

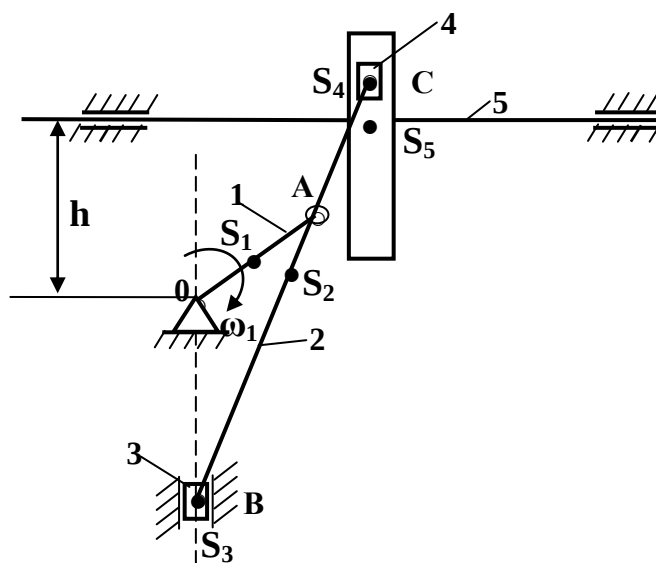
**УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ
ВА УРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

**БУХОРО ОЗИК-ОВКАТ ВА ЕНГИЛ
САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

«МАШИНАШУНОСЛИК» КАФЕДРАСИ

Т. О. ЖУРАЕВ

**МАШИНА ВА МЕХАНИЗМЛАР
НАЗАРИЯСИ ФАНИДАН ТУЗИЛГАН
МАЪРУЗА МАТИНЛАРИ**



БУХОРО - 2007 й.

Тақризчилар: Бух ДУ аграрномия ва қишлоқ
хужалигини механизациялаш
кафедраси доценти Н.Муродов

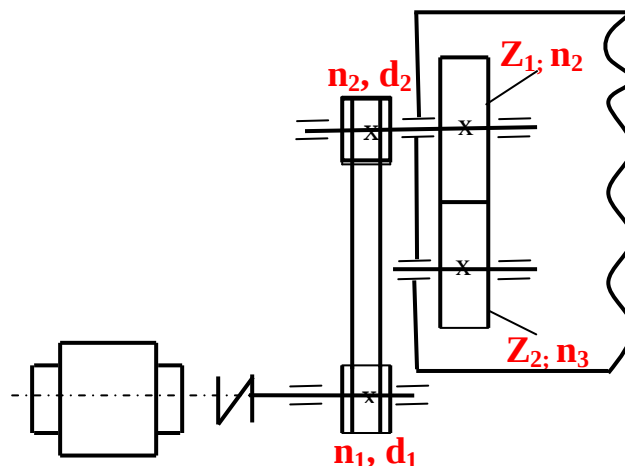
Бухоро озиқ овқат ва енгил саноат
технология институти транспорт
воситаларидан фойдаланиш ва
иссиқлик техникаси кафедраси
доценти Р.Асраев

Услубий курсатма «Машинашунослик» кафедрасининг 2007 йил
«_____» _____ № _____ мажлисида муҳокама қилинди ва тасдиқланди.

Курсатма «Машинашунослик» кафедраси ўқитувчиси Жураев Т.О.
томонидан тайёрланди.

А Н Н О Т А Ц И Я.

Ушбу курсатма барча механика йўналишида таълим олаётган махсус сиртқи талабалари учун мулжалланган бўлиб, бунда 10 соатга мулжаллаб ишти дастур асосида тайёрланган маъруза матинлари келтирилган бўлиб, услубий қулланмада механизмлар ва машиналар туғрисида батафсил тушунчалар қисқа тарзда тушунтириб утилган. ўшбу маъруза матинлари асосида талабалар мустақил тарзда узлари ҳам тайёргарлик қилиш имкониятлрига эга буладилар. Бунда машиналар ва механизмлар уларнинг ишлаши тузилиши туғрисида лозим бўлган маълумотлар кетма – кет батафсил ёритилган.



Суз боши.

Механизм ва машинлар назарияси курси механизмлар яратиш ва уларни тадқиқ этишнинг назарий ва Амалий методларини ўргатади. Яхши сифатли машина яратиш (лойиҳалаш) инженерлик ҳисоблаш усулларига асосланади. Бу усуллар жумласига, асосан, механизмнинг схемасини туғри танлаш ва уни кинематикавий ва динамикавий ҳисоблаш ёки таҳлил қилиш киради.

Келажак тараққиётини илмий асосда яратилган техникамиз, яъни механизм ва машинасиз тасаввур этиб бўлмайди, демак шундай экан машина ва механизмнинг илмий асосини ургатучи фанга эътиборни кучайтирмоқ лозим. Ижодлар натижаси технологияга айланиб, меҳнат унумдорлигини оширишга олиб келади. Шундай экан, биз шу соҳани ривожлантириб ижодкор кишиларни қупайтирмоғимиз керак. Механика

фани техниканинг илмий асосларидан биридир. Механика асосан икки қисмдан иборат:

1. Назарий механика-бунда материал система ҳаракатининг умумий қонуниятлари ва хоссалари урганилади.

2. Тадбикий механика-фанининг бу тармоғида механикавий системани бошқариш процесслари урганилади. Тадбикий механикада урганиладиган илмий масалаларни қуйдагилар мавжуддир:

1). Тебранишлар ва автоматик меъёрлаш ҳамда бошқариш назарияси.

2). Механизм ва машиналар назарияси.

3). Учиш ва сузиш апаратлари ҳаракатини автоматик бошқариш назарияси.

Машина ва механизмлар назарияси фанида асосан икки йуналишда иш олиб борилади: Булар кинематик динамик йуналишлардир. Бунда механизмлар ҳаракатини вибрацияни, кинематик жуфт элементлардаги ишқаланишни, звенолар деформациясини ҳамда уларнинг конструктив элементларини ҳисобга олган ҳолда ўрганилади.

Техника тараққиётини янада тезлаштириш учун ишлаб чиқариш-нинг барча соҳаларидаги технологик процессларни комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш зарур бўлади. Бу масалани ҳал қилиш учун ҳар бир талаба инженер ёки мутахасис механизмларни Тула билиши, уларни ишлаш даражаси, қандай тайёрланганлиги, таркибидаги қотишмалар ҳамда машиналар қандай механизмлардан тузулганлиги ҳамда иш бажариш қобилияти туғрисида билиши ва Механизм ва машиналар лойиҳалашни, уларни текширишни ва такомиллаштириш усуллари чуккур билиши керак ва бу талаб этилади. Шунинг учун тайёрланган курсатма ҳар бир талаба ва ёш мутахасислар учун мулжаллаб тайёрланган.

Механизм ва машиналар назарияси (ММН) фанидан курсавой лойиҳалаш ишини талаба бажарсагина фанди яхши ва пухта ўзлаштирган ёки тушунган ҳисобланади. Сабаби курсавой лойиҳалаш иши курнинг асосий қисмларини ўз ичига олади.

Механизм ва машиналар назарияси курси машинасозлик ихтисосларида асосан, ричагли механизмларни структуравий, кинематикавий ва кинетостатикавий ҳамда тишли ва кулочокли механизмларнинг теширишлар юзасидан курсовой ишлари бажа-рилади.

Талабалар механизмлар таркибидаги звено, кинематикавий жуфт ва группанинг геометрик, кинематикавий ва динамикавий параметрларини ҳисоблаш усуллари асосини яхши билсалар, ҳар қандай мураккаб тузулган механизмни лойҳалаши ва тадқиқ этиши мумкин.

Шуларни назарда тутган ҳолда курсатматайёрлаш жараёнида Курсавой лойҳалашнинг топшириқлари бир – бирига брғлиқ ҳолда берилмай аниқ (ричагли, тишли, кулачокли) механизмларни лойҳалаш методлари батафсил ёритилди.

Бази бир формулаларни келтириб чиқориш, исботлаш ва қулланиладиган барча усуллари исботлаш З.Х. Иззатов, Ҳ.Ҳ. Усмонхужаев каби адабиётларида батафсил берилганлиги учун Ушбу курсатмада келтирилмаган.

Курсатмани тайёрлашда муаллиф талабалардан қуйидаги вазифаларни Тула бажаришларини назарда тутган.

- 1) умумий усуллари конкерет механизм лойҳалаш ва уни анализ қилишга тадбиқ этиш ҳамда бу усуллари чуқур урганишни;
- 2) курс лойихасини лоҳалашда керак буладиган ҳисоблаш масалаларини ўзлари ҳал қила олишлари;
- 3) маъруза, Амалий ва тажриба машғулотларида олган назарий билимларини курс лойихасини лойҳалашда янада мустаҳкамлаши назарда тутилган.

Ушбу курсатма механизм ва машиналар назариясиуқув режаси асосида келтирилган курсатмаларга мос ҳолатда тайёрланди.

Курсатмада асосан, ясси (текис) механизмлар лойҳалаш ва уларни текшириш усуллари келтирилган. Лойҳалаш ва текшириш усуллари тушуниш ва осонлаштириш мақсадида Фссур группаларидан тузилган механизмлар куриб чиқилган.

Курсатманинг сунгида раҳбир томонидан талабаларга бериладиган курс лойхаси вариантлари келтирилган бўлиб, вариантлар журнал рақами ёки шифр рақамининг сунги икки рақами ёки бошланғич икки рақамига асосланган ҳолатда раҳбар томонидан берилади.

Машиналар яратишда асосан қуйдаги талаблар қуйилади:

I. Техника талаблари-бунда асосан машинанинг иш унуми юкори булиши, аниқ ҳаракат қилиши ва сифатли махсулот ишлаб чиқариши талаб этилади.

II. Конструкциянинг рационал булиши-бунда машинанинг ортикча огирлиқдаги қисмлари булмаслиги, металлари тугри танлаш ва деталлардаги хақиқий қучланиш оптимал булиши талаб қилинади.

Машинасозлик саноати огир саноатнинг юраги деб аталади. Машина ва механизмларнинг моддий бойликлар ишлаб чиқаришдаги аҳмияти ҳозирги кунда ҳар қачонгидан ҳам ошиб бормокда. Машина саноатимизнинг турли соҳаларида кул меҳнати урнини босмокда. Машина ва механизмлар огир саноатда, енгил, туқимачилик, озик-овқат саноати ва социалистик ҳужалигининг бошқа тармоқларида зур самаралар тбилан ишлатилмокда. Техника тараккиёти масаласи, асосан кул меҳнати билан бажариладиган ишларни машинада бажаришнинг рационал формаларини уз ичига олади. Ҳар қандай механизм ва машина таркибидаги турли тарзда ҳаракат қилувчи звенолар қиради. Механизм ва машиналар назариясида, асосан қуйдаги икки проблема ҳал қилинади:

1).Механизмлар назарияси-бундан мавжуд механизмлар кинематик ва динамик жихатдан текширилади.

2).Механизмлар синтези,бунда бизга керак булган,яъни маълум технологик процесни бажаришда ишлатиладиган механизм звеноларининг ҳаракат қонуни берилган булади ва шу ҳаракат қонунини амалга оширувчи механизм яратиш талаб этилади.

Механизмлар анализиде,асосан технологик мақсадлар учун амалга оширилади;Мутахасис технологлар учун синтез проблемасининг аҳмияти ниҳоят каттадир, аммо машиналаштирилган ишлаб чиқаришга онгли равишда раҳбарлик қилиш ва машиналардан унумли фойдаланиш учун шу ишлаб чиқаришдаги механизм ва машиналарнинг кинематик схемаларини яхши туза билиш ,унинг таркибидаги айрим звеноларнинг ҳаракат қонунларини билиш ва ундан мақсадга мувофиқ равишда фойдалана олиш иккала мутахасисга ҳам таалуклидир.

Ҳар қандай машина энергия ҳосил қилиш учун энергия ишлатилади ёки бир тур энергияни бошқа тур энергияга айлантиради.Машина ишлаб чиқариш процесси ёки энергияни узгартириш процесси билан боғлиқ булган ва фойдали иш бажариш учун мулжалланган механизмлар мажмуидир.Бошқача қилиб айтганда, қаршилиқ қучини ҳаракатлантирувчи бошқа бир қуч билан енга оладиган ҳар қандай механизмлар мажмуи машина деб аталади.Машина асосан инсоннинг иш бажариш қобилиятини оширувчи механик системадан иборат.Машина сузи французча machine сузидан олинган,бу суз қурол ёки иншоотни англатади.Бундан бир неча йиллар муқаддам машина ҳаётида жуда катта қизик ва ажойиб сифат узгаришлар содир булди.

Машина инсон меҳнатини осонлаштириш ва унумдорлигини ошириш ишлаб чиқаришни интеллектуал вазифаларини бажариш йулига ишлатиладиган ва инсон томонидан яратилган сунъий мосламадир.

Машинага берилган илғариги таъриф билан ҳозирги таъриф уртасида сиртдан қараганда унча фарқ булмаса ҳам,аммо машина ҳаётига қиритилган мазмун жуда зур имқониятларни очиб беради.Биз машинага берилган янги таъриф асосида ҳозирги ишлаб чиқаришга қанчалик маданият қиритишни ҳамда қандай асосий техникавий йуналишларни ҳал этиш кераклигини имқони борица гапирамиз.Бу таъриф замирида зур

имкониятлар ётади,бу таъриф билан машина тугрисидаги тушунчамизга сифат узгаришлар киритилади.Шундай қилиб,бу таъриф билан ишлаб чиқаришда иштирок этадиган алоҳида машинадан автоматик машиналар системасига утиш проблемаси ҳал этилади.Бундай автоматик машиналар системаси энергетик, транспорт, технологик, контрол бошқарув ҳамда математик машиналарни йигиндисидан иборат бўлиши лозим.

Машиналарни асосан қуйдагиларга бўлиш мумкин:

1). Машина-двигателлар, яъни ҳаракатга келтирувчи машиналар, (буғ машиналари, ички ёнув двигателлари ва бошқалари) Бундай машиналар воситаси билан энергия турларидан бири айланма ҳаракатда бўлган валнинг ёки илгариланма ҳаракатда бўлган ползуннинг механикавий энергиясига айтилади.

2). Иш машиналари, яъни машина қуроллар. Бундай машиналарда материалнинг (ҳом ашёнинг) шакли, ҳолати ёки хоссаси узгартирилади.

3). Узгарувчи машиналар. Бу машиналар ёрдами билан бир тур энергия бошқа тур энергияга айлантирилади; бундай машиналарга генераторлар мисол бўла олади.

Механизм ва машиналар назарияси техникадаги аниқ масалаларни ҳал қилишда бикр, деформацияланувчи ва суяқ жисмлар механикасини қонун қоидаларини тадбиқ этади. Механизм ва машиналар назариясининг ривожланишида назарий механика бир қаторда математика, геометрия ва қизма геометрия фанларининг аҳамияти ниҳоятда қаттадир.

АДАБИЁТЛАР

- А) Механизм ва машиналар назарияси. Усмонхожаев Халим Хайдарович «Укитувчи»
- Б) Механизм ва машиналар назариясидан масала ҳамда мисоллар туплаш. Рустамходжаев Рашидхожа.
- В) Механизм ва машиналар назариясидан курсавой лойхалаш.
- Г) Сборник задач по теорий Механизмов и Машин И.И.Артоболевски.
- Д) Методик кулланма текисликдаги механизмнинг структурови ва кинематикови анализ килиш учун масалалар БУХОРО-90

№ 1 - Мавзу: К И Р И Ш

Режа: Фанининг асосий қисимлари, Машиналар яратишга қўйиладиган талаблар, Параметрлар, Механизмлар анализи, Механизмлар синтези, Машиналарнинг функционал классификацияси, Иншоотлар, ускуналар ва машиналар ҳақида тушунчалар, Жаҳон ва Урта Осиё олимлари фанни ривожга қўшган ҳиссалари.

Фанининг асосий қисимлари Жамият тараккиёти, ишлаб чиқариш даражасига, ишлаб чиқишдаги Машина ва механизмларнинг техника жиҳатидан қанчалик такомиллашганлигига, бу машина ҳамда механизмларни бевосита ёки билвосита бошқариб турувчи кадрлар малакасига боғлиқдир. асосан жамиятимиздаги ёш қадирларни юқори даражали малакасига боғлиқдир. Жамиятни олдин суриш учун юқори малакали мутахассислар ёрдамида ишлаб чиқаришни унимдорлигини ошириш, бунинг учун техникани янада янги турларини кашф этиш шу борада ривожлантиришни жаҳон миқёсига қутариш, ҳамда жамиятда олға қадам ташлашга эришиш мумкин.

Механика қадимий фан бўлиб бу фан шу кунгача бир нечта тармоқларга булиниб алоҳида алоҳида Фан сифатида ревожланиб келмоқда. Бугунлик кунда механика фанини асосан 2 қисмдан иборат бўлиб улардан бири назарий механика иккинчиси эса тадбиқий механика ҳисобланади.

1. **назарий механика** бунда материал система ҳаракатининг умумий қонуниятлари ва хоссалари урганилади.

2. **тадбиқий механика** фаннинг бу тармоғида механик системанинг бошқариш процесслари ўрганилади. Тадбиқий механикада – механиканинг умумий қонуниятлари асосида механик система ҳаракатини бошқариш усуллари, бу ҳаракатга тегишли бўлган хоссаларни киритиш йўллари урганилади. Шунинг учун тадбиқий механика бошқарилувчи процесслар ҳақидаги фан деб аталади.

Тадбиқий механикада урганиладиган илмий масалалардан асосан қуйидагиларига тўхталиб ўтиш лозим.

1. тебранишлар ва автоматик меъёрлаш ҳамда бошқариш назарияси.
2. механизм ва машиналар назарияси.
3. Учи шва сузиш аппаратлари ҳаракатини автоматик бошқариш

назарияси.

Демак биз урганаётаган Механизм ва машиналар назарияси фани буюк механика тармоғи қисмида жойлашган бир бўлим бўлиб бугунлик кунда малакали кадирлар таёрлаш жараёнида алоҳида фан тариқасида урганилмоқда.

Машиналар яратишга қўйиладиган талаблар Ҳаммамизга маълумки Машиналар ёки механизмлар яратишда уларга қўйиладиган талаблар мавжуд бўлиб улар қуйдагилардан ибозат.

1. Техника талаблари – Бунда асосан машина иш унумининг юқор бўлиши, аниқ ҳаракат қилиши ва сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш талаб этилади.

2. Конструкциянинг рационал бўлиши – бунда машинанинг ортиқча оғирликдаги қисмлари бўлмаслиги, материалларни туғри танлаш ва деталлардаги ҳақиқий кучланиш оптимал бўлиши талаб қилинади.

Машина ёки механизмларни уларнинг параметрлари бўйича назоратдан утказиш талаб қилинганда қўйидаги параметрлар кузда тутилади.

1. Конструктив параметрлар – максимал куч ва қувват, силжиш, тезлик, тезланиш, звенолардаги кучланиш, габарит улчамлар ва оғирликлар.

2. Технологик параметрлар – фойдали қаршилик кучлари ёки қувват, маҳсулотнинг ўлчов чигарасини таъминловчи машина ҳаракати ва иш органининг айланиш сони, кесувчи асбобларнинг салт юриш тезлиги, берилган цеклни бажариш аниқлиги, узелнинг қаттиқлиги ва ҳ.к.

3. Энергитик параметрлар – энергия сарфи, унинг механизмда йўқотилиши, машина узелларининг фойдали иш коэффициентлари.

4. Иқтисодий параметрлар – машина узелларини ишлаб чиқаришда тайёрлаш нархи, уларни бошқариш ва ремонт нархи, ҳаракатга келтириш учун сарфланган энергия баҳоси ва ҳоказо.

Машина ва механизмларнинг моддий бойликлар ишлаб чиқаришдаги аҳамияти ҳозирги кунда ҳар қачонгидан ҳам ошиб бормоқда. Машина саноатимизнинг турли сҳоларида кул меҳнати ўрнини босмоқда. Машина ва механизмлар оғир саноатда, ўрмон хужалигида, авиация саноатида, енгил, туқимачилик, озиқ-овқат саноати ва бошқа тармикларда зўр самаралар билан хизмат қилиб келмоқда.

Бизга маълумки ҳар қандай механизм ва машина таркибига турли тарзда ҳаракат қилувчи қисмлар (звенолар) киради ва уларнинг ҳаракатлар туғрисидаги масалалар ҳал қилиниши Фан олдида мақсад қилиб қўйилади.

Фанида урганиш даврида қўйидаги иккита масала ҳал қилинади:

1. Механизмлар анализи бунда мавжуд механизмлар кнематик ва динамик жихатдан текширилади.

Механизмлар анализидан, асосан технологик мақсадлар учун фойдаланилади; мутахасис технологлар учун механизмнинг айрим нўқталари ҳаракат қонунини билиш катта аҳамиятга эгадир.

2. Механизмлар синтези бунда бизга керак булган яъни технологик процесни бажаришда ишлатиладиган механизм звеноларинг ҳаракат конуни берилган булади ва шу ҳаракат конуни амалга оширувчи механизм яратиш талаб этилади. Мутахасис машинасозлар учун синтиз проблемасининг аҳамияти ғоят каттадир. Турли мақсадларни амалга оширмоқ учун яратилган турли иншоотлар ва ускуналарни, асосан иккита катта гурппага бўлиш мумкин; биринчиси, қисмлари бир – бирига нисбатан қўзғалмайдиган, иккинчисига эса қисмлари бир – бирига нисбатан қўзғала оладиган қурилмалар киради.

Қисмлари нисбий ҳаракатда буладиган иншоотлар механикаси билан, асосан, механизм ва машиналар назарияси фани шуғилланади. Инсон бирор ишни бажариш доврида маълум тартибда ҳаракат қилади. Машина ёки механизмлар ҳаракати ҳам инсониятнинг ҳаракатланиш процессидаги ҳаракат тартибига асосланган ҳолатда амалга оширилади.

Ҳар қандай машина энергия ҳосил қилмайди, балки энергия ишлатади бошқача қилиб атганимизда бир тур энергияни бошқа бир тур энергияга айлантиради.

Машина ишлаб чиқариш процеси ёки энергияни узгартириш процеси билан боғлиқ бўлган ва фойдали иш бажариш учун мулжалланган механизмлар йиғиндиси **машина деб аталади**. Машина асосан, инсоннинг иш бажариш қобилиятини оширувчи механик системадан иборатдир. Машина сузи французча **«machine»** ва лотинча **«machina»** сузидан олинган булиб маъноси иншоат демакдир.

Механизм сузи грек *mechane* сўзидан олинган; бу сўз қурол ёки иншоотни англатади.

Машиналарнинг функционал классификацияси, Иншоотлар, ускуналар ва машиналар ҳақида тушунчалар.

Ҳозирги доврғача булган барча машиналарни асосан энергитек, транспорт ва технологик гурхларга бўлиб ўқитилган эди. Ҳозир контрол бошқарувчи машиналар ва устқурмалар; математик ва кибернетик машиналар туғрисида ўқитилиб келмоқда. Контрол бошқарувчи машиналар- машина системаси мажмуасида махсулот олишда қатнашаётган объектларни контрол қилиш ва бошқариш ишларини, математик машиналар эса турли типдаги логик операцияларни бажаради, аммо кибернетик машиналар инсоннинг бази органларининг ишини ҳам бажаради, яъни протез мосламалар, сунъий юрак, сунъий буйрак вазифаини бажарадиган ва образларни пайқб оладиган машиналар шулар жумласига киради.

Демак биз юқорида айтиб ўтган учта ишлаб чиқариш машиналарига қўшимча Яна учта: контрол бошқарувчи ва математик машиналар, кибернетик машиналар ҳамда мосламалар киради.

Шундай қилиб машиналарни қўйидагича таърифлаш мумкун.

«Машина инсон меҳнатини осонлаштириш ва унумдорлигини ошириш, ишлаб чиқаришнинг интеллектуал (ақлий) ҳамда физиологик вазифаларини бажариш йўлида ишлатиладиган ва инсон томонидан яратилган сунъий мосламадир».

Бугунлик кундаги машиналар нафакат инсонни жисмоний ҳаракатини осонлаштиради балки аклий меҳнатини ҳам осонлаштириш учун хизматкор бўлиб хизмат қилиб келмокда. Бундай машиналарга ҳисоблаш техникалари яққол мисол булла олади. Машиналарни асосан қўйидаги булоқларга булиш мумкин.

1. машина дивигетиллари
2. иш машиналари
3. узгартирувчи машиналар

Машина – двигателлар, яъни ҳаракатга келтириувчи машиналар (буғ машиналари, ички ёнув машиналари). бу машиналар воситаси Билан энергия турларидан бири айланма ҳаракатга бўлган валнинг ёки илгариланма ҳаракатда бўлган ползунинг механик энергиясига айлантирилади.

Иш машиналари, яъни машина куруллар. бунда машиналарда материалнинг (хом ашиёнинг) шакли, ҳолати ёки хоссаси узгартирилади.

Ўзгартирувчи машиналар. Бу машиналар ёрдами Билан бир тур энергия бошқа бир тур энергияга айлантирилади; бундай машиналарга генераторлар мисол бўла олади. Масалан, генератор ёрдами Билан механик энергия электр энергиясига айлантирилади.

Демак асосий ишни машинанинг иш органи бажаради. Масалан, тикув машинасинин иш органи унинг нинаси, пахта териш машинасининг иш органи шпинделлар аппарати ҳисобланади. Шундан бизга маълумки, ҳар бир машина таркибида унинг иш органини ҳаракатга келтирувчи қисм ҳам булиши лозим экан. Машинада иш органига ҳаракатлантирувчи кучдан ҳаракат узатувчи механизм ҳам булиши лозим. Юқорида айтилган уч қисм бирга қушилганда машина агрегати ҳосил булади.

Ҳар қандай машина бирор – бир фойдали иш бажаради. Машина нармал ҳолатда ишлаши учун унда қўйидаги учта: 1) машина маълум тартибда тузилган булиши; 2) унинг қисмлари маълум тартибда ҳаракатланиши; 3) машина тегишли ва кузланган мақсад асосида фойдали механик иш бажариши шарт.

Машинада шу уч белгидан фақат иккитаси булиб, учунчиси булмаса, у ҳолда машина механизмга айланади. Демак механизм фойдали иш бажаролмайди ва энергияни бир турдан бошқа бир турга айлантираолмайди. Механизмнинг вазифаси маълум тартибда ҳаракат қилиш ёки ҳаракатни узатишдан иборатдир.

Шундай қилиб механизм воситасида маълум ҳаракат ҳосил қилиниши ёки бир ҳаракат узгартирилиши мумкин.

Механизм ҳаракати доврида шу механизм звеноларида содир буладиган кузғалиш, тезлик,тезланиш, инерция кучларининг ўзгариш қонунларини маълум бир довр ичида урганиш – механизм ва машиналар назарияси фанининг асосини ташкил этади.

Механизм ва машиналар назариясини ўрганишда, аввало, шу механизм таркибига кирувчи қисмлар (звенолар) абсолют қаттиқ жисмлар деб, уларнинг ҳаракати вақтида шу қисмларда ҳич бир деформация булмайди деб фараз қилинади.

Механизм ва машиналар назариясида физик катталикларнинг улчов бирликлари ихтиёрий бўлса ҳам, узунлик ўлчов бирлиги сифатида **метр**, вақт улчов бирлиги сифатида **секунд**, куч улчов бирлиги сифатида **килограмм** қабул қилинади. Қолган барча мураккаб физик катталиклар анна шу асосий физик катталикларга қараб олинади.

Жаҳон ва Урта Осиё олимлари фанни ривожга қушган хиссалари.

Механизм машиналар назарияси фанига қўшган олимлар уз хиссаларини қўшиб келмоқдалар, Шундай олимлардан Галилей тенг ўзгарувчан ҳаракат динамика қонунларини, Лагранж эса мумкин бўлган қўшқичлар (вертуал қўшқичлар) принципини очиқ бердилар. Кориолис механик ҳаракатлардаги ўзара таъсирнинг чуқур сирини тушунириб берди. Маъруф механиклардан И.В. Мещерский (1859 - 1935) ўзининг «Ўзгарувчан массали нукта динамикаси» (1897) Рус профессори П.И. Сомовнинг механизмлар геометрияси ва синтетик оид асарлари билан ўз хиссаларини қўшиб келмоқда.

Қишлоқ хўжалиги машиналари механикаси соҳасида академик В.П. Горячкиннинг (1868 - 1935) хизматлари ҳаёт каттадир.

Петербург политехника институтининг профессори Леонид Владимирович Асур (1878 - 1920) текикликда ҳаракат қилувчи стерженли механизмларнинг тузулиши ва классификациясига оид катта – катта ишлар қилди. Л.В. Асур қўйи жуфтлардан таркиб топган ва текикликда ҳаракат қиладиган стерженли механизмларнинг тузулиш қонунини топди ва текик механизмларни маълум класс ҳамда тартибларга бўлди. Бундан ташқари Яна бир қанча олимларнинг қилган ишларини айтиб ўтиш мумкин.

Маъруза учун саволлар.

1. Машина ва механизмлар назарияси фанинг мақсади.
2. Фаннинг асосий вазифалари
3. Фаннинг бошқа фанлар билан боғлиқлиги
4. Шу фаннинг ривожига ватанимиз олимларининг қўшган хиссалари.
5. Машина қандай қилинган.
6. механизмлар машина ҳисобланиши учун қандай ҳислатларга эга бўлиши мумкин.

Таянч иборалар.

Машина, Механикавий машина, Гидравлик механизм ёки машина, Механизмлар анализи, Механизмлар синтези, Станок, Тишли тасмали Механизмлар, Машина автомат, Физик катталик, Агрегат, Иш механизми, Механизм структураси, Кинематика, Статика, Динамика,

№-2 МАЪРУЗА

Мавзу: Машина ва механизмларнинг асосий турлари.

Режа. Ричагли механизмлар, Кулачокли механизмлар, Шестернали (тишли) механизмлар, Винтли ва понали механизмлар, Фрикцион механизмлар, Эгилувчан звеноли механизмлар, Гидравлик ва пневматик механизмлар, Электрик механизмлар.

Машинасозликда ишлатиладиган ва ишлатилаётган барча механизмларнинг конструкциясига қараб, қўйидаги группаларга бўлинади.

- 1) Ричагли механизмлар
- 2) Кулачокли механизмлар
- 3) Шестернали механизмлар
- 4) Винтли ва понали механизмлар
- 5) Фрикционли механизмлар
- 6) Гидравлик ва Пневматик механизмлар
- 7) Эгилувчи звеноли механизмлар
- 8) Электрик механизмлар
- 9)

Утилаётган фаннинг номи ҳамамизга маълум механизм ва машиналар назарияси деб аталади. Шундай экан аввалом бор машина нима ва механизм нима деган саволларга жавоб бериш лозим.

Машина - узи нима? **Машина** бу инсон томонидан яратилган қурилма бўлиб, инсоннинг жисмоний меҳнатини осонлаштирадиган, ҳамда меҳнат унумдорлигини оширадиган қурилма машина деб аталади. **Машина** икки ва ундан ортиқ механизмлар тупламидан ташкил топган қурилма ҳисобланади.

Механизм – қандай қурилма? Механизм қурилмаси бир ёки бир неча жисм ҳаракатини бошқа бир жисмнинг аниқ белгиланган қонуниятга амал қиладиган ҳаракатга айлантириб берувчи қурилма ҳисобланади.

Механизмлар звенолардан ташкил топган қурилади ҳисобланади.

Звено деганида нимани тушунамиз? звено деб ягона детал ёки бир неча деталларнинг ўзаро қўшқалмас бирикмаси звено дейилади. Звенолар бир-бирлари билан ўзаро кинематик жуфтлар орқали боғланади.

Кинематик жуфт нима? Бу икки звенонинг ўзаро нисбий ҳаракатига имкон яратиб берадиган боғланишига, ёки бири иккинчисига, ҳамда иккинчиси биринчисига нисбатан ҳаракат қила оладиган икки звенонинг қўшилмасига кинематик жуфт деб аталади.

Боғланиш деганда нима тушунилади? Боғланиш икки звенонинг бир – бири билан боғланган қисми бўлиб бу элементлар сирт, чизик ёки нўқта бўлиши мумкин.

Боғланишлар турига қараб кинематик жуфтлар **қўйи** ёки **олий** кинематик жуфтларга бўлинади.

Агар боғланиш элементлари сир тёки юза булса бундай кинематик жуфтлар **қўйи** кинематик жуфтлар деб, Боғланишлар нукта ёки чизик булса **Олий** кинематик жуфтлар деб аталади.

Звеноларнинг кинематик жуфтлар орқали боғланган группаси **кинематик занжир** деб аталади. Кинематик занжирлар оддий ва мураккаб, очик ёки ёпиқ ҳолатда булиши мумкин. оддий кинематик занжирларда ҳар бир звено иккитадан ортик кинематик жуфт ҳосил қила олмайди. Мураккаб кинематик занжирда иккита ва ундан ортик кинематик жуфт ҳосил қила олиш имкониятга эга булган звеноларга айтилади. очик кинематик занжирда шундай звено борки у фақат бита кинематик жуфт қилади. Ёпиқ кинематик занжирда эса иккитадан кам кинематик жуфт ҳосил қилмайди. Механизмни ёпиқ кинематик занжирнинг хусусий куриниши деб қараш мумкин. Механизм шундай ёпиқ занжирки, ундаги бир ёки бир неча звенога ҳаракат берилганда қолган звенолар ҳам аниқ ҳаракат қиладилар.

Механизмларнинг тузулишларини текшириш учун уларнинг схемасини чизиш кифоя.

1. Ричагли механизмлар.

Ричагли механизм таркибида фақат айланма ва илгарилама қўйи кинематиковий жуфтлари бўлган ричагли звенолардан тузилган механизмдир. Ричагли механизмлар бошқа механизмларга қараганда катта куч ва қувват узатади ва фойдали иш коэффициентлари ҳам юқори бўлади.

Ричагли механизм звеноларини тайёрлаш осон, улар мустақкамлиги ва ейилишга чидамлилиги юқори бўлгани учун қуввати катта бўлган пресларда, болғалаш машиналарида кенг қўламда ишлатилиб келмоқда.

Ричагли механизмларнинг турлари ва уларнинг ишлатиш схемалари.

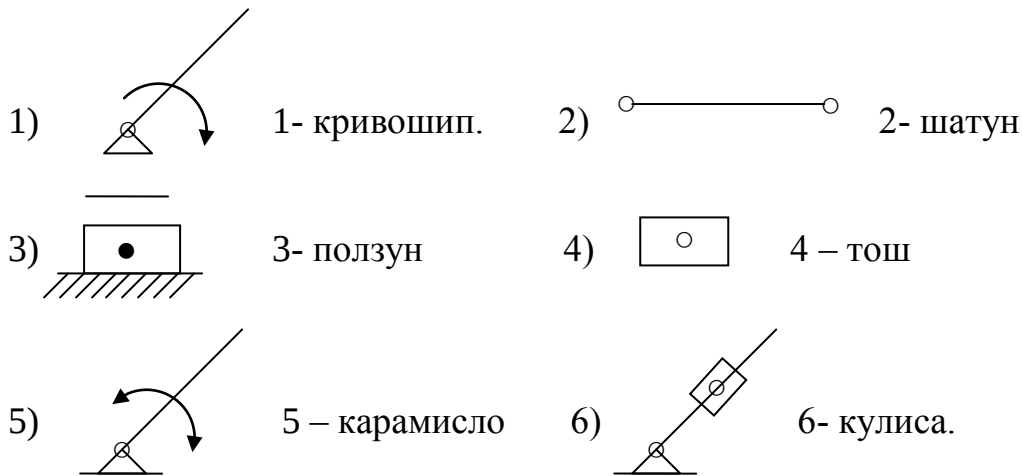
Механизм схемаси деб ундаги звенолар ва кинематик жуфтларнинг масштабга риоя қилинмаган ҳолатда, шартли белгилашлар орқали график тасвирланишига айтилади. Масштаб асосида қурилган механизм схемаси **кинематик схема** деб аталади. Ҳаракат қонунини белгилаган звено одатда етакчи ёки **бош звено** деб аталади. Механизм таркибидаги етакчи звенонинг аниқ ҳаракат ҳолати қолган звеноларнинг аниқ ҳаракат ҳолатини беради. Механизмнинг тузилишини текшириш учун унинг схемасини чизиш кифоя. Механизмнинг кинематик ва кинетостатик текшириш учун унинг кинематик схемаси булиши шарт.

Механизмлар турли аломатларига кура, ажиралади. Биринчи навбатда улар **Олий** ва **Қўйи** жуфтларга ажиралади, бундай механизмлар **текис ёки фазовий** булиши мумкин. Ҳамма ҳаракатланувчи нукталари паралел текисликларда ҳаракатланган механизмлар **текис механизмлар** деб аталади.

Буғинларнинг ҳаракатланувчи нукталари текис булмаган троекториялар чизиб ёки узаро кесишувчи текисликларда жойлашувчи, ҳаракат доврида траекториялар чизиб ҳаракатланган механизмлар **фазовий механизмлар** деб аталади.

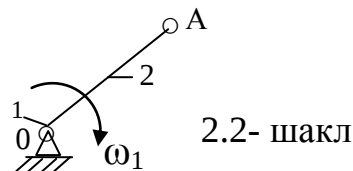
Қуйи жуфтлик механизмлар таркибига пашангли, понали ва винтли механизмлар, **Олий жуфтлик механизмлар** таркибига кулачокли, тишли филдиракли, фрикцион, храповик механизмлар киради.

Механизмлар звеноларининг тузилишлари.



2.1 – шакл.

Ричагли механизмлар ҳозирги замон машина ва механизмларида жуда кўп ишлатилади. Бундай механизмлар стержинли механизмлар деб ҳам аталади. Биз ҳозир курадиган оддий ричагли механизмлар икки звеноли бўлиб, у қўзғалмас стойка ва унинг атрофида айланувчи қўзғалувчи звенодан иборат. (2.2- шакл).



Бу механизм асосан қўзғалмас (1), ва ўз ўқи атрофида айланувчи (2)-звенодан кривошипдан иборат. Бу турдаги механизмлар асосан ҳозирги замон машиналарида ва ратацион (айланма ҳаракат) қиладиган машиналарда кўп ишлатилиб келмоқда.

Масалан: электр моторлари, турбиналар, вентиляторлар шамол двигателлари ва бошқа шунга ўхшаш машиналар шулар жумласига киради.

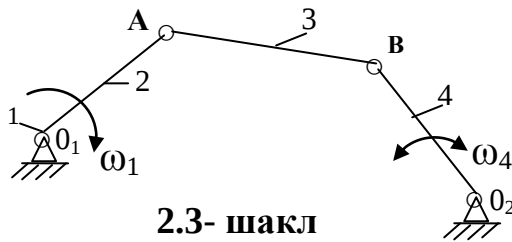
Ричагли механизмлар тузилишига кўра, бир неча турларга бўлинади.

2. Шарнирли тўрт звеноли ричагли механизм. Бундай механизмлар фақат айланма кинематикавий жуфтлар (шарнирлар) дан тузилган бўлиб, улар мустақил механизмбўлиши ёки мураккаб механизмларнинг таркибий қисмини ташкил этиши мумкин.

Улар қурилиши жиҳатидан бир неча гурппага бўлинади:

- а) икки кривошипли ричагли механизм;
- б) кривошип – карамислоли механизм;
- в) икки карамислоли механизм;

Муракаброқ ричагли механизмлар ҳозирги замон тўқув ва юк кўтариш кранларининг асосий механизми бўлган ва техниканинг турли тармоқларида кўп ишлатиладиган 4-звеноли механизмлардир (2.3- шакл).

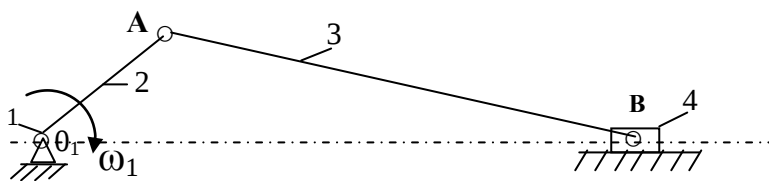


2.3- шакл

- 1 - қўзғалмас звено
- 2 - тирсакли вал (кривошип)
- 3 - шатун
- 4 - карамисло

Бу механизмлар асосан бир-бирига шарнерлар ёрдамида боғланган бўлиб 4-звеноли механизм ҳисобланади. Бу механизм таркибида бирта кривошип ва бирта коромисло бўлгани учун, бундай механизм тўрт звеноли **шарнирли кривошип коромислоли механизм** деб аталади.

3. Кривошип-ползунли механизм. Бу механизм, асосан, кривошип шатун 2, ва қўзғалмас йўналтирувчи бўйлаб илгарилама - қайтар ҳаракатланувчи звено – ползун 3 дан иборат. 2– шаклдаги шарнирли тўрт звеноли механизмдаги коромисло ўрнига ползун ўрнатиб, уни қўзғалмас йўналтирувчи бўйлаб ҳаракатга келтирсак у ҳолда бу механизм кривошип ползунли механизмга айланади (2.4- шакл).



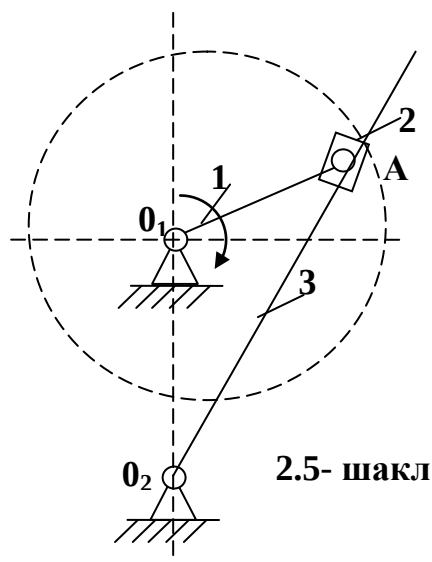
2.4-шакл.

- 1- қўзғалмас звено
- 2- кривошип
- 3- шатун
- 4- ползун

Бу механизм ёрдамида кривошипнинг айланма ҳаракати ползуннинг илгарилама- қайтар ҳаракатга айлантирилади. Бу механизм ёрдамида ползуннинг илгарилама ҳаракатини кривошипнинг айланма ҳаракатига айлантириш ҳам мумкин.

4. Кулисали механизм. Агар тўрт звеноли шарнирли механизмнинг таркибидаги ползун қўзғалувчан йўналтирувчидан ҳаракатланса, бундай механизм **кулисали механизм** дейилади. Кулисали механизмда (2.5– шакл) кривошип тошга таъсир этади. Бу механизмда кулиса тебранма ҳаракат қилади, тош эса кулиса билан тебранган ҳолда кривошип айланаси бўйлаб ҳаракатланади.

кулисали механизмларнинг кулисаси тўла айланиши ёки маълум бурчакка бурилиб, тебранма ҳаракат қилиши мумкун. Агар кривошипнинг узунлиги - r кривошип билан кулиса стойкалари h – оралиғидан катта яни $r > h$ бўлса, кулиса 360° га тула айланади, акс ҳолда эса тебранма ҳаракат қилади.

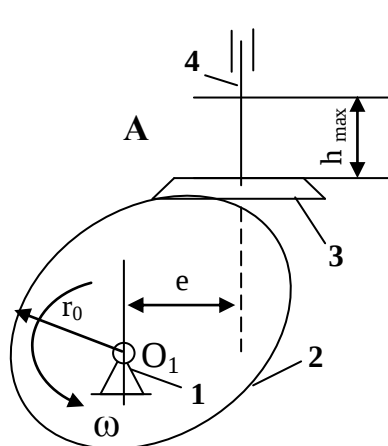


2.5- шакл

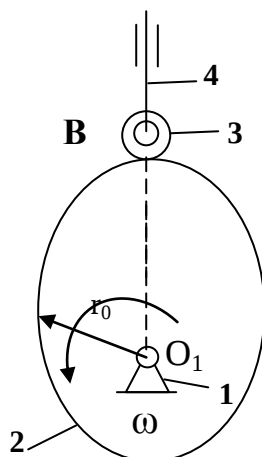
5. Кулачокли механизмлар

Кулачокли механизмлар техниканинг хилма – хил соҳаларида жуда куп ишлатилади. масалан автоматик машиналарда, автомабеллар ишларида жуда яхши натижалар бериб келмоқда. 5 – шаклда оддий кулачокли механизмлар тасвирланган. бу механизмлар асосан турт звенодан: 1- қўзғалмас звено, 2- қўзғалмас ўқ атрофида айланувчи звено (кулачок), 3-ролик, 4- толкател (шанга) лардан иборат.

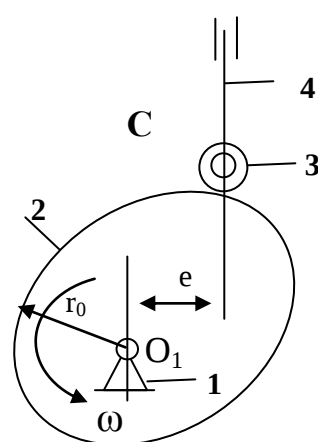
Кулачокли механизмлар аксиал ва дезаксиал кулачокли механизмларга бўлинади 2.6- шакл.



Дезаксиал текис толкателли кулачокли механизм 1-қўзғалмас звено; 2-кулачок; 3-ролик; 4-толкател.



Аксиал кулачокли механизм 1-қўзғалмас звено; 2-кулачок; 3-ролик; 4-толкател.



Дезаксиал кулачокли механизм 1-қўзғалмас звено; 2-кулачок; 3-ролик; 4-толкател.

2.6- шакл

2.5-шаклнинг А ва С лари дезаксиал ва 2.5- шакл В эса аксиал кулачокли механизм тўракибига киради.

Толкателнинг ўқи кулачокнинг айланиш ўқи (O_1) дан ўтса, кулачокли бундай механизм аксиал (2.5-шакл В) ёки марказий кулачокли механизм деб

аталади; толкател ўқи (O_1) нуқтадан утмаса, у ҳолда механизм дезаксиал кулочокли механизми деб аталади.

6. Шестернали (тишли ғилдиракли) механизмлар

Ҳозирги замон техникасида ишлатиладиган механизм ва машиналарда бир валдан иккинчи Валга (бир звенодан иккинчи звенога) ҳаракатларни узатиш ва бурчак тезликларини ҳосил қилиш учун тишли ғилдираклардан таркиб топган механизмлар ишлатилади. Ҳаракат узатишнинг бу тури тишли ёки шестерняли узатма деб аталади.

Тишли ғилдираклар воситасида ҳаракат бир валдан иккинчи Валга узатилади. Ҳаракат узатаётган икки ғилдирак ёки шестерня тишли илашиш ҳосил қилади. Агар тишли илашишда цилиндрлик сиртларга ўрнатилган тишлар шу цилиндриларнинг ўқларига параллел бўлса тишли илашишнинг бу тури тўғри тишли илашма деб аталади.

Цилиндрлик сиртларга тишларнинг қандай урнатилишига қараб тишли илашишлар икки турга бўлинади. Агар икала звенодаги тишлар цилиндрининг сиртки яни ташқи юзасига ўрнатилган бўлса, бундай илашиш сиртки илашиш деб аталади. Ғилдираклардан бирининг тишлари цилиндрининг ички юзасига жойлашган бўлса бундай илашиш ички илашиш деб аталади. Цилиндрлик илашишда тишли ғилдираклардан бири рейка бўлса, у ҳолда, илашиш рейкалик цилиндрилик илашиш ҳисобланади

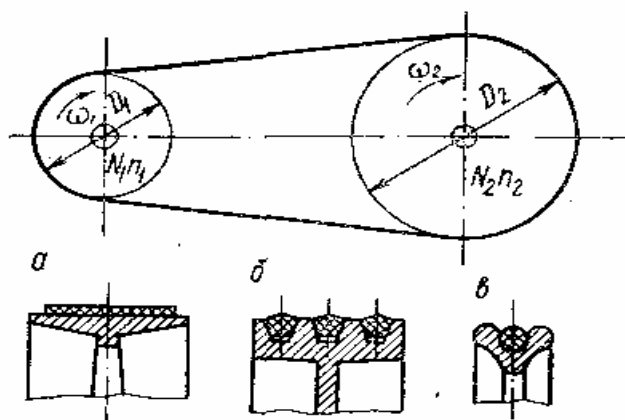
7. Фрикцион механизмлар

Ишқаланиш кучининг ёрдами билан ҳар қандай звенонинг ҳаракати тўхтатилиши ёки тўхтаб турган звено ҳаракатга келтирилиши мумкин. Ишқаланиш кучлари ёрдами билан ҳаракатга келтирилувчи ёки тўхтатилувчи механизмлар фрикцион механизмлар деб аталади.

Фрикцион механизмлар техниканинг турли тармоқларида механизм звеноларининг бурчак тезликларини бир миёёгда ўзгартириш учун ҳар хил конус узатмаларда, баъзи муфталарда ва турли тормозларда кўп ишлатилади.

8. Эгилувчан звеноли механизмлар

Ҳозирги замон техникасида эгилувчан звеноларни (арқонлар, тасмалар, ленталар, занжирлар, трослар ва бошқаларни) ўз ичига олувчи механизмлар ҳам кўп ишлатилади (2.7.шакл).



2.7 – шакл.

Эгилувчан звеноли механизмлар ёрдами билан ўқлари етакловчи звено ўқиға параллел ва айқашиб ўтувчи звеноларга ҳаракат узатилади. Бундай

механизмлар туқимачилик саноатида игирув, тўқув машиналарида куп учиратиш мумкин.

9. Гидравлик ва пневматик механизмлар Ҳаракат узатишда оралик восита сифатида кўпинча суюқлик ва газлар ҳам ишлатилади. Техникада бундай механизмлар гидравлик жиҳозланган ёки пневматик жиҳозланган механизмлар деб аталади (ҳозирги замон автомобилларида ишлатиладиган гидравлик тормоз).

10.Электрик механизмлар Техниканинг турли тармоқларида таркибига электрик элементлар кирган механизмлар жуда куп ишлатилади.Бундай механизмларнинг электрик жиҳозлари катик эгилувчан ва суюқ муҳитлар вазифасини утайди.

Бундай электрик механизмларнинг афзаллиги шундаки, уларнинг таркибига кирадиган етакланувчи звенлар электрик жиҳозлар ёрдами билан тез тухтатилиши ёки тез ҳаракатга келтирилиши мумкин. Электрик механизмлар контрол ишларида ва турли процессларни ёзиб олиш ишларида куп қулланилиб келинади.

Маъруза учун саволлар.

1. Механизм қандай турларга бўлинади.
2. Қандай механизм ричагли механизм тоифасига киради.
3. Кулачокли механизмлар қандай ҳаракат қилади.
4. Қандай механизмлар шестирнали механизм деб аталади.
5. Винтли механизмларнинг вазифаси нима.
6. Қандай механизмлар фрикцион механизм деб аталади.
7. Тосмали механизмлар қандай механизм тоифасига киради.
8. Занжирли механизм механизмларнинг қайси турига мансуб.
9. Пневматик механизмлар техниканинг қайси соҳаларида қулланилади.
- 10.Қуйи жуфтлик механизмлар таркибига қандай механизмлар киради.
- 11.Олий жуфтлик механизмлар тоифасига мансуб механизмларни айтинг.

Таянч иборалар.

Ричаг, Ричагли механизм, Кулачок,
Кулачокли механизм, Тишли механизм,
Винтли механизм, Понали механизм,
Гидравлик механизмлар, Дезаксиал,
Аксиал, Карамисло, Шарнир, Ползун.

Мавзу: МЕХАНИЗМЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ.

режа: Боғланишлар туғрисида умумий тушунчалар, Голономли боғланишлар, Голономсиз боғланишлар, Ушлаб турувчи ёки ажиралмас боғланишлар, Стационар ва стационарсиз боғланишлар, Идеал ва реал боғланишлар.

Инсон томонидан яратилган, унинг жисмоний ва ақлий меҳнатини енгиллаштириш ва меҳнат унумдорлигини ошириш учун хизмат қиладиган қурилма машина деб аталади. Машина механизмлардан ташкил топган.

Бир ёки бир неча жисм ҳаракатини бошқа жисмларнинг аниқ қонуниятига амал қилувчи ҳаракатига айлантириб беришга мулжалланган қурилмага механизм деб аталади.

механизм шундай ёпиқ кинематик занжирки, ундаги бир ёки бир неча звенога ҳаракат берилганда қолган звенолар аниқ ҳаракат қилади.

Қуйилган кучлар таъсирида ихтиёрий ҳаракат қиладиган нукта ***эркин нукта*** деб аталади. Агар шу таъсир этувчи кучлар маълум бўлса, у ҳолда материал нукта траекторияси ҳаракатининг бошланғич шартларига боғлиқ бўлади. Материал нуктанинг фазодаги ҳаракати, бирор геометрик ва кинематик характердаги шартлар билан чеклаб қўйилса, бундай материал нукта ***эрксиз нукта*** деб аталади. Нуктанинг эркин ҳолатини чеклаб турувчи шартлар (шароитлар) боғланишлар деб аталади.

Қуйилганлар боғланишларга тулик механик характеристика бериш учун боғланишлартурли белгиларга қараб маълум класларга ажиратилади. Шу нуктаи назардан боғланишлар қўйидаги группаларга бўлинади.

1. Голономли боғланишлар.

Материал нуктага қўйилган боғланишлар унинг фазодаги ҳаракатигагина чек қўйиб, тезлигини чекламаса бундай боғланишлар **голономли** боғланишлар ёки **геометрик боғланишлар** деб аталади. Унинг тенгламаси $\Psi(x, y, z) = 0$ бўлган фақат бирор сирт устида ҳаракатланса у ҳолда шу сиртни тенгламаси боғланиш тенгламаси деб аталади.

Голономли боғланишларга буйсунадиган механик системалар **голономли системалар** деб аталади.

2. Голономсиз боғланишлар.

Материал нукта доимо ҳаракатланувчи сирти вақт ўтиши билан ўз шаклини ўзгартирса, у ҳолда шу сиртнинг тенгламаси қўйидагича бўлади.

$$\Psi(x, y, z, t) = 0 \quad (1)$$

(1) агар материал нуктага қўйилган боғланишлар унинг фазодаги ҳолатни ва тезлигини чекласа, у ҳолда бундай боғланишлар **голономсиз ёки кинематик** боғланишлар деб аталади ва унинг математик ифодаси қуйидагича булади

$$\psi \left(x, y, z, \frac{dy}{dt}, \frac{dx}{dt}, \frac{dz}{dt}, t \right) \quad (2)$$

3. Ушлаб турувчи ёки ажралмас боғланишлар

Агар материал нукта ҳаракатига, берилган боғланишлар тенгламасига бўйсуниб, у ҳамма вақт, шу сирт ёки чизик устида қолса, бундай боғланишлар **ушлаб турувчи ёки ажралмас боғланишлар** деб аталади.

4. Ушлаб турмовчи ёки ажралувчи боғланишлар

Материал нукта ҳаракати вақтида сиртдан ёки чизикдан ажралади. Бундай боғланишлар фақат фаза соҳасини чеклайди, холос ва материал нукта шу чегарадан чиқмайди.

5. Стационар боғланишлар

Бунда материал нуктага қўйилган геометрик ёки кинематик боғланишлар вақтга ошкора боғлиқ булмайди, яъни улар ўз шаклини ва ҳолатини ўзгартирмайди. М: айланада ҳаракатланувчи нукта $x^2 + y^2 = R$ стационар боғланишга бўйсунди.

6. Стационармас боғланишлар

Бунда материал нуктага қўйилган боғланиш, ошкора равишда, вақтга боғлиқ булади. Масалан, $R^2 \cdot (t - t_0)^2 - (x - v_0 \cdot t)^2 - y^2 = 0$ куринишида булади.

7. Идеал ва риеал боғланишлар

Боғланиш эффектини реакция кучи билан алмаштириш мумкин агар ишқаланиш ҳисобга олинмаса, боғланиш сирти абсолют силлиқ бўлиб, реакция кучи сирт нормали бўйлаб йўналади. Бундай боғланиш **идеал** боғланиш деб аталади. Агар реакция кучи сирт нормалига маълум бурчак остида йўналса, у ҳолда сирт гадир-будур бўлади. Бундай боғланиш **риеал** боғланиш деб аталади.

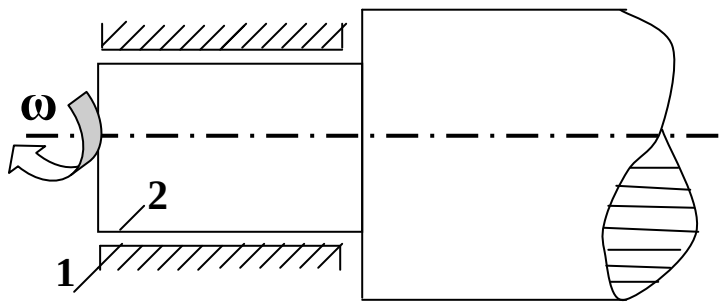
8. Кинематик жуфт ва уларнинг хоссалари.

Бири иккинчисига ёки иккинчиси биринчисига нисбаттан ҳаракат қила оладиган иккита звено қўшилмаси **кинематик жуфт** деб аталади. Икки звенонинг бир бири билан қушилган (тегишиб турган) ерлари жуфтнинг элементлари дейилади.

Механизмлар таркибига кирувчи звеноларнинг ҳар бири маълум белгиланган тартибда ҳаракат қилади, ва бу шарт. Агар система таркибига кирувчи звенолар маълум белгиланган тартибда ҳаракат қилмаса, у ҳолда, бундай система механизм бўлмай, тартибсиз ҳаракат қилувчи система булади.

Механизм таркибига кирувчи звенонинг иккитаси кинематик жуфт ҳосил қилади. Рус олимларидан Х. И. Гахман, А. П. Малшев В.В. Добровольский ва И.И. Артоболевский кинематик жуфтлар назариясига асос солганлар.

Икала звено (вал учи билан подшипник) бир – бирига цилиндрик юза орқали тегиб туради. Анна шу тегиб турган сиртлар **жуфтнинг элементлари** деб аталади 3.1 – шакл.



3.1- шакл:

1. подшипник 2. вал учи (шип).

Агар вал билан подшипник эркин звенолар деб қаралса, уларнинг эркин даражалар жуфтнинг эркин даражасидан ортиқ бўлади. кинематик жуфт таркибига кирувчи звеноларнинг нисбий ҳаракатига маълум даражада чек қўйилади. Ана шу кинематик жуфт таркибига кирган звеноларнинг нисбий ҳаракатига қўйилган чек кинематик жуфтлардаги **боғланиш шартлар** деб аталади.

Механизм таркибига кирувчи звенолар илгариланма, айланма ва мураккаб ҳаракат қилиши мумкин. Ҳаракатнинг бундай турлари кинематик жуфтлар таркибидаги звеноларнинг нисбий ҳаракатларига қўйилган чекларга қараб бўлинади.

Кинематик жуфтлар звеноларнинг нисбий ҳаракатига қўйилган чеклар (боғланишлар) сонига қараб бўлинади.

Маъруза учун саволлар

1. Қандай қурилма механизм деб атилади?
2. Қандай вазиятда булган нўқталарни эркин нўқталар деб аташ мумкин?
3. Қандай шарт остида бўлган ҳолатларга боғланишлар деб аталади?
4. Қандай боғланишларга голиномли боғланишлар деб аталади?
5. Қандай боғланишларга голиномсиз боғланишлар деб аталади?
6. Кинематик боғланишлар деганда нимани тушунаси?
7. Ушлаб турувчи ёки ажиралмас боғланишлар деганда қандай боғланишларни тушуниш мумкин?
8. Идеал ва реал боғланишларнинг бир – биридан фарқи?
9. Қандай боғланиш шартларини биласиз?
10. Қандай ҳаракатга нисбий ҳаракат деб аталади.

Таянч иборалар.

Механизм, Боғланиш, Голиномли,
Голиномсиз, Эркин нўқта, Эркин нўқта,
Кинематик боғланиш, Ажиралмас боғланиш,
Идеал ва реал боғланиш.

Мавзу: КИНЕМАТИК ЖУФТЛАРНИНГ КЛАССИФИКАТСИЯСИ.

режа: Кинематик жуфтликларнинг классификацияси, Қуйи ва олий кинематик жуфтликлар, Детал ва звенолар, Звенолар ва кинематик жуфтларни шартли белгилаш.

4.1. Кинематик жуфтликларнинг классификацияси

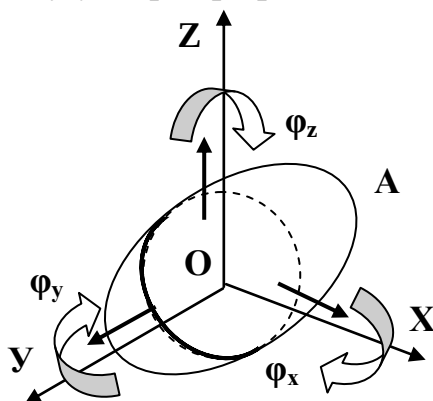
Совет олимларидан академик Артоболовский кинематик жуфтларнинг маълум класларга бўлиб кинематик жуфтларнинг классификацияни тузди. Бу классификация кинематик жуфтлар таркибига кирувчи звеноларнинг нисбий ҳаракатига куйилган чеклар сонига қараб тузилади. Добровелскийнинг аниқлашига асосан фазода кинематик жуфтлар 5 хил классга ёки турга бўлинади.

Голономли булинишга бўйсунувчи бирор объектнинг фазодаги ҳолатини аниқловчи бир бирига боғлиқсиз ферментлар сони шу объектнинг фазодаги ҳолатини аниқловчи бир бирига боғлиқсиз сонлари шу объектнинг эркинлик даражаси дейилади.

Агар озод жисм текисликда ҳаракат қилса шу жисмга тегишли икки нуқта оралиғи узгармас бўлиб, унинг боғланиш тенгламаси текисликда ва фазода қўйидагича бўлади.

$$\begin{aligned}(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 &= L^2 \\ (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2 &= L^2\end{aligned}\quad (4.1)$$

Икки нуқтанинг координаталари туртга бўлиб, улар бир бири билан (4.1) тенгламадаги боғланиш шарти орқали алоқада бўлади. Демак текисликдаги озод жисмнинг эркинлик даражаси учга тенг экан. Умумий ҳолда фазода ҳаракат қилаётган ҳар қандай қаттиқ жисмнинг эркинлик даражаси олтига бўлиб, улардан учтаси X, Y, Z, ўқлари бўйлаб илгариланма ҳаракатдан учтаси эса шу ўқлар атрофида айланма ҳаракатдан иборат булиши мумкин (4.1 - шакл).



4.1 - шакл:

Шундай қилиб, фазодаги ҳар бир звено вазиятини 9 та координата орқали ифодаласак, текисликдаги звенонинг вазиятини 4 та координата орқали ифодалаш мумкин. Агар n та звено булса, у ҳолда, фазодаги n та звено вазияти 9n та координата орқали, текисликдаги n та звенонинг вазияти эса 4n та координата роқали ифодаланади.

Агар бу координаталар бир – бири билан ҳеч қандай боғланиш орқали чекланмаган бўлса, у ҳолда, текисликда уларнинг эркинлик даражаслари $4n - n$ бўлиб, фазода $9n - 3n$ бўлади. Аксинча, текисликдаги системалар системаси $4n$ та боғланиш орқали, фазодаги звенолар системаси эса $9n$ та боғланиш орқали чекланган бўлса, звенолар системаси қаттиқ жисмга айланади, яъни уларнинг эркинлик даражаси нолга тенг бўлади.

Шундай қилиб системанинг қўзғалувчанлиги шу системанинг координаталар сони билан уларга қўйилган боғланишлар сонининг айирмаси орқали белгиланади. Бу айирма системанинг *эркинлик даражаси* деб аталади. Нисбий ҳаракатга қўйилган чеклар сони 6 тадан кам булиши керак. Агар 6 та булса, кинематик жуфтлар хусусияти йўқолиб жуфт қаттиқ нисбий ҳаракатсиз жисмга айланади.

Демак, боғланишлар сони 1-5 чегарада ўзгарар экан. Энди нисбий ҳаракатдаги эркинлик даражасини N билан, боғлаш шартлари сонига C билан берилиб қўйидаги тенгламани ҳосил қиламиз.

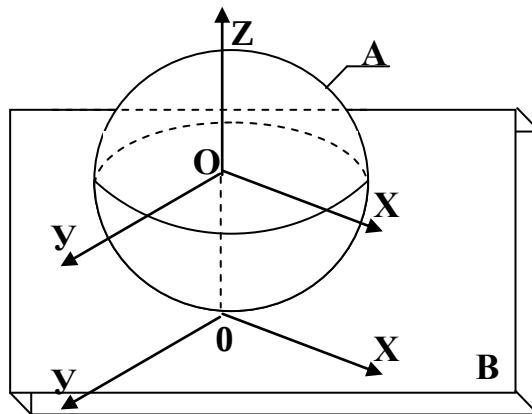
$$C + N = 6. \quad (4.2)$$

Бутун кинематик жуфтлар, улар таркибидаги звеноларнинг нисбий ҳаракатига қўйилган чеклар сонига қараб, бошта классга бўлишни кўриб урганамиз. Бунинг учун (4.2) формуладан фойдаланиб кинематик жуфтларнинг боғланишларининг сонини аниқлаймиз.

$$C = 6 - N \quad (4.3)$$

(4.3) тенгламадан фойдаланиб, кинематик жуфтларнинг классарига оид мисолларни кўриб чиқамиз.

Текислик устида шар турибди, деб фараз қилайлик (4.2-шакл) Шар билан текислик биргаликда кинематик жуфт ҳосил қилади. Шар A ҳарфи билан, текислик B ҳарфи билан белгиланган. Шар текисликда учта X, Y, Z ўқлари атрофида айланма ҳаракат ва X, Y ўқлари бўйлаб илгариларга ҳаракат қилади.

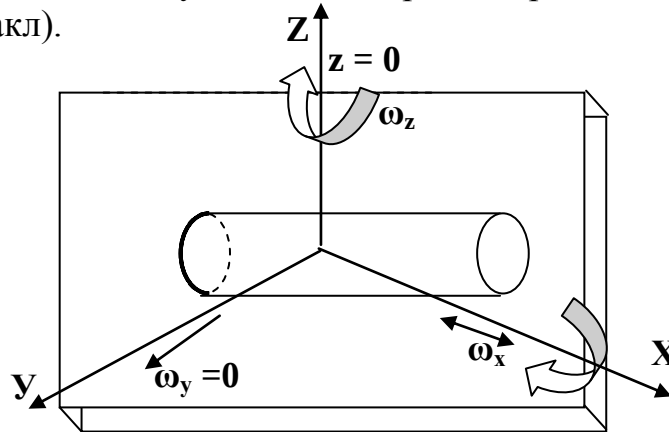


4.2 – шакл. I класс кинематик жуфт.

Шар Z ўқи бўйлаб пастга томон ҳаракат қила олмайди, чунки, унинг ҳаракатига текислик тусқинлик қилади. Демак, шар билан текислик уртасида боғланиш ҳосил бўлади. Шарнинг фазодаги вазиятини ўзаро учта боғланиш тенгламаси билан боғланган 9 та координата орқали белгилаб олинади. Бир – бирига боғлиқсиз 9 та координата сонидан 3 та боғланиш сонини айириб, 6 та эркинлик даражасини ҳосил қилиш мумкин. Шарнинг текисликка доимо тегиб туриш шартига асосан, шарнинг эркин ҳаракатига яна бита чек қўямиз.

Шундай қилиб, шарнинг 3 та ўқ атрофида айланма ва икки x , y ўқлари бўйлаб илгариланма ҳаракатини оламиз. Шунда шар 5 хил ҳаракатда бўлади, бу эса шарнинг эркинлик даражаси сонини билдиради, бунда боғланиш тенгламалар сони қуйидагича бўлади. **Текислик билан шар $C = 6 - H = 6 - 5 = 1$ биринчи класс жуфт ҳосил қилинади.**

Агар текислик устида цилиндр бўлса, бу цилиндр z ва x ўқлари атрофида ҳаракат, x ва y ўқлари бўйлаб илгариланма ҳаракат қилади. Демак кинематик жуфт звеноси бўлган цилиндрнинг эркинлик даражаси сони 4 га тенгдир (4.3 - шакл).



4.3 – шакл. II класс кинематик жуфт.

Цилиндрга қўйилган боғланиш шартларининг сони қуйидагича бўлади:

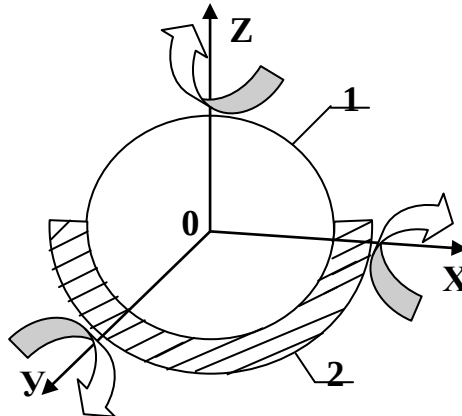
$$C = 6 - 4 = 2 \quad \text{II – класс кинематик жуфтдир.}$$

Сферик қобик ичига солинган шар боғлданишлар сони 3 учга тенг бўлган кинематик жуфтга мисол булла олади..

1 звено (шар) сиртки юзаси билан 2 звенонинг ички юзасига доимо тегиб туриши ва звенолардан бири иккинчисига нисбатан фақат шу юзалар орқалигина нисбий ҳаракат қилиши мумкин. Бундай кинематик жуфт **шарли шарнир** деб аталади.

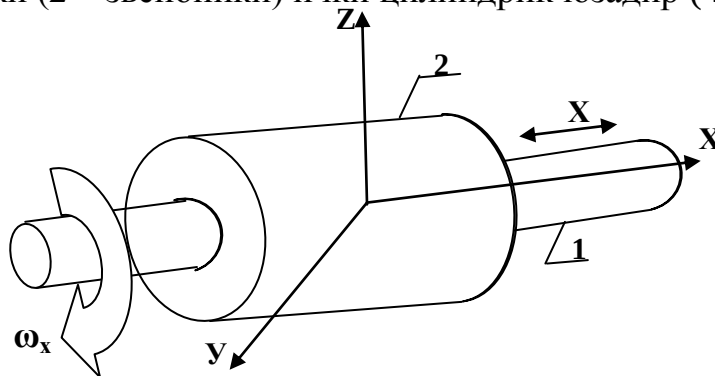
1 звенонинг 2 звенога нисбатан ёки 2 звенонинг 1 звенога нисбатан ҳаракати фақат x , y , z ўқлари атрофида бўладиган айланма ҳаракатдан иборатдир (4.4 шакл). Унга қўйилган боғланишлар сони қуйидагича бўлади:

Шарли шарнир: $C = 6 - H = 6 - 3 = 3$ учинчи класс кинематик жуфт



4.4 – шакл. III класс кинематик жуфт.

IV классга оид кинематик жуфтни кўриб чиқайлик. Ковак цилиндр ичига цилиндр жойлашган, деб фараз қилайлик (5 - шакл). Шаклда кўрсатилган яхлит ва ковак цилиндрларнинг элементлари цилиндрик юзалар бўлиб, улардан бирининг юзаси (1 - звеноники) сиртки цилиндрик юза булса, иккинчисиники (2 – звеноники) ички цилиндрик юзадир (4.5 шакл).

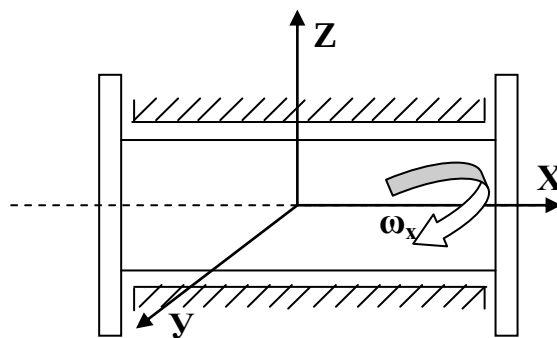


4.5 – шакл. IV класс кинематик жуфт.

Унинг боғланишлар сони қуйидагича. **Ичма ич жойлаштирилган цилиндр** $C = 6 - H = 6 - 2 = 4$ **туртинчи класс кинематик жуфт.**

V классга оид кинематик жуфтлар билан танишиб ўтайлик. Агар x ўқи бўйлаб илгарилама ҳаракатга чек қўйсак, y ҳолда звено фақат шу ўқ атрофида айланади, борди-ю, айланма ҳаракатга чек қўйсак, звено фақат x ўқи бўйлаб илгарилама ҳаракат қилади (4.6 шакл). Демак кинематик жуфт звеносига қўйилган боғланиш шартларининг сони қуйидагича булади:

Ён томонларига чеклама урнатилган ички ва ташки цилиндрик боғланиш $C = 6 - H = 6 - 1 = 5$ **бешинчи класс кинематик жуфт**



4.6 – шакл. V класс кинематик жуфт.

Шаклда кўрсатилган v класс кинематик жуфтнинг элементлари ички ва сиртки цилиндрик юзалар билан бир қаторда, уларнинг ён томонларига ўрнатилган чекланиш ташкил қилган текисликдан ҳам иборатдир.

Юқорида баён қилинган кинематик жуфтлар таркибидаги звеноларнинг оний нисбий ҳаракатлари бир – бирига боғлиқ эмас. Аммо ҳозирги замон техникасида звеноларнинг мумкин бўлган оний нисбий ҳаракатлари бир –

бирига боғлиқ, яъни бир – бири билан бирор қушимча тенглама орқали боғланган кинематик жуфтлар ҳам кўп учрайди.

Юқорида баён қилинган бешта класс кинематик жуфтларнинг биринчи классдан бошқаларининг ҳар хил қуринишлари бор. Бу қуринишлар кинематик жуфт таркибига кирувчи звенолар нисбий ҳаракатларнинг айланма ёки илгариланма бўлишига боғлиқдир. Масалан: II, IV класс кинематик жуфтларнинг икки хил қуриниши, III, V класс кинематик жуфтларнинг уч хил қуриниши бўлади (айланма, илгариланма ҳамда винтли жуфтлар).

4.2. Қуйи ва олий кинематик жуфтликлар.

Кинематик жуфтлар қуйи ва олий жуфтларга бўлинади. Кинематик жуфт элементлари бир бирига текислик ёки сирт орқали тегишиб турса, бундай жуфт **қуйи кинематик жуфт** деб, агар элементлари нуқта ёки чизик орқали тегишиб турса, **олий кинематик жуфт** деб аталади.

Кинематик жуфтлардаги элементлар бир – бирига доимо тегиб туриши учун жуфтлар ёпиқ бўлиши керак. Кинематик жуфтлар икки йўл билан, яъни кинематик ва куч орқали ёпилади.

Жуфт шу жуфт конструкцияси орқали кинематик ёпилади.

Кинематик жуфтларнинг нормал ишлаши учун уларнинг кинематик ёпилиши шарт. Кинематик бириктирилган жуфтлар куч билан ёпилган жуфтларга нисбатан қулайдир.

Олий кинематик жуфтлардаги боғланиш нуқталарнинг бир – бирига нисбатан олинган ҳаракат траекториялари турлича бўлади.

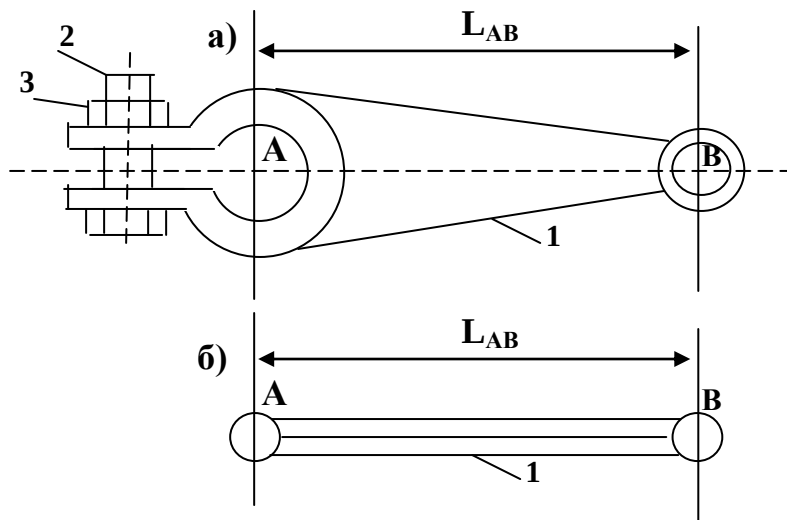
Қуйи жуфтларда бундай ҳоллар бўлмайди. Шунинг учун, нисбий ҳаракатдаги боғланиш нуқтаси траекториясига кўра, қуйи жуфтлар **қайтар**, олий жуфтлар эса **қайтмас** бўлади.

4.3. Детал ва звенолар.

Ҳар қандай машина ёки механизм айрим қисмлардан иборат ўлади. Анна шу қисмлар деталлар деб аталади. Деталлар жумласига болт, гайка, шестерня, шкив, вал, поршен, шатун ва бошқа қисмлар киради. Ҳар бир детални махсус йўл билан ҳисоблаб топилган ўлчамлар бўлади. Масалан, тўқув автоматининг тирсакли валини олсак, бу вал маълум узунликка, диаметрға, тирсак радиусига ва оғирликка эга.

Бир ёки бир неча деталнинг мустақкам бирикмаси звено бўлади (8 - шакл). Звено хусусий ҳоли деталдир. 4.7 - шакл а да шатун звеноси тасвирланган. Бу звено асосан уч қисмдан яни (уч деталдан): Шулардан шатун (1), болт (2) ва гайка (3) лардан иборат. 4.7 – шакл б да шу звенонинг кинематик схемаси тасвирланган.

Механизмлар назариясини ўрганишда, асосан, механизмларнинг кинематик схемасини туза билиш ва у билан ишлаш катта аҳамиятга эгадир. Одатда, механизм таркибидаги звенолар (ёки деталлар) ва кинематик жуфтлар конструктив жиҳатдан ишлаб чиқилган ва технологик процессга мослаштирилган махсус шаклларга (конфигурацияларга) мувофиқлаштирилади.



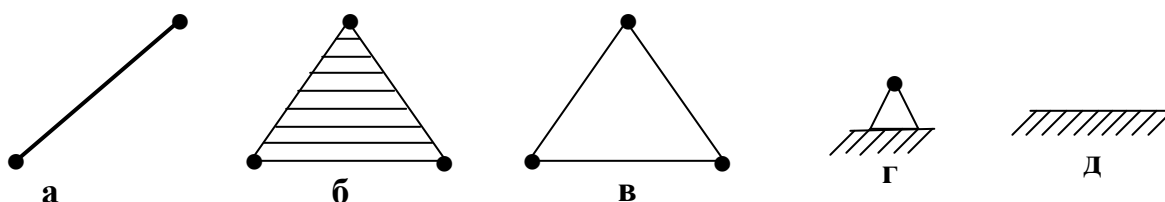
4.7- шакл. а) Звено. б) Кинематик схема.

Одатда, механизм таркибидаги звенолар (ёки деталлар) ва кинематик жуфтлар конструктив жиҳатдан ишлаб чиқилган ва технологик процессга мослаштирилган махсус шаклларга (конфигурацияларга) мувофиқлаштирилади.

4.4. Звенолар ва кинематик жуфтларни шартли белгилаш.

1. Звеноларни белгилаш

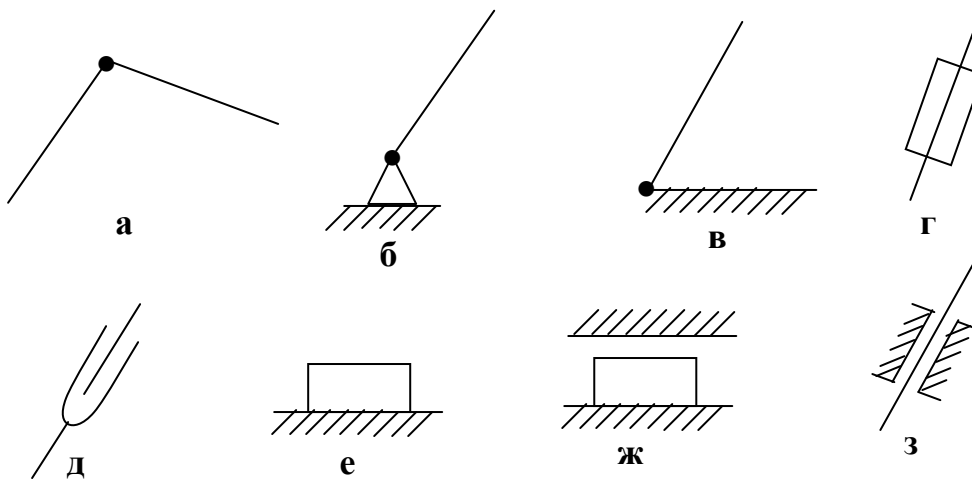
- 1) Икки кинематик жуфт ҳосил қилувчи ҳаракатланувчи звено (9- шакл, а);
- 2) учта кинематик жуфт ҳосил қилувчи ҳаракатланувчи звено (9-шакл, б, в)
- 3) қўзғалмас звено (9-шакл г, д).



4.8 – шакл .

2. Қўйи кинематик жуфтларни белгилаш.

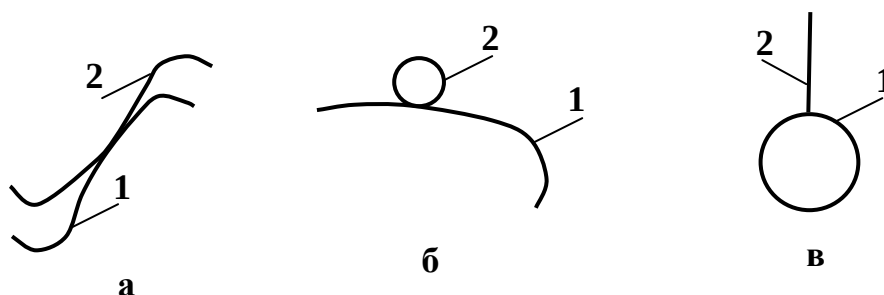
- 1) Иккита ҳаракатланувчи звенонинг айланма кинематик жуфт ҳосил қилиши (4.9 - шакл, а);
- 2) қўзғалмас ва қўзғалувчан звеноларнинг айланма кинематик жуфт ҳосил қилиши (4.9 – шакл, б, в)
- 3) қўзғалувчан звеноларнинг илгарилама кинематик жуфт ҳосил қилиши (10 - шакл, г, д);
- 4) қўзғалувчан ва қўзғалмас звеноларнинг илгарилама кинематик жуфт ҳосил қилиши (4.9 - шакл, е, ж, з).



4.9 - шакл

3. Олий кинематик жуфтларни белгилаш.

- 1) тишли ғилдирақларда тишларнинг кинематик боғланиши (4.10- шакл, а);
- 2) кулачокли механизмларда звеноларнинг кинематик боғланиши (4.10 –шакл, б, в).



4.10 - шакл

Бир неча звеноларнинг кинематик жуфтлар воситаси билан бирикишидан (боғланишидан) ҳосил бўлган қўзғалувчи система кинематик занжир деб аталади.

механизм шундай ёпиқ кинематик занжирки, ундаги бир ёки бир неча звенога ҳаракат берилганда қолган звенолар аниқ ҳаракат қилади.

Маъруза учун саволлари.

1. Эркинлик даражаси деганда нимани тушунаси?
2. Жисмнинг эркинлик даражаси нечта булади?
3. Фазодаги ҳар бир звено вазияти нечта координата орқали ифодаланади?
4. Текисликдаги системалар системаси нечта боғланиш орқали аниқланади?
5. Кинематик жуфтлар таркибидаги звеноларнинг оний нисбий ҳаракатлари бир – бирига боғлиқ буладими?

Маъруза учун таянч иборалар.

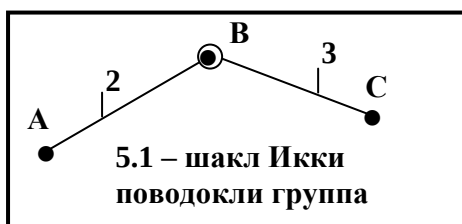
Эркинлик даражаси, система, координата, оний, нисбий, Ҳаракат, ёпиқ кинематик занжир, боғланиш, Айланма ҳаракат, Классификацияси, Жуфтлар, Очик ва ёпиқ занжир, Детал.

Мавзу: КИНЕМАТИК ЗАНЖИРЛАР ВА УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ.

режа: Кинематик занжирлар ва уларнинг турлари, кинематик занжирларнинг эркинлик даражаси, текисликда ҳаракат қилувчи механизмларнинг тузилиш формуласи П. Л. Чебишев формуласи, Текис механизмларни ҳосил қилиш, Механизмларнинг Асур-Артоболевский классификацияси.

5.1. Кинематик занжирлар ва уларнинг турлари

Бир неча звенонинг кинематик жуфтлар воситаси билан бирикишидан (боғланишидан) ҳосил ўлган қўзғалувчи система кинематик занжир деб аталади.

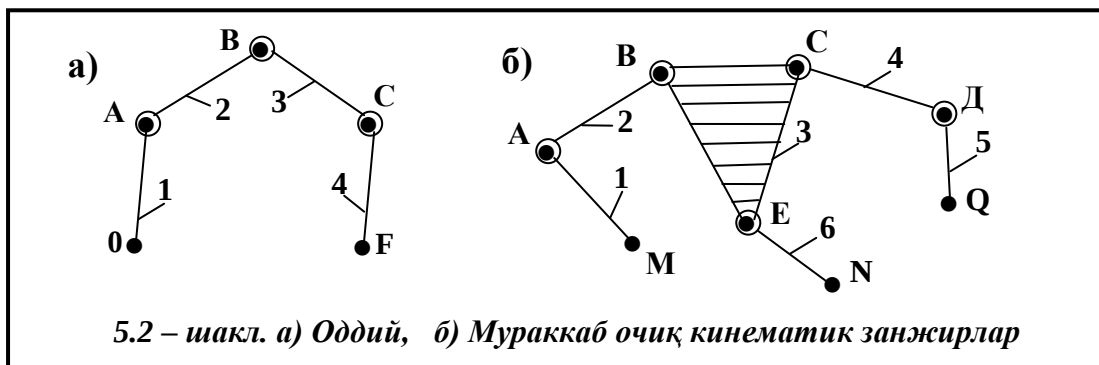


Масалан. 2 ва 3 звенолар V класс айланма кинематик жуфт орқали В нўқтада боғланиб, кинематик занжир ҳосил қилади (5.1 - шакл).

Шаклда кўрсатилган звеноларда икки ҳол бўлиши мумкин: биринчидан, звеноларнинг иккаласи ҳам қўзғалувчан бўлиб, бири-бирига нисбатан айланма ҳаракат қила олади.

Иккинчидан звеноларнинг бири қўзғалмас бўлиб, иккинчиси биринчисига нисбатан (ёки, аксинча, биринчиси иккинчисига нисбатан) В шарнир воситасида айланма ҳаракат қилади.

Кинематик занжирлар, таркибидаги звенолар хилига кўра оддий ва мураккаб занжирларга бўлинади. Агао кинематик занжир таркибига кирувчи звеноларнинг бири фақат иккитадан кинематик жуфтга кирса, бундай занжир



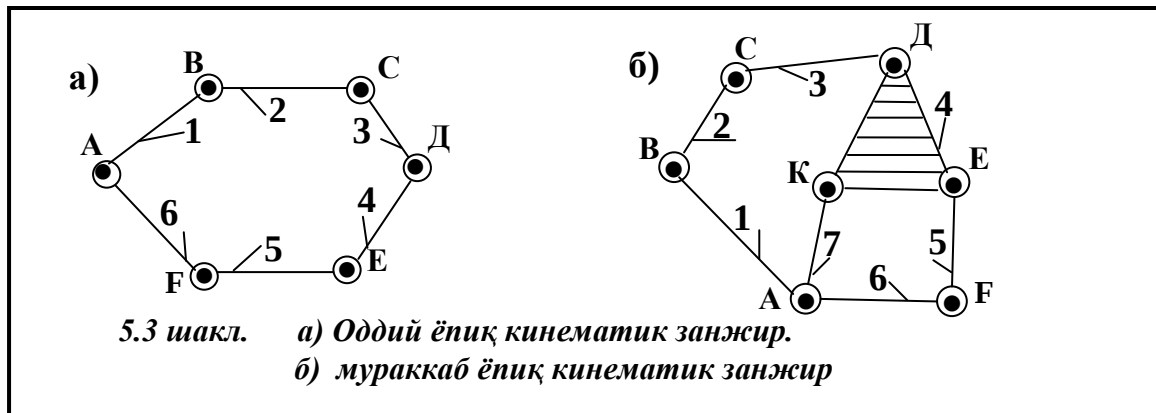
оддий занжир деб аталади.

Агар кинематик занжир таркибидаги звеноларнинг бири иккитадан ортиқ кинематик жуфтга қушилса, бундай занжир **мураккаб занжир** деб аталади (5.2 – шакл, а, б).

Шундай қилиб 5.2 шакл а да ҳосил қилинган 4 звеноли кинематик анжир оддий очик занжир булиб, унинг О ва F элементлари эркин элементлардир. 5.2 шакл, б да эса М, N, ва Q лар эркин элементлар ҳисобланади.

5.2. шаклдаги тасвирга кура, мураккаб кинематик занжирлар таркибида базисли звенолар булиб, бу звенолар уч ердан кинематик жуфтларга қушилиш имкониятига эгадир.

Занжирлар оддий ва муракаб турларга булинибгина қолмай балки очик ва ёпиқ кинематик занжирларга ҳам бўлинади. оддий ва муракаб очик занжирлар 5.2 – шакл а ва б да кўрсатилган. Кинематик занжирлар таркибига кирувчи ҳар бир звено энг камида иккита кинематик жуфтга қушилса, бундай занжирлар ёпиқ занжирлар деб аталади (5. 3 шакл).



Ёпиқ кинематик занжирларда эркин элементларнинг булмаслиги шаклдан куриниб турибди. 5.3. а – шаклдаги оддий ёпиқ кинематик занжир олтита звено ва олтита кинематик жуфтидан ташкил топган.

5.3. б – шаклдаги муракаб ёпиқ кинематик занжирда звенолар сони 7 та, кинематик жуфтилар сони эса 8 та, чунки А нуктада 1,6,7 звенолар кинематик жуфт ҳосил қилган. бундай ҳоллада А нуктада иккита кинематик жуфт бўлади.

5.2. Кинематик занжирларнинг эркинлик даражаси.

Кинематик занжирлар бир неча звенонинг кинематик жуфтилар воситасида бирикишидан ҳосил бўлади.

Кинематик занжирнинг қўзғалувчанлик даражаси H , кинематик занжир таркибидаги звенолар сони K демак турли класс кинематик жуфтилар сони орасидаги боғланишни аниқлаймиз.

K та звенонинг умумий эркинлик даражаси $6.K$ га эга бўлади. Агар K та звенодан тузилган кинематик занжир таркибида I, II, III, IV ва V класс кинематик жуфтилар бор деб фараз қилиб шу кинематик жуфтилар сонини тегишлича P_1, P_2, P_3, P_4 ва P_5 ҳарфлари билан белгиласак, у ҳолда кинематик занжирнинг умумий эркинлик даражаси қўйидаги ифода орқали аниқланади:

$$H = 6.K - 5.P_5 - 4.P_4 - 3.P_3 - 2.P_2 - 1.P_1 \quad (5.1)$$

бу формуладан H – кинематик занжирнинг эркинлик даражаси;

K – кинематик занжир таркибига кирувчи звеноларнинг умумий сони;

P_5 - кинематик занжир таркибидаги V класс кинематик жуфтилар сони (уларнинг ҳар бири 5 тадан эркинлик даражасини йўқотади);

P_4 - кинематик занжир таркибидаги IV класс кинематик жуфтилар сони (уларнинг ҳар бири 4 тадан боғланиш қўйилган);

P_3 - кинематик занжир таркибидаги III класс кинематик жуфтлар сони (уларнинг ҳар бири 3 та дан боғланиш қўйилган);

P_2 - кинематик занжир таркибидаги II класс кинематик жуфтлар сони (уларнинг ҳар бири 2 тадан боғланиш қўйилган);

P_5 - кинематик занжир таркибидаги V класс кинематик жуфтлар сони (уларнинг ҳар бири 1 тадан боғланиш қўйилган);

Агар кинематик занжир текисликда бўлса, у ҳолда, (5.1) ифода қўйидагича ёзилади:

$$H = 3 \cdot K - 2 \cdot P_5 - 1 \cdot P_4 \quad (5.2)$$

Демак бир звеноси қўзғалмас бўлган кинематик занжирнинг қўзғалувчанлик даражаси қўйидагича аниқланади:

$$W = H - 6 = 6 \cdot (K - 1) - 5 \cdot P_5 - 4 \cdot P_4 - 3 \cdot P_3 - 2 \cdot P_2 - 1 \cdot P_1$$

$K - 1 = n$ деб олсак, юқоридаги ифодани қўйидагича ёзиб олишимиз мумкин:

$$W = 6 \cdot n - 5 \cdot P_5 - 4 \cdot P_4 - 3 \cdot P_3 - 2 \cdot P_2 - 1 \cdot P_1 \quad (5.3)$$

бу ерда, W – бир звеноси қўзғалмас бўлган кинематик занжирнинг қўзғалувчанлик даражаси;

n - кинематик занжирдаги қўзғалувчан звенолар сони.

(5.3) формуласи бир звеноси қўзғалмас бўлган кинематик занжирнинг умумий ҳолдаги қўзғалувчанлик формуласи ёки структура формуласи деб аталади. Бу формула Сомов – Малишев формуласидир.

5.3. Текисликда ҳаракат қилувчи механизмларнинг тузилиш формуласи (академик П. Л. Чебишев формуласи).

Кинематик занжирлар таркибига кирувчи звенолардан бирини маҳкамлаб қўйиш йўли билан механизмлар ҳосил қилинади. Ҳар қандай механизмда ҳаракат қонуни берилган ва ҳаракат қонунларини топиш лозим бўлган звенолар бўлади. Демак, ҳаракат қонунлари берилган (маълум бўлган) звенолар **етакловчи звенолар**, етакакловчи звенолар ҳаракат қонунларига қараб аниқланиши лозим бўлган звенолар **етакланувчи звенолар** деб аталади. Шу бизга маълум булдики ҳар бир механизмда етакловчи ва етакланувчи звенолар бўлади.

Кинематик занжир таркибига кирувчи қўзғалмас бирор звенога нисбатан бир ёки бир неча звено муайян тартибда ҳаракатланган вақтда занжирнинг қолган звенолари ҳам маълум тартибли ҳаракат қилса, бундай кинематик занжир механизм деб аталади.

Текисликда ҳаракат қилувчи механизмлар қўйидагича таърифланади.

Механизмлар таркибидаги барча звенолар бир текисликда ёки бир – бирига паралел текисликларда ҳаракат қилса, бундай механизмлар текисликда ҳаракат қилувчи (текис) механизмлар деб аталади.

Бундай механизмларнинг тузилиш формуласи рус академиги П. Л. Чебишев 1986 йилда жаҳонда биринчи бўлиб исботлади.

Бу формула қуйидагича ёзилади:

$$W = 3 \cdot n - 2 \cdot P_5 - 1 \cdot P_4 \quad (5.4)$$

бу ерда; W – текис механизмнинг қўзғалувчанлик даражаси;

n – текис механизм таркибидаги қўзғалувчи звенолар сони;

P_5 – V класс (текисликда II класс) кинематик жуфтлар сони;

P_4 – IV класс (текисликда I класс) кинематик жуфтлар сони.

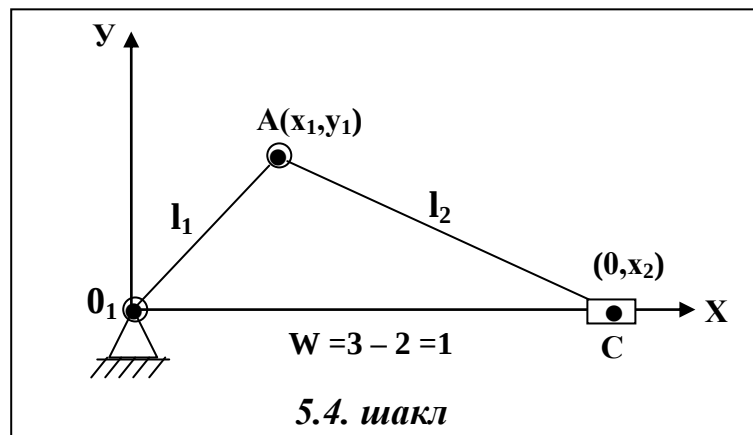
(5.4) формула академик П. Л. Чебишев формуласи ёки текис механизмларнинг тузилиш формуласи ёки механизмларнинг қўзғалувчанлик даражасини аниқловчи формула деб аталади.

П. Л. Чебишевнинг тузилиш формуласидан фойдаланиб, механизмларнинг қўзғалувчанлик даражасини аниқлаймиз. Агар қўзғалувчи звенолар сони билан кинематик жуфтлар сони аниқланиб, системанинг қўзғалувчанлик даражаси ноль бўлса, бундай системанинг бирорта звеноси ҳам ҳаракат қила олмайди, бу эса системанинг ферма эканлигини билдиради. Агар механик системанинг қўзғалувчанлик даражаси бирга тенг ($W = 1$) бўлса, бу система битта етакловчига звенога эга механизм ҳисобланади. Агар берилган механик системанинг қўзғалувчанлик даражаси иккига тенг бўлса яни ($W = 2$) бўлса, бундай система икки етакловчи звеноси бўлган механизм ҳисобланади.

Агар 5.4.шакл, даги системанинг қўзғалувчанлик даражасини координаталар орқали топмоқчи бўлсак, унда учта координата (x_1, y_1, x_2) бўлади; боғланиш тенгламалар сони эса 2 га тенгдир, қўзғалувчанлик даражаси: $W = 3 - 2 = 1$.

Кинематик жуфтлар назарияси баён этилганда олий жуфтларнинг элементлари нукта ёки чизик, қуйи жуфтларнинг элементлари эса сир тўки текислик бўлиши маълум.

Ҳар қандай механизм таркибидаги исталган олий жуфтни маълум шарт асосида қуйи жуфт билан алмаштириш мумкин. Демак берилган олий ва қуйи жуфтли механизмни фақат V класс қуйи жуфтга эга бўлган эквивалент механизм билан алмаштирсак булади. Алмаштирилган бундай кинематик занжирлар **кинематик эквивалент системалар** деб аталади.



5.4.Текис механизмларни ҳосил қилиш, Механизмларнинг

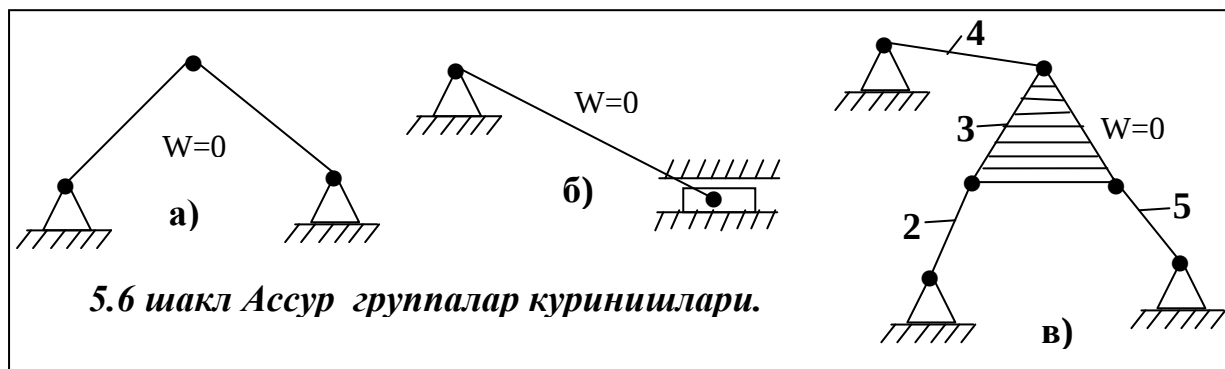
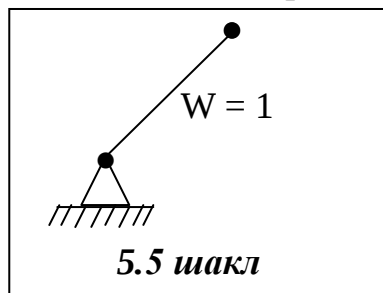
Асур - Артоболевский классификацияси.

Ҳар қандай механизм асосга ўрнатилган бўлиб, бу асос шартли равишда қўзғалмас звено деб қаралади. Схемаларда қўзғалмас звено штрих чизиқлар билан белгиланади. Қўзғалмас звено ҳамда у билан айланма кинематик

жуфт ҳосил қилувчи звенодан ташкил топган система боланғич механизм дейилади (5.5 шакл). Бундай механизмнинг қўзғалувчанлик даражаси 1 га тенг яъни:

$$W = 3n - 2p_1 = 3 \cdot 1 - 2 \cdot 1 = 1.$$

Қўзғалмас звенолардан ташкил топган механизмларнинг қўзғалувчанлик даражасига тенг бўлиб қолиши учун қўшиладиган кинематик занжирнинг қўзғалмас звено билан ҳосил қиладиган ёпиқ занжирнинг қўзғалувчанлик даражаси нолга тенг булиши керак. Бундай кинематик занжирлар Асур группалари дейилади (5.6 шакл а, б, в).



Юқорида айтилганларга ва келтирилган мисолларга кўра, Асур группаларининг ҳосил булиш шартлари қуйидагича:

$$W = 3n - 2p_1 = 0 \quad (5.5)$$

бундан
$$p_1 = \frac{3}{2} n. \quad (5.6)$$

Асур группалари ричагсимон звенолар ва қуйи кинематик жуфтлардан ташкил топган. Агар механизм таркибида олий кинематик жуфт мавжуд бўлса, у қуйи кинематик жуфтга бита қўшимча звено билан алмаштирилади.

(5.6) ифодадан кўриниб турибдики, звенолар каср сон бўла олмаслик шартига кўра, Асур группаларидаги звеноларнинг ва унга мос келадиган кинематик жуфтларнинг сони қуйидаги қийматлардан бирига эга булади:

$n = 2$	$n = 4$	$n = 6$	$n = 8$
$p_1 = 3$	$p_1 = 6$	$p_1 = 9$	$p_1 = 12$ ва ҳ. к.

Асур группалари академик И. И. Артоболевский таклиф этган классификация бўйича қуйидаги классларга бўлинади:

I класс. Айланма ҳаракат қилувчи бош звено. У қўзғалмас звено билан қуйи кинематик жуфт ҳосил қилган бўлиши шарт.

II класс. Икки звенодан ташкил топган группа.

III класс. Таркибида 3 томонли ёпиқ ва очик контур бўлган группа.

IV класс. Таркибида 4 томонли ёпиқ контурли бўлган группа.

V класс. Таркибида 5 томонли ёпиқ контурли бўлган группа.

Маъруза учун саволлари.

1. Қандай механизмлар Асур группаси дейилади?
2. Асур группада механизмнинг қузғалувчанлик даражаси нечага тенг булади?
3. Фазодаги ҳар бир звено вазияти нечта координата орқали ифодаланади?
4. Текисликдаги системалар системаси нечта боғланиш орқали аниқланади?

Маъруза учун таянч иборалар.

Класс, Эркинлик даражаси, система, координата,
ёпиқ кинематик занжир, боғланиш, Классификацияси,
Жуфтлар, Очик ва ёпиқ занжир, Детал.

Мундарижа.

1 – МАЪРУЗА..	7
2 - МАЪРУЗА.....	12
3 - МАЪРУЗА	18
4 - МАЪРУЗА	22
5 - МАЪРУЗА.....	29

