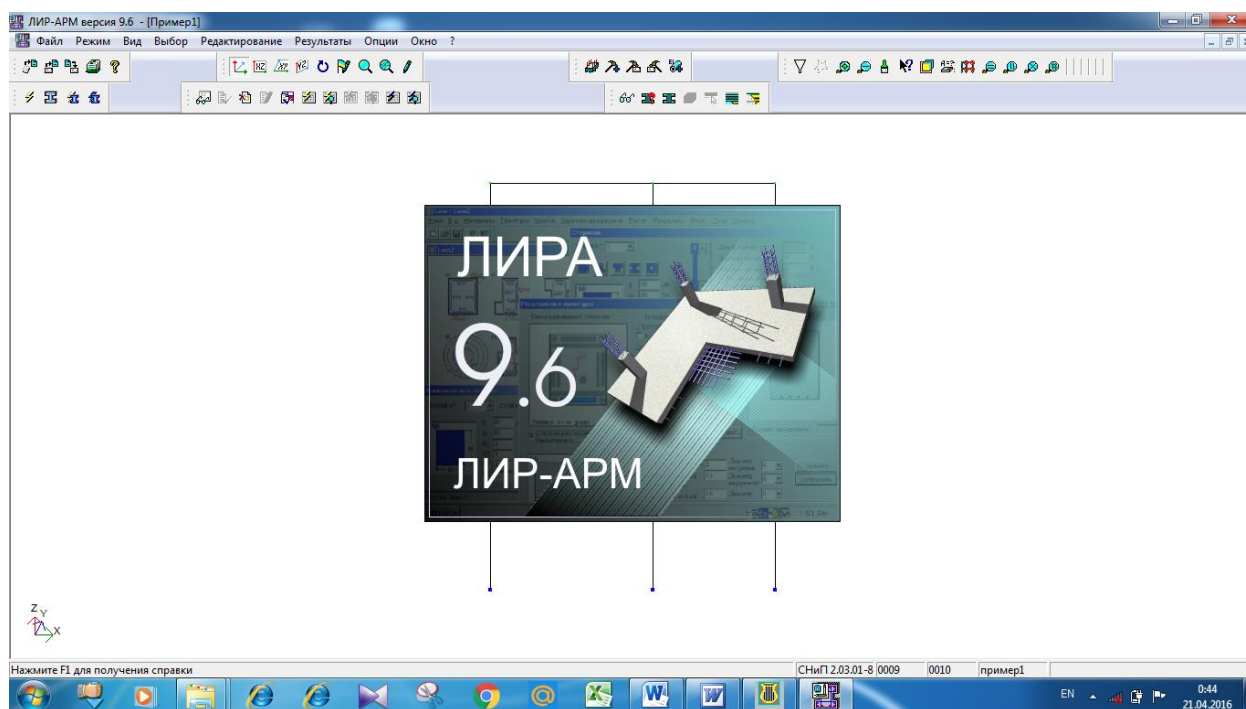
Ҳисоблашлар натижасида балка ва колонналар чизмалари шакллантирилади ҳамда чизмаларнинг dxf форматдаги файллари яратилади.



1-расм. ЛИР-ВИЗОР тизими кўриниши

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

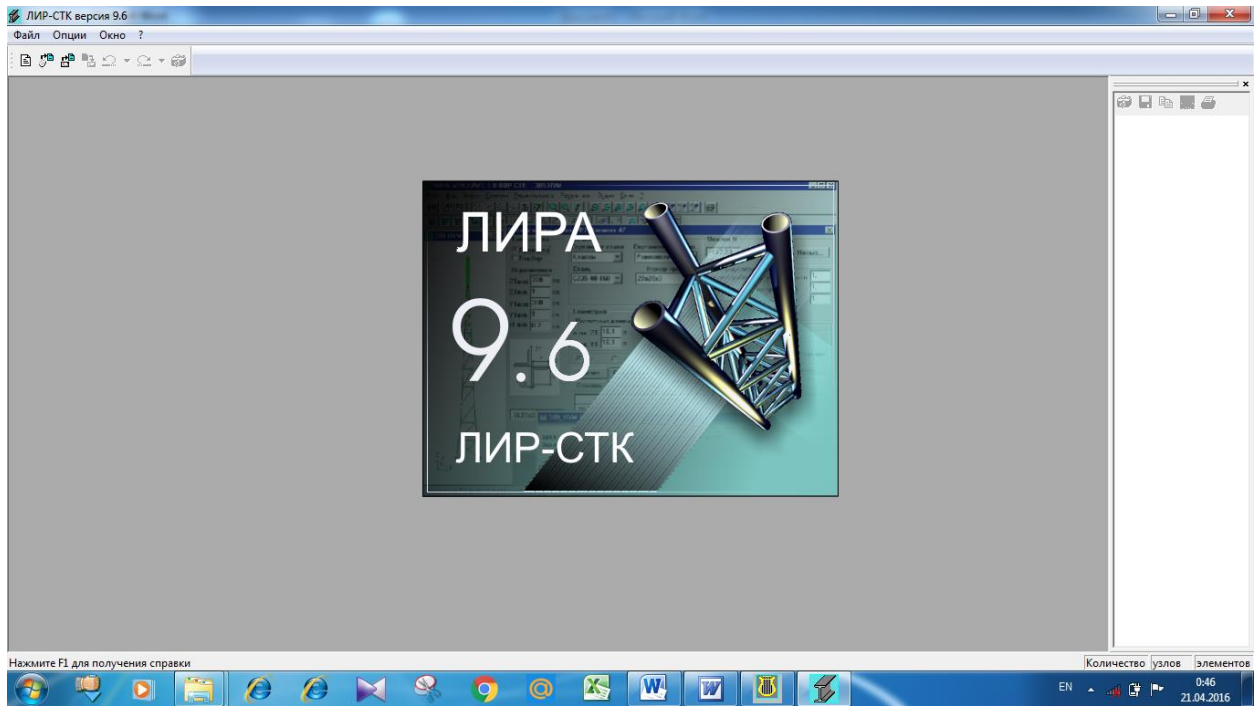
Элементнинг ҳисоблаш схемаси ва унга таъсир қилувчи кучлар ЛИР-АРМ системасидан импорт қилинади ёки фойдаланувчи томонидан берилади. Танланган элемент учун арматура танланади ҳамда берилган арматуралаш жараёни текширилади (2-расм).



2-расм. ЛИР-АРМ тизими кўриниши

ЛИР-СТК – системаси пўлат конструкцияларни лойиҳалашга мўлжалланган. **ЛИР-СТК** системаси иккита режимда ишлайди: ферма, колонна, балка каби пўлат конструкция элементларига халқаро меъёрий талабларга мувофиқ кесим юза танлаш ва берилган кесим юзаларни текширишни амалга ошириш (3-расм).

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



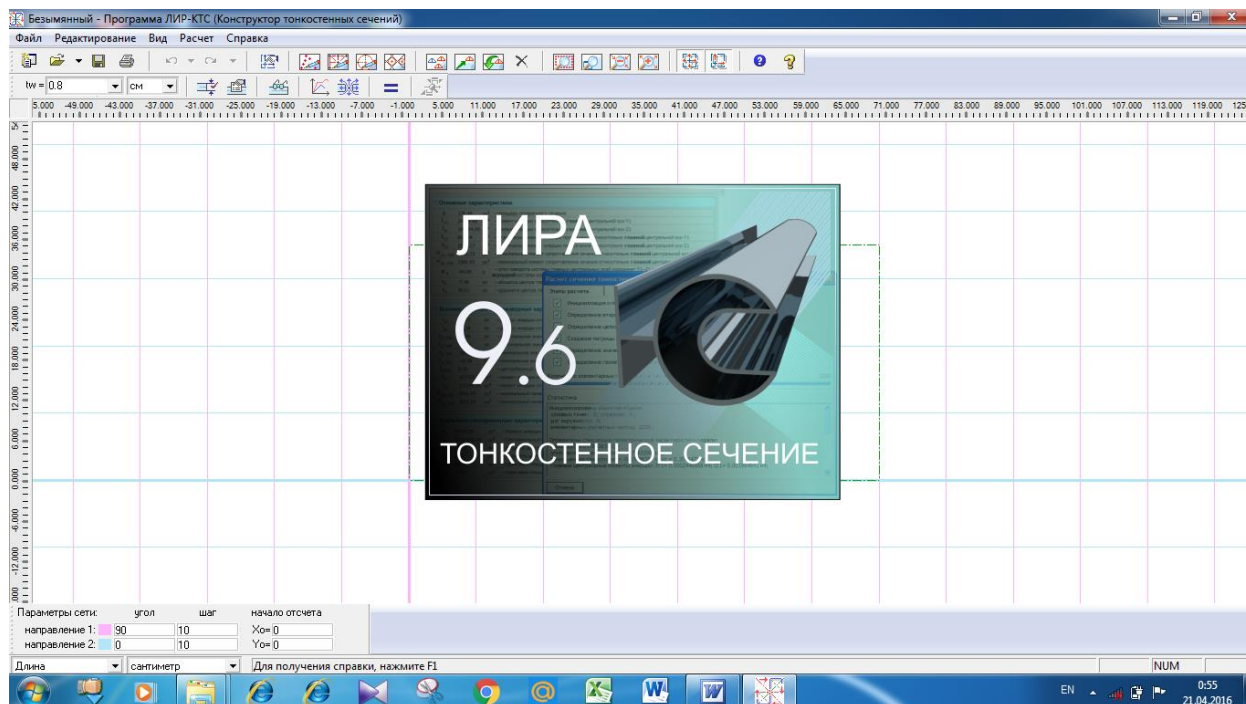
3-расм. ЛИП-СТК тизими кўриниши

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

ЛИП-КС системаси - махсус график муҳит бўлиб, исталган конфигурацияли кесим юзани шакллантиришга мўлжалланган ускуналарни ўзида мужассамлантирган. Система кесим юзаларнинг ўқларидаги эгувчи, буровчи, силжитувчи ва пластик характеристикаларини ҳисоблашга мўлжалланган процессор билан таъминланган. Оддийларидан ташкил топган мураккаб кесим юзалар лойиҳалаш имкониятларини беради. **ЛИП-РС** системасида стандарт профиллар импорт қилинишига рухсат этилади. **ЛИП-КС** системаси **ЛИП-ВИЗОР** системаси билан маълумотлар орқали боғланган. Яратилган кесим юзалар **ЛИП-ВИЗОР** системасига узатилиши ва мос элементга тайинланиши мумкин. Ҳамда **ЛИП-КС** системасида ҳисоблаш натижасида олинган юкларни импортлаш имкониятлари мавжуд. Бу эса кесим юзалар бўйича – нормал, уринма, бош ва эквивалент кучланишларнинг тақсимланиш картинасини олиш имконини беради.

ЛИП-КТС системаси – махсус график муҳит бўлиб, юпқа деворли исталган конфигурацияли – очик, ёпиқ, ярим ёпиқ кесим юзалар шакллантиришга мўлжалланган ускуналарни ўзида мужассамлантирган. Система кесим юзаларнинг секториал ва геометрик характеристикаларини ҳисоблашга мўлжалланган процессор билан таъминланган. **ЛИП-КТС** системаси **ЛИП-ВИЗОР** системаси билан маълумотлар орқали боғланган. Яратилган кесим юзалар **ЛИП-ВИЗОР** системасига узатилиши ва мос элементга тайинланиши мумкин. Берилган кесим юзада юк мавжуд бўлса,

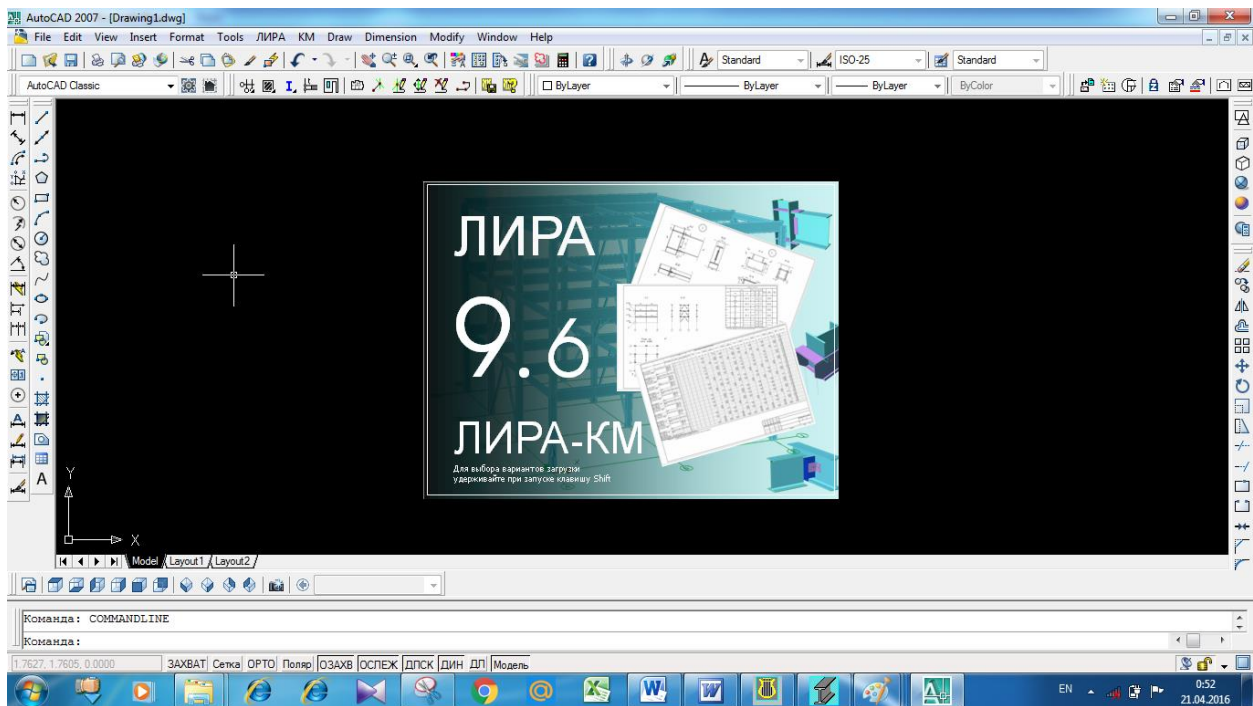
нормал, уринма, бош ва эквивалент кучланишларнинг картинаси тасвирланиши амалга оширади (4-расм).



4-расм. ЛИР-КТС тизими кўриниши

ЛИР-КМ системаси – металл конструкцияларнинг ишчи чизмасини тўлалигича автоматик равишда ҳосил қилишга мўлжалланган. Элементларнинг монтаж схемасини, элементлар ведомости, қисим чизмалари, зарур иловалар, спецификациялар яратишни амалга оширади (5-расм).

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



5-расм. ЛИР-КМ тизими кўриниши

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

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

МОСТ системаси – кўприк конструкцияларини (балкасимон, аркасимон, вантали, осма) ҳисоблашга мўлжалланган ва қўзғалувчи юклардан ҳосил бўладиган берилган кесим юзалардаги кучларнинг таъсир текислигини олиш имкониятини беради. Олинган кучлар асосида кучларнинг биргаликдаги ҳисобий таъсири ёки юкланишларнинг биргаликдаги ҳисобий таъсири тузилади.

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

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

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

Документатор системаси программа комплексида ишлаш жараёни натижаларининг ҳисоботини шакллантириш учун мўлжалланган. Бунда ҳамма маълумотларни жадвал ҳамда график кўринишларда тасвирлаш мумкин. Ҳисобот маълумотларининг жадвал ва график қисмлари улар учун шарҳлар ҳамда ёзувлар билан таъминланиб махсус яратилган варақларда биргаликда жойлаштирилиши мумкин. Бундан ташқари, жадвал кўринишидаги маълумотлар Microsoft Excel, график кўринишидагилар эса Microsoft Word программа иловаларига ҳам узатилиши мумкин. Жадвалларни HTML форматига чиқариш имконияти ҳам мавжуд.

Лира ПК AutoCad, ArchiCad, HyperSteel, Allplan, ФОК-ПК ва шу каби бошқа САД системалари билан маълумот алмашинувини амалга оширади.

ЛИРА ПК металл конструкцияларга қўлланилганида турли мақсадларга мўлжалланган бино ва иншоотларни қуйидаги юк ва таъсирларга ҳисоблаш имкониятларини беради.

Статик – статик ва квазистатик юклар (ускуналар ва конструкциянинг хусусий оғирликларидан ҳосил бўладиган юклар, фойдали юклар, баъзи климатик кучлар ва ҳ.к.), ҳарорат ва деформация кучлари, динамик кучлар (шамол пульсацияси, сеймик таъсирлар, зарба ва импульс таъсирлари, гармоник тебранишлар), шу билан бирга махсус таъсирларнинг баъзи турлари⁵.

Конструкцияларни бикр босқичда сонли ечиш бараварида (Гук қонуни доирасида) Лира ПК қуйидаги ҳолатларни эътиборга олиб ҳисобни амалга ошириш имкониятини яратади:

- **физикавий чизиқсизлик ҳолати.** Қисқача айтганда – кучланиш билан деформациянинг чизиқсиз боғланишини ҳисоб олган ҳолда;
- **геометрик чизиқсизлик**–кўчишлар билан деформациялар оралиғидаги тўғри чизиқли боғланиш мавжуд бўлмаган ҳолат;
- **физикавий ва геометрик чизиқсизлик** – яъни деформацияланган схемаларни ҳисоблашда пластик деформацияларни эътиборга олиш ҳолати;
- **конструктив чизиқсизлик.** Асосан контактли масалаларда, яъни бир томонлама таянч масалаларини ечишда (фақат сиқилиш ёки чўзилишга ишлайдиган таянчлар).

Назорат саволлари:

1. ЛИРА ПК асоси бўлган чекли элементлар усулида қандай принципдан фойдаланилган?
2. Лира ПК қандай системалардан ташкил топган?
3. ЛИР-СТҚ системасининг вазифасини тушунтиринг.

⁵Structural Engineering Software. Lira Soft Tutorial Guide. Release 9.6. November 2013.

4. ЛИР-АРМ системаси нима мақсадда хизмат қилади?
5. Лира ПК нинг ишчи режимлари нималардан иборат?
6. ЛИР–ЛАРМ системасининг вазифасини тушунтиринг?
7. ЛИР-РС системаси вазифаси нимадан иборат?
8. Лира-КС системаси вазифаси нимадан иборат?
9. ЛИР-КТС системасининг вазифасини аниқланг?
10. ЛИР-КМ системасининг вазифаси нимадан иборат?
11. ГРУНТ системаси вазифасига нимадан иборат?
12. ЛИР–АРМ системасининг вазифасини аниқланг?

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. Xiaolin Chen. Finite Element Modeling and Simulation With Ansys Workbench. Publisher: Crc Pr I Llc. Released: March 26, 2014. ISBN-13: 978-1439873847.
5. 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 МАТЕРИАЛЛАР

1-амалий машғулот: Икки оралиқли икки қаватли бинонинг ясси рамасини ҳисоблаш.

Масаланинг қўйилиши ва мақсади:

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

Бошланғич маълумотлар:

Рама схемаси ва унинг маҳкамланиши 1-расмда кўрсатилган. Рама элементлари кесими 2- расмда кўрсатилган. Рама материали темирбетон В30.

Юклар:

- Доимий текис тақсимланган $g_1 = 2.0$ тк/м;
- Доимий текис тақсимланган $g_2 = 1.5$ тк/м;
- Доимий текис тақсимланган $g_3 = 3.0$ тк/м;

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

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

Шамол кучи (чапдан) $P_1 = -1.0$ тк;

Шамол кучи (чапдан) $P_2 = -1.5$ тк;

Шамол кучи (чапдан) $P_3 = -0.75$ тк;

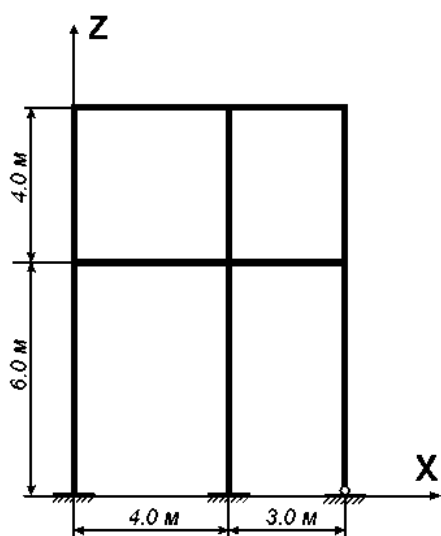
Шамол кучи (чапдан) $P_4 = -1.125$ тк;

Шамол кучи (ўнгдан) $P_1 = 1.0$ тк;

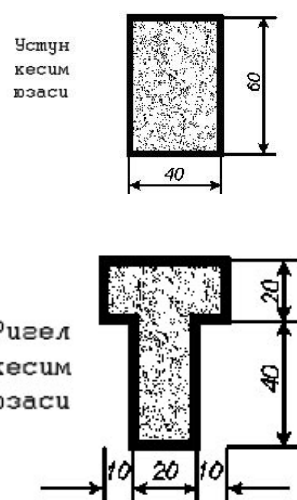
Шамол кучи (ўнгдан) $P_2 = 1.5$ тк;

Шамол кучи (ўнгдан) $P_3 = 0.75$ тк;

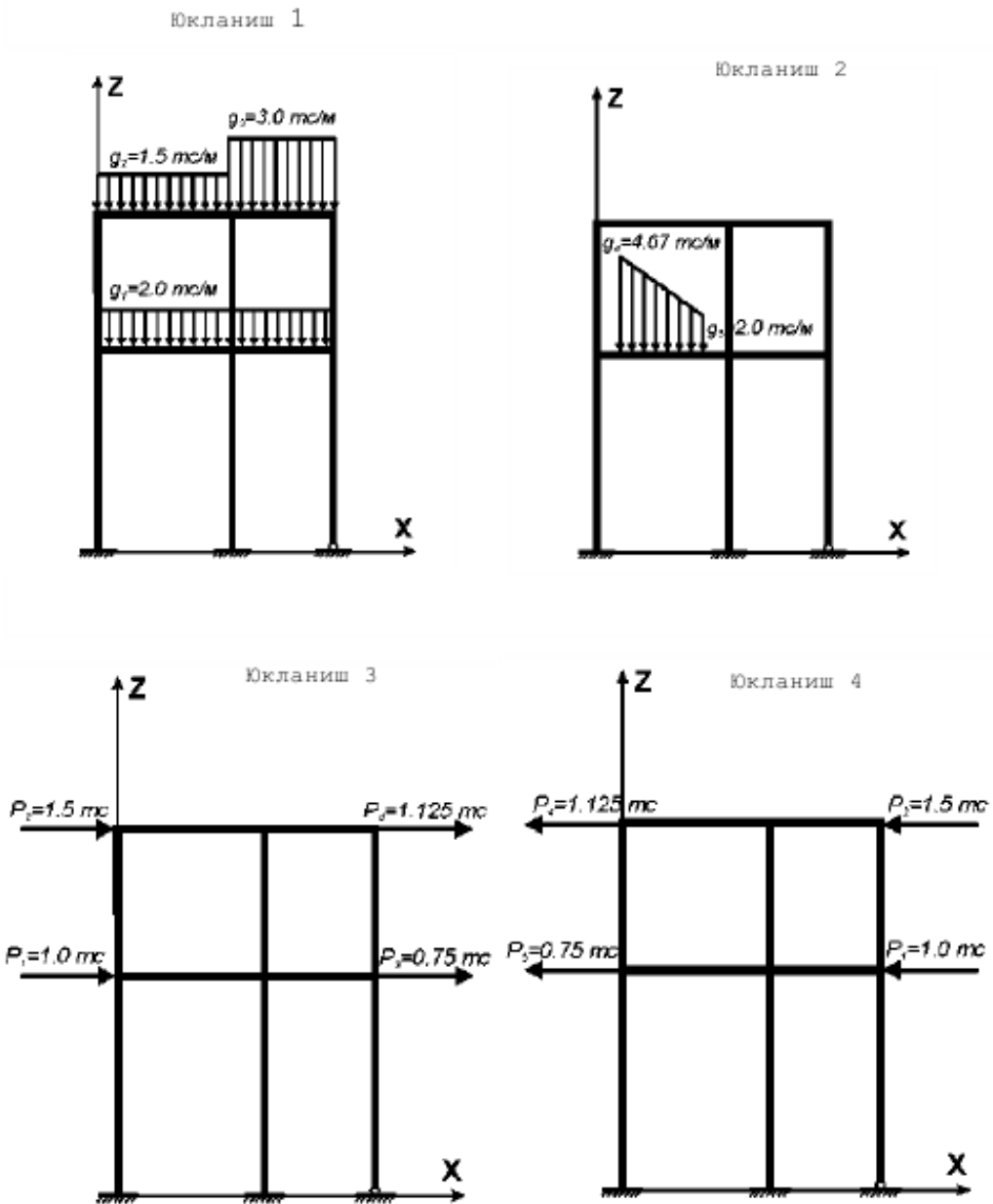
Шамол кучи (ўнгдан) $P_4 = 1.125$ тк.



1-расм. Рама схемаси




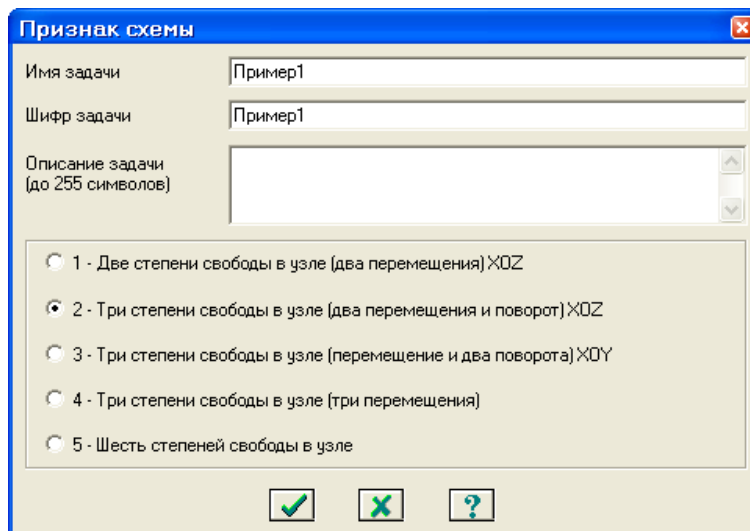
2-расм. Рама элементлари кесимлари



3-расм.. Рама юкланиш схемаси


1 - босқич . Масала яратиш

- Янги масала тузиш учун **Файл**→**Новый** меню бандини бажаринг.
- Ҳосил бўлган **Признак** **схемы** мулоқот ойнасида (4-расм) қуйидаги кўрсаткичларни киритинг:
 - яратилаётган **Масала** номи - **Мисол 1**;
 - признак **схемы** (схема белгиси) - **2** - **Три степени свободы в узле** (два **перемещения и поворот**) **XOZ**. (туғунда учта эркинлик даража (иккита кўчиш ва айланиш).
- Кейин -**Подтвердить** тугмасини босинг.



4-расм. Схема белгиси мулоқот ойнаси.

Босқич 2. Раманинг геометрик схемасини яратиш

➤ **Схема**→**Создание**→**Регулярные фрагменты и сети** (ускуналар панели  тугмаси) менюси ёрдамида **Создание плоских фрагментов и сетей** мулоқот ойнасини чақиринг;

➤ Мулоқот ойнасида куйидагиларни киритинг:

- Биринчи ўқ бўйлаб қадам:

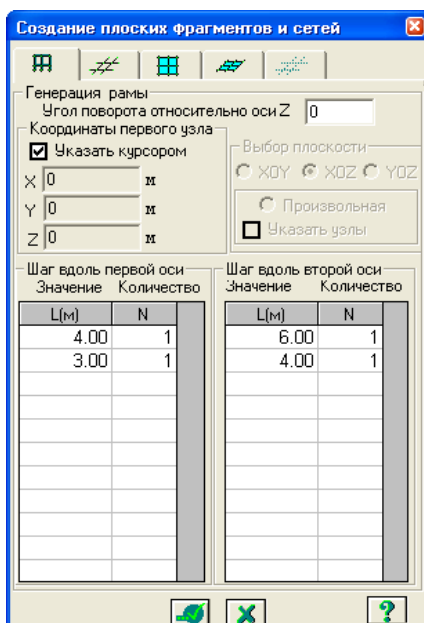
L(м)	N
4.00	1
3.00	1

Иккинчи ўқ бўйлаб қадам:

L(м)	N
6.00	1
4.00	1.


- қолган кўрсаткичлар ўз ҳолича қолдирилади (5-расм).

➤ Кейин -**Применить** тугмасини босинг.





5-расм. Ясси фрагмент ва тўрлар яратиш мулоқот ойнаси

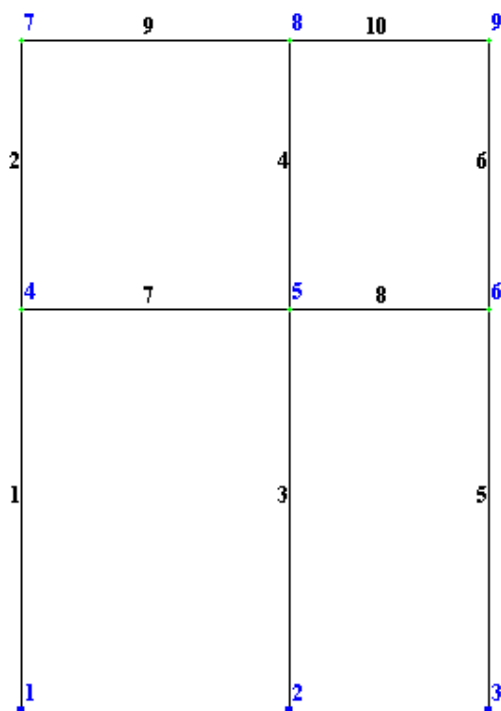
Ҳисоб схемаси ҳақидаги маълумотларни сақлаш

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

Босқич 3. Чегаравий шартларнинг қўйилиши


Тугун ва элементлар рақамини экранга чиқариш

- **Опции→Флаги рисования** (ускуналар панели  тугмаси) менюси бандини бажаринг.
- **Элементы** банди фаол бўлганида **Показать** мулоқот ойнасида **Номера элементов**га белги ўрнатинг.
- Кейин **Узлы** бандини фаоллаштиринг ва **Номера узлов** га белги ўрнатинг.
-  – **Перерисовать**. тугмачасини босинг. 6-расмда ҳосил қилинган схема кўрсатилган.



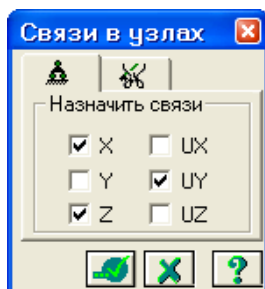
6-расм. Ҳисоб схемаси тугун ва элементларнинг рақамланиши.

№ 1 ва 2 тугунларни белгилаш




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

№ 1 ва 2 тугунларда чегаравий шартларнинг қўйилиши

- Менюнинг **Схема**→**Связи** банди ёрдамида **Связи в узлах** мулоқот ойнасини чақиринг (7-расм).
- Бу ойнада тугун қўзғалиши тақиқланган йўналишни белгилар ўрнатиш ёрдамида кўрсатинг (X, Z, UY).




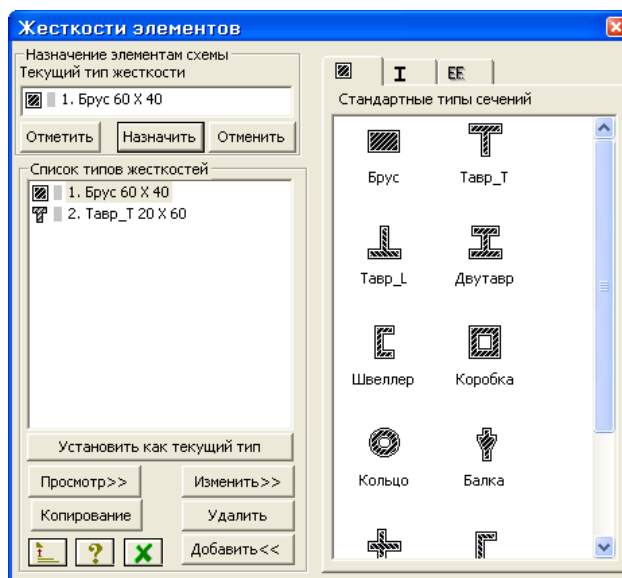
7-расм. Тугунлардаги боғланишлар мулоқот ойнаси

- Кейин  -**Применить** тугмасини босинг (тугунлар рангга бўялади).
№ 3 тугунда чегаравий шартларнинг қўйилиши
- № 3 тугунни курсор ёрдамида белгилаб олинг.
- **Связи в узлах** мулоқот ойнасида тугун қўзғалиши тақиқланган йўналишни белгиланг (X, Z). Бунинг учун белгини UY йўналишдан олиш керак.
-  -**Применить** тугмасини босинг.
- Тугунлар белгилаш жараёнини тугатиш учун **Выбор→Отметка** узлов бандини бажаринг (ёки  ускуналар панели тугмаси).


Босқич 4. Рама элементларига бикрлик кўрсаткичларининг берилиши

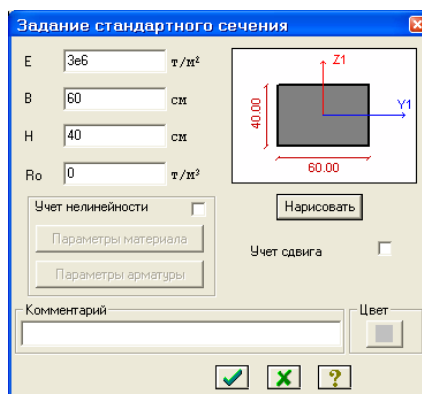
Бикрлик турларини шакллантириш

- **Жесткости→Жесткости элементов** меню банди () ёрдамида **Жесткости элементов** мулоқот ойнасини чақиринг (8-расм).
- Бу ойнада **кесимнинг стандарт турлари** рўйхатини чиқариш учун **Добавить** тугмасини босинг.



8-расм. Элемент бикрликлари мулоқот ойнаси

- Сичқонча билан график рўйхатни икки марта босиб **Брус кесим юзаси турини** танланг (танланган кесим тури бикрлик характеристикасини беришга мўлжалланган мулоқот ойнаси чиқади).
- **Задание стандартного сечения** мулоқот ойнасида брус кесим юзаси характеристикаларини киритинг (9-расм):
 - эластиклик модули - $E = 3e6 \text{ т/м}^2$;
 - геометрик ўлчамлари - $B = 60 \text{ см}$; $H = 40 \text{ см}$.
- Яратилаётган кесим юзанинг ҳамма ўлчамлари билан эскизини кўриш учун **Нарисовать** тугмасини босинг.
 - Маълумотларни киритиш учун  -**Подтвердить** тугмасини босинг.



9-расм. Стандарт кесим юзалар бериш мулоқот ойнаси

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

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

- эластиклик модули – $E=3e6 \text{ т/м}^2$;
- геометрик ўлчамлари - $B = 20 \text{ см}$; $H = 60 \text{ см}$; $B1 = 40 \text{ см}$; $H1 = 20 \text{ см}$.


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

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

Рама элементларига бикрлик тайинлаш

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


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


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

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

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

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


➤ Вертикал стержен элементларини белгилаб олиш жараёни фаоллигини ечиш учун, **Выбор**→**Отметка вертикальных элементов** ( ускуналар

- панели тугмаси) меню бандини бажаринг.
- Бикрлик турлари рўйхатида курсор билан **2.Тавр_Т 20x60** турини белгиланг.
 - **Установить как текущий тип** тугмасини босинг.
 - **Выбор→Отметка горизонтальных элементов** меню бандини бажаринг ( ускуналар панели тугмаси).
 - Курсор ёрдамида схеманинг ҳамма горизонтал элементларини белгиланг.
 - **Жесткости элементов** мулоқот ойнасидаги **Назначить** тугмасини босинг.


Босқич 5. Юкларни қўйиш

Юкланишларни танлаш

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

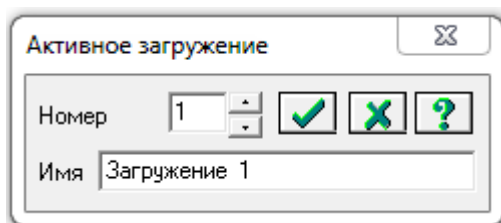
Юкланишнинг номи ва тартиб рақами **Нагрузки→Выбор загрузки** () менюси орқали чиқариладиган **Активное нагружение** мулоқот ойнаси орқали берилади (10-расм). Дастур комплексида юкланишлар ўз ҳолича қолдирилганда **Загружение 1** рақами қабул қилинади.

Юкларнинг қўйилиши

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


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

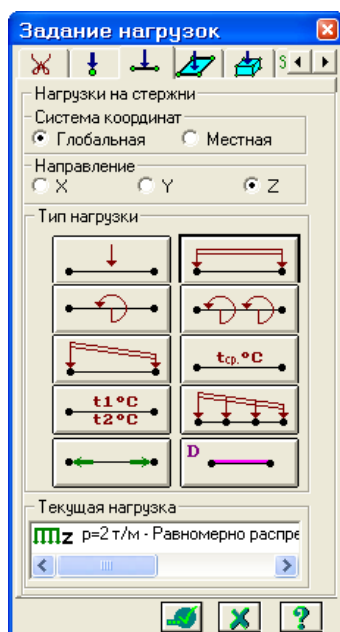
Ойнада **глобаль (асосий), маҳаллий** (элемент учун), **локал** (тугун учун) координата системалари ва таъсир йўналишлари - **X, Y, Z** ларни, **статик юклар** (жигар ранг), **берилган силжии** (сарик ранг) ва **динамик таъсирларни** (пушти ранг) беришга мўлжалланган радио-тугмалар мавжуд. Бу тугмалар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




10-расм. Фаол юкланиш мулоқот ойнаси

№ 1 юкланишни шакллантириш

- № 7 ва 8 горизонтал элементларни белгиланг.
- **Нагрузки** → **Нагрузка на узлы и элементы** ( ускуналар панели тугмаси) меню банди ёрдамида **Задание нагрузок** (11-расм) мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада учинчи ойнача **Нагрузки на стержни (стерженга қўйилган юклар)** ойначасига ўтинг (ўз холича қолдирилганда координата системаси - **Глобальная** ва йўналиш - **Z** ўқи бўйлаб кўрсатилган).







11-расм. Юкларни қўйиш мулоқот ойнаси




- Текис тақсимланган кучлар тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чиқаринг.
- Бу ойнада интенсивлиги **p1=2.0** тк/м бўлган текис тақсимланган юкларни киритинг (12-расм).
-  - **Подтвердить** тугмасини босинг.

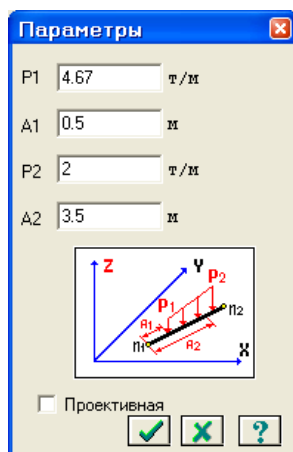


12-расм. Кўрсаткичлар мулоқот ойнаси


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

№2 юкланишни шакллантириш







- **Нагрузки** → **Выбор загрузки** (ускуналар панели тугмаси ) меню банди орқали **Активное нагружение** мулоқот ойнасини чақириб жорий юкланишнинг рақамини алмаштиринг (10-расм) .
- Бу мулоқот ойнасида юкланишга 2 рақамини беринг.
-  **- Подтвердить** тугмасини босинг.
- № 7 элементни белгиланг.
- **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида трапециясимон юк тугмасини босиб **Параметры** мулоқот ойнасини чақиринг.
- Бу ойнада қуйидаги кўрсаткичларни беринг: $P_1 = 4.67$ т/м, $A_1 = 0.5$ м, $P_2 = 2.0$ т/м, $A_2 = 3.5$ м (13-расм) .
-  **- Подтвердить** тугмасини босинг.



13-расм. Кўрсаткичлар мулоқот ойнаси (трапециясимон юк)



- Ундан кейин **Задание нагрузок** мулоқот ойнасида -**Применить** тугмасини босинг.

№ 3 юкланишни шакллантириш

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





- №6 тугунга $-P3 = -0.75$ тк;
- №9 тугунга $-P4 = -1.125$ тк;

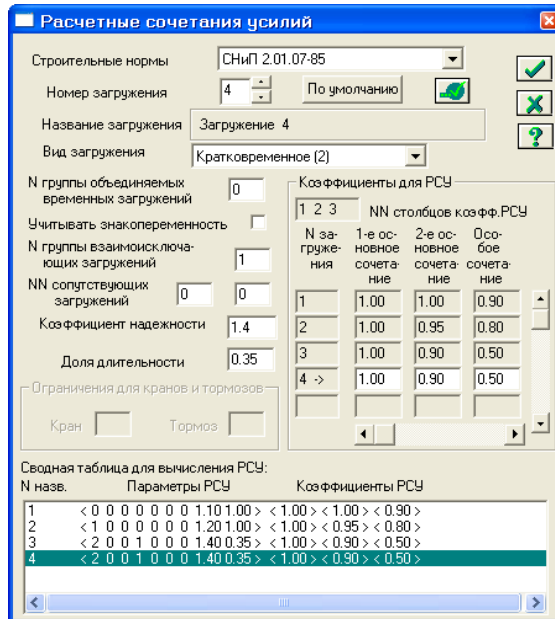
№ 4 юкланишни шакллантириш

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

Босқич 6. Ҳисобий зўриқишлар жамламаси (ХЗЖ) жадвалини кенгайтлаш

ХЗЖ жадвалларининг батафсил тавсифини кўрилайтган масаланинг охирида кўриб чиқамиз.

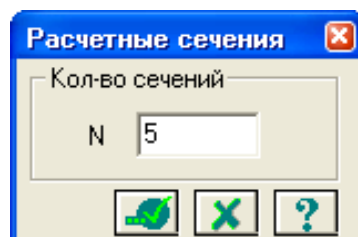
- **Нагрузки**→**PCY**→**Генерация** таблицы **PCY** меню банди (ускуналар панели тугмаси ) ёрдамида **Расчетные сочетания усилий** мулоқот ойнасини чақиринг (расм 1.14).
- Бу ойнада **СНиП 2.01.07-85** қурилиш меъёрларини танлаган ҳолда қуйидаги маълумотларни киритинг:
 - Юкланиш 1 учун рўйхатдан **Вид загрузки** - **Постоянное (0)** ни танланг ва **По умолчанию** тугмасини босинг (**Номер загрузки** қаторида рақам автоматик равишда 2 га ўзгаради).
 - Юкланиш 2 учун рўйхатдан **Вид загрузки** - **Временное длит. (1)** ни танланг ва **По умолчанию** тугмасини босинг (**Номер загрузки** қаторида рақам автоматик равишда 3 га ўзгаради).
 - Юкланиш 3 учун рўйхатдан **Вид загрузки** - **Кратковременное (2)** ни танланг, **№ группы взаимоисключающих загружений** матн майдонида 1 ни, **Коэффициент надежности** матн майдонида эса 1.4 ни беринг ва -**Применить** тугмасини босинг (**Номер загрузки** қаторида рақам автоматик равишда 4 га ўзгаради).
 - Юкланиш 4 (Юкланиш 3 маълумотларини қайтариш) учун рўйхатдан **Вид загрузки** - **Кратковременное (2)** ни танланг, **№ группы взаимоисключающих загружений** матн майдонида 1 ни, **Коэффициент надежности** матн майдонида эса 1.4 ни беринг ва -**Применить** тугмасини босинг.
- -**Подтвердить** тугмасини босиб мулоқот ойнасини ёпинг.



14-расм. Ҳисобий зўриқишлар жамламаси таъсири мулоқот ойнаси

Босқич 7. Ригел учун ҳисобий кесимни бериш

- Схемада ҳамма горизонтал элементларни белгиланг.
- **Схема**→**Расчетные сечения стержней** (🔧) меню ёрдамида **Расчетные сечения** мулоқот ойнасини чақиринг (15-расм).
- Бу ойнада ҳисобий кесим юза сони $N = 5$ ни киритинг.
- **Применить** тугмасини босинг (эгилишга ишлайдиган элементни лойихалаш учун уч ёки ундан ортиқ кесимда кучланишларни ҳисоблаш талаб қилинади).




15-расм. Ҳисобий кесим юзалари мулоқот ойнаси


Босқич 8. Раманинг статик ҳисоби

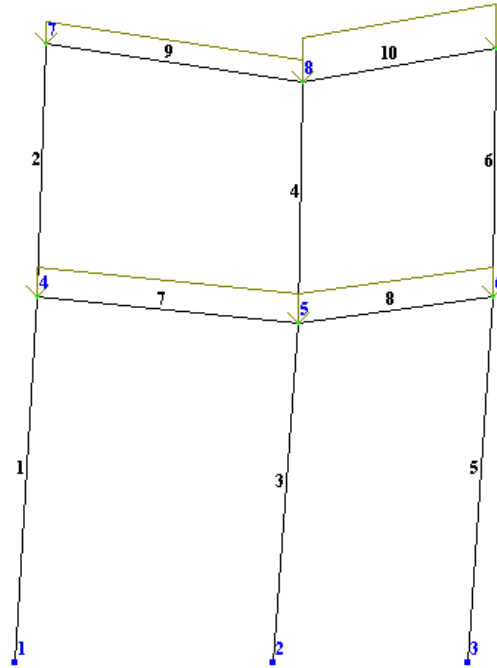
- **Режим**→**Выполнить расчет** менюси ёрдамида ҳисоблашни бажаринг (🔧 - ускуналар панели тугмаси).

Босқич 9. Ҳисоб натижаларини кўриш ва таҳлил қилиш

- Масала ҳисоблаб бўлингандан кейин натижалар режимига ўтиш




Режим→**Результаты расчета** менюси орқали амалга оширилади (ускуналар панели тугмаси ).

- Натижаларни кўриш режими ўз ҳолича қолдирилганда ҳисоб схемаси кўчишлар билан кўрсатилади (16-расм). Схемани тугун кўчишини ҳисобга олмасдан кўриш учун **Схема**→**Исходная схема** (ускуналар панели тугмаси ) ни бажаришингиз мумкин.

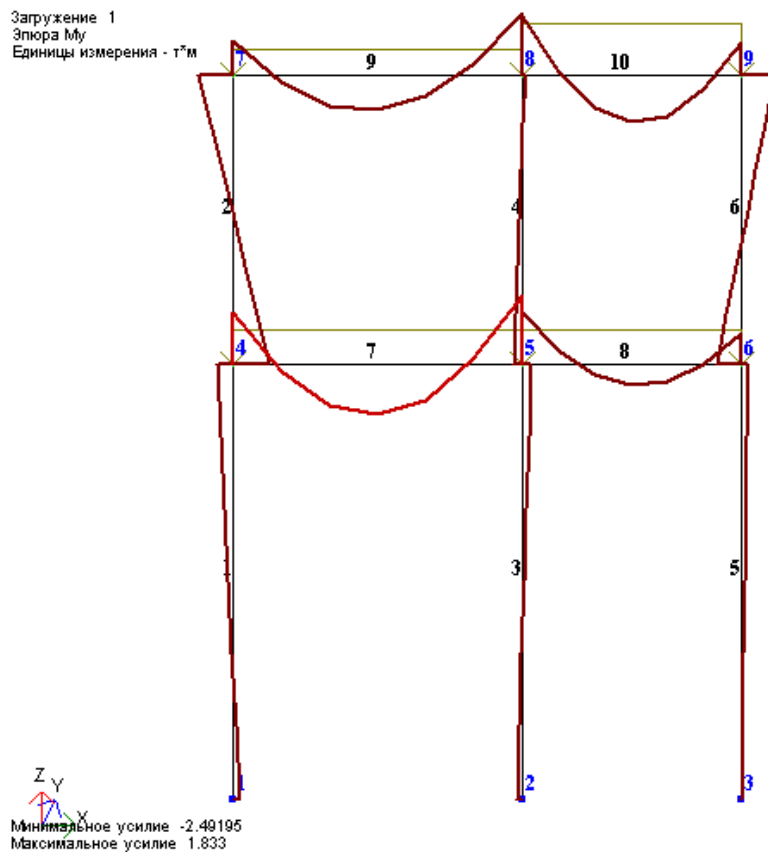


16-расм. Тугун кўчишини ҳисобга олинган ҳолатдаги ҳисоб схемаси

Ички кучлар эпюрасини экранга чиқариш

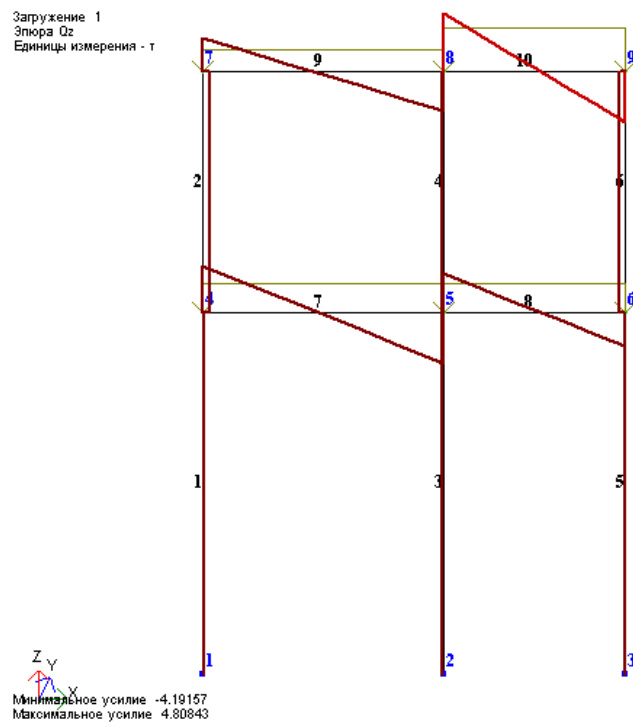
- **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры изгибающих моментов (M_y)** (ускуналар панели тугмаси , кейин ) ёрдамида M_y эпюрасини экранга чиқаринг (17-расм).
- Q_z эпюрасини чиқариш учун эса **Усилия**→**Эпюры**→**Эпюры поперечных сил (Q_z)** (ускуналар панели тугмаси ) меню бандини бажаринг.

Загружение 1
Эпюра M_y
Единицы измерения - т²м





17-рasm. M_y эгувчи моментлари эпюраси

Загружение 1
Эпюра Q_z
Единицы измерения - т




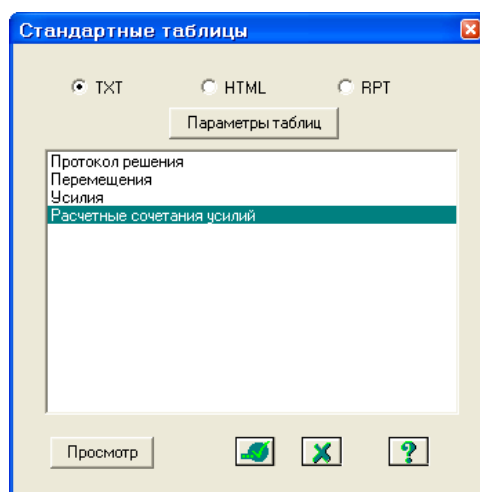
18-рasm. Q_z кўндаланг кучлар эпюраси

Жорий юкланиш рақамини алмаштириш

- **Загрузки**  усқуналар панелида юкланиш рақамини 2 га ўзгартириш ва -**Применить** тугмасини.

Ҳисоб натижалари жадвалини шакллантириш ва кўриш

- Схема элементларидаги ҳисобий зўриқишлар жамламаси таъсири қийматлари жадвалини экранга чиқариш учун **Окно→Стандартные таблицы** меню бандини бажаринг.
- Кейин **Стандартные таблицы** мулоқот ойнасида **Расчетные сочетания усилий** қаторини белгиланг (19-расм).
- -**Применить** тугмасини босинг (жадвални HTML форматида тузиш учун **HTML-формат**га белги қўйиш керак).
- Жадвални ёпиш учун **Файл→Закреть** меню бандини бажаринг.




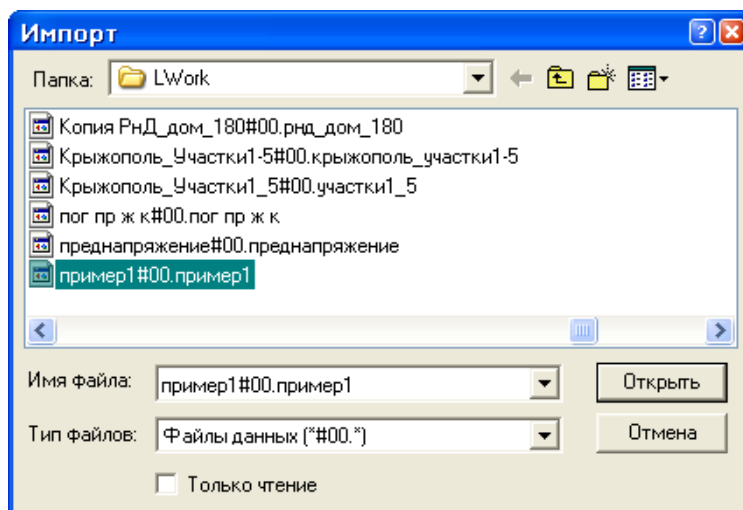
19-расм. Стандарт жадваллар мулоқот ойнаси

ЛИР-АРМ тизимида кесим юза ҳисоблаш ва лойиҳалаш

ЛИР-АРМ тизимини ишга тушириш учун **Пуск→Программы→ЛИРА 9.6→ЛИР-АРМ Windows** буйруқларини бажаринг.

Босқич 10. Ҳисоб схемасини импортлаш


- Ҳисоб схемасини импортлаш учун **Файл→Импорт** (усқуналар панели тугмаси ) ни бажаринг.
- **Импорт** (20-расм) мулоқот ойнасида **пример1#00.пример1** файлни танланг.
- **Открыть** тугмасини босинг.

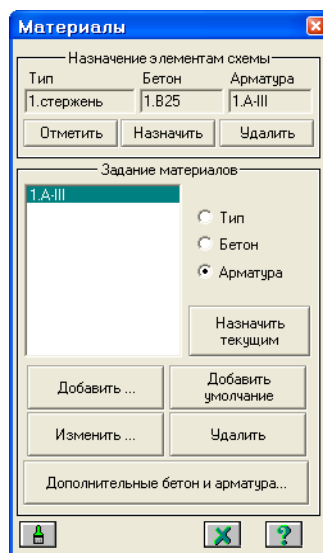


20-расм. Импорт мулоқот ойнаси

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


Босқич 11. Материал танлаш ва қабул қилиш

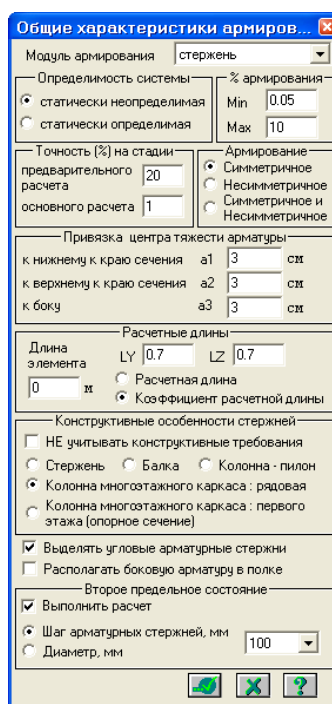
- Редактирование→Задание и выбор материала мулоқот ойнаси орқали (ускуналар панелидаги  тугма) **Материалы** мулоқот ойнасини чақиринг (21-расм).




21-расм. Материаллар мулоқот ойнаси

- Бу мулоқот ойнасида **тип** радио-тугмасини фаоллаштиринг ва **Добавить** тугмасини босинг.
- Экранга **Общие характеристики армирования** мулоқот ойнаси чиқади ва бу ойнада қуйидаги кўрсаткичларни киритинг (22-расм):

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



22-расм. Арматуралашнинг умумий характеристикалари мулоқот ойнаси

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

босинг (бу буйрук ёрдамида ўз ҳолича қолдирилиб В25 синфидаги бетон қабул қилинади).




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

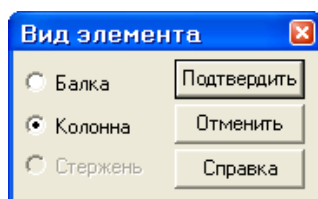
Босқич 12. Материал қабул қилиш

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

Босқич 13. Элементлар турини қабул қилиш

КОЛОННА элементлари турини қабул қилиш

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



23-расм. Элемент тури мулоқот ойнаси

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

БАЛКА элементлари турини қабул қилиш

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

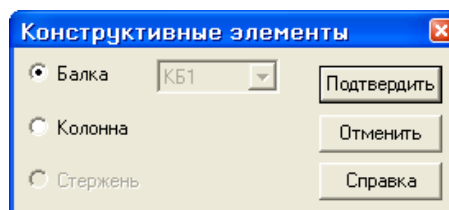
Босқич 14. Конструктив элементларни қабул қилиш

Тугун ва элемент рақамларини экранга чиқариш

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



БАЛКА конструктив элементини қабул қилиш

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




24-расм. Конструктив элементлар мулоқот ойнаси

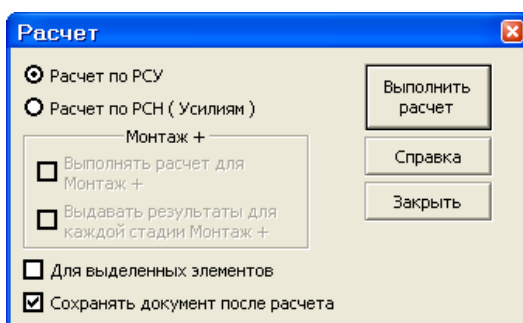
КОЛОННА конструктив элементини қабул қилиш

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

Босқич 15. Арматуралаш ҳисоби ва арматура танлаш натижасини кўриш


Арматура танлаш

- Арматура танлаш масаласини бошлаш **Режим**→**Расчет арматуры** () менюси орқали амалга оширилади.
- **Расчет** мулоқот ойнасида (25-расм) **Расчет по РСУ** радио-тугмасини фаоллаштиринг.
- **Выполнить расчет** тугмасини босинг.
- Ҳисоблаб бўлинганидан кейин **Заккрыть** тугмасини босинг.




25-расм. Ҳисоблаш мулоқот ойнаси

Арматура танлаш жараёни натижалари жадвалини текст форматида шакллантириш

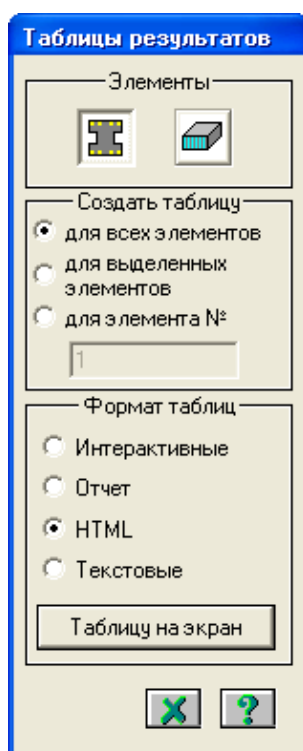
- **Результаты**→**Текстовые файлы**→**Формирование результатов для выбранных элементов** () меню бандини бажаринг.

Арматура танлаш жараёни натижалари жадвалини кўриш

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




Арматура танлаш жараёни натижалар жадвалини HTML форматда шакллантириш ва кўриш

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






26-расм. Натижалар жадвали мулоқот ойнаси

Боскич 16. Балка чизмасини чақиринг

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

Босқич 17. Колонна чизмасини чиқариш

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

Назорат саволлари:

1. Темирбетон элементларнинг ёриқбардошлиги қайси ҳолат бўйича ҳисобланилади?
2. Нима учун материаллар эпюраси қурилади?
3. Нима сабабдан бетон элементларга арматура жойлаштирилади?
4. Конструкциянинг қандай ҳолатлари чегаравий ҳолат дейилади?
5. 1-белгили схемалар тугунда нечта эркинлик даражасига эга?
6. 2-белгили схемалар тугунда нечта эркинлик даражасига эга?
7. 3-белгили схемалар тугунда нечта эркинлик даражасига эга?
8. 4-белгили схемалар тугунда нечта эркинлик даражасига эга?
9. 5-белгили схемалар тугунда нечта эркинлик даражасига эга?

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

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

Кейс №1

Ҳозирги кунга қадар бир оралиқли рама ҳисоби материаллар қаршилиги фанининг усулларига асосланган схемалар бўйича оддий муҳандислик ҳисоби асосида бажарилиб келинди. Ҳисоблаш техникаларининг пайдо бўлиши билан оддий ҳисоблаш ишларидан компьютерлар асосида тез ва юқори даражадаги аниқликда ҳисоблаш имкониятлари пайдо бўлди.

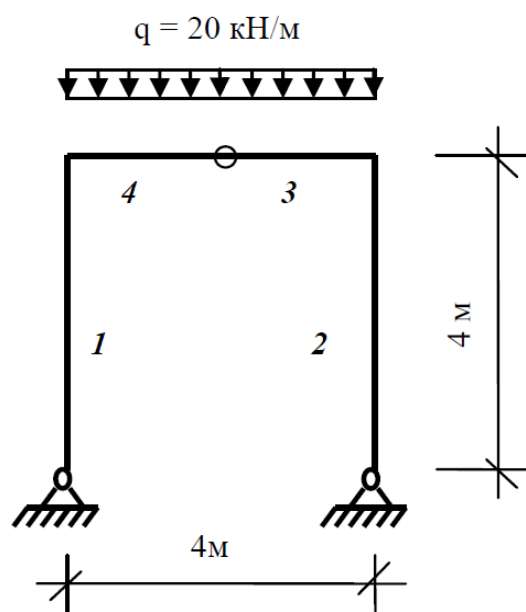
Қурилиш объектларини лойиҳалашда замонавий компьютер технологиялардан фойдаланиш бу соҳанинг революциясига олиб келади. Барча чизмалар фақат компьютерда бажариладиган, лойиҳалаш жараёнининг турли бўлимларини автоматлаштирувчи программа комплексларининг интеграциялашуви амалга оширилади. Қурилиш объектларини лойиҳалашда замонавий компьютер технологиялардан фойдаланган ҳолда бюртмачи томонидан муҳандис-қурувчига бир оралиқли рамани ҳисоблай бюртмаси берилди. Топпирикни олгач, муҳандис-қурувчи ўз олдига қуйидаги вазифаларни қўйди:

- ясси рама ҳисоб схемасини тузиш;
- рама элементларидаги (N, Q, M) зўриқиш кучларини аниқлаш.

Бошланғич маълумотлар:

Рама схемаси ва унинг маҳкамланиши 21-расмда кўрсатилган. Рама элементлари кесими - $40 \times 40 \text{ см}^2$ ўлчамли квадрат. Рама материали темирбетон В30.

Юклар: доимий текис тақсимланган $q = 20 \text{ кН/м}$.



21-расм. Рама ҳисоб схемаси

Кейс N°2

Қурилиш объектларини лойихалашда компьютер дастурларидан фойдаланган ҳолда бюртмачи томонидан муҳандис-қурувчига бир оралиқли кўпшарнирли рамани ҳисоблаш бюртмаси берилди. Топширикни олгач, муҳандис-қурувчи ўз олдига қуйидаги вазифаларни қўйди:

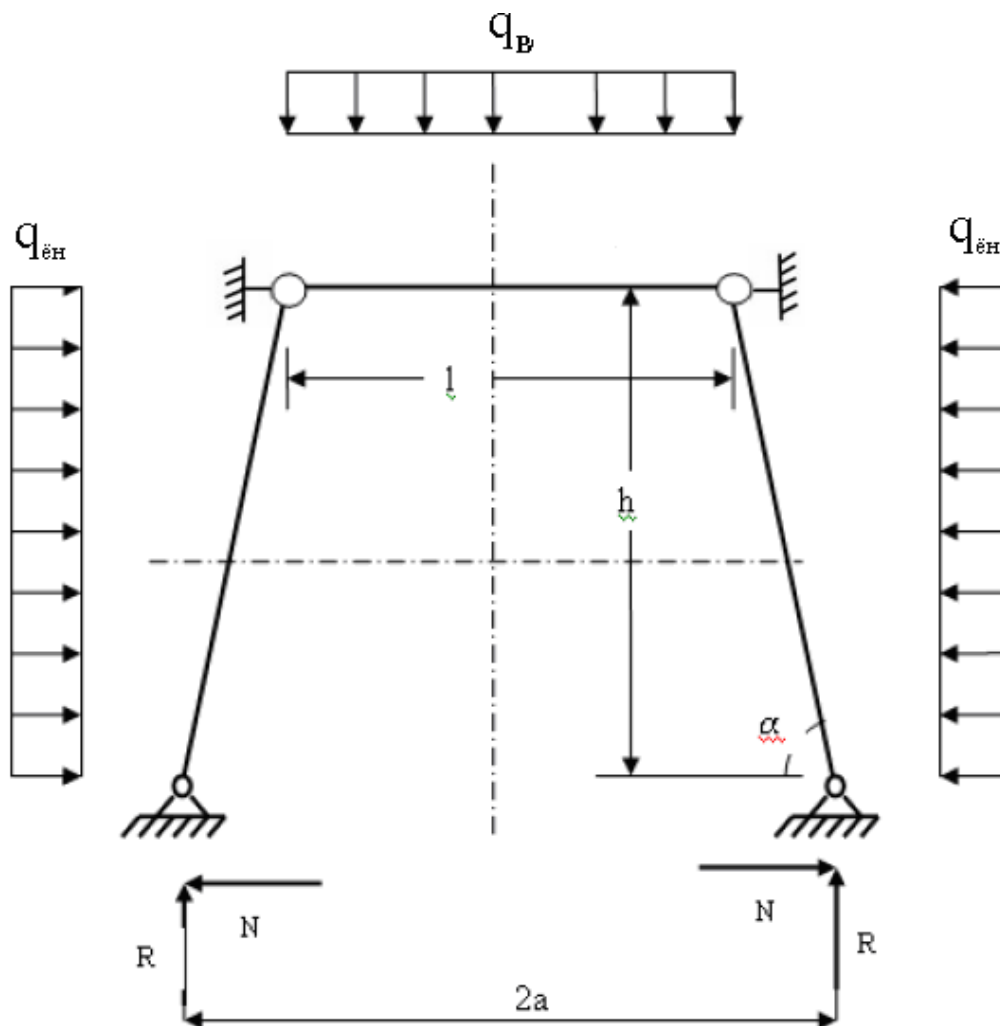
- Креп (рама) ҳисоб схемасини тузиш;
- Креп (рама) элементларидаги (N , Q , M) зўриқиш кучларини аниқлаш.

Бошланғич маълумотлар:

Рама схемаси ва унинг маҳкамланиши 22-расмда кўрсатилган. Геометрик ўлчамлар $a = 2,5$, $h = 4$, $L = 3$. Рама элементлари кесими - $20 \times 20 \text{ см}^2$ ўлчамли квадрат. Креп (рама) материали –метал.

Юклар:

доимий текис тақсимланган $q_B = 100 \text{ кН/м}$, $q_{\text{ён}} = 20 \text{ кН/м}$.



22-расм. Шарнирли раманинг ҳисоб схемаси

Кейс №3

Қурилиш конструкцияларини қисқа вақт ичида, самарали ва арзон лойиҳалашни ташкил қилиш, лойиҳалаш жараёнини автоматлаштириш учун лойиҳалаш корхонасининг ҳисоблаш бўлими бошлиғи лойиҳалаш корхонаси раҳбаридан “**Ясси рамани ҳисоблаш**” масаласини компьютер дастурларидан фойдаланиб амалга ошириш вазифасини олди.

Лойиҳалаш корхонасининг ҳисоблаш бўлими бошлиғи олинган топшириқ анъанавий муҳандислик ҳисоблаш усулларидан фарқ қилишини ҳисобга олиб, корхона раҳбари томонидан белгиланган вазифаларни аниқ қилиб қўйди:

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

Бошланғич маълумотлар:

Рама схемаси ва унинг маҳкамланиши 23-расмда кўрсатилган. Рама элементлари кесими 24- расмда кўрсатилган. Рама материали темирбетон В30.

Юклар:

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

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

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

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

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

Шамол кучи (чапдан) $P_1 = -1.0$ тк;

Шамол кучи (чапдан) $P_2 = -1.5$ тк;

Шамол кучи (чапдан) $P_3 = -0.75$ тк;

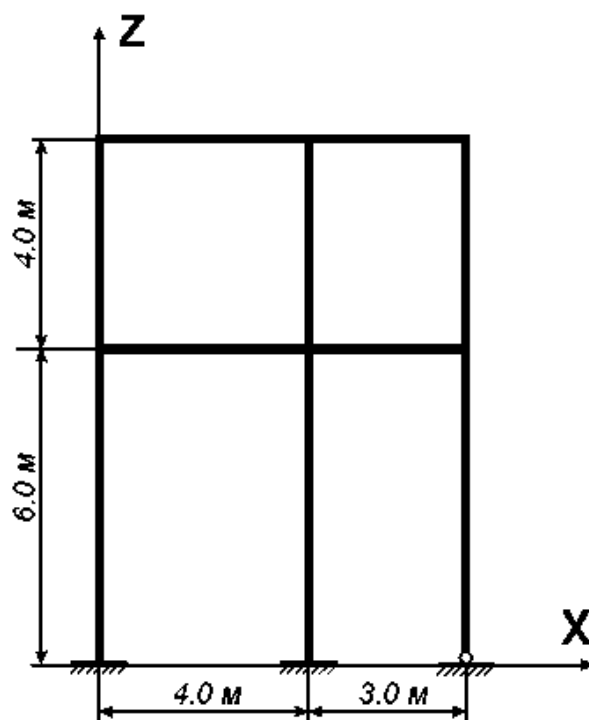
Шамол кучи (чапдан) $P_4 = -1.125$ тк;

Шамол кучи (ўнгдан) $P_1 = 1.0$ тк;

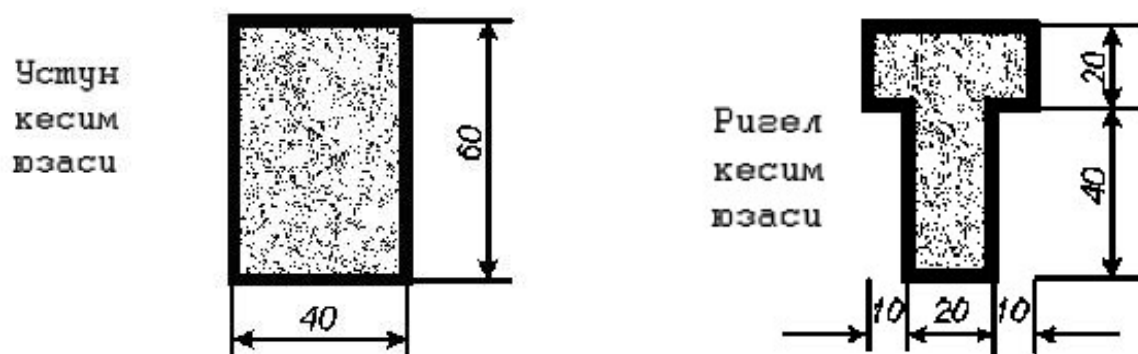
Шамол кучи (ўнгдан) $P_2 = 1.5$ тк;

Шамол кучи (ўнгдан) $P_3 = 0.75$ тк;

Шамол кучи (ўнгдан) $P_4 = 1.125$ тк.



23- расм. Рама схемаси.



24-расм. Рама элементлари кесимлари

Кейс №4

Монолит қуйма плитани лойиҳалаш жараёнини амалга ошириш мақсадида корхона раҳбари қурувчи-муҳандис олдига “Плита ҳисоби ” масаласини компьютер дастурларидан фойдаланиб амалга ошириш вазифасини қуйди.

Қурувчи-муҳандис олинган топшириқни анъанавий муҳандислик ҳисоблаш усулларида фарқ қилишини ҳисобга олиб, ўз олдига қуйидаги вазифаларни аниқ қилиб белгилаб олди:

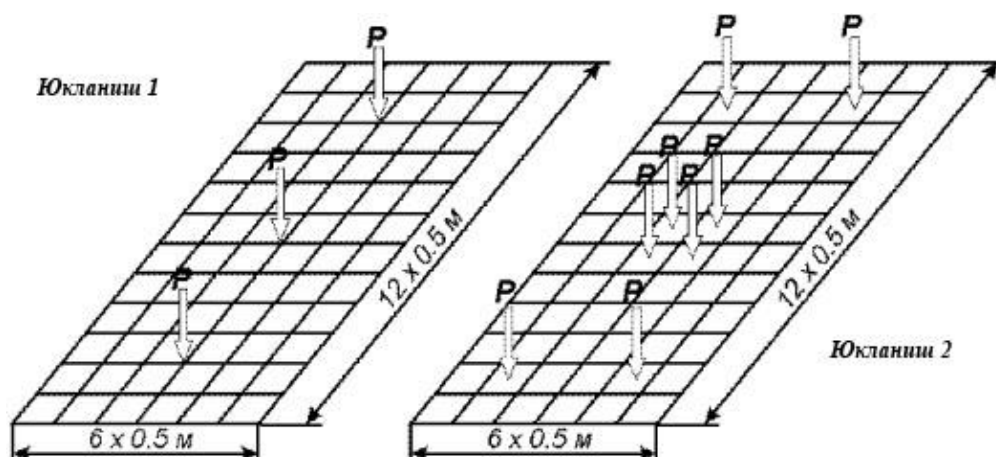
1. Плита ҳисоби схемасини тузиш жараёнини кўрсатиб бериш;
2. Юкларни бериш ва ҲЗЖТни тузиш техникасини кўрсатиш;
3. Арматура танлаш жараёнини кўрсатиб бериш.

Бошланғич маълумотлар:

Ўлчамлари 3x6 м, қалинлиги 150 мм бўлган темирбетон плита берилган. Плитанинг узокда жойлашган томони узунлиги бўйлаб ётқизилган, яқин жойлашган қисми эса учидан колоннага эркин тиралган. Ҳисоблаш ишлари 6x12 ўлчамли ҳисоб тўрида олиб борилади.

Юклар:

- Юкланиш 1 – плитанинг хусусий оғирлиги;
- Юкланиш 2 – 25-расмда кўрсатилгандек қўйилган $P=1$ тк тўпланган кучдан ташкил топган;
- Юкланиш 3 - 25-расм Юкланиш 2 да кўрсатилгандек қўйилган $P=1$ тк тўпланган кучдан ташкил топган;



25-расм. Плитанинг ҳисоб схемаси

VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Қирқувчи куч	Арматурада ҳосил бўладиган қирқувчи куч	The shear-type stresses produced on the surfaces of reinforcing bars as the concrete tries to slip on those bars.
Доимий юк	Домий юкларга конструкцияларнинг хусусий оғирлиги, грунтнинг босими ва оғирлиги, конструкциядаги дастлабки кучланишнинг таъсири киради.	Loads of constant magnitude that remain in one position. Examples: weights of walls, floors, roofs, plumbing, fixtures, structural frames, and so on.
ЛИР-АРМ	арматуралаш системаси	subsystem reinforcement
Пластик деформация	Бетоннинг кўп қаррали юкланиши ва юкдан бўшалиши ҳолатида еер ҳам ҳисобга олинади. еер – 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.

VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Махсус 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.
2. Jack C. McCormac, Russell H. Brown. Design of Reinforced Concrete. 2013 Wiley 720 pages.
3. F. Biasioli, G.Mancini, M.Just, M.Curbach, J.Walraven. Design of concrete buildings. 2014. ISBN 978-92-79-36548-5.
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. Зилзилавий ҳудудларда қурилиш. 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