

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

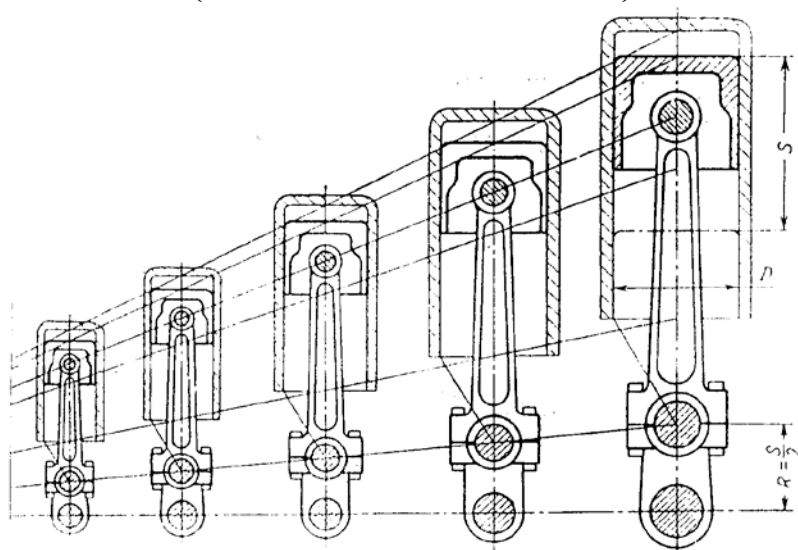
Наманган муҳандислик педагогика институти

Зироат муҳандислиги кафедраси

Қабулов М.Э., Темиров С.У.

Конструкциялаш асослари

(МАЪРУЗАЛАР МАТНИ)



Наманган 2006

Қабулов М.Э.Темиров С.У. Конструкциялаш асослари.
Маърузалар матни. Наманган 2006.

Маъруза матни 5140900 – Касб таълими (Агроинженерия) ва 540700 –
Агроинженерия йўналишдаги талабалар учун мўлжалланган.

Тузувчи: Машинасозлик технологияси кафедраси
катта ўқитувчиси Қабулов М.Э.. ва
Агроинженерия кафедраси
катта ўқитувчиси Темиров С.У.

Такризчилар: т.ф.н.,х.к.доц. Омиров А.Й.
т.ф.н.Худойбердиев Т.

Ушбу маърузалар матни Наманган мухандислик педагогика институти илмий
методик кенгашида кўриб чиқиб муҳокама қилинган ва ўқув жараёнида
фойдаланишга тавсия этилган (Баён № _____ « _____ » _____ 2006) .

1-Маъруза. Кириш. Машиналарни конструкциялаш асослари

Режа:

1. Кириш. Машиналарни лойиҳалаш асослари.
2. Машиналарни лойиҳалашда техникталаблар. Техник топширик.
3. Эскиз. Техник лойиҳа. Конструктор вазифаси.

1. Кириш. Машиналарни лойиҳалаш асослари.

Хозир Республикамизда тракторсозлик ва қишлоқ хўжалиги машинасозлиги заводлари, ихтисослаштирилган конструкторлик бюрolari ва жуда кўп илмий тадқиқот институтлари янги машина ва механизмларни яратиш борасида унумли фаолият кўрсатиб келмоқдалар.

Технологик машиналарни ишлаб чиқаришни комплекс механизациялаш учун Республикамизнинг турли ҳудудларидаги табиий иқлим шароитларини ҳисобга олувчи илмий асосланган машиналар тизими яратилган, тракторлар ва машиналар ҳар беш йилликка тузиладианган машиналар тизими асосида яратилади.

Қишлоқ хўжалигида деярли барча ишлар, жумладан, ер хайдаш, текислаш, тупроқни экин экишга тайёрлаш, ўғитлаш, парваришлаш, хосилни йиғиш механизациялаштирилди. Чунончи дехқончиликда индустриал технологияни жорий этиш учун серунум техникалар туркуми яратилмоқда; кучли, тезкор тракторлар, кенг қамровли ва тезкор машина – қуроллар унификация қилинмоқда ва универсаллаштирилмоқда, сифати ва пухталиги оширилмоқда. Технологик машиналарни металл сифимини камайтириш, эксплуатацион кўрсаткичларни яхшилаш ишлари олиб борилмоқда; гидравлик ва электр юритмалар, автоматик бошқариш воситалари ишлаб чиқаришга жорий этилмоқда. Айниқса, ер ишлашда бир ўтишда бир неча жараёнларни бажарувчи машиналар комплекси яратиш ишлари давом эттирилмоқда.

Лойиҳалаш – тақлиф этилган булажак объектнинг лойиҳасини, янги прототипини, тимсолини яратиш жараёнидан иборат. Лойиҳалаш жараёнида тизимлар ва уларни ташқил этувчи элементларни структураси ҳамда ишлашга оид маълумотлар, жумладан, улар келтирадиган фойда, ишлатишга сарфланадиган ҳаражатлар, уларни меҳнат унумдорлиги, пухталиги, чидамлилиги ва бошқа маълумотлар берилади.

Технологик машиналарни вазифаси, энергетика манбаига уланиш усули: ишлов бериладиган объектга нисбатан классификацияланади.

Технологик машиналар вазифасига кўра; тракторлар ерга ишлов бериш, экинларни экиш, парвариш қилиш, хосилни йиғиштириш машиналари; трактор ва ўзи юрар шассига бирлаштириш усулига қараб, тиркалма, урнатма, ярим урнатма, ўзиюрар машиналар; ишлов бериладиган объектга нисбатан вазиятга қараб мобил (далада ҳаракатланувчи) ва стационар (бир жойда қузгалмас) машиналар турларига бўлинади.

Бир ёки бир нечта ишни бир вақтни ўзида бажаришга мўлжалланган иш машиналари билан энергия манбаини йиғиндиси қишлоқ хўжалик агрегати –

дейилади. Мобиль агрегат энергия манбаи – трактор (ўзи юрар шоссе) ва машина – куролдан тузилади. Бу машина – тракторли агрегат -деб аталади.

Машиналар комплекси - дейилганда саноатнинг барча тармоқларида маҳсулот ишлаб чиқариш бўйича режалаштирилган барча жараёнларни йил давомида мақбул агротехника муддатларида кам меҳнат ва маблағ сарфлаб бажара оладиган қишлоқ хўжалик машиналари йиғиндисига тушунилади.

Қишлоқ хўжалиги машиналари тизими - деганда Республикамизнинг барча табиий – иқлим зоналарида турли ишлаб чиқариш жараёнларини бажариш учун тўпламлар тўзишга имкон берадиган, турли ишларни бажарувчи маши-наларни рационал туркумига тушунилади.

Агротехник, табиий, тупроқ – иқлим, технологик ва бошқа омилларга кўра қуйидаги машиналар тизими мавжуд:

-қишлоқ хўжалигини айрим тармоқлари тармоқ машиналари тизими;

-айрим қишлоқ хўжалиги экинлари (пахта, маккажўхори, картошка ва бошқалар) етиштириш машиналари тизими;

-мазкур иқлим худудидаги ишлаб чиқариш жараён-ларини комплекс механизациялаштириш учун худуд машиналари тизими;

-мазкур худуд учун ўзига хос бўлмаган ёки турли худудларга тааллуқли айрим қишлоқ хўжалиги корхоналари учун машиналар тизими;

-маҳсус ишларни бажариш – шамол ва сув эрозиясига қарши кўрашиш, адирлар ҳамда ортиқча нам ерларни ишлаш машиналари тизими.

Янги машиналар халқ хўжалигининг талаблари асосида яратилади, янги машиналарни ва уларни иш органларини яратиш, синашда агротехника талаблари, шунингдек янги машинани яратишга оид техник топшириқ ва унинг қишлоқ хўжалик ишларини комплекс механизация-лаштиришга қаратилган машиналар тизимидаги ўрни, асосий хужжат бўлади.

2. Технологик машиналарни лойиҳалашда техник талаблар. Техник топшириқ.

Технологик машиналарларни лойиҳалашда **техник талабларга** машинанинг вазифаси, параметрлари, бажарила-диган ишлар тавсифи ва уни бажариш сифати; машина ишлатиладиган худуд, зона; ишга тайёрлик коэффиценти; машинанинг бошқарилувчанлиги, хизмат муддати ва умумий техник тавсифи киради.

Эксплуатацион талабларга; ишлов бериладиган экин, тупроқ тавсифи, иш шароитлари, ишни бажариш қулайлиги, иш вақтидан фойдаланиш коэффиценти, хизмат кўрсатувчи ходимлар сони киради.

Иқтисодий талабларга машинанинг пухта ишлаши, унумдорлиги, ёнилғи сарфи, ишлов берилган маҳсулотни нобуд бўлиш даражаси киради.

Ишлаб чиқариш талабларига машинанинг вазни, уни ишлаб чиқариш кулами, тайёрлашдаги меҳнат сарфи, уни таннарни киради.

Техник топшириқда қуйидагилар кўрсатилади:

1) Янги машина билан алмаштириладиган эски машинани типи;

2) Янги машинани қандай мақсадда янгиланаёт-ганлиги, қандай ишлар ва зоналарда кулланиши, яқин келажак 10 йил ичида талаб этиладиган сони,

машинанинг автомат курилмалари билан жиҳозланганлиги, юритма тури, ихчам ва шинамлиги, бошқаришга қулайлиги.

3) Подшипниклар, мойлаш усуллари, материаллар, йиғиш шартлари ва хавфсизлик техникаси.

4) Эксплуатацион афзалликлари (унумдорликни ошиши, меҳнатни енгиллатиши, маҳсулот сифатини ошиши).

5) Машинани ишлаб чиқариш ва ишлатишни иқтисодий самарадорлиги (Ф.И.К. ни ошиши, масса ва габаритларни, энергия, ёнилғи, материаллар сарфини камайиши, машиналар тайёрлашнинг иқтисодийлиги).

6) Социал ва эстетик талаблар, яъни ишлатиш хавфсизлиги, замон талабларини қониктирувчи конструктив шакллар, эстетик жиҳатдан базаси.

Техник топшириқда юқоридагилардан ташқари, эскиз, техник ва ишчи лойиҳаларни бажариш, машинани тажриба нусхасини тайёрлаш муддатлари ҳам кўрсатилади.

Завод тўғрисидаги талаб этиладиган маълумотларда машина – аналогларни ишлаб чиқариш натижалари, деталларни тайёрлаш, узелларни йиғиш, жойлаш, жўнатиш усуллари; завод стандартлари, технологик ускуналар, ишлаб чиқариш майдонлари, ишчилар малакаси кўрсатилади.

Техник топшириқ буюртмачининг талабларига, яъни машина лойиҳасини тўзиш, узлаштириш тўғрисидаги буюртмасига мувофиқ тузилади. Техник таклиф машина лойиҳасини тўзишга оид конструкторлик таклифлари йиғиндисидан иборат. Таклифни тўзишда буюртма турли техник ва конструктив вариантлари аниқланади; вариантларни патентга лаёқатлилиги, рақобатбардошлилиги; хавфсизлик техникаси ва ишлаб чиқариш санитарияси талабларига мувофиқлиги текширилади; мақбул вариант танланади ва лойиҳалашнинг навбатдаги босқичларида бажариладиган ишлар тўқри белгиланади. Техник таклифга машинанинг умумий кўриниш чизмаси, техник таклифлар ведомости, ҳисоб тушунтирув ёзуви киради. Булар тасдиқланганидан кейин машинанинг эскиз (техник) лойиҳасини ишлаб чиқиш учун асос бўлади.

3. Эскиз, техник лойиҳа. Конструктор вазифаси.

Эскиз лойиҳасини тўзишда қуйидаги ишлар бажарилади; турли вариантларни конструктив схемалари тузилади; машинани ишлаш принципини текшириш мақсадида, уни макет нусхаларини тайёрлаш ва синаш масалалари ҳал этилади; машинани тайёрлаш технологик жараёни ишлаб чиқилади; бошқа корхоналарда тайёрланиши лозим бўлган деталлар, материаллар ва қисмларга оид талаблар, навбатдаги бажариладиган ишлар руйхати тузилади. Эскиз лойиҳа техник лойиҳани ёки конструкторлик ишчи ҳужжатларини ишлаб чиқиш учун асос бўлади.

Техник лойиҳа машинани тузилиши тўғрисида тулик тасаввур берувчи техник ечимлардан ва ишчи ҳужжатларни ишлаб чиқиш учун зарур бўладиган бошланғич маълумотлар йиғиндисидан иборат. Техник лойиҳани тўзиш жараёнида машинани оптимал варианты тажриба нусхаларини синаш натижаларига асосланиб танланади; технологик параметрлари аниқланади; муҳим деталлар мустаҳкамлик ва пухталиққа ҳисобланади; машинани техник топшириқ талабларига мувофиқлиги, тайёрлашни қулайлиги ва мураккаблиги, бошқариш усуллари, уни ташиш ва ишлатиладиган

жойда монтаж қилиш ва ишлатиш қулайлиги, таъмирлашни мақсадга мувофиқлиги, сотиб олинган детал ва материаллар руйхати, деталлар ва узеллар чизмаси ва бошқалар тайёрланади.

Конструкторнинг вазифаси халқ хўжалиги талабларига тўла жавоб берадиган, иқтисодий самарали, юқори техник – иқтисодий ва эксплуатацион кўрсаткичларга эга бўлган машина яратишдир.

Бош кўрсаткичларга юқори унумли, тежамлилик, мустаҳкамлик, ишончлилик, кичик масса, металл сарфини камлиги, ўлчамлар, қувват сарфи, таъмирлаш ишларини хажми ва нархи, хизмат кўрсатишни соддалиги ва хавфсиз-лиги, бошқаришни қулайликлари киради.

Машиналар конструкциясини яратишда техник эстетика талабларини ҳисобга олиш зарур. Машинани ташқи кўриниши бежирим, чиройли бўлиши керак.

Юқоридаги мезонларни аҳамияти машинанинг функ-ционал мўлжалланишига боғлиқдир.

- машина генератор ва энергия кўринишини ўзгарти-рувчи машиналарда биринчи уринда сарфланаётган энергияни фойдали энергияга айланттирувчи Ф.И.К. катталиги туради;

- машина қуролларда – унумдорлик, ишлов бериш аниқлиги, автоматлаштирилганлик даражаси;

- металл кесиш дастгоҳларида – иш унумдорлиги, ишлов бериш аниқлиги, бажариладиган жараёнлар диапазони;

- приборсозликда – сезгирлик, аниқлик, кўрсаткичлар доимийлиги (стабильность);

- транспорт техникасида, асосан самолёт ва ракета созликда-конструкцияни енгиллиги, двигатель Ф.И.К. юқорилиги (бортдаги ёнилғи запасини камлигига боғлиқ холда).

Машинасозликда иқтисод муҳим аҳамиятга эга бўлиб, конструктор машинани лойиҳалашда уни рентабеллиги ва уни бутун иши давомида иқтисодий эффективлигини оширишга ҳаракат қилиш керак.

2-маъруза. Лойиҳалаш принциплари

Режа:

- 1. Лойиҳалаш вазифаси.**
- 2. Машиналарни иқтисодий кўрсаткичлари.**
- 3. Узоқ муддатлилик. Хизмат муддати.**
- 4. Узоқ муддатлилик ва пухталиқни ошириш йўллари**

1. Лойиҳалаш вазифаси

Конструкторнинг вазифаси халқ хўжалиги талабларига тўла жавоб берадиган, иқтисодий самарали, юқори техник – иқтисодий ва эксплуатацион кўрсаткичларга эга бўлган машина яратишдир.

Бош кўрсаткичларга юқори унумли, тежамлилик, мустаҳкамлик, ишончлилик, кичик масса, металл сарфини камлиги, ўлчамлар, қувват сарфи, таъмирлаш

ишларини хажми ва нархи, хизмат кўрсатишни соддалиги ва хавфсизлиги, бошқаришни қулайликлари киради.

Машиналар конструкциясини яратишда техник эстетика талабларини ҳисобга олиш зарур. Машинани ташқи кўриниши бежирим, чиройли бўлиши керак.

Юқоридаги мезонларни аҳамияти машинанинг функционал мўлжалланишига боғлиқдир.

-машина генератор ва энергия кўринишини ўзгартирувчи машиналарда биринчи уринда сарфланаётган энергияни фойдали энергияга айлантирувчи Ф.И.К. катталиги туради;

-машина қуролларда – унумдорлик, ишлов бериш аниқлиги, автоматлаштирилганлик даражаси;

-металл кесиш дастгоҳларида – иш унумдорлиги, ишлов бериш аниқлиги, бажариладиган жараёнлар диапазони;

-приборсозликда – сезгирлик, аниқлик, кўрсаткичлар доимийлиги (стабильность);

-транспорт техникасида, асосан самолёт ва ракетасозликда – конструкцияни енгиллиги, двигатель Ф.И.К. юқорилиги (бортдаги ёнилғи запасини камлигига боғлиқ ҳолда).

Машинасозликда иқтисод муҳим аҳамиятга эга бўлиб, конструктор машинани лойиҳалашда уни рентабеллиги ва уни бутун иши давомида иқтисодий эффективлигини оширишга ҳаракат қилиш керак.

2. Машиналарни иқтисодий кўрсаткичлари.

Иқтисодий самарадорлик кенг миқёсдаги технологиялар комплекси, ишлаб чиқариш – ташкилий ва фойдаланиш мезонларига боғлиқ. Кўпчилик конструкторлар машиналарни конструкциялаш иқтисодийлиги деганда машинани таннархини камайтиришни тушунадилар ва мураккаб, қимматли ечимлардан қочадилар, шу билан бирга арзон хом ашёни қўллаш ва ишлов беришнинг содда усулларни кирадилар.

Иқтисодий самарадорликни машинанинг бутун иш давомида, фойдаланиш кўрсаткичлари ва унинг келтирган фойдаси аниқланиши алоҳида аҳамиятга эга. Машинанинг таннархи доимо катта аҳамият касб этавермайди, баъзи ҳолларда самарадорликнинг жуда кичик қисмини ташкил қилади.

Лойиҳалашнинг иқтисодий йўналиши машинанинг тежамлилигини белгилайдиган комплекс мезонларни ҳисобга олиш керак ва уларнинг аҳамиятини тўғри баҳолаш лозим. Бу қондани кўпинча инкор қилиб, маҳсулотни арзонлаштиришга ҳаракат қилиб, кўпчилик ҳолларда конструкторлар бир йўналишда тежамкорликка эришиб, бошқа янада тежамлироқ йўларни қурмай қоладилар.

Машинанинг самарадорлигини белгиловчи бош мезонларга машинани келтирган фойдаси, ишончлилиги, опера-торлар иш ҳақи, энергия сарфи ва таъмирлар баҳоси киради.

Машинадан фойдаланиш коэффициенти, машинанинг ишлаган вақтини берилган вақт довомийлигига нисбатидир. Агар H – машинадан фойдаланиш вақти;

h – машинанинг хақикий иш вақти бўлса, фойдаланиш давридаги уртача фойдаланиш коэффициенти:

$$n_{\phi} = \frac{h}{H} \text{ га тенг бўлади.}$$

Агар машина механик ресурсини тулик ишласа, у холда h – машинанинг ишлаш вақтини давомийлигини билдиради. У холда

$$h_{\phi} = \frac{D}{H}, \text{ бўлади.}$$

Машинани самарадорлиги машина келтирган фойданинг (Φ) шу вақт ичидаги сарф ҳаражатларга (P) нисбатини белгилайди:

$$g = \frac{\Phi}{P}$$

Ҳаражатлар йиғиндиси умумий ҳолатда энергия сарфи (\mathcal{E}), материаллар сарфи (M), асбоблар сарфи (A_c), операторларни иш хақи (I), техник қаровлар (T_k), таъмирлар (T), устама ҳаражатлар (U_x) ва амортизация ҳаражатлари (A) дан ташқил топган, у холда

$$Q = \Phi - P = \Phi(1 - P/\Phi) = \Phi(1 - 1/g) = \\ = D[\Phi(1 - a) + \mathcal{E} + (1 + B)U + T_x] + ET - C,$$

бу ерда: $a = M + A_c$ – маҳсулотдардаги материалнинг ташқил этувчиси, $a = 0.1 - 0.5$.

$B = U/U_x$ – меҳнат сарфи $B = 0.5 - 3.0$.

Ҳаражатларни коплаш вақти қуйидагича аниқланади:

$$H_k = \frac{C}{h_{\phi}(\Phi - P - \frac{C}{D})}$$

бу ерда C – яратилган машинани нархи, сум.

Агар машинани ишлаш вақти узайса, фойдаланиш ҳаражатлари ортиб боради ва D нинг катта қийматларида 50 – 100 гача етиши мумкин.

3. Узоқ муддатлилик (долговечность).

Хизмат муддати.

Машиналарни узоқ муддатлилиги фойдали ишга ухшаш бўлиб, машинани ишлатиш ва шароитини техник ҳолатига боғлиқдир. Машинани эҳтиётлаш, хизмат кўрсатиш, замонавий профилактика, ортиқча юкланишсиз ишлатишлар билан машинани узоқ муддатли ишлашини бир неча марта кутариш мумкин. Аммо ҳал килувчи ҳолат бўлиб, машина конструкциясини тўғрилиги аниқлайди.

Узоқ муддатлилик – бу берилган нормал ишлатиш шароитида кўрсатилган номинал режимда умумий ишлаш вақтидир.

Баъзи ҳолларда узоқ муддатлилик ресурси тушунчаси кулланилади, яъни машинани биринчи капитал таъмиргача ишлаш вақти.

Шундай қилиб автотранспорт ва темир йўл составини узоқ муддатлилиги (ишлаш давомийлиги) босиб утган йўллари йиғиндиси (километрларда)

белгиланади; приборлар ва синаш машиналари улашлар сони билан; ерга ишлов берувчи машиналар эса – ишлов берган ерлари (гектар) билан улчанади.

Хақиқий муддат иш шароитига асосан номинал муддатдан четга чиқиши мумкин. Бу асосан машинани ортиқча юкланишларда, юқори режимларда, ишчи кучлари ортиши, ноқулай иқлим шароитларида ишлаши натижасида пасаяди.

Узоқ муддатлиликка иш шароитини таъсирини режим коэффициентини орқали аниқлаш мумкин, у холда

$$h = \frac{h_{\text{ном}}}{\eta_{\text{реж}}};$$

Бу ерда $h_{\text{ном}}$ – номинал узоқ муддатлилик.

Агар ишлатишни урта шароитида $\eta_{\text{реж}}=1$, оғир шароитда ишлатилса $\eta_{\text{реж}}=1.2 - 1.5$; енгил шароитда ишлатилса $\eta_{\text{реж}}=0.7 - 0.8$ га тенг.

Хизмат муддати. Машиналарни хизмат муддати – бу узоқ муддатлилик ресурси тугагунигача бўлган вақт оралигида машинани эксплуатацияда бўлиш вақтидир.

Масалан тракторни хизмат муддати босиб утган йўллар йигидиси L км га хисобланади:

$$H = \frac{L}{\eta_{\text{реж}} l} \text{ йил,}$$

Бу ерда $\eta_{\text{реж}}$ – режим коэффициентини; l – тракторни бир йил давомида босиб утган уртача километри.

Муддатлари вақт бирлигида белгиланадиган маши-налар учун

$$H = \frac{h}{\eta_{\text{реж}} \eta_{\text{исп}}}.$$

4. Узоқ муддатлилик ва пухталикини ошириш йўллари

Машиналарни узоқ муддатлилиги ва пухталигига таъсир этувчи факторлар қуйидагилар; деталларни синиши, ишқаланувчи деталларни ейилиши, юзаларни шикастланиши, коррозия; деталларни пластик деформацияси.

Узоқ муддатлиликни – амалда деталларни ейилиши даражаси билан аниқланади. Аста-секин ривожланувчи ейилиш машинани умумий кўрсаткичларини пасайишига олиб келади, яъни бажарилаётган жараённи ноаниқлиги, Ф И К ни пасайиши, энергияни истеъмол қилишни ортиши ва фойдали ишни пасайиши.

Вақт ўтиши билан ейилиш натижасида юзаларни шикастланиши ва авария натижасида деталлар ишдан чиқади.

Машиналарда ейилишни асосий кўриниши бу *механиқ* ейилишдир ва механик ейилиш абразив, сирпанишда ишқаланиш ва думалаш ишқаланишларига бўлинади. Баъзи деталлар кимёвий шикастланади (коррозия).

Механик ейилишда мустахкамликни оширишни асосий йўли, бу ишқаланувчи юзалар каттиклигини ошириш, ишқаланувчи жуфтлик материални танлаш, ишқаланувчи юзаларга нисбий босимни камайтириш, юзалар тозаллигини ошириш ва тўғри мойлашлар қиради.

Замонавий технология юзалар каттиклигини ошириш-ни эффектив воситаларини куллайди. Буларга: цементаци-ялаш ва юқори частотали токда ишлов бериш (HV500-60), азотлаш (HV800-1200), каттик котишмаларни плазмали коплаш (HV1400-1600), борлаш (HV1500-1800).

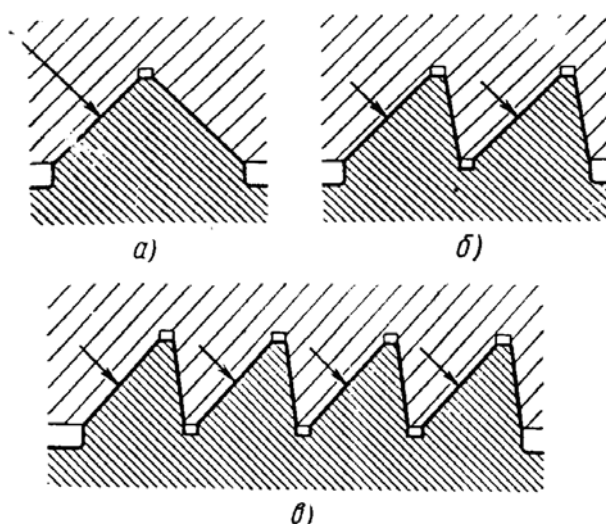
Ейилишга мустахкамликни оширишни эффектив усулларидан бири, бу ишкаланувчи бирикмаларга нисбий босимни камайтириш усулидир. Баъзи холларда бунга юкни камайтириш билан эришиш мумкин. Энг содда усуллардан бири, бу ишкаланувчи юзалар майдонини оширишдир.

Юқори даврий контакт юкланувчи ва юқори тезликларда ишловчи узелларда (подшипниклар, тишли ғилдираклар тиши) ортиқча мойлашдан сакланиш керак. Юқори айланишда ишловчи узелларда эса, мой тумани билан мойлаш керак.

Барча ишкаланувчи қисмларни чанг, ифлослик ва атмосфера намидан саклаш мақсадида ёпик корпусга жойлаштириш керак.

Машиналарни вақтидан олдин ишдан чиқиш сабаб-ларидан бири – бу коррозиядир. Асосан очик хавода ишловчи машиналар конструкцияда, юқори намлик шароитида, кимёвий актив мухитда ишловчи машиналар конструкциясида химоялашни эффектив воситаларини қўллаш керак. Буларга: гальваник коплама (хромлаш, никеллаш, мислаш); кимёвий плёнка билан коплаш (фосфатлаш, политенлаш) киради.

Энг яхши ечимлардан бири коррозияга бардошли конструкцион материалларни қўллашдир (титанли котиш-малар, зангламас пулатлар) юқоридаги барча технологик ва конструктив усуллар машиналар хизмат муддатини керакли муддатдан ортиқ оширади.



2.1 – расм. Ишкаланувчи юзаларга нисбий босимни камайтириш усуллари.

а – бир томондан юкни таъсири; б – йуналтирувчининг профили ўзгартирилган, таянч юза кўпайган; в – таянч юзалар кўпайган, босим турт марта камайган.

3 - Маъруза. Лойиҳалаш қоидалари

Режа:

- 1. Лойиҳалашни умумий қоидалари.**
- 2. Ишлаш давомийлиги.**
- 3. Фойдаланиш ишончилиги.**

1. Лойиҳалашнинг умумий қоидалари

Машиналарни яратишда қуйидаги қоидаларга риоя этиш тавсия этилади:

Лойиҳалашда иқтисодий самарадорликни оширишга қаратиш; имкон қадар иш унумдорлигини ошириш; фойдаланиш ҳаражатларини камайтиришга эришиш; автоматлаштириш даражасини ошириш; машинани иш давомийлигини ошириш; машинани техникавий эскиришини олдини олиш; машина жараёнларини жадаллаштириш; машина элементлари асосида янги машина яратиш имкониятини қўлдан тўтиш; кам сонли машиналар билан халқ хўжалиги эҳтиёжларни қондириш; таъмирланмайдиган машиналар яратиш; ишқаланувчи деталларни иложи борича қўлламастик; агрегатлаш принципига амал қилиш; йиғишда деталларни бир бирига мослаб олиш (тулик узаро алмашувчанлик) ни бартараф этиш; деталларни даврий юкланишларга бардошини ошириш; зарбали юклар остида ишлайдиган машиналарда эгилувчан элементларни қўллаш; машиналарни имкони борича юқори бикрлигини таъминлаш; машинани фойдаланиш ишончилигини ошириш; машиналарга техник хизмат кўрсатиш соддалигини таъминлаш; машинадан фойдаланиш шароитида ортиқча юкланишларни пайдо бўлишини олдини олиш; детал ва узелларни ўрнатишдан четга чиқишини олдини олиш; даврий мойлашни бартараф этиш; механизм ва узелларни очик ҳолда лойиҳаламаслик; резьбали бирикмаларни бушаб кетишини олдини олиш; деталларни технологик нуқтаи назардан лойиҳалаб, таннархини камайтиришга эришиш; машина оғирлигини камайтиришга эришиш; конструкцияни иложи борича соддалаштириш; илгариланма ҳаракатларни иложи борича айланма ҳаракатга утказишга эришиш; механик ишлов бериш хажмини камайтириш; унификацияни мумкин қадар максимал даражага етказиш; стандарт деталларни иложи борича кўпроқ қўллаш; стандарт детални қўллаш мумкин бўлган жойда иложи борича оригинал детал қўлламастик; қимматбаҳо ва камёб материалларни тежаш; машинага содда ва текис ташқи кўриниш бериш; техникавий эстетика талабларига амал қилиш; бошқариш ва назорат органларини қўллаш ва яқин қулай жойга ўрнатиш; даврий назоратга мухтож узел ва механизмлар очик ҳолда ва қўл етадиган жойга ўрнатиш; хизмат кўрсатувчи оператор хавфсизлигини таъминлаш; машиналарда созлаш ишларини амалга ошириш имкониятини яратиш.

2. Машиналарнинг ишлаш давомийлиги

Машинанинг ишлаш давомийлиги фойдали ишга ухшаб фойдаланиш шароити ва унинг техникавий даражасига боғлиқдир. Аммо машинани тўғри лойиҳалаш хал қилувчи аҳамиятга эгадир.

Машинанинг ишлаш давомийлиги – деганда, машина-нинг номинал режимда, нормал шароитда, хисобланган ўлчамларни камайтирмаслик, таъмирлаш харажатлари меъёрида бўлиб умумий ишлаган вақтига айтилади.

Ишлаш давомийлигини ошириш **воситалари**. Машинани ишлаш вақтини камайтирувчи омилларни: деталларни синиши, ишкаланувчи сиртларни ейилиши, сиртларни контакт кучлар таъсирида ейилишини, коррозия ва пластик деформация таъсирида ейилишини бартараф этиш.

Мустахкамлик кўпчилик холларда ноаниқ чегара хисобланмайди. Хозирги замон техника ва технологияларини ривожланиши баъзи деталларни синмай ишлай олишига имконият яратади.

Юқори ҳарорат остида ишлайдиган деталларни чидамлилигини ошириш алоҳида аҳмаиятга эгадир, чунки ҳарорат ошиши билан деталларнинг мустахкамлиги кескин камаяди. Бундан ташқари юқори ҳароратда оқувчанлик ходисалари кузатилади ва бунинг таъсирида деталнинг аввалги ўлчамининг ўзгаришига олиб келади, детал ишдан чиқади.

Амалда ишлаш давомийлиги асосан деталларни ейилиш даражаси билан белгиланади. Аста – секин кучайиб борадиган ейилиш машинанинг барча кўрсаткичларини ёмонлашувига олиб келади.

Ейилишнинг асосий кўриниши – механик ейилишдир. У абразив (ишкालаниш асосида) ва контакт ейилишларга бўлинади. Баъзи деталлар кимёвий (коррозия), иссиқлик, кавитацион – эрозия ейилишига учраши мумкин.

Механик ейилишда ейилишга чидамликни ошириш-нинг асосий усулларига ишкаланадиган сиртларни каттиклигини ошириш, ишкालаниш сиртларига босимни камайтириш, сирт силликлиги, тозаллигини ошириш ва тўғри мойлашдир.

3. Фойдаланиш ишончилиги

Машинанинг ишончилиги қуйидаги белгилардан йигилган: юқори ишлаш давомийлиги, тўхтовсиз ишлаш, фалокатсиз ишлаш, иш жараёнининг устиворлиги, хизмат кўрсатишнинг содда ва қулайлиги, таъмирлараро вақтнинг узоқлиги ва таъмирлаш ишлари хажмини озлиги.

Ишончилиқни аниқлайдиган белгилар кўп бўлганлиги учун ягона мезон ўрнатиш анча кийинчиликлар келтириб чиқаради. Кўпчилик холларда ишончилиқни аниқлашда машина носозликларидан келиб чиқади.

Машинани ишончилигини носозликлар частотаси, носозликлар ораллигида машинани тўхтовсиз ишлаши, хизмат муддатида носозликлар частотасини ўзгариш конунлари, носозликларни оғирлик даражаси, носозликларни бартараф қилишдаги ишларнинг нархи ва вақти билан тафсифлаш мумкин.

Носозликлар оғирлик даражаси бўйича енгил, урта ва оғир носозликларга бўлинади.

Енгил носозликлар-хизмат кўрсатувчи ходим томонидан бартараф қилиниши мумкин бўлган носозликлар.

Урта носозликлар-машинани бир мунча вақт **ТҲХТАТИШГА**, қисман булақларга булиниши, детал алмаштиришни, таъмир хизматини жалб қилиниши талаб қилинадиган носозликлар.

Оғир носозликлар- машинани муҳим қисмларига тегишли ва уни узоқ вақт тўхтатишга сабаб бўладиган халокатли тўхтатишлар.

Вужудга келиши бўйича конструктив, технологик дефектли, нотўғри фойдаланишдан ва тасодифий носозликлар га бўлинади.

Ишончлилик биринчи навбатда конструкцияни мустахкамлиги ва бикирлиги билан аниқланади. Мустахкамликни оширишнинг (оғирликни оширмасдан) рационал усуллари бўлиб мақбул профил ва шаклларни қўллаш, материал мустахкамлигидан тўла фойдаланиш, конструкция элементларини иложи борича текис юклашлар хизмат қилади.

Бикирликни оширишнинг мақсадга мувофиқ усулларида бўлиб юкланиш схемасини тўғри танлаш, таянчларни рационал жойлашишларини конструкцияга бикр шакллар беришлар киради.

Машинанинг бузилмасдан узоқ вақт ишлаши кўп ҳолларда ифодаланишни тўғри ташқил қилишга боғлиқ бўлади. Аммо хизмат кўрсатиш сифатига тулик таяниш нотўғри булар эди. Чунки машинани тўғри эксплуатация қилиш шарти унинг конструкцияси асосига қуйилган бўлиши лозим. Машинани малакаси етарли бўлмаган оператор бошқарганда ҳам ишончли иш таъминлаши лозим.

Машина нархини камайтирилиши қуйидаги комплекс вазифаларни уз ичига олади: ишлаб чиқариш ва конструкторлик Бу тадбирларни амалга оширса бўлади ва кенг ишлаб чиқариш миқёсида жуда катта самарадорлик беради. Бу ерда олдинги уринга конструкторнинг иши чиқади. У ривожланишнинг юқори потенциаллигини таъминлаши лозим. У конструкцияга узоқ вақт давомида жуда катта ишлаб чиқариш миқёсида тайёрлашни киритиш лозим ёки шундай конструкция яратиш лозимки, у кенг қўллаш имкониятини ва такомиллаштириш ресурсларига эга бўлиши керак.

Рационал типаж ва унинг улчовларни танлаш машина нинг типли улчовларини камайтиришда катта аҳамиятга эга. Бу маҳсулотни сериялаш имкониятини беради. Бу ҳам конструктор вазифасидир.

Маҳсулотни технологиялигини таъминлаш жуда муҳимдир. Технологиялиги-деганда юқори тежамликни таъминлашдаги белгилар йиғиндиси тушунилади.

Детал узел, агрегатларни унификациялаш ва стандарт-лаш жуда катта иқтисодий самара беради.

Унификация-деганда конструкцияда битта элементни қайта-қайта кулланиши тушунилади. У деталлар номинкла-турасини ва тайёрлаш нархини камайтиради ҳамда фойдаланиш, таъмирланишни соддалаштиради.

Конструктив элементларни унификациялаш ишлов берадиган, улчайдиган, йиғадиган асбобларни камайишини таъминлайди. Унификациялаш утказиш бирикмалари, резъбали бирикмалар, шпонкали бирикмалар, тишли бирикмалар, фаска ва галтелларда амалга оширилади.

Оригинал деталлар ва узеллар унификацияси ички (битта маҳсулот ичида) ва ташқи (бошқа машина ёки завод деталларида фойдаланиш) бўлади.

Энг катта иқтисодий самара сериялаб тайёрланадиган машина деталларини ишлатганда олинади .

Унификациялаш даражаси унификация коэффиценти билан белгиланиб унификацияланган деталлар сони умумий деталлар сонига нисбати орқали аниқланади.

$$N_{ун} = (Z_{ун} / 2) * 100\%.$$

Машинасозликда кенг қўлланадиган детал, узел, агрегат ларни конструкцияда қўллаш стандартлаштиришда $N_c = (N_c / N) * 100\%$ стандартлаш коэффициенти билан белгиланади.

Унификация бошланғич модуль асосида турли ишлаб чиқариш унумдорлигини ва қувватга эга бўлган бир хил иш бажарадиган машиналар яратишнинг самарадор ва тежамли усули хисобланади. Қуйида машиналарни унификациялаш усуллари келтирилган

Секциялаш машинани унификациялашган секцияларини йиғиш орқали яратишдир. Юк кутариш, ташиш машиналари яхши секцияланади (лентали киргичли, занжирли конвейерлар).

Чизикли ўлчамларини ўзгартириш усулида машинанинг кундаланг кесимини сакланган холда узунлиги ўзгартирилади. (шестерняли, роторли марказдан кочма насослар).

Базавий агрегат усули базавий машина асосида махсус жиҳозларни ўрнатиш орқали бошқа турдаги машинага айлантиришга уз ичига олади. Бу усулда базавий агрегат сифатида трактор ва автомобиль ишлатилади.

Конвертлаш- деб машинани бошқа ишга мўлжалланган машинага айлантиришга айтилади. Масалан, ички ёнув двигателларини компрессорга айлантириш.

Компундлаш усули машинанинг умумий қувватини ёки унумдорлигини ошириш учун кулланилади. Машиналар алоҳида агрегатлар сифатида ёнма-ён ёки синхронлаштирилган машиналар сифатида ишлатилади. Биринчи типдаги бирлаштириш винтларига алоҳида двигатель ва тайёра канотларида бир неча двигатель ўрнатишни мисол келтириш мумкин. Иккинчи типдаги машиналарга автомат чизикларда унумдорлиги етарли бўлмаган алоҳида машинани параллел ўрнатиш киради.

Модификациялашда машиналарни бошқа иш шароитларига жараёнларига маҳсулот турига мослаштирилади. Масалан, иқлимга мослаштириш, массасини мослаштириш, массасини енгиллаштириш ва х.к.

Агрегатлашда машинанинг унификацияланган агрегатларни умумий рама ёки дастгоҳда турли комбинацияда бир неча хилини урнатиладиган.

Масалан дастгоҳлар, чигирлар ва хоказолар.

4-маъруза. Лойиҳалаш услуги

Режа:

- 1. Бошланғич маълумотлар**
- 2. Конструкцияларни танлаш**
- 3. Конструкция вариантларини танлаш**

1.Бошланғич маълумотлар

Лойиҳалаш учун қуйидагилар *бошланғич маълумот* бўлиши мумкин: буюртмачи томонидан берилган машинанинг ишлаш шароитни ва жараёни

Ўлчамларини белгилайдиган техникавий топшириқ (илмий) конструкторлар гуруҳи ёки лойиҳа ташқилотлари томонидан илгари сурилган техникавий топшириқ, илмий тадқиқот ёки унинг тажриба натижалари асосида яратилган наъмунавий машина, ихтирочилик таклифи ёки унинг тажриба натижалари асосида яратилган наъмунавий машина, кучириш ёки ўзгартиришлар билан ишлаб чиқариладиган хорижий машина.

Биринчи ходиса кўпроқ умумий бўлиб лойиҳалаш жараёнида кузатиш мумкин. Техникавий топшириқларга танкидий назардан ёндашиш керак, конструктор машина ишлайдиган сохани яхши билиши лозим. У топшириқни текшириб куриши ва керак бўлса ўзгартиришлар киритиши лозим.

Танкидий ёндашиш буюртмачи алоҳида завод ёки саноат тармоғи бўлса жуда зарурдир, чунки буюртмачининг талаблари ни кондиришдан ташқари, лойиҳаланган машинани бошқа завод ва қушни тармоқларда ҳам кулланилишини таъминлаш керак.

Лойиҳалаш бошланишидан машинани ишлаб чиқаришдан куллангунгача қандайдир вақт ўтишини ҳар доим ҳам ҳисобга олавермайди. Айниқса машина мураккаб бўлса вақт шунча кўп кетади. Бу давр қуйидаги босқичлардан ташқил топган. Лойиҳалаш тайёрлаш, завод синови, саноат синови, давлат синови ва қабул. Кейин техникавий ҳужжатлар тайёрланади ишлаб чиқаришга тайёрлаш ва ишлаб чиқаришни ташқил қилиш.

Катта камчилик ва чалқашликлар юзага келмаса бу жарён бир ярим, икки йил давом этади. Баъзан лойиҳа бошидан кенг ишлаб чиқаришгача икки - уч йил ва хатто ундан ҳам кўпроқ вақт керак бўлиши мумкин. Техника прогрессининг ҳозирги жадаллашда бу жуда катта вақт ҳисобланади.

Конструктив қабуловчанлик деб аввалги машиналарнинг барча авзалликларини янги лойиҳалаётган машинага киритиш тушунилади.

Саноатда тўхтовсиз такомиллашиши жараёни давом этади, маҳсулот ҳажми ортади, ишлаб чиқариш даври киска-ради, янги технологик жараёнлар пайдо бўлади, чизиклар компоновкаси ва жиҳозлар жойлашуви ўзгаради, ишлаб чиқаришни механизация ва автоматизация даражаси усмоқда. Шунга мос равишда машина кўрсаткичлари, унумдорлиги ва автоматизация даражасида қуйиладиган талаблар ҳам олиб борилмоқда. Баъзи машиналар енгил технологик жараёнлар юзага келиши билан керак бўлмай қолапти яъни машина ёки эскизи тубдан ўзгартирилишига эҳтиёж тугилмоқда.

Саноатнинг бирор тармоғига мўлжалланган машиналарни лойиҳалашдан аввал бу шароит яхши бўлиши керак.

Машина ўлчамларини танлашда ишлайдиган шароитни ҳисобга олиш зарур. *Масалан*, иш унумдорлигини ихтиёрий равишда ошириш мумкин эмас, чунки қушни жиҳознинг иш унумдорлиги етарли бўлмаслиги мумкин.

Машина ўлчамларини схемасини ва конструкциясини танлашда машинанинг иқтисодий самарадорлигини ошириш-ни белгилайдиган факторлар конструкторнинг диққат марказида бўлиши лозим юқори иш унумдорлиги энергия истеъмоли ва хизмат кўрсатиш ҳаражатлари кам бўлиши фойдаланиш ҳаражадларини камлиги ва узоқ вақт кулланиши. Машина схемасини бир неча вариантларини баробар таҳлил қилиш орқали танлаб олинади. Бундай конструкцияларни мақсадга мувофиқлиги кинематик ва куч схемаларини мукамаллиги тайёрлаш нархи энергия сарфи, ишчи

кучи сарфи ишончилигига ўлчамлари метал сарфи ва оғирлиги, технологиялаш, агрегатлаш даражаси хизмат кўрсатишнинг қулайлиги, йиғиш ажратишнинг қулайлиги, тузатиш ва созлаш осонлиги солиштирилади.

Энг синчков кидирувлардан кейин ҳар бир талабларга тулик жавоб берадиган ечим, топиб бўлмайди. Кусурларсиз вариант амалда жуда кам бўладиган омад. Гап топкирликнинг етишмаслигида эмас. Ташқи талабларнинг қарама-қаршилигидандир. Бундай ҳолларда компромисс ечимга келишиш керак ва муҳим аҳамиятга эга бўлган ечимдан воз кечишга тўғри келади. Баъзи ҳолларда афзалликлари кўп бўлган ечимдан воз кечишга тўғри келади. Баъзи ҳолларда авзалликлари кўп бўлган машинани эмас, балки камчиликлари оз бўлган вариантни танлашга тўғри келади.

2. Конструкцияларни танлаш

Машина параметрларини, асосий схемаси ва конструкция турини танлашда машина иқтисодийлигини аниқловчи факторлар диккат марказида бўлиши керак, юқори фойдали иши, кам энергия истемоли ва хизмат кўрсатишга кам харажатлилиги, ишлатишга қулайлиги ҳамда қулланиши узоқ муддатлигидир.

Лойиҳаланаётган машина схемасини бир нечта вариантларини паралел ҳолда ишлаш йўли билан танланади.

Бунда ишланган вариантларни конструктив мувофиқлиги, кинематик ва куч схемаларини, тайёрлаш нархини ишчи кучларига харажатларини, ҳаракат ишончилиги габаритлари, металл хажми ва оғирлиги, технологиявийлиги, агрегатланиш даражаси, меҳнат кўрсатиш қулайлиги, созлаш кабиларни чуқур солиштириш билан танланади.

Схема кай даражада келгуси ривожлантиришни, машинани ишлаб чиқарилаётган машина ва моделлари асосида янги замонавий моделлар яратишни аниқлаб бориш керак. Схема ва агрегатни асосий параметрларини танлан-ганидан сунг, эскиз сунгра ишчи компоновка ишланади. Булани эскиз техник ва ишчи лойиҳалар асосида бажарилади.

3. Конструкция вариантларини ишлаш

Вариантларни ишлаш-бу конструкторни мойиллиги эмас, балким қулай рационал ечимни кидириш лойиҳалаш усулидир.

Лойиҳалаш ва вариантларни солиштириш тахлили учун мисол тарикасида Машинасозликда кўп учрайдиган тишли узатма узелини олиш мумкин (расм 4.1.)

Амалда тишли ғилдиракларни умумий корпусга консолли урнатилган редукторлар конструкцияси (расм 4.1а) кенг қўлланилади. Бундай редукторни афзалликлари қуйидагича; тишли ғилдиракларни валлари бир корпусда жойлашган, бу билан тишли ғилдиракларни узаро аниқ жойлаштириш таъминланади. Ғилдираклар билан ишлаш копокок олиниб люк орқали бажарилади.

Конструкцияни бошқа вариантыда (расм 4.1 б) тишли ғилдиракларни оралик втулкаларда урнатилган, бу билан кичик шестерияни йиғиш учун диаметрини катталаштиришга имкон яратилади. Бундан ташқари созловчи бўлиш,

бунда узелни тулик ажратиш бартараф этилади. Шайбани алмаш-тириш учун болтлар бушатилади ва оралик втулка керакли катталиқка силжитилади холос.

Расм 4.1.в да келтирилган конструкцияда ғилдираклар ажралувчи корпусларда урнатилган. Юқоридаги конструкция афзалликлари бу конструкцияда ҳам сақланган, ammo асосий корпус мустақкамлиги бир мунча паст.

Редуктор дум қисмига катта тишли ғилдирак (расм 4.1 г) юқоридан урнатилса, у холда конструкция ёмонлашади. Бундай механизмни йигилган холда куриш мумкин эмас, у холда механизм бир бутунлиги бўзилади.

Илашмани созлаш ғилдиракни бир неча бор урнатиб, ечиб краскага текшириш билан амалга оширилади.

Расм-4.1.Д.да келтирилган конструкцияда тишли ғилдираклар ажралувчи корпусга урнатилган. Бу конструкция бошқа конструкциялардан йиғиш соддалиги ва механизми қулайлиги билан фарк қилади.

Ажралувчи корпусни бутун корпусларга нисбатан тайёрлаш анча мураккабдир. Аввал бирлашувчи юзаларга тоза ишлов бериш керак. Ярим корпусни штифтлар ёрдамида урнатилиб, сунгра биргалиқда йигилган холатда подшипникларни урнатилаувчи юзаларга ишлов бериш керак. Бирлашган юзалар орасида прокладкаларни қўллаш мумкин эмас, акс холда тешикни цилиндрлиги бўзилади.

Редуктор корпуси охирги вариантыни танлаш, уни қўллаш ва ўрнатиш шароитига боғлиқдир. Буларга 4.1.а ва в –расмлардаги конструкциялар тўла жавоб беради.

5 - маъруза. Компановкаш

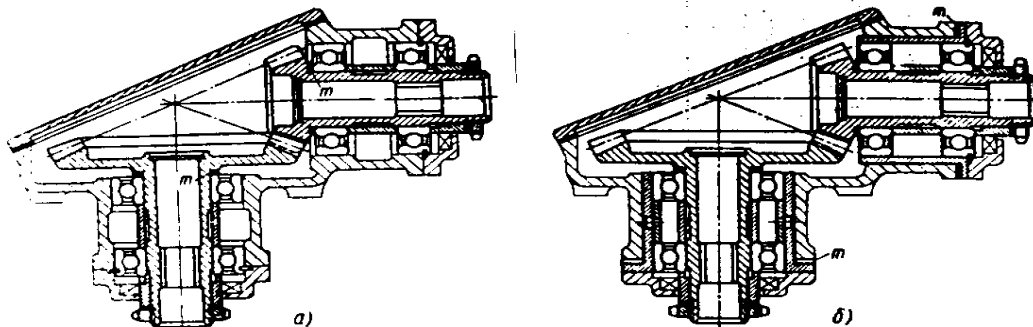
Режа:

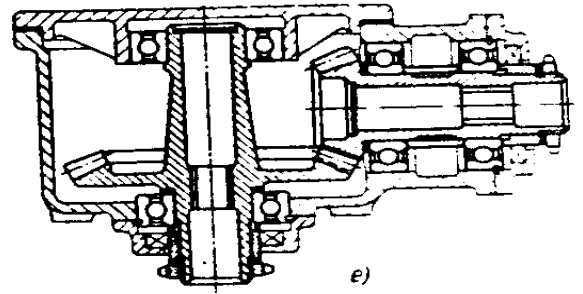
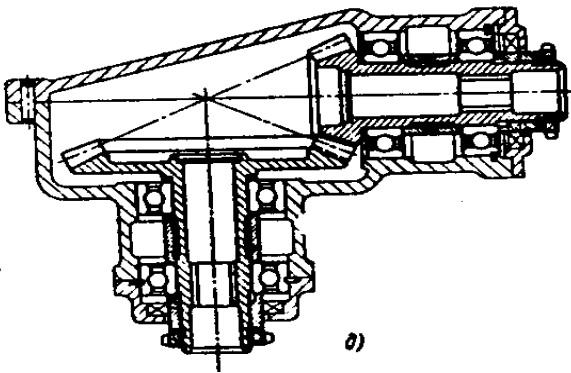
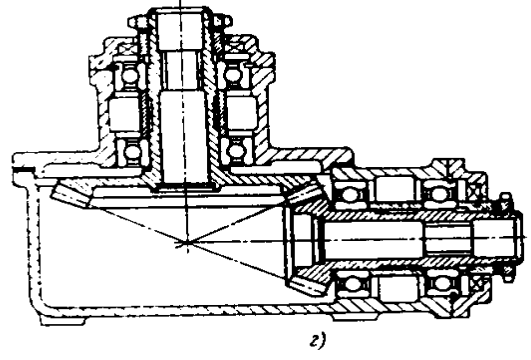
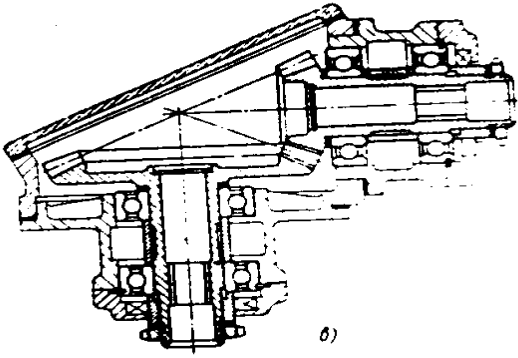
1. Компановкаш услуби.
2. Компановкаш техникаси.
3. Конструктив мисол.

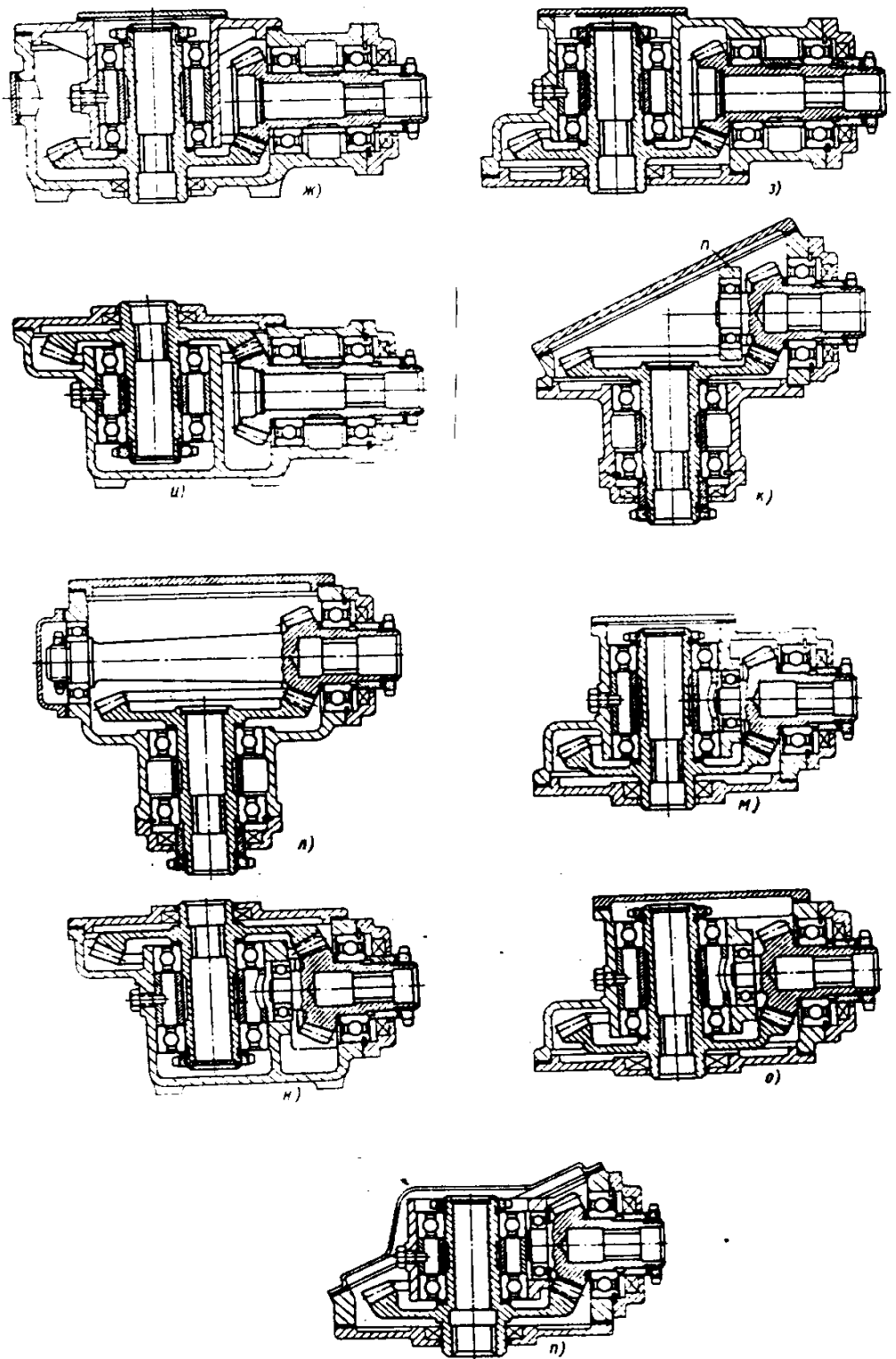
1. Компановкаш услуби

Компановкаш одатда икки босқичдан иборат олиб борилади:

Эскизли компановкашда –Конструкциянинг асосий схемаси ва умумий конструкцияси яратилади (баъзида бир нечта варианты). Эскиз компановкани кўриб чиқилиб ишчи компановка тузилади.







4.1 - расм. Узатмалар варианты

Компановкада асосийни иккинчи даражалидан фарк қила билиш ва конструкцияни яратиш кетма-кетлигини билиш керак. Компановкани конструкцияси асосий масаласини ҳал қилишдан бошлаш керак, яъни куч ва кинематик схемани рационал танлаш, деталларни формалари ва ўлчамларини тўғри танлаш, уларни узаро жойлашуви. Бу босқичда конструкцияни иқир-чиқирларини тулик аниқлаш нафақат фойдасиз, балким зарарли ҳамдир, чунки конструкторни

асосий йўналишдан адаштиради ва конструкцияни тўғри лойиҳалашни издан чиқаради.

Компановкада яна бир асосий қоида бир нечта вариантларни параллел лойиҳалаш, уларни чуқур таҳлили ва рационал варианты танлашдир.

Компановкада жараёнида ҳисобларни ҳам бажариш керак. Конструкцияни асосий деталлари мустаҳкамликка ҳисобланиши керак. Тўғри конструкциялаш шароити талаб қилинади - бунда доимо тайёрлаш масаласи назарда тутилиши, бошидан бошлаб деталларга технологик мақсадга мувофиқ форма бериш керак бўлади.

Компановкада нормал ўлчамлар асосида олиб бориш (диаметрлар, урнатувчи юзалар, шпонка ва щлицали бирикмалар ўлчамлари) бир нечта урнатувчи юзаларга эга бўлган конструкциялар, ҳамда погонли деталларни компа-новкада муҳим аҳамиятга эга.

Компановкада агрегатни ишончилигини аниқлай-диган барча шартлар, талаблар эътиборга олиниши, мойлаш, совўтиш тизимлари, агрегатларни маҳкамлаш, уларга деталларни бириктиришни ишлаб чиқилади. Машинага хизмат кўрсатиш қулайлиги, текшириш ва механизмларни сошлаш соддалиги, асосий деталлар учун материаллар танланиши: мустаҳкамликни узокмуддатлилигини таъмин-лаш: ишқаланувчи бирикмаларни ёйилишга чидамлилигини ошириш: коррозияга қарши усулларни қўллаш керак.

Компановкада доим ҳам кунгилдагидек кечавермайди. Одатда кўпчилик ҳолатларда лойиҳалаш жараёнида эътибор қилинмаган камчиликлар аниқланади. Буларни тўғрилаш учун олдин ишланган схемаларга қайтиб, уларни ўрнига янгиларини ишлашга тўғри келади.

Компановкада барча босқичларида доимо ишлаб чиқарувчилар ва ишлатувчилар маслаҳатларини ҳисобга олиш керак.

Умумий қоидалар қуйидагилар: компановка қанчалик муҳокамага кўп қуйилган бўлса, конструктор буни диққат билан тинглайди, фойдали кўрсатмалар асосида компановка шунча яхши бўлади ва конструкция талаблар асосида курилади.

Лойиҳалаш қайта ишлаш учун вақтни аямаслик керак, чунки лойиҳалаш қиймати машинани умумий қийматига нисбатан жуда минимал қийматини ташқил қилади холос.

3. Компановкада техникаси

Компановкада агар лойиҳаланувчи объект габарит ўлчамлари имкон берса 1:1 масштабда олиб бориш керак. Бунда керакли ўлчамлар ва деталлар кесимини танлаш осонлашади ва конструкция қисмлари ўлчамлари тўғрисида ҳамда деталлар ва конструкция мустаҳкамлиги тўғрисида тушуниш осонлашади.

Кичиклаштирилган масштабда қизиш асосан 1:2 дан кичик масштабларда пропорциялар нотўғри бўлиб, компановкада жараёнини қийинлаштиради.

Агар объект ўлчамлари 1:1 масштабда имкон бермаса, у ҳолда алоҳида узеллар ва агрегатларни асли холида компановкада яхши натижа беради.

Содда объектларни битта проекцияда компановкаш мумкин. Анча мураккаб объектларни компановкашда бу усул анча хатоликларга олиб келиши мумкин. Бу холда албатта керакли проекцияларда бажарилади.

Компановкаш чизмаларини бажариш техникаси шундан иборатки, бу тухтамсиз равишда проба, вариант-ларини ишлаш, уларни солиштириш яроксизларини чиқариш-дан иборатдир.

Компановкашда каламни оз-куч билан секин босиб чизиш керак, чунки компановкаш жараёнида бир неча марта резинка ёрдамида учириб ўзгартиришлар киритишга тўғри келади.

Чизмани калам билан охириги юргизиб чиқиш, штрихлаш, тасвирларни ёйиб чиқиш ва майда деталларни чизиб чиқиш, бу компановкаш чизмасини мухокамага қуйидагидан олдин компановкашни охириги босқичи ҳисобланади.

4.Конструктив мисол

Мисол учун олинган объект компановкаш кетма-кетлиги ва усулига таъсир кўрсатувчи специфик хусуси-ятларга эга.

Қуйида баён этилаётган компаковкаш усули ягона ҳисобланмайди. Компановкаш жараёни ҳам барча ижодий жараёнлар каби кўп холда конструкторни етуклиги, куник-малари ва қобилиятига боғлиқдир.

Компановкашни бориши, конструкцияси ишлаш кетма-кетлиги ва лойиҳалаш вақтида пайдо бўладиган муаммоларни хал қилишни турли хил бўлиши мумкин.

Қуйидаги усулни мақсади – компановкаш жараёнига боғлиқ бўлган асосий қонуниятларни намоёиш этишдир. Бу:

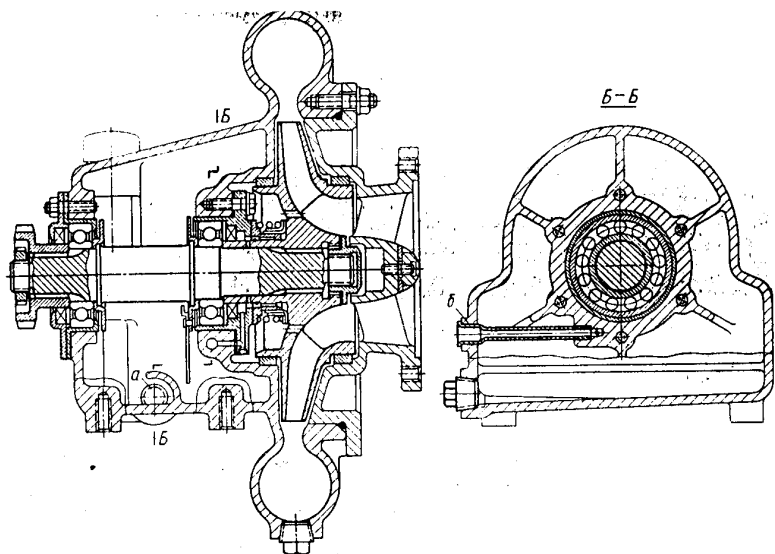
- лойиҳалаш кетма-кетлиги биринчи босқичларда конструкцияни асосий элементларини аниқлаш;
- лойиҳалаш билан биргаликда пухталиқ ва бошқа ҳисобларни олиб бориш;
- лойиҳаланаётган конструкцияни технологиявийлигига эътибор қаратиш, унификациялаш масалаларини эътиборга олиш;
- йиғиш ва ажратиш схемасини ишлаб чиқиш;
- конструкция ва агрегатни барча элементларини мустахкамлиги ва ишлатишда ишончилигини кўриб чиқиш;

Қуйидаги мисолда компановкашни ҳар-бир босқичи алоҳида чизмаларда берилган. Фаолиятни бошловчи ёш конструкторларда – компановкаш жараёнини чизмаларни кетма - кетликда тайёрлашдан иборат - деган фикр пайдо бўлиши мумкин. Аслида эса бир ва уша компановкаш чизмаси ҳақида боради, яъни бу чизмалар тўхтовсиз равишда бир-бирини тулдириб охириги кўринишини ҳосил қилади.

Кургазмали бўлиш мақсадади қуйидаги чизмаларда майда деталлар тулик кўринишда (доимо эмас) кўрсатилган. Аслида эса компановкаш жараёнида бу деталлар содда-лашган, шартли белгилар кўринишида тасвирланади, баъзида эса уларни умуман кўрсатилмайди.

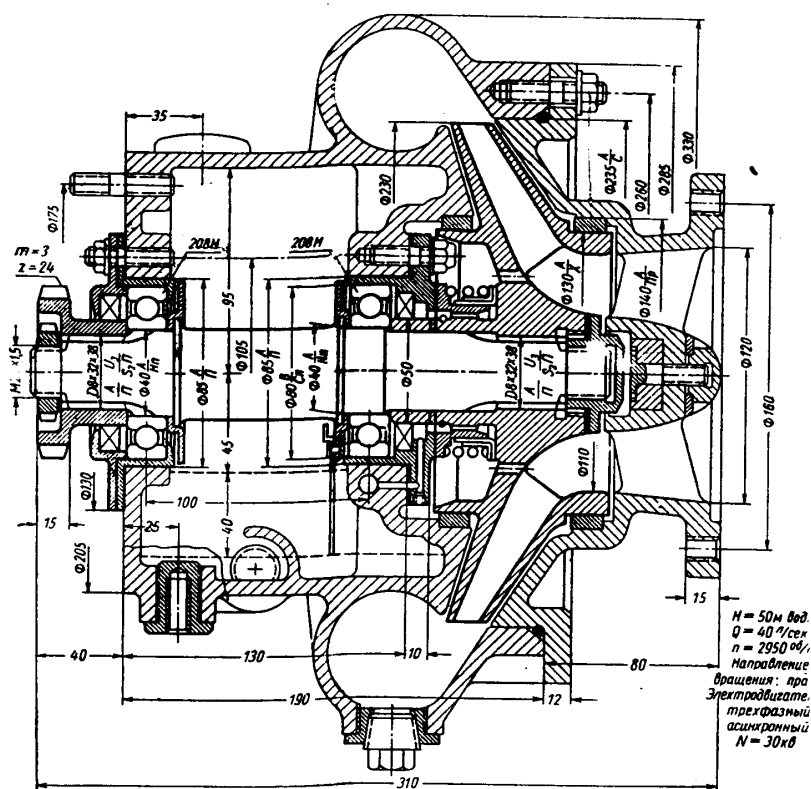
Шундай қилиб вариантларни солиштириш ва танлаш қуйидагиларга асосан жуда тез кечади.

Лойихалаш вақтида янги ёки мураккаб конструктив масалаларни ечишга кўп вақт сарфланади, яъни ижодий изланиш-ларга, машинасозликни турли тармоқларидан ухшаш ечимларни кидиришга, баъзида эса тажриба утказишга кўп вақт сарфланади.



5.1-расм. Насосни умумий

кўриниши
(компановка чизмаси)



5.2-расм. Насосни умумий кўриниши
(Ишчи компановка)

Ишчи компановка

Охирги вариантни муҳокама қилиб танлаб булин-анидан сунг, ишчи лойиҳага бошланғич материал ҳисобида хизмат қиладиган ишчи компановка тузилади.

Ишчи компановкада (5.2-расм) асосий боғловчи ва габарит ўлчамлар, марказловчи ва урнатиловчи бирикмалар ўлчамлари, утказишлар тури ва аниқлик синфи, шарикли подшипниклар номери кўрсатилади. Шунингдек талаб қилинса матни максимал ва минимал ҳолатлари ҳам кўрсатилади.

Чизмани таалукли қисмида агрегатни асосий ҳарактеристикалари унумдорлиги, айланишлар сони, айланишлар йўналиши, истеъмол қуввати, электродвигател маркаси) ва техник талаблар кўрсатилади.

Ишчи компановка асосида мустаҳкамлик ҳисоби бажарилади.

6-маъруза. Конструкциялар оғирлиги ва металсиғими

режа

1. Рационал кесим.

2. Деталларни енгиллатиш.

3. Листли шампланган конструкциялар.

Оғирлик машинани муҳим кўрсаткичи ҳисобланади. Бу асосан транспорт машинасозлиги, асосан авиацияда муҳим урин тутуди, бунда ҳар бир ортиқча килограмм юкни кутарувчанлиги, тезликка салбий таъсир кўрсатади. Умумий машинасозликда машинани оғирлигини пасайтиришда металл сарфини камайтириш ва тайёрлаш таннархини камайтиришга олиб келади.

Айниқса оммавий ишлаб чиқаришда бу кўрсаткич муҳим урин тутуди ва халқ хўжалигида катта миқдорда металлни иқтисод қилиш мумкин.

Бир хил вазифани бажарувчи машиналарни таккосий оғирлик сифатини **нисбий оғирлик кўрсаткичи** – деб қабул қилинган. Энергия ишлаб чиқарувчи машина генераторлар учун асосий параметр бўлиб қувват N ҳисобланади. Бундай машиналарни нисбий оғирлиги.

$$g = \frac{G}{N}$$

Бу ерда: G – машина оғирлиги; N – қувват.

Бу кўрсаткич машинани конструктивлик даражасини ҳамда енгил котишмалар ва нометал материалларни кулланганлик даражасини кўрсатади.

Ички ёнув двигателларида нисбий оғирлик қуйидаги қийматга эга: Стационар двигателлар учун 8-15, кема двигателлари учун 3-8, автомобил двигателлари учун 2-5, ва авиация двигателлари учун 0.5-0.8 кг/э. от кучи.

Транспорт машинасозлигида конструкцияни оғирлик кўрсаткичи характеристикаси учун конструкция оғирлигини фойдали юкка нисбати кўрсаткичи кулланилади. Бу кўрсаткич кема транспорти учун 20-30, темир йўл транспорти учун 10-20, автомобил транспорти учун 3-5, самолётлар учун 1.2-2.5 га тенгдир.

Оғирлик тушунчасидан металсиғими тушунчаси фарқлидир. Бунга қуйидагимисолда аниқлик киритамиз. Агар иккита бир хил ўлчамли ва бир хил

параметрли машиналардан бири оғир металлдан (пулат, чуян), иккинчиси енгил котишмалардан (алюминий) тайёрланган бўлса, у холда иккинчи машина оғирлиги биринчи машина оғирлигидан шунча камки, оғир материаллар нисбий оғирлиги енгил металл нисбий оғирлигидан катта бўлса (тақрибан икки марта), шунча кам бўлади. Металл сиғими эса, иккала машинада ҳам бир хил.

Машиналар оғирлигини металл сиғимини камайтириш билан, яъни деталларга рационал кесим ва форма бериш билан, бунда албатта металл мустахкамлигини таъминлаш учун мустахкам металл рационал конструктив схемалар кулланилади ва металллар нометал материаллар билан алмаштириш усули билан камайтирилади.

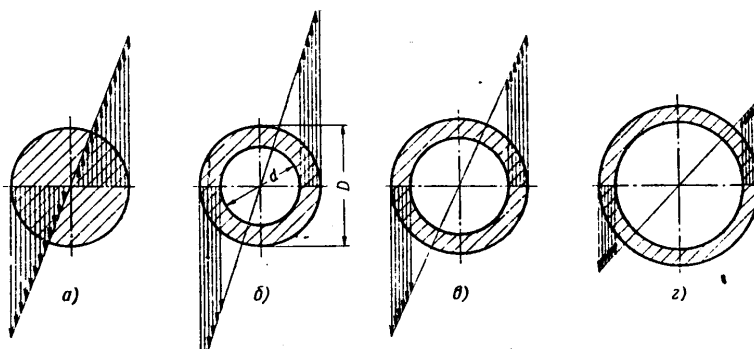
6.1. Рационал кесим

Деталлар оғирлигини максимал даражада камайтириш уларга тенг мустахкамликни таъминлаш билан эришилади. Бунда деталлни ҳар бир кесимдаги кучланиши (буйлама ук буйлаб) ва шу кесимни ҳар бир нуктасидаги кучланиши билан бир хил бўлиши керак.

Эгилиш, буралиш ва мураккаб кучланган ҳолатда кесимларда кучланиш нотекис таксимланади. Улар кесимни четки нукталарида максимал қийматга эга бўладилар, бошқа ҳолатларда нулгача камайтириш мумкин (мисол учун кесимни нейтрал укида). Бу ҳолатда тулик тенг мустахкам кесим бўйича кучланишини тенглаштириш, энг оз кучланган участкадаги метални камайтриш ва уни энг кўп кучланган (юкланган) участкада кўпайтириш йўли билан эришилади.

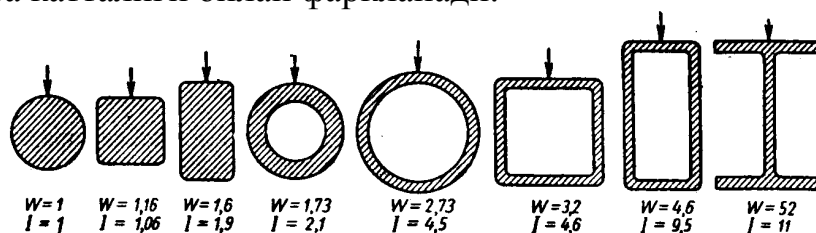
Мисол учун эгилиш ва буралишга ишлаётган цилиндр детали оламиз (6.1 – расм). Массали оғир деталларда кучла-иш бутун юмалок кесимда *тўғри линия* конуни бўйича таксимланади (6.1,а-расм), (бунда кучланиш кесимни маркази буйлаб утади).

Кам юкланган детал марказидан металлни олиб ташлаш, яъни унга кольца кесимли шакл беришда таъмин-анади (6.1,б-расм). Кольца девори канча юпка бўлса d/D нисбат шунча катта (ички диаметрни ташқи диаметрга нисбати) бўлади ва кучланиш шунча текис таксимланади. Ташқи диаметр ўлчамини доимий саклаб қолиш натижасида деворларда кучланиш ортади. Аммо бошқа диаметрни катталаштириб олдинги кучланиш ҳолатини саклаб қолиш мумкин (6.1,в-расм), ҳатто улар қийматини анча камайтириш мумкин (6.1,г-расм).



6.1 - расм. Тулик ва ичи буш цилиндрсимон деталлар кесимида кучланишни таксимланиши.

Бир хил майдонли профилларда оғирликни камайтириш 6.2-расмда келтирилган. Бунда энг рационал кесим формаси (ичи буш ва двутаврли) юқори мустахкамлиги ва катталиги билан фаркланади.



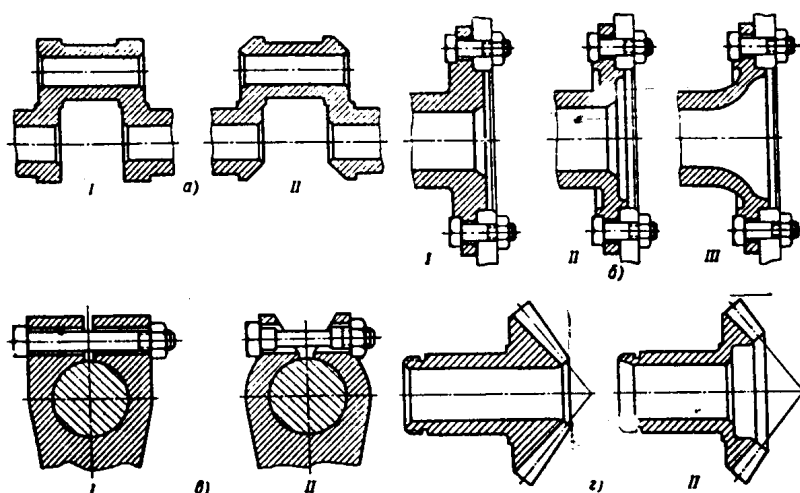
6.2 – расм. Қаршилик momenti W ва инерция momenti I ларни тулик ва буш профилли тенг кесимли профиллардаги ҳолати.

2. Деталларни энгиллатиш

Кўпчилик ҳолатларда деталлар конструкцияси мураккаблиги ёки уларга таъсир килаётган кучланишларни аниқлаш имкони йуклиги сабабли мустахкамлик шартини таъминлаш кийинчилик тугдиради. Бундай ҳолатларда детал оғирлигини детални оз кучланган участкасида метални олиб ташлаш билан эришилади. Деталларни энгиллатишга мисоллар 6.3 ва 6.5 – расмларда келтирилган.

6.3 а –расмда тирсакли вал тирсаги келтирилган. Тирсак I ни ташқи бурчаклари шатун буйнидан асосий буйнига утаётган кучларда ҳеч қандай роль уйнамайди; бу бурчакларни олиб ташлаш II-тирсакда тирсакни мустахкамлигини камайтирмаган ҳолда уни оғирлигини камайтириб энгиллатишга имкон беради.

Конусли тишли ғилдирак (6.32 – расм) ни тишларини кичик диаметр томонида умуман ишламаётган қисмини олиб ташлаш мумкин. Бунда оғирликни камайтирибгина қолмай, балким тишларни камайтириш, тиш узунлиги бўйича босимни тенг таксимланиши ва урта диаметрни узиши натижасида тишларга кучни камайтиради ҳам.



6.3 – расм. Деталлар ва бирикмаларни энгиллатишга мисоллар.

а-тирсакли вални; б-фланецли вални; в-клеммали бирикмани; г-конусли тишли ғилдиракни; I-бошланғич ҳолати; II-III-енгиллатилган конструкция.

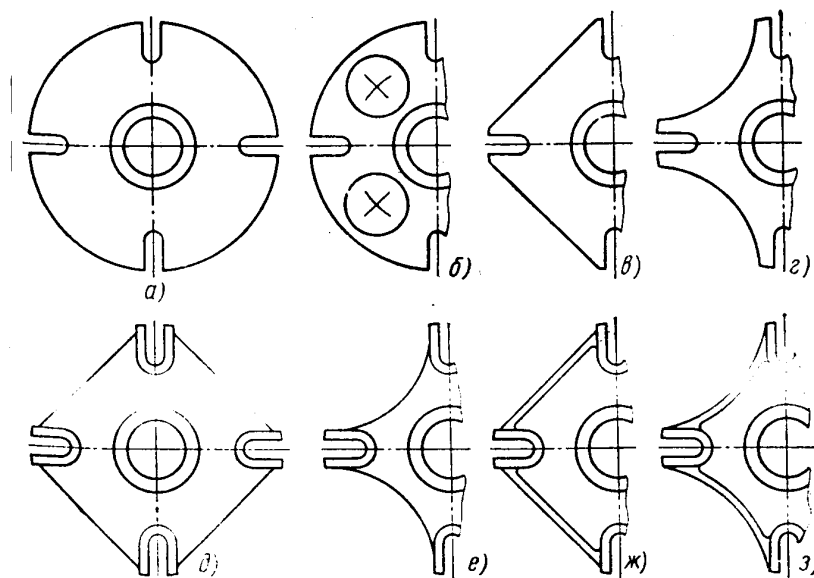
Фланец типдаги деталлар оғирлигини камайтириш, уни ташқи контурини ўзгартириш билан эришилади (6.4-расм). Бунда махкамлов тешиклари радиуси барча барча холларда бир хил қабул қилинган.

Деталларни алоҳида элементлари участкаларида ортиқча металлни олиб ташлашга, агар улар жуда оз бўлса ҳам эътибор бериш керак. Бу ҳар бир ҳолатда оз бўлгани билан, бутун бир конструкцияда жуда катта бўлиши мумкин.

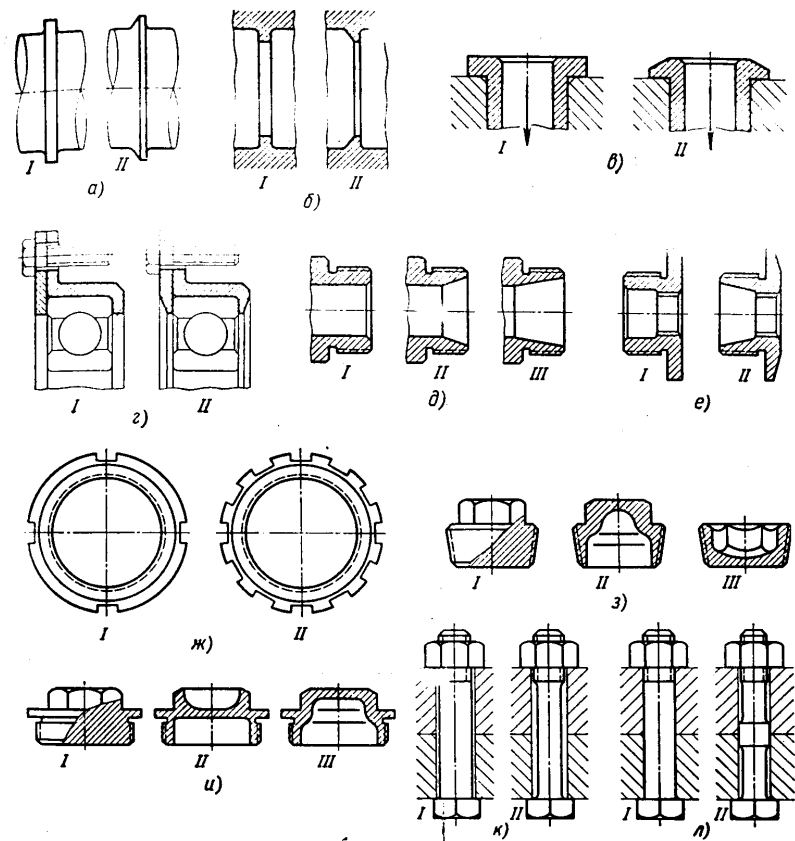
Бунда асосий эътиборни махкамловчи деталлар оғирлигига қаратиш керак, бу эса уз навбатида машина оғирлигини камайтиришда катта урин тутати. Бундан ташқари махкамлаш деталларига бошқа форма бериш, бу уларни технологиявийлиги ва мустахкамлигига ижобий таъсир кўрсатади. Мисол учун 6.5 к –расмда тортиш болти мисоли келтирилган. Конструкцияни енгиллатиш II, факатгина оғирлик бўйича енгил ва циклик юкланишларда ута мустахкамдир, асосан резьба накатка усулида бажарилган, стержень эса ротацион болгалаш машинасида тайёрланган бўлса.

Призон болт мисолида (6.5 л –расм) стержен диаметрини камайтириш билан аниқ механик ишлов бериш хажмини камайтиради.

Оғирликни камайтириш катта роль уйнайдиган машиналарда енгиллатилган гайкалар ва радиал ўлчамлари кичиклаштирилган болт головкалари катта роль уйнайди.



6.4 –расм. Конструкцияларни енгиллатиш усуллари.



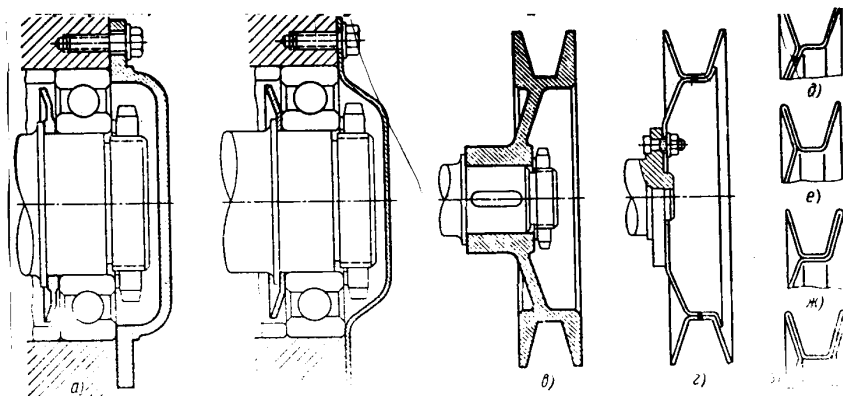
6.5 расм. Детални элементларини енгиллатиш усулари.

а- вални таянч буртигини; б-тешик таянч буртигини; в-елкани; г- диск ва втулка типигаги деталларни; д-вал четини; е- махкамланган гайкасини; ж-кольцасимон гайкани; з,и – тикин типигаги детални; к-махкамлаш болтини; л-призон болтни; I- бошланғич конструкция; II ва III енгиллатилган конструкциялар.

3. Листли штампланган конструкциялар

Листли штампланган конструкцияларни машиналарда қўллаш оғирликни камайтириш усуллари билан асосийси хисобланади (6.6-расм). 6.6-расмда келтирилган деталларга ухшаш айланма шакли деталлар токарлик дастгоҳларида раскатка усули билан (майда серияли, яқка ишлаб чиқариш шароитида) ёки штамплаш усули билан тайёрланади. Йирик серияли ёки оммавий ишлаб чиқариш шароитида бундай деталлар листли штамплаш усули билан штампларда тайёрланади (щит, панель, кожух, диафрагма, облицовка ва х.к.)

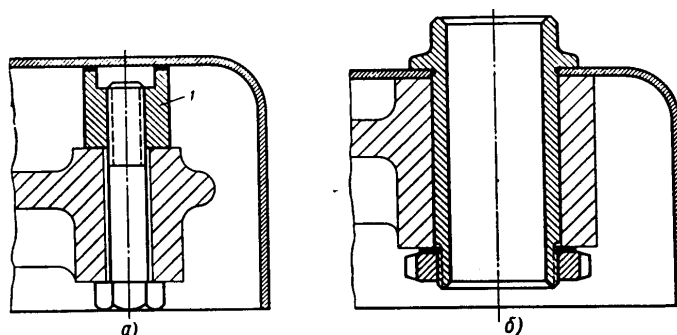
Штамплаш усули билан олинган деталларда камайган мустахкамликни рельефлар, отбортовкалар, мустахкамлик профили, пайвандлаш усули билан оширилади.



6.6- расм. Куйма усулида тайёрланган деталларни штамплашусули билан тайёрланган деталлар билан алмаштириш.

Пластик металлдан тайёрланадиган деталларни (паст углеродли пулатлар, дюралюминий янги тайёрланган холатида) 3-4 мм.гача калинликка эга бўлган листдан совук усулда штамплаш усули билан, 4 мм.дан юқори калинликка эга бўлган листларни эса иссик штамплаш усули билан тайёрланади.

Кўпчилик холатларда корпус деталлар оғирлигини камайтириш мақсадида **скелет** конструкциялар кулланилади. Куймада детални узаро аниқ жойлашуви талаб қилинадиган элементларгина тайёрланади холос. Тайёр бўлган скелетни листли материаллардан копламалар (облицовка) билан коплаб чиқилади. Пулат облицовкаларни ташқи маҳкамлаш деталларисиз коплаш 6,7 а- расмда келтирилган.



6.7-расм. Куйма корпусларга облицовкаларни маҳкамлаш усули.

7-маъруза. Конструктив схемаларни яхшилаш.

Режа

1. Звенолар сонини камайтириш.
2. Конструкциялар ихчамлиги.
3. Машина параметрларини рационал танлаш.

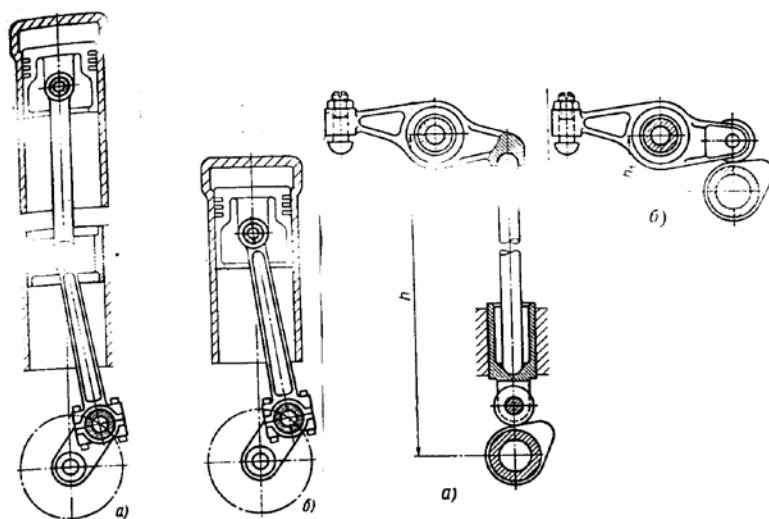
Машиналар оғирлигини конструктив схемалар деталлари сонини камайтириш ва конструкция габаритларини камайтиришга ҳамда ихчамлигини таъминлаш учун куч окимини тўғри танлаш билан ҳам таъминланади.

1. Звенолар сонини камайтириш

Механизмни ортиқча звеноларидан воз кечиш, агрегат оғирлигини камайтиришга катта хисса кушади. Бунга мисол учун поршенли двигателда кулланилган *крейцкорф*ни олиш ва мумкин (7.1 а – расм). Крейцкорф поршенли двигателда цилиндр деворларига ён кучлар таъсирини камайтириш мақсадида кулланилган. Изланишлардан сунг шу нарса маълум булдики, агар поршень узунлигини оширилса ва маойлаш яхшиланса, у холда крейцкорф вазифасини поршенни ўзи бажариши мумкин экан ва крейцкорфни қўллашга хожат колмайди. Крейцкорфсиз двигателлар (7.1 б – расм) карийб 2 марта кичик баландликка эга бўлиб, агрегат ихчамлиги енгиллигини таъминлайди.

Яна мисол учун кулачокли механизмни олиш мумкин (7.2. а,б-расмлар) 7.2. а-расмда келтирилган конструкцияда кулачок коромыслога толкател орқали таъсир қилади. Кўпчилик холатлар коромысло кулачок рационал схемасини қўллаш мумкин (7.2 б-расм) деталлар сони ва габарит ўлчамларни камайтириш билан бир каторда бу схема коромыслони кулачок билан ва кучларни яхши бирикишини таъминлайди. Биринчи конструкцияда кучлар h -участкада бирикади ва бунда оралик деталларни масофа катта бўлганлиги учун сони ва ута мустахкамлиги (эгилиш) талаб килинади. Иккинчи конструкцияда эса h_1 -участка анча кичик бўлгани учун оралик деталлар бартараф этилиб, конструкция оғирлиги яна кушимча равишда енгиллайди.

Конусли тишли ғилдиракли валлар узатмаси (7.3-расм) ортиқча звеноларни бартараф этиш билан конструкция оғирлиги камайтирилади ва тишли ғилдираклар сони 4 тадан (7.3 а расм) 1 тага келтирилади (7.3 б – расм).



7.1. расм. Поршенли двигател-ларда ортиқча звеноларни бар-тараф этиш

7.2-расм. Кулачокли механизмда ортиқча звеноларни барта-раф этиш.

2. Конструкциялар ихчамлиги

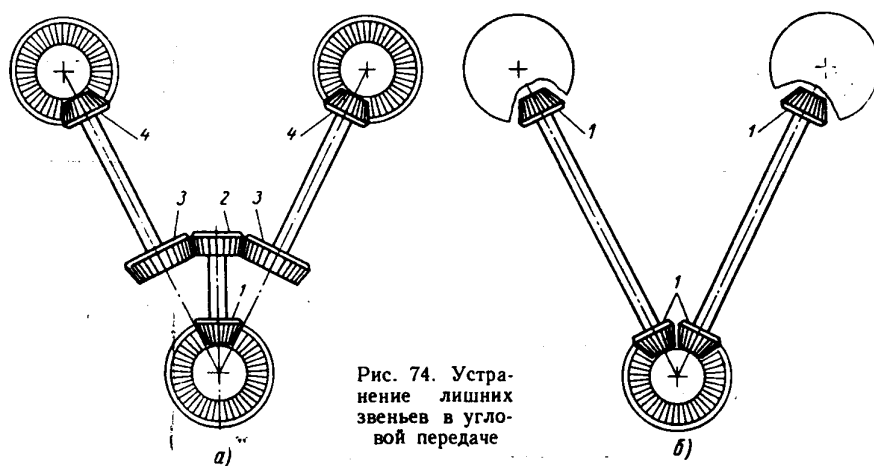
Машинани хажми ва габаритларини камайтириш мақсадида, уни механизм ва деталларини рационал жойлаштириш муҳим урин тутади ва уни оғирлигини камайтиришга катта хисса кушади. Мисол учун икки погонали редукторни олиш мумкин (7.4-расм).

Мисолда бошланғич конструкция (7,4а-расм). Валларни кўпкватли кўринишда «Трафарет» схемаси бўйича таёрланган бўлиб, конструкциядаги тишли ғилдирак 4 ни бошланғич ғилдирак 1 билан уқдош қилиб (7.4б-расм) урнатилса конструкция анча ихчам ва енгил бўлади. Бундан ташқари ғилдираклар 1 ва 4 ни бундай жойлашуви оралик ғилдираклар 2 ва 3 га тушаётган кучни анча камайтириб, подшипниклар ишини енгиллатади ва корпус деворларига тушаётган кучни ҳам камайтиради.

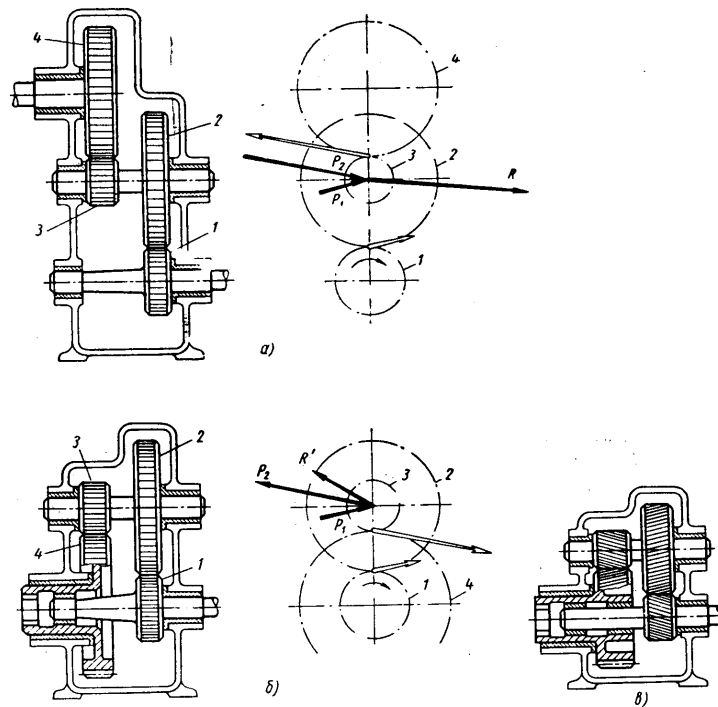
Бундан ташқари 7.4 а-расмдаги схема бўйича узатмани бошланғич ғилдирагидан охириги ғилдира-гига 2 ва 3 га тушаётган кучни бир мунча камайтириб подшип-никлар ишини енгиллаштиради ва корпус деворларига тушаётган кучни ҳам камайтиради.

Бундан ташқари 7.4 а – расмдаги схема бўйича узатмани бошланғич ғилдирагидан охириги ғилдирагига узатилаётган P_1 ва P_2 кучлар факат бир йўналишга йуналган. Бунда R - куч катта қийматга эга. 7.4 б-расмдаги схемада кучлар P_1 ва P_2 турли томонларга йуналган бўлиб, бунда R жуда кичикдир.

Келгусида механизмни оғирлиги ва габаритларини тишли ғилдираклар диаметрини кичиклатиш билан камайтириш мумкин (7.4 в-расм).



7.3-расм. Тишли узатмада ортиқча звенолар сонини камайтириш усули.



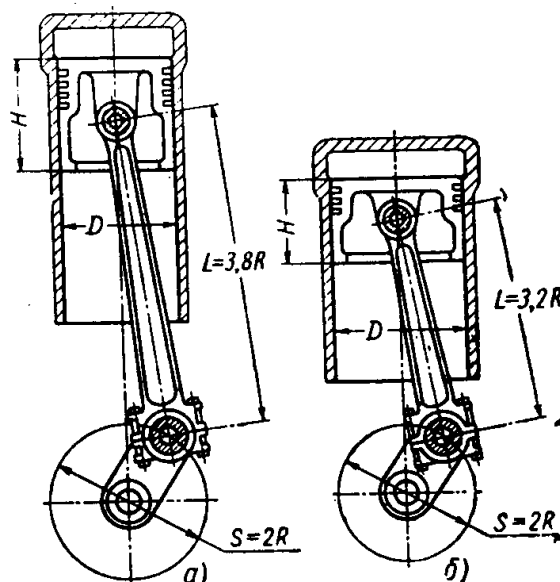
7.4 – расм. Икки погонали редуктор оғирлигини камайтириш.

2. Машина параметрларини рационал танлаш

Машина параметрларини тўғри танлаш катта ютуқларга олиб келади. Бунга мисол учун 7.5-расмда бир хил қувватга эга бўлган ички ёнув двигателлари кўрсатилган. Бунда ички поршень йўлини цилиндр диаметрига нисбати $S/D=1,5$ (7.5 а-расм) ва $S/D=1$ (7.5 б-расм).

Киска йўлли машиналарни баландлигини яна қуйидаги қушимча чораларни куллаб эришиш мумкин: Поршень баландлиги H ни камайтириш билан (7.5 б-расмда $H=0,75D$. 7.5 а-расмда $H=D$): Шатун узунлиги LH кривошип радиусини R га нисбатини камайтириш билан (7.5 б-расмда $L=3,2R$; 7.5.а-расмда $L=3,8R$ га тенг). Юқоридаги барча чора-тадбирлар машинани габарит ўлчамлари ва оғирлигини камайтиришга олиб келади.

Юқоридагиларга асосан поршень баландлиги ва L/R нисбатини камайтириш цилиндр деворларига нисбий босимни кучайишига олиб келади, шунинг учун поршенни чидамлилигини оширишга тўғри келади.



7.5-расм. Бир хил қувватли поршенларни
двигателлар габаритлари.

Машиналарни баъзи категорияларида, яъни суюқлик ёки газда ишлайдиганларида (гидравлик пресслар, пневматик ёки гидравлик узатмалар) габарит ўлчамлари ва оғирлигини камайтиришни ишчи суюқлик (газ) босимини кутариш билан эришиш мумкин. Масалан: ички ёнув двигателларида ишчи аралашма босимини аниқ бир чегарагача кутариш мумкин (сикиш даражасини кутариш керак), бу эса цилиндрларни ишчи хажмини камайтиришга ёки берилган ишчи хажмда қувватни оширишга имкон яратади.

8-маъруза. Юқори мустахкам материаллар

Режа:

1. Ишлов бериш турлари.
2. Ута мустахкам материаллар.
3. Енгил котишмалар.

Конструкцияларни оғирлигини камайтиришни йўналишларидан бири, бу конструкцияларда юқори мустахкам материалларни қўллашдир. Бу усулни барча деталларга қўллаш мумкин.

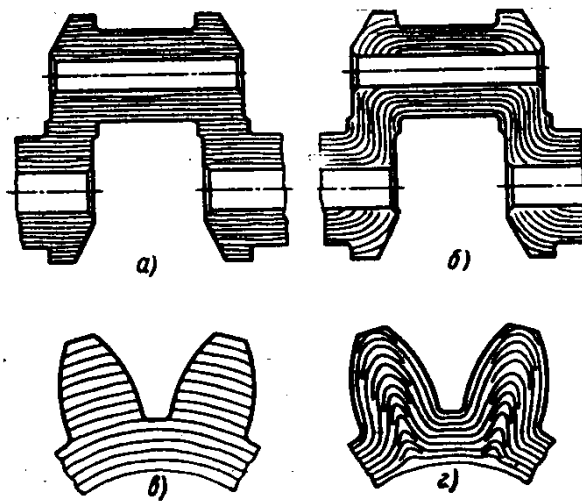
Материаллар каттиклигини оширишни асосий усуллари қуйидагилар: Босим билан иссик ишлов бериш, лигерлаш, термик ишлов бериш, кимёвий-термик ишлов бериш, совук пластик деформация усулида ишлов бериш.

Ишлов бериш турлари *Босим билан иссик ишлов бериш.* Бу усул билан ишлов беришда материал структурасини зичланиши содир бўлиб кристаллар йўналиши тартиб-ланади. Металлни маълум бир ҳарорат оралигида (450-700°C) совиши вақтида рекристалланиш жараёни мустахкамликни ошишида муҳим урин тутади. Материални сиқиш вақтида кристалларни парчаланиши ва деформацияланиши натижасида янги майда зернолар пайдо бўлади. Рекристалланган зерноларни усиши даврида примеслар кристаллитларда аралашган ҳолатда қолади. Шунинг учун болгаланган деталлар учун, болга-

ланган детални мустахкамлигини оширувчи бир-бири билан яхши боғланган майда зернолардан ташқил топган структураси характерлидир.

Болгаланган ва штампланган деталларни толаси йўналиши тайёрланадиган детал конфигурацияси ва ички йўналишларни ҳаракат йўналиши билан мос келиши керак. Бир нечта ўтишларда штампланган ёки болга-ланган толалари йуналтирилган тирсакли вални призматик заготовкани киркиб тайёрланган ва толалари йуналтирилмаган валга нисбатан анча мустахкамлиги ортиқ бўлади (8.1-расм).

Легирлаш. Бу усул занглашга қарши турганлик, иссиқбардошлик, пайвандланувчанликни ошириш мақсадида кулланилади. Легирлашни асосий вазифаси, бу алоҳида хусусиятлари мустахкамлик, окувчанлик, пластиклик,



8.1-расм. Толаларни йўналиши.

ейилишга қарш қаршилиқни ошириш натижасида материал пухталигини оширишдир. Бунга хромникелланган асосан полилегирланган, хромоникел, волфрамли ва хромоникело-ванадийли пулатларни олиш мумкин.

Юқори механик сифатларни таъминлаш учун легирлаш термик ишлов бериш билан тулдирилиши керак.

Термик ишлов бериш юқори урта ва паст бушатишлар билан тоблаш, изотермик тоблаш) каттик деформацияланган кристал панжарали (сорбит, тростит, мартенсит, бейсит) нотекис структура яратади.

Ишлов бериш режимини сошлаб бориш натижасида юқоридаги турли механик хусусиятларга эга бўлган пулатлар олиш мумкин.

Кейинги вақтларда юза катламини юқори частотали токда тоблаш кенг куламда кулланилмоқда. Бу билан жараённи иқтисодийлиги, юқори унумдорликни эришилади.

Кимёвий термик ишлов бериш. Бунда детал юзасини углерод билан (цементация) ёки азот билан (азотлаш, цианитлаш) F_e нитридлари ва легирловчи элементларни хосил қилиб туйинтиришдир. Бу усулни асосий мақсади, детал юза катламида юқори каттиклик ва ёйилишига ута чидамли юза хосил қилишдир.

2. Утамустваккам чуянлар ва пулатлар

Кулранг чуянлар кенг таркалган ва пулатлар кулла-ниладиган конструкцион материал хисобланиб, улар арзон ва куувчанлик хусусиятлари юқори бўлганлиги учун стационар ва транспорт машиналари корпус деталларида кенг куламида кулланилади.

Кулранг чуянларни камчилиги, бу мустахкамлиги оз, муртдир. Хозирги вақтда юқори мустахкам чуянлар олинади, яъни легирланган (Mg, Mn, Cr ва бошқа элементлар билан). Юқори мустахкам чуянни кимёвий таркиби қуйидагича: 3,4 – 3,6% C; 2-2,2 % Si; 0,03-0,06 % Mg; 0,15-0,25 % Cr; 1,15-1,3 % Mn; 0,005 S ва 0,12 % P. гача.

Чуянларга термик ишлов бериш қуйидагича 6-8 соат оралигида ушлаб туриш билан 950°C . да нормаллаш ва $30-60^{\circ}\text{C}$ / мин тезликда совитиш. Сунгра 8 соат мобайнида $700-720^{\circ}\text{C}$ да киздириб бушатиш ва очик хавода совутилади.

Хозирги даврда юқори мустахкам чуянлардан оғир шароитда ишловчи ута юкланган деталлар ҳам тайёрланади. Масалан тирсакли валлар штамплаш усули билан тайёрланган валлардан бир неча марта афзал.

Юқори мустахкам чуянлар кулранг чуянларга нисба-тан куйиш сифати анча паст (кулранг чуянда усадка 0,8-1,2 %, юқори мустахкам чуянда эса 1,3-1,8 %). Аммо юқори мустахкам чуянлар куйма пулатларга нисбатан яхши куйилади.

Пулатлар. Таркибида кушилган кимёвий элементлар, масалан, хром, никель, молибден, волфрам, ванадий, ва бошқаларга асосан пулат махсус ёки легирланган пулат- деб кушилган ва ортиқча бўлган бундай элементлар эса махсус ёки легирловчи элементлар – деб аталади.

Стандартга асосан ҳар қайси легирловчи элемент маълум бир ҳарорат билан, масалан, азот-А, алюминий-Ю, бор-Р, ванадий-Ф, вольфрам-В, кобальт-К, кремний-С, марганец-Г, мис Д, селен-Е, сийрак ер элементлари-4, титан-Т, хром-Х, фосфор-П, цирконий-Ц билан белгиланади.

Легирланган конструкцион пулатлар. Бу пулатлар уз таркибидаги углерод микдорига қараб 2 гуруҳга: кам (0,1-0,25%) углеродли, яъни цементитланувчи ва уртача (0,3-0,45) углеродли –яхшиланувчи пулатларга бўлинади.

Легирланган цементитланувчи конструкцион пулатлар жумласига 15Г, 20 Г, 15Х, 20Х, 15ХР, 20ХН, 20ХГР, 18ХГТ;

Легирланган яхшиланувчи конструкцион пулатлар жумласига 30Х; 35Х; 38ХА; 35ХРА; 40ХГ; 40ХГР; 30ХГТ.

35Х; 38ХА; 35ХРА; 40ХР пулатлари кичикрок ўлчамли деталлар: ҳар хил валиклар, уқлар, бармоқлар, шестернялар, втулкалар ва бошқа буюмлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Легирланган асбобсозлик пулатлари.

Легирланган асбобсозлик пулатлари углеродли асбобсозлик пулатларига караганда анча афзал туради. Масалан, углеродли асбобсозлик пулатлардан ясалган

узун ва ингичка (юпка) асбоблар, чунончи, метчик развёртка ва бошқалар тобланганда мурт бўлиб қолади, шу вақтида кўпинча синиб кетади.

Кесувчи асбоблар ХВГ;ХВ5;В1;В2;9ХС;4ХС; ва бошқалар пулатлар; улчаш асбоблари эса ХГ;Х12;Х12Мва бошқа пулатлардан ясалади.

Парма, фреза, кескич каби кесувчи асбоблар тайёрлаш учун тезкесар пулатлар ишлатилади. Тезкесар пулатлар ҳам стандартлаштирилган бўлиб, уларнинг Р18;Р12;Р6М3; Р18Ф2; Р9К5 маркалари бор. Маркадаги Р ҳарфи пулатнинг эски номи «Рапид» сўзининг бош ҳарфи бўлиб, тезкесар пулат эканлигини билдиради, бу ҳарфдан кейинги ракам вольфрам-нинг, Ф ҳарфидан кейинги ракам ваннадийнинг; К ҳарфидан кейинги ракам эса кобальтнинг % билан ифодаланган уртача микдорини кўрсатади.

Легирланган махсус хоссали пулат; Алоҳида хоссали пулат ва котишмалар жумласига каррозиябардош (зангламас) оловбардош (куюндибардош) ва иссик бардош пулатлар, электрик қаршилиги юқори котишмалар, алоҳида эластик хоссаларга эса котишмалар, магнитавий ва магнитавиймас котишмалар киради.

Коррозиябардош пулатлар хромли ва хром-никелли бўлиши мумкин. Хромли каррозиябардош пулатлар (ОХ13;1Х13;2Х13;4Х13) турбина канотлари, шток, вал, хирургия асбоблари ва бошқалар тайёрлаш учун ишлатилади.

Оловбардош пулатлар юқори температура таъсирида ва юқори t° ли газлар мухитида бўладиган деталлар тайёрлаш учун ишлатилади. Пулат таркибида бу элементлардан бирортасининг микдори канчалик кўп бўлса, пулатнинг оловбардошли шунчалик юқори булади.

Масалан: таркибида 10-15% хром билан пулат 900-950 $^{\circ}\text{C}$ гача таркибида 15-20% хром бўлган пулат эса 1100 $^{\circ}\text{C}$ гача t° ларда оловбардош бўлади.

Иссикбардошли пулатлар юқори температурада нагрукалар таъсирида бўладиган деталлар тайёрлаш учун ишлатилади. Иссикбардош (пулатларнинг sanoatda энг кўп ишлатиладиганлари) материал сифатида нимониклар деб аталади. ХН70ВМТЮ ва бошқа маркали котишмалар фойдаланилади.

Алоҳида термик хоссаларга эга котишмалар улчаш кенглиги коэффиценти нолга яқин котишмалар зарур.

3. Енгил котишмалар

Кичик нисбий оғирликка эга бўлган материалларни кулланиш конструкцияларни енгиллатиб, уларни ресурсини ҳам камайтиради.

Енгил материалларни кулланишига таъсир этадиган факторларга қуйидагилар киради: каттиклиги, пайлиги, каррозияга чимдамсизлиги, ҳароратга ва совуқка чидам-сизлик, кучланишлар тўпламига чидамсизликдир. Энг асосий-си улар нархини юқорилиги ва озлигидир.

Машинасозликда кулланивчи енгил материалларга қуйидагилар киради.

кг/дм³

1. Алюминий котишмаси.....2,6-3,2
2. Магний котишмаси.....1,8
3. Титан.....4,5
4. Пластиклар.....1-1,8
5. Керамик материллар.....2,2-3,2

Алюминий котишмалари. Енгил котишмалар ичида алюминий кенг кулланилади. Улар кичик нисбий оғирлиги ($\gamma \approx 3$ кг/дм³), юқори иссик утказувчанлиги ($\lambda = 100 \div 150$ кал/мч °С) ва коникарли мустахам, пластик ва кесувчи асбоб билан ишлов бериш осон. Уларни кўпчилигини аргонли электродли пайвандлаш мумкин ёки атомли-водородли пайвандлаш мумкин. Листли материаллар контактли электрпайвандланади.

Алюминий котишмалар учун атмосфера шароитида коррозияга чидамлидир. Щелочлар ва кислотани кучли таъсирга чидамсиздир, юмшок (каттиклиги НВ 60-130).

Ҳарорат кутарилиши билан алюминий мустахамлиги пасаяди, лекин шундай котишмалар борки, хатто 250-300 °С да ҳам ўзини коникарли механик хусусиятларини саклаб қолади.

Алюминий котишмалари иккита асосий категорияга були-нади: куйма ва деформацияланувчи (богланувчи, штампланувчи, прокатланувчи).

Алюминий котишмаларидан кўпчилик ҳолатда корпус деталлари тайёрланади. Дуралюминий (Д1, Д16, В95) типидаги котишмаларни юқори механик сифатини олиш учун уларга термик ишлов берилади, сунг 500-520 °С ҳароратли сувда тоблаб 75-100 соат мобайнида хона ҳароратида (табиий каритиш) ёки 175-150 °С ҳароратда 1-2 соат мобайнида (сунъий каритиш) ушлаб турилади.

АК маркали котишмалардан деталларни болгалаш ва штамплаш усулида олишда кулланилади (шатунлар, ва х.к.). Иссикка чидамли АК 4 котишмадан эса ички ёнув двигател-ларини поршенлари ва хаво билан совутилувчи двигателлар каллаклари тайёрланади.

Магнийли котишмалар – магний Mg (90°С ва юқори) ва легирловчи элементлар (Al, Zn, Mn, Ti ва б.) дан ташқил топган. Улар кичик нисбий оғирлиги, кичик каттиклиги (НВ 60-80) ва иссик утказувчанлиги билан фарк қилади.

Магнийли котишмалар пухталиги алюминий котиш-маларга нисбатан паст, ҳарорат кутарилиши билан юмшай бошлайди. Уларга механик ишлов бериш енгил. Магнийли котишмалар куйма ва деформацияланувчи турларга бўлинади. Уларни энг асосий камчилиги занглашга чидам-сизлиги, улардан тайёрланган деталлар албатта коррозиядан химояланиш шарт.

Куйма магнийли котишмаларни (МЛ4, МЛ5) термик ишлов бериб мустахамланади. (380-410°С гача 10-18 соат мобайнида киздирилади, сунгра очик хавода совутилади. Магний котишмалардан асосан куч таъсири бўлмайдиган деталлар (копкок, картер поддони ва х.к.) тайёрланади.

Титан котишмалари. Машинасозликда Al,Cr,Mn, Mo,Fe,Si билан титан котишмалари кулланилади. Титанли котишмаларни афзалликлари юқори мустахкам, юқори иссик-ликка чидамлик, коррозияга чидамли. Титанли котишмалар пухталиги бўйича пулатдан қолишмайди. Уларни болгалаш ва штамплаш билан яхши ишлов берилди. Аммо механик ишлов бериш кийин. Бунинг учун кучли жиҳозлар талаб қилинади. Бундан ташқари титан котишмаларини Юқори кесиш режимида ишлов берилса қиринди ёниб кетиши мумкин, ундан чиққан чанг портлаши мумкин.

Титанли котишмаларга термик (тоблаш, бушатиш), кимёвий - термик (цементация, азотлаш) ва термомеханик ишлов бериш мумкин. Юқори ишқаланиш шароитида ишлайдиган котишмалар юзалари азотланади, сунг тобланади, ва юза каттиклиги НВ 900-1000 га кутарилади.

9-маъруза. Конструкциялар бикрлиги

Режа:

- 1. Бикрлик. Бикрликни ошириш усуллари.**
- 2. Консолли конструкциялар бикрлигини ошириш.**
- 3. Таянчларни раионал жойлаштириш.**
- 4. Конус деталлар бикрлиги. Корпус.**

1. Бикрлик. Бикрликни ошириш усуллари

Бикрлик – бу конструкцияни холатини аниқловчи асосий факторлардан бўлиб, асосий урин тутди. Корпусларни муртлиги оқибатида унда жойлашган механизм-ларни узаро холати бўзилиб: ҳаракатдаги бирикмаларда юқори ишқаланиш ва ейилишга; валлар ва таянчларни холати тишли ғилдираклар илашувини холлатини бузади; подшипниклар кизиши ва синишига олиб келади; юзаларга фрикцион коррозияга ва пайвандланишига олиб келади.

Аниқ операцияларни бажарувчи машиналарни, масалан, дастгоҳларни ишчи органлари бикрлиги ишлов берилувчига деталлар аниқлигини таъминлайди.

Бикрлик енгиллатилган классдаги машиналар учун муҳим роль уйнайди (транспорт машиналари, авиация ва ракета техникаси). Бунда конструктор конструкцияни иложи борича енгиллатиб мустахкамлик ресурсларидан максимал фойдаланиб, кучланишни оширади, бу эса деформацияга олиб келади.

Конструкцияларни деформацияланувчанлигини ошишига асосан юқори мустахкам ва ута мустахкам материалларни қўллаш олиб келади.

Шундай қилиб **бикрлик** – системани маълум деформа-ция билан ташқи кучларга қаршилиқ кўрсата олиш қобил-ятидир. Машинасозликда бикрлик – бу системани деформа-ция билан системани иш қобилиятига таъсир кўрсатадиган ташқи кучларга қаршилиқ кўрсата олиш қобилиятидир.

Бикрлик – бикрлик коэффиценти билан баҳоланади. Бикрлик коэффиценти, бу системага таъсир этаётган P кучни максимал деформация f га нисбатидир. Гук қонунига асосан бикрлик коэффиценти:

$$\lambda_p = \frac{P}{f} = \frac{EF}{l};$$

Бу ерда: E – материални нормал эгилувчанлик модули;

F - брус кесими;

l – куч таъсири йўналиши бўйича брус узунлиги.

Конструкция бикрлиги қуйидаги факторлар асосида аниқланади:

Материални эгилувчанлик модули E ;

Деформацияланувчи жисм кесимининг геометрик тавсифи;

Деформацияланувчи жисм ўлчамлари (узунлик l);

Куч кўриниши ва таянч тури.

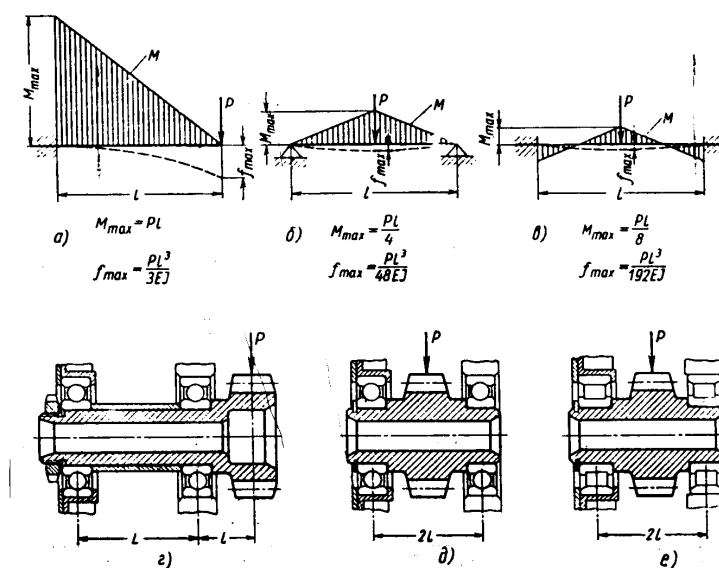
Бикрликни ошириш усуллари. Бунда бикрликни оширишни асосий конструктив усуллари қуйидагилардир:

Эгилишни юкланиш турида йукотиб, уни сиқилиши ва чўзилишига алмаштириш;

Эгилишга ишловчи деталларда таянчларни рационал жойлаштириш, ортикчасини йукотиш;

Кесим конструкция моментини кучайтириш ва бир кесимдан иккинчи кесимга ўтиш участкаларини кучайтириш;

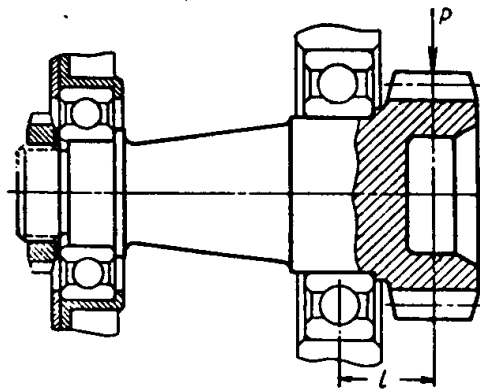
Кутисимон деталлар учун – турли фойдали формага ўтиш; Агар детални конструктив ва функционал вазифасидан келиб чиқиб эгилишини бартараф этиб бўлмаса, у холда биринчи навбатда деформация ва эгилишга кучланишни камайтириш керак. 9.1- расмда балкаларни эгилишини асосий кўринишлари келтирилган: консолни (9.1а-расм), охириги нукталари билан эркин урнатилган (9.1б-расм) ва охириги нукталари билан мустахкамланган (9.1в-расм).



2.Консолли конструкциялар бикрлигини ошириш

Агар машинани хизмат вазифасидан келиб чиккан холда, конструкцияда консолли конструкциялар кулланса, у холда консолли конструкциялар камчилигини бартараф этишга ҳаракат қилинади. Энг аввалам бор консол таянчигача бўлган масофа (вылет) камайтирилиши керак ва конструкция консол қисми, каттиклиги ва мустаҳкамлигини ошириш керак.

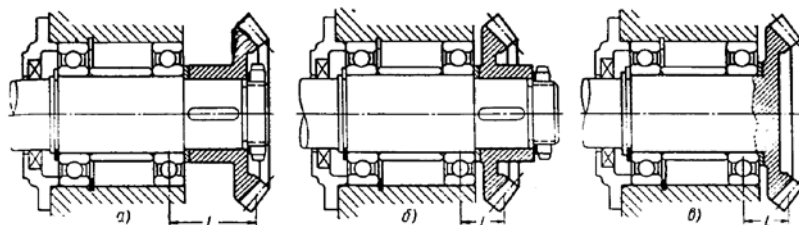
Мисол тариқасида 9.2 – расмда 9.1 г-расмдаги консолли вал конструкциясини яхшиланган ҳолати келтирилган. Бунда консол узунлиги иложи борича камай-тирилган; консолни инерция моменти ва қаршилик момент-лари энг юқори юкланган участкада кўпайган. Кучни қабул қилувчи подшипник алмаштириб кучайтирилган.



9.2 – расм. Консолли вални рационал конструкцияси

Кўпчилик холларда детал формасини ўзгартириш йўли билан консолни узунлигини анча камайтиришга эришилади.

Мисол учун урнатиловчи конусли конструкцияси (9.3 а-расм) ступицалар ҳолатини каллакка нисбатан ўзгартириш йўли билан яхшилаш мумкин (9.3 б-расм) ёки вал билан бир бутун яхлит қилиб тайёрланган тишли шестерня (вал-шестерня) билан алмаштириб эришиши мумкин.



9.3– расм. Конусли тишли ғилдирак буйинини камайтириш йўли билан конструкцияни яхшилаш усуллари.

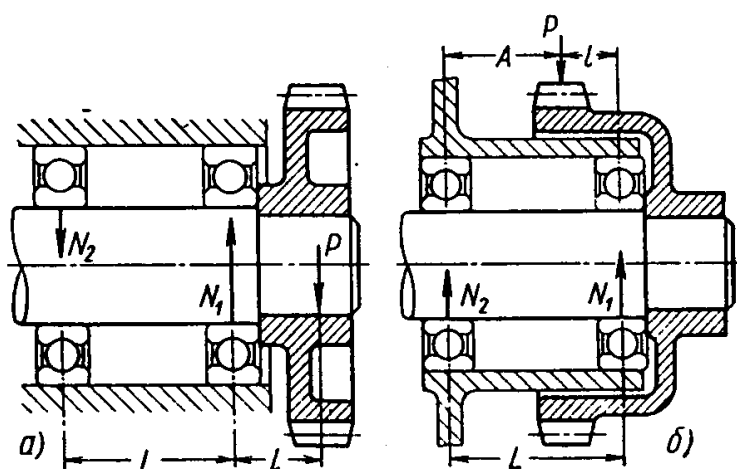
Консолли вал подшипникга тушаётган куч таянчлар орасидаги масофа L ни консол узунлиги l га нисбатига тенгдир (9.4а-расм). Бунда олдинги подшипникка тушаётган куч қуйидагича бўлади.

$$N_1 = P\left(1 + \frac{l}{L}\right)$$

Орқа подшипникка тушаётган куч

$$N_2 = P \frac{l}{L}$$

Бу ерда P – консолга таъсир этаётган куч.



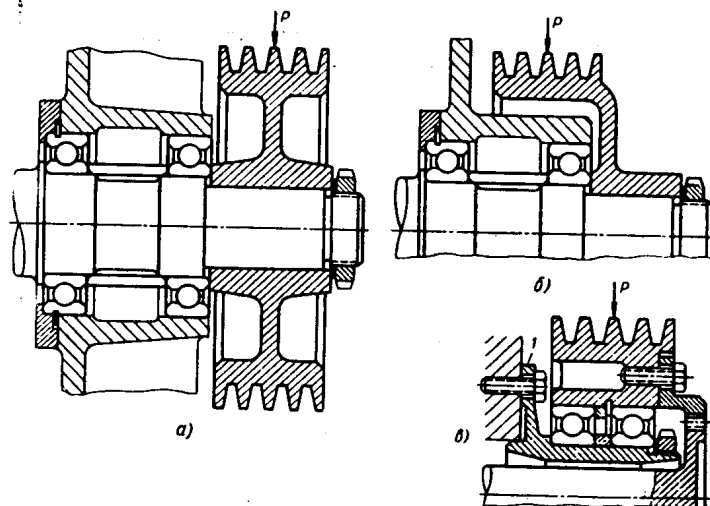
9.4 – расм. Таянчларга таъсир этаётган кучни аниқлаш схемаси.

а – консолли вал; б – тескари консол.

Умумий **қоида** сифатида *таянчлар орасидаги масофа консол катталигидан икки марта катталигига тенгдир* – деб қабул қилинади.

Кўпчилик ҳолатда **тескари консол** усули қулланади. Валга консолли урнатилган деталлар кунгирок образли формада (9.4б-расм) қабул қилиниб, бунда куч таянчлар орасидаги масофа марказида таъсир кўрсатади. Бундай конструкциялар учун

Тескари консолга конструктив мисол 9.5 – расмда келтирилган. Бунда консолни тулик бартараф этиш мақсадида детални ҳаракатсиз таянч l га урнатилади, ва бу орқали эгилишдан озад бўлган ва деталга шлица орқали буровчи моментни узатувчи вал утказилган. Бу ерда подшипниклар икки таянчи вал сингари юкланган. Аммо уларда ташқи халқа айлангани учун анча оғир шароитда ишлайди (икки таянчли валда ички халқа айланади), шунинг учун уларни ишлаш муддати оз бўлади.



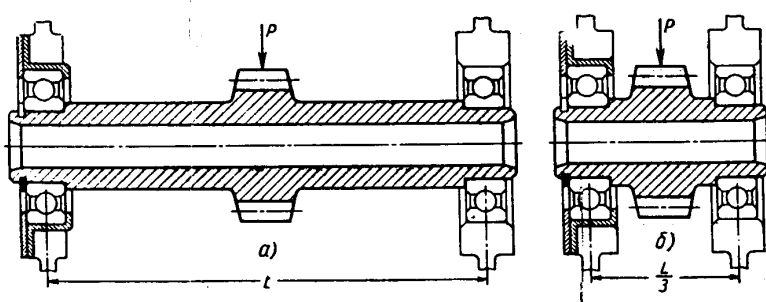
9.5 – расм. Консол таянчларига юкланишни камайтириш.

Юқоридаги консолли тизимларни камчилигига кўра конструкторлар уларни қўллашда чучимасликлари керак. Консолли тизимлар лойиҳалашда қулай бўлиб бундай конструкциялар амалда кўп қулланилади.

3. Таянчларни рационал жойлаштириш

Икки таянчли балкалар эгилиши пролетни учинчи даражасига пропорционалдир, шунинг учун таянчларни бир- бирига яқинлаштириш конструкция бикрлигини оширишни эффектив йўлидир.

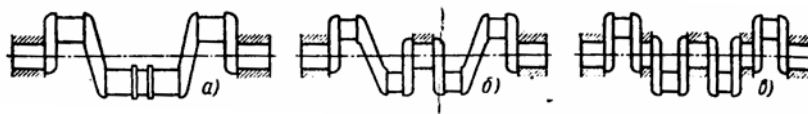
9.6 – расмда тишли ғилдиракни икки таянчга ўрнатиш мисоли келтирилган. Агар таянчлар орасидаги масофа уч марта камайтирилса, у холда валдаги максимал эгилувчи момент ва валдаги кучланишлар уч марта камаяди, максимал прогиб эса 27 марта камаяди. Агар вал диаметри $d=40\text{mm}$, $L=200\text{mm}$ ва тушаётган юк $P=1000\text{ кг}$ бўлса 9.6 а – расмдаги вални эгилиши катта қийматга етади (0.1 мм гача), оралик масофани уч марта камайтирилса (9.6б-расм) эгилиш жуда оз микдорда камаяди (тахминан 0.004 мм гача).



9.6 – расм. Таянчлар орасидаги масофани камайтириш.

Кўпчилик холатларда конструкция бикрлигини қушимча таянч яратиш билан эришилади (9.7–расм). 9.7 а – расмдаги тирсакли вал иккита подшипникда ўрнатилган. Тизимнинг бикрлиги кичик; бикрликни ошириш учун вал тирсаклари ва

буйинлари катталаштиришни керак. Бунда вал оғирлиги ва конструкция иши ёмонлашади. Шунинг учун бикрликни таъминлаш мақсадида марказий таянч яратилади (9.7 б – расм) ёки бир нечта таянчлар яратилади (9.7 в – расм). Конструкцияни охирги варианты хозир ва доимо кулланиб келинмоқда.



9.7 – расм. Тирсакли вал таянчларини жойлаштириш.

4. Корпус деталлар бикрлиги

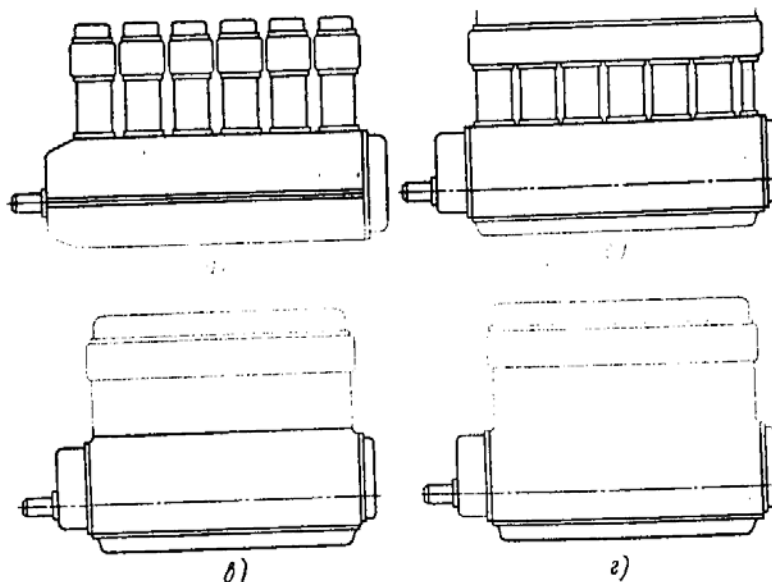
Корпус деталлари оғирлиги ўзгаришсиз колдириб, уларни бикрлигини оширишни асосий усулларидан; ўтиш зоналарини думалоклаш (радиуслаш), рационал (ички) ковурга яратиш ва деворлар орасига диоганал алокалар (связка) яратишдир.

Бундан ташқари корпус элементларини бир-бири билан конструктив бирлаштириб корпус бикрлигини ошириш мумкин (моноблок конструкция).

9.8 - расмда ички ён ув двигателлари конструкциясини кучайтириш (тарихий кетма – кетлик тартибида) усуллари келтирилган.

Алоҳида двигателда (9.8 а–расм) конструкция бикр-лиги факат картер бикрлиги билан аниқланади. Ишлаш вақтида кучлар таъсирида эгилиш хосил бўлса, картер деформацияланади, картер билан биргаликда двигатель ҳам деформацияланади.

Янада бикррок бўлиб **ярим блокли** конструкция (9.8 б – расм) хизмат қилади ва бу конструкция двигател-созликда кенг кулланилади. Бу вариантда цилиндр рубашкаси умумий блокка бирлаштириб бикрлик оширилган (9.8 в – расм) ёки картер билан бир бутун қилиб қуйма холатда тайёрланади. (9.8 г – расм). Охирги вариантда элементлари орасида энг кам улокли конструкция фойдали ва бикрдир.

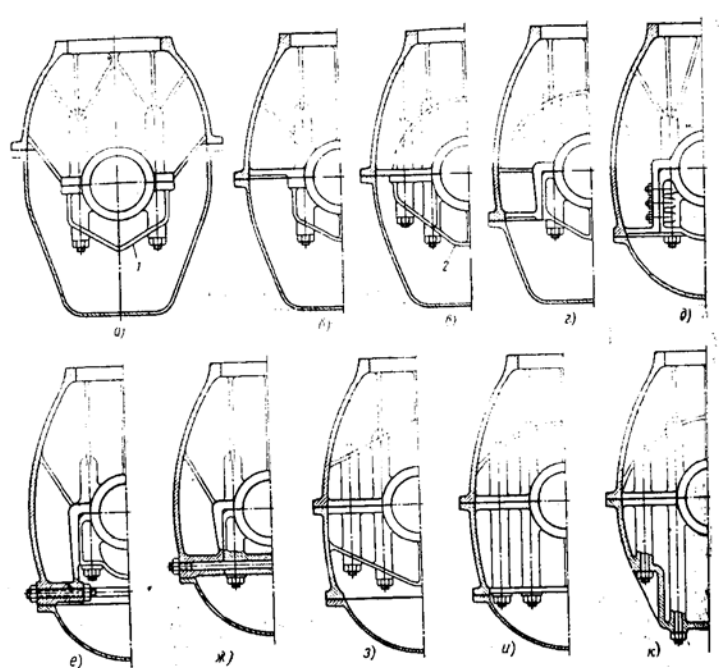


9.8 – расм. Ички ёнув двигателларини констуктив тараккиёти.

Двигателни умумий схемаси билан бир каторда тирсакли вал таянчи жойлаштирилган картер бикрлиги ҳам катта роль уйнайди.

Картерни бикрлигини ошириш учун картер кундаланг кесимидаги инерция моментини кучайтириш керак. Бу билан ён деворларини «очилишига» ҳаракат қилишга қарши деворлар орасида каттик ён кушимча ковургалар ясалади.

9.9 – расмда ички ёнув двигателлари картерларини конструкторив схемалари келтирилган (олинувчи цилиндр рубашкаси учун).



9.9 – расм. Каторли ички ёнув двигателлари картер конструкцияси схемаси

10-маъруза. Цикли юкланувчи деталларни лойиҳалаш

Режа:

1. Кучланишлар концентрациясини камайтириш.
2. Тешиклар, валлар, тирсакли валлар.
3. Прессланган бирикмалар. Махкамлаш деталлари.

Давомли кайтарилувчи ўзгарма кучланиш таъсири остида ишлайдиган деталлар статик кучланишлар таъсирида материални мустахкамлик чегараси кичиклиги окибатида кучланишлар таъсирида тез емирилади. Бу ҳолат деталларни доимий цикли кучланиш таъсирида ишлайдиган юқори айланишли замонавий

машиналар учун катта аҳамиятга эгадир. Бундай цикли юкланишлар қисмлари илгариланма-кайтар ҳаракат ланувчи машина ва механизмларда яккол кўринади (поршенли машина-лар, кулачокли механизмлар). Аммо равон йўлли машиналарда (трубинали реактив машиналарда роторларни дисбаланслиги, роторларни ёнга ва радиал тепиши ва х.к.) бу циклик юкланишда уларни йукотишни иложи йук.

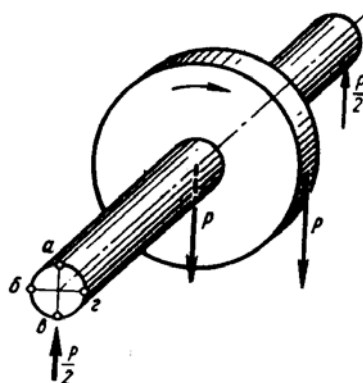
Замонавий машиналарда цикли юкланмаган тишли узатмалар бўлмайди, хатто айланма ҳаракатни бажараётган валлар ҳам доимо цикли юкланишда бўлади. Мисол учун (10,1-расм) икки таянчга урнатилган валдаги тишли ғилдиракдан Р куч валга узатилаётиб, уни эгилишига мажбур қилади. Бир марта айланишда бу текислик вални а,б,в,г нукталарини кесиб утади ва ҳар бир айланишда бу цикл кайтарилади. Шундай қилиб кучни доимийлигига қарамай бу цикли юкланиш доимо жараёнда иштирок этади.

Цикли юкланишлар қуйидаги асосий турларга бўлинади:

$$r = -\delta_{\min} / \delta_{\max} = -1$$

Симметрик ўзгарувчи белгилли – энг катта ва энг кичик кучланишлар белгиси бўйича қарама-қарши, қиймати бўйича тенг

$$r = -1$$



10,1- расм. Тишли ғилдирак валида цикли юкланишни пайдо бўлиш схемаси

Асимметрик ўзгарувчан белгилли – энг катта ва энг кичик кучланишлар белгиси бўйича қарама-қарши ва қиймати бир хил $-1 < r < 0$

Пульсланувчи – энг катта ва энг кичик кучланишлар белгиси бўйича бир хил ва қиймати бўйича ҳар хил $r=0, 1 > r > 0$.

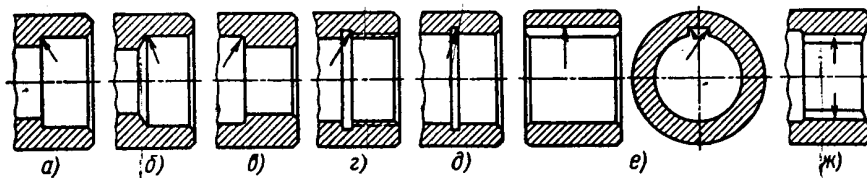
Мураккаб – юқоридаги цикларни ҳолатлари йиғиндиси.

1. Кучланишлар концентрациясини камайтириш

Кучланишлар концентрациясини бартараф этиш доим ҳам иложи бўлмайди. Бундай ҳолатга масалан кучланишлар концентратори бўлган резьбали тешиқларни, кучланишларни пасайтириш мақсадида текис тешиқларга алмаштириш керак.

Концентраторларни энг юқори кучланган участкасидан кам кучланган зонага утказиш керак.

Номинал кучланишни камайтириш мақсадида концентраторлар жойлашган участкада детал кесимини кўпайтириш керак. Материални ички дефектлари ҳам кучланишлар концентратори бўлиши мумкин, масалан: микроёриқлар, флокенлар, нометалл кушилмалар (оксидлар. Солицидалар).

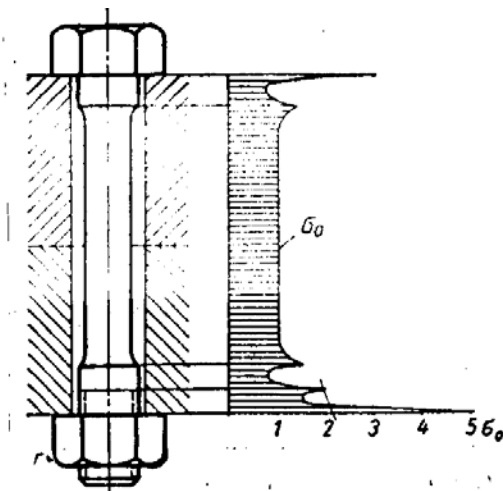


10,2 –расм. Вал ичидаги кучланишлар концентраторлари

Кучланишлар концентрацияси детал формаси билан пайдо бўлибгина колмай, балким бирикувчи детал таъсири билан ҳам бўлиши мумкин. Мисол учун 10,3 – расмда махкамлаш болтида пайдо бўладиган кучланиш кўрсатилган. Бунда кучланиш болт формасига боғлиқ бўлиб, энг катта қийматга стерженни головкага ўтиш участкасида эга бўлади, ва стержанга нисбатан 3 марта юқори бўлади. Энг катта қийматга эса гайкани ён юзасида эга бўлади, яъни

$$\delta_{\max} = 5\delta_0$$

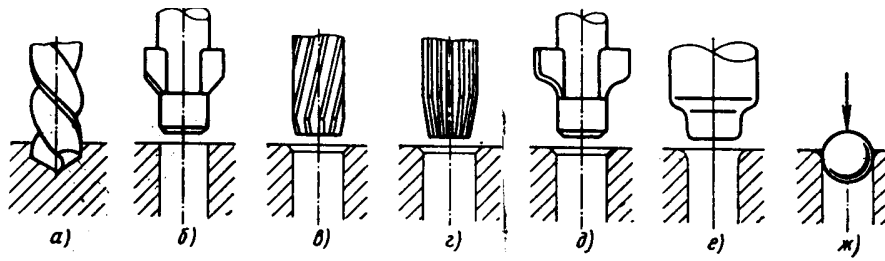
$$\delta_{\max} = 5\delta_0$$



10,3 –расм. Болтли бирикмада кучланишлар концентрацияси

2. Тирсакли валлар (Тешиқлар, валлар)

Тешиқлар билан пайдо бўладиган кучланишлар концентрациясини тешиқ жойлашган участкада детал кесимини кучайтириш билан, тешиқ кромкасини радиуслаб, тешиқ деворларини жипслаб ва материални тешиқ перифериясида чеканка қилиб бартараф этиш мумкин. 10,4-расмда юқори юкланган деталлардаги тешиқларга ишлов бериш жараёни кетма-кетлиги келтирилган: а – пармалаш, б – фаска очиш, в – зенкерлаш, г – разверткалаш, д – кромкаларни думалоклаш, е – галтелларни жипслаш, ж – тешиқни шарик ёрдамида жипслаш.

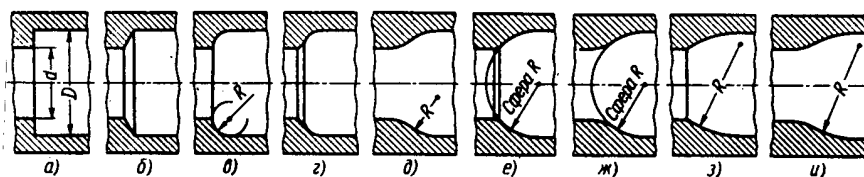


10,4 – расм. Цикли юкланган деталдаги тешикка механик ишлов бериш жараёни кетма-кетлиги.

Доимий цикли юкланишлар таъсири остида булувчи ичи говак *валлар* ички юзаларини юқори тозаликдаги ишлов бериш, жилвирлаш, силликлаш, раскаткалаш, калибрлаш, жипслаштирувчи сидириш каби ишлов бериш турлари кулланилади. Ички юзаларда иложи борича выточка, резьба ва шунга ухшаш кучланиш концентраторларидан эҳтиёт бўлиб, уларни бартараф этиш керак.

Погоналарда иложи борича равон ўтишлар бажари-лиши керак. 10,5 а, б – расмда нотўғри лойиҳаланган конст-рукциялар кўрсатилган. Бунда погоналар яқинидаги уткир бурчакларда кучланишлар концентрацияси пайдо бўлади. 10,5 в, г-расмларда мустахкамлик галтеллар ёрдамида оширил-ган. 10,5 д, и – расмларда эса бутилкасимон тешикли валлар кўрсатилган.

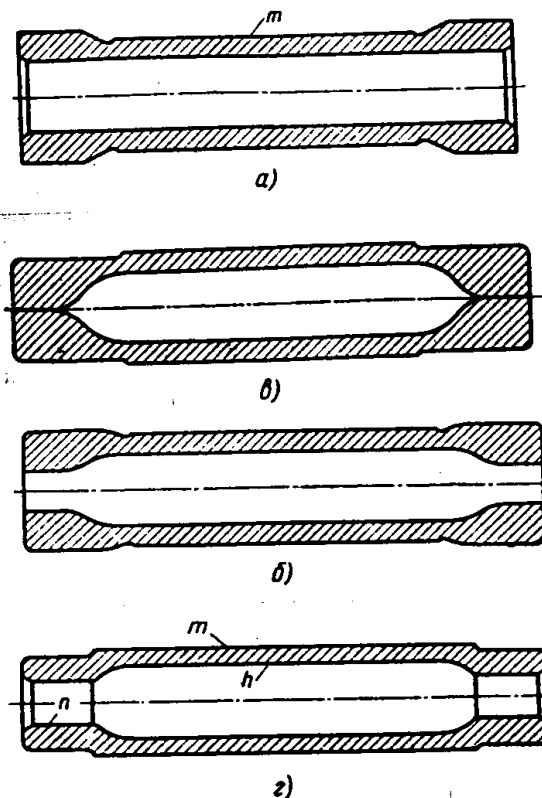
Массив (кўп) погонали валларни ички юзаларига механик ишлов беришда бир погонадан иккинчи погонага ўтиш жойида толалар кесилиши натижасида кучланишлар концентрацияси пайдо бўлади.



10,5 – расм. Говак вал погоналари формаси.

Детални мустахкамлаш мақсадида бочкасимон валларни (ичи говак) трубалар четки қисмини ҳарорат остида қисиш (10,6-расм) йўли билан тайёрланади. Бунда заготовка сифатида калин деворли труба олинади ва ташқи юзасига ишлов берилади (10,6 а-расм). Бунда m юза келгуси жараёнлар учун база сифатида хизмат қилади. Сунгра икки четки қисмлар тешик тулик беркилгунига қадар ҳарорат остида қисилади (10,6 б, в-расмлар). Шундан сунг m юза бўйича заготовкани базалаб n юзага, сунгра h -юзага бочкасимон механик ишлов берилади (10,6 г-расм). Келгусида n -юза бўйлаб заготовкани базалаб ташқи юзага тоза ишлов берилади.

Тирсакли валлар. Қуйидаги 10,7-расмда тирсакли вал кривошипини бикрлигини ошириш кетма-кетлиги келти-рилган. Бунда бошланғич конструкцияни (10.7 а-расм) мустахкамлиги паст. 10.7 б-расмдаги конструкцияда буйинлар диаметри ва кесими кучайтирилиб, улар бикрлиги оширилган. Буйинлар диаметрини ошириш хавфли зонадаги буйинлар орасидаги m участка узунлигини камайтиришга имкон беради. Келгусидаги бикрликни ошириш йўли, бу шатун буйини ички юзасини геометрик ук билан k масофага

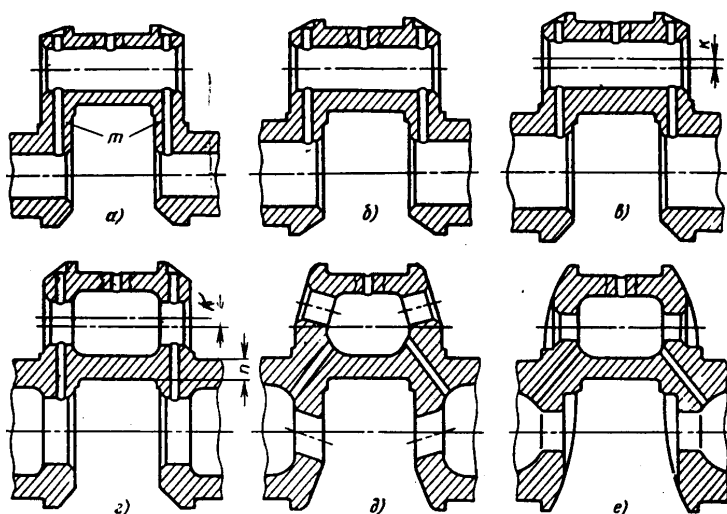


10,6-расм. Бочкасимон ички юзагаэга бўлган вални тайёрлаш босқичлари

силжитишдир (10.7 в-расм). Бу эса шатун буйинлари билан щекалар орасидаги боғлиқликни кучайтиради ва буйинлар бикрлигини оширади..

10.7 г-расмдаги рационал конструкцияда буйинлар диаметри шатун ва асосий буйинлар ёпилишига (перекрытия) кадаркатталаштирилган, шатун ва асосий буйинларда бочка-симон юза киритилган, тирсакли вал мой юршиш юзасида кучланишлар концентрациясини камайтиради ва бирикма бикрлигини оширади.

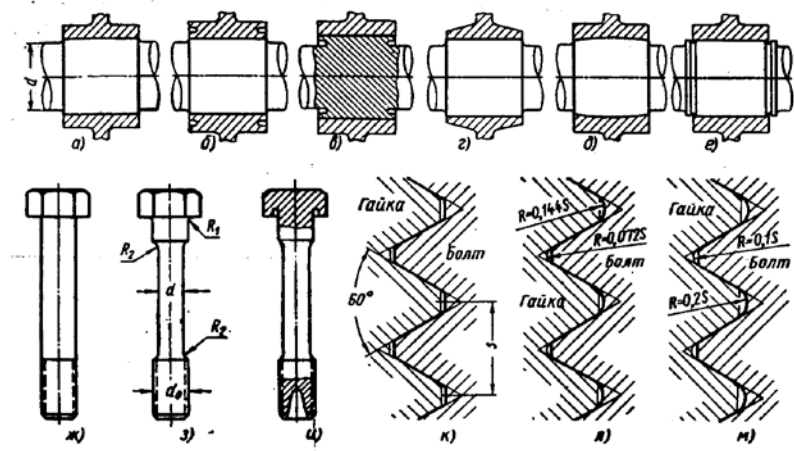
Чукур ички юза формаси (10.7 д,е-расмлар) тирсакли валларни куйма усулда олинадиган конструкцияларида кулланилади.



10.7 - расм. Прессланган бирикмалар. Махкамлаш деталлари.

Прессланган бирикмалар. 10.8-расмда прессланган бирикмалар бикрлигини ошириш усуллари келтирилган. Булардан энг соддаси урнатулвчи юза диаметрини вал асосий диаметрига нисбатан ошириш усулидир (камида 5-10 % гача, 10.8 а-расм). Прессланган бирикмадаги кучланишни сакрашини камайтириш мақсадида конструкция, гупчагида енгиллатувчи выточка ишланади (10.8 б-расм), валда (10.8 в-расм) гупчак торецга кадар пасайтирилади (10.8 г-расм) вал ўзгартирилади (10.8 д-расм). Вални бикрлигини оширишни энг асосий йўлларида, бу бирикма ён қисмида халқали канавкалар яратишдир (10.8 е-расм). Бундан ташқари юзаларга кимёвий термик ишлов бериб ва пластик дефор-мациялаб юза бикрлигини ошириш мумкин.

Махкамлаш деталлари бикрлигини оширишни конструктив усуллари (болт, шпылка), бу кучланиш амплитудаси ва максимал кучланишни камайтирадиган эгилувчанлик (упругость) оширишдир.



10.8 – расм. Бикрликни ошириш.

Берилган диаметрда болтнинг эгилувчанлигини стерженни диаметрини болт номинал d_0 -диаметрига нисбатан 0,7 - 0,8 гача камайтириш билан эришилади (10,8 з-расм). Бунда болт стержени ва резьба қисми тенг кучли холатга келади.

Болт каллаги стержен билан галтел ёрдамида бирикиши керак. (10,8 и-расм). Ҳар қандай холатда стержендан резьбага ўтиш жойида R_2 максимал холатда катта радиусли галтел бўлиши керак.

Резьбани мустахкамлиги ҳам болт вытокларидаги галтеллар радиусига боғлиқдир (10.8 к, л-расмлар), бунда радиус $0,144 S$ га тенг бўлади (S -резьба қадами).

Юқори циклли юкланишларда ишловчи болтли бирикма-ларда резьба қисмини радиусланган варианты мақсадга мувофиқдир: Гайка учун $R=0,1S$, болт учун $R=0,2S$ (10.8 м-расм).

Агар резьба обкатка усулида тайёрланиб, сунгра термик ишлов берилиб накатка килинса, у холда резьба янада бикр холатга келади.

11-майруза. Узеллар ва деталларни лойиҳалаш

Режа:

1. Конструктив элементларни унификациялаш.
2. Агрегатлилик принципи.
3. Куч схемаси рационалиги.
4. Ташқилий конструкциялар.

1. Конструктив элементларни унификациялаш

Лойиҳалаш вақтида, компановкалаш жараёнида аниқланган элементларни бутун конструкцияни бир нечта қисмлари учун элементлар номенклатурасини максимал камайтиришга ҳаракат қилган ҳолда бир неча бор қайта қўллашга ҳаракат қилиш керак.

Лойиҳалашда биринчи навбатда урнатувчи бирикмалар (номинал ўлчами бўйича, утказиш тури ва аниқлик синфи бўйича), резъбалар (диаметри бўйича, резъба қадами ва аниқлик синфи бўйича), шлицали ва шпонкали бирикмалар, маҳкамлаш деталлари ва бошқаларни унификациялашга ҳаракат қилиш керак. Бундан ташқари, агар материаллар маркаси номенкла-тураси қисқартирилса, юзалар тозалик синфлари унификацияланса, гальваник қопламалар, пайвандлаш тури ва улар чоки формаси ва х.к. унификацияланса янада мақсадга мувофиқ бўлади.

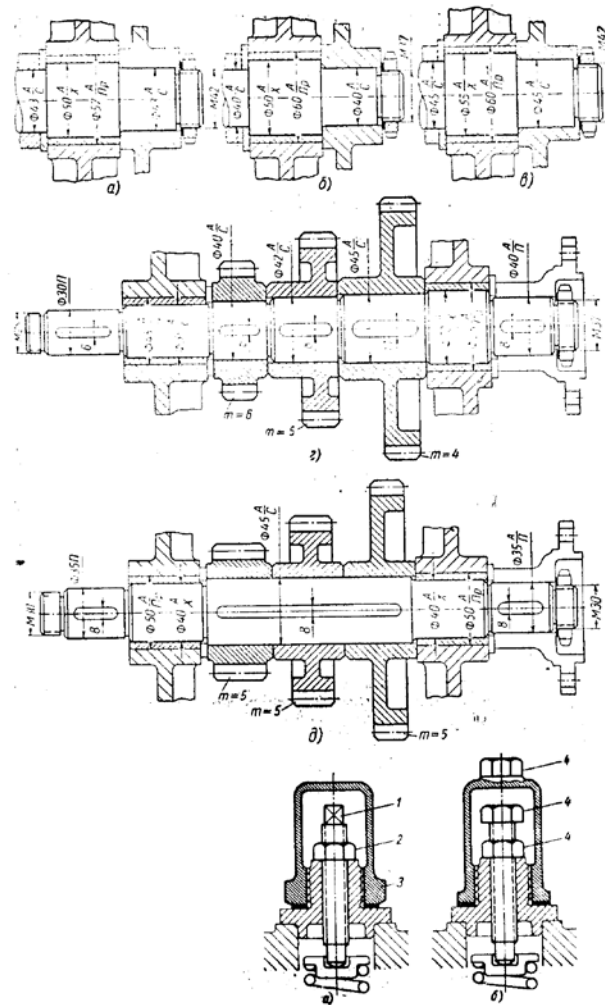
11.1 а,в - расмларда машинасозлик узелини компановкалаш мисоли (бронза втулка прессланган деталли вал) келтирилган. 11.1 а-расмдаги конструкцияда урнатувчи диаметрлар уйлаб танланган. Бу ерда факат асосий диаметр 50 тўғри танланган. Дефицит бўлган бронза материални иқтисод қилиш мақсадида конструктор втулка девори калинлигини 3,5 мм қабул қилган, натижада втулка ташқи диаметрида стандартдан четга чиқиш ҳолати юз берган, яъни 57. Конструктор вал бикрлигини ошириш мақсадида урнатувчи шейкалар диаметрини 3,5 мм.га камайтирган, натижада стандартдан четга чиқиш ҳолати юз бериб, ўлчам 43 га тенг бўлади, бу эса четки резъба М 42 биан тенглашяпти.

11.1 б-расмдаги компановкада нормал ўлчам асосида ташқи втулка диаметри 60 мм, урнатувчи бирикма диаметри 40 мм қабул қилинган. Юқоридагиларга резъба ўлчами М37 келиб чиқади. Бу ҳолатда ўлчамларни стандартлаштириш, вал бикрлигини камайтиришга ва бронза втулкасини оғирлигини ортишига олиб келади. Ундан кўра рационал конструкция 11.1 г-расмда келтирилган, бунда шейка диаметри 55 мм. қилиб қабул қилинган, втулкани ташқи диаметри 60 мм. Ва урнатувчи бирикма диаметри 45 мм. қабул қилинган.

11.1 г-расмдаги конструкцияда урнатувчи диаметрлар, резъба, шпонка диаметри ва тишалар модулида катта тафовутга йўл қуйилган. 11.1 д-расмдаги конструкцияда эса урнатувчи юзалар бирлаштирилиб. Улар сони камайтирилган, шпонкалар ва тишлар модули унификацияланган. Кичик тишли ғилдираклар тиши бикрлиги, уларнинг узайтирилиб оширилган. Унификациялаш натижаси 11.1 – жадвалда келтирилган. Умумий ҳисобда элементлар номенклатураси 18 тадан 7 тагача қисқартирилган.

Бундан ташқари оригинал деталларни ҳам максимал ҳолатда унификациялашга эришиш керак. Асосан эътиборни тайёрлашда мураккаб ва жуда кўп қайтариладиган (тишли ғилдираклар, муфталар, звенолар ва х.к.) деталларга қаратиш керак.

Бунга мисол учун 11.2 а – расмдаги узатмада керакли узатишлар сонини таъминлаш мақсадида иккита турли ўлчамли тишли ғилдиракларга эга бўлган валлар кулланилган. Берилган габаритли пастки тишли ғилдиракни жойлаштириш учун уларни бир-бирига нисбатан жойлаш-тириб етакловчи ғилдирак 1 тишлари узайтирилган. Бу конструкцияда 5 та турли ўлчамли ғилдираклар ва 2 та турли валлар тўплами кулланилган.

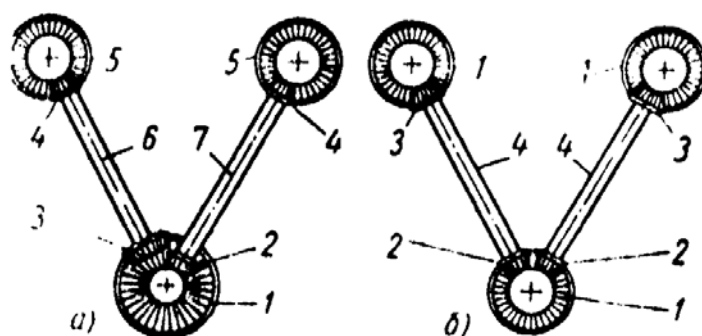


11.1 –расм. Конструкция элементларини унификациялаш.
 Тишлар ўлчамлари тафовутини солиштириш
 Жадвали

11.1-жадвал

Элементлар номи	11,1г-расмдаги конструкция параметри	Сони	11.1 д-расмдаги конструкция параметри	Сони	Элемент номи	11.1 г-расаги конструкция параметри	Сони	11.1 д-расмдаги конструкция параметри	Сони
Диаметрлар ва утказишлар	30 П	1	35 П 40 А/Х 45 А/С 50А/ПР	2 2 2 2	Резьбалар М25 М37		1 1	М30	2
	35А/Х	1			Шпонкалар мм.	6 8	1 3	8	1
	40 А/С	1				Тишлар модули, m	10	1	5
	40А/П	1			4		1		
	42А/С	1			5	1			
	45А/С	1			6	1			
	45А/ПР	1			ҳаммаси		18	7	
	50А/Х	1							
55А/ПР	1								

11.2 б-расмда келтирилган конструкцияда пастки ғилди-раклар 2 диаметри шундай танланганки, уларни битта ғилдирак ўлчамига келтирилган (1). Узатишлар сонини саклаб қолиш учун эса юқориги ғилдирак 3 диаметри катталаш-тирилган. Ўзгартиришлар натижасида тишли ғилдираклар тури учтагача (1-3) қискартиришга, валлар сонини эса битта-гача (4) қискартиришга эришилди.



11.2-расм. Узатмада деталларни унификациялаш

2. Агрегатлик принципи

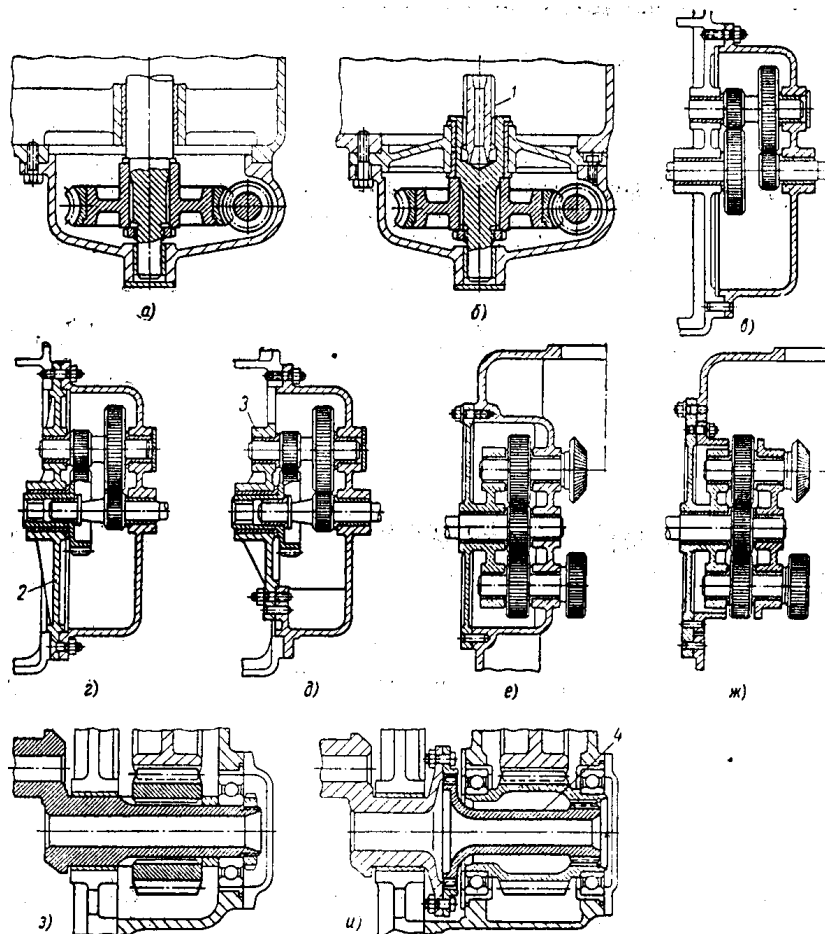
Машина узелларини алоҳида йигилувчи, созланувчи, обкатка қилинувчи, синалувчи тугатилган ҳолатда машинага урнатилувчи қилиб автоном агрегат кўринишида лойиҳалаш мақсадга мувофиқ бўлади. Бундай кетма-кетликда агрегатлаш машина узелларини параллел ҳолатда йиғишга имкон бериб, монтаж ишларини содда-лаштиради, тажриба нусхаларни етилтиришни тезлаштиради ва ишлатиш даврида синовдан утган деталларни янги машиналарда қўллашда енгиллик яратидаи. Бундан ташқари агрегатлаш таъмирлаш ишларини енгиллатиб ишдан чиққан узелларни янгисига алмаштириш ишларини соддалаштириб, енгиллатади.

Агрегатлаш баъзи ҳолатда конструкцияни мураккаблаштиради, аммо натижада ҳар доимо машинани тайёрлаш умумий нархида, ишончилигида ва ишлатиш қулайлигида катта ютук келтиради.

11.3 а-расмда машинани етакловчи вали билан боғланган червякли редуктор тасвири келтирилган. Червякли ғилдирак вали турли корпусларда жойлашган таянчларга монтаж қилинган, Бунда механик ишлов бериш вақтида таянчлар укдошлигини таъминлаш кийин. Уларни йиғиш жуда ноқулайдир, яъни дастлаб олдиндан червякли ғилдиракни асосий валга урнатиб олиб редуктор корпусига утказилади, шундан сунг червякли ғилдирак тишларига бураб киритилиб монтаж қилинади. Илашмани текшириш ва яервякли ғилдиракни ук буйлама ҳолатини созлаш кийинчилик тугдиради.

11.3 б-расмдаги агрегатланган конструкцияда червякли ғилдирак вали бири корпусда, иккинчиси эса корпус копкогида жойлашган икки таянчда урнатилган. Иккала таянчларга ҳам керакли укдошликни таъминлаган ҳолда биргаликда механик ишлов бериш мумкин. Вални учи эса щлицали переходник 1 билан боғланган. Редук-торни йиғиш жараёни анча енгиллаган.

Дастгоҳ станинасига монтаж қилинган тишли узатмада (11.3 в-расм) агрегатланмаган конструкциялар камчилигидан ташқари яна корпус таянчига оралик вални киритишда кийинчиликлар қиради, станинадан корпус олинганида иккала таянчдан айрилган узатма сочилиб кетади. Тишли ғилдираклар илашмаси тўғрилигини ҳамда вал ва таянчларни урна-тишни иложи йук.



11.3-расм Тишли узатмани агрегатлаш.

Агрегатланган конструкцияларда тишли ғилдираклар таянчи диафрагма 2 дан монтаж қилинган (11.3 г-расм) ёки кронштейнда (11.3 д-расм), охири конструкция механизмни йиғиш қулайлигини ва кўринишини таъминлайди. 11.3 е,ж-расмда станинага урнатиладиган агрегатланган тишли узатмага мисол келтирилган.

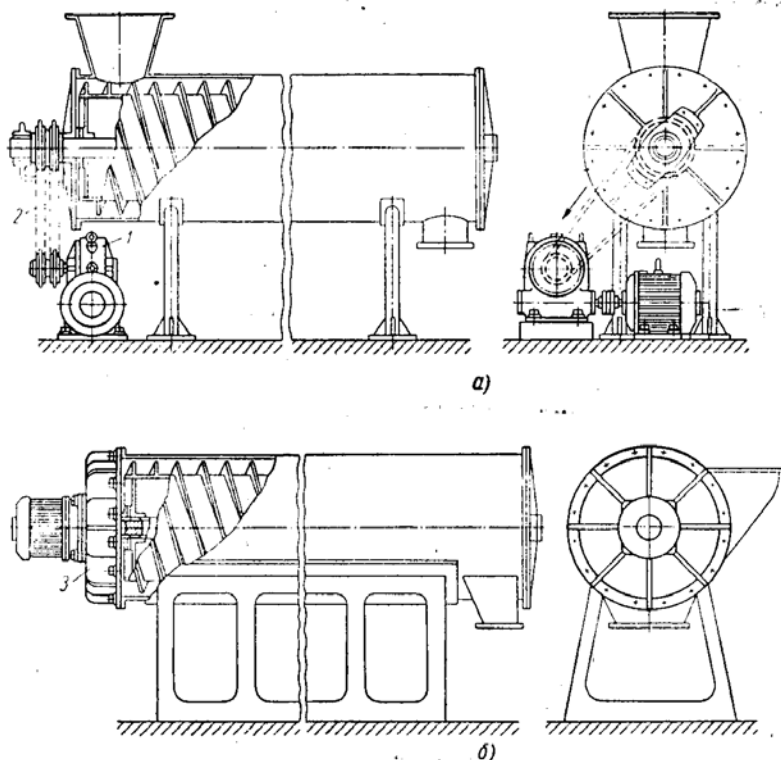
3. Куч схемаси рационаллиги

Конструкцияни яхшиланганлиги, уни оғирлиги, габарит ўлчамлари ва уни ишлаш лаёкати, унга кулланган куч схемасига боғлиқдир. Схема таъсир этувчи кучлар, чўзилиш, сиқилиш ёки буралиш билан юкланган элементлар ёрдамида киска участкада созланган бўлса, у холда рационал-деб қабул қилинади.

Мисол учун 11.4 а –расмда электродвигатель билан червякли редуктор 1 ва занжирли узатма 2 ёрдамида ҳаракатга келтирилувчи, щнекни транспортёр схемаси келтирилган. Транспортёрни бир неча метр узунликка эга бўлган корпуси листли пулатдан тайёрланган бўлиб 4 та трубасимон оёкларда урнатилган. Бунда асосий хато шундан иборатки, корпус узатма кучи билан ута юкланган (куч йўналиши стрелка билан кўрсатилган), ва бу куч кучсиз таянчларга урнатилган корпусни эгади ва деформациялайди, Корпусдевори ва щнек катлами (выток) орасидаги кичкина зазор натижасида корпус деформацияси натижасида вытоклар деворга тега бошлайди. Юқори ишқаланиш натижасида буровчи момент кучаяди ва эгувчи куч ортади. Натижада щнек корпуси ичида қисилиб қолади.

Юқоридаги дефектни щнекни ҳаракат йўналишини ўзгартириб қисман бартараф (албатта вытоқлар йўналишини ҳам ўзгартириб) этиш мумкин. У ҳолда етакловчи бўлиб занжирли узатмани пастки қисми хизмат қилади ва корпусни эгувчи момент анча камаяди. Бундан ташқари редукторни ўрнатиш симметрия текислигига корпус каттиклигини ошириб, уни фундаментга урнатиб силжитиш мумкин. Бу барча тадбирлар системадаги ташқи кучлар натижасида принципиал камчиликларни бартараф эта олмайди.

Юқоридаги камчиликлар 11.4 б-расмда кўрсатилган схемада бартараф этилган, яъни бунда щнек корпусни ён қисмида урнатилган редуктор ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Узатма буровчи моменти ва реактив буровчи момент редукторни маҳкамлаш узелида узаро боғлиқ ҳолатда сунади ва корпус ташқи кучлар таъсиридан озод бўлади ва деформацияланмайди.



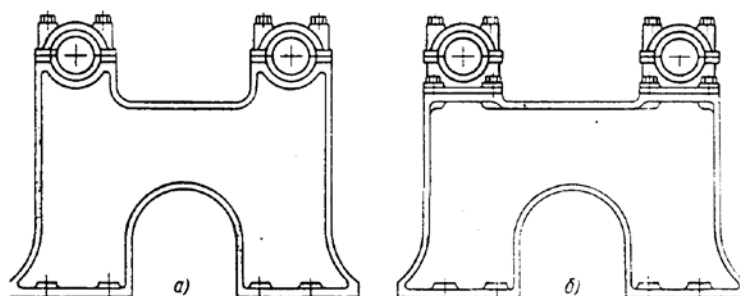
11.4-расм. Щнекли транспортёрни яхшиланган куч схемаси.

4. Ташқилий конструкциялар

Бир катор ҳолатларда деталларни қисмларга ажратиб ташқилий қисмларни бириктириб (пайвандлаб, пайкалаб, парчинлаб) ёки ажралувчи қилиб (маҳкамлаш болтлари ёрдамида) детал хосил қилиш мақсадга мувофиқ бўлади. Ташқилий конструкцияларни механик ишлов беришни осонлаштириш мақсадида, заготовка формасини соддалаш-тириш, оғирлигини камайтириш ва такчил ҳамда қиммат нархли материалларни иқтисод қилиш мақсадида кулланилади.

Қисмларга ажратиш баъзи ҳолатларда катта ўлчамли куйма корпус деталларини тайёрлашни енгиллаштиради. Подшипникли буйлама йўналишда вални ўрнатиш учун стинина конструкциясида (11.5 а-расм) подшипникни пастки корпуси

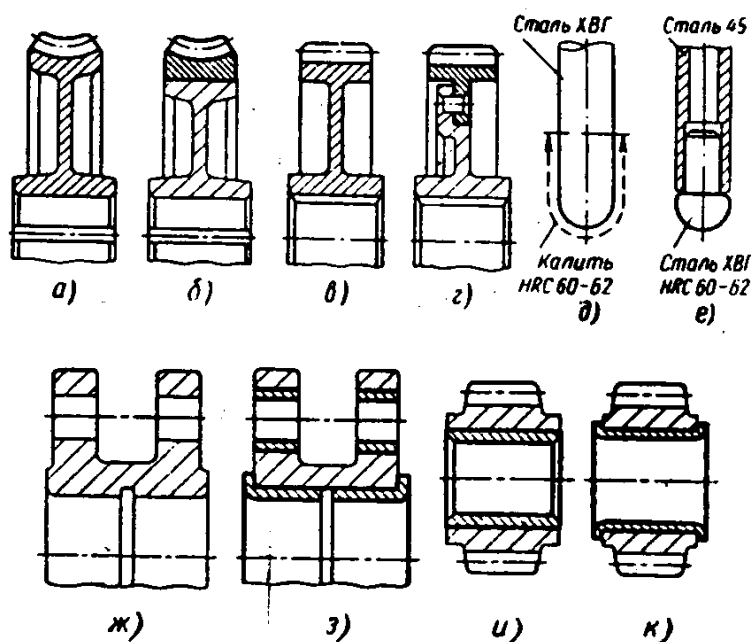
станина билан бир бутун қилиб қуйилган, бу эса нотехнологиявийдир. Бунда копокдаги тешиқлар уқи параллеллигини таъминлаган холда биргалиқда йунилади. Агар подшипниклар бир линияда бир – биридан узоқ масофада жойлашгани учун уларга механиқ ишлов бериш бир мунча кийинчилик тугдиради.



11.5-рasm. Подшипникли станина.

Ажралувчи корпусли станина конструкциясида (11.5 б-рasm) механиқ ишлов бериш бир мунча энгиллашган ва подшипник корпуси таглик текислиги фрезерлаш ёки рандалаш жараёни билан кифояланади.

Машинасозликда такчил ва қиммат нархли материал-ларни иқтисод қилиш мақсадида ҳам ташқилий конструк-циялар кулланилади.



11.6 – рasm. Материалларни иқтисод қилиш мақсадида кулланилган ташқилий конструкциялар.

МУНДАРИЖА

1-Маъруза. Кириш. Машиналарни конструкциялаш асослари	3
2-маъруза. Лойиҳалаш принциплари	6
3. маъруза. Лойиҳалаш қоидалари.....	11
4-маъруза. Лойиҳалаш услуби	14
5- маъруза. Компановкалаш	17
6-маъруза. Конструкциялар оғирлиги ва металсиғими	23
7-маъруза. Конструктив схемаларни яхшилаш...	28
8-маъруза. Юқори мустаҳкам материаллар	32
9-маъруза. Конструкциялар бикрлиги	37
10-маъруза. Цикли юкланувчи деталларни лойиҳалаш	43
11-маъруза. Узеллар ва деталларни лойиҳалаш...	48
Таянч суз ва иборалар	54
АДАБИЁТЛАРО Ошибка! Закладка не определена.	