

А.К.Ботирмухамедов

МАШИНА ДЕТАЛЛАРИ,
КУТАРИШ-ТАШИШ МАШИНАЛАРИ

Ўзбекистон Республикаси маддиораця
ва сув хўжалигы вазирлыгы нашрга
тавсия этган

"Машина деталлари, кутарис-ташиш машиналари" уқув қўлланмаси техника олий ўқув юртлири меҳаника факультетларининг талабалари учун муҳалланган.

Китобнинг биринчи - "Машина деталлари" қисмида умумий машина-созликда ишлатиладиган деталларни ҳисоблаш усуллари ва уларни ҳисоблашга доир асосий маълумотлар берилган. Кейинги вақтларда машинасозликда кенг қўламда ишлатиладиган янги материаллар ва улардан тайёрланадиган деталларни ҳисоблаш ва лойиҳаларининг ўзига хос хусусиятлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

Китобнинг яқинчи - "Кутарис-ташиш машиналари" қисмида бу машиналарнинг таърифи, таснифи, уларда қўлланиладиган механизмлар ҳамда уларни ҳисоблашга доир материаллар саён қилинган.

ТАҚРИЗЧИЛАР: Тошкент автомобиль куллари
институтини "Машина деталлари"
кафедраси мудбири
доцент С.Т.МУСАЕВ
ТДХМНИ доценти А.Х.СУЛТОНОВ

2702200000

© "Ишхона" нэгрэти, 1984

Тошкент ирригация ва қишлоқ хў-
жалиғини механизациялаштириш
муҳандислари институтининг 60
йиллигига бағишланган

Муаллиф

СЎЗ БОШИ

Республикамизнинг моддий-техника базасини мустаҳ-
камлашда машинасозлик асосий ўринни эгаллайди.

Энг яхши машиналарга эга бўлиш учун уларни лойиҳа-
лашда фан ва техниканинг энг янги ютуқларидан унумли
фойдаланиш зарур. Шунинг учун бу борада ҳар бир лойиҳа-
чи, ҳар бир муҳандис машина деталларининг тузилишини,
уларни тўғри ҳисоблаш усулларини яхши билишга эриш-
моғи даркор.

Бу ўқув қўлланма муаллифнинг Тошкент ирригация
ва қишлоқ хўжалиғини механизациялаштириш муҳандислари
институтида ўқиган маърузалари асосида ёзилди. У икки
қисмдан иборат: I- Машина деталлари, II- Қутариш - ташвиш
машиналари.

I қисмда машина деталларини лойиҳалаш асослари,
машина ва унинг қисмларига қўйиладиган талаблар, халқ
хўжалиғида ишлатиладиган турли узатмалар, подшипниклар,
валлар ва ўқлар, муфталар, турли бирикмалар ҳақида улар-

ни ҳисоблаш методикаси баён қилинади.

II қисмда кўтариш-ташиш машиналарининг тасвири берилган ҳамда бу машиналарда қўлланиладиган турли механизм ва қурилмалар баён қилинган, уларни ҳисоблаш методикаси келтирилган.

Маъмур ўқув қўлланмаси қўлэмасини кўриб чиқиб, фойдалан маслаҳатлар берганликлари учун халқаро академик Г.Ш.Зокировга, ТИИМСХ доценти Ш.К.Нулатов ва ўқитувчиси Т.Ҳомоновга, Тошкент автомобиль транспорти ва йўллар институтини машина деталлари кафедрасининг муҳри, доцент С.Мусаевга, Тошкент механика институтининг профессори, техника фанлари доктори Т.Ю.Омоновга муаллиф ўз миннатдорчилигини билдиради.

1. КУРСНИЙ МАШИНА ДЕТАЛЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ АСОСЛАРИ 1.1. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИ КУРСИНИНГ МАҚСАДИ, ВАЗИ- ФАЛАРИ АСОСИЙ ТАЙРИДЛАРИ

Машина деталлари техника фани бўлиб, унда йиғин бирликлари ва турли типавий деталларни лойиҳалаш, ҳисоблаш меъёрлари, қондалари ва усуллари ўрганилади. Бу фан математика ва техника фанларида олинган натижаларни лаборатория тадқиқотлари ва машиналарда амалда қўлланган тажрибаларни омухта қилган ҳолда машинасозлик соҳасининг назарий асоси бўлиб хизмат қилади.

Машина деталлари курсининг мақсади умумий вазифадаги машиналарнинг деталларини ва йиғин бирликларини ҳисоблаш ҳамда лойиҳалашнинг усуллари, қондалари ва меъёрлари нунта назаридан муҳимлик ақл-заъоватини ривозлантиришдан иборатдир.

Машина деталлари курсининг вазифалари машиналарнинг йиғин бирликлари ва типавий деталларини лойиҳалаш ҳамда ҳисоблаш масалаларини деталнинг материали ва шаклини оқилона танлаш, сиртларга шилв бериш аниқлиги ва оқибатини туғри белгилаш, машинадаги деталларнинг аниқ варақидан ҳалиб чиқиб ҳал этиш, уларни мустаҳкамлик, биэрилик, устиворлик, шилишга чидамликка оид ҳисоблаш малакаларини шилдиришдан иборатдир.

Машина деталлари фанини ўрганиш учун назарий механика, қисма геометрия, машинасозлик чизмачилиги, машина ва механизмлар назарияси, материаллар қаршилиги, металллар технологияси, машинасозлик технологияси каби фанлардан билимларга эга бўлиш керак. Амалдаги қонун-қондаларда буюмларнинг қуйидаги турлари белгилан қуйилган: деталь, йиғин бирлиги, комплекслар, комплектлар.

Деталь - йиғин операциялари қиланчиасдан бир номдаги ва мақсадаги материалдан тайёрланган маҳсулот /масалан: винт, гайка, болт, вал, шпонка, тиш гилдарон ва б./.

Йиғин бирлиги - бир неча деталлардан иборат бўлади, заводда деталларни ўзаро бириктираб тайёрланади /редуктор, муфта, подшипник, узатматир қутиси, пайвандланган қорғус ва б./.

Комплекс - икки ва ундан ортиқ буюм бўлиб, буюм йиғин операциясиз бириктирилмаган бўлади, аммо ўзаро алоқадор вазифаларни беварида қилмалади /йиғилмаган турганда қуратмис, қорғин станцияси, поток линиялари ва б. /.

Комплект - икки ва ундан ортиқ буюм бўлиб, йиғин операциясиз

сиз бириктирилмаган ёрдамчи буюмлар йиғиндиси /эҳтиёт қисмлар йиғиндиси, асбоблар йиғиндиси /тўплами/, улов ашаратлари йиғиндиси ва б./.

Машинада қўлланиладиган турли-туман йиғин бирликлари ва деталлари икки гуруҳга бўлиш мумкин:

1/ умумий вазифаларга мулкаланган деталлар /йиғин бирликлари/.

2/ махус вазифаларга мулкаланган деталлар ва йиғин бирликлари.

1. "Машина деталлари" қўсиде банат умумий вазифаларга мулкаланган деталь ва йиғин бирликлари, яъни ҳамма машиналарда ёки уларнинг қучилигида учрайдиганлари /наллар, ўқлар, муфта-лар, тишли ғадираклар, черяклар, шкивлар, плузчалар, тасмалар ва б./ урганлади.

Бинобарин, "Машина деталлари" - умумий вазифаларга мулкаланган йиғин бирликлари ва деталларнинг вазифаси, тузилиши ва лойиҳаланиши туғрисидаги бандир.

Машинасозликда қўлланиладиган материаллар.

Чўялар

1. Кулранг чўя

Cz 00; Cz 12-28; Cz 15-32; Cz 18-36; Cz 28-48;

келтирилган маркаларнинг олдиндаги икки рақами кг/мм² ҳисобда чўянинг чўзилишга нисбатан мустаҳкамлик чегарасини, кейинги икки рақами эса кг/мм² ҳисобда чўянинг эгилишга нисбатан мустаҳкамлик чегарасини билдиради.

Cz 00 унчалик муҳим бўлмаган деталлар: қонқонлар, ғиллофлар, тормоз пишангларидаги юклар ва ҳовазолар учун ишлатилади.

Cz 12-28 - бундан подшпник қонқонлари ва унча катта оғирлик тушмайдиган қронштейнлар каби деталлар тайёрланади.

Cz 15-32 ва 18-36 - булардан станоклар станинаси, кейинги бабка корпуси, маховиклар, планшайбалар тайёрланади.

Cz 28-48 - бундан тирсакли валлар ва бошқалар тайёрланади. Кулранг чўя яхши қўйилиш хусусиятига эга, унда 2,7 % дан 4% гача углерод бўлади.

2. Оқ чўя.

Агар кулранг чўя темирнинг углерод билан қотишмасидан иборат бўлса, бундан ёриқли улароқ оқ чўя темир ва углероднинг қо-

тизмасидан эмас, балки уларнинг қимбат биразмасидан иборат бўлади.

Оқ чуяннинг сийиш мзаси оқ рангда бўлиб, ёмон қўйилиш хусусиятига эгадир, аямо ейилишга яхши яшайди. Чуяннинг учун ундан сирпаниш подшинакларининг экидашлари тайёрланади. Иссиқбардон.

3. Болгалавувчи чуян

Болгалавувчи чуян оқ чуяни қимбатли були билан олинали. Унинг зарфий қовушқонлиги яқори. Кг 37-12, Кг 30-6 наба маркалари бор. Бу ерда келтирилган дастлабки яхши рақами кг/м² ҳисобида чуяннинг чузилишга мустаҳкамлик чегарасини, кейинги яхши рақами 7 ҳисобида узайишини билдиради.

4. Ўта мустаҳкам чуянлар, ўта мустаҳкам чуянларга чузилишгаги мустаҳкамлик чегараси 24 кг/м² дан ортиқ сулган чуянлар киради. Ўта мустаҳкам чуянларни тегишли технологик зарфий васситасида тайёр чуяни аста-секин совитиш були билан олиш мумкин. Бундан ташқари бундай чуянинг мустаҳкамлигига оқираш учун тайёр чуяга унинг 1400°C даги суяк ҳолатига перросилишай, аломанай ва магний силикатларини қўйилади. Бундай тайёрланган чуянлар модификацияланган чуянлар дейилади: Вг 40-0, Вг 50-1,5 ва бошқалар. Ўта мустаҳкам чуянлардан асосан ик тупадаган яна дavorли идишларнинг муҳим деталлари ва тирасқола валлар тайёрланади.

Пулатлар

Конструкциялар пулатлар

Конструкциялар пулатлар яхши тоифага бўлилади: углеродли оддий ва легарланган пулатлар оддий сифатли ва сифатли булиши мумкин.

1/ Оддий сифатли пулатларнинг маркатлари:

Ст 1; Ст 2; Ст 3; Ст 4 Ст 10.

Бу пулатлардаги рақамлар уларнинг чузилишгаги мустаҳкамлик чегарасини билдиради.

2/ Сифатли пулатларнинг маркатлари:

Пулат 10; 15; 20; 25 ва х.к. 55 гача. Бу пулатлардаги рақамлар улардаги углеродларнинг ваздан сир улушини курсатади. Масалан, пулат 45 да 0,45 % углерод бор. Пулатнинг маркасидаги Г ҳарфи марганец ишқора қўйилганини ибодалайди. Бундай пулатлар ейилишга яхши яшайди. Бу пулатларга вассилиш яхши бериш мум-

ни. Кам углеродли пулатлар цементланган, 0,25 % дан кўп углерод булган пулатлар тобланади. Бундай пулатлардан, масалан, пулат 35, 45, 50 маркали пулатлардан тивил гильдираклар, шкивлар, шаховниклар, валлар, керилма втулкалар тайёрлашга фойдаланилади. Агар пулатларда 1% дан ортиқ легировачи қўшимчалар бўлса, бундай пулатлар легирланган дейилади. Қўшимчалар қўшиб були билан айилшга чадамиллигини, иссиқ бардошчилигини, зангга чидамиллигини ва ҳоказо хоссаларини ошириш мумкин.

Легирланган пулат 30 ХГСА - хром - марганец-кремнийли пулат дейилади. А - ҳария яқори сиқатли пулат эканлигини билдиради, унда 0,30% углерод, 1% хром, 1% марганец, 1% кремний бўлади.

Рангли металлар ва уларнинг қотишмалари

Мис тоза ҳолда қўлланилмайди, уларнинг латунь ва бронза каби қотишмаларидан фойдаланилади.

Латунь - миснинг рух билан қотишмаси бўлиб, унда мис 50 % дан ортиқни ташкил этади.

Латунлар яқиланган ва мураккаб бўлади, Л-59, мис ЛК-30-3 Бунда 30% мис ва 3% кремний, қолганлари рух бўлади. Латунлар асосан уткасочлар, шкилар, гильзалар тайёрлашга қўлланилади.

Бронза. Миснинг қалай ва бошқа металлар билан қотишмаларига бронза дейилади. Бронзалар қалайли ва қалайсиз маркали бўлади. Ер ОМ - 6-3. Бу бронза қалай-рух-қўроғинли бўлиб, қалай 6%, рух 6% ва қўроғини 3 % ни ташкил этади. Ер АЭ-9-4. Бунда темир шидори 9%, алюминий 4 % ни қолгани мисдан иборат булган бронза мармаси қолтирилган. Бундан асосан втулка ва сирпаниш подшпниклари учун виладиклар тайёрланади.

Червня гильдиракларининг чамбарақларини ва обилшга ишловчи деталларни тайёрлашда ишлатилади.

Раббитлар.

Раббитлар - қалай билан сурманинг қотишмаси. Қалай 80% дан ортиқни ташкил қилади. Сирпаниш подшпниклари, виладиклар тайёрланади. Уларнинг мармаси Б03, Б09 ва бошқалардир. Бундаги ракам қалайнинг шидорини ҳўрсатади, қолган қисми эса сурма ва мисдан иборат бўлади. Алюминий қотишмасида темир, мис, хром ва бошқалар бўлади.

Тактолит. Бу прессланган материалга органик смола шидирилган рухна.

Гетинакс. Органик смола шидирилган қоғоз қатламлари бўлаб, прессланади. Текстолатга нисбатан мустаҳкамлиги паст.

Капрон. Шестерняларда атулга сифатида қўлланилади, атулалар совқиясиз яритиш ва керакли мустаҳкамликни таъминлайди.

Резина. Тасмалар, транспортёр ленталари, тизгизлагичлар, шиналар, қастирмалар ва бошқалар учун яштатилади.

1.2. МАШИНА ВА УНИНГ ДЕТАЛЛАРИГА ҚўЙИЛАДУГАН ТАЛАБЛАР

1. Ишга лабқатлилик.
2. Кем вазелик.
3. Ишатиладиган материалнинг арзон ва камёб эмаслиги;
4. Тузилешнинг технологиклиги.
5. Ишатишга қулайлиги.
6. Стандарт бирлиги ва бир хиллиги;
7. Ташвиш имкониёти борлиги;
8. Беварилиги ва пардози зурлиги.

Ишга лабқатлилиги — буимнинг бундай ҳолатини, бунда у техник ҳужжатларда кўрсатилган кўрсаткичлар бўйича берилган вазифаларни бажаришга қодир бўлади. Ишга лабқатлиликнинг асосий мезони қўйиладиганлардир; мустаҳкамлик, беварлик, устиворлик, етилишга чидамлиги, тебравашга чидамлиги, ишончилиги.

Мустаҳкамлик — ишга лабқатлиликнинг муҳим партияридан биридир. Деталь қўйилган куч таъсирида етирилмаслиги /бузилмаслиги/ ва унда қолдиқ деформация пайдо бўлмаслиги керак.

Ҳисобланаётган деталнинг мустаҳкамлик парти қўйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$\sigma \leq [\sigma] \text{ ёки } \tau \leq [\tau]$$

бу ерда σ ва $[\sigma]$ — тегишлича ишчи ва руҳсат этилган нормал кучланишлар; τ ва $[\tau]$ — ишчи ва руҳсат этилган ураниш кучланишлар.

Машина деталларининг мустаҳкамлигига баҳолашнинг кенг тарқалган усулларидан бири ҳақиқий ва руҳсат этилган мустаҳкамлик заҳираларини қиёслашдир. Бу ҳолда мустаҳкамлик парти тенгламаси қўйидагича ифодаланади:

$$n \geq [n]$$

Рухсат этилган кучланиш бўйича ҳисоблаш лойиҳавий ҳисоблаш деб эритилади ва деталларнинг талаб этилган ўлчамларини аниқлашга хизмат қилади.

Бакирлик - деталнинг эластик деформацияларга қаршилик қўрсаткичи хусусияти.

Уставорлик - сиқилишга ишлайётган илтиҳа ва узун остиқларнинг ишта лаёқатлилиқ мезони.

Биллишга қиёмлилик - ишланаб ишлайётган деталнинг ишта лаёқатлилиқ мезони.

Тебранишга қидамлилиқ - конструкциянинг берилган ил тартиби оралиғида ортиқча тебранишларга йул қўймасдан иштай олиш лаёқатли.

Иссиқда қидамлилиқ - иссиқлик баланси тенгламасини тузиш асосида ҳисобланади:

Ишончилиқ - талаб этилган вақт оралиғида бўлиминг берилган вазифаларни ўз қўрсаткичларини сақлаган ҳолда базарини хусусияти.

Машина ва унинг деталларининг асосий ишончилиқ қўрсаткичларидан бири бу - тўхтамасдан ишлаш эҳтимоллиғи $P_{(u)}$ дир.

Тўхтамасдан ишлаш эҳтимоллиғи тақрибан қуйидаги формула билан ишдаланади:

$$P_{(u)} \approx 1 - \frac{N(u)}{N}$$

бу ерда $P_{(u)}$ - машинанинг ил ҳақмини базарини муддатигача тўхтамасдан ишлаш эҳтимоллиғи;

$N(u)$ - илнн базарини хараёнидаги тўхтаб қолган машина ёки деталлар сонн;

N - сиқаб қурилган машина / детал / лар сонн.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. "Машина деталлари" курсида қанда тўтилан мақсад.
2. "Машина деталлари" курсининг вазифаси.
3. "Деталлар" ва "Йағини бирикмалари"га таъриф беринг.
4. "Машина деталлари" курсида қайси деталлар урганилади?
5. Машина ва унинг деталларига қандай талаблар қўйилади?
6. Ишта лаёқатлилиқнинг асосий мезони / қўрсаткичлари / ни айтиб беринг.
7. Деталнинг муқтаҳамлиғи нима?

8. "Машина деталлари" курсида қандай ҳисоблаш турлари қўлланилади?

9. Машинанинг деталь ва йиғиш бармакларининг бир хиллиги /унификацияси/ ва стандарти деб нимага айтілади?

2. РУХСАТ ЭТИЛГАН КУЧЛАНИШЛАРНИ ТАНЛАШ ВА МУСТАҚАМИЛИКНИНГ ЭХТИЁТИЛИК КОЭФИЦИЕНТЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

2.1. Иккамалар ва ҳосил бўладиган кучланишлар

Деталга таъсир этувчи иккамалар ва уларда ҳосил бўладиган кучланишлар вақт мобайнида ўзгариш табиати бўйича ўзгариш ва ўзгарувчан бўлади.

Ўзгариш /статик/ иккамалар машина деталларида ўзгариш ва ўзгарувчан кучланишларни вузудга келтиради.

Ўзгарувчан /такрорланувчи/ иккамалар деталларда ҳамма вақт ўзгарувчан кучланишларни юзага келтиради. Ўзгарувчан кучланишлар
1/ такрор - даврий ёки циклик
2/ такрор - нодаврий бўлади.

Қўнича машина деталларида вузудга келадиган кучланишлар вақт мобайнида даврий режимида, масалан, синусоидал қонун бўйича ўзгарилади.

2.2. Ўзгарувчан кучланишларнинг кўрсаткичлари

Бир давр мобайнида ўзгарувчан кучланишлар қабул қиладиган бarchа қийматларининг йиғиндисини кучланиш цикли /даври/ дэбйлади /T-расм/.

Цикл максимал σ_{max} ёки T_{max} ва минимал σ_{min} ёки T_{min} кучланишлар билан тавсифланади. σ_{min} ёки T_{min} кучланиш циклининг уртача қиймати

σ_a ёки σ_a - цикл амплитудаси.

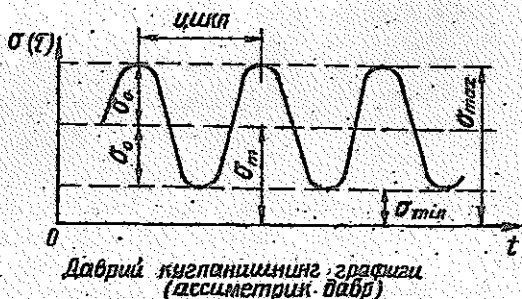
$$\sigma_m = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2} > 0 \quad T_m = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} > 0$$

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2} > 0 \quad \text{ёки} \quad T_a = \frac{T_{max} - T_{min}}{2} > 0$$

Минимал кучланишнинг максимал кучланишга нисбати кучланиш циклининг ассиметрик коэффиценти деб аталади.

$$R_\sigma = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}} = +1 \text{дан} -1 \text{гача}$$

$$R_T = \frac{T_{min}}{T_{max}} = +1 \text{дан} -1 \text{гача}$$



1-расм.

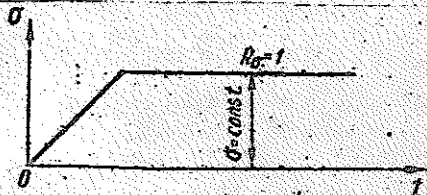
Агар қўпланлар мушук катталиклари бўйича тенг, яъни $\sigma_{\max} = \sigma_{\min}$ лекин йоралари бўйича тескари бўлса, бу цикл симметрик цикл деб аталади.

Агар $\sigma_{\max}$ ва $\sigma_{\min}$ қўпланлар мушук катталиклари бўйича тенг бўлмаса, бу цикл асимметрик цикл дейилади. Асимметрик цикл ўзгариш йорали ёки ўзгаришчан йорали бўлиши мумкин. $\sigma_{\min} = 0$ бўлган асимметрик цикл нульлашувчи цикл дейилад.

2.3. Қўплангадлик ҳолатининг ҳусусий ҳолати

1. Ўзгариш қўпланиш / I тоқдадаги ишлага /

Мисол: қўплангадлик - ўрама дискли қўплаларнинг сариб тортилган болталари / 2-расм /.



$$\sigma_{\max} = \sigma_{\min} = \sigma_m$$

$$\sigma_a = 0$$

2-расм.

2. Пульсациячи цикл /II тоифа иклами/.

Мисол: реверсив брлмаган икламада галдирак таши тубадаги эгилиш кучланишлари /3- расм/.

3. Симметрик цикл /III тоифа иклами/.

Мисол: реверсив икламада галдирак ташлари тубадаги эгилиш кучланишлари: узгармас икламада вал киркимадаги эгилиш кучланиш /4- расм/.

2.4. Машина деталаридаги кучланишларнинг турлари ва белги-ланиши.

I. Деталь киркимида /ҳатмий кучланиш деб аталади/

a/ Нормал кучланишлар (σ)

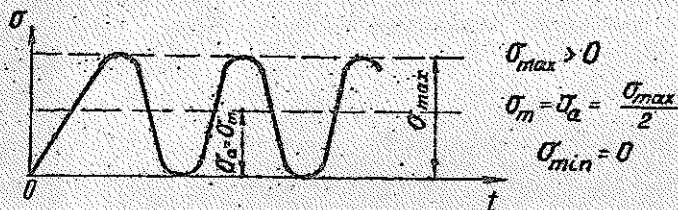
1. Чувуви (σ_z)

2. Сикуви σ_c

3. Эгуви σ_s

b/ Уранима кучланишлар (τ)

1. Буруви τ_b



3- расм.

2. Кесуви $\tau_{кес}$

II. Тегиб турган ишларда

1. Эзуви кучланиш σ_z

2. Сиблиш кучланиш $\sigma_{си}$

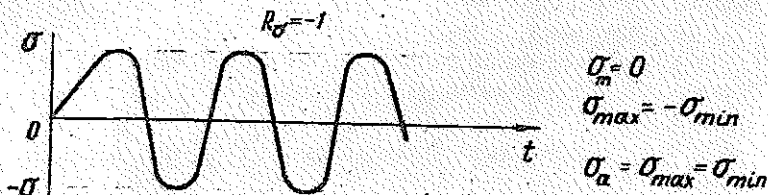
III. Мураккаб кучланиш σ_s

ёки $\sigma_{цел}$

2. Рухсат этилган кучланишлар

Деталларнинг муштажамлиги ва узонга чдаши таъинлаб берилган инг катта кучланишлар рухсат этилган кучланишлар дейилади. Деталь материали эластиклик чегарасидан ёки берилган деформациялар чегарасидан чиқиб кетмаган деформацияларда ку кучланишларга

бардос беради.



4- расм.

Рухсат этилган кучланишнинг кичик қийматларида деталнинг мустаҳкамлиги ва узонқа чидаши, ҳамда унинг массаси ва ўлчамлари ошади. Шунинг учун рухсат этилган кучланиш катталигини танлаш муҳим вазифа бўлиб, унинг тўғри ҳал этилишига рабақат мустаҳкамлик ва узонқа чидашлик боғлиқ бўлмай, балки деталнинг ҳамда бутун конструкциянинг тўхамлилиги ҳам боғлиқ бўлади. Рухсат этилган кучланиш материалга ва мустаҳкамлигининг аҳтиётлик коэффициенти ҳам боғлиқ бўлади.

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{\text{чек}}}{[n]} ; \quad [\tau] = \frac{\tau_{\text{чек}}}{[n]}$$

бу ерда: $[\sigma]$ ва $[\tau]$ - рухсат этилган нормал ва уринма кучланишлар.

$[n]$ - мустаҳкамлигининг рухсат этилган аҳтиётлик коэффициенти. $\sigma_{\text{чек}}$ ва $\tau_{\text{чек}}$ - чегаравий нормал ва уринма кучланишлар бўлиб, бу кучланишларда деталь бутунлай ишдан чиқади, булар деталь материалга, деформация турига ва кучланишнинг ўзгаришига боғлиқ бўлади.

2.6. $\sigma_{\text{чек}}$ ни аниқлаш

Рухсат этилган кучланишни аниқлашда материал қабул қиладиган ишқа ва хоссаларига қараб, унинг механик харақтористикалари чегаравий кучланиш деб қабул қилинади.

1. Ўзгармас кучланишлар:

I/ Мурт материаллар учун /чўян, сопол/

$$\sigma_{\text{чек}} = \sigma_b$$

σ_b - материалнинг мустаҳкамлик чегараси.

2. Пластик материаллар учун /ўлат/

$$\sigma_{\text{цет}} = \sigma_{\text{ок}}$$

$\sigma_{\text{ок}}$ - материалнинг оқувчанлик чегараси.

II Ўзгарувчан кучланишлар:

Ўзгарувчан кучланишда емирилиш толиқиш табиатида бўлади ва чегаравий кучланиш сифатида /чидамлилик чегараси қабул қилинади

$$\sigma_0, \sigma_1, \sigma_{0.5}$$

Чидамлилик чегараси энг катта кучланиш бўлиб, бу ерда амалда чекланмаган кўп сонли циклилар пиклидан кейин тақрибاً намунада ҳеч қандай емирилиш сезилмайди. Куччилик ҳолларда чидамлилик чегараси мустаҳкамлик чегараси ва ҳатто оқувчанлик чегарасидан ҳам анча кичик бўлади. Чидамлилик чегарасини аниқлаш учун материалнинг деформацияси турининг ҳар қандай қийматлари учун мустаҳкамлик чегараси диаграммасини куриш керак.

2.7 Чидамлилик эгри чизиқлари /5- расм/.

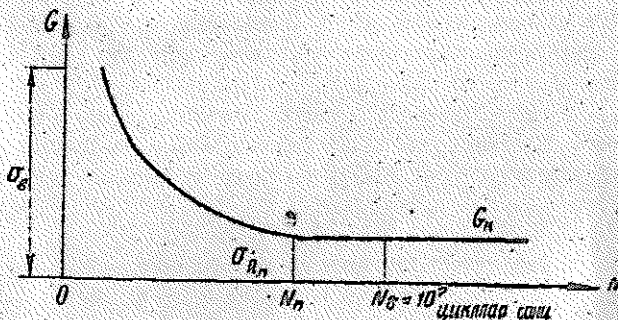
σ_R - чегараланмаган чидамлилик чегараси

$\sigma_{R_n} - N_n$ нинг аниқланган ва R нинг берилган қийматлари чекланган чидамлилик бардошлик чегараси.

N - циклилар сони.

$$\sigma_R^m \cdot N = \text{const}$$

m - чидамлилик эгри чизигининг қиялигига боғлиқ бўлган даража кўрсаткичи. Емирилишга бўлган цикллар сони билан бу



5- расм.

емирилиш ваъага келтирилган кучланиш ўртасидаги боғлиқлик σ ва

IV координаталарда қураладиган чидамлилик эгри чизиклари ёрдамида тажриба йули билан аниқланади. Эгри чизиклар намуна материалнинг кун сонли кичиланишлар натижасида емирилмайдиган чидамлилик чегарасини аниқлашга ёрдам беради. Қора металллар учун кичиланишлар сони $N_s = 10^7$ деб белгиланади ва цикллarning база сони деб айтылади. Бунда шундай қарар қилинадики, агар намуна кучланишлар узгаришининг база сонларига етганда ҳам емирилмаса, у ҳолда намуна кейинги синовларда ҳам емирилмайди. Агар деталнинг талаб этилган узоққа чидамли база сонларидан кичик циклл сони билан чекланган бўлса, у ҳолда ҳисоблашда чекланган чидамлилик чегарасидан фойдаланиш керак:

$$\sigma_{ch} \approx 0,43 \sigma_s$$

$$\sigma_{ch} \approx 0,6 \sigma_s$$

$$\sigma_{ch} \approx 0,36 \sigma_s$$

$$\sigma_{ch} \approx 0,5 \sigma_s$$

$$\tau_{ch} \approx 0,22 \sigma_s$$

$$\tau_{ch} \approx 0,3 \sigma_s$$

Машинасозликда рухсат этилган кучланишни танлашда икки усулдан фойдаланилади:

Мадрал усули - энг кўпна ва энг оддий усул ҳамда фойдаланишга ҳудуд ҳам қулай.

Дифференциал усул - бу билан изоҳланадики, бунда рухсат этилган кучланиш тегашил формулалар билан аниқланади, бунда детални мустақамликини ҳисоблашдаги таъсир этувчи факторлар ҳам ҳисобга олинади.

2.9. Мустақамликининг эҳтиётлик коэффициентини ҳисоблаш

Мустақамликининг талаб этилган эҳтиётлик коэффициентини учта хусусий рухсат этилган коэффициентнинг қудайтмаси тарзида аниқланади.

$$[n] = [n_1] \cdot [n_2] \cdot [n_3]$$

Деталта таъсир этувчи иктамаларни ва уни ҳосил буладиган кучланишларни топиш аниқлигини ҳисобга олувчи коэффициент. Аниқ усул билан ҳисоблашда $[n_1] = 1$ қабул қилинади, уртача аниқликда 1,2-1,6 олинади,

$[n_2] = 1,2 \dots 2,5$ - материалнинг бир занслилигини ва пластичлигини ҳисобга олувчи коэффициент. Пулатдан қуйилган де-

таллар учун $[N_2] = 1,5 \div 1,8$; болгалаб ва прокатлаб тайёрланган деталлар учун $1,2 \div 1,5$; чуқун деталлар учун $1,5 \div 2,5$.

$[N_3] = 1 \div 2$ — ҳисобланаётган деталнинг узига хос ҳавфсизлик талабларини ҳисобга олувчи коэффициент. Керакли ижора ишончли ҳолларда ва қиммат деталлар учун катта қийматлар қабул қилинади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Машина деталларида қандай кучланишлар ҳосил бўлади?
2. Кучланиш қикли деб нимага айтилади?
3. Асимметрия цикли коэффициенти деб нимага айтилади?
4. Даврий кучланишнинг хусусий ҳолларига мисоллар келтиринг.
5. Қандай кучланиш руҳсат этилган кучланиш дейилади ва у нимага боғлиқ бўлади?
6. Чидамлилиқ чегараси деб нимага айтилади? Чидамлилиқ эгри чизиқлари.
7. Руҳсат этилган кучланишни ва мустаҳкамликнинг эҳтиётлик коэффициентини аниқлаш формуллари.
8. Ўзгармас иклама остида ишлайдиган деталларда ўзгарувчан кучланишлар нзага келиши мумкинми?

3. УЗАТМАЛАР. УМУМий МАЪЛУМОТЛАР

3.1. ВАЗИФАСИ, ТУЗУЛИШИ, ИШЛАШ

АСОСЛАРИ

Ўзатмалар деб, ҳаракатни машинанинг икромчи органларига узатувчи механизмларга айтилади.

Ўзатмалар айланишлар сонини, бурончи моментларни баъзан эса ҳаракат тури ва қонуниятларини ўзгарттириш учун хизмат қилади.

Ўзатмалар электрик, гидравлик, пневматик ва механик бўлиши мумкин.

Механик ўзатмаларнинг энг кўп тарқалганларидан бири айланиш ҳаракатли ўзатмадир.

"Машина деталлари" курсида фанат айланиш ҳаракатли механик ўзатмалар ўрганилади, уларни оддий қилиб ўзатма деб аталади.

Бошқа механик ўзатмалар — пневматик, гидравлик ва электрик ўзатмалар махсус курсларда ўрганилади.

Двигатель билан машина ўртасида ўзатмалар ўрнатил зарурияти

бир канча сабаблар билан изоҳланади: 1/ энергия манбалари - двигателлар катта бурчак тезликларида ишлайди, бу тезликлар уларнинг қувавати, Φ/K катта, улчамлари кичик бўлишини таъминлайди: яъни чиқариш машиналари валларининг бурчак тезликлари куп ҳолларда двигатель валининг бурчак тезлигидан фарқ қилади; 2/ яъни чиқаришдаги машиналарнинг тезлигини бинобари, айланивчи моментларни двигатель валининг бурчак тезлигини ўзгартириш йўли билан эмас, балки узатмалар билан амалга ошириш бойдалирсиз, чунки двигатель валининг бурчак тезлиги камайганда унинг қувавати ва Φ/K ҳам камайди; 3/ двигатель, одатда, айланма ҳаракатни узатади, машинанинг ишчи жиҳозлари эса, купинча, илгариланма - қайтма, тебраниш, винтсимон ва бошқа ҳаракат турлари бўлишини талаб қилади; 4/ куп ҳолларда бир двигатель энергиясини бир неча ишлаб чиқариш машиналарига узатишга тўғри келади, бу машиналар айланивчи валларининг бурчак тезликлари эса бир қилда бўлмайди.

3.2. Айланма ҳаракатланувчи механик узатмаларнинг кичикча таснифи

Ғилдираклар орасидаги боғ- ланиш	Кучни узатиш усуллари	Узатманинг номи
Базосига боғланиш	Икки воситасида Иккитанга воситасида	Тисли, чорвякли, винтли фрикцион
Эластик боғланиш	Икки воситасида Иккитанга воситасида	Зантарли, тас- мали, арқонли.

Узатмалар валларнинг ўзаро ҳолати билан бўйича қуйидагиларга бўлинади:

- 1/ Валларининг ўқлари параллел бўлган узатмалар;
- 2/ Валларининг ўқлари кесилувчи бўлган узатмалар.
- 3/ Валларининг ўқлари айлан узатмалар.

3.3. Механик валларнинг кинематик ва энергетик муносабатлари
Ҳисол тариқасида очик тасмални узатмани ҳурб чиқарил /3-расм/.

Айланма ҳаракатнинг тезлиги бурчак тезлиги ω билан

таърифланади ва рад/с билан улчанади ёки айланмиш такрорлиги n билан ифода ланиб, айл/минда улчанади.

1/ Айланмиш такрорлиги ва бурчак тезлиги қуйидаги формула билан узаро боғланган:

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

2/ Айланувчи хисми нуктасининг чизикли /айланмиш/ тезлиги

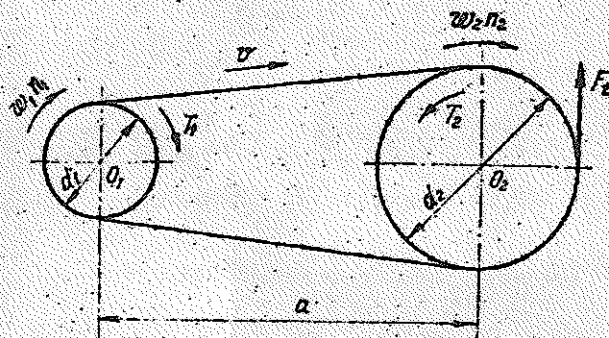
$$v = \frac{\omega \cdot d}{2} = \frac{\pi d \cdot n}{60}, \text{ м/с}$$

d - айланувчи хисмининг диаметри, м

n - айланмиш такрорлиги, айл/мин.

3/ Айланмиш ҳаракатда баъарилган ёки буровчи момент билан бурилиш бурчагининг қулайласига тенг бўлади.

$$A = T\varphi (\text{ж})$$



6- расм.

$T_{(H)}$ ва

φ - рад ҳисобда

T - буровчи момент, Н м

φ - бурилиш бурчаги, рад.

4/ Буровчи момент

$$T = \frac{P}{\omega}, \text{ Нм}$$

P - қувват

ω - бурчак тезлиги, рад/с $\left| \frac{1}{\text{с}} \right|$

$$T = \frac{30 \cdot P}{\pi \cdot n} = 9.55 \frac{P}{n}, \text{ (Н.м)}$$

5/ Қувват /P/

$$P = T \cdot \omega \text{ (Вт)} \quad (T - \text{н.м.}, \omega - \text{рад/с да})$$

$$P = F_t \cdot v \text{ (Вт)}$$

F_t - айланма куч, Н

v - айланма тезлик, м/с.

6/ Айланма куч

$$F_t = \frac{2 \cdot T}{d}, \text{ (Н)}$$

T - буровчи момент

d - шкив диаметри, м

$$F_t = \frac{P}{v} \text{ (Н)}$$

P - қувват, v - айлана тезлик, м/с

7/ Узатишлар сони /и/

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

8/ Ғойдали иш коэффициенти $\{\eta\}$

$$\eta = \frac{A_{\text{исл}}(c)}{A_{\text{эл}}(c)} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2 \cdot \omega_2}{T_1 \cdot \omega_1} = \frac{T_2}{T_1 \cdot \omega_1 / \omega_2} = \frac{T_2}{T_1 \cdot u};$$

$$T_2 = T_1 \cdot u \cdot \eta; \quad P_2 = P_1 \cdot \eta$$

9/ Узатманинг ғойдали иш коэффициенти $\{\eta\}$

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \dots \eta_n$$

10/ Узатманинг узатишлар сони

$$u = u_1 \cdot u_2 \dots u_n$$

Механик узатмаларни урганишда қуйидагиларни эсда сақлаш керак:

1.

Ҳаракатланувчи кучларнинг momenti T_1 доим етакловчи валга қўйилган бўлади ва йуналиши валнинг айланми йуналиши ω_1 га мос келади.

2. Қаршилик кучларининг momenti T_2 доим етакланувчи вал O_2 га қўйилган бўлади ва валнинг айланми йуналиши ω_2 га тесқари йуналган бўлади.

3. P ва ω хоҳлаган узатманинг лойиҳасини бақаритида асосий

курсатич бўлиб хизмат қилади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Узатмалар деб нимага айтилади?
2. Узатмаларнинг вазифаси нима?
3. "Машина деталлари" курсида қандай узатмалар ўрганилади?
4. Қайси узатмалар илашмалли ва эгилувчан аъзоли узатмаларга киради?
5. Кучни етакчи аъзодан етакланувчи аъзога узатиш усули бўйича узатмалар қандай турларга бўлинади?
6. Узатишлар сони, бурчак тезлиги, айлана тезлих, қувват моменти, айлана куч, ФК аниқлабадиган формулаларни ёзинг.

4. ТИШЛИ УЗАТМАЛАР

4.1. ТИШЛИ УЗАТМАЛАРНИНГ УМУМИЙ ТАЪРИҲЛАРИ ВА ТАСВIFI

Айланиа ҳаракатни бир валдан иккинчи валга тишли ғилдирақлар воситасида узатишга муволааланган механизм тишли узатма дейилади. Энг оддий тишли узатма иккита тишли ғилдирақдан тузилган бўлиб, улар тишлари воситасида бир-бири билан илашади. Етақловчи тишли ғилдирақнинг айланиши етақланувчи тишли ғилдирақнинг айланишига узгаради, бунда уларнинг баранчасианинг тиши иккинчисининг тишига босади. Кам тишли ғилдирақ шестерня, кул тишлиси ғилдирақ дейилади.

Афсаалликлари: 1. Амалда хоҳлаган қувватни /50000 кВт ва уздан иқори/ айлана тезликларининг кенг чегараларида узатиш мумкин.

2. Узатишлар сони доимий.
3. Ихчам, ишончли ва узокқа чидайди.
4. ФК иқори / $\eta = 0,97-0,99$ /
5. Хизмат курсатиш ва қараб туриш оддий.
6. Валларга ва таличларга тушадиган босим кучлари нисбатан кичик.
7. Турли-туман материаллардан тайёрлаш мумкин.

Камчиликлари:

1. Узатишлар сонининг чекланганлига СТ СЭВ 221-75 бўйича бир зудт тишли ғилдирақлар учун $U_{\text{тах}} = 12,5$, лекин амалда $U < 7$

2. Тебраниш ва шовишдан манбаъ ҳисобланади.
3. Катта ёкламаларда деталлар сиғиши эҳтимоли бор.
4. Катта аниқликдаги тишли ғилдирақларни тайёрлаш нисбатан мураккаб.

Тишли ғилдирақлар қуйидагиларга кура таснифланади:

1. Узатки амалга оширилган валларнинг узаро жойлашмига қараб:

а/ уқлари параллел жойлашган валлари бўлган /цилиндрсимон, шеврон/;

б/ уқлари кесилган валлари бўлган /конуссимон/;

в/ айқаш уқли валлари бўлган /вантли, гипондли/;

2. Торец кесимида тишларнинг шакллари бўйича:

а/ эвольвентали; б/ цилиндросимон; в/ доғравий

3. Тишларнинг уқли нисбатан йуналиши бўйича:

а/ тўғри тишли; б/ қийа тишли; в/ шеврон тишли; г/ доғравий.

4. Тишли ғилдирақларнинг узаро жойлашми бўйича:

а/ ташқи ялашишли; б/ ички ялашишли

5/ конструктив баъариланиш бўйича:

а/ очик; б/ ёпиқ; в/ ярим очик.

6/ Валларнинг нисбий ҳаракати бўйича:

а/ оддий; б/ планетар; в/ дифференциал.

7/ Айлана тезлиги бўйича:

а/ Секан ёрар / $\omega = 3 \div 4 \text{ м/с}$ /

б/ Ўртача тезликли / $14 \text{ м/с} \leq \omega \leq 15 \text{ м/с}$ /

в/ Юқори тезликли / $\omega > 15 \text{ м/с}$ /

4.2. Эвольвенталилашманинг стандарт кўрсаткичлари

Тишли узатмаларнинг узатишлар сони доимо бир хил бўлишлиги учун тишларнинг профиллари маълум бир шаклда бўлишлари керак. Бу шартни қўшқина эгри чизиқлар синди қониқтиради. Лекин профиллар тишларнинг осон тайёрланишига имкон бериш, хусусан ғилдирақларнинг тиши нечта бўлишидан қатъи назар оддий асбоб билан қирқиб тайёрлашга имкон бериши керак. Бу шартларни эвольвентали ялашмалар тулиқ қониқтиради.

Эвольвентали ғилдирақлар тишининг профилли ГОСТ І3755-68 бўйича бошланғич контур билан аниқланади /7- расм/:

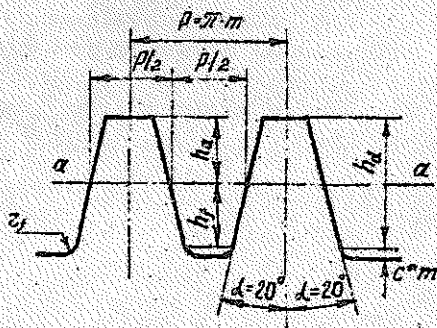
α - профиль бурчаги, $\alpha = 20$.

h_a - тишининг қарий чуқурлиги, $h_a = 2m$

P - рейканинг қадами, $P = \pi \cdot m$

C^* - радиал теркуш коэффициенти

$C^* = 0,25$ - цилинрик тишли ғалдирак учун.



7- расм.

Тишларга уйгычлар ёки жалвирлар билан ишлов беришда $C^* = 0,25$, тиш жалвирлашда $C^* = 0,4$; Конуссимон тишли ғалдирак учун $C^* = 0,2$.

m - модуль

r_f - тишларнинг асосида уларнинг кичалоқланиш радиуси.

Цилинрик ғалдирак учун $r_f = 0,4m$

конуссимон ғалдирак учун $r_f = 0,2m$

h_a - таш жалвирининг баландлиги

h_a^* - таш жалвирининг коэффициенти

h_f - таш оёқчаларининг баландлиги:

$$h_f = (h_a^* + C^*) \cdot m$$

Тишнинг баландлиги:

$$h = h_a + h_f = (2h_a^* + C^*) \cdot m$$

4.3. Нормал эвольвентали ағаша /8- расм/.

- ағаша чизиги, яъни тишлар ҳаракатланганда умар тегиниб турган умумий нуктанинг траекторияси.

ТТ - умумий урним.

П - ағаша нуктаси. Ушбу бошлангич айлананинг урниме нуктаси

$$\rho_1 = 0,5 d_1 \sin \alpha_v$$

$$\rho_2 = 0,5 d_2 \sin \alpha_v$$

Тишлар радиусларининг нурсаткичлари /9- расм/.

d_a - тишлар чуқуриларининг диаметри

d_f - тиш туби айланасининг диаметри

d - бўлиш айланасининг диаметри

h - тишнинг баландлиги

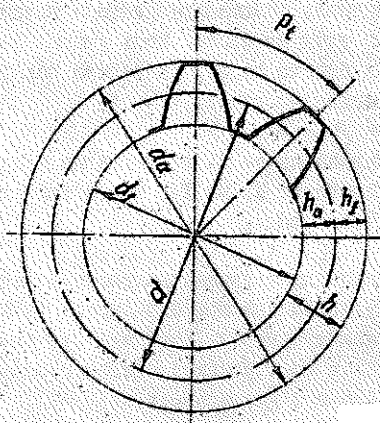
h_a - тиш калларининг баландлиги

h_f - тиш оёғининг баландлиги

$$\rho_c = \frac{\pi \cdot d}{Z} \quad \text{айланасининг айлана бўйича ўлчанган айлана}$$

кадами.

$$m = \frac{\rho_c}{\pi} \quad - \text{айланаси модули.}$$



9- расм.

$$m = \frac{d}{Z} \quad - \text{диаметрал кадам.}$$

модул стандарт катталик

$$a = a_v \quad - \text{марказларара масофа}$$

$$a_v = \frac{d_1 + d_2}{2};$$

4.4. Коррекциялаш /ўзгартириш/ туғрисида тушунча.

Агар тишларнинг сони Z бирор ҳаётаравий $Z_{\min} < 17$ дан кичик бўлса, тишларни асбоблар билан қирқиб вақтида таш оёқчасининг қирқилиши аз беради.

Нормал алашмидаги тишларнинг қирқилишининг олдини олиш учун

уларнинг профилларини тузатишнинг махсус усуллари қўлланилади ва у узатмада коррекциялаш дейилади.

Ўзгартирилган гилдиракни тайёрлаш шу гилдиракни тайёрлаган асбоблар билан амалга оширилади. Бунда асосий фарқ шундаки, заготовка ўзгартирилган диаметрида базарилади ва асбоблар бир қадар силжитилган вазиятда ўрнатилади.

Асбобнинг силжитиш катталиги $X = x \cdot m$

X - силжитиш коэффициенти.

m - тайёрланаётган тишли гилдиракнинг модули.

Агар асбоб заготовка маркаидан силжитилаётган бўлса, силжитиш коэффициенти мусбат $/X > 0/$, агар асбоб заготовка марка- зига томон силжитилаётган бўлса, манфий $/X < 0/$ деб ҳисоблана- ди. Коррекцияланмаган тишли узатмаларда иккала гилдиракда ҳам $X = 0$ бўлади ва шунинг учун бу узатма ноль узатма деб айtilади. Коррекциялаш баландлик бўйича ва бурчак бўйича базарилиши мумкин. Баландлик бўйича коррекциялаш шарти $X_1 = X_2$

$$\Sigma X = X_1 + X_2 = 0$$

Бурчак бўйича коррекцияланган тишли гилдираклар ўзаро тенг бўл- маган силжитиш коэффициентлари X_1 ва X_2 билан тайёрланади ва қуйидаги шартну қаноатлантиради.

$$\Sigma X = X_1 + X_2 > 0$$

Бурчак бўйича коррекциялашда гилдирак ва естернаининг тишлари қалинлиги йиғиндисини булиш айланаларга бер-бирига тегиши олмайди;! тишли гилдиракларни силжитиш керак. Натижада бу булиш айланалари бошланғич айланалар билан мос тушмайди, тишнинг баландлиги ка- маяди ва тиш профли бурчаги катталашади.

4.5. Тишларнинг емирилиш турлари

Тишли гилдираклар ишлаётган пайтда уларга кучлар таъсирида қуйидаги турдаги емирилишлар содир бўлади:

1/ Толиқиб натижасида уваланиш тишли гилдираклар ёпиқ узатма- да мул мойланган ҳолда ишлатидаги асосий ёйғилиш тури

2/ Тишларнинг ёйғилиш - очиқ узатмада ишлаётган тишли гилди- ракларга хос бўлган ҳолдир.

3/ Тишларнинг сезиши.

4/ Ёйғилиш. Бер хисса материалдан тайёрланиб, сиртлари тоблан- маган тишларнинг емирилиш тури.

УЗ-ЎЗНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Тишли узатмаларга таъриф бериш.
2. Тишли узатмаларнинг камчилик ва афзалликларини айтиб бериш.
3. Тишли узатмаларнинг таснифи
4. ГОСТ 13755-68 бўйича эвольвентали гилдирак бошлангич контурининг курсаткичларини айтиш.
5. Эвольвентли илашманинг асосий курсаткичларини айтиш.
6. $d_a, d, d_f, h, h_a, h_f, P_z, m, a_w$ ларни аниқлаш формулаларини ёзиш.
7. Коррекциялаш деб нимага айтилади?
8. Баландлик ва бурчак бўйича коррекциялаш шартини ёзиш.
9. Очик ва ёпиқ узатмалардаги тишли гилдираклар учун қайси амрирлар хос?

5. Тишли узатмаларни куч бўйича ҳисоблаш /ҳалма ҳулосалар меъёрий туғри тишли гилдиракларга тегишлидир/. Тишли узатмаларни куч бўйича ҳисоблаш учун тишли гилдирактинг контакт мустаҳкамлига ҳисобланади, рухсат этилган контакт қўланиши аниқланади.

5.1. Илашми кутбидаги кучлар

Туғри тишли цилиндрик узатма ишлаётган пайтда етакловчи вестерининг босим кучи F_n дастлаб илашмига тишнинг оёқчаси орқали етакланувчи гилдирак тиши қаллиғига туташган ён қисмига узатилади. Туташган тишли гилдиракларни таъёрлаш ва монтаж қилишда босим кучи F тишли гилдирак чамсарагининг ани бўлиб бир текис тарқалган ва тишларнинг туташган ён қисмларига утказилган умумий нормал бўйича йўналган бўлади /ишқаланиш йўқ деб ҳисоблаганда/

$$F_n = F_{n2} \quad - \text{босим кучи};$$

$$F_t = -F_{t2} \quad - \text{айлана куч};$$

$$F_r = F_{r2} \quad - \text{радиал куч};$$

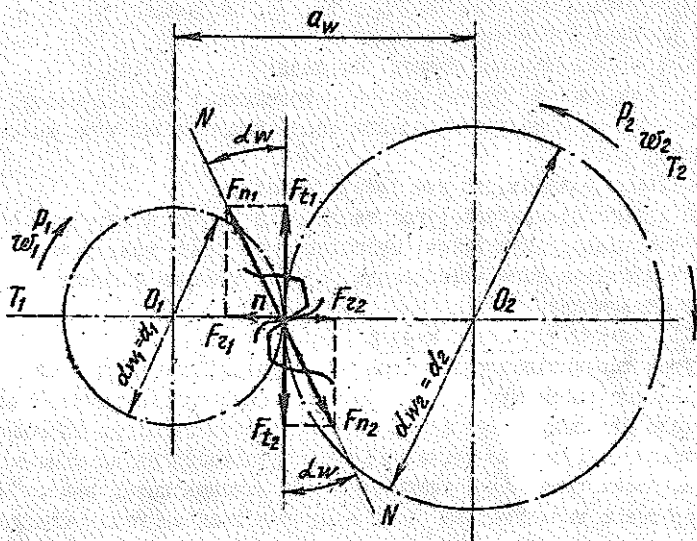
Айлана куч F_t етакловчи гилдиранда айлана тезлигига қарама-қарши томонга йўналган бўлиб, етакланувчи гилдиракда эса бу тезлик билан мос тушади /Ю-расм/.

$$F_t = \frac{2\pi}{a}; \quad F_r = F_t \cdot t_g \alpha_w;$$

$$F_{t2} = \frac{2 \cdot T_2}{a_2}; \quad F_n = \frac{F_{t2}}{\cos \alpha_w};$$

5.2. Ҳисобий солиштирма ёқлама.

Ҳисобий солиштирма ёқлама тишти гелидраксиянинг энг буюнча ёқ-
ламанинг истеъсоқ тақсимланишини ва яламадаги нуқсонлар туғайли
изага келувчи динамик ёқламаларни ҳисобга олган ҳолда контакт
чизиғининг узунлик барлигига тўғри келадиган ёқламадир.



10- расм.

$$q_p = q \cdot K_H / K_E$$

q_p - ҳисобий солиштирма ёқлама

q - солиштирма ёқлама.

$$q = \frac{F_n}{b} = \frac{F_{t2}}{b \cdot \cos \alpha_{w}} = \frac{2 \cdot T_2}{d_2 \cdot b \cdot \cos \alpha_w}$$

b - гилдирак чамбарининг эки ёки тинининг узунлиги.

d_2 - гилдирак булим айланасининг диаметри

Тинини узатмасининг уқлараро масофаси.

$$\alpha_w = 0,5 \cdot d_1 + 0,5 \cdot d_2 \quad (3)$$

Агар 1/3 формулага $d_1 = \frac{d_2}{u}$ ва $d_2 \cdot d_1 \cdot u$ қат-
натларни қўйиб, уни d_1 ва d_2 га нисбатан ечсак, қўйидаги-
ларни оламиз:

$$\alpha_w = 0,5 \cdot d_2 \left(\frac{1}{u} + 1 \right) = \frac{1}{2} d_2 \left(\frac{1+u}{u} \right) = \frac{d_2 (u+1)}{2u};$$

$$d_2 = \frac{2 \cdot \alpha_w \cdot u}{u+1}; \quad d_1 = \frac{2 \cdot \alpha_w}{u+1};$$

1/2 формулага d_2 нинг қўйидаги қўйиб қўйидагиларни оламиз:

$$q = \frac{2 \cdot T_2 (u+1)}{2 \cdot \alpha_w \cdot u \cdot b \cdot \cos \alpha_w} = \frac{T_2 \cdot (u+1)}{\alpha_w \cdot u \cdot b \cdot \cos \alpha_w}$$

K_H - тинлар орасида ва чамбарак эки бўйича катталарининг
нотекис тақсирлангани ва динамик иккамани ҳисобга олувчи коэф-
фициент.

K_E - қопланган даражаси коэффиценти.

У ҳолда

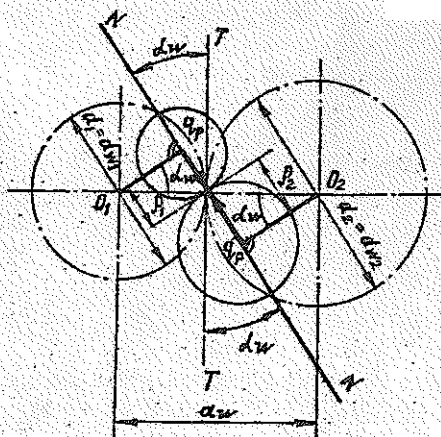
$$q_p = \frac{T_2 (u+1) \cdot K_H}{\alpha_w \cdot u \cdot b \cdot \cos \alpha_w \cdot K_E} \quad (4)$$

5.3. Тинини гилдиракни контакт мустаҳкамликка ҳисоблаш

Биз ушбу узатмалар тинини гилдиракларининг тинлари учун контакт
мустаҳкамликка ҳисобланамиз. Бошланғич тенглама шартларида яъни
ларни бўйича уринувчи икки цилиндр бар-бирига тегиб турганида
эзилиш кучланишини аниқловчи Герц формуласидан фойдаланамиз:

$$\sigma_H = 0,418 \sqrt{\frac{q_p \cdot E_{\text{кел}}}{\rho_{\text{кел}}}} \quad (5)$$

Ҳисоблаш чизмаси. /II- расм/.



II- расм.

Q_p - ҳисобий солиштирма қислама /нагрузка/

$E_{\text{кел}}$ - шестерня ва ғилдирак материалларининг келтирилган эластиклик модули

$$E_{\text{кел}} = \frac{2E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$$

E_1 ва E_2 - тегишли равишда шестерня ва ғилдирак материалларининг эластиклик модули.

$\rho_{\text{кел}}$ - келтирилган эгралик радиуси.

$$\rho_{\text{нр}} = \frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

ρ_1 ва ρ_2 - тегишли равишда шестерня ва ғилдиракнинг эгралик радиуслари:

$$\rho_1 = 0,5 \cdot d_1 \cdot \sin \alpha_w$$

$$\rho_2 = 0,5 \cdot d_2 \cdot \sin \alpha_w$$

16/ формулага d_1 ва d_2 нинг қийматларини қўйиб, қуйидагиларни оламиз:

$$\rho_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot \alpha_w}{u+1} \cdot \sin \alpha_w = \frac{\alpha_w \cdot \sin \alpha_w}{u+1}$$

$$\rho_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot \alpha_w}{u+1} \cdot \sin \alpha_w = \frac{\alpha_w \cdot \sin \alpha_w}{u+1}$$

у ҳолда

$$\rho_{\text{кеп}} = \frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \frac{\frac{\alpha_w \cdot \sin \alpha_w}{u+1} \cdot \frac{\alpha_w \cdot \sin \alpha_w}{u+1}}{\frac{\alpha_w \cdot \sin \alpha_w}{u+1} \cdot (1+u)} = \frac{\alpha_w \cdot u \cdot \sin \alpha_w}{(u+1)^2};$$

$$\rho_{\text{кеп}} = \frac{\alpha_w \cdot u \cdot \sin \alpha_w}{(u+1)^2} \quad (7)$$

формулага ҳисобий солиштирма иклагани, келтирилган эгрилик радиуси ва материалнинг эластиклик модули /пулат учун $E=2,15 \cdot 10^5$ н/мм²/ ни қўйиб, тишли гилдиракнинг илаши кутбидagi контакт қучланиши топамиз:

$$\sigma_n = 0,418 \sqrt{\frac{T_2 \cdot (u+1) \cdot 2,15 \cdot 10^5 (u+1) \cdot K_n}{\alpha_w \cdot u \cdot \beta \cdot \cos \alpha_w \cdot \alpha_w \cdot u \cdot \sin \alpha_w \cdot K_s}}; \quad (8)$$

$$\cos \alpha_w \cdot \sin \alpha_w = \frac{2}{\sin 2\alpha_w};$$

Белгилашлар:

$Z_n = \sqrt{\frac{2}{\sin 2\alpha_w}}$; - тишлар оқларининг илашиш кутбидagi туташув шаклига ҳисобга олувчи ўлчамсиз коэффициент.

$Z_s = \sqrt{\frac{1}{K_s}}$ - контакт тасйисининг умумий узунлигига ҳисобга олувчи ўлчамсиз коэффициент

Бу белгилашлар билан (8) формула қўйидаги кўринишни олади:

$$\sigma_n = \frac{0,418 Z_n \cdot Z_s}{\alpha_w} \cdot \sqrt{\frac{2,15 \cdot 10^5 \cdot T_2 \cdot (u+1)^3 \cdot K_n}{\beta \cdot u^2}} \quad (9)$$

тўғри тишли гилдираклар учун.

$$\alpha_w = 20^\circ \quad \text{ва} \quad \beta = 0 \quad \text{ва} \quad Z = 1,76$$

Қия тишли гилдираклар учун

$$\alpha_w = 20^\circ, \beta = 8-15^\circ \text{ да } Z_n = 1,74 \div 1,71$$

Шеврон гилдираклар учун $Z_n = 1,57.$

Тугри тишли гилдираклар учун

$$\alpha_w = 20^\circ \quad Z_n = 0,9$$

Қия тишли гилдираклар учун

$$Z = 0,8.$$

9 формулага Z_n ва Z нинг қийматларини қўйиб, тегишли алмаштиришлардан сўнг текшириш ҳисоблаш шартини оламиз:

туғри тишли узатмалар учун:

$$\sigma = \frac{310}{\alpha_w} \sqrt{\frac{K_n \cdot T_2 \cdot (u+1)^3}{\beta \cdot u^2}} \leq [\sigma_n] \quad (10)$$

Қия тишли узатмалар учун.

$$\sigma = \frac{270}{\alpha_w} \sqrt{\frac{K_n \cdot T_2 \cdot (u+1)^3}{\beta \cdot u^2}} \leq [\sigma_n] \quad (11)$$

Тишларни контакт мустаҳкамликка ҳисоблаш гилдираклар бўйича баҳариланади, чунки у шестерняга нисбатан унча мустаҳкам бўлмаган материалдан тайёрланади. Одатда, ёпиқ узатмаларнинг тишли гилдираклари контакт мустаҳкамликка лойиҳалашгаидек ҳисобланади. Лойиҳалашдаги ҳисоблаш формулаларини олиш учун (10) ва (11) формулаларда гилдирак энини уқлараро масофа билан алмаштиралиб ва унинг α_w га нисбатан ечимиз.

$$\beta = \alpha_w \cdot \psi_{\beta a}$$

$$\psi_{\beta a} = \frac{\beta}{\alpha_w};$$

туғри тишли гилдираклар учун $\psi_{\beta a} = 0,125 - 0,25$; қия тишли гилдираклар учун $\psi_{\beta a} = 0,25 - 0,4 - 0,6$; шеврон тишли гилдираклар учун $\psi_{\beta a} = 0,5-1$

У ҳолда лойиҳавий ҳисоблаш формулаларини оламиз:

$$\alpha_w = (u+1) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{310}{[\sigma_n] \cdot u}\right)^2 \cdot \frac{T_2 \cdot K_n}{\psi_{\beta a}}}; \quad (12)$$

Қия тишли узатмалар учун

$$\alpha_w = (u+1) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{270}{[\sigma_n] \cdot u}\right)^2 \cdot \frac{T_2 \cdot K_n}{\psi_{\beta a}}}; \quad (13)$$

K_n - тишлар орасида қилмаларнинг потекис тақсимланишини ҳисобга олувчи коэффициент; $K_{n\beta}$ - қилманинг чамбараги эни бўйича потекис тақсимланишини ҳисобга олувчи коэффициент;

$K_{n\sigma}$ - айлана тезликка боғлиқ бўлган динамик коэффициент.

(12) ва (13) формулалар билан топилган (α_w) нинг қийматлари

СТСЭВ 229-75 бўйича энг яқин қийметларига таъхилланади. Шундан сўнг модуль „ m “ қуйидаги оралиқда СТСЭВ 310-76 бўйича танланган:

$$m = 10,01 - 0,02 / \alpha_w$$

Ғалдирак ва шестернянинг умумий тишлари сонини аниқлаймиз:

$$Z_z = Z_1 + Z_2; \quad Z_z = \frac{2\alpha_w}{m}$$

$Z_1 = \frac{Z_z}{u+1}$ — шестерня тишларининг сони; $Z_2 = Z_z - Z_1$, ғалдирак тишларининг сони.

m ва Z_z ларни танлашда Z_z нинг катта қийматиға эришиш учун ҳаракат қилиш керак, ammo „ m “ нинг қиймати 1,5 - 2 мм бўлиши учун тишнинг эгиллигига таъхириб олиш керак.

5.4. Ружсат этилган контакт кучланиши

Ўсишувий ҳисоблашда ружсат этилган контакт кучланиши қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$[\sigma_n] = \frac{\sigma_n \cdot \lim s \cdot K_{nl}}{[n]_n} \quad (14)$$

бу ерда $\sigma_n \cdot \lim s$ — материалнинг циклиларнинг база сонидаги контакт чидамаллиги чегараси.

НВ < 200 бўлганда циклиларнинг база сони $N_{н0} = 10^7$

НВ=200 бўлганда $N_{н0}$ нинг қиймати қизиқли доғунга етсан 10^7 дан 6 · 10^7 гача ўзгаради.

K_{nl} — узонда чидамлик коэффициенти, агар $N_{нe} > N_{н0}$ бўлса, $K_{nl} = 1$ деб қабул қилиш керак. Бошқа ҳолларда, яъни циклилар сони $N_{н0}$ дан кичик бўлса, K_{nl} қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$K_{nl} = \sqrt[6]{\frac{N_{н0}}{N_{нe}}}; \quad N_{нe} = 60 \cdot n \cdot T \cdot \alpha,$$

Агар нормалланган ва яхшилланган пулатдан тайёрланган ғалдиракни ҳисоблашда $K_{nl} = 2,6$ дан катта сон чиқса, унда $K_{nl} = 2,6$ деб қабул қилинади.

Тобланган пулатдан тайёрланган ғалдирак учун $K_{nl} \leq 1,8$.

$[n]_n$ — хаттисизлик коэффициенти. Нормалланган ва яхшилланган пулатдан тайёрланган ва хаттис тобланган ғалдираклар учун $[n]_n = 1,1 \div 1,2$; тешикнинг сирти пулатланганда $[n]_n = 1,2 \div 1,3$ олинади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Тугри тилиш цилиндрик узатманинг алашиш кутбиги қандай кучлар таъсир этади?
2. Бу кучларни аниқлаш формулалари ва уларнинг йуналиши.
3. Ҳисобий солиштирма екллага таъриф беринг.
4. Ҳисобий солиштирма екллага формуласини келтириб чиқаринг.
5. Қандай узатмалар контакт мустаҳкамликка ҳисобланади?
6. Гери формуласини ёзинг.
7. Тилиш узатмани контакт мустаҳкамликка текширишдаги ҳисоблам формуласини келтириб чиқаринг.
8. Ўсидаҳави ҳисоблам формуласини келтириб чиқаринг.
9. СТЭСБ бўйича модул қандай оралиқда танланади?
10. Рухсат этилган контакт кучланиш формуласини ёзинг.

6. Тилиш гилдиракнинг тилишларига эгалишга ҳисоблам

6.1. Тилишларни эгалишга ҳисоблам

Ошиқ узатмаларнинг тилиш гилдираклари эгалишга ҳисобланади.

Тилишларни эгалишга ҳисоблашда уни бир учи қистириб маҳкамланган ва икки учига қуйилган F_n куч билан ёнланган тўсик деб қаралади. Кучнинг бундай қуйилиши ошг хавфлидир – куч елкаси тилишнинг хавфли қисмига нисбатан ошг катта қийматга эга булади.

Ҳисоблашда қуйидагича қараб қилинади:

1. Эгалишга ҳисоблашда ҳамма екллагадан бир жуд тилиш қабул қилини деб ҳисоблаймиз.
2. Ишқаланиш кучи жуда кичик бўлгани учун уни ҳисобга ошмаймиз.
3. Куч тилишнинг учига қуйилган ҳолатни ҳисобий ҳолат учун қабул қилимиз /12- расм/.

цисти K_F критеріали:

$$K_F = K_{FB} \cdot K_{FU}$$

K_{FB} - тип буілаб винниг потекис тақсимаганлығыни ҳисобга олуғчи коэффициент

K_{FU} - винниг динамик таъсирини ҳисобга олуғчи коэффициент.

У ҳолда

$$\sigma_F = \frac{F_n \cdot K_F}{\delta} \cdot \left(\frac{6 \cdot \cos \alpha'_w \cdot \ell}{S^2} - \frac{\sin \alpha'_w}{S} \right) \quad (6.1)$$

/6.1/ формулада F_n ни F_t орқали ифодалаб:

$F_n = \frac{F_t}{\cos \alpha'_w}$ тангламанинг ушг томондағи сурат ва маҳрағини "m" модулга қулайтириб ва бўлиб қуйидағини оламиз:

$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F}{\delta \cdot m} \cdot \left(\frac{6 \cdot m \cdot \cos \alpha'_w \cdot \ell}{S^2 \cdot \cos \alpha'_w} - \frac{m \cdot \sin \alpha'_w}{\cos \alpha'_w \cdot S} \right)$$

Қуйидағича белгиләб оламиз:

$$\left(\frac{6 \cdot m \cdot \cos \alpha'_w \cdot \ell}{S^2 \cdot \cos \alpha'_w} - \frac{m \cdot \sin \alpha'_w}{\cos \alpha'_w \cdot S} \right) = Y_F$$

Y_F - тип шаклининг модулга боғлиқ бўлмаган коэффициент.

Тип шакли коэффициенти ГОСТ катталари ёки графикаларидан тишлар соғи ва коррескиялаш коэффициентига қура танланад, чунки тип шакли шу катталарга боғлиқ ҳолда ўзгаради:

$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot Y_F \cdot K_F}{\delta \cdot m} \leq [\sigma_F] \quad (6.2)$$

тектириш ҳисоби формуласи.

Очиқ тишли узатмаларни эғиялға лойиҳавий ҳисоблашда модулниг зарур катталиғини аниқлаш лозим булади. Бунинг учун /6.2/ да қилдирак чамбарағининг яни "δ" на "m" модуль билан алмаштирамиз

$$\delta = \psi_{\delta m} \cdot m$$

ва алмаштирамиз: $F_t = \frac{2 \cdot T_1}{m \cdot Z_1}$ ни

$$\sigma_F = \frac{2 \cdot T_1 \cdot Y_F \cdot K_F}{m \cdot Z_1 \cdot \psi_{\delta m} \cdot m} \leq [\sigma_F]$$

$$m = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot K_F \cdot T_1 \cdot Y_F}{[\sigma_F] \cdot Z_1 \cdot \psi_{\delta m}}} \quad (6.3)$$

лойиҳа ҳисоби формуласи.

/6.3/ формулада олдинтан "m" катталанинг энг яқин стандарт қийметига қадар яқинлаб олиш керак.

6.2. Рухсат этилган эгувчи кучланишннн эвеклам

Рухсат этилган кучланиш куйидаги формула билан аниқланади.

$$[\sigma_r] = \frac{\sigma_{r \text{ lim } 6} \cdot K_{r\sigma} \cdot K_{rL}}{[n_r]} \quad (6.4)$$

$\sigma_{r \text{ lim } 6}$ - тнш материалнинг этилишга чидамлилиқ чегараси бўлиб,
 $R_{\sigma} = 0$ да цикллarning база сонига мос келади.

K_{rL} - узокда чидамлилиқ коэффициенти

$$K_{rL} = \sqrt[m]{\frac{4 \cdot 10^6}{N_{FE}}}$$

$4 \cdot 10^6 = N_{FE}$ - цикллarning база сони.

m - $NB > 350$ бўлганда курсаткич даражаси; $m = 9$

$NB < 350$ да $m = 6$.

N_{FE} - икламада цикллarning эквивалент сони

$$N_{FE} = 4 \cdot 10^6 \text{ да } K_{rL} = 1$$

$K_{r\sigma}$ - тншга икки томондан ик қўйилишннн ҳисобга олувчи коэффициент. Реверсив ик таъсир этганда $K_{r\sigma} = 1$

$[n_r]$ - мустаҳкамликнинг эҳтиётлик коэффициенти

$$[n_r] = [n'_r] \cdot [n''_r]$$

$[n'_r]$ - тншли гилдирак материали хоссааларнннн нобарқарорлигини ҳисобга олади ва задаллардан таъсирланади.

$[n''_r]$ - тншли гилдирак заготовкесини олин усунини ҳисобга олувчи коэффициент; Болғалаб ва штамплаб олинган заготовка учун $[n''_r] =$

$= 1,0$, прокатлар учун $[n''_r] = 1,15$, куйма заготовкелар учун

$[n''_r] = 1,5$

УЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Қандай ўзатмалар этилишга ҳисобланади?
2. Этилишга ҳисобланади қандай даражаларга бул қўйилади?
3. Нима учун формулага иклама коэффициентни киретилади?
4. Этилишга текшириш ҳисоблаш формуласини кайтараб чиқарсанг.

5. Текшириш формуласи бўлгани ҳолда қай қандай ҳисоблаш формуласини қандай чиқарса бўлади?

6. Рухсат этилган эгувчи кучланишннн ҳисоблаш формуласини ёзанг.

7. ҚИЯ ТИШЛИ ЦИЛИНДРИК УЗАТМАЛАРНИ ХИСОБЛАШ

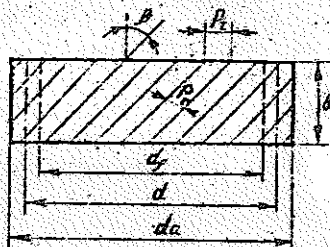
ХУСУСИЯТЛАРИ

Қия тишли узатманинг айбатликлари.

Қия ва шеврон тишли узатмаларда теггиш чизиқлари тишнинг асосига томон қияланган бўлади; ҳавфли ҳолатда тиш йуғонлашган бўлади, қолганиш коэффициент катта ва теггиш чизиғи чизигина катта йиғинди қийматига эгадир. Шунинг учун улар туғри тишли узатмаларга нисбатан мустақкамроқдир, тишлари елашга аста-секин кириш тўғайли равои яради ва катта тезликларда ҳам нисбатан шовқинсиз ишлайди.

Қийшққ тишли узатманинг камчилиги галдиракни вал бўйлаб сал-хатига ҳаракат қилувчи ўқий куч F_a нинг борлиғидир. Туғри тишли узатмаларда куриб чиқилган асосий ҳисоблаш ҳолатлари қия тишли узатмалар учун ҳам туғридир. Биз ҳақат бир неча узатга ҳос ҳусусиятларни куриб чинамиз.

7.1. Қия тишли узатманинг геометрик ҳусусиятлари /13- расм/.



13- расм.

P_t - булш айланасининг ёйи бўйлаб қўшга тишларнинг бир чизикли текисликлр орасида ўлчанган масофа:

P_n - нормал кадам булш цилиндрга бўйлаб қўшга тишларнинг бир номли текислари орасида ўлчанган энг қизна масофа $m_t = \frac{P_t}{T}$ - айлана модуль.

$$m_n = \frac{P_n}{T}$$

- нормал модуль - стандарт модуль

$$\rho_t = \frac{P_n}{\cos \beta} ; \quad m_t = \frac{m_n}{\cos \beta} ;$$

β - бўлаш цилиндри бўйлаб тишнинг қаялик бурчаги бўлиб, ГОСТ бўйлача қўйиладигача қабул қилинади.

кия ташли гилдираклар учун: $\beta = 8 - 15^\circ$

шаррон ташли гилдираклар учун: $\beta = 25 - 40^\circ$

Шуна эсда тутати керакки, тит қаялик бурчагининг ошгани уқий кучларнинг ошшига олиб келади.

Тишли узатмалар таштарининг ялашишга киришишдан бошлаб то ялашишдан чиқишгача бўлган бурлиш бурчаги қопланиш бурчаги деб айтади ва φ_f билан белгиланади.

Тишли гилдирак қопланиш бурчагининг бурчак қадамга нисбати қопланиш коэффициенти дейлади ва E_f билан белгиланади:

$$E_f = \frac{\varphi_f}{\tau}$$

Тўғри ташли узатмалар учун $E_f = 1,2 - 1,8$; қийшиқ тишли ва шаррон тишлилар учун $E_f > 2$. Гилдирак энининг коэффициенти

ψ_{da} ни $\psi_{da} = 0,2 \div 0,6$ оралиғида танланади. Бунда $\psi < 0,4$ қийматига бақат қўйиладиги тенгсизлик бақарилгандагига қабул қилиш мумкин:

$$\psi_{da} \geq \frac{2,5 \cdot m_n}{\alpha_w \cdot \sin \beta} ;$$

Гилдирак энини мумкин қадар торей қадамга қаррали қилиб қабул қилинади.

Қия ташли узатмаларда: $d = m_t \cdot z = \frac{m_n \cdot z}{\cos \beta}$; $h_a = m_n$; $h_f = 1,25 m_n$

$$d_a = d + 2m_n = m_t \cdot z + 2m_n$$

$$d_f = d - 2,5 m_n = m_t \cdot z - 2,5 m_n$$

$$\alpha_w = 0,5 (d_1 + d_2) = \frac{0,5 \cdot m_n}{\cos \beta} (z_1 + z_2)$$

$$Z_{min} = Z_{min(kep)} \cdot \cos^3 \beta$$

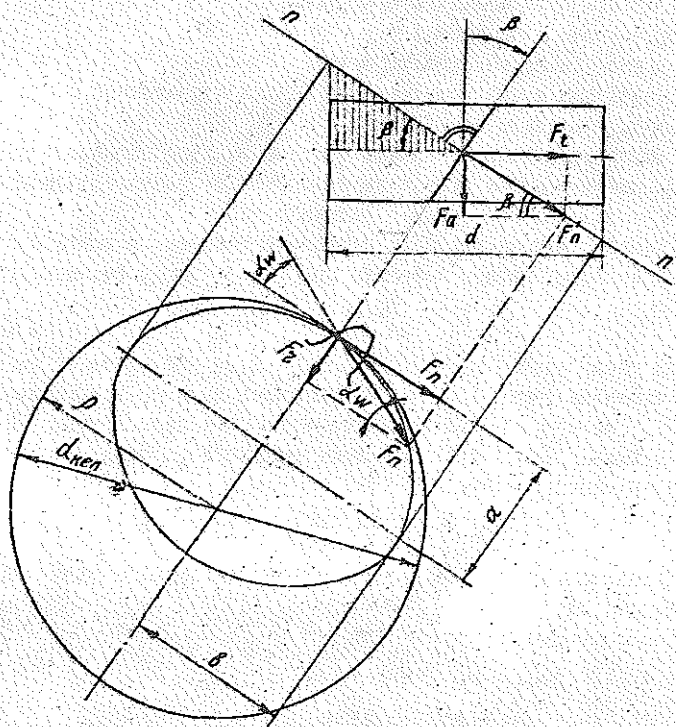
бу ерда $Z_{min(kep)} = 12$ тўғри ташли гилдирак билан.

7.2. Келтирилган гилдираклар

Тўғри ташли гилдиракнинг ҳисоби билан бар хил бўлишига эришиш учун қия ташли гилдиракларни ҳисоблаш келтирилган гилдирак деб атаётган, яъни қия ташли гилдирак ташлари йуналишга нормал кесимга олинган гилдирак учун бақариллади.

Бўлаш цилиндри кесимида n текислик билан яқин уқий олиб

тик туғри тисли гилдирак оламиз /I4- расм/.



I4- расм.

$$\alpha = 0.5 \cdot d$$

$$\beta = \frac{0.5 \cdot d}{\cos \beta}$$

чикк ярм йй ук оларда унинг эгрелик радиуси қуйдагига тенг:

$$\rho = \frac{f^2}{\alpha} = \frac{0.5^2 \cdot d^2}{\cos^3 \beta \cdot 0.5 d} = \frac{0.5 \cdot d}{\cos^3 \beta}$$

d_{ker} - келтирилган гилдирак бутун айланасининг диаметри,

/келтирилган/

$$d_{\text{кел}} = 2\rho = 2 \frac{0.5d}{\cos^2 \beta} = \frac{d}{\cos^2 \beta};$$

$$d_{\text{кел}} = \frac{d}{\cos^2 \beta}$$

Тугри тишли галдирак булган айланасининг диаметри куйадагига тенг.

$$d = m_n \cdot Z$$

У ҳолда $d_{\text{кел}} \geq m_n \cdot Z_{\text{кел}}$

$Z_{\text{кел}}$ - келтирилган галдиракнинг тишлари сон.

$$Z_{\text{кел}} = \frac{d_{\text{кел}}}{m_n} = \frac{d}{\cos^2 \beta \cdot m_t \cdot \cos \beta} = \frac{m_t \cdot Z}{m_t \cdot \cos^3 \beta} = \frac{Z}{\cos^3 \beta}$$

$$Z_{\text{кел}} = \frac{Z}{\cos^3 \beta};$$

Келтирилган галдирак бу шундай маъхум тугри тишли галдиракки, унинг тишлари профиллари нормал киркиридаги қиз тишли галдиракинникига айнан ухлашсир.

7.3. Қиз тишли галдиракекнинг илалаш кутбиде таъсир этувчи кучлар ва уларнинг йуналишлари аниқлай

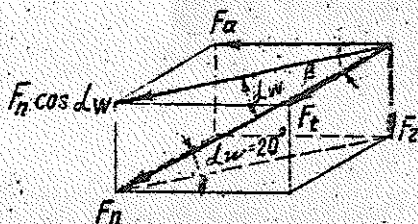
$$F_t = \frac{2T}{d} \quad - \text{айлана куч}$$

$$F_a = F_t \cdot \lg \beta \quad - \text{уқай куч}$$

$$F_n' = \frac{F_t}{\cos \beta}$$

$$F_r = \frac{F_t \cdot \lg \alpha_w}{\cos \beta} \quad - \text{радиал куч}$$

$$F_n = \frac{F_n'}{\cos \alpha_w} = \frac{F_t}{\cos \alpha_w \cdot \cos \beta} \quad - \text{Йигинди нормал босим}$$



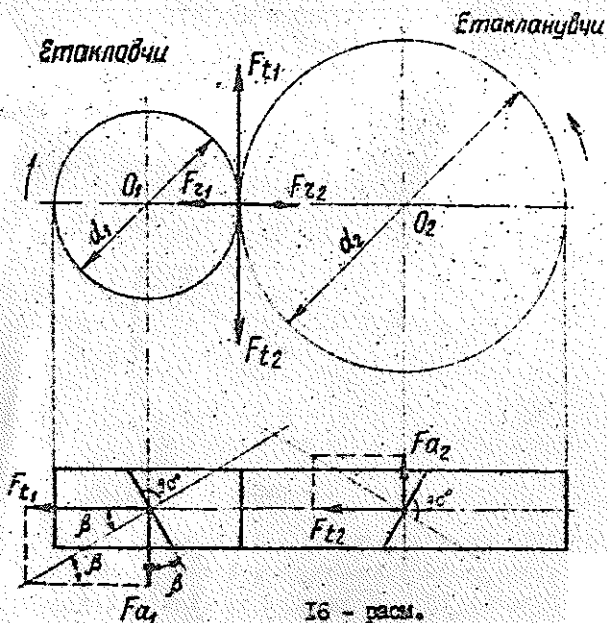
15- расм.

Кучларнинг йуналишлари аниқлаймиз. Айлана ва радиал кучлар йуналиши худди тугри тишли узатмалардагига ухлаш аниқланади. Тугри кучларнинг йуналиши тишнинг қиллига ва айланаш йуналишига бо-

лақдор. Айланча йуналишига ёки таш қиялигининг йуналиши узгар-
тирилганда ўқий кучининг йуналиши тескари томонга узгаради

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Қая тишли узатманинг айзалиқ ва камчилиқларини таъриф-
ланг.
2. Қая тишли гилдирак учун қандай модуль ва қадам хоҳдир?
3. Қандай модуль стандартлаштирилган?
4. Қопланча коэффициенти деб нимага айтилади?
5. Қая тишли гилдирак учун ε_f ва ψ_{6a} ларни аниқлап фор-
мулаларини ёзинг.
6. Қандай гилдирак келтирилган гилдирак деб аталади?
7. Қая тишли узатмаларда иллатини кутбларда таъсир этувчи куч-
ларнинг катталиқини аниқлап формуласини ёзинг.
8. Кучларнинг йуналиши қандай аниқланади?
9. Ўқий кучининг йуналиши нисмаларга боғлиқ бўлади?



16 - расм.

8. КОНУСИМОН ТИШЛИ УЗАТМАЛАР

8.1. Таърифлари ва қўланилиш соҳалари

Залларнинг ўқлари кесме ган тишли узатмалар конуссимон узатмалар дейилади. Геометрик ўқлар қар қандай бурчак остида кесилган бўлиши мумкин. Амакда вал ўқлари тўғра бурчак остида кесилган узатмалар қўлланади:

$$\sum \delta_1 + \delta_2 = 90^\circ$$

Цилиндрик узатмага нисбатан конуссимон узатма катта огиртиш ва ўқчаларга эга бўлиб, тайёрлаши ва монтаж қилиниши мураккабдир. Аммо бу узатма ҳаракатли ўқлари кесилмадиган валлар орасида узатиш зарур бўлган машиналар ва асбобларда кенг қўлланилади.

Конуссимон тишли гилдираклар тўғра, қян ва эгря чизиқли тишлар билан тайёрланади. Улар учтали катта бўлмаган қувватлар учун қўлланади. Тишли узатманинг асосий техник таърифлари: қуввати P асосан 100 кВт гача бўлиб, $u \leq 6,3$.

Редуктор туридаги узатмаларда қян ва эгря чизиқли тишлар учун $u \leq 3,5$; $v_{\max} = 15 \div 20$ м/с, тўғра тишли узатмалар учун $v \leq 3 \div 4$ м/с; $\eta = 0,95 \div 0,98$.

8.2. Асосий геометрик нисбатлари /17- расм/.

Конуссимон тўғри тишли узатма илатмаларининг асосий кўрсаткичлари модуль орқали ифодаланади:

$$d_m = m_{tm} \cdot Z; \quad d_e = m_{te} \cdot Z$$

d_m - пестерня ва гилдиракнинг ўртача бўлиш диаметри;

d_e - ташқи бўлиш диаметри;

Z - пестерня ёки гилдиракнинг тишлари сони.

m_{tm} - ўртача айлана модуль.

m_{te} - ташқи айлана модуль - стандарт модуль

$$m_{tm} = m_{te} - b \cdot \sin \delta_1 / Z_m$$

b - ташқи чамбарак эки.

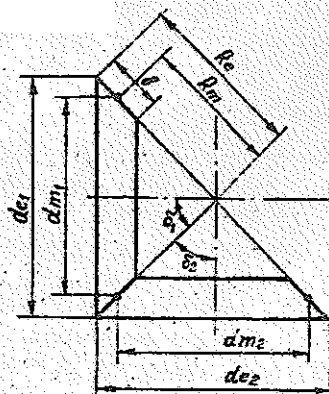
R_e - ташқи конус масофаси.

R_m - ўрта конус масофаси.

$$R_m = R_e - 0,5 \cdot b$$

Узатишлар сони:

$$u = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{d_{m2}}{d_{m1}} = \operatorname{tg} \delta_2 = \operatorname{ctg} \delta_1 = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$



17- расм.

8.3. Иланила таъсир этувчи кучлар /18- расм/.

$F_n = F_t + F_r$ - таъсир этувчи кучлар таъсир этувчи ва иланила чизиги бўйлаб йўналган нормал босим кучи.

$$F_t = F_n \cdot \cos \alpha_m = \frac{2I}{\alpha_m} - \text{ағдана куч}$$

F_a - уқий куч

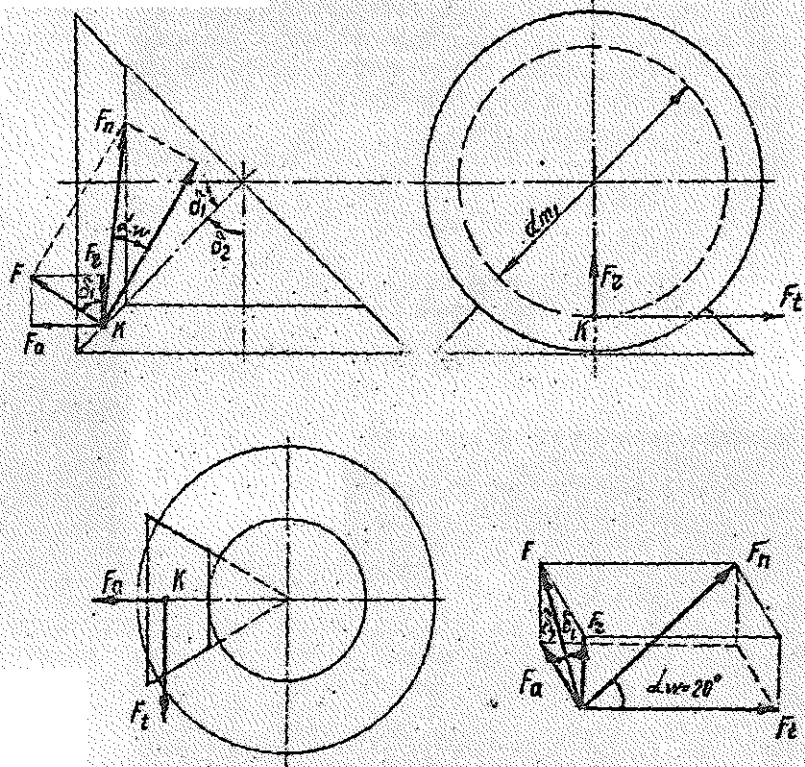
F_z - радиал куч

$$F = F_t \cdot \lg \alpha_w$$

F_a кучи шастерни учун уқий куч бўлиб, унга таскари йўналган куч радиал куч бўлиб ҳисобланади:

$$F_{a_1} = F_{z_2} = F \cdot \sin \delta_1 = F_t \cdot \lg \alpha_w \cdot \sin \delta_1$$

$$F_{z_1} = F_{a_2} = F \cdot \cos \delta_1 = F_t \cdot \lg \alpha_w \cdot \cos \delta_1$$



8.4. Конуссимон тишли узатмаларни ҳисоблаш хусусиятлари

Конуссимон ва цилиндрик узатмаларни исбатли таҳриблари шуни кўрсатадики, бир хил материалдан тайёрланган ва бир хил термик ишлов берилган, эни тенг бўлган тишли гилдирақлар бўлганда конуссимон узатмалар цилиндрик узатмалар учун ружат этилган эквивалент цилиндрикнинг 0,85 га тенг қисмини узатар экан. Контакт мустаҳкамликка ҳисоблашда конуссимон гилдирақ цилиндрик гилдирақка алаштирилади, уларнинг бошланғич диаметри ва модули конуссимон гилдирақ тишининг ўрта қисмидаги бошланғич диаметри ва модулига тенг бўлади, тишининг профилли эквивалент цилиндрик гилдирақнинг профиллига туғри келади.

$$\sigma_n = 0,418 \sqrt{\frac{q_n \cdot E_{\text{кел}}}{\rho_{\text{кел}}}}; \quad \text{Герц формуласи.}$$

$$q_p = \frac{F_n \cdot K_H}{b} = \frac{F_t \cdot K_H}{b \cdot \cos \alpha_w}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{\rho_{\text{кел}}} &= \frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2} = \frac{2 \cdot \cos \delta_1}{d_{m1} \cdot \sin \alpha_w} + \frac{2 \cdot \cos \delta_2}{d_{m2} \cdot \sin \alpha_w} = \\ &= \frac{2}{d_{m1} \cdot \sin \alpha_w} \cdot \left(\cos \delta_1 + \frac{\cos \delta_2}{u} \right) \end{aligned}$$

қуйидаги алаштиришларни ўтказамиз

$$\cos \delta_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \delta_1}} = \frac{1}{\sqrt{1 + u^2}};$$

$$\cos \delta_2 = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \delta_2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + u^2}}; \quad \frac{1}{\rho_{\text{кел}}} = \frac{2 \sqrt{u^2 + 1}}{d_{m1} \cdot \sin \alpha_w \cdot u}$$

Буларни Герц формуласига қўйиб, ундан оунг термини алаштеришлар ўтказгич, конуссимон туғри тишли гилдирақ учун контакт мустаҳкамликка тахширув ҳисоби формуласини оламиз.

$$\sigma_n = \frac{335}{R_m} \sqrt{\frac{K_H \cdot T_2 \cdot \sqrt{(u^2 + 1)^3}}{b \cdot u^2}} \leq [\sigma_n] \quad (1)$$

Бойиҳавий ҳисоблашда гилдирақнинг таши бўлиш диаметри аниқланади.

$$d_{e2} = 2 \sqrt{\left(\frac{335}{\sigma_n} \right)^2 \cdot \frac{K_H \cdot T_2 \cdot u}{(1 - 0,5 \cdot \psi_{aR_2})^2 \cdot \psi_{bR_2}}}; \quad (2)$$

1/2) формула бўйича олинган натижалар СТ СЭВ - 229 - 75 билан мослаштирилади.

Конуссимон ғилдирақлар тишларини эгалиш йуналиши бўйича чадамлатилганга текириш қуйидаги формула билан баҳарланади:

$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F \cdot Y_F}{b \cdot m} \leq [\sigma_n]$$

Y_F - тиш шакли коэффициентини бўлиб, тишларнинг эквивалент сонига боғлиқ ҳолда таълифланади:

$$Z_s = \frac{Z}{\cos \delta}$$

Эгилганга лойиҳавий ҳисоблаш уртача модуль учун баҳарланади:

$$m_{\text{ам}} = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot T \cdot K_F \cdot Y_F}{[\sigma_n] \cdot \psi_{s.m} \cdot Z}}$$

УЗ-УЗИНИ ТЕКИШИРИШ УЧУН СЯВОДЛАР

1. Қандай тишга узатма конуссимон узатма дейилади?
2. Конуссимон тишга узатмаларнинг қўлланилиш соҳалари.
3. Конуссимон тишга узатма чизмасини чизинг ва асосий геометрик нисбатларини ёзинг.
4. Иллатин қутбдаги қучлар
5. Контакт муштаҳкамликка ва эгилганга ҳисоблаш ҳурусий-лари.

9. ЧЕРВЯКЛИ УЗАТМАЛАР

9.1. Червякли узатма тишнинг турлари, қўлланилиш соҳалари, айбонлик ва камчиликлари

Червякли узатма червяк деб аталувчи винт ва у билан иллатувчи червяк ғилдирақидан иборат бўлиб, қия тишли ғилдирақларнинг бир тури ҳисобланади.

Червякли узатма тишли-винтли узатмалар турига киради. Червякли узатманинг тишли-винтли узатмадан айбонлиги шундаки, унинг бўғинларининг контактлашуви нуқтада эмас, балки чизик бўлиб эб беради.

Червякли узатма валларининг ўқлари узаро кесилиши. Валлар ҳар қандай бурчак ҳосил қилиб кесилиши мумкин бироқ, одатда, бу бурчак 90° га тенг бўлади.

Черяк урамларининг йуначиси ва кутариши бурчаги ҳам чер-
вяк гилдираги тишларининг йуначиси ва кутариши бурчаги кандай
булса, шундай булади.

Черякнинг резьбаси бир кйримли ёки кўп кйримли ҳамда чапа-
кай ёки унакай булиши мумкин. Кйрим сони $Z = 1 + 4$ бутган уна-
кай резьбали стандартлаштирилган черяклар кенг тарқатган.

Черякни узатмаларнинг асосан икки тури бор:

1/ цилиндрсимон черякни узатмалар, улар олдий қилиб черяк-
ни узатмалар дейилади;

2/ глобоид узатмалар /глобоидсимон черякни/.

Резьбалар профилининг шаклига кўра:

3/ архимед черякни - бу черякнинг ун бўйлаб кесимида резьба-
сининг профили трапециясимон бўлиб, торап кесимида резьбанинг
ўрамлари архимед спираллари билан чегараланган булади, шунинг
учун бу черяк архимед черякни деб аталади:

б/ конвалитни - нормал кесимида резьбасининг профили трапе-
циясимон булади.

в/ эвольвентали - шу билан таърифланадиги, резьбанинг профи-
ли укай кесимида эвольвенталдан иборат булади.

г/ ўрам профили эгак черяк - бундай черяклар черяк гилди-
раклари тишлари билан катта контакт исасига эга булади.

Афзалликлари:

1/ икчамлиги - узатмалари унча катта бўлмаган ҳолда катта
узаткилар оsonин амалга ошириш мумкинлиги;

2/ ишончлилиги ва қараб турган олдийлиги;

3/ ўз-ўзини тўхлатиш мумкинлиги;

4/ илажин раволиги ва шовқинсиз ишлаши;

5/ катта узаткилар сона қуваат бирлигига туғра келадиган
узатки массасининг камлиги.

Кенчлиги:

1/ исбатан паст Ф.И.К. / $\eta = 0,7; 0,92/$;

2/ қуваат узаткининг чегараланганлиги / $50 : 100 \text{ кВт}/$;

3/ узок муддат ишлаганда куд қизиб кетиши;

4/ иқори сифатли бронзани ишлатиш кераклиги;

5/ қимматбаҳо асбоблар қўллан зарурати.

9.2. Цилиндрик архимед черякни узатмалардаги геометрик
исбатлар

Архимед черякни узатмаларда тиш профилининг бурчаги

α_w тиш қаллаги баъзилдаги коэффициенти h_a^* ва радиал тирикчи коэффициенти қуйидагиларга тенг қилиб олинлади:

$$\alpha_w = 20^\circ; \quad h_a^* = 1; \quad C_0^* = 0,2.$$

Червяк резьбаси профитининг бир чизикда жойлашган икки нүктасининг орасида ўлчанган масофа "р" червяк ва червяк гил-ларарининг қадами дейилади:

$$P = m \cdot \pi$$

$m = \frac{P}{\pi}$ иташим модули /ГОСТ 2144 - 76 бўйича стандартлаштирилган/: $m = 2 : 20 \text{ мм}$. Червякнинг бўлиш шийинининг ҳасосий модули ҳисобати червяк диаметрининг коэффициенти дей-лади:

$$q = \frac{d_1}{m} \quad / \text{ГОСТ 2144 - 76 бўйича стандартлаштирилган} /$$

Коррекцияланган червякка ўзатмалар учун тилларининг ўлчамлари худди тилли гилдираклардаги каби ҳисобланади:

$$h_a = h_a^* \cdot m = m \quad \boxed{h_a = m}$$

$$h_f = (h_a^* + C_0^*) \cdot m = (1 + 0,2) \cdot m = 1,2 m \quad \boxed{h_f = 1,2 m}$$

$$h = h_a + h_f = m + 1,2 \cdot m = 2,2 m \quad \boxed{h = 2,2 m}$$

Червяк ва червяк гилдирага бўлиш айланаларининг диаметрлари:

$$d_1 = m \cdot q$$

$$d_2 = m \cdot Z_2$$

$$d_a = d + 2h_a = d + 2 \cdot m$$

$$d_f = d - 2h_f = d - 2,4 m$$

Червякнинг резьба ҳиситган қосминини ўзатишга "в"

$$Z_1 = 1-2 \text{ да}$$

$$b_1 > 11 + 0,06 \cdot Z_1$$

$$Z_1 = 3-4 \text{ да}$$

$$b_1 > 12,5 + 0,09 \cdot Z_1$$

Эквивалентин ва бўраланган червяклар учун формулалар билан олинган "в" қатталик қуйидагига оқиратиш керак:

$$m < 10 \text{ мм да } 25 \text{ мм га}$$

$$m < 10 - 16 \text{ мм да } 35 - 40 \text{ мм га}$$

$$m > 16 \text{ мм да } 50 \text{ мм га}$$

Энг катта диаметр $d_{\text{ам}_2}$ на қуйидаги формула билан

тошнэ тавсия қилинади:

$$d_{am_2} \leq d_{a_2} + 1,5m$$

Гилдирак қамбарачининг эни қўйидаги нисбатда қўбул қилинади:

$$Z_1 = 1 \div 3 \text{ да } b_1 \leq 0,75$$

$$Z_1 = 4 \text{ да } b_1 \leq 0,67.$$

Ўқларга масса

$$\alpha_w = 0,5 (d_1 + d_2) = 0,5m (q + Z_2)$$

Модуль

$$m = \frac{2 \cdot \alpha_w}{q + Z_2} ;$$

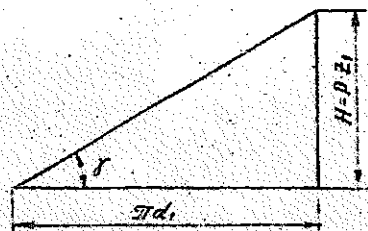
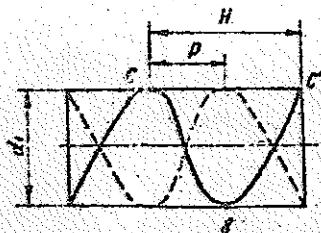
Ўзаткилар сони

$$u = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} ;$$

Червякни ўзаткига винтга ўзаткигаги сабабди, червякларда қўйидагиларни бари қилич қорак: Червяк қаллими "р" ва червяк тути "н", червякнинг қирғиқлари сони Z_1 ва червяк ўзаткининг қутарилли бурчига, 19 - расм.

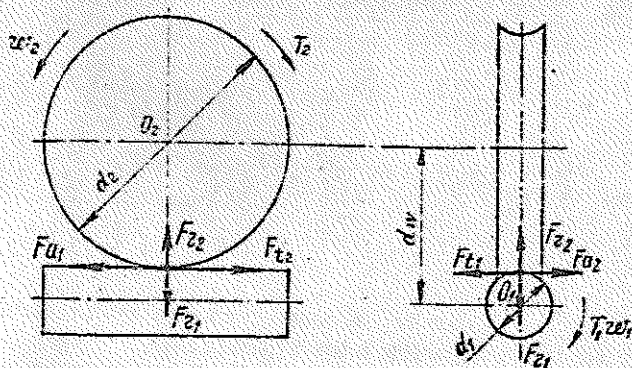
$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{H}{\pi d_1} = \frac{P \cdot Z_1}{\pi d_1} = \frac{\pi \cdot m \cdot Z_1}{\pi \cdot m \cdot q} = \frac{Z_1}{q} \quad \boxed{\operatorname{tg} \gamma = \frac{Z_1}{q}}$$

9.3. Илосмага таъсир этувчи кучлар



19- расм.

Таъсир этувчи F_n	Гилдирак	Червяк
$F_{t1} = \frac{2 T_1}{d_1}$	F_{d1} - ўқий куч	F_{t1} - айлана куч
$F_{t2} = \frac{2 T_2}{d_2}$	F_{t1} - айлана куч	F_{d1} - ўқий куч
$F_c = F_t \cdot \operatorname{tg} \alpha_w$	$F_{t2} = F_{t1} \cdot \operatorname{tg} \alpha_w$	$F_{t2} = F_{t1} \cdot \operatorname{tg} \alpha_w$ радиал куч

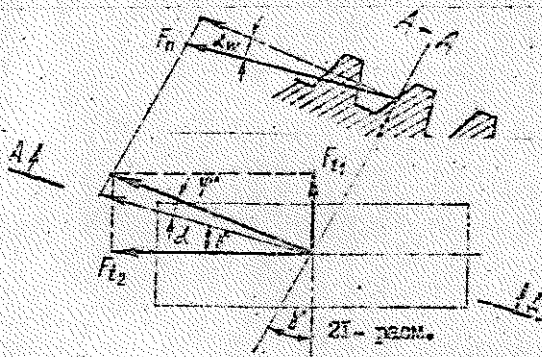


20- расм.

Келтирилган ишқатнинг бурчаги ҳақат материалларга боглиқ бўлиб қолмай, сағли сирланми тезлигига ҳам боглиқдир. $U_{сир}$ - ошганда ишқатнинг бурчаги қамаяди. Шунанг учун червякни узат- мани тез ҳаракатланувчи қилиб тойикатиш керак.

$U_{сир}$ - илашми қутубда тоғивалитган ендрек тили ва червяк урматарининг нисбий тезлиги /22- расм/.

$$U_{сир} = \frac{U}{\cos \gamma} = \frac{\pi d_1 n_1}{\cos \gamma \cdot 60} ;$$



9.4. Червякче узатмачинг Ф.И.К.
 Етакловчи червяк булганда Ф.И.К.

$$\eta_{1-2} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2 \cdot \omega_2}{T_1 \cdot \omega_1} = \frac{F_{t2} \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \omega_2}{F_{t1} \cdot \frac{d_1}{2} \cdot \omega_1} = \frac{F_{t2} \cdot d_2 \cdot \omega_2}{F_{t2} \cdot t_{\varphi} (\gamma + \varphi') \cdot d_1 \cdot \omega_1} =$$

$$= \frac{m \cdot Z_2 \cdot \omega_2}{t_{\varphi} (\gamma + \varphi') \cdot m \cdot q \cdot \omega_1} = \frac{Z_2 \cdot Z_1}{t_{\varphi} (\gamma + \varphi') \cdot q \cdot Z_2} = \frac{t_{\varphi} \gamma}{t_{\varphi} (\gamma + \varphi')};$$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{1}{u} = \frac{Z_1}{Z_2}; \quad \frac{Z_1}{q} = t_{\varphi} \gamma \quad \boxed{\eta_{1-2} = \frac{t_{\varphi} \gamma}{t_{\varphi} (\gamma + \varphi')};}$$

η_{1-2} - червяк етакловчи булганда куч оқимининг червяктан червяк гилдирагига томон йуналиши.

Червякче гилдирак етакловчи булганда исқаланеш кучининг йуналиши рағарини тудайли

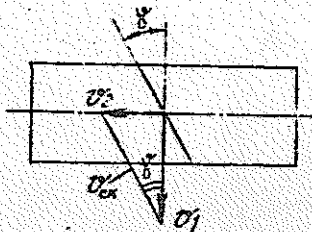
$$\eta_{1-2} = \frac{t_{\varphi} (\gamma + \varphi')}{t_{\varphi} \gamma};$$

$$\gamma < \varphi' \quad \text{булганда} \quad \eta_{2-1} \leq 0$$

Бундай узатма узини - узи тухтатувчи дейилади.

Харакатни гилдиракдан червякка узатио булмайди.

$\varphi < \varphi'$ - узини-узи тухтатин шарт



22- расм.

7.3.3.3. ТЕКШИРИШ УЧУН САВОМЛАР

1. Червякчи узатмалар кайси узатмалар турата каради?
2. Червякчи узатмалар кандай кўринишларда бўлади?
3. Тип профитига қараб червяклар кандай турларга бўлинади?
4. Червякчи узатманинг афмаликларини ва камчиликларини аниқлаб беринг.
5. Червяк ва червяк гилдиракларнинг геометрик ўлчамларини аниқлаб беринг.
6. Червяк ўрамларининг кўтарилли бurchаги ҳисобланадиган формулани келтириб чиқаринг.
7. Червякчи узатманинг скамасини қизинг ва иккинчи кутбда кучларнинг йўналишини аниқлаб беринг. Бу кучларни аниқлаш формулаларини ёзинг.
8. Червяк узатманинг Ф.И.К. узини ўзи тўхтатиш шартига ёзинг.

10. ЧЕРВЯКЧИ УЗАТМАНИ ҲИСОБЛАШНИНГ

ХУСУСИЙЛАРИ

Червякчи узатмаларда червяк гилдиракларнинг ҳамбарагини эъландан ёки кам қатъий қаттиқ бронзадан тайёрлаганда тизларнинг тикилиб қолиши хавфи тизли гилдираклардагига қараганда анча кўп бўлади. Бундай материаллар қўлланганда тизланиш пичи узатмаларни толиқиб емирилишига элмас, балки тикилиб қолишга ҳисобланмас. Очқк узатмалардаги тизлилик, материалдан қатъи назар, ёлпи узатмаларга нисбатан кўп бўлади. Шунинг учун очқк узатмалар ҳам, ёлпи узатмаларда ҳам уваланиш ва тизилишларнинг олдини оладиган контакт мустаҳкамликка ҳисоблан асосий ҳисобламалар. Тизларнинг эгилишига чидамлилигини ҳисоблаш худди текшириш ҳисоби тарзида баъариллади.

10.1. Контакт кучларини бўйлача ҳисоблаш

Бу ҳисобламда тизли гилдирак тизларини ҳисоблашдаги каби, шпиндларнинг ясовчилари бўйлаб сиқилишдаги энг қатта контакт кучланишлари учун муайянланган Герц формуласига асосланилади:

$$C_H = 0,418 \sqrt{\frac{q_H \cdot E_{\text{ср}}}{\rho_{\text{кеп}}}} \quad (1)$$

q_H - гилдирак ва червякнинг контакт қизигидаги $E_{\text{ср}}$ узунлик бўлигига тўғри келувчи солиштирма ҳисобий ик:

$$E_{\text{ср}} = 1,3 \cdot d_1 / \cos \gamma$$

$E_{\text{кел}}$ - червяк ва гилдирак материалнинг келтирилган эластик модул.

$\rho_{\text{кел}}$ - гилдирак тишлари ва червяк резбаси урами профилларининг келтирилган эгрилик радиуслари.

$$q_n = \frac{K_H \cdot F_{t2}}{\cos \gamma \cdot \cos \alpha_w \cdot e_k} = \frac{K_H \cdot E_{t2} \cdot \cos \gamma}{\cos \gamma \cdot \cos \alpha_w \cdot 1,5 \alpha_i} = \frac{K_H \cdot F_{t2}}{1,5 \alpha_i \cdot \cos \alpha_w}; \quad (2)$$

$\alpha_w = 20^\circ$ нормал қарқимда гилдирак тишлари профилли бурчаги.

$$E_{\text{кел}} = \frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}; \quad (3)$$

Далат учун $E_1 = 2,1 \cdot 10^5$ МПа; бронза ва чуқун учун

$E_2 = 0,9 \cdot 10^5$ МПа у ҳолда 1/3 формула бўйича $E_{\text{кел}} = 1,26 \cdot 10^5$ МПа бўлади.

Архимед червяклари учун резба урамларининг эгрилик радиуслари уқай қесимда ∞ га тенг, шунанг учун $\rho_{\text{кел}}$ червяк гилдираги тишларининг эгрилик радиусига тенг:

$$\rho_1 = \rho_2 = \frac{d_f \cdot \sin \alpha_w}{2 \cdot \cos \gamma}; \quad (4)$$

1/4 формулага q_n , $E_{\text{кел}}$ ва $\rho_{\text{кел}}$ ларнинг қийматларини, $\alpha_w = 20^\circ$ ва $\cos \gamma = 0,95$ /қўп ҳолларда $\gamma = 4 \dots 26^\circ$, демак, $\cos \gamma = 0,99 \div 0,9$ ни қўйиб, алмаштиришлардан сўнг, текширув формуласини ҳосил қиламиз:

$$\sigma_H = \frac{170}{Z_2^2} \sqrt{\frac{K_H \cdot T_2 \left(\frac{Z_2^2}{Z_1^2} + 1 \right)^3}{a_w^3}} \leq [\sigma_H]; \quad (5)$$

1/5 формулани a_w га нисбатан ечиб, контакт кучланиш бўйича ҳисоблаш учун лойиҳавий ҳисоблаш формуласини оламиз:

$$a_w = \left(\frac{Z_2^2}{q} + 1 \right) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{170}{Z_2^2 \cdot [\sigma_H]} \right)^2 \cdot K_H \cdot T_2} \quad (6)$$

10.2. Червяк гилдираги тишларини эгилишга ҳисоблаш

$$\sigma_F = \frac{0,6 \cdot F_{t2} \cdot Y_F \cdot \xi \cdot K_{F2}}{m \cdot b_2} \leq [\sigma_F] \quad (7)$$

σ_F - ҳисобий ағдариш кучланиш

$Y_F = \frac{2 \cdot T_2}{d_2}$ - червяк гилдирагидаги ҳисобий айлана кув.

Y_F - тиз калланнинг коэффициенти бўлиб, калладан гилдирак тишлари сонининг эквивалентлигига боғлиқ ҳолда олинади:

$Z_v = \frac{Z_2}{\cos^3 \gamma}$; ξ -тезнинг ейилиш натижасидаги зақфлашувини оловчи коэффициент; ейил узатмалар учун $\xi = 1$ оқш узатмалар учун $\xi = 1,5$ га тенг. K_{F2} - иккинчи коэффициент.

Буда кам ҳолларда очин узатмаларда $Z_2 > 80$ бўлганда эгилганга музтаҳамилли етарли бўлмаслига мумкин. Бу ҳолда янги модули тишларни $\xi = 1,5$ да эгилганга лойиҳавий ҳисоблаб аниқланади. Бунинг учун $1/\gamma$ формулага $F_1 = \frac{2 \cdot T_2}{d_1} = \frac{2 \cdot T_2}{m \cdot Z_2}$, ва $b_2 = d_1 = m \cdot q$ ни қўйиб, буларни модуль "m" га нисбатан ечим, қўйидагиларни ҳосил қиламиз:

$$m = \sqrt[3]{\frac{18 \cdot T_2 \cdot Y_F \cdot K_F}{(0,1 \cdot Z_2 \cdot q)}}; \quad (3)$$

Тамминен $q = 1,2$ деб олинади, қалин унинг қийматларини ГОСТ бўйича мослаштирилади.

10.3. Ҳисобташ коэффициентларининг қўрастичларини рухсат этилган кучтанишлар бўйича танлаш

Доплий аз $K_d = 1$ да ақшал коэффициенти $K_H = K_F \cdot K_P \cdot K_Q$, K_H - динамик аз коэффициент / тахрат бўйича қабул қилинади. Рақибрак тишларининг сони Z_2 ни куч узатмаларда $Z_2 = 27 \div 80$ оралиқда қабул қилип таъсия этилади; асосан тармақда 120 гача олиш мумкин ($P \leq 20$ квт да $Z_2 = 27 \div 50$; $P > 20$ квт да $Z_2 > 50$). Червяк узатманин сони Z_1 узатмалар сонига боғлиқ қотда қабул қилинади:

$$u = 7 \div 8 \quad Z_1 = 4 \quad u = 14 \div 24; \quad Z_1 = (3) \div 2$$

$$u = 9 \div 12 \quad Z_1 = 4 \div 3 \quad u = 25 \div 27; \quad Z_1 = 3 \div 2$$

$$u = 28 \div 35; \quad Z_1 = 2 \div 1$$

$$u = 36 \text{ ва } Z_1 = 1 \text{ дан ортиқ}$$

Червяк диаметрининг коэффициентини лойиҳа ҳисобларда $q = 8 \div 12,5$ оралиқда олинади.

Рухсат этилган контакт кучтаниши ва рухсат этилган эгувчи кучланиш жадиал бўйича қабул қилинади.

13-ҲАМИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Червяк узатмалар қандай кучтанишлар бўйича ҳисобланади?
2. Червякли узатмалар нима учун контакт кучтаниши бўйича ҳисобланади?
3. Червякли узатмаларда лойиҳалаш ҳисобларини эгувчи кучтаниш бўйича қандай ҳошларда сазариш керак?

II. ВАЛЛАР ВА УЛАР

II.1. Вазифаси, тузилиши ва таснифи.

Валлар ва улар турли машина ва механизмларнинг узлари билан бирга қўшилб айтадиган деталларни тузиб турли учун хизмат қилади.

Улар бар-биридан яннати шароити бўйича фарқланади.

Улар айлантурувчи моментни узатайди ва бекарт эгилмига ишлайди. Улар айлануви /масалан, вагон ўқи/ ва айланмайдиган /оксутарини машинаси олови ўқлари, велосипед ўқи ва б./ бўлади. Батҳаммас айтадиган ва айлантурувчи моментни узатади, яъни механик ишни узатади /редукторнинг ваги, тирсакли вал, тасмачи узатмаларнинг ваги ва б./.

Валлар қўлдангача таснифланади:

1/ вазифаси бўйича:

а/ узатмалар ваги /олиб қувачи ташти гилдираклар, шкинлар, пилуэчалар ва бошқаларнинг ўқи/;

б/ узак валлар /улар узатмалар деталларидан ташқари ишлаб чиқариш машиналарининг иш хизматларини ҳам олиб боради. Масалан, турбинанинг ваги, тоқартик ва пармалаш станокларининг ваги, яъни уларга қисувчи патронлар, электр двигател ваглари урнатилган бўлади/.

2/ ўқининг геометрик шакли бўйича

а/ тўғри; б/ қриволиний ва тирсакли; в/ эгилувчан.

3/ шакли ва тузилиш белгилари бўйича:

а/ силлак; б/ погонати; в/ шинали; г/ вал-червяк; д/ вал-шестерня; е/ косак.

Валлар буровчи ва эгилувчи қувватлар тасвирла иштайди.

II.2. Ишти рақат тилик мезонлари

Улар ва валларнинг ишти рақат тилик асосий мезонлари муштахкамлик ва шикрликдир. Уларни муштахкамликлар назга келадиган қўлдангача валлар статик муштахкамликка ҳисобланади. Тезлар машиналарнинг ўқи ва валларида тоқилиб шикрлик хавфи бўлганлиги сабабли, тоқилиш қарил тиликка ҳисобланади. Сикин қарил ўқлар ва ўқи шикрликлар билан иштайдиган валлар рақат тилик қарил тилик тилик, шикрлик статик муштахкамликка ҳам ҳисобланади. Ўқи ва валларни шикрлик тилик ултамларни дастлабки ва тоқилиш конструкцияни қибу

ниши учун статик мустақамлини ҳисобланади ва сунгра толиқни қарийтабига ҳисобланади.

II.3. Ук ва ваттаги ҳисоблаш

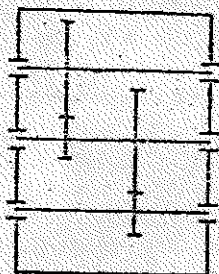
Уклар фақат эгувчи ик билан бириктирилган бўлади ва шунинг учун улар эгувчиға ҳисобланади. Ҳисоблаш қизмалари тузилгандан кейин ўққа таъсир этувчи ҳама кучлар аниқланади, эгувчи моментлар эътибори қурилади ва ўқ энг катта эгувчи момент бўйича ҳисобланади:

$$\sigma_{\text{ук}} = \frac{M_{\text{ук}}}{W} = \frac{M_{\text{ук}}}{0.1 \cdot d^3} \leq [\sigma_{\text{ук}}] \text{ - текшириш ҳисоби}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{\text{ук}}}{0.1 [\sigma_{\text{ук}}]}} \text{ - пойхавий ҳисоб}$$

Балки ҳисоблашни икки поронали редукторнинг оралақ вали нисбатида қуриб чиқамиз.

Вални ҳисоблаш ўқ босқичида олаб боради /23- расм/.



23- расм.

II/ Дастлабки /таҳминий/ ҳисоб. Бу ҳисоб фақат узатиладиган айланттирувчи моментни ҳисоблаш оғли ҳолда олаб боради. Бу ҳисоб валининг сиззи қисмларининг узунлиги аниқ бўлмаган ва эгувчи моментнинг қийматини аниқлаш мумкин бўлмаган ва фақат айланттирувчи момент аниқ бўлган пайтда олаб боради:

$$\tau_{\text{бур}} = \frac{T}{W_p} \leq [\tau_{\text{бур}}]$$

T - айланттирувчи момент;

W_p - каршиликнинг қутбий моменти

$$W_p = \frac{\pi d^3}{16} \approx 0.2 d^3$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{T}{0.2 \cdot [\tau_{\text{Бвр}}]}} - \text{қойиқавий ҳисоб};$$

d - ватнинг диаметри;

$[\tau_{\text{Бвр}}]$ - таъминий ҳисоблашда олинган ҳисобга олин эмкония-
ти бўлиши учун руҳсат этилган пасайтирилган буровчи момент;
бу тит валлар учун $[\tau_k] = 20 \text{ МПа}$ деб қасул қилан
мумкин.

Дастлабди ҳисоблашдан сўнг ватнинг тузилиши ахатилади тахт
ийтилади: яъни конструктив нуқтаи назардан ватнинг ҳамма қисм-
ларида диаметрлари аниқланади. Ватларнинг диаметрларини белгилан-
да ватларга ўрнатилган деталь қойиқа беамот борадиган бўлиши-
га интиши керак; деталлар ўрнатиланган қойиниң диаметрлари
ГОСТ 6636-69 бўйича аниқланана ва ватнинг участкаларидаги ато-
қда усунлаклари аниқланади. Бу ҳисобда эгувчи қутганли ҳисобга
олинмаганлиги ушун таъминий ҳисоб номини олади.

2/ Этилиш ва бура тизига текшириш ҳисоби вал тахт қалинлигидан
кейин баърилади. Ҳисоблаш қўиқдаги тартибди очиб борилади:

а/ ҳақиқий паронтлар парти паронтлар би тахт алашлариди
ва ҳисобий сфема қилилади;

б/ ватга таъскр эгувчи ҳамма қутларнинг қатталиғи, қўишли
қутдаси, таъскр йуғишли аниқланади. Агар қутлар бир тахтда
бўлса, уларни ўзаро перпендикуляр бўлган яқин тахтда қой-
иштирилади /оқатда горизонтал ва вертикал тахтда қутларга/;

в/ горизонтал ва вертикал тахтда ватнинг қутлар би тахт
интиши сфемасини қизамиз ва горизонтал ҳамда вертикал тахтлар-
даги реакция қутларининг тахти эгувчи тарини таъминиз;

г/ тахтлардаги йиғинди реакция қутлари аниқланади ва улар-
нинг қатталиғи бўйича подқиниқлар тахтланади:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2};$$

д/ вертикал ва горизонтал тахтда қутларда эгувчи моментлар ола-
ради қурилади:

$$M_{\text{тх}} \text{ ва } M_{\text{тв}}$$

е/ эгувчи моментларнинг йиғинди аниқлади қурилади:

$$M_{\text{т}} = \sqrt{M_{\text{тх}}^2 + M_{\text{тв}}^2};$$

ж' айқаштирғуши момент әһраси курилади.,

У Эквивалент момент әһраси курилади

$$M_{э,л} = \sqrt{M_{э,г}^2 + T_1^2}$$

Эквивалент моментнинг әһ катта қиймати буйича текширтү ҳисоби базаритади ёки валинг хавфә ҳосилдәти диаметри аниқ-
ланади.

$$\sigma_{\text{пер}} = \frac{M_{\text{э,л}}}{0,1 \cdot d^3} \cdot [\sigma_{\text{г}}] - \text{текширтү / дәстлабш / , 200-}$$

се $d = \sqrt[3]{\frac{M_{\text{э,л}}}{0,1 \cdot [\sigma_{\text{г,л}}]}}$ - тойнавий ҳисоб

Бу ҳисоб тақрибий ҳисоб дейилади. Чунки бу ҳисобтада қу-
гина омишлар, лыйи кучтанишлар түтүниси /концентрацияси/, аза-
нинг аҳволи, масштаб омиш ва бәшқалар ҳисобга оқинарган.

Э' Валларнинг аниқлаштирилган ҳисоби.

Валларнинг аниқлаштирилган ҳисоби валинг хавфә ҳосилдәти
мустаҳкамликнинг ҳақиқий әһтиятлик коэффициентини аниқлаштар
әборат. Яғинди мустаҳкамлик захираси қуйдагига тенг:

$$n = \frac{n_{\sigma} \cdot n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 \cdot n_{\tau}^2}} \geq [n]$$

n_{σ} - нормал кучлашлар буйича мустаҳкамлик захираси;

n_{τ} - урма кучлаш буйича мустаҳкамлик захираси;

$[n]$ - руҳсат этилган мустаҳкамлик захираси:

$$[n] = 2,1 \div 2,5$$

$n \geq$ булганда әһлишга ҳисобтамаса ҳам бутди /24- расш/.

Мустаҳкамлик захираси коэффициентини қуйдагича аниқта куриди:

$$n = \frac{\sigma_{\text{чет}}}{\sigma_{\text{max}}}; \quad \sigma_{\text{max}} = \sigma_a + \sigma_m$$

$$n_{\sigma} = \frac{\sigma_1}{\frac{K_{\sigma}}{\rho_{\sigma} \cdot \epsilon_{\sigma}} \cdot \sigma_a + \psi_{\sigma} \cdot \sigma_m}; \quad n_{\tau} = \frac{\tau_1}{\frac{K_{\tau}}{\rho_{\tau} \cdot \epsilon_{\tau}} \cdot \tau_a + \psi_{\tau} \cdot \tau_m}$$

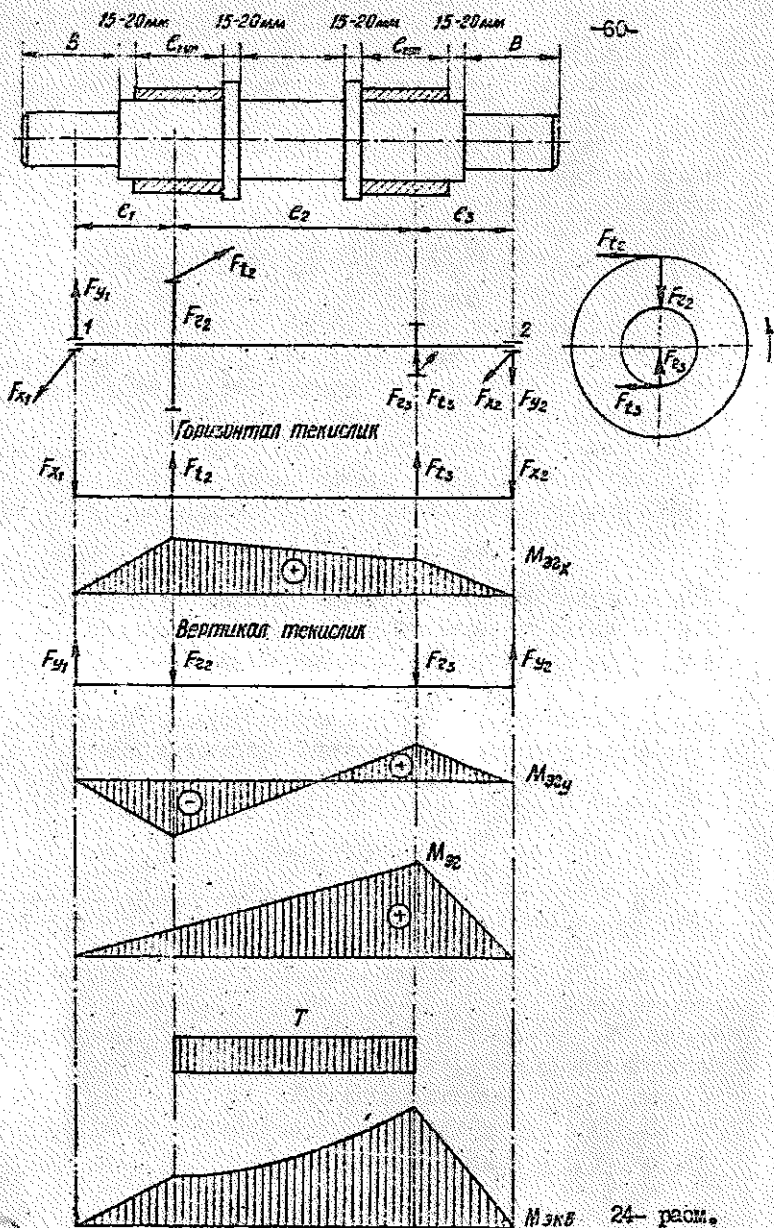
σ_1 ва τ_1 - симметрик цилда әһтиш га буралтиша чида-
тлик чегараси;

K_{σ} ва K_{τ} - нормал ва урма кучлашлар буйича кучлашлар
түтүниси коэффициенти;

ϵ_{σ} ва ϵ_{τ} - масштаб омишлари;

ρ_{σ} ва ψ_{σ} - кәваларнинг ҳолатини ҳисобга олунчи коэффициент;

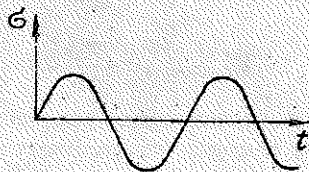
σ_a ва τ_a - циклигер аниқлашлар;



ψ_σ ва ψ_τ - циклниң ассиметриктигине уёсига олтувчи коэффициент;

σ_m ва τ_m - циклниң уртача кучланиши.

Кучланишлар симметрик шикт бўлича ўзгарганда /25- расм/.



25- расм.

$$\sigma_m = 0; \quad \sigma_a = \sigma_{\max} = \frac{M_{\text{эг}}}{W} = \sigma_{\text{эг}}$$

$M_{\text{эг}}$ - қўрғастанган ўқдаги эгувчи момент;

W - кесимнинг ўқий қаршилик моменти

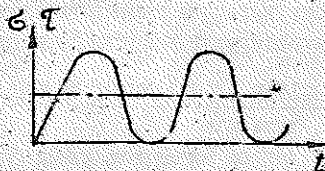
Агар валга ўқий куч таъсир этса; у ҳолда

$$\sigma_m = \sigma_{\text{ўз,тик}} = \frac{F_a}{S}$$

F_a - ўқий куч; S - вал қўллаганг кесимининг ёзеси.

$$\tau_a = \tau_{\max} = \tau_k = \frac{T_k}{W_\tau}; \quad \tau_m = 0$$

Кучланиш нуқтастануачи шикт бўлича ўзгарганда /26- расм/.



26- расм.

$$\sigma_m = \sigma_a = \frac{\sigma_{\max}}{2} = \frac{M_{\text{эг}}}{2W};$$

$$\tau_m = \tau_a = \frac{\tau_{\max}}{2} = \frac{T}{2W_p};$$

Шонка ариқтасы бор вални ҳисоблаш пайтида

$$\sigma_{\text{эг}} = \frac{M_{\text{эг}}}{W_{\text{бур. нетто}}}; \quad W_{\text{нет}} = \frac{\pi d^3}{32} \cdot \frac{\delta \cdot t (d-t)^2}{2 \cdot d}$$

$$\tau_{\text{бур}} = \frac{T}{W_{\text{бур. нетто}}}; \quad W_{\text{бур. нетто}} = \frac{\pi d^3}{16} \cdot \frac{\delta \cdot t (d-t)^2}{2 \cdot d}$$

Валларни эгилишга ҳисоблаш худди ўқларни эгилишга ҳисоблашдагидек олиб борилади /материаллар қаршиликка қаранг/. Ўқнинг ҳисоби ҳам валнинг ҳисобига ўхшаш, яъни $M_{\text{бур}} = 0$ ва $T_{\text{бур}} = 0$ ларни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади. Қўзғатувчан ўқлар учун эгилишга руҳсат этилган қўланиш, симметрик шикл бўйича қўзғалмас ўқлар учун $[\sigma_{\text{эг}}]$ пулстанувчи шикл бўйича олинади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Вал ва ўқлар нима учун хизмат қилади?
2. Ўқ валдан нима билан фарқ қилади?
3. Валларнинг таснифи?
4. Ўқлар ва валларнинг ишга лаёқатлилиқ маъноларини айтиб беринг.
5. Валларни ҳисоблаш турларини айтинг.
6. Валнинг тахминий ҳисоби қачон баҳарланади?
7. Вални тахт қилиш қандай амалга оширилади?
8. Валнинг текширув ҳисоби тартибни айтиб беринг.
9. Валнинг аниқлаштирувчи ҳисоблашлари нима учун қилинади?

12. ВАЛЛАР ВА ЎҚЛАРНИНГ ТАЯНЧЛАРИ

12.1. Базидаси, тузилиши

Подшипниклар валлар ва айланувчи ўқлар учун таянч базидасини утайди. Улар ўқий ва радиал юктемаларни қабул қилиб олади ва уларни машина рамасига узатади. Ишқаланувчи юсларнинг ишқаланиш турларига қўра подшипниклар қуйидагиларга бўлинади:

- 1/ сирпананг подшипниклари;
- 2/ каллалиш подшипниклари.

12.2. Амач ва сирланиш поддониқларининг тажжосий тавсиф- лари

Амач ва поддониқлари сирланиш поддониқларига нисбатан бир қанча афзалликларга эгадир:

- 1/ короблар нисбатан кам, бинибаран ёйлаш ва қозғалаш-
ти анча ёқори /0,995 гача/ ва кам қилайди;
- 2/ ирғизаш пайтда аниқ таниш моменти сирланиш поддониқлари-
га нисбатан 10-20 марта кам;
- 3/ камроо материаллар /сасбат, бронза/ тежасали;
- 4/ қўйналмада габарит ўлчамлари кичик;
- 5/ қисмат қурсатиш ва алашлари оқдий;
- 6/ мой кам сарфланади;
- 7/ арзон турали.

Камчиликлари:

- 1/ катта кичик /китамаларда ва ёқори бурчак тежасиклар/ ва
қўйналмаши чекланган;
- 2/ зарбали ва тебракунчи кичикларда янгалаш ёққасе;
- 3/ радиал йўналишда габарит ўлчамлари катта;
- 4/ конструкциясининг ажралмаслиги.

12.3. Амач ва поддониқларининг тажжосий

Амач ва поддониқларининг дошуклари, атамалари ва таърифи
СТСОВ 1472-78 ва 1473-78 лар билан бештиаб қўйилган. Улар тажжосий
димомер I дан 2600 мм гача қилиб янгалаш чиқарилади ва қўйилма-
ши тажжосифланади:

- I. Қасул қилалган кичикларининг йўналиши бўйича:
- 1/ радиал - арзон ва янгалаш геометрияқ уқига перпендикуляр
йўналган радиал кичикларини қасул қилади. Бир неча турлари радиал-
нинг тузилмашига боғлиқ ҳолда унга катта бўлмаган уқай кичикларини
қасул қилиши мумкин;
- 2/ радиал-тирак - бу бир вақтининг уқайда ҳам ўқай, ҳам
радиал кичикларини қасул қилади;
- 3/ таъниқ поддониқлар - поддониқларининг айланиши бўйлаб
ўқай аниқ қасул қилади;
- 4/ таъниқ радиал - ўқай радиал кичикларини қасул қилади.
- II. Амач ва поддониқларининг шакли бўйича:
- 1/ шарикли; 2/ роликли /цилиндрсимон, конуссимон, бочкаси-
мон, конуссимон ва ўрма роликли/.
- III. Амач ва поддониқларининг каторлари сони бўйича:

бир каторли, икки каторли, тўрт каторли.

IV. Ҳз-узани ўрнатган усули бўйича - узани-ўзи ўрната олади-ган /сфериксимас/ ва узани-ўзи ўрната олмайдиган.

V. Икканинги халқати ва подшпиник ўлчамларига боғлиқ ҳолда бир неча серияларга бўлинади:

1/ радиал ўлчамлари бўйича - ўта енгил, жуда енгил, енгил, ўртача ва оғир;

2/ эни бўйича - эвсиз, нормал, кенг, жуда кенг.

13.1. Подшпиникларни ҳисоблаш ва уларни ГОСТдан танлаш

Ўмакат подшпиникларини ҳисоблаш танлаш були билан амалга оширилади. Уни яқин босқичга бўлиш мумкин:

1/ подшпиник турини ва таянч тузилиши танлаш;

2/ подшпиникнинг ўлчамларини танлаш.

13.1.1. Подшпиник турини ва таянч тузилиши танлаш

Подшпиник турини ва уни ўрнатган усулини танлаш радиал ва ўқий кучларнинг катталигига, бу кучларнинг нисбатига ва подшпиник тузилига қўйиладиган конструктив талабларга боғлиқ бўлади. Қўйиладиган ўрнатилган подшпиник тез орада чиқарилади.

Подшпиникнинг турини танлашда асосий мезон бўлиб қуйидаги ҳисобат хизмат қилади:

$$\frac{F_a}{F_r} - \text{бу заминалда берелади}$$

 F_a - ўқий еклима, F_r - радиал еклима.
 $\frac{F_a}{F_r} < 0.35$; $S = 0$ - бир каторли радиал шарикли подшпиник
 $\frac{F_a}{F_r} = 0.35 + 1.5$ - бир каторли радиал-тирак шарикли подшпиник
 $\frac{F_a}{F_r} > 1.5$ - конуссимон радиал - тирак подшпиник.

13.1.2. Подшпиникнинг ўлчамларини танлаш

Подшпиник халқаларининг амалдаги таъсирлигига боғлиқ ҳолда уларни 8 махсус ёки динамик ик кўтарувчанлик /узюкид чипамли-ли/ бўйича танланади.

$n \geq 1$ бўлган ҳолда подшпиникларни танлашга кўриб чиқа-миз.

1/ Задавалган танланган подшпиник турини учун унинг динамик ик кўтарувчанлиги қиймати "С" ик топанма ва унинг кўларини узюкид чипамлигига Z ик қиймати формула билан ҳисобланади:

$$Z = \left(\frac{c}{p} \right)^m \quad (1)$$

Z - назарий ўзқча чидамлиги, ай/мин ҳисобида.

C - эластик ёки қўтарувчанлик.

P - подшипникнинг экивалент юкламаси.

m - шарфа қўрғаткача бўлиб, контакт чидамлилик эгри қисқичларнинг турфа боилиқдир. $m \approx 3$ -шарфли подшипниклар учун $m = 3,33$ - роликли подшипниклар учун

$\mathcal{U}$ Подшипникларнинг ўзқча чидамлилиги соат ҳисобида аниқланган:

$$L_n = \frac{10^6 Z}{60 \cdot n}$$

n - подшипник қалъасининг айланмиш такрорлиги, мин⁻¹

$\mathcal{U}$ Подшипникнинг L_n формула билан олинган ўзқча чидамлилиги таққосланади, агар натижа қонинтирмаса, бошқа турда ўзқча чидамлиги подшипникни танлинали ва ҳисоблаш такрорланади.

$Z_{n \min} = 36000$ - тишла редукторлар учун

$L_n = 20000$ - шарфли редукторлар учун

Техник асосланган тақдирда тетагла равишта. L_n ни 10000 дан 5000 соатгача қамалтиришга рухсат беради.

Подшипник турфа ва қабул қиладаган юкламасига қараб экивалент юкларлар ҳар хил формулалар билан аниқланади:

Радиал шарфли подшипниклар ва радиал-тирак шарфли ва роликли подшипниклар учун

$$P = (X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a) \cdot K_s \cdot K_t$$

тирак-радиал шарфли ва роликли подшипниклар учун

$$P = (X \cdot F_r + Y \cdot F_a) \cdot K_s \cdot K_t$$

роликли подшипниклар учун

$$P = V \cdot F_r \cdot K_s \cdot K_t$$

тирак подшипниклар учун

$$P = F_a \cdot K_s \cdot K_t$$

бу ерда: X - радиал юклама коэффициенти;

Y - ўқий юклама коэффициенти;

V - қалъанинг айланмиш коэффициенти;

$V = 1,2$ - тишли қалъа айланганда; $V = 1,0-1,2$ - шарфли қалъа айланганда

F_r - ўқий юклама; F_a - радиал юклама

K_s - қавқисизлик коэффициенти;

K_t - ҳарорат коэффициенти; $t \leq 100^\circ\text{C}$ да $K_t = 1$

Радиал-тирак подшипниклар учун ўқий юклама ўқий тақилатувчи $\mathcal{U}$ ва радиал юклама F_r на ҳисобга олмаган ҳолда

аниқланади:

Радвал-тирак шарикли подшипниклар учун

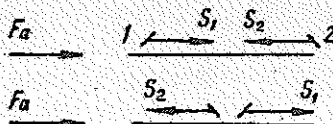
$$S = l \cdot F_z$$

конуссимон роликли подшипниклар учун

$$S = 0.83 \cdot l \cdot F_z$$

e - қиланиш коэффициентини бўлиб, подшипникнинг тегишиш бурча-
га α га бартаб булади.

Ўқий қилмани аниқлаш формуллари /27- расм/.



27- расм.

$S_1 \geq S_2$ ва $F_z \geq 0$ бўлганида $F_{a1} = S_1$

$S_1 \leq S_2$ ва $F_z > S_2 - S_1$ бўлганида $F_{a1} = S_1 + F_z$

$S_1 \leq S_2$ ва $F_z \leq S_2 - S_1$ $F_{a1} = S_2 - F_z$ $F_{a2} = S_2$

Агар қиланган подшипникнинг ҳалқаси $n < 1_{\text{мин}}^{-1}$ такрорлик
билан айланаётган бўлса, у ҳолда подшипник статик шк кутариш
қобилияти C_0 бўйича таълачади:

$$P_0 \leq C_0$$

P_0 - эквивалент статик қилма.

Радвал ва радвал-тирак шарикли ва роликли подшипникларда P_0
қутаридаги яқин тенглама орқали энг катта қиймат тарзида аниқлана-
ди:

$$P_0 = X_0 \cdot F_z + Y_0 \cdot F_a; \quad P_0 = F_z$$

X_0 - радвал статик қилма коэффициентини;

Y_0 - қисқа цилиндр ҳалқали радвал роликли подшипниклар учун
ўқий статик қилма коэффициентини.

$$P_0 = F_z$$

ЎЗЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Ишқаланиш турлари бўйича подшешниклар қандай бўлилади?
2. Иккилаш подшешникларининг сириваниш подшешникларига нисбатан афзаллик ва камчиликларини айтинг?
3. Подшешникларнинг қабул қиладиган икки, иккилаш қисмининг шакли, урнатилиш усули ва габарит ўлчамлари бўйича таснифи.
4. Подшешникларни ҳисоблаш тартибини айтиб беринг.
5. Подшешник тури қандай таънавланг?
6. Подшешник ўлчамларини таънаш тартибини айтинг.
7. Радиал, радиал-тирак шарикли ва роликли подшешниклар, тирак ва радиал роликли подшешниклар учун эквивалент динамик екламини аниқланг.

14. ТАСМАНИ ҲАЗАТМАЛАР

14.1. Тузлиш, таснифи, афзалликлари, камчиликлари ва қўлланилиш соҳалари

Тасмали ҳазатма бир-биридан маълум иқсофда ҳойлашган етакловчи ва етакланувчи шкивлардан иборат, улар ўзаро тарант қилиб қийдирилган тасма билан бириктирилган бўлади.

Тасма ва шкивнинг ўзаро ишқаланиш натижасида етакловчи шкивнинг айланиши етакланувчи шкивга берилади.

1. Тасмаларининг қўндаланг қисмининг шаклига қўра тасмали ҳазатмалар қўйидаги турларга бўлилади /28- расм/:

а/ ясс тасмали

б/ понасимон тасмали

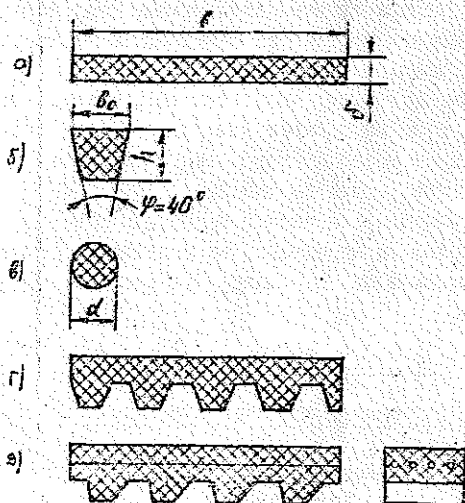
в/ доиравий тасмали

г/ ярам понасимон тасмали

д/ тивли тасмали

2. Ҳазатманинг вазнига, эллир ўқларининг ўзаро ҳойлашганга қўра тасмали ҳазатмалар қўйидагиларга бўлилади.

а/ параллел уқла очик ҳазатмалар;



28- расм.

- б/ параллел уқли айқаш узатмалар;
- в/ уқлари кесилмадиган бурчакли узатмалар;
- г/ уқлари кесилмадиган ярим айқаш узатмалар;

3. Таранглик усулига кўра тасмалар узатмалар қўйишчиларга бўлинади:

- а/ оддий - таранглик тасманинг эластик деформацияси натижа-сида ҳосил қилинади;
- б/ таранг - таранглик бурчакли ва ёки даразрий силлибига натижа-сида амалга оширилади;
- в/ ўз-ўзидан тарангланувчи - таранглик автоматик тарзда таъминланади.

Абсолютликлар:

1. Узатма орқали энергияни анча узоқ масофага узатиш қўйиш:

$\alpha_{\max} = 12-15^\circ$ - танис тасмалар учун

$\alpha_{max} = 6m$ - понаасмон тасмалар учун

2. Тузилиш оддийлиги ва нарийсрабланти.
 3. Рабон ва шояқинсга брала.
 4. Киловаттнинг улусидан калас киловаттларгача музавити узата олиш имконияти борлиги.
 5. Азимат кўрсатиш ва караб туташ оддийлиги.
 6. Нисбатан катта $\Phi_{\text{И}}$: $\eta = 0.91 \div 0.96$
 7. Тасманинг дават маллди иклимати узата олишга тавсиянинг. Камчиликлари:
1. Узатешлар осанининг доимий эмаслиги.
 2. Нисбатан катта улчамлари ва тасманинг узча узонча чага - маслиги.

3. Тасманинг бузилаш имлатиш давомиди кўрсатиш курилмаларга эхтиёс тутдириди.

4. Вал ва унинг таянчларига катта иш тусади.

5. Портлаш хавфи бўлган жойларга қўллаш мумкинмаслиги. Бу саналган камчиликларга қарамадан, тасмани узатиш саноат ва халқ ҳуналигида тишли узатишдан кейин иккинчи ўринда туради.

14.2. Ҳаракатлантирувчи тасманинг тузилиш ва материали

Тасмалар пилиш, экитувчан бўлиши, узонда еилиши, шик бўлиш энг катта илашани тасманиловча катта илашаниш коэффициентига эга бўлиш ва зарур тортиш ҳуусулиятига эга бўлиш керак.

Материали ва тузилаши бўйича қўйиладиган бўлади:

резиналанган матолаш, чатилас, бутунтай иш резиналанган ва кундан тайёрланган тасмалар.

Резиналанган тасмалар энг кўп тарқалган, улар А,Б,В турлари тайёрланади.

Тасмаларининг руқоси аталган сезилитори: А - 30 м/с; Б - 15 м/с; В - 15 м/с.

Чатилас тасмалар алоҳида чатилас тилиларалан тайёрланади. Улар яхши тортиш ҳуусулиятига эга, 45 м/с гача сезилитори қилиди.

Бутунтай иш резиналанган тайёрланган тасмалар - энг арзон, шикэ рига мувофиқан эмас ва рига қилас қўллашга эга бўлиш, сезилит 25 м/с гача бўлган тасмалар учун қўллашмаса. Ёки қойларда, 50°С дан кўри бўлган қойларда шикэ учун қилас қўллаш бўлган қойларда уларни қўллашмаса.

Кўп қисмлар. Улар яхши ҳарорат сезилити, қилоса ва ишар бўлганга иш сезилити бўлганга учун уларни қўллашмаса мумкин.

Энг катта рухсат этилган тезлиги 30 м/с.

Полиамид тасмалар жуда катта қўлланилиш истиқболларига эгадир. Уларни полиамид ишларидан тикилади ёки йул-йул қул қазатли лента /полиамид/ дан олинади. Улар одатдагиларидан бир неча марта мустақкамрондир ва 100 м/с ва ундан ҳам юқора тезликларда юқори тезликли узатмаларда қўлланилади.

Понасимон тасмалар - кордтукимали ва кордцилли қилиб тайёрланади. ГОСТларга асосан бу тасмалар 7 турда ҳар хил улчамда О, А, Б, В, Г, Д, Е қилиб тайёрланади. Бу тасмалар тутанмас қилиб тайёрланади. Профил бурчаги $\varphi = 40^\circ$ О, А, Б ва В профиллар учун маъмул рухсат этилган тезлик 25 м/с гача, Г, Д, Е профиллар учун 30 м/с гача бўлади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Тасмали узатмаларнинг таснифони айтиб беринг.
2. Тасмали узатмаларнинг афзаллик ва камчиликларини кура-тинг ҳамда уларнинг қўлланиш соҳаларини айтинг.
3. Ясси тасмали, резиналанган ва ил газлама тасмаларни қайси ҳолларда қўллаш тавсия этилади?
4. Понасимон тасманинг ясси тасмадан қандай афзалликлари бор?
5. Нема учун тасмаларнинг таранглиги олдиндан текширилади? Таранглаш усуллари.
6. Нема учун понасимон тасмаларда олдиндан таранглаш ясси тасмалардагига қараганда кам бўлади?

15. ТАСМАЛИ УЗАТМАЛАР

15.1. Тасмали узатмалардаги асосий геометрик, кинематик ва куч нисбатлари /масол тариқасида ясси тасмали узатмани куриб чиқамиз/.

α_1 - кичик шкивнинг қамралиш бурчаги-марказий бурчак бўлиб, бу бурчак ёки чегараларида тасма шкивга уралади

$$\alpha_1 = 180 - 2\gamma$$

$$\Delta OKO_2 \text{ дан } \sin \gamma = \frac{d_2 - d_1}{2a};$$

$$\gamma = \arcsin \frac{d_2 - d_1}{2a} \approx 60^\circ \frac{d_2 - d_1}{2a}.$$

σ_0 - дегилабик тарангланган ҳосил бўлган чузувчи кучларнинг.

$\sigma_0 = 15 \div 20 \text{ Н/мм}^2$ - ясов тасмалар учун;

$\sigma_0 = 12 \div 15 \text{ Н/мм}^2$ - понаасмон тасмалар учун;

$\sigma_0 = 3 \div 4 \text{ Н/мм}^2$ - полиамид тасмалар учун;

S - тасма қўшдаланг кесилишнинг ясаи.

Ясов тасмалар учун $S = \delta \cdot \delta$, бу ерда δ - эни,

δ - қалқилиги,

понаасмон тасмалар учун $S = Z \cdot S_0$, бу ерда Z - узатиларга тасмалар сонн.

S - йасса тасма қўшдаланг кесилишнинг ясаи.

Тасмалар узатиларига ҳисобларига цилиндрик қамроқ оқтан чиқиб таранглангани оқтан ичкалиги орасидаги бўғинлиги ясов қамроқ оқтанган /бўлар формуласи/

$$\frac{F_1}{F_2} = l^{1/\alpha}$$

l - натурал логарифм ясови,

f - тасма бўғин ички орасидаги ичкалиги коэффициентн.

$2 \cdot \alpha_1$ - ички ичкилиги келтирилган бурчани

$$F_1 = F_2 \cdot l^{1/\alpha} \quad (1)$$

Тасмаларнинг тарангланган узанинг маркази O_2 га ичкалиги тенгмасини

қарай текшириб: $\sum M_{O_2} = F_1 \cdot \frac{d_1}{2} - F_2 \cdot \frac{d_2}{2} - F_3 \cdot \frac{d_3}{2} = 0$

(2)

$$F_1 = F_2 + F_3$$

Ичкалиги ва ичкалигидаги узатилар кучларининг йитилиши улармас

$$F_1 - F_0 = F_0 - F_2$$

$$F_1 + F_2 = 2F_0$$

(3)

/1/ ва /2/ ни биргаликда ечиб, кўйлағини оламиз:

$$F_2 = \frac{F_1}{l^{1/\alpha} - 1}; \quad F_1 = \frac{F_2 \cdot l^{1/\alpha}}{l^{1/\alpha} - 1};$$

/2/ ва /3/ тенгламани биргаликда ечиб, кўйлағини оламиз

$$F_1 = F_0 + \frac{F_1}{2}; \quad F_1 = F_0 - \frac{F_1}{2};$$

F_1 - тасмалар узатиларининг ичкалиги кучи $F_2 = \frac{2 \cdot F_0}{\alpha_1};$

$F_1 + F_2 = 2F_0$ уларни учун $Q = 2F_0 \cdot \cos \gamma -$

- тасмалар узатиларининг ичкалиги кучи

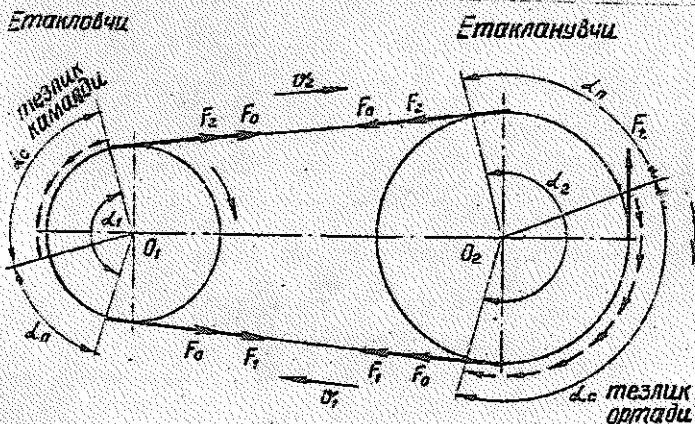
$$\gamma = 90^\circ - \frac{\alpha_1}{2}; \quad \cos(90^\circ - \frac{\alpha_1}{2}) = \sin \frac{\alpha_1}{2}$$

$Q = 2F_0 \cdot \sin \frac{\alpha_1}{2}$ - таққин-қамроқ тарангланган узатилар учун

$$Q = 3F_0 \sin \frac{\alpha_1}{2} \quad \text{одна на диврай тарангланувчи}$$

узатмалар учун

15.2. Эластик сираниш /30- расм/.



30- расм.

α_n - танчалик бурчаги;

α_c - сираниш бурчаги.

Гук қонуни бўйича нисбий чўзилиш /узайиш/ қуйидагига тенг:

$$\epsilon = \frac{F}{S \cdot E};$$

E - тасма материалнинг чўзилишдаги эластикли модули.

S - тасма қўндаланг ҳесабининг язи

$$\epsilon_1 = \frac{F_1}{S \cdot E}; \quad \epsilon_2 = \frac{F_2}{S \cdot E};$$

$F_1 > F_2$ бўлгачи унда $\epsilon_1 > \epsilon_2$

Тасманинг иккида кўпроқ чўзилган бўлса, унинг уш жойида тезлик катта бўлади.

Демак, тасма етакчи шкивга U_1 - тезлик билан айланиб чиқиб,

U_2 тезлик билан айланиб тушади, ундан $U_1 > U_2$

Тасма етакланувчи шкив сираниш ёйида тезлигини йўқотади ва етакланувчининг сираниш ёйи чегарасида тезлигини оширади. Шкив тўғрисидаги тезлик катталиги доимийдир. Агар икки тегиб турган асаслар

нинг тезликлари бир хил бўлмаса, албатта сирпаниш из беради, у эластик сирпаниш деб аталади.

Батақсирал фанат ута қилмишларда из беради, бунда сирпаниш из бутун қамраш ёли бўйича ёйиладди.

15.3. Сирпанишга ҳисобга олган ҳолда тасмани узатишлар сони

Сирпаниш коэффициенти $\varepsilon = \frac{U_1 - U_2}{U_1}$

у ҳолда

$$U_1 - U_2 = \xi \cdot U_1, \quad U_1(1 - \xi) = U_2$$

$$U_1 = \frac{\pi D_1 \cdot n_1}{60}; \quad U_2 = \frac{\pi D_2 \cdot n_2}{60}$$

4/ тенгламага U_1 ва U_2 нинг қийматларини қўйиб қуйидагилар-
ни оламиз:

$$d_1 \cdot n_1 (1 - \xi) = d_2 \cdot n_2 \quad (5)$$

5/ нинг иккала томонини n_2 га бўламиз.

$$\frac{d_1 \cdot n_1 (1 - \xi)}{n_2} = \frac{d_2 \cdot n_2}{n_2}; \quad \frac{n_1}{n_2} = u$$

$d_1 \cdot u (1 - \xi) = d_2$; $u = \frac{d_2}{d_1 (1 - \xi)}$; - Сирпанишга ҳисобга олган ҳолдаги узатишлар сони

Резиналанган ва зун тасмалар: $\xi = 0.01$

Чарм тасмалар: $\xi = 0.015$

Қорд тўқимали понасимон тасмалар: $\xi = 0.02$

Қорднурули понасимон тасмалар: $\xi = 0.01$

13-РЎНИ ТЕКШИРИШ УЎН САВОЛЛАР

1. F_0, F_1, F_2, F_3 лар нима ва улар орасида қандай боғланиш мавзуд?

2. Нима учун тасмалар олдиндан тарангланади?

3. Нима учун ясов тасмалига нисбатан понасимон тасмалар таранглик ёшиқроқ?

4. Эластик сирпанишнинг моҳиятини тушунтириг.

5. Эластик сирпаниш билан батақсирал орасида қандай фарқ соу?

6. Ўқин ясов тасмани узатишларда тасманинг қайси қисми нима қиррадаги тармоғини ёташловчи қандай тасма этилади ва нима учун?

7. Тасмаларга тарангланган қандай усуллар мавзуд?

8. Эластик сириланш коэффициенти деб нимага айтылади ва у нимага тенг?

16. ТАСМАЛАРИН ҲИСОБЛАШ

16.1. Тасмаларин энг катта кучланишлар бўйича ҳисоблаш.

Бу ҳисоб тасманинг захира мустаҳкамлигининг ҳақиқий коэффициентини аниқлашга олиб келади:

$$n = \frac{\sigma_{\text{чег}}}{\sigma_{\text{мах}}} = (4-6)$$

n - мустаҳкамлик коэффициенти;

$\sigma_{\text{чег}}$ - тасма материалининг чегара кучланиши;

$\sigma_{\text{мах}}$ - тасмада пизга келувчи энг катта кучланиш.

$$\sigma_{\text{мах}} = \sigma_{\text{г}} + \sigma_0 + \sigma_{\text{зг}}$$

$\sigma_{\text{г}}$ - $F_{\text{г}}$ кучдан ҳосил бўлувчи қўзувчи кучланиш:

$$\sigma_{\text{г}} = \frac{F_{\text{г}}}{S} = \frac{F_0}{S} + \frac{F_{\text{т}}}{2S} = \sigma_0 + \frac{F_{\text{т}}}{2S}; \quad F_{\text{г}} = F_0 + \frac{F_{\text{т}}}{2}$$

$\frac{F_{\text{т}}}{S} = K$ - деб белгилаймиз - бу фойдали кучланишлар. У ҳолда

$$\sigma_{\text{г}} = \sigma_0 + 0.5 K$$

$\sigma_0 = \frac{F_0}{S}$ - марказдан қотма кучдан ҳосил бўлган кучланиш;

$$\sigma_0 = \frac{F_0}{S}$$

F_0 - марказдан қотма инерция кучи; $F_0 = \frac{q \cdot v^2}{g}$

q - тасма узунлик бирлигининг оғирлиги;

g - айлана тезлиги;

g - эркин тушиш тезланиши ($g = 9.81 \text{ м/с}^2$)

$$q = \frac{F \cdot S}{10} \text{ кг/м}$$

r - тасманинг солиштирма оғирлиги

$$\sigma_0 = \frac{F_0}{S} = \frac{q \cdot v^2}{g} = \frac{r \cdot S \cdot v^2}{S \cdot 10 \cdot q} = \frac{3 \cdot v^2}{100};$$

$\sigma_{\text{зг}}$ - эгувчи кучланиш

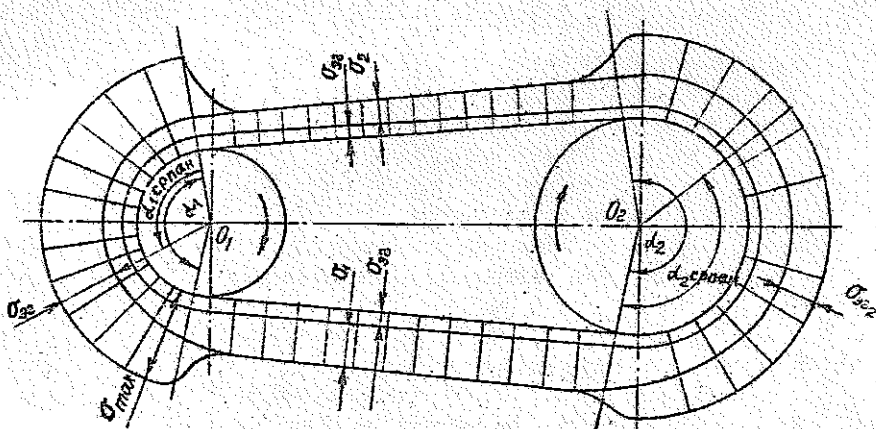
σ - тасманинг қалыңлиги

$D_{\text{мин}}$ - кичик шибенин диаметри.

У ҳолда

$$\sigma_{\text{мах}} = \sigma_0 + 0.5 \cdot K + \frac{r \cdot v^2}{100} + E \cdot \frac{\sigma}{D_{\text{мин}}};$$

$\sigma_{\text{мах}}$ - фақат танчик ёки чегарасиза тасма қили, қолган жойларда кучланиш доимо ўстариб туради ва $\sigma_{\text{мах}}$ дан кичик бўлади.



31- расм.

Келтирилган ҳисоб тасманинг статик мустаҳкамлигини қайолатлади. аммо унинг тортиш лаёқатини таърифламайди, шунинг учун у худди текшириш ҳисобидек баҳариланади.

16.2. Тасмаларни тортиш лаёқатига ҳисоблаш /сирпаниш эгри чизиқлари бўйича/

Бу ҳисоб тасманинг тортиш лаёқатини таърифлайди ва унинг статик мустаҳкамлигини таъминлайди. Асосий ҳисоблаш тасманинг тортиш лаёқатини ҳисоблашдир. Бу ҳисоб ёрпамида тасма қундаланг кесимининг кен улчешлари аниқланади, бунда ясси тасмани узатмалар учун фойдали айлана куч бўйича узелишга ҳисобланади, понаомон тасмалар учун тасмалар сони Z аниқланади:

$$S = \frac{F_t}{[K]}; \quad b \cdot \delta = \frac{F_t}{[K]}; \quad \left[\frac{\delta}{d} \right] \leq \left[\frac{\delta}{d} \right]_{\text{парт асосида.}}$$

Тасманинг қаллиғлиги шундай танланши керакки, $\frac{\delta}{d} \leq$ рухсат

этилген қаймақта оулиги керек, тасманың энс. унн тортас жакы-
та ҳисоблашдан аниқланади. $[K] \frac{\sigma}{d_1}$ - рұқсат этилген
бойлалы кучланыш, у серпаныш эгри чизиклари ёки тортис ласкати
эгри чизиклари ёрламыда аниқланади /32- расм/.

$$\varphi = \frac{F_1 - F_2}{F_1 + F_2} = \frac{F_t}{2F_0};$$

φ - тортис коэффициенти.

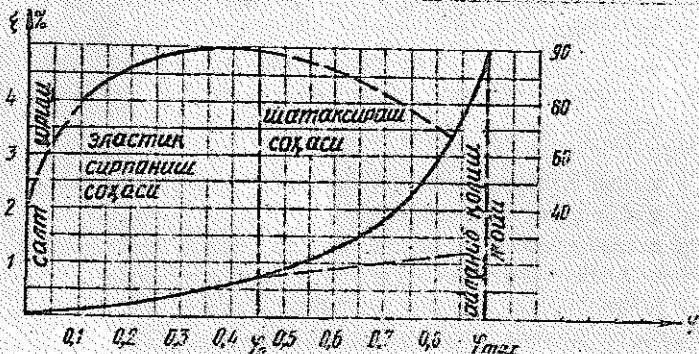
Тортис коэффициенти доимо бирдан кичик булады. Тортис таз-
сида эгри чизиклари доимо таъриба нәзүлот асосыда қурылады:
($\alpha = 1$, $\alpha_1 = 180^\circ$). Икланыш - тентч, шкив чуылдан тайёрлан-
ган ба айлана тезлик $v = 10 \text{ м/с}$

φ_0 - оптимал икланышдагы тортис коэффициенти;

$\varphi_{\max}$ - энг катта икланышдагы тортис коэффициенти

$$\frac{d}{d_1} = \frac{1}{37}$$

$\varphi < \varphi_0$ қийметларда тасмалы узатиса етарли булмаган икланышда.



32- расм.

$\varphi > \varphi_0$ да эса ортықта икланышда кытайла.

$\frac{\varphi_{\max}}{\varphi_0}$ тасмалың үте икланыш лаборатория таърибасы

$$\frac{\varphi_{\max}}{\varphi_0} = 1.15 \div 1.5$$

	Тасманинг материали	
0,50	Чарм	0,6 - 0,9
0,56	Резиналанган	0,7 - 0,76
0,49	Ил газлама	0,5 - 0,6
0,39	Бун	0,5 - 0,6

Тортин коэффициенти

$$\varphi = \frac{F_1}{2F_0} \quad (1)$$

Стрети ва нахраниги тасманинг кундаланг кесими пизига бўламиз:

$$\varphi_0 = \frac{F_1/S}{2F_0/S} = \frac{K}{2 \cdot \sigma_0} ; \quad K = 2 \cdot \sigma_0 \cdot \varphi \quad (2)$$

1/2) формула бўйича рухсат этилган фойдали кучланишни тахрига паровида аниқлаш мумкин эди, аммо егиллини ҳисобга олиш имкони бўлиши учун қуйидаги фойдаланган фойдаланилади:

$$[K] = A - W \frac{\sigma}{\sigma_0}$$

$[K_0]$ - тахрига паровида рухсат этилган фойдали кучланиш A ва W - тасма материалларига бўғлиқ ҳолда халваллардан олинадиган коэффициентлар.

Аниқ паровитларда рухсат этилган кучланишнинг аниқлаш учун тузатма коэффициентлар киретилади:

$$[K] = [K_0] \cdot C_A \cdot C_v \cdot C_p \cdot C_0$$

C_0 - тезлик коэффициенти, автоматик бошқарилувчи узатмалар учун бу коэффициент киритилмайди.

C_A - навроз бурчига таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент.

C_p - ишлатиш паровитларини ҳисобга олувчи коэффициент.

C_0 - узатмаларнинг кўйлашнинг ҳисобга олувчи коэффициент.

Горизонтал ва 60 гача қияликдаги узатмалар учун $C_0 = 1$

16.3. Тасмаи узорқа чидамилликлани ҳисоблаш

Тасма унинг алоҳида товлари узгарувчан кучланишлар таъсирида егиллини натижасида ишлан чидади. Уни чидамилликлани ҳисоблашда тасманинг секунди ҳисобда бошиб ўтган йули аниқлавади:

$$n_n = \frac{v}{Z} \leq [n_n]$$

n_n ва $[n_n]$ - тасма бошиб ўтган йулнинг ҳақиқий ва рухсат этилган тақорлиги;

оддай ясси тасмалар учун $[n_n] \leq 5c^{-1}$

Қолган тезкор пулат ва понасымси тасмалар учун $[n_n] \leq 10c^{-1}$

16.4. Тасманинг соат ҳисобдаги хизмат қилди муддати

Тасманинг узоққа чидамлилигининг умумий тенгламасини қўидаги қўрinishда тасаввур қилишимиз мумкин:

$$\sigma_{\max}^m \cdot N_2 = \sigma_y^m \cdot N_{\text{баз}} \cdot C;$$

$$N_2 = 3600 \cdot \chi \cdot n_n \cdot H$$

7 ҳолда $H = \frac{10^7 \cdot C_1}{3600 \cdot n_n \cdot \chi} \left(\frac{\sigma_y}{\sigma_{\max}} \right)^m$, соат

C_1 - узатишлар сонга таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент.

$\chi = 1 \div 4$ бўлганда $C_1 = 1 \div 2$

n_n - секунд ичада тасманинг босиб ўтган йули;

χ - шкивлар сонга;

σ_y - циклиларнинг база сони $N_5 = 10^7$ да тасма материалнинг чидамlilik чегараси;

m - чидамlilik эгри қисмига қиялагина таърифловчи қўрсаткичлар даражаси. Ясси тасмалар учун $m = 6$, понасымси тасмалар учун $m = 8$.

13-ўқини текшириш учун саволлар

1. Қандай график сирпаниш эгри қисмлари дейлалди. Уни чи-
зишдан мақсад нима?
2. Ҳойдала кучланиш део қандай катталиққа айтеллди?
3. Тасмалар узатмалар нитига ўқлараро масофа қандай таъсир
қўрсатади?
4. Рухсат этилган Ҳойдала кучланиш қийматлари нитига бoғлиқ
ва қандай аниқланлди?
5. Тортити лаёқати нима? У қийматларга бoғлиқ?
6. Нима учун тасмалар узатмалар мустақимlilik эмас, тортити
лаёқатига ҳисобланлди?
7. Тасманинг узоққа чидамlilik қандай омилларга бoғлиқ?

17. ЗАНЖИРЛИ УЗАТМАЛАР

17.1. Тузалиш, айзалиги, намчеликлари, қўлланилиш соҳалари

Занжирли узатма бир-биридан анча масофада жойлашган ва занжир билан қамраб олинган, алдўзча деб аталувчи икки гилдирандан ibсратдир. Етакловчи алдўзчанинг айланиси занжирнинг алдўзча тилиери билан ялаиши натижасида етакланувчи алдўзчага узатилади ёки бошчага сўз билан айтганда икки ёки бир неча параллел заллар орасидаги энергия чексиз эгилувчан занжир билан алдўзчаларнинг ялаиши орқали амалга оширилади ва занжирли узатма деб аталади.

Катта иклянишда ва тезликда ишловчи занжирли узатмалар қартерлар деб аталувчи ғалфларга махсус ёшиқ қопламалар ичига жойлаштирилади ва мўл ишлаш шaroитида ишлайди.

Занжирларнинг ёйилиш оқибатида чузалиши сабабли занжирнинг таранглигини ростловчи тарангловчи қурилма зарурдир.

Машинасозликда ва халқ хужалигида қуйидаги гуруҳдаги занжирлар кент қўлланилади:

оқ занжирлари - кутареш механвзмларида иклярни осийш - кутариш ва тушериш учун хизмат қилади /0,25 - 0,5 м/с дан иқора бўлмаган тезликда/;

тортиш занжирлари - унча катта бўлмаган 2-4 м/с гача бўлган тезликларда иклярни татиш учун /транспортёрлар, элеваторлар, экскаваторлар, критмал, ғалтаал/ қўлланилади.

Қаракатлантирувчи занжирлар - энергияларни тезликларнинг кент чегараларида узатишда қўлланилади. "Машина деталлари" курсида ёаат қаракатлантирувчи занжирлар кўриб чиқилади.

Занжирли узатмаларнинг тасмалы узатмаларга насбатан айзал-ликлари: сирпаниси йўқлиги, ичамлиги /эни бўйича кам жойни эгаллайди/ таянч ва залга икнинг кам тушиши/ бошлангич пайтга занжирни куда кам таранглик керакмаслиги/ етарлича катта ФК га эгаллиги /0,98/.

Занжирли узатмалар икляро масофалар катта бўлганда, бунини тили узатмаларни қўллаш мушкин бўлмаганда ишлатилади.

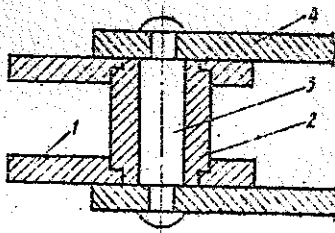
Занжирнинг тузалишига қараб, айланиси тезлиги 30-35 м/с бўлганда қуввати 5000 кВт гача бўлган критмаларда қўлланилади. Айланиси тезлиги 15 м/с гача, қуввати 100 кВтгача бўлган занжирли узатмалар кент қўз тарқалган.

17.2. Қарақатлантируучи санжирлар

Қарақатлантируучи санжирлар тузилиши буйича втулкали, роликли, тишли ва қасон бугишли турларга бўлинади.

1/ втулкали санжирлар. /33- расм/.

- 1-ички пластина
- 2-втулка
- 3-валик
- 4-ташқи пластина



33- расм.

Бу санжирлар оддий тузилган бўлиб, массаси унчалик катта эмас, анча арзон туради, ammo ейилишига чидамсизроқдир, шунинг учун уларни қўлдан унча катта бўлмаган тезликлар билан чегараланади.

2/ Роликли санжирлар. /34- расм/.

Роликли санжирлар втулкалилардан шу билан фарқланадиги, унинг втулкасига эркин айланувчи роликлар ўрнатилади. Роликлар сирпанни йиқалаётишини имало йиқаланишга алмайтиради. Шунинг учун унинг ейилишига чидамчилиги анча кўра бўлиб, уларни айланма тезликлари 20 м/с гача бўлган кратмаларда қўлланилади.

Қўл қаторли санжирлар ейилишини қаторлар сонига мутаносиб равишда қўшайтиришга йўл беради.

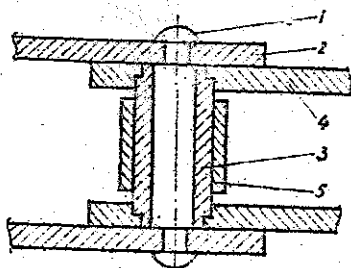
3/ Тишли санжирлар.

Уларни совқансиз санжирлар деб аталади. Улар ички ёвлама йўналтирувчи пластиналар билан бўлиши мумкин. Тузилишига қараб уларни қўйилмағиларга бўлинади:

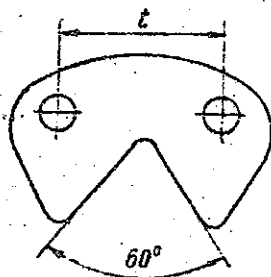
а/ дулмаковчи шарнирли санжирлар;

б/ сирпанувчи шарнирли санжирлар. /35- расм/.

- 1-баллик
2-ташқи пластина
3-втулка
4-ички пластина
5-ролик



34- расм.



35- расм.

4/ 3-сон бугинги занжирлар.

Улар икки турга бўлинади.

а/ илтакли; айлана тезлик 3 м/с гача бўлган узатмаларда қўлланилади.

б/ итзли; айлана тезлиги 4 м/с гача бўлган узатмаларда қўлланилади.

17.3. Санжирив узатмаларининг асосий геометрик ва куч хусусиятлари / 36- расм/.

d_1 ва d_2 - илтузчалар бўлиб айланаларининг диаметрлари, d_3 ва d_4 - илтузчалар билан аластинида турган занжир қаргирларининг

маркази орнали утувчи диаметрлари.

t - занжирнинг қадаме.

$$\frac{t_2}{2}, \frac{d_2}{2} = \sin \frac{180^\circ}{Z}; \quad d_1 = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{Z_1}}; \quad d_2 = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{Z_2}}$$

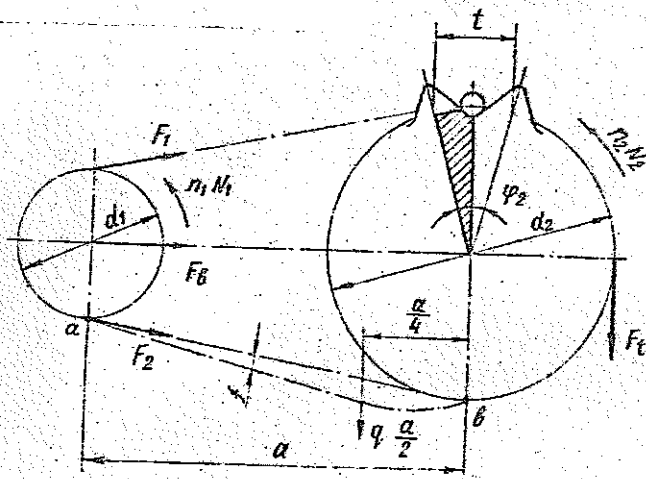
Z_1 - кичик ёлдузчанинг тишлари сони;

Z_2 - катта ёлдузчанинг тишлари сони;

$Z_2 \leq 120$ - роликли ва втулкали занжирлар учун;

$Z_2 \leq 140$ - тишли занжирлар учун.

Акс ҳолда, кам ёзилган занжирларнинг ёлдузчалар билан эла-
стичи амалга ошмайди.



36- расм.

Узаткилар сони

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{w_1}{w_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \leq 8$$

Секинлар узаткиларига $u \leq 15$ бўлишига руқсат этилади.

Занжир бўғинларининг сони:

$$Z_3 = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{2a}{t} + \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2$$

Аниқланган бўғимлар соми Z_3 энг яқин дуёт сонгача яхлитланади.

Ўқларга масса

$$u \leq 3 \text{ бўлганда } \alpha_{\min} = 0.5 (d_{a1} + d_{a2}) + 30 \div 50 \text{ мм.}$$

$$u > 3 \text{ бўлганда } \alpha_{\min} = \left[\frac{9+u}{20} \cdot (d_{a1} + d_{a2}) \right] \text{ мм}$$

Энг мақбули

$$\alpha_{\text{оп}} = (30 \dots\dots 50) \cdot t, \text{ мм}$$

$$\alpha_{\text{max}} = 80 \cdot t \text{ мм}$$

Занжирнинг геометрик узунлиги

$$l = Z_3 \cdot t \text{ мм}$$

f — солқинланиш ёйи

$$f = 0.02 \alpha$$

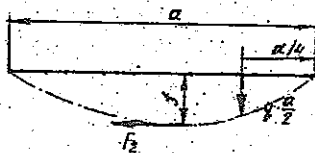
Занжирнинг етакланувчи тармоғининг тарангланishi F_2 ҳақат унинг солқинлигидан келиб чиққан

$$f = 0.02 \alpha$$

q — занжирнинг бир погон метрининг оғирлиги /37- расм/.

$$\sum M_0 = 0 \quad F_2 f = q \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{4}$$

$$F_2 = \frac{q \cdot a^2}{8f} \cdot \frac{a}{8f} = K \text{ деб белгилаймиз.}$$



37- расм.

K — юртманнинг қойлашиниға борлиқ бўлган коэффициент

$$F_2 = K \cdot q \cdot a$$

$$F_1 = F_2 + F_3 = Kq \cdot a + F_1$$

етақчи тармоқининг

тарангланishi

$$F_0 = F_1 + F_2 = K \cdot q \cdot a + F_1 + Kq \cdot a = F_1 + 2Kq \cdot a$$

$$\text{ёки } F_L = (15 + 1,5) \cdot F_z$$

$$F_z - \text{айлана куч} \quad F_z = \frac{2T}{d}$$

13-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Зағирли узатманинг вазифалари бўйича таснифини айтиб беринг.
2. Ҳаракатлантирувчи зағирларнинг асосий турларини айтинг.
3. Тасмали узатмага нисбатан зағирли узатманинг қандай афзалликлари ва камчиликлари бор?
4. Втулкили ва роликли зағирларга тағдосий таъриф беринг.
5. Тезқарар узатмаларда қандай зағирлар қўлланилади?
6. Зағирнинг қайси улчами асосий бўлиб ҳисобланади?
7. Зағирли узатмаларда узатишлар сонини ялдузчаларнинг бўлиш диаметрлари нисбати орқали аниқлаш мумкинми?
8. Агар ялдузчанинг диаметри маълум бўлса, зағирнинг тезлигини ҳисоблаб топиш мумкинми?

18. ЗАҒИРЛИ УЗАТМАНИ ҲИСОБЛАШ

18.1. Узатмини ҳисоблаш тартиби

1. Танланган зағир учун узатишлар сони бўйича таъбиқлаш кичик ялдузчанинг тишлари сони Z_1 топилади.

Кичик ялдузчанинг тишлари сонини танлашда унинг тоқ сонли ёки яхшии оддий сони бўлиши афзал қўрилади. Кичик ялдузчанинг тоқ сонли тишлари билан зағирларнинг кўп сони буғиналари қўшма-маси зағир ва ялдузча тишларининг бир текис айланасини ташкил қилади.

2. Z_1 нинг қийматлари ва узатишлар сони U бўлган тишлар сони Z_2 аниқланади.

3. Зағирнинг қадами тахминан аниқланади. Зағирнинг тоқлиқ қадами t ГОСТ маълумлари билан мослаштирилиб, t нинг тағдосий қиймати томон яқинлаштириб олинади.

$$t = 2,8 \sqrt[3]{\frac{M_1 \cdot K_2}{Z_1 \cdot [P] \cdot m}}$$

m - зағир қаторлари сони

4. Айлана қизилми тезлик аниқланади:

$$U = t \cdot Z \cdot n / 60 \text{ м/с}$$

5. Ҳамакларо энг мақбул масофа топилади.
6. Занжирнинг узунлиги аниқланади.
7. Занжир тармоқларида язага келувчи қучлар аниқланади.
8. Илдузчанинг бўлиш улчамлари ва боққа конструктив улчамлари аниқланади.
9. Баллар ва уларнинг таянчларига таъсир этувчи қучлар топилади.

Таялланган занжирни унинг шарнирларидаги уртача босим бўйича текшириш керак.

18.2. Занжирлар узатгани шарнирларидаги солиштерма босим бўйича ҳисоблаш

Ҳаракатлантерувчи занжирнинг ишга лаёқатлигибнинг асосий мезони унинг шарнирларининг ейилишга чидамлилигидир:

$$P = \frac{F_t \cdot K_2}{S} \leq [P]$$

F_t - Ҳойдали айлана қуч;

K_2 - узатгани монтаж қилиш ва ишлатилиш ҳисобга олувчи коэффицент

$$K_2 = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6$$

K_1 - келаманинг динамиклик коэффиценти;

$K_1 = 1$ - тинч келмада;

$K_1 = 1.25 \div 1.5$ - турткили келмада;

K_2 - занжирнинг тарантланганин ростлаш усуллари коэффиценти.

$K_2 = 1$ - таянчлар билан олдиндан тарантлашда

$K_2 = 1.1$ - тортиладиган илдузчалар билан тарантлашда;

$K_2 = 1.25$ - сиқувчи ролик билан тарантлашда;

K_3 - ҳамакларо масофа коэффиценти.

$K_3 = 1.25, \alpha < 25^\circ$ бўлганда; $K_3 = 1, \alpha = (30 \div 35)^\circ$ бўлганда;

$K_3 = 0.8, \alpha = (60 \div 80)^\circ$ бўлганда.

K_4 - илдузчанинг горизонтга нисбатан қаллик коэффиценти;

K_5 - занжирларни мойлаш усуллари коэффиценти;

мўл мойланганда

$K_5 = 1.5$ - даврий мойлашда;

K_5 - иш тартиби коэффиценти;

$K_5 = 1.0$ - бир сменали ишда, $K_5 = 1.25$ - икки сменали,

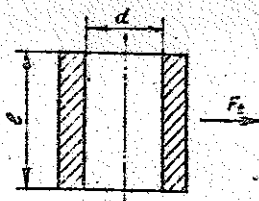
$K_5 = 1.5$ - уч сменали ишда.

S - контакт язасининг қуч таъсир этувчи язага текмаслик-

даги проекцияси: $S = d \cdot l$

$[P]$ - рухсат этилган соқилтирма босим /38- расм/:

$$p = \frac{F_t \cdot K_3}{d \cdot e} \leq [P]$$



38- расм.

этулли ва роликли занжирлар учун ташли занжирлар учун

$$S = b \cdot d \cdot 0.75$$

b - занжирнинг эни; d - валикнинг диаметра

$$p = \frac{F_t \cdot K_3}{b \cdot d \cdot 0.75} \leq [P], \quad b \geq \frac{F_t \cdot K_3}{0.75 \cdot d \cdot [P]}$$

18.3. Занжирли узатмани ўзилишга ва узокка чиқамлиликка ҳисоблаш

Ўзилишга ҳисоблаш ҳақиқий мустаҳкамлик заҳираси коэффициентига аниқлашдан иборат

$$n = \frac{Q}{F} \geq [n]$$

Q - рухсат этилган ёмарувчи вилма;

F - занжирни чузувчи кучлар йиғиндиси;

n - ҳақиқий мустаҳкамлик заҳираси коэффициенти;

$[n]$ - рухсат этилган мустаҳкамлик заҳираси коэффициенти

$$F = F_t \cdot K_3 + F_2 + F_0;$$

F_t - айлана куч;

F_z - занжирнинг салқиланишидан ҳосил бўлган куч;
 $d \leq 40t$ да S_z ни ҳисобга олмаслик мумкин.

F_v - марказдан кочма кучдан ҳосил бўлган чузувчи куч.

$$F_v = \frac{q \cdot v^2}{q};$$

q - 1 кг. занжирнинг оғирлиги, кг/м.

$v \leq 10 \text{ м/с}$ да F_v ни ҳисобга олмаслик мумкин.

Занжирни узонка чидамчиликка ҳисоблаш зарблар сонини аниқлашга олиб келади:

$$\gamma = \frac{2v}{z}$$

$v < 10 \text{ м/с}$ да зарблар сонини яхлит-
 лаласа ҳам бўлади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Занжирли узатманинг янмама коэффиценти деб нимага ай-
 тилади ва унинг қийматлари нисмаларга боғлиқ?
2. Занжирли узатманинг нгта лаёқатлилига қайси мезонлар
 бўлича ҳисобланади?
3. Нима учун катта тезликларда кичик қадамли занжирни қул-
 лас тавсия этилади?
4. Занжир узунлигини аниқлашда нима учун занжир бўгин сон-
 на зўфт сонларгача яхлитлаш тавсия қилинади?
5. Агар влдузчанинг диаметри ноаниқ бўлса, занжирнинг тез-
 лигини аниқлаш мумкинми?
6. Фрекишон, тасмал ва занжирли узатмаларнинг умумий ва
 фарқловчи томонларини айтиб беринг.

19. МУЎТАЛАР

19.1. Вазифаси, тузатиш ва таснифа

Буровчи моментли узатиш мақрадада ники валли ўзаро улгуш
 учун муалламанган курилма муфта деб аталади.

Муфтадар валларни доимий ёки даврий ўлаш, буровчи моментли
 узатиш учун хизмат қилади, уларнинг баъзилари механизмларни
 ортиқча вилланишга сиқилдан сақтайди.

Муфталарни қўллаш кераклиги бир қанча шароитлардан келиб чиқади:

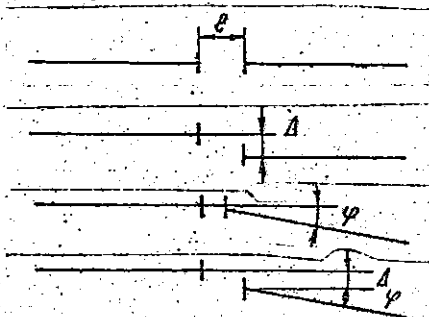
- узун валларни ҳосил қилиш зарур бўлганда; алоҳида қисмлардан тайёрланади;

валлар ноаниқ тайёрлаганда ёки монтаж қилинганда кзага келадаган ноўқдошликни йўқотиш учун;

динамик шлангиларни камайтириш учун;

бир вал доимий айланиб турган вақтда иккинчи вални улаб ва узиб туриш учун / 89- расм/.

бўйлама
ўқдош бўлмаган яъна
бир текис бўлмаган
ўқларни
бурчакли
аралаш
(комбинацияли)



89- расм.

Муфталаб тўрт синфга бўлинади.

1- синф - ажралмайдиган муфталаб, уларда етакловчи ва етакланувчи - ярим муфталаб бир-бири билан доимий бирлаштирилгандир;

2- синф - бошқариладиган муфталаб, етакловчи ва етакланувчи валларни тўхтатиш пайтида ҳам ишлаб турган вақтда ҳам қўшиш ва ажратишга имкон беради.

3- синф - ўзи ҳаракат қиладиган муфталаб, уларда етакловчи

ва етаклауучи валлар автоматик равишда уланади ёки ажратили.

4- сиф - 1,2 ва 3- сифларга киритиб мумкин бўлган, масалан, комбинацияланган муфтalar.

1- сифдаги муфтalar икки гуруҳга: механик ва бошқаларга бўлинади.

1- сифдаги механик гуруҳдаги муфтalar 3 та гуруҳчага бўлинади; бикир /компенсацияловчи/ ва эластик.

2- сифдаги муфтalar 4 гуруҳга бўлинади: механик, гидромеханик, электромагнит ва бошқалар. Бу гуруҳларнинг ҳар бири гуруҳчаларга бўлинади. 2- сифдаги механик муфтalar. Гуруҳи икки гуруҳчага бўлинади; синхрон, фрикцион.

3- сифдаги муфтalar. 3 гуруҳга бўлинади: механик, гидромеханик ва бошқалар. 3- сифдаги механик муфтalar гуруҳи 3 та гуруҳчага бўлинади: Марказдан қочма, узати ва сақловчи муфтalar.

"Машина деталлари" курсида қанат механик муфтalar урганилади. Бошқа турдаги муфтalar махсус курсларда урганилади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Муфта нима учун хизмат қилади?
2. Муфтalar неча сифга бўлинади, уларнинг номини айтинг.
3. Бикир муфтalarга қайси таъриф бериш.
4. Компенсацияловчи муфтalar қандай гуруҳларга бўлинади?
5. Моментларни узатишда қайси муфтalar туртки ва зарбларни камайтириши мумкин?

20. МУФТАЛАР

20.1. Муфтalarни танлаш

Машинасозликда қўлланиладиган қўнчилик муфтalar стандартлаштирилган. Стандарт муфтalar, одатда, ҳисобланмайди, улар ҳажмлардан валнинг диаметрига, узатиладиган момент ва буғрак тегишга боғлиқ ҳолда танлаб олинади. Танланган муфтalar учун текширув ҳисоби сарфланади.

ГОСТ бўйича муфта танлашнинг мезони ҳисобий бўғровчи моментлар:

$$T_x = K \cdot T$$

T - барқарор ҳаракатда валга узатиладиган номинал момент,

K - қўшмача динамик кўпайтмача ҳисобга олунчи ёки тартиб коэффициент, унинг қиймати ҳаракатлаштирувчи двигателъ қўшмача ва ёки машинанинг вазнининг боғлиқ /маълумотнома адабётларга келтирилган/

I. Буровчи момент болтларни тортиқда ҳосил бўлувчи ишқалананг кучи ҳисобига узатилади.

Q_c сиқиб тортиш ҳисобига ҳосил бўлувчи қўзувчи куч, болтнинг қўзали ва диски сиқади

$$T_T \geq T_K$$

$$T_T = F_T \cdot R \quad \text{ишқалананг momenti};$$

F_T - ишқалананг кучи;

R - ишқалананг радиуси

$$F_T = Q_c \cdot f$$

f - ишқалананг коэффициенте

$$R = \frac{D + D_1}{4}; \quad T_K = T_T = Q_c \cdot f \cdot Z \cdot \frac{D - D_1}{4}$$

20.2. Бакир қўндаланг - урама дискии муқтани ҳисоблаш

I. Ҳолаки болтлар тешиқка тешиқ қолдириб қўйилган /40= расм/.

$$Q_c = \frac{T_K}{R \cdot f \cdot Z} \quad - \text{тарангланг кучи}$$

Z - болтлар сони

Бу ҳолда болт танасида қўзувчи ва буровчи қўчланиш эодир бўлади.

II. Тоза болтлар тешиқка тешиқсиз қўйилган.

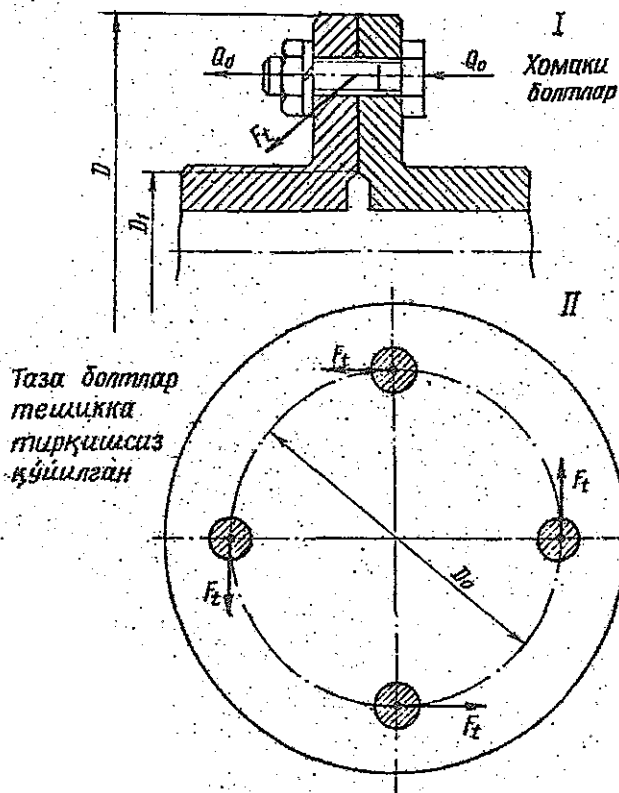
Буровчи момент болтлар ҳисобига узатилади.

F_t - бир болтга таъсир этувчи айланг куч

$$F_t = \frac{2 \cdot T_{\text{бур}}}{D_c \cdot Z}; \quad T_{\text{бур}} = \frac{F_t}{S}$$

S - болтнинг кесми кеси

d - болтнинг ташқи диаметри

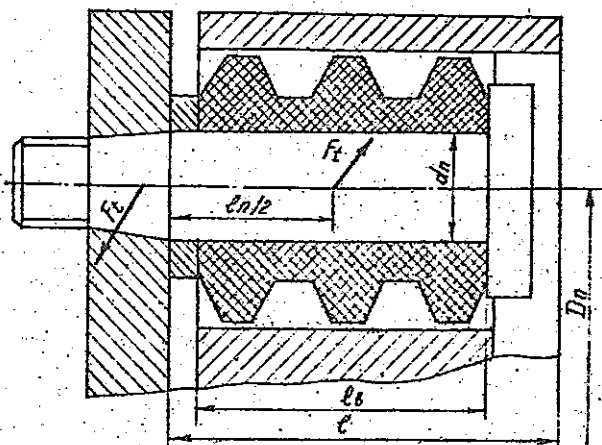


40- расм.

20.3. Компенсацияловчи эгилувчан муфталарни ҳисоблаш

Муфта ҳисобий буровчи момент ва валининг диаметри бўйича танланади. Ундан кейин текширув ҳисоби утказилади /4I- расм/.

Ҳисоблашга доир чизма



4I- расм.

F_t - бар бармоққа таъсир этувчи айланма куч

$$F_t = \frac{2 \cdot T_k}{Z \cdot D_0}$$

Бармоқни эгиллигига ҳисоблаш $M_{3г} = F_t \cdot \frac{l_n}{2}$

$$\sigma_{3г} = \frac{M_{3г}}{W} \leq [\sigma_{3г}] \quad W = 0.1 \cdot d_n^3$$

Резина втулка эзилишга ҳисобланади:

$$\sigma_{33} = \frac{F_t}{S_{33}} \leq [\sigma_{33}]$$

S_{33} - эзилиш қисми

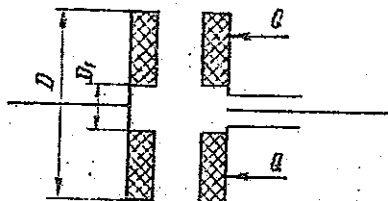
$$S_{33} = d_n \cdot l_6$$

20.4. Фрикцион муфталарни ҳисоблаш

$$T_T = \beta \cdot T$$

β - эластик заҳираси коэффициенти

T_T - ишқаланган моменти /42- расм/.



42- расм.

$$T_T = F_f \cdot R; \quad F_f = Q \cdot f$$

$$T_T = Q \cdot f \cdot R; \quad R = \frac{D + D_1}{4}$$

Сил-увчи куч Q эллипсга ҳисоблашдан аниқланган

$$\sigma_{\Sigma\Sigma} = \frac{Q}{S_{\Sigma\Sigma}} \leq [\sigma_{\Sigma\Sigma}]; \quad S_{\Sigma\Sigma} = \frac{T}{4} (D^2 - D_1^2)$$

$$Q \leq S_{\Sigma\Sigma} \cdot [\sigma_{\Sigma\Sigma}] = \frac{T}{4} (D^2 - D_1^2) \cdot [\sigma_{\Sigma\Sigma}]$$

Бир дискли муфта учун:

$$T = \frac{T_T}{\beta} = \frac{\frac{T}{4} (D^2 - D_1^2) \cdot [\sigma_{\Sigma\Sigma}] \cdot f \cdot R}{\beta}$$

Кун дискли муфта учун:

$$T = \frac{\pi/4 (D^2 - D_1^2) \cdot [\sigma_{\Sigma\Sigma}] \cdot f \cdot R \cdot Z}{\beta}$$

Z - ишқаланувчи доғлар сон.

31. БИРИКМАЛАР

31.1. Вазифаси, тузилиши, таснифи

Машина деталлари ўз вазифаларини бажариш учун улар қўзғалувчан ва қўзғалмас бирикмалар ҳосил қилиб бириктирилади.

Қўзғалувчан бирикмаларга валнинг талчи билан бириктириш, қўзғалмас бирикмага подшпникни кўрасининг конус билан бириктириш мисол қилиб олинган. Машина деталлари курсида бирикмалар атасида фақат қўзғалмас бирикмалар тузилиши. Қўзғалмас бирикмалар қуйидагича бўлиши мумкин:

акралувчан — машина деталларини бириктирувчи элементларни сандирмасдан қўлайлик билан акратишга шикон боради /шпонкали, шпичали, резьбали, штифтли, понали ва профилли бирикмалар/;

акратмайдаган — буларни фақат бутунлай ёки қисман бузиб, шпонларга акратилади /пайзанд, партин михли, елимланган, қавларланган бирикмалар/;

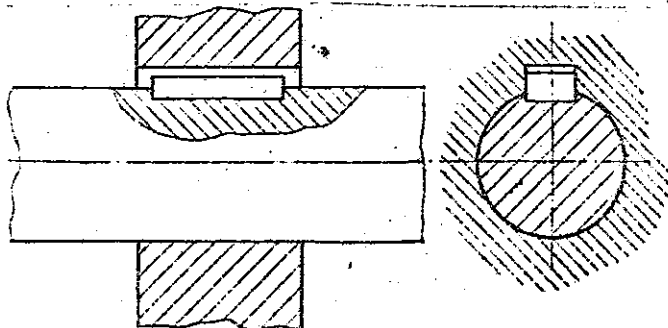
Бундан ташқари акралувчан бирикмалар қуйидагича бўлиши мумкин:

Зуриктирилмаган /шпонкали, призматик, сегментли, шпичали/.

Зуриктирилган — бу шундай бирикмаларки, буларда бирикмаларнинг олдин тортилмида ҳосил бўлувчи, яъни ташқи куч қўйилмасдан олдин ҳосил бўлувчи кучланиш ҳосил бўлади /понали, шпонкали бирикмалар/.

31.2. Шпонкали бирикмалар

Шпонка буровчи моментни валдан деталь гўнчагага узатиш учун хизмат қилади /тиши гилдирак, шпичалар/ ёки, аксинча, гўнчадан валга узатади. Шпонкали бирикмалар кучланишсиз /призматик ва сегментли/ ва кучланиши /понасимон/ бўлиши мумкин. Шпонканинг асосий турлари стандартлаштирилган /43- расм/.



Призматик шпонкалар вазифаси бўйича қўйиладигача турланади: Олдий шпонкалар /СТСЭВ 189-75/ ва ҳалқали баланд шпонкалар /ГОСТ 10748-68/, думалоқланган ёки текис йўналтирувчи /ГОСТ 8788-68/, булар гупчак вал бўйлаб ҳаракатланиши мумкин бўлган ҳолларда қўлланилади.

Сирпанувчи шпонкалар – гупчак билан вал бўйлаб ҳаракатланади. Валнинг ариқчасидаги шпонка уйиққа урнатишган шпонка деб аталади. Призматик шпонкалар ҳам уйиққа урнатилади. Унинг баландлигининг тахминан ярми валнинг ариқчасида ва ярми гупчакнинг ариқчасида бўлади. Призматик шпонкаларнинг анча энсиз ён қирралари ишти қирралари бўлиб хизмат қилади.

Олдий призматик шпонкалар энг кўп тарқалган. Улар гупчакни валга утқирида катта аниқликни таъминлайди ва сегментли шпонкага нисбатан вални камроқ уйиб урнатилади, шу сабабли валнинг мустаҳкамлиги камроқ камаяди.

Сегментли шпонкалар уйиққа урнатилади ва улар ҳам ён қирралари билан ишлайди, ҳаракат бўлган тақдирда гупчакнинг узунлиги бўйлаб кикита сегментли шпонка қўйилади. Шпонкалар уйиғи ясалми бўйича сегментли шпонкалар энг технологик ҳисобланади. Сегментли шпонкалар нисбатан катта моментларни узатишда қўлланилади /44- расм/.

Шпонкали бирикмаларни лойиҳалашда вал диаметрига кўра унинг энга ва баландлиги ГОСТга асосан қабул қилинади. Шпонканинг узунлиги гупчакнинг узунлигига қараб қабул қилинади ва шпонка ГОСТ бўйича текширилади. Ундансўнг текширув ҳисоби олиб борилади.

Призматик шпонкалар эзлиги ва кесилишга ҳисобланади.

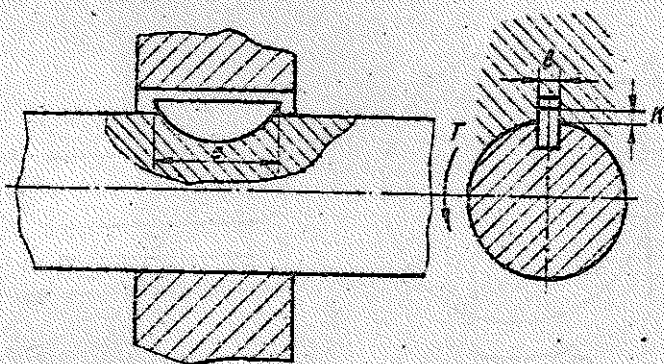
I/ Эзлишга ҳисоблаш /45- расм/.

$$\sigma_{33} = \frac{F_t}{S_{33}} \leq [\sigma_{33}]$$

$$F_t = \frac{2 \cdot T}{d}; \quad S_{33} = \frac{h}{2} \cdot \ell_p$$

$$\ell_p = \ell - b$$

$$\sigma_{33} = \frac{4T}{d \cdot h (\ell - b)} \leq [\sigma_{33}]$$



44- расм.

Кесилишга ҳисоблаш

$$\tau_{\text{кес}} = \frac{F_t}{S_{\text{кес}}} \leq [\tau_{\text{кес}}]$$

$$F_t = \frac{2 \cdot T}{d}; \quad S_{\text{кес}} = b \cdot l_p; \quad \tau_{\text{кес}} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot b \cdot l_p} \leq [\tau_{\text{кес}}]$$

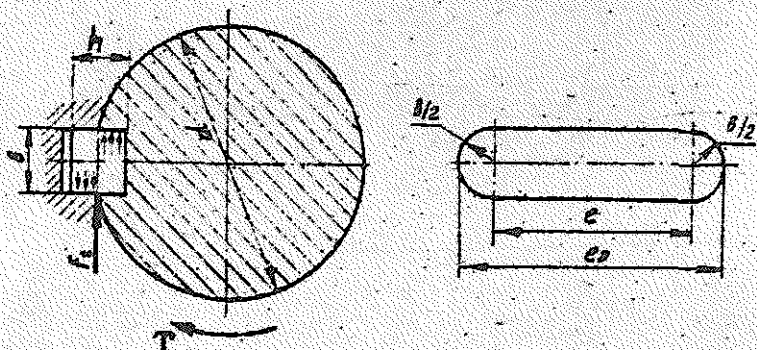
Сегментли шонининг текширув ҳисоби ҳам худди призматик шпонка учун қилинган ҳисобга ўхшаш амалга оширилади.

Эзалишга
$$\sigma_{\text{эс}} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l \cdot R} \leq [\sigma_{\text{эс}}]$$

Кесилишга
$$\tau_{\text{кес}} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l \cdot b} \leq [\tau_{\text{кес}}]$$

Ўқра урнатиладиган понасимон фрикцион шонини ҳисоблаш /46- расм/. Ўққира урнатиладиган понасимон шоникани ҳисоблашни соддалаштириш учун шоникани сарқима буровчи момент T ни ўз-
ташда эзувчи кутланиш шонига яқин ҳисобинг вал ва гўпчак ба-
лан контактлашиш эни бўйлаб учбурчак қонунига асосан таъсирлан-

ган дөб кабул қилынады. Бу ҳолда гупчақ томонидан узатылаётган буровча момент T гупчақ ва шпонка орасидаги нормал куч F_n моментидан, гупчақ ва шпонка орасидаги ишқаланиш кучи моменте



45- расм.

$f \cdot F_n$ дан /бу оғда f улар орасидаги ишқаланиш коэф-
фициенти/ ва гупчақ билан вал орасидаги ишқаланиш кучи моменте
 $f' \cdot F_n$ дан иборат булади /бу оғда f' улар орасидаги
ишқаланиш коэффиценти/. Унга қатта булмаган хатолик билан
 $f' \cdot F_n$ кучиниң олжаси вал радиуси тенг ва $f' = f$ дөб
қабул қилиш мумкин (ҳақиқатда эса $f' = 1.3 f$).
Бу ҳолда

$$T = F_n \frac{b}{6} + (f \cdot F_n \frac{d}{2} + f' \cdot F_n \frac{d}{2}) = F_n \frac{e}{6} + f \cdot F_n d$$

бу оғдан
$$F_n = \frac{6T}{b + f \cdot d} \quad (1)$$

Шпонка кучиниң ишқаланиш шпонка эки тараф тақсимланган контактдан
қилинганда қилиб текшеди:

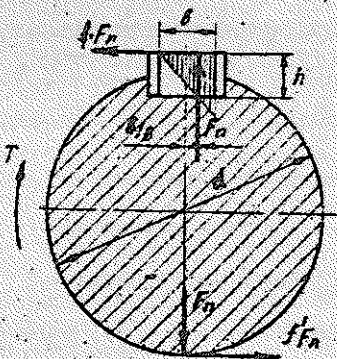
$$F_n = \frac{1}{2} b \cdot \sigma_{\text{доп}} \quad (2)$$

Шпонка узунлиқидан тақсимланган шпонка қилинган тақсимларта ча-
қиратилган ва /2/ эи қилинган эди.

чиқарилган формула орқали амалга оширилади:

$$\sigma_{23} = \frac{2 \cdot F_n}{b \cdot l} \leq [\sigma_{23}]$$

ёки
$$\sigma_{23} = \frac{12 \cdot T}{b \cdot l (b + f \cdot d)} \leq [\sigma_{23}]$$



46- расм.

Шонфали биринчиларда тинч эълананда рухсат этилган кучланмаларни қуйидагича қабул қилиш тавсия қилинади:

Эскилишти: /пулат гулчак булганда/:

$$[\sigma_{23}] = 100 \div 150 \text{ Н/мм}^2;$$

чун гулчак булганда $[\sigma_{23}] = 60 \div 80 \text{ Н/мм}^2$

кисиллишти

$$[\tau_{\text{kes}}] = 60 \div 90 \text{ Н/мм}^2$$

Рухсат этилган кучланмаларнинг бу қийметлари ик нафтида куч-сиз туртида 1/3 марта, зарбси икда 2/3 марта кийайтирилади.

Агар ҳисоблар шитиласида шонли куд ҳам эрилган эдилт ва икки ёки учта шонли кудли кудга туртилади. Икити прокатан шонлилар 180° бурчак эитида, алар учта прокатан

ёки иккита повасимон шпонкалар бўлса 120° бурчак остида ўрнатиллади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Бирикмаларнинг таснифи.
2. Шпонкали бирикмаларнинг асосий турларини айтинг ва уларни қиссий баҳоланг.
3. Қайси ҳолларда сегментли шпонка қўллаш тавсия этилади?
4. Пряматик ва сегментли шпонкалар ҳисоби қандай баҳариланди?
5. Ўзинча ўрнатиладиган повасимон шпонкалар ҳисоби қандай баҳариланди?
6. Қандай бирикмалар зуректирилган деб айtilади?

22. ТИШИ БИРИКМАЛАР

22.1. Вазифаси, таснифи ва айдалликлари

Гушчакни вал билан биректаришда кўп ҳолларда валдаги шпирлар / тишлар / -чиққилардан фойдаланилади, улар гушчакнинг тегишли ўйигага кириб туради. Гушчакнинг вал билан бундай бирикмиша шпирли ёки тишли бирикмалар деб аталади.

Тиш профели шаклига кўра бирикмалар қуйидагиларга бўлинад: тўғри тишли, эвольвентли ва учбурчак шпирли / тишли /. Шпирли бирикмалар гушчак билан валнинг қўзғалмас бирикмалари учун қўзғалмас бўлади; гушчакнинг валда ўқ бўйлаб ҳаракатланганини таъминловчи, яъни қўзғалувчан бўлади.

Тишлари профели тўғри булган тишли шпирли бирикмалар энг кўп тарқалган. СТЭСВ 188-75 бўйича тўғри тишли профели бирикмаларнинг уч серияси белгиланган:

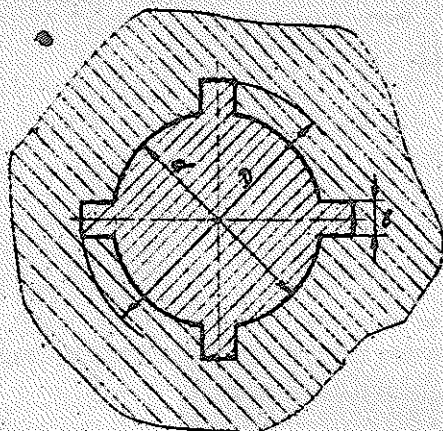
- 1/ енгил - қўзғалмас ўртача иккиланган бирикмалар учун;
- 2/ ўртача - қўзғалмас ўртача иккиланган тишлар учун, шу билан бирга шпирли шпирли бўйлаб иккиз айланади / узатмалар қутиши /;
- 3/ оғир - катта моментларни узатиш ва шпирли икки остида сил-ланиш учун.

Шпирлининг валга нисбатан марказлаштирилиши шпирли валнинг икки ёки ташқи диаметрлари бўйича амалга оширилади. Яна ёки нис-

лара бўйича марказлаштириш ҳам амалга оширилади /47- расм/.

Штацели бирликланинг шпонкалига нисбатан айзаликлар:

- 1/ катта моментларни узатиш мумкинлиги;
- 2/ гулчанинг валда ичори аниқлигида марказлаштирилиши;
- 3/ гулчанинг вал бўйлаб саллаида ахш йуналтирилиши;
- 4/ валнинг буца мустахкамлиги.

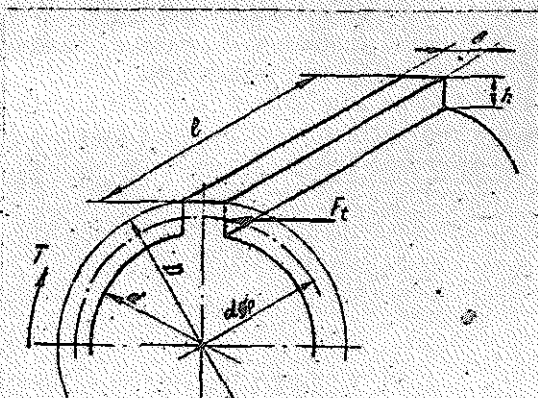


47- расм.

22.2. Штацели бирликлари ташлаш ва текширув хисоби

Штацелининг соми ва қуллаидаги кесимларининг ўлчамлари ва-
нинг узунлиги гулчанинг узунлиги бўйича аниқланади. Штацели би-
рликларининг ҳисоби одатдаги текширув ҳисоби каби олиб борилади
/48- расм/.

Штацели бирликларининг ташлаш эскизига, ҳисобига ва оқи-
лишта ҳисобланади. - бунда штацелининг қатти қилабтириш
гулчанининг текшириш мумкинлиги аниқланади:



48- расм.

$$T = F_t \cdot \frac{d_{dp}}{2} \cdot Z$$

d_{dp} - ўртача диаметри; $d = \frac{D+d}{2}$

Эвольвенталли ва учбурчак профилли шиналар учун

$$d_{dp} = m \cdot Z$$

m - модуль, Z - шина тишларининг сони. У ҳолда бегга шина қабул қилмаётган куч қуйидагича бўлади:

$$F_t = \frac{4T}{(D+d) \cdot Z} = \frac{2 \cdot T}{d_{dp} \cdot Z};$$

1/ Эзилишга ҳисоблаш

$$\sigma_{33} = \frac{F_t}{S_{33}} \leq [\sigma_{33}] \quad S_{33} = l \cdot h$$

$$\sigma_{33} = \frac{2 \cdot T}{d_{dp} \cdot Z \cdot l \cdot h \cdot \psi} \leq [\sigma_{33}]$$

ψ - шиналар ўртасида юзнинг нотекис тақсимланишини ҳисобга олунчи коэффициент; $\psi = 0,7 \div 0,9$

2/ Қесилишга ҳисоблаш

$$\tau_{кес} = \frac{F_t}{S_{кес}} \leq [\tau_{кес}]$$

$S_{\text{кес}}$ - кесилиш мээси; $S_{\text{кес}} = b \cdot l$

$$\tau_{\text{кес}} = \frac{2 \cdot T}{d_{\text{фр}} \cdot Z \cdot b \cdot l \cdot \varphi} \leq [\tau_{\text{кес}}]$$

3/ муштахтамлык тарти буйча этилште тисоблаш:

$$\sigma_{\text{т}} = \frac{M_{\text{т}}}{W} \leq [\sigma_{\text{т}}]$$

F_t - куч тешиларининг учига куйулган дөб хисоблаб, куйадагача эга буламиз:

$$M_{\text{т}} = F_t \cdot h$$

бу ерда h - илаленинг баландлиги

W - кармалыкенинг уңай моменти

$$W = \frac{l \cdot b^2}{6};$$

У холда

$$\sigma_{\text{т}} = \frac{M_{\text{т}}}{W} = \frac{F_t \cdot h \cdot b}{l \cdot b^2} = \frac{12 \cdot T \cdot h}{d_{\text{фр}} \cdot Z \cdot l \cdot b^2 \cdot \varphi} \leq [\sigma_{\text{т}}]$$

Уртача ил тартиба учун илалени биримчаларининг ружат этилген эауачи кучланишени куйадагача кабул килиш мумкин; термяк ишлов берилген ва кузгалуучас берилмелер учун

$$[\sigma_{\text{т}}] = 100 + 140 \text{ Н/мм}^2$$

термяк ишлов берилмаганлар учун $[\sigma_{\text{т}}] = 60 + 100 \text{ Н/мм}^2$

Кузгалуучан ак силан ишлайдыган термяк ишлов берилганлар учун

$$[\sigma_{\text{т}}] = 30 + 60 \text{ Н/мм}^2$$

кузгалуучан ишлов ишлайдыган термяк ишлов берилганлар учун

$$[\sigma_{\text{т}}] = 10 + 20 \text{ Н/мм}^2$$

ва термяк ишлов берилмаганлар учун эса

$$[\sigma_{\text{т}}] = 20 + 30 \text{ Н/мм}^2$$

Этиш ил тартибада бу кучланиш каийатларини 20 + 40 % кунайтараш мумкин, амамо огар ил тартибада 30 + 50 % гача кемайтараш мумкин булди.

Тутра ил илалени берилмелер тисоби ГОСТ 31425-73 буйча белгиланган ва бу бундан акоре аныкларак силан тисоблашларда кутлаш максатда итосаидир.

ЎЗЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Шлипалари бирикмаларнинг асосий турларини айтиб беринг.
2. Шлипалари бирикмаларга нисбатан ташла бирикмаларнинг қандай афзалликлари мавжуд?
3. Шлипалари бирикмалар ҳисоби қандай амалга оширилди; формулани келтириб чиқаринг.

23. РЕЗЬБАЛИ БИРИКМАЛАР

23.1. Вазъатда, тасниф, қиссий таснифномаси ва қўлланми соҳалари

Резьба воситасида маҳкамлаш деталлари билан амалга ошириладиган бирикмалар резьбали бирикмалар дейилади. Резьбалар қўлданга таснифланади:

1. Резьба қиринилган стержень вазсининг тузилиши бўйича: цилиндрик ва конуссимон.

2. Вазъатда бўйича:

а/ бирикмаларнинг муштаҳамлигини таъминловчи маҳкамлаш резьбалари;

б/ бирикмаларнинг муштаҳамлигини ва заҳиллигини таъминловчи маҳкамлаш-заҳиллаш резьбалари;

в/ ташқи шилли қарама-қарши узатувчи махсус резьбалар.

Маҳкамлаш ва маҳкамлаш-заҳиллаш резьбалари одатда уч бурчакли профилли бўлади.

3. Резьба профилли шакли бўйича:

а/ учбурчакли /метрик, дюйм/;

б/ тўғри тўртбурчакли, эрикладан квадрат шаклидаги;

в/ трапецадал;

г/ доғравий.

4. Резьба ҳосил келувчи контурнинг айланми йуналиши бўйича:

а/ чапқай;

б/ ўнақай.

5. Қаршилари соми бўйича:

а/ сар қаримли, янги қаримли, уч қаримли ва кўп қаримли.

6. Резьба ўрашларининг нза бўйлаб қосилганга боғлиқ ҳолда:

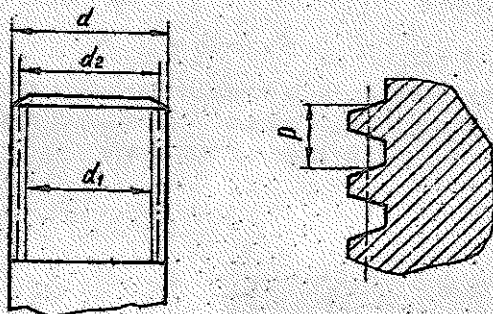
а/ ташқи;

б/ ичқи.

23.2. Резьбанинг турлари ва кўрсаткичлари

Резьбанинг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардан иборатдир: профилнинг шакли ва ўлчамлари, резьбанинг ташқи d ачки d_1 ва ўрта d_2 диаметрларидир. Ташқи резьбага тегишли диаметрлар d, d_1, d_2 билан, ачки резьбага тегишли D, D_1, D_2 , резьбанинг кутаралиш бурчаги ψ , резьбанинг қадами „ P “, резьбанинг йули P_n , резьбанинг қирини сони „ n “ билан белгиланади.

d - Резьбанинг ташқи диаметри унинг номинал диаметри бўлиб ҳисобланади /49- расм/.



49- расм.

d_1 - резьбанинг ачки диаметри;

d_2 - резьбанинг ўрта диаметри

$$d_2 = \frac{d + d_1}{2}$$

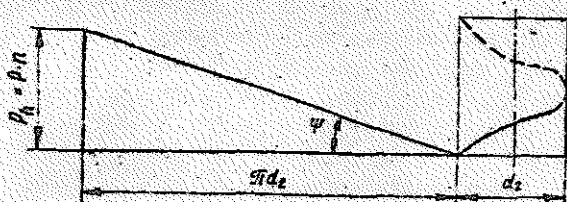
P - резьбанинг қадами /50- расм/

ψ - ўрта диаметр бўйича резьба ўрамнинг кутаралиш бурчаги

P_n - резьбанинг йули $P_n = \pi \cdot d_2 \cdot \operatorname{tg} \psi$

Бир қиринли резьба учун

$$P_n = P = \pi \cdot d_1 \cdot \operatorname{tg} \psi$$



50- расм.

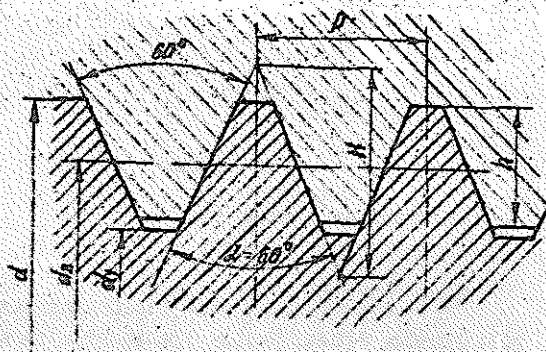
Кул қирамға резьба учун

$$P_h = n \cdot P ;$$

n - резьбанинг қирим сони

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{P_h}{\pi d_2} ; \quad \psi = \operatorname{arctg} \frac{P_h}{\pi d_2} ;$$

Резьба профилнинг шакли ва ўлчамлари қўйидаги кўрсаткичлар орқали аниқланади: резьба қадами P , назарий профилнинг ба-
заидлиги H , профилнинг ич баландлиги h , прѳил
бўрчаги α .



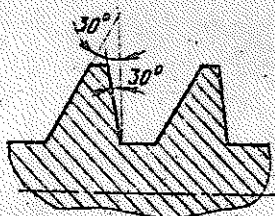
51- расм.

$\alpha = 60^\circ$ - метрик резьбалар учун

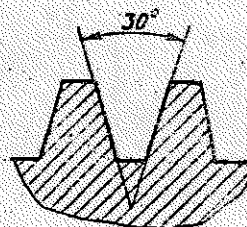
$\alpha = 55^\circ$ - дюймлик резьбалар учун

$\alpha = 30^\circ$ - трапециалек резьбалар учун

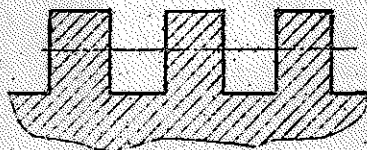
$$h = \frac{d - d_1}{2}$$



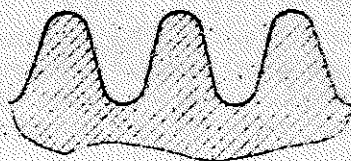
52- расм.



53- расм.



54- расм.

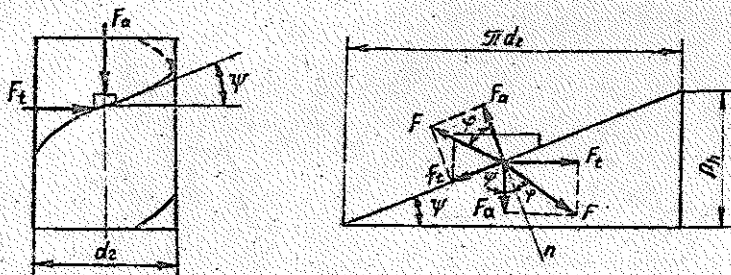


55- расм.

23.3. Бутраб каретишда янгилик дуфтинларга туя нисбатини
/туғри туртбурчан резьба мисолида кўрсатилган/.

Туғри туртбурчан резьба урамларини урта диаметр бўйича
бўлиб, натижада янги тегишлик ҳосил қилиниб, тайкани эса қолдири
бўлиб олинганлиги.

Ползуниги қая текислик бўйлаб қўтарилишга тўғрисида винтга буралмиб киришига тўғра келади /56- расм/.



56- расм.

F_t - ҳаракатлантирувчи куч

F_n - уқий куч

Ползун қая текислигида ҳаракатланганда у билан қая текислик орасида ҳосил буладиган узаро таъсир кучи F нормал кучнинг тенг таъсир этувчиси ва улар орасидаги қаршилик кучидан иборат булади ва n нормалга ишқаланиш бурчага φ остида қўйланган булади. F кучини икки ташкил этувчига: уқий куч F_n ва айлана куч F_t га ажратимиз. У ҳолда қайма бўйича кучларни ажратишдан қуйидаги натижа чиқади:

$$F_t = F_n \cdot \operatorname{tg}(\psi + \varphi).$$

φ - ишқаланиш бурчага;

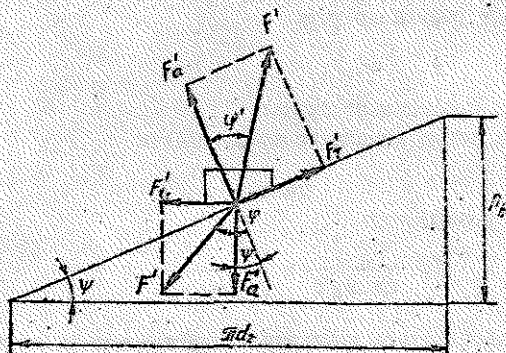
f - ишқаланиш коэффициент;

F_t - ишқаланиш кучи.

Демак, резьбадаги буровчи момент T , яъни райка ёки шпиль буралб киритиш ёки чиқаришдаги моменти қуйидагича булади:

$$T = 0.5 d_2 \cdot F_t = 0.5 \cdot F_n \cdot \operatorname{tg}(\psi + \varphi) \cdot d_2$$

Кия текислақдан якиниг түсерилик гайка ёки цинтнинг буралишига тўғра келса, бунда F_1' куч тўғр тўрувчи кучга айланади.



57- расм.

Бу ҳолда F кучи уқий куч F_a ва айлана куч F_1' га айланиб қуйидагига эга бўлади:

$$F_1' = F_a \cdot \operatorname{tg}(\varphi - \psi)$$

Куриниб туришини, $\operatorname{tg}(\varphi - \psi) \geq 0$ шартга мос келува-
ча $F_1' \geq 0$ ва резьба ўз-ўзини тўхтатувчи бўлади. Демак,
тўғр тўрт бурчан резьбанинг ўз-ўзини тўхтатиш шарт қуйидагига
эга бўлади:

$$\psi \leq \varphi$$

23.4. Винтнинг ФКН

$$\eta = \frac{W_{\text{н.с.}}}{W_{\text{г.с.}}} = \frac{F_a \cdot P_h}{\pi \cdot d_2} = \frac{F_a \cdot \operatorname{tg} \psi}{F_a \cdot \operatorname{tg}(\psi + \varphi)} = \frac{\operatorname{tg} \psi}{\operatorname{tg}(\psi + \varphi)};$$

$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \psi}{\operatorname{tg}(\psi + \varphi)};$$

$W_{\text{н.с.}}$ — фойдали шарқилар кучларининг иш

$$W_{\text{ф.к. (н.с.)}} = F_a \cdot P_h = F_a \cdot \pi \cdot d_2 \cdot \operatorname{tg} \psi$$

$W_{g.c}$ - ҳаракатлантирувчи кучнинг иши

$$W_{g.c} = F_t \cdot \pi \cdot d,$$

бошқа тўрдаги резьбалар учун

$$F_t = F_a \cdot f$$

α - резба профиллининг бурчаги

f' - келтирилган ишқаланиш коэффициентини

$$f' > f \quad \text{демак,} \quad \varphi' > \varphi$$

Уч бурчакли резьба учун

$$F_t = F_n \cdot f = \frac{F_a \cdot f}{\cos \alpha / 2}; \quad \frac{f}{\cos \alpha / 2} = f'$$

Учбурчак резьбалардаги ишқаланиш коэффициентини ва келтирилган ишқаланиш бурчаги бир хил материалдан ясалган тўғри тўртбурчак резьбалариникидан каттадир, буровчи кучи ва моменти ҳам катта бўлиб, ФКК кичикдир, ёки

$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} (\varphi + \varphi')};$$

23.5. Резьбала ва гайка торецида ишқаланиш кучларининг моменти

Гайкага қалит воқитасида F куч билан таъсир этсак, болтнинг ўзигада тортилиш натижасида қўзувчи куч F_a пайда қилади.

F - қалит дастасига қўйилган куч,

L - қалитнинг ҳисобий узунлиги, $14d_0$ га тенг $FL = T_z$ буртилиш моменти

$$FZ = T + T_f$$

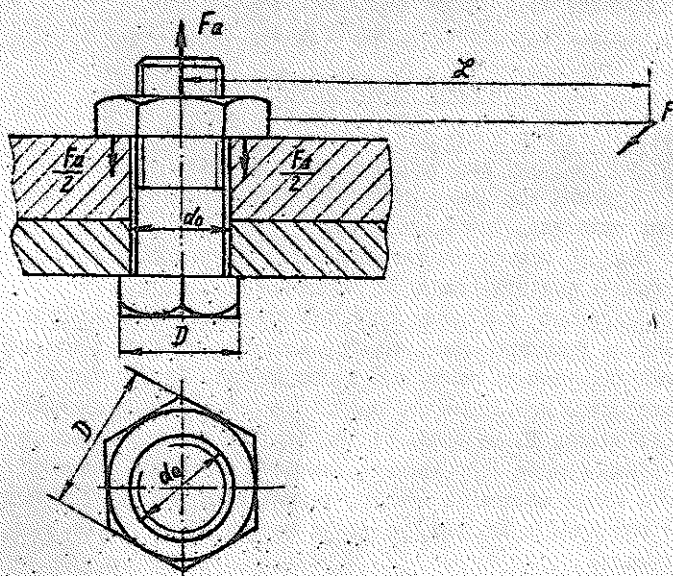
T - резьбадаги ишқаланиш кучларининг моменти

$$T = 0.5 \cdot d_2 \cdot F_a \cdot \operatorname{tg} (\varphi + \varphi')$$

T_f - гайка таянч қисадаги ишқаланиш моменти

$$T_f = F_a \cdot f_{on} \cdot R; \quad R = \frac{D + D_0}{4}$$

$f_{таянч}$ - таянч қисадаги ишқаланиш коэффициентини.



58- расм.

$$FZ = T + T_f = 0.5 \cdot d_2 \cdot F_n \cdot t_g(\psi + \varphi') + F_n \cdot f_{\text{таянг}} \cdot R$$

Торталган болтдаги чузувчи куч

$$F_n = \frac{FZ}{0.5 \cdot d_2 \cdot t_g(\psi + \varphi') + f_{\text{таянг}} \cdot R} ;$$

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Резьбали сыртамаларнинг таснифи.
2. Маҳкамловчи ва маҳкамловчи-зичловчи резьба қандай профага эга?
3. Резьбанинг асосий курсаткичларини айтиб беранг.
4. Резьбанинг қадами ва йули деб нимага айтилади?
5. Метрик резьба дими резьбадан нима билан фарқ қилади?
6. Буралиш пайтала винтди ҳудудлиқда қандай куч ҳосил бўла-

ди?

7. Резьбанинг узини ўзи тўхтатиш шартини айтиш.
8. Вентил аўтигикининг ўйли аниқланг.
9. Торталган болтадаги қўзувчи кучни аниқланг.

24. РЕЗЬБАЛИ БИРИКМАЛАР

24.1. Резьбанинг ўз-ўзидан буралаб кетишига қарши воситалар
Бу воситаларни икки гуруҳга бўлиш мумкин:

1/ Қўшимча ишқаланиш кучларидан фойдаланиш /контргайкалар, эластик гайкалар, пружинали гайба/.

2/ Махсус элементлардан фойдаланиш /букиладиган гайба, қўтиги гайка, шилитли гайка ва бошқалар/.

24.2. Резьба урамлари орасида икланишнинг тақсимланиши

Резьба урамлари орасида икланишларнинг нотекис тақсимланиши назарий жиҳатдан ва таърибада тасдиқланган. Бу нарсани биринчи бор рус олими Н.Е.Букоский амалга оширган. У шуни аниқладики, агар гайканинг 10 та урами бўлса, биринчи энг кўп икланган урам ҳамма икнинг 0,34 қисмини, иккинчиси - 0,23, учинчиси 0,15 қисмини қабул қилади ва ҳоказо, унингчи урам эса энг кам иклангани/ бор йўғи 0,009 қисмини қабул қилади, яъне деярли икланмаган бўлади.

24.3. Резьба элементларини мустаҳкамликка ҳисоблаш

Резьбани мустаҳкамликка ҳисоблаш икланишнинг нотекис тақсимланишини ҳисобга олмаган ҳолда, яъни, резьба урамлари орасида икланиш бир текис тақсимланган деган фараз асосида баҳариллади. Резьбани мустаҳкамликка ҳисоблаш текшириш ҳисоби каби амалга оширилади. Агар резьба билан туташтириладиган деталларга ўқий куч F_d таъсир этса, у ҳолда ҳар бир деталнинг резьба урамлари қосилишга, эилишга ва эрилишга ишлайди /59- расм/.

1 - гайканинг баландлиги,

2 - резьба каданг,

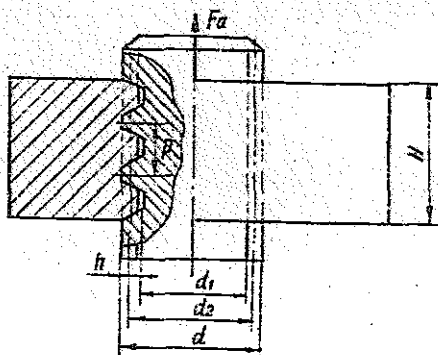
3 - резьбанинг ички баландлиги,

4 - урамга таъсир этувчи ўқий куч.

1. Қосилишга ҳисоблаш

$$F_{\text{қос}} = \frac{F_d}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{\sigma_{\text{қос}}}}$$

2 - бир урамга таъсир этувчи куч.



59- расм.

Z - гайкадаги урамлар сони,
 $Z = \frac{P}{H}$ - урамлар сони.

$$S_{\text{кес}} = \pi \cdot d_1 \cdot K \cdot P$$

K - резьбанинг тулдириш / тулатиш / коэффициенти.

Болтларнинг метрик резьбалари, шильга урамлари учун $K=0,75$,
 гайкалар учун $0,86$.

трапециясимон резьба учун $K=0,65$

туғри тўртбурчак резьба учун $K=0,5$

$$\tau_{\text{кес}} = \frac{F_a}{\pi \cdot d_1 \cdot K \cdot P \cdot Z} \leq [\tau_{\text{кес}}]$$

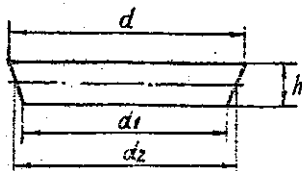
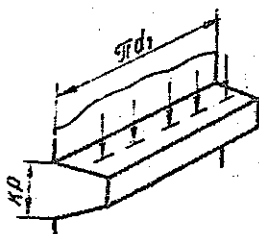
2/ Эзилишга ҳисоблаш

$$\sigma_{\text{зз}} = \frac{F_a}{Z \cdot S_{\text{зз}}} \leq [\sigma_{\text{зз}}]$$

$$S_{\text{зз}} = \frac{\pi}{4} (d^2 - d_1^2);$$

$$S_{\text{зз}} = \pi \cdot d^2 \cdot h;$$

$$\sigma_{\text{зз}} = \frac{4 \cdot F_a}{Z \cdot \pi (d^2 - d_1^2)} \leq [\sigma_{\text{зз}}]$$



60- расм.

3/ Эгаллига ҳисоблаш

$$\sigma_{\text{sr}} = \frac{M_{\text{sr}}}{W} \leq [\sigma_{\text{sr}}]; \quad W = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot (K P)^2}{6}; \quad \mu_{\text{sr}} = \frac{F_{\text{sr}}}{Z} \cdot \frac{h}{2};$$

21.4. Болт стерзени /узати/ни ҳисоблаш

1. Болт фақат ўқий чузувчи куч билан иктанган; дастлабки на қайинги сараб тортиш бун. Болт бу ҳолда оғирлик кучи таъсири бўлади.

$$\sigma_t = \frac{F_a}{S_t} \leq [\sigma_t]; \quad S_t = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4};$$

$$\sigma_t = \frac{4 \cdot F_a}{\pi \cdot d_1^2} \leq [\sigma_t] \quad - \text{текширув ҳисоби.}$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot F_a}{\pi \cdot [\sigma_t]}} \quad - \text{лозиқматни ҳисоби.}$$

2) Болт сараб тортиш натижасида ҳосил бўлган чузилиш ва бу-

релин татырмча булади.

Хавфли кесимда тортиш кучи F_a га тенг булган буёлама куч ҳосил буладиган болтадаги эквивалент кучланиш ва резьбадаги моментга тенг булган буртувчи момент T энергия сани ўзгариши фаразига асосан аниқланади:

$$\begin{aligned}\sigma_{экв} &= \sqrt{\sigma_r^2 + 3\tau_{бур}^2} ; \\ \sigma_r &= \frac{F_a}{S_r} = \frac{4 \cdot F_a}{\pi \cdot d_1^2} ; \\ \tau_{бур} &= \frac{T}{W_f} ; \quad T = F_a \cdot t_g(\psi + \varphi') \frac{d_2}{2} ; \quad W_f = \frac{\pi d_1^3}{16} \\ \sigma_{экв} &= \sqrt{\left(\frac{4 \cdot F_a}{\pi \cdot d_1^2} \right)^2 + 3 \left(\frac{8 \cdot F_a \cdot t_g(\psi + \varphi') \cdot d_2}{\pi d_1^3} \right)^2} = \\ &= \sqrt{\sigma_r^2 + 3 \left(\sigma_r \cdot 2 t_g(\psi + \varphi') \frac{d_2}{d_1} \right)^2} = \\ &= \sigma_r \cdot \sqrt{1 + 12 \left[t_g(\psi + \varphi') \frac{d_2}{d_1} \right]^2} ; \quad (3)\end{aligned}$$

Метрик резьбали стандарт пулат болтлар

$\psi = 2^\circ 30'$; $\frac{d_2}{d_1} = 1,12$ ва $f = 0,15$ деб қабул қилиб,
/бу $\varphi^0 = 8^\circ 40'$ га туғри келади/ ва узил-кесил қуйдадаги-
ни ҳосил қиламиз:

$$\sigma_{экв} \approx 1,3 \sigma_r$$

Демак, бир нақтнинг ўзида ҳам чўзилишга, ҳам бураланишга илловчи болтни 1,3 марта камайтирилган чўзилишга руҳсат этилган кучланиш бўйича чўзилишга ҳисоблаш мумкин, ёки ҳисобий куч бўйича 1,3 марта катталаштирилган кучга нисбатан ҳисобланади:

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot F_a}{\pi \cdot [\sigma_r]}} = 1,3 \sqrt{\frac{F_a}{\sigma_r}} ;$$

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

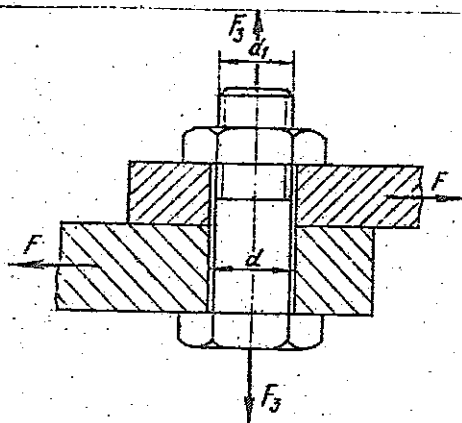
1. Қушимча ишқаланиш кучи ва махсус элементларин қўллаб билан ўз-ўзидан буралиб кеташга қаран воситаларин айттиг.

2. Резьба ўрамлари орасидаги ёнлар қандай тақсимланади?

3. Резьба элементлари қандай қучланишларга нисбатан ҳисобланади?
4. Диланган болт қандай ўқий қучга нисбатан ҳисобланади?
5. Чўзилиш ва эгилиш таъсирида бўлган болтни нема учун фақат чўзилишга ҳисоблаш мумкин?

25. БОЛТЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

25.1. Тешикка тирқеш билан ўрнатилган болт қўндаланг қуч билан диланган



61- расм.

Бу ҳолда болт шундай F_3 қуч билан тортиладики, бу қучдан ҳосил бўлувчи иққаланиш қучи F_4 туталувчи бирикма деталлари изаларига таъсир этувчи таъқи силжитувчи қўндаланг қуч F дан кичик бўлмаслиги керак. Бунинг натижасида болт F_3 қуч таъсирида чўзилишга ишлайди. Болтни тортишда керак бўладиган қуч қуйидаги еарт орқали аниқланади:

$$F_f = f \cdot F_3 = F \quad \bar{r}_3 = \frac{F}{f} ;$$

бу ерда f - бириктирилмаган деталлар орасидаги ишқаланиш коэффициенти; пўлат ва чуқун деталлар учун $f = 0,15 \dots 0,2$.

Болтни лойиҳалаш ҳисоби бу ҳолда деталнинг саллишига 20% захира қолдирибга болтни тортишдаги буровчи моментни ҳисобга олган ҳолда чуқунли учун амалга оширилади.

Яъни,

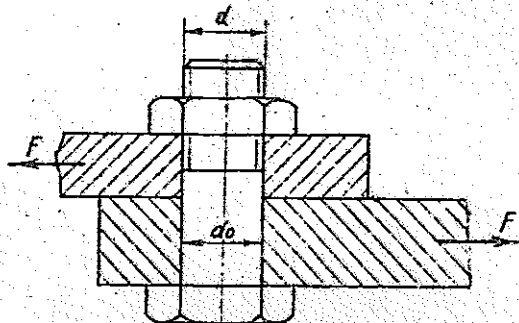
$$\sigma_{\text{экв}} = 1,3 \sigma_{\text{чүз}}$$

$$\sigma_{\text{чүз}} = \frac{4 \cdot F_3}{\pi \cdot d_1^2} \leq [\sigma_{\text{чүз}}]$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot F_3}{\pi \cdot [\sigma_{\text{чүз}}]}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot 1,2 \cdot F_3}{\pi \cdot [\sigma_{\text{чүз}}]}} = 1,4 \sqrt{\frac{F}{f \cdot [\sigma_{\text{чүз}}]}} ;$$

$$d_1 = 1,4 \sqrt{\frac{F}{f \cdot [\sigma_{\text{чүз}}]}} ;$$

25.2. Техника тирқни билан ўрнатилган болт қўлланган кўч билан ишланган



Бу ҳолда болт кесилишга ҳисобланади: болтнинг мустаҳкамлик парте:

$$\tau_{\text{кес}} = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d_0^2} \leq [\tau_{\text{кес}}]$$

- текширув ҳисоби формуласи.

бу ерда: $\tau_{\text{кес}}$ - болтне кесуачи ҳисобий кучланиш;
 F - ташқи кундалинг ик; d_0 - болт узагининг ҳавфла кесамдаги диаметри.

$[\tau_{\text{кес}}]$ - болтнинг кесилишга руҳсат этилган кучланиш.

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi [\tau_{\text{кес}}]}} - \text{лойиҳалаш ҳисоби формуласи}$$

ёки

$$d_0 = 1,13 \sqrt{\frac{F}{[\tau_{\text{кес}}]}};$$

Агар болт икка деталларни бириктирса, у ҳолда деталнинг мустаҳкамлигини эълоишга ҳисобланади:

$$\sigma_{\text{эз}} = \frac{F}{d_0 \cdot h} \leq [\sigma_{\text{эз}}]$$

бу ерда h - болт стерзенининг энг сикиладиган қисмининг узунлиги.

25.3. Эксперттик қалтакли олдидан тортилган болт қушимча равишда ташқи куч билан иклатилган

Бу ҳолда болт ҳисобий куч F_x буйича эгилишга ҳисобланади.

$$F_x = 1,3 F_3 + X \cdot F$$

X - ташқи ик коэффициент:

$$X = 0,2 \div 0,3$$

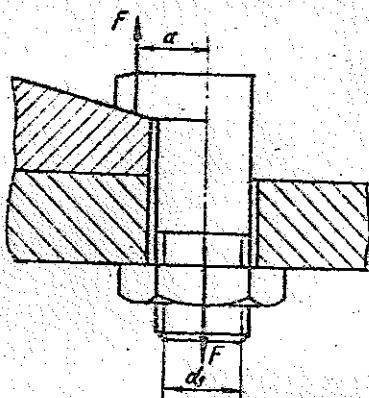
$$\sigma_{\text{max}} = \sigma_{\text{чүз}} + \sigma_{\text{эр}}$$

$$\sigma_{\text{чүз}} = \frac{4 \cdot F_p}{\pi \cdot d_1^2}; \quad \sigma_{\text{эр}} = \frac{M_{\text{эр}}}{W} \leq [\sigma_{\text{эр}}]$$

$$M_{\text{эр}} = F_p \cdot a; \quad W = \pi \cdot d_1^3 / 32;$$

$$\sigma_{\text{max}} = \sigma_{\text{чүз}} + \sigma_{\text{эр}} = \frac{4 \cdot F_{\text{чүз}}}{\pi \cdot d_1^2} + \frac{32 \cdot F_{\text{чүз}} \cdot a}{\pi \cdot d_1^3} \leq [\sigma_{\text{чүз}}]$$

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{4 \cdot F_{\text{чүз}}}{\pi \cdot d_1^2} \left(1 + \frac{8a}{d_1} \right) \leq [\sigma_{\text{чүз}}]$$



63- расм.

$[\sigma_{\text{чз}}] = \frac{\sigma_{\text{т}}}{[S]}$; $\sigma_{\text{т}}$ - болт материалнинг оқувчанлик чегараси;

$[S]$ - муштажкамликка ружват этилган заҳира коэффициенти бўлиб, қадвалардан қабул қилинади:

25.4. Понасамон бирликларни ҳисоблаш

Понасамон бирликлар қривошчи цинанг, шкв кабб деталарни залиларга ва болга цилиндрик стерзевларга маҳкамлаш учун қисмат

қилади.

F_3 - Понасимон бариқмадаги болтнинг тортиш кучи,

$F_3 \cdot Z$ - бариқмадаги ҳамма болтларнинг тортувчи куч йиғиндиси. Гупчаси ва вал уртасида юзага келувчи ишқаланиш кучи моментини таъқий моментнинг мувозанатлаштириши керак. Ишқаланиш кучи моментини таъқий моментдан 20 % ортиқ бўлиши керак деб қабул қиламиз:

$$f \cdot F_n \cdot D = 1,2 \cdot Q \cdot R$$

У ҳолда гупчаси ва вал орасидаги талаб қилинган куч босими қуйи-
дагича бўлади:

$$F_n = \frac{1,2 \cdot Q \cdot R}{D \cdot f} \quad (1)$$

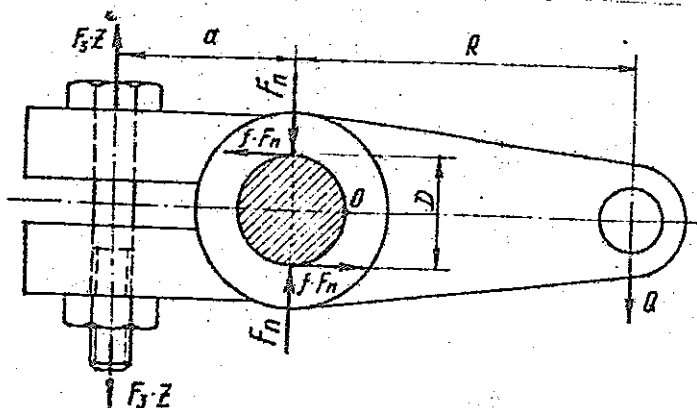
бу ерда:

f - пинант гупчага ва вал орасидаги ишқаланиш коэффициентини,

D - валнинг диаметри,

R - пинант радиуси,

Класса гупчасининг яъни 0 нуқтада шарнир орнали пинант билан бариқмадан деб ҳисоблаймиз. 0 нуқтага нисбатан F_n ва $F_3 \cdot Z$ кучлар моментини тенглигидан қуйидагича эга бўламиз:



64- расм.

$$F_3 \cdot Z \left(a + \frac{D}{2} \right) - F_n \frac{D}{2} = 0;$$

бундан,

$$F_3 = \frac{F_n \cdot \frac{D}{2}}{Z \left(a + \frac{D}{2} \right)} = \frac{F_n \cdot D}{Z(2a + D)}; \quad (2)$$

1/у ва 2/ tenglamalarni birligida echiб quyidagiga эга буламиз:

$$F_3 = \frac{F_n \cdot D}{Z(2a + D)} = \frac{1,2 \cdot Q \cdot R \cdot D}{D \cdot f \cdot Z \cdot (2a + D)};$$

$$F_T = \frac{1,2 \cdot Q \cdot R}{f \cdot Z \cdot (2a + D)};$$

- клеммалы бирикмадаги болтны тарантловчи куч.

Клеммалы бирикмаларни ечилууча гупчақ билан олинган ҳолда /ма-
салаан шатунни маҳкамлашда/

$$F_T \cdot Z = F_n$$

$$F_T = \frac{F_n}{Z} = \frac{1,2 \cdot Q \cdot R}{f \cdot D \cdot Z};$$

Клеммалы бирикмаларнинг пулат ва чуян қисмлари учун ширатиниш
кучини $f = 0,15 \div 0,2$ атрофида қабул қилиш тавсия
этилади.

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШҲРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Тезиққа тирқиш билан урнатилиб, қўндаланг куч билан ечи-
ланган болт қандай қўчланишга ҳасобланади?
2. Тезиққа тирқишсиз урнатилиб, қўндаланг куч билан ечи-
лан болтнинг лойиҳа ҳасоса формуласига келтириб чиқаринг.
3. Эксцентрик қаллакчи олдидан тортилган болтда қандай
қўчланишлар ҳосил булади?
4. Клеммалы бирикмалар қандай ҳолларда қўлланилади?

26. ПАРЧИН МИХЛИ БИРИКМАЛАР

26.1. Парчин миخلي бирикмаларнинг афзалликлари ва камчили-
лари, қўлланиш соҳалари

Парчин миخلي бирикмалар ағралмайдиган бирикмалар тоғғасига

тааллуклар. Парчин михли бирикмаларнинг айзалликларга:

- 1/ Ёқори мустаҳкамлиги ва бирикмаларнинг ишончилиги.
- 2/ Бирикма сифатини текшириш оддийлиги;
- 3/ Ҳар қандай материалдан тайёрланган деталларни бириктириш эҳсонияти борлиги.
- 4/ Бириктириладиган деталларни парчинлаш пайтида улар материалнинг физик-химёвий хоссаларининг ўзгаришмаслиги.
- 5/ Зарбىй ақларда ишлаш лаёқатининг ёқоралиги.

Қамчиликлари: 1. Бириктириладиган деталларнинг парчин мих текширари қўйилгандан заифлашуви туфайли материалдан тўлиқ фойдалана олмаслик;

2. Парчин михли қўрилмаларни тайёрлаш мураккаблиги;
3. Мураккаб тузилишдаги деталларни бириктириш қийинлиги;
4. Деталларни учма-уч бириктириш махсус устқўймалар қўллани талаб қилади, бу эса қўрилманинг оғирлиги оқибатида сабаб бўлади;
5. Парчин мих ва бириктириладиган деталлар бир хил хисли, чизикли кенгайиш ҳарорат коэффициентга бир хил бўлиши керак.

Парчин михлар байвандлаш усуллари ва олишлар етарлича самарали бўлмаган, деталларнинг қизиқи туфайли тоб таппашга йўл қўйилмайдиган ҳолларда /темир йўл қўприкларига фермаларида/, катта ва тебранма килангидида ишловчи бирикмаларда ва болжаларда қўлланилади.

26.2. Парчин михли бирикмаларнинг таснифи

1/ Парчин михли чокларнинг вазифаси бўйича: мустаҳкам ва зич. Зич чоклар парчинларни қиздирилган ҳолатида қўйилади.

2/ Парчин михлар тайёрланадиган материаллар турлари бўйича: алюминий, жез, мас, пулат.

Парчин михларнинг ёс осяилари стандартлаштирилган.

3/ Парчин михли чокларнинг тузилиши бўйича: бир қаторли, икки қаторли, кўп қаторли устма-уст; икки уст қўймали, учма-уч бир қаторли, икки қаторли, кўп қаторли.

4/ Икки қаторли ва кўп қаторли парчин михли чоклар жойлаштириш бўйича қўйиладиган турланади: парчин михларнинг қаторли ва тахмин тарзида жойлашуви.

5/ Парчин михли чокларнинг кесилишга ишловчи кесимлари санлари бўйича: бир кесимли, икки кесимли ва кўп кесимли.

25.3. Парчин махли чокларни ҳисоблаш методикаси

Парчин махли чокларни ҳисоблашда унинг диаметрини аниқлаш ва парчин махлар сонини, парчин мах чоки қадамини, парчин махдан бириктирилувчи деталлар четигача бўлган масофани, ва парчин мах қаторлари орасидаги масофаларни аниқлашлар киради.

Парчин махли чокларни ҳисоблашда дастлаб бириктирилувчи деталлар кесимининг криси ўлчамлари аниқланади. Бу деталларнинг қалинликларига қараб парчин махнинг диаметри қабул қилинади. Парчин махнинг диаметри бўйича парчин мах чокларининг қадами ва бошқа ўлчамлари ҳисобланади. Ундан кейин парчин махни мустаҳкамликка текширув ҳисоби амалга оширилади.

Бириктириладиган деталларнинг қалинлигини мустаҳкамликка ҳисоблаш материаллар қаршилигининг тегишли формулалари орқали амалга оширилади.

26.4. Мустаҳкам парчин махли чокларни ҳисоблаш

Бир қаторли бир кесимли оддий чокка куриб чиқамиз.

δ - листларнинг қалинлиги;

P - парчин мах чокнинг қадами.

E - парчин махдан лист четигача бўлган масофа.

F - қон участкасидаги t - қалинликка таъсир этувчи куч. /65- расм/.

Ушбу парчин махли чокка қўидаги мустаҳкамлик шартини ёзиш мумкин:

1/ парчин махнинг кесилиш учун

$$\tau_{\text{кес}} = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d_o^2} \leq [\tau_{\text{кес}}]$$

2/ парчин мах ва лист орасидаги эзилиш учун

$$\sigma_{\text{эз}} = \frac{F}{d_o \cdot \delta} \leq [\sigma_{\text{эз}}]$$

3/ листнинг I-I қирқими бўйича чузилиши учун

$$\sigma_{\text{чз}} = \frac{F}{\delta \cdot (P - d_o)} \leq [\sigma_{\text{чз}}]$$

4/ Листнинг бир вақтнинг ўзига 3-3 қирқимда кесилишга, яъни кесилиш $\left\{ - \frac{d_o}{2} \right.$ /узунлиги бўйича рўй беради деб ҳисоблаганда

$$\tau'_{\text{кес}} = \frac{F}{2 \left(2 - \frac{d_o}{2} \right) \delta} \leq [\tau'_{\text{кес}}]$$

Парчин михли чокнинг қадами:

1/ икки қаторли чок учун устма-уст қўйишда

$$P = 4 \cdot d_0$$

2/ икки устиқўймали бир қаторли чок учун

$$P = 3.5 \cdot d_0$$

3/ икки устиқўймали икки қаторли чок учун

$$P = 6 \cdot d_0$$

Парчин михлар қаторларидаги икки ва кўп қаторли чоклар орасидаги масофа

$$e_1 = (1.5 + 2) \cdot d_0$$

Парчин михлар қаторларидаги икки ва кўп қаторли чоклар орасидаги масофа

$$e_1 = (2 + 3) \cdot d_0 \quad S_1 = 0.75 \cdot d$$

Парчин михли чоклар ўлчамлари аниқлангандан кейин парчин мих кесилишга ва эзилишга текширилади:

$$\tau_{\text{rec}} = \frac{4 \cdot F}{\kappa \cdot \pi \cdot d_0^2} \leq [\tau_{\text{rec}}]$$

$$\sigma_{\text{zs}} = \frac{F}{d_0 \cdot \delta_{\text{min}}} \leq [\sigma_{\text{zs}}]$$

F - бекта парчин михга таъсир этувчи куч;

κ - кесилиш текисликлари сон;

d - қўйилган парчин михнинг диаметри.

δ_{min} - бирикмадаги элементларнинг минимал қаллиғи.

Силметрик ик таъсир этганда парчин михлар сон Z парчин михларни кесилишга ҳисоблаш билан асосан белirlанади:

$$Z = \frac{4 \cdot F_0}{\kappa \cdot \pi \cdot d_0^2 [\tau_{\text{rec}}]}$$

ЎЗ-ЎЗИНИ ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Ўлма учун баъзи ҳолларда парчин миҳлар қўлланилади?
2. Парчин миҳли биркизиларнинг афзаллик ва камчиликларини айтаб беранг.
3. Парчин миҳли биркизилар вазифаси бўйича, парчин миҳ категориси бўйича қандай таснифланади?
4. Мустаҳкам парчин миҳли чоклар қандай қучланганига ҳисобланади?

КЎТАРИШ - ТАШИШ МАШИНАЛАРИ КУРСИ

КИРИШ

I. КЎТАРИШ - ТАШИШ МАШИНАЛАРИ ФАНИНИНГ ТАБҒИҒИ

Кутариш - ташин машиналари фани - бу юк кутариш машиналари ва узлуксиз юк ташувчи машиналарнинг вазифаси, тузилиши ва назариясини, уларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш йулларини урганувчи фендир.

К.Т.М. га қуйидагилар кирди:

- а/ юк кутарувчи машиналар;
- б/ узлуксиз юк ташувчи машиналар.

Даврий ишловчи юк кутарувчи машиналар иш қараёни қуйидаги даврларга бўлинади:

- икки қамраб ушлаш;
- икки кучариш;
- икки бушатил;
- кейинги булак икки қамраб ушлаш учун қайтиб келиш.

Ўқлар асосан донали, ҳар хил бўлади.

Машинанинг иш унумдорлигини ошириш учун:

- ёқни қамраб ушлаш ва бўғатишни механизациялаш ҳамда автоматлаштириш

- ёқни кучираш тезлигини ошириш;

- операцияларни бирга бажариш;

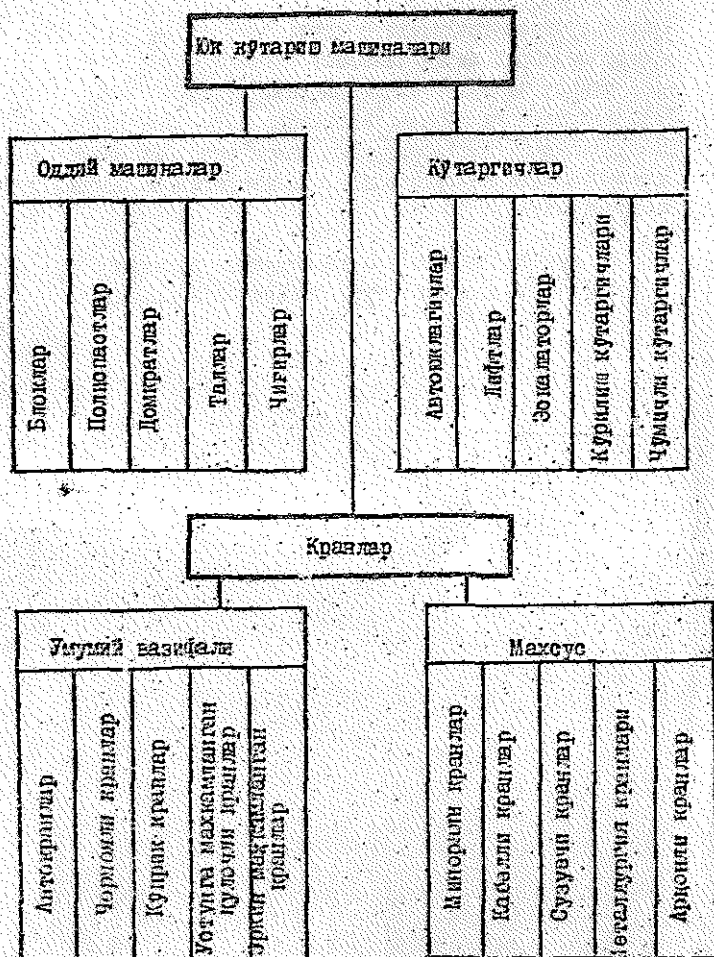
- ёқ кутарувчанлигини ошириш керак.

1.1. Узлуksиз ёқ ташувчи машиналар

Буларда ёқлаш, ташин узлуksиз давом этиб, ёқ маълум масофага олиб борилади ва бўғатилади. Ташиладиган ёқ асосан бир хил ва кун бўлади.

Ўқ кутарув машиналари конструктив белгилари

бўйича ва вратмеси тури бўйича таснифланади



I- расм.

1.2. ЎК КЎТАРИШ МАШИНАЛАРИНИНГ ТУРЛАРИ АСОСИЙ
ТАЪРИФЛАРИ ВА ТАСНИФИ

Ҳар бир турдаги машиналарга мисоллар:

1/ энг оддийлари: домкратлар /винтли, рейкали, гидравлик/;
чиғирлар /Рамлага уннатилган/; таллар /осма/.

2/ кутаргичлар /платформа ёки кабинанинг вертикал йўналтар-
гичлар бўйича ҳаракатланиши/.

3/ кранлар. Улар бир неча кутариш, ҳаракатлантараш, бурит,
кулочларини ўзгартирувчи механизмлардан ташкил топган бўлади.

Машиналарнинг асосий таърифлари

Оддийлари:

а/ домкратлар - катта бўлмаган баландликка кутариш ва туши-
риш учун муъалланган.

б/ таллар - катта баландликка кутариш учун муъалланган.

Кутариш - ташин машиналарнинг таснифи

Ўк кутариш ва ташин ускуналарини конструктив, технологик ва
бошқа хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда аниқ таснифлаш қийин.

Аmmo уларни умумий белгилар бўйича турларга ажратиш мумкин.

I. Тузилиш /конструктив/ белгилари бўйича:

а/ Оддийлари /оддий механизми ва машиналар/:

1. Домкратлар

2. Чиғирлар

3. Таллар

б/ Кутаргичлар:

1/ лифтлар

2/ пештоқли кутаргичлар.

3/ тик туралган қурилмиш кутаргичлари.

в/ Кранлар:

умумий ишларга муъалланганлари

1/ тусенарели автосмобиль кранлари.

2/ чорюзли кран.

3/ велосипед тусха кранлар.

4/ кўзгалмас буралма кранлар

5/ кўприк кранлар.

2.

Махсус К.Т.М.:

- 1/ минорали кранлар.
- 2/ арқон - маттали кранлар.
- 3/ порталла /пештоқли/ кранлар.

II. Ёритма турлари бўйича:

- 1/ дастага
- 2/ электрик
- 3/ пневматик
- 4/ гидравлик.

III. Механизмларнинг ишлаш тартиблари бўйича:

Ўртама тур	Ишлатиш тартиби	Тартиб белги-лаги	УД %
Дастага	-	P	-
Машинали	Ёнгил	L	15
	Ўртача	G	25
	Оғир	T	40
	Ута оғир	BT	60
	Узлуksиз ишловчи	BTN	100
	Ута оғир		

Механизмларнинг ишлаш тартиби қуйидаги курсаткичлар билан таърифланади:

IV механизмларнинг нисбий уланган давомийлиги /ПВ/ билан, % ҳисобида:

$$ПВ \% = \frac{\sum t_n}{\sum t_n + \sum t_o} \cdot 100$$

бу ерда $\sum t_n$ - ишга тушариш ва барқарор тезликда ишлаш учун кетган вақтлар йиғиндиси, с

$\sum t_o$ - тухталган учун кетган вақтлар йиғиндиси, с

$\sum t_n + \sum t_o = T_c$ - тула давр вақти, қуйида 10 минут қабул қилинади.

Давр /цикл/ деганда - яки кутарин пайталар кран ва унинг қисмлари бошланғич ҳолатга қайтаб келтирилгача кетган вақт оралиғи тушунилади.

2/ машинанинг як кутарувчанлиги бўйича фойдаланиш коэффициенти;

3/ машинадан йил мобайлида фойдаланиш коэффициенти.

4/ машинадан сутка давомида фойдаланиш коэффициенти.

IV. Кузгалувчанлик ҳаракати бўйича

1/ Кузгалувчан;

2/ Кузгалмас /бир жойда турувчи/

V. Ёш ҳаракатлари сони бўйича

1/ Битта иш ҳаракати /вертикал бўйича кутарин ёки горизонтал бўйлаб ташини/;

2/ Иккита иш ҳаракати /кутарин ва горизонтал бўйича ташини/.

3/ Уч ва тўрт иш ҳаракати.

Чигир - йуналитурувчи блоктар ёрдамида бир йуналиш бўйича ҳар қандай кучиришга хизмат қилади.

б/ Кутаргичлар - ақтарин вертикал бўйича кучириш учун хизмат қилади.

в/ Кранлар - маълум ёшнинг ҳоҳлаган нуқталарига хизмат қилиши мумкин.

Кран механизмлари бир неча бўлиши мумкин.

Ҳар қандай як кутарин машинасида қуйидаги механизмлар бўлади:

1. Як кутарин механизми - яки кутарин, ушлаб туриш ва тушуриш учун мулкаланган.

2. Ҳаракатлантириш механизми

3. Буриш механизми.

4. Кулочли узгартириш механизми.

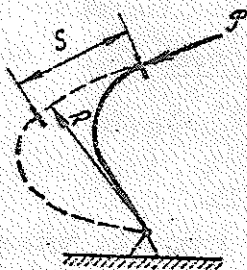
13. МАШИНАЛАРНИНГ ҚИЯМАТЛАРИ

1. Дастлабки, буғда кран муҳандис кучидан фойдаланади. Экин ҳар қандай бу ариқани куллаб бўлмайди, чунки кран кучининг қурама $N = 0,16$ 67 кучига тенг. Буғдаг учун краннинг қурамадан фойдаланиши керак.

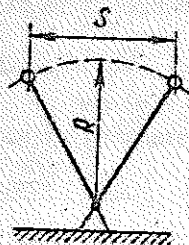
3/ Топки /2- расм/

S - ярит /масофа/

4/ Пиканг /3- расм/



2- расм.



3- расм.

Ишчи томонидан сарфланган моментни аниқлаймиз:

$$M_p = P \cdot m \cdot R \cdot \varphi \quad \text{н}$$

бу ерда P - бокта ишчининг кучи, Н;

m - ишчилар сон.

R - радиус, м

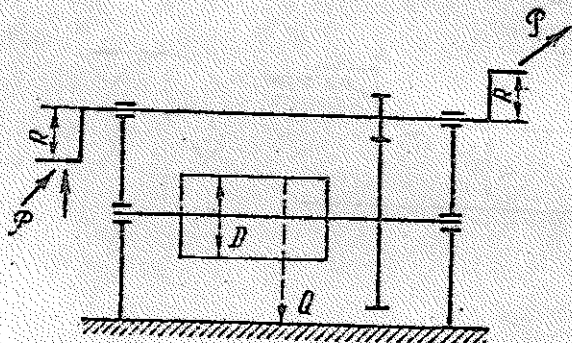
φ - ишчилар томонидан кучининг бар вақтда қўйилмаслик коэф-
фициенти.

m	1	2	4
φ	1	0,8	0,7

Масол: Оғирлиги $Q = 0,75 \text{ т} = 7500 \text{ Н}$ бўлган ёқни қисқа муддат-
да кўтариш учун икки ишчи ёрдамида ҳаракатлантерисалинган даста-
ка чигирисинг узатишлар сонини аниқлаймиз /4- расм/.

Берилган: $D = 0,3 \text{ м}$, $R = 0,4 \text{ м}$, $m = 2$, $\varphi = 0,8$,

$\eta = 0,85$ $P = 25 \text{ кг} = 250 \text{ Н}$



4- расм.

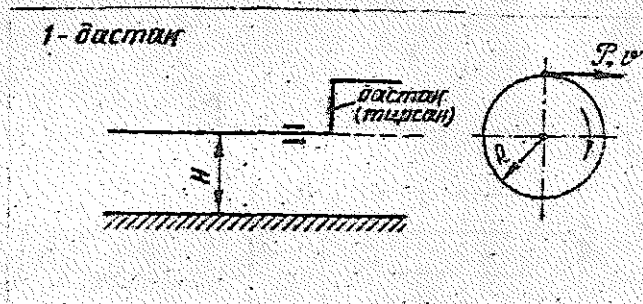
Ечиш: $M_2 = \frac{Q \cdot D}{2} = \frac{7500 \cdot 0.3}{2} = 112 \text{ кг.м} = 1120 \text{ Н.м}$

$M_u = P \cdot m \cdot R \cdot \varphi = 250 \cdot 2 \cdot 0.4 \cdot 0.8 = 16 \text{ кг.м} = 160 \text{ Н.м}$

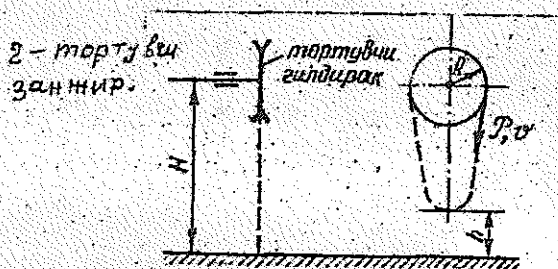
$i = \frac{M_2}{\eta \cdot M_u} = \frac{112}{0.85 \cdot 16} = 8,2$

Машинада призмалар билан таққослаш учун дастаки призманинг қўрсаткичлари қадралини келтирамиз.

Дастаки призма:	Таъсир этувчи	:	Тезлик и с
	кҒҒ. Н	:	
	қисқа	узун муҳлат-	:
	муҳлатли	ли	:
Дастак	250	120	I
Тортувачи заҳир	400	300	0,6
Тешка	350	250	-
Питанг	200	160	-



5- расм.



6- расм.

Машинали ыртмаларни кўришга ўтамиз.

Машинали ыртмалар

Машинали ыртманинг тезлик кўрсаткичлари:

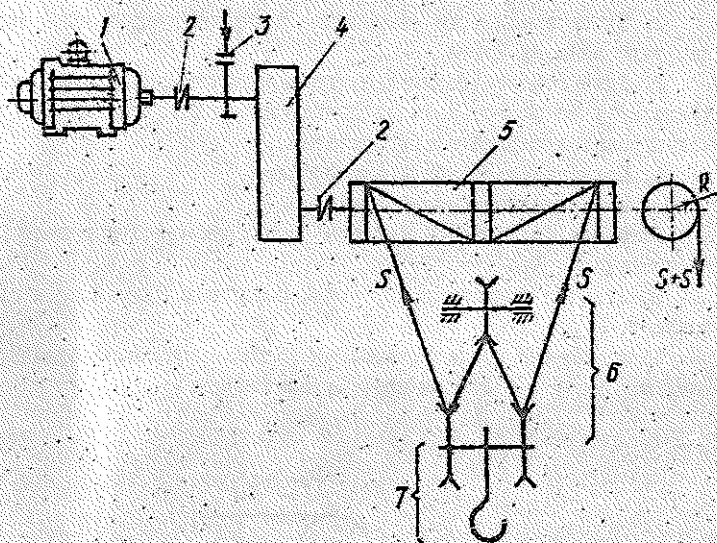
1. Аравачани ҳаракатлантириш механизми, $U_p = 12 \div 60$ ва 240 %/мин
2. Кутарм механизми $U_k = 4 \div 30$ дан 120 %/мин га
3. Қушракни ҳаракатлантириш механизми $U_m = 75 \div 120$ %/мин ва 480 %/мин

4. Буриш механизми $\omega = 0,1 \div 0,3$ рад/с

5. Кўлочли узғартираш механизми $\omega = 0,1 \div 0,3$ рад/с

Ўқ кутариш механизми

1. Кўприк қосқининг қўзилтоқ янги қаррали поласнастиг ик кутариш механизмининг чизмаси /7- расм/.



7- расм.

Шартли белгилар:

1- электродвигатель, 2- эластик муфта, 3- тормоз, 4- редуктор,

5. Ўқ кутариш барабани, 6- поласнастали ик кутарувчи илган.

Мақсад:

- 1- Полиспаст ва унинг карралигани танлаш
- 2- Двигатель танлаш
- 3- Редуктор танлаш
- 4- Илгакли османи танлаш
- 5- Блокларни танлаш
- 6- Барабан танлаш
- 7- Тормоз танлаш

Механизм асосий қисмларининг вазифалари

1. Электродвигатель
2. Буровчи моментни узатиш ва валларнинг ўқовмаслигини қоплаш учун эластик муфта.
3. Ёпиқ турдаги тормозлар қўтаришган вилларни тўтиб туриш ва тўхтатиш учун хизмат қилади. Двигатель тўхтатилган пайтда тормоз автоматик тарзда ишни тўхтатади.

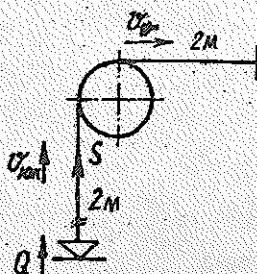
4. Полиспастлар қўйиладигача бўлади:

а/ Битталиги /оддийлари/

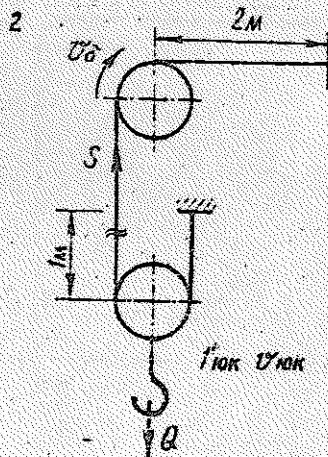
Битталиқ полиспаст - буларда барабанга арқоннинг битта урми уралади.

б/ Қўзғалтоқ полиспаст. Бу ҳолда барабанга арқоннинг икки учи уралади.

Полиспастнинг қўзғалдуғчи ва қўзғалмас обйималари бўлади. Вақтни $t = 1$ с деб оламиз. Бу вант ичида



8- расм.



$$v_u = v_{юк}$$

$$Q = S$$

9- расм.

$$U_s \neq U_{юк}; \quad U_s = 2U_{юк}$$

$$S = \frac{Q}{n \cdot \eta_s} = \frac{Q}{2 \cdot \eta_s}$$

$$i = \frac{n}{\alpha} = \frac{U_o}{U_{юк}}$$

бу ерда

n - нк осилган тармоқлар.

α - полистрост карралиги сон.

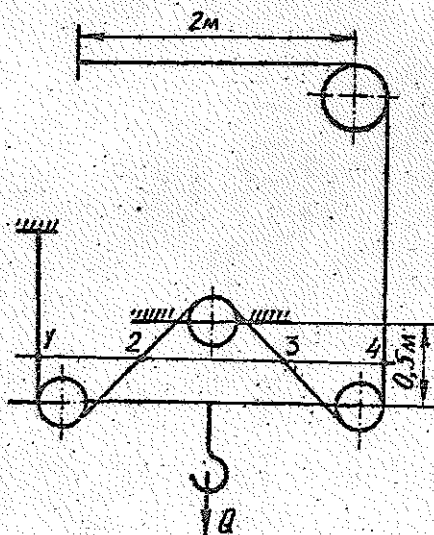
i - узатишлар сон

$\alpha = 1$

$n = 4$ нк осилган тармоқлар сон. (10-расм)

$$S = \frac{Q}{4 \cdot \eta_s^2} = \frac{Q}{4 \cdot \eta_s^2};$$

4. Редуктор нк қутарувчи баъралининг айланми теълағиға ин- майтириш ва двигателдин келувче бурвачи моментини қулайтириш бе- рин учун кизмат қилади.



10- расм.

5. Ык кутаранг барабанларнинг ураллиши ва экинчи кутаралиши учун хизмат қилади.

ПОЛ. ПЛАСТ - блоклар ва арконлардан тuzилган система. У экин барабанга осиб учун хизмат қилади ва қуйидагиларни таъминлайди:

- 1/ арқонга таъсир этувчи кучларни камайтиради;
- 2/ Барабанга ураллиган аркон тезлигига нисбатан кутарилушчи ёк тезлигига камайтиради;
- 3/ Барабанга таъсир этувчи кучни камайтиради.

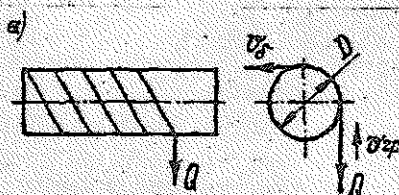
Тузунтарас / II- расм/

а/

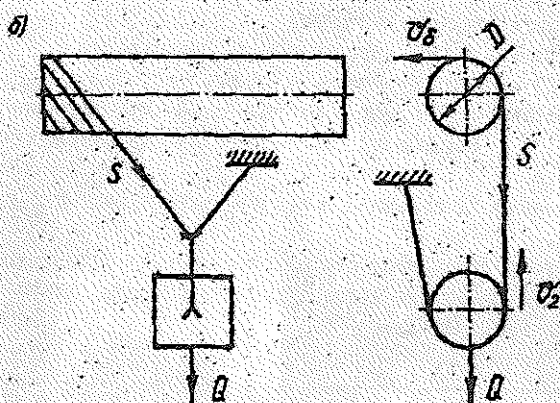
Бу ҳолда барабанга экинчи Q оғирлиги уралади.

а/ экинчи моменти $M_{юк} = \frac{Q \cdot D}{2}$

б/ Оддий полиспаст $U_5 = U_{юк}$



II- рвсм.



II- рвсм.

S - арцоннинг таъсир кучи

а/
$$S = \frac{Q}{n \cdot \eta_n} = \frac{Q}{2 \cdot \eta_n} ;$$

б/
$$M'_{ок} = \frac{S \cdot D}{2} = \frac{Q \cdot D}{2 \cdot 2 \cdot \eta_n} ;$$

$$U_{\text{юк}} = \frac{U_{\text{юк}}}{2};$$

Двигатель турлари

АК-72-8 Илғимий иштарга мўлжалланган фаза моторли ва контакт халқали /К/ уч фазали асинхрон двигатель /А/. 7- статор ўзагининг шартли бирликлардаги габарити. 2 - ўзагининг тартиб ўзувлиги. 8- қутблар сони.

АО-72-12/6 - А - қисқа туташтирилган роторли асинхрон двигатель. 0 - ёпиқ шамоллатилмаган, 7 - статор ўзагининг шартли бирликлардаги габаритли, 2- ўзагининг тартиб ўзувлиги; 12/6 - 12 та қутбдан 6 қутбга, яъни 500 минг⁻¹ дан 1000 минг⁻¹ тезликка қайта улаш мумкин.

Кран механизмлари учун

МТ - фаза роторли электро двигателя

МТК - қисқа туташтирилган роторли электр. двигателя

Масалан: МТ - 41-8; бу ерда 4 - статор ластларининг ташқи диаметри, 1- статорнинг /шартли/ ўзувлиги, 8- қутблар сони.

ИТРАКНИНГ ОСМАСИ - блоклари пойнсаст билан бирлаштириш учун хизмат қилади.

Кранларнинг электр. двигательлари такрор - қисқа муддатли тартибда ишлайди.

Кранларга ўрнатилган айни бир двигательлар ўзларининг улашиш давомийлиги /ТД/ га боғлиқ ҳолда турли қувватларда бўлиши мумкин. Двигатель тури: МТ-41-8

Тартиб	Е/И	У/С	О/Т	УО/ВТ	МТУО/В.Т.Н
УД /ШВ/ %	15	25	40	60	100
N Квт	13,2	11,01	8,8	7,0	5
n айл/мин	708	715	722	728	735

Двигатель танлаш

Двигательлар статик қувват (N_c) бўйича танланади, чунки эргизишда шигозлаш эргизиш моменти билан таъминланади:

$$M_{\text{юр.ўр}} = M_n \cdot \varphi; \quad \varphi = 0,5K - 1,3 \div 1,5$$

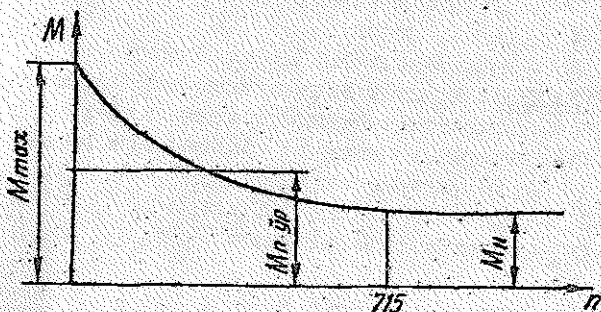
$M_{\text{юр. ыр}}$ - двигателни ыргызыб ыборидагы уртача момент;

M_n - двигатель қосыл қаладаған номинал буровиц момент

$$M_n = \frac{975 \cdot N}{n} \text{ кг. м.} = \frac{9550 \cdot N}{n} \text{ Н.}$$

Мт-41-6 двигатель айланмалары сона за "М" нәнт узаро белгилеги графигини чызамыз /Уланмш даире /ДВ/ = 25 % /ГЗ- расм/.

$$УД/ДВ/ = 25 \%$$



ГЗ- расм.

Ыргызыб пайтидагы уртача буровиц $M_{\text{юр. ыр}}$ моментини анықташ керак.

1/ $K = \frac{M_{\text{max}}}{M_n} = 2,6 \div 3$, бундан

2/ $M_{\text{max}} = K \cdot M_n$

3/ $M_{\text{юр. ыр}} = \varphi \cdot M_n$, бу ерда $\varphi = 0,5 \div 1,3 \div 1,5$

Редуктор танлаш : Ц2-250, Ц 3-500 ва башкалар; бу ерда 250 -
 ұқлараро масора /ушунш/. Тонкеш учун тез ылар ватиниң N
 кушветини, ватиниң n айланмш соми ($n = n_{\text{ла}}$), $i_{\text{мех}}$ -
 механсизмниң узетимлари соми ва из тартиб /УД/ на балла те-
 рак. K - ыргызыб ыбориц моментиниң каррамагы. Ишчилеги кушвети

нинг двигателлари учун

$$K = 2,6 \div 3,0$$

$$K = \frac{M_{max}}{M_n}$$

Қувват N , ПВ % бўйича двигатель танлаш

$$N_c = \frac{Q \cdot U_{юк}}{102 \cdot 60 \cdot \eta_m} \text{ кВт}$$

$$N_c = \frac{Q \cdot U_{ур}}{60 \cdot 1000 \cdot \eta_m}$$

 Q - қуч /жк оғирлиги/ , U - ёкнинг тезлиги , η - механизмнинг Ф.И.К. /барабангача/ $Q = H$ ПОЛЕСПАСТИАР. Қуйдаги белгилашларни қабул қиламиз: n - жк осилган арқонлар тармоғининг сони, m - барабанга ураладиган арқонлар тармоғининг сони; i - полеспаст кәррелиги, U_δ - барабанининг айлана тезлиги, $U_{юк}$ - ёкнинг кутарилиш тезлиги

$$m = \frac{U_\delta}{U_{юк}} = \frac{n}{\alpha};$$

1- мувозанатлаштирувчи блок (15-расмга)

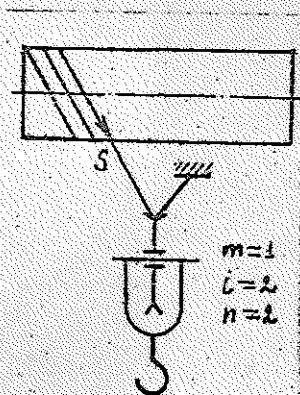
2- ян блок

Арқонга таъсир этувчи қучларни аниқлаш

$$S = \frac{Q}{n \cdot \eta_n}, \text{ бу ерда } \eta_n - \text{полеспастнинг Ф.И.К.}$$

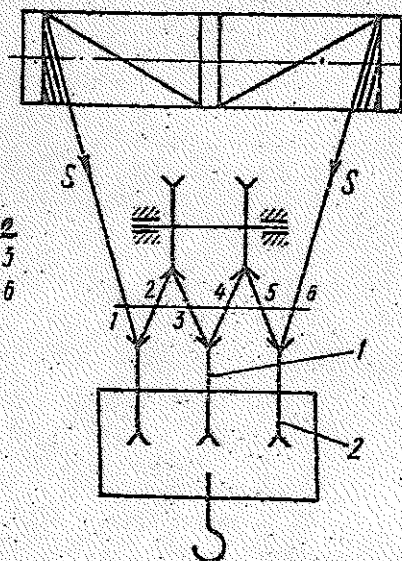
$$\eta_n = \eta_\delta^{m-1}, \text{ ёки } \eta_n = \eta_\delta^K$$

бу ерда K - арқон кетма-кет ураладиган блоклар сони.



14- расм.

$m = 2$
 $l = 3$
 $n = 6$



15- расм.

Қарраликлар танлаш учун тавсиялар

Ик кутарувчанлиги, т:	3	5	10	15	20	30	50
Тармоқлар сони n	: 2	4	4-6	6	8	8	10
m	оддий 2						

Эгилувчан ик кутарувчи элементлар

а/ Байвандланган занжирлар: /16-расм/.

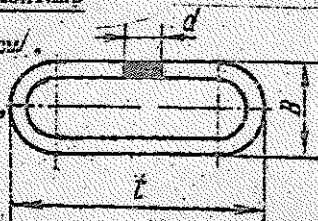
7ч улчам билан тайёрланади:

а - занжирнинг диаметри ёки калибри,

В - занжирнинг эни.

Улар 2 турда тайёрланади:

t - занжирнинг камама;



1/ СК - пайвандланган калибрланган

2/ СН - пайвандланган калибрланмаган. Уларнинг тезлиги

$$v \leq 0,1 \text{ м/с}$$

3/ Қатламги /пластинкали/ икк хўтариш занжирлари

Ик хўтаришда тезликлари $v \leq 0,25 \text{ м/с}$ деб қабул қилинади.

в/ Пулат арқонлар

Улар мустаҳкамлиги $\sigma_b = 130-240 \text{ мм}^2$ булган силлардан тайёрланади, бунга махсус киллов берил були билан ортилади.

Арқон турлари

ЛК(т), ТК(нт)

Эрилувчан кинозларни ҳисоблаш

Ҳисоблаш узувчи оғарликка нисбатан оғиб борилади:

$$S_{uz} = K S$$

бунда К - мустаҳкамлик заҳираси булса, Госгортехнадзор талабларига биноян олинади

S - таъсир кучи;

$$\frac{Q}{n \cdot q_n} \text{ га тенг}$$

К қиймати ядвалдан тағлаш

Критерий	: пайвандланган эришчи		: катламги		: статик
	: калибрлан- ган	: калибр- ланмаган	: занжир	: арқон	
Дастаки	3	3	5	4	
Машинали	5	5	5	4,5	6 9

УЗЛУКСИЗ ТРАНСПОРТ

Лентали транспортёр киларни бир йўналиш бўйича узлуksиз таъсирга кўрилатилган. Машинали транспорт кўнра киларни узлуksиз оғиб билан килли йўналиш бўйича таъсир учун хизмат қилади.

Кўнраб таъсиратилган киларнинг турлари

1- тур. Динами . килт, машина қисилари ва болалар.

2- тур. Тукма /куш, цемент, шал, майда тош, тушроқ ва бошқа-лар/.

3- тур. Ҳамарсимон юклар /бетон, қоритма, гил ва бошқ./

4- тур. Суякликлар /сўв, қўйча ва бошқ./

1.4. ЭГГАЛУВЧАН ОРГАНАЛАР

Қулайлик, янги қарралаи полспасатли кўприк қранларни кўриб чиқдик. Энди янги полспасатлар қаррларда қулланилишини кўриб чиқамиз. Улар:

а/ эркин турувчи, тула айланувчи;

б/ деворга урнатилган, ярим айланувчи қранларда қулланилади.

Эркин турувчи, тула айланувчи қраннинг ик қутарини механизм тасвирини чизамиз /17- расм/:

1- электр двигател, 2- редуктор, 3- тормоз, 4- барабан, 5- арқон, 6- ишчи блоklar, 7- устун, 8- Стрела, 9 - аравача.

Механизмнинг қураткичларини аниқлаймиз /18- расм/.

$$n_1 = 2; \quad m = 1; \quad i = \frac{n_1}{m} = \frac{2}{1} = 2;$$

$$S_{\max} = \frac{Q}{i \cdot \eta_n} = \frac{Q}{2 \cdot 0.96^5};$$

Тўрт қарралаи полспасатнинг арқонини захиралаш чизмаси.

1- барабан, 2- ишчи блоklar, 3- арқон, 4- илгак осмаси, 5- полспасатнинг қўзғалмас обоймаси, 6- йунайтирувчи блок.

Эркин турувчи, бурилувчи қраннинг стреласи аравача билан тасвирланган. Стрела - қўзғалмас.

Қураткичлар:

$$S_{\max} = \frac{Q}{i \cdot \eta_n} = \frac{Q}{4 \cdot 0.96^5};$$

$$n_1 = 4; \quad m = 1; \quad i = \frac{n_1}{m} = \frac{4}{1} = 4; \quad M_{\text{юк}} = \frac{S_{\max} \cdot D}{2} = \frac{Q \cdot D}{4 \cdot 0.96^5 \cdot 2};$$

бу ерда $M_{\text{юк}}$ - барабан валидаги юк моменти.

Эггалувчан органлар

Уларга қуйидагилар қиради:

1/ Пайванд занжирлар,

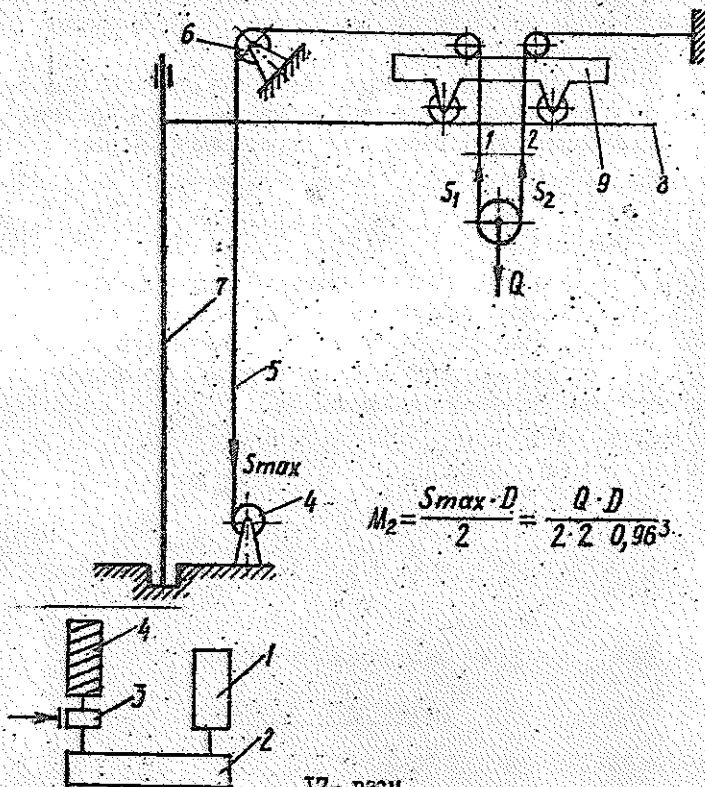
- 2/ Пластиниали занжирлар,
3/ Пулат арқонлар.

Пайванди занжирлар

- а/ узун буғинили /звеноли/ $L > 5 \cdot d$
б/ қисқа буғинили $L < 3,5 d$
в/ улчанлари $\pm 3\%$ атрофида узгарадигач калиброванган занжирлар.

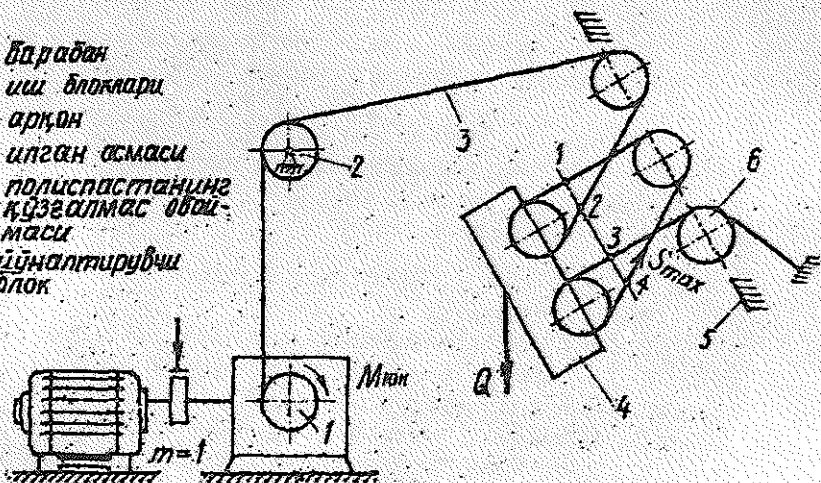
Пайвандланган занжирлар яхши эрилузчанликка эга ва блоклар, мулдузчалар ҳамда барабанлар билан пайванди. (19-расм)

$$T = 3 \cdot d, \quad B = 3,5 \cdot d$$

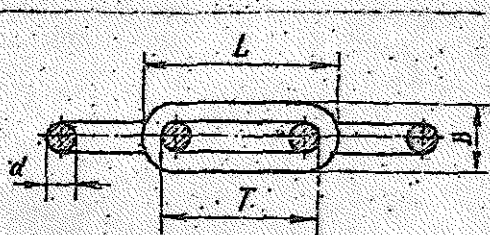


17- расм.

- 1- барабан
- 2- иш блоклари
- 3- арқан
- 4- илган асмаси
- 5- полиспастнинг қўзғалмас об'ек- маси
- 6- йўналтирувчи блок



16- расм.



19- расм

Пайвандланган занжирлар ҳисоби

Занжирлар узувчи /емирувчи/ кучлари бўйича ҳисобланади
/Тоштортехнадзор тавсиясига биноан/:

$$P_{\text{емир}} \geq n \cdot S$$

бу ерда n — мустаҳкамлик захираси; ҳаддан қабул қилинади.

БК занжирлари учун 3 ... 8

S — занжирдаги энг катта куч

Пластинкали занжирлар

Тўрт турга бўлинади:

I. Урларга пайбасиз парчаланган $Q = 2$ т гача

II. Урларига пайба қўшиб парчаланган $Q = 3$ дан 10 та гача

III. Пайбали шпунтлар билан $Q = 15$ дан 40 т гача

IV. Силлиқ валиклар билан

Қўл билан ҳаракатлантереладиган як кутарис машиналарида
қўлланилади.

Пластинкали занжирларнинг ҳисоби ва танлови худди пайванд-
ланган занжирлардагидек олиб борилади:

$$P_{\text{емир}} \geq n \cdot S$$

бу ерда — $P_{\text{емир}}$ — узувчи /емирувчи/ иклама /куч/;

n — мустаҳкамлик захираси, як татувчи занжирлар учун
маълум чегараларда қабул қилинади.

Икки уримли ЛК туридаги пулат аркон

лар: ЛК — 0/6х7 = 42 ОС

ЛК /ЧК/ — чизикли контакт;

0 — уримдаги симилярнинг
диаметрлари бир хил;

6 — уримлар сони;

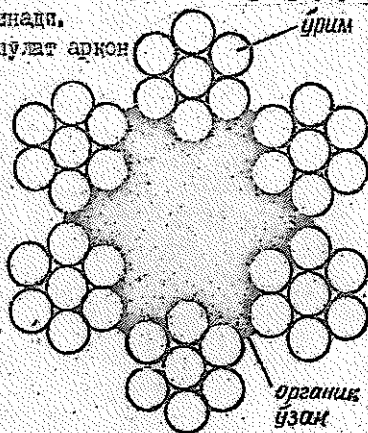
7 — уримдаги симиляр сони;

42 — аркондаги ҳазма симиляр-
нинг сони;

ОС — органик узан /20- расм/.

Арконлар

1/ пулат /трослар/; 2/ каноп



- 3/ ил газлама
- 4/ манял
- 5/ полимерлардан тайёрланади.

Қисқача таснифи:

- I. Вазидаси бўйича:
 - 1/ ЛГ - иккидан ва одамларни кутариш учун;
 - 2/ Г - ёиларни кутариш учун;
- II. Симларнинг механик хоссалари бўйича:
 - 1/ Олий маркада В /0/;
 - 2/ Биринчи маркада I.
 - 3/ Иккинчи маркада II.
- III. Сил сиртиннинг қўлланилиш тури бўйича:
 - 1/ Рангли симлардан,
 - 2/ Рухланган симлардан
- IV. Уримлар йўналиши бўйича
 - 1/ Ўнг уримли II /У/.
 - 2/ Чап уримли I /Ч/.
- V. Арқон элементларининг уримлари йўналиши бўйича
 - 1/ Крестсимон уримлар,
 - 2/ Бир томонлама уримли.
- VI. Уримларни уриш усули бўйича:
 - 1/ Буғалайдиган,
 - 2/ Буғалайдиган.
- VII. Уримлар сони бўйича.
 - 1/ Яқин уримли,
 - 2/ Қўсалок уримли.
- VIII. Симларнинг тегиниш тури бўйича:
 - 1/ Чизилли тегиниш III /Ч.Т/
 - 2/ Нунгала тегиниш TK /НТ/

Арқон танлаш

Арқонлар рухбат этилган ҳаётда куч бўйича танланади:

$$P_{ys} = K \cdot S_{max}$$

бу ерда - K- муостаҳкамлик захирали коэффициент

Тартиб	K
II/Е/	5
С/З/	5,5
Т /О/	6
ВТ /УО/	6,0
Дастаки притма	4,5

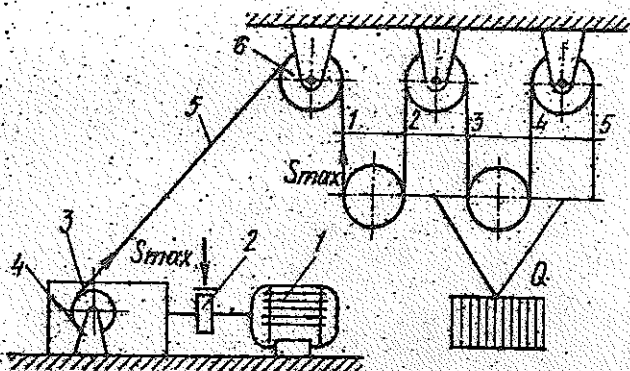
$S_{\max}$ - арқонни чузувчи энг катта куч.

Шарти: P_{yz}

узувчи кучни аниқлаб, махсус мадваллардан арқонларнинг кўрсаткичларини аниқлашда фойдаланилади. Аммо қўлидаги шартларга амал қилиш керак

$$P_{yz}^{\text{мадвал}} > P_{yz}^{\text{хисоб}}$$

Мисол: Стрелали кран учун оғирлиги /масоаси/ $Q = 15$ т бўлган энги кўтариш учун арқон танлаш керак /21- расм/:



21- расм.

$$Q = 15 \text{ т} \cdot 9,81 = 147 \text{ кН.}$$

$$\text{Берилган: } Q = 15 \text{ т} = 15000 \text{ кг к}$$

Блоклар сираниш подшлангига ўрнатилган

Арқонни захиралаш чизмаси:

Ечиш.

$$a = 1.$$

$$n = 5$$

$$i_n = \frac{n}{a} = \frac{5}{1} = 5;$$

$$S_{\max} = \frac{Q}{i_n \cdot \eta_n} = \frac{15000}{5 \cdot 0,86} = 3488 \text{ кг. к.}$$

$$\eta_n = \eta_5^5 = 0,96^5 = 0,86$$

21-расмда:

1- электр двигатели

2- муфта ва тормоз

3- редуктор

4- ялган осмаси

5- арқон

6- йуналитувчи блок

Ружат этилган узувчи куч:

$$P_{uz} = K \cdot S_{\max} = 5,5 \cdot 3488 = 19986 \text{ кг к.}$$

ГОСТ 2688 - 69 бўйича икки урамли арқонни танлаймиз. Арқоннинг тури - органик узакли ДК - Р6Х19-114 ни оламиз.

Урим қуйидаги қатламдан иборат

/1+6+6 ва 6/

$$d_{\text{арқон(к)}} = 19,5 \text{ мм.}$$

$R_{uz}^I = 19500$ кгги 100 м арқон массаси 134, ОК г

Симнинг мустаҳкамлик чегараси $\sigma_b = 16000 \text{ МПа}$.

1.5. ИКЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Шакллари, ўлчамлари, оғирлиги.

Тукма икларники: донаторлик таркиби, ҳаддид оғирлиги, таъсирий ишбиллик бурчаги /22- расм/.

Тинч ҳолатда турган тукма материалники - Φ_0 .

φ_1 - ҳаракатлинидаги қиялик бурчаги.

ЎЗБЕКЎЗ ТАЛҒУВЧИ МАШИНАЛАРНИНГ ТУРЛАРИ

1. Конвейерлар: тортқувчи энҳозлари билан /тасмали конвейер, қирғачли/; тортмайдиған энҳозли /винтли/

2. Пневматранспорт

3. Гидротранспортёр ҳаракатлантравувчи тармоннинг тортми ҳу-
чанг учунги ҳотта қуйидаги формула орнати аниқлаш мүмкин:

$$a) S_1 = \frac{a + b}{2 \cdot \eta_n}$$

бу формула яқна полнеспаст учун

$$b) S_1 = \frac{a + b}{2 \cdot k \cdot \eta_n}$$

кушалок полнеспаст учун

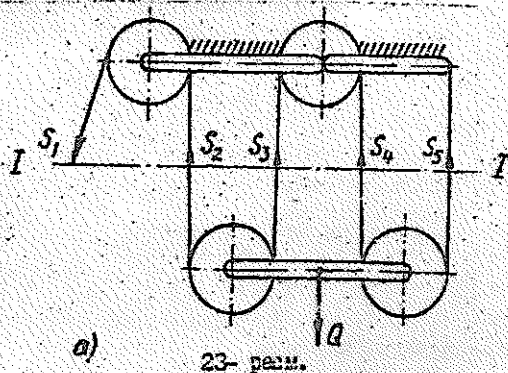
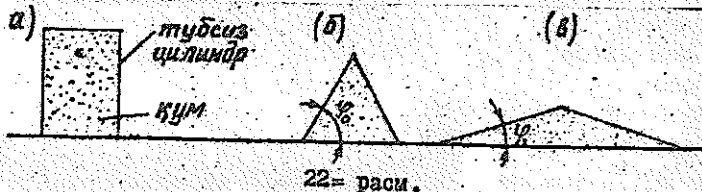
бу ерда η_n - полнеспастнинг ф.и.к. Уни қуйидаги ифодадан аниқлаш мүмкин.

$$\eta_n = \eta^n; \quad \eta_n - \text{блокларнинг ф.и.к.}$$

n - блоклар сони

Полнеспаст ф.и.к. формуласини келтириб чикариш /23 расм, 24- расм/.

Полнеспаст воҳобчаларидаги тарангликни қуйидаги тенгламалардан аниқлаймиз:



$$S_2 = S_1 \cdot \eta_{\text{эл}}; \quad S_3 = S_2 \cdot \eta_{\text{эл}} = S_1 \cdot \eta_{\text{эл}}^2; \quad S_4 = S_3 \cdot \eta_{\text{эл}} = S_1 \cdot \eta_{\text{эл}}^3$$

$$S_k = S_{k-1} \cdot \eta_{\text{эл}} = S_1 \cdot \eta_{\text{эл}}^{k-1} \quad (1)$$

Z - полиспастдаги арконларнинг ҳамма мукобчалари сони /тортувчи аркон ҳам шунга киради/.

S_1 - тортувчи кучни аниқлаш учун арконларни I-I тегишлик билан ҳисоб, пастки қосмининг мувозанат тенгламасини тузаймиз. Тортувчи мукобчаси ёқоридagi қайарувчи блокдан чиқадаган полиспастлар учун /а. расм/;

$$S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + \dots + S_n - Q = 0$$

$$S_1 \cdot \eta_{\text{эл}} + S_1 \cdot \eta_{\text{эл}}^2 + \dots + S_1 \cdot \eta_{\text{эл}}^{Z-1} = Q$$

$$S_1 = \frac{Q}{\eta_{\text{эл}} + \eta_{\text{эл}}^2 + \eta_{\text{эл}}^3 + \dots + \eta_{\text{эл}}^{Z-1}}; \quad (2)$$

Тортувчи мукобчаси пастки қузғалувчан блокдан чиқадаган полиспастлар учун /б. расм/.

$$S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n - Q = 0;$$

$$S_1 + S_1 \cdot \eta_{\text{эл}} + S_1 \cdot \eta_{\text{эл}}^2 + \dots + S_1 \cdot \eta_{\text{эл}}^{Z-1} = Q$$

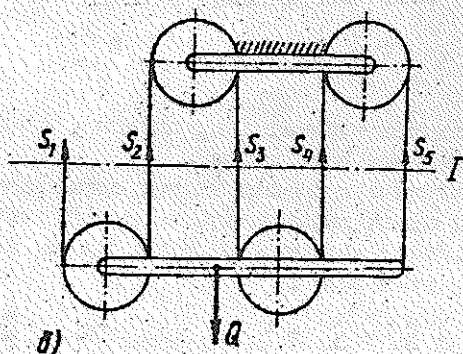
$$S_1 = \frac{Q}{1 + \eta_{\text{эл}} + \eta_{\text{эл}}^2 + \dots + \eta_{\text{эл}}^{Z-1}}; \quad (3)$$

Тенгламаларни биргаликда етиб, қўйадагаларга эга бўламиз.

$$S_1 = \frac{Q}{K_{\text{пол}} \cdot \eta_{\text{пол}}}$$

бу ерда K - полиспаст кarrалиги; $\eta_{\text{пол}}$ - полиспастнинг Ф.И.К. бундан

$$\eta_{\text{пол}} = \frac{Q}{K_{\text{пол}} \cdot S_1};$$



24- расм.

Z - тўрттуви арқонни ҳам ҳисобга олганда ён осилган ҳамма арқонлар сони.

Тўрттуви шохобча ёқориги қайирувчи блокдан чиқадиган полиспаст учун:

$$\eta_{\text{пол}} = \frac{\sum (\eta_{\text{вл}} + \eta_{\text{вл}}^2 + \dots + \eta_{\text{вл}}^{Z-1})}{l_{\text{пол}} \cdot \sum} = \frac{\eta_{\text{вл}} + \eta_{\text{вл}}^2 + \dots + \eta_{\text{вл}}^{Z-1}}{l_{\text{пол}}}$$

Тўрттуви тармоғи пастки қўзғалувчан блокдан чиқадиган полиспаст учун

$$\eta_{\text{пол}} = \frac{Q}{\sum S_i} = \frac{S_1(1 + \eta_{\text{вл}} + \eta_{\text{вл}}^2 + \eta_{\text{вл}}^{Z-1})}{l_{\text{пол}} S_1} = \frac{(1 + \eta_{\text{вл}} + \eta_{\text{вл}}^2 + \dots + \eta_{\text{вл}}^{Z-1})}{l_{\text{пол}}}$$

Тўрттувининг сурати маъраи η бўлган қайирувчи геометрик прогрессияне, ёқодалди. Шунинг учун тўрттуви тармоғи ёқориги блокдан чиқадиган полиспаст учун

$$\eta_{\text{пол}} = \frac{(1 - \eta^Z) \cdot \eta}{Z \cdot (1 - \eta)};$$

Тўрттуви шохобчаси пастки блокдан чиқадиган полиспаст учун

$$\eta_{\text{пол}} = \frac{(1 - \eta^Z)}{Z(1 - \eta)};$$

1.5. КУТАЛОҚ ПОЛИСПАСТНИНГ ТАЪРИМЛАРИ

K_n - полиспастнинг қарралиги.

Полиспастнинг қарралиги деб, аркониинг кутариб ёрувчи шохобчалари сонга Z нинг барабандан чақувчи шохобчалар Z_5 га нисбатига айтилади.

$$K_n = \frac{Z_k}{Z_5}; \quad K_n = \frac{8}{2} = 4$$

Ҳамма вақт

$$K_n = i_n = \frac{U_r}{U_{ок}}$$

бу ерда

i - полиспастнинг узатишлар сонг.

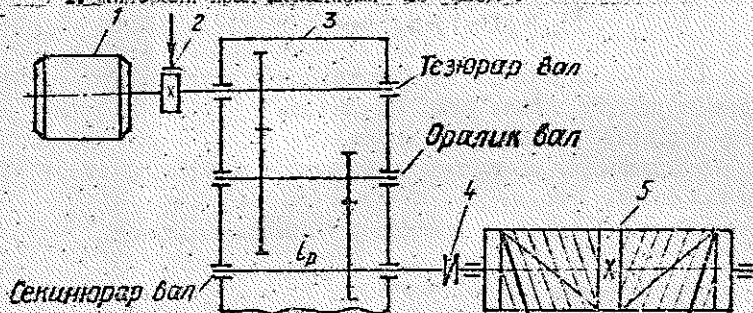
УЗАТИШЛАР СОНИ деб, еритувчи шохобча тезлигининг ёқин кутариш тезлигига нисбатига айтилади.

U_r - полиспаст еритувчи шохобчасининг тезлиги.

$U_{ок}$ - ёқин кутариш тезлиги.

2. БЛОКЛАР БАРАБАНЛАР, ЛН ҚИРАГИЧ КУРГАКЛАР

1. Митовали иран механизм /25- расм/:



1- электродвигатели; 2- муфта на тор-
моз; 3- редуктор; 4- эластик муфта;
5- барасан; 6- аркон /чолкиспаст/; 7-
мутовзатлаштирувчи блок; 8- илчи блок-
лар; 9- илтик.

Блоклар қуйидагича белгилади:

1/ Блоклар қўзғатилган қўзғатилас
блоклар; 2/ Блоклар илтирилган қўзғатилас
қўзғатилган қўзғатилас блок

лар;

Э/ Мувозачатловчи блоклар (арқонларнинг таратилганини тенглаштираш учун)

е - қозғ-т малвалдан олинади.

Машинага қарата	$E(\pi) - 20$	} Умумий ишларга мувозачатловчи иш қутарин машиналари учун
	$Y(c) - 25$	
	$Q(t) - 30$	
	$UO(BT) - 35$	
Дастава қарата	-15	

Блоклар дўйиб ва пайвандлаб тайёрланган бўлади. Улар айланма туннелнинг уст қисмига ва кучдан бери тезликдан илтиш учун қўйланади. Блоклар: 1/ Ўзгича тартибли ишлар учун блоклар ГОСТ 1412-54 бўйича C_1 12-26, C_1 15-32 маркали чуқурлардан тайёрланади /қўйилади/.

2/ Ўзгича тартибли ишлар учун ГОСТ 1412-54 бўйича C_1 26-43 чуқурдан қўйилади.

3/ Ўзгича тартибли ишлар учун ГОСТ 977-58 бўйича 25 I ва 35 I маркали чуқурлардан қўйилади.

Тосгортекнадзор меъёрларига биноан ишчи блокларнинг диаметри қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$D_b \geq (e-1) \cdot d_k, \text{ мм.}$$

бу ерда D_{bl} - блокнинг диаметри бўлиб, арқон учун тайёрланган арқоннинг түбү бўйича улчаб аниқланади.

d_k - арқоннинг диаметри, мм ҳисобиди;

e - механизмнинг иш тартиби ва арқоннинг назариясига боғлиқ бўлган коэффициент.

Мувозачатловчи блокнинг диаметри қуйидагича аниқланади.

$$D_{m.bl} = 0,6 \cdot D_{bl}$$

Қўлат арқонлар учун блоклар

$[O]_{gr} = (1000 \div 1200) \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ - қўлат блокларнинг қўзғалмас ўқлари учун.

$[O]_{gr} = (700 \div 800) \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ - қўзғалтувчан /айлантувчан/ ўқлар учун

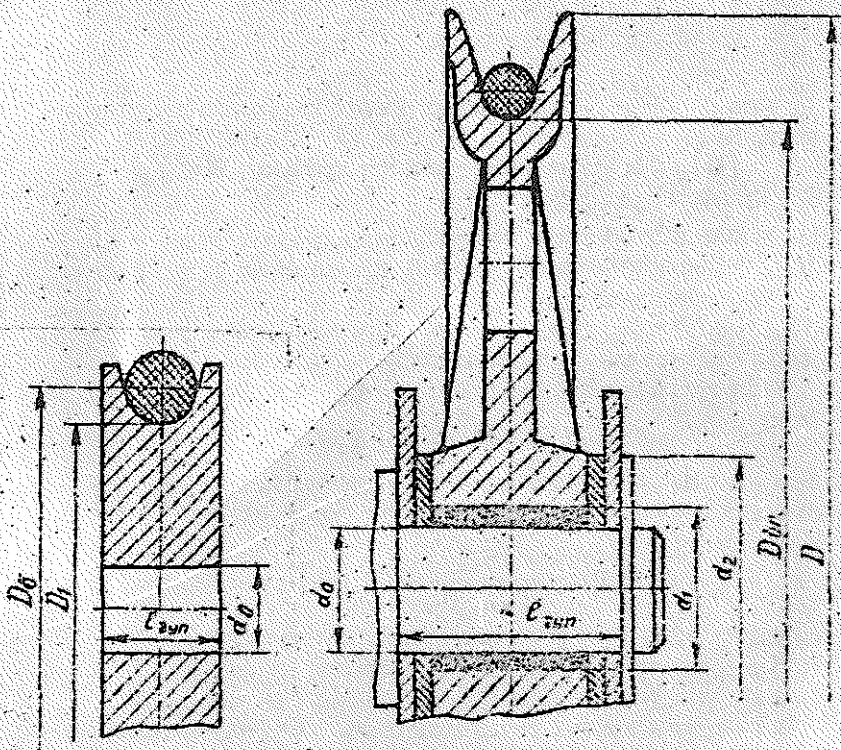
Блокларнинг улчаларини ҳисобланган диаметри бўйича лойиқлашдириб қабул қилиш мумкин. Блоклар сарфлари ва думалак подшпикни-

ларига утказилади.

Сирзанин подшмивияларига утказилган блоклар гулчатиини узуинлиги дйидлага формула билан аниқланади:

$$l_{\text{гуп}} = (1,5 \div 2,0) \cdot d_0 \text{ мм}$$

бу ерда d_0 - блоклар униниин диаметри, мм.



25- расм.

27- расм.

Блоклар ўқининг диаметри ағалишга ҳисоблаш борида аниқланади:

$$\sigma_{\text{эг}} = \frac{M_{\text{эг}}}{W} \leq [\sigma]_{\text{эг}}$$

$$\sigma_{\text{эг}} = \frac{M_{\text{эг}}}{0,1 \cdot d^3} \leq [\sigma]_{\text{эг}}$$

бу ерда $d_0 = \sqrt[3]{\frac{M_{\text{эг}}}{0,1 \cdot [\sigma]_{\text{эг}}}} ; \text{ м}$

бу ерда $M_{\text{эг}}$ - блок ўқининг ҳавфли кесимидаги эгилувчи момент, Нм

$[\sigma]_{\text{эг}}$ - эгалишга руҳсат этилган кучланиш, Н/м²

Қузғалмас ўқлар учун:

$[\sigma]_{\text{эг}} = 1000 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ - Ст. 4 ва Ст. 20 маркали пулат учун

$[\sigma]_{\text{эг}} = 1200 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ - Ст. 5, Ст. 30 ва Ст. 40 маркали пулат учун

Айланувчи ўқлар учун

$[\sigma]_{\text{эг}} = 700 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ - Ст. 4 ва Ст. 20 маркали пулатлар учун

$[\sigma]_{\text{эг}} = 800 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ - Ст. 5, Ст. 30 ва Ст. 40 маркали пулатлар учун

Блок гулчагининг тасқи диаметри d_2 қуйидагича қабул қилинади:

$$d_2 = (1,5 \div 1,8) \cdot d_1$$

бу ерда d_1 - подшипникнинг тасқи диаметри.

Блокнинг втулкали гулчаги ва блокнинг ўқа солиштирма босишга текширилади:

$$q = \frac{S_{\text{вл}}}{l_{\text{гл}} \cdot d_0} \leq [q] \text{ Н/м}^2$$

бу ерда $S_{\text{вл}}$ - бир блокка тушадиган оғирлик, Н ;

$l_{\text{гл}}$ - блок гулчагининг иши узунлиги, м;

d_0 - блок ўқининг диаметри, м;

$[q]$ - руҳсат этилган солиштирма босиш (Н/м²) зўлиш, втулканинг материалга ва механизмнинг иш тартибига босқич ҳолда бадралларда танланади.

Пайвандланган занжирлар учун блоклар

Силининг диаметри $d_n \in 16$ мм, уларнинг сони $Z \geq 9$ бўлган блокнинг диаметри қуйидаги формула билан аниқланади:

$$D = \frac{t}{\sin \frac{90}{Z}};$$

$\sin \frac{90}{Z}$ - җадвалдан қабул қилинади.

бу ерда D - блок диаметри бўлиб, пулат занжирнинг марказлари бўлибча ўлчаб аниқланади;

t - занжир бўлагининг қадами;

Z - блокдаги уялар сони.

Пластинкасимон занжир учун ялдузчалар

Ботлангич айлана диаметри D_0

$$D = \frac{t}{\sin \frac{180}{Z}}$$

бу ерда t - ялдузчанинг қадами; Z - ялдузча тишларининг сони. Ялдузча тишларининг сони механизмининг ёқ кўтарувчанлигига боғлиқ бўлади.

$Z = 6-7$ - руҳсат этилган энг кам тишлар сони;

$Z \geq 8$ - 3000 кг гача ёқ кўтаришда;

$Z \geq 9$ - 3000 дан 20 000 кг гача ёқ кўтаришда;

$Z \geq 10$ - 20000 кг дан кўп ёқ кўтаришда

2.1. Барабанлар

а/ C_1 15-32, C_1 28-48 чуқулардан ва 25 л, 35 л - пулатлардан қуйиб тайёрланади; C_1 3 маркали лёт пулатлардан пайвандлаб тайёрланади.

2/ Машинали критчаларда, асосан, винтсимон ариқчали барабанлар қўлланилади. Бу барабанларда арқонлар бир қават уралади.

3. Силинч барабанлар дастаки чигирларда қўлланилади. Бу барабанларга арқонлар 1,2,3,4 ва ундан ортиқ қатламда уралади.

4. Ариқчалар меъёрида ва чуқур бўлади. Арқонлар барабандан ажорига йўналганда чуқур ариқчалар қўлланилади.

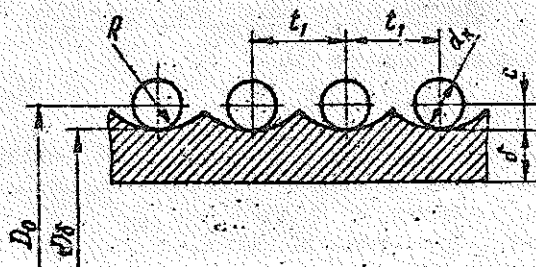
5. Винтсимон ариқча барабан билан арқоннинг тегизиш кесилиши оширади, арқонларнинг яши қобилиятини таъминлайди, унинг ёта-лигини камайтиради.

Меъёридаги ариқчаларнинг каламлари чуқур ариқчаларникига нисбатан кичикроқ бўлади. Шунинг учун амалда кўпроқ меъёридаги ариқчалар айёл қўрилади. Чунки бунда ариқчада барабанлар узунлиги камроқ бўлади.

6. Барабанлар — дуаловчи подшпинизларда айланувчи ўқларга шпингалар ёриғида маҳкамланади.

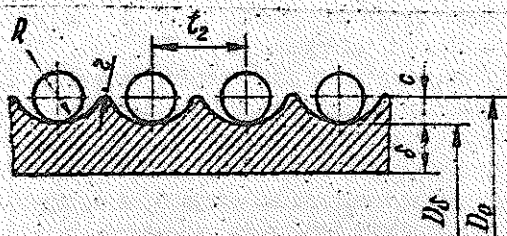
Барабанларга айланма ҳаракат ташти гарқинлар, ташли муфта тир ва бошқалар орқали уюаталади.

Ариқчалар таъриф: /28- расм/. Барабаннинг меъёридаги ариқчаси.



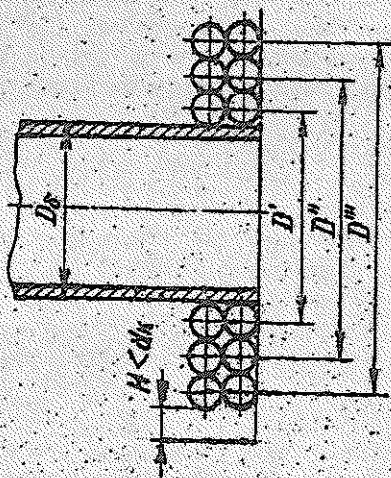
28- расм.

Барабаннинг чуқур ариқчаси /29- расм/.



29- расм.

$t_2 > t$, Шунинг учун метёрдаги ариқчалар айлалроқдир:
Куп қаватли ураллида арқон ўқи бўйича ўлчанган диаметри аниқ-
лаш.



30- расм.

Агар қатламлар сони Z бўлса, $Z = 1$ бўлганда

$$D' = D_0 + d_k, \quad Z = 2 \text{ — } D'' = D_0 + 3 \cdot d_k;$$

$$Z = 3 \text{ — } D''' = D_0 + 5 \cdot d_k; \quad H < d_k$$

Исталган қатламлар остида D ни қуйидаги формула билан аниқ-
лаш мумкин:

$$D = D_0 + (2Z' - 1) \cdot d_k$$

2.2. Барабан ҳисоби

Арқоннинг барабанга маҳкамланишини ҳисоблаш. Эгилувчан ор-
ганнинг маҳкамлаш деталларига тушадиган кенни аниқлаштарин

учун 2-3 та захира урам қолдарилиш кузда тутилади. Арқоннинг маҳкамланган учига таъсир этувчи куч Эйлер формуласи орқали аниқланади:

$$S_k = \frac{S_{\max}}{e^{\mu \alpha}}$$

S_k - арқоннинг маҳкамланган учидagi таранглик кучи. $S_{\max}$ - Барабандаги арқоннинг энг катта таранглиги. μ - Арқоннинг барабан билан итмаланиш коэффиценти $\mu = 0,15$

α - эҳтеётлик тармоқларининг барабани қамраш бурчаги /2П, 4П, 6П/

Арқон. Барабанга:

- 1/ қисма тахтачалар,
- 2/ сиқувчи болтлар /арқонни барабанга пона орқали сиқали/
- 3/ поналар воситасида маҳкамланади. Понали маҳкамлагичлар қанат диаметри 12 мм гача бўлганда қўлланилади.

Барабанининг ҳисоби /барабанининг таъсири/

Барабанининг ариқченинг туби ва арқонларининг марказлари бўйича ўлчанган руқсат этилган диаметри қўидагича аниқланади:

$$D_0 \geq d \cdot \epsilon; \quad D_1 \geq d(\epsilon - 1);$$

бу ерда D_0 - барабанининг арқон марказлари бўйича диаметри, мм.

D_1 - барабанининг ариқча туби бўйича диаметри мм.

d - арқоннинг диаметри, мм.

ϵ - кўтарувчи қурилманинг турага ва л.мани тартибига боғлиқ бўлган коэффицент бўлиб, қадвалдан танланади.

Барабани редуктор билан тирли муфта орқали бириктирилиш

Барабан ўнг гупчаги билан биргаликда қўйилади, чап гупча тирли муфтанинг детали ҳисобланиб, барабанга болтлар билан бириктирилади. Редукторнинг шкив вали ҳам муфтанинг детали ҳисобланиб, сферик сирпанувчи ёки дуалловчи подшипникларда тутиб турилади, барабан вали /ўқ/нинг сир томони ҳисобланади. Барабани сойлаҳатда унинг девори қалинлиги "а" ни тақминан қўидаги келтирилган формула билан аниқланади.

Чуқур барабанлар учун формула қўидагича бўлади:

$$a = 0,02 \cdot D_0 + (6 + 10) \text{ мм} \geq 12 \text{ мм}$$

D_0 - арқон маркази бўйича барабанининг диаметри; деворнинг қалинлиги 12 мм бўлади ёки қўилийн технологияси шартига асосан каттароқ қалиб танланади.

$$a = d_{\text{ap}}$$

Аниқланган ўлчамлар сиқилиш деформациясига текшириб курилади / яъни девор сиқилишга текширилади/

$$\sigma_{\text{сик}} = \frac{S_{\text{max}}}{n \cdot t} \leq [\sigma_{\text{сик}}] \text{ (кг/см}^2\text{)} \text{ н/мм}^2$$

бу ерда $S_{\text{мах}}$ - арқонның тарангык кучи;
 a - барабан дезорининг калшылыгы, см;
 t - винтсизмон арықчанын каламы, см.

Ҳақиқатан ҳам, барабан деформлари сиқилиш, бурилиш ва эгиланишнинг биргаликдаги таъсиридан ҳосил буладиган мураккаб деформация таъсирида бўлади. Мураккаб қаршиликка ҳисоблаш, агар $L > 3D$ бўлса, қўйилари тартибда олиб борилади:

Бир томонлама ариқчали барабан учун

Гуровчи момент аналанади:

$$M_{\text{впр}} = \frac{S_{\text{впр}} \cdot D_0}{2} \text{ (кг.м), н.м ; } D = D_5$$

Эргэвчлэлтэй мөхөмтэй ажиллана.

е/ бир томонлама ариқчали барабан учун /31- раис/.

$$M_{\text{от}} = \frac{S_{\text{max}} \cdot l}{4} \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (\text{кг} \cdot \text{м})$$

6/ чапакдай ва унзакдай ариқчалли /икки томонли/ барабан

$$M_{\text{тр}} = S_{\text{max}} \cdot \sigma_1 (\text{кг.м}) \cdot \text{н.м}$$

а, - подписник укидає як таємну стувачи чиззика бундан мас-
да.

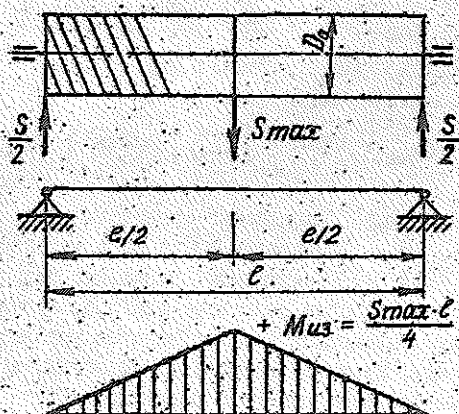
$$M_{\text{EXP}} = \frac{D}{2} \cdot 2 S_{\text{max}}$$

Нативний моментни аналіз:

$$\mu_{\text{tot}} = \sqrt{\mu_{\text{dip}}^2 + \mu_{\text{gr}}^2} \quad \text{KF: 24}$$

$$W_{2f} = 0,1 \cdot D_1^3 (1 - \alpha^4) \cdot M^3; \quad \alpha = \frac{D_{\text{вн}}}{D_1}$$

$$W_{gr} = q_8 (D_0 - \delta)^2 \cdot \delta; \quad \mu^2$$

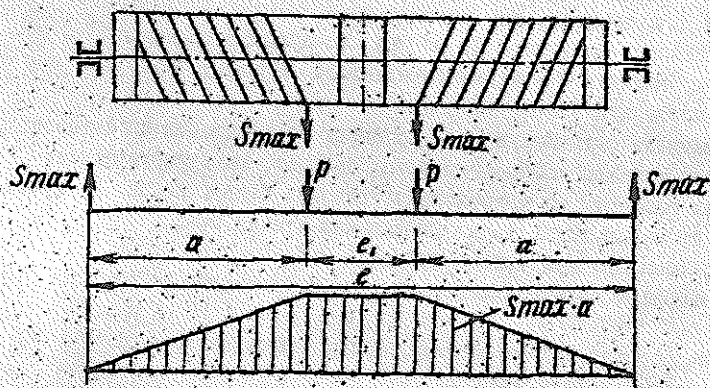


31-расм.

Барабан деворчасидаги энг катта кучланиш қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x}; \quad \text{кг/см}^2$$

W_x — барабан кесимининг экваториал қаршilik моменти см^3



32- рәс.м.

2.4. Ил һәмрағач кураллар

Буларға куйылағы талаптар куйылады:

1. Илға ва ил шартына мос булышы;
2. Хәфизлик техникасы қондаларына асосан муқтауға ва ишончлы булышы.
3. Илди дарадада автоматлаштырылған булышы;
4. Илди саклап;
5. Илди борнга ентал ва ячакрок, унча баландылыгы.
6. Илдиштың чулаф булышы керәк.

Бу кураллар икки гурӯҳта булынады:

- 1- гурӯҳ - доначи аклар учун: илгалар, халчалар, сиртлоқлар, һәмрағачлар, электрмагнитлар ва х.к.
- 2- гурӯҳ - сепалуван ва борланған /хитон/ аклар учун: чушчалар, гарлулар, контейнерлар, цанжалар, грейдерлар ва бошқалар.

Ик кутарувчи илгакларни кураб чинамиз.

Илгаклар қуйидагича бўлади:

1/ Болғалаб ясалган, бир ва икки шохли, 20 маркали пулатдан яслиб, ик кутарувчанлиги 2,5 мн 750 кн гача.

2/ Пластинкали, бир ва икки шохли ва маркали ласт қаландлиги 20 мн дан кам бўмаслиги керак.

Бир шохлилиги - ик кутарувчанлиги 375 кн - 1750 кн
Икки шохлилиги - 1000 - 3500 кн

Пластинкали илгакларни ясаи арзонроқ ва ишлатишда ишончлироқдир. Ҳар бир илгакда тайёрлаган завод белгиси, ик кутарувчанлиги бўйича паспорти ва материалнинг таърифи бўлиши керак. Бу ҳужжатлари бўлмаган илгаклардан фойдаланиш мумкин эмас.

Илгак осмалари қуйидагича бўлади:

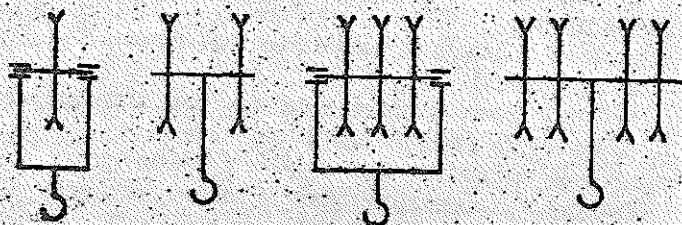
а/ меъёрдаги, бунда блок сарпанувчи подшинушка урнатилган бўлади.

б/ кичрайтилган /кичакрок/, буларда блок ва траверс уқи бир бутун қилиб тайёрланади.

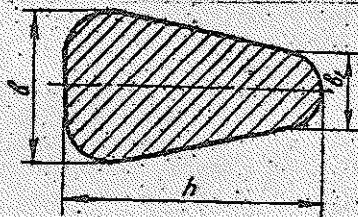
Узайтирилган илгаклар, жуфт сонли блокларда, полипастининг кузгалувчан обониларда қўлланилади. Меъёрдаги илгак осмаларида блок ва траверс уқлари сирға билан бириктирилганлар.

Илгак осмаларининг схемалари /33- расм/

II. Илгак танлаш ва ҳисоблаш



I- усул. Берилган ик кутарувчанлиги бўйича ГОСТ задал-
ларидан илгак танланади, унинг текшириш ҳисоблари баъқилимай-
ди /бу илгаклар стандарт илгакларидир унинг кесини/. /34- расм./

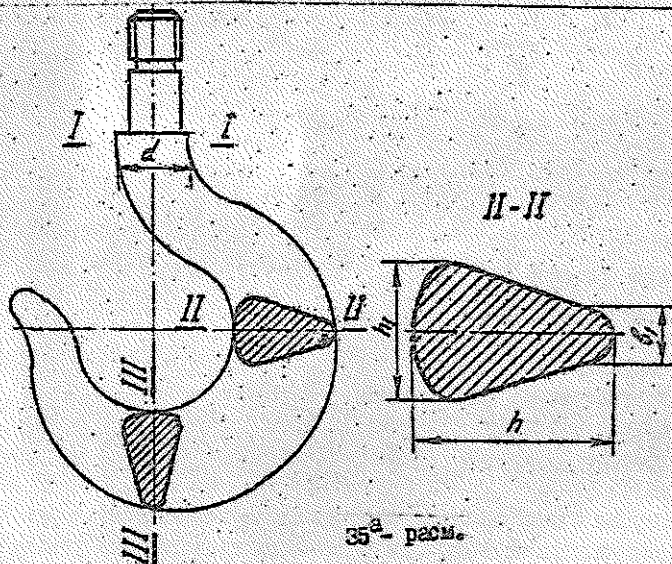


34- b6cm.

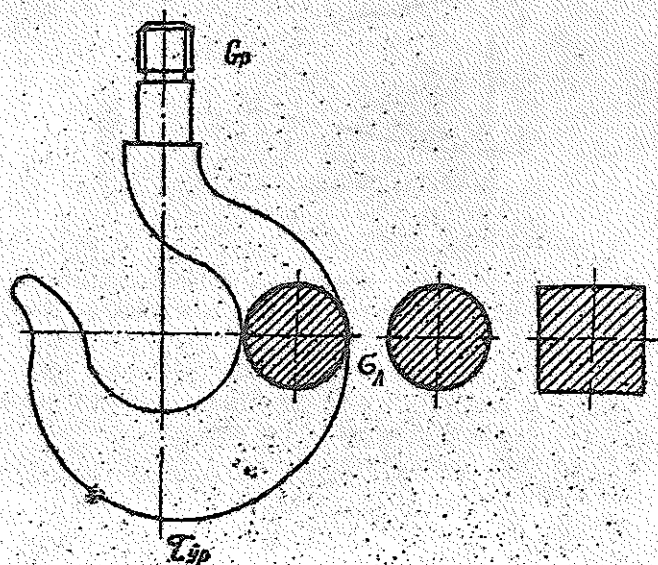
2- усул. Золота лойз хамалтиралган ва тайёрланган илгаллар албатта хангли кесимларида мустахкамликка ҳасобланади. Ҳамма илгаллар ёк кутарувчанлигидан 25 % купрок булган оғирликка синалиб, синув муддати 10 минут давом этади. Синовлан кейин илгалда ёрилган зойлар ва қолдиқ деформация бўлмаслиги керак.

Илгаклар қуйидагича тайёрланган:

а/ Стандарт /35^а - расн/.



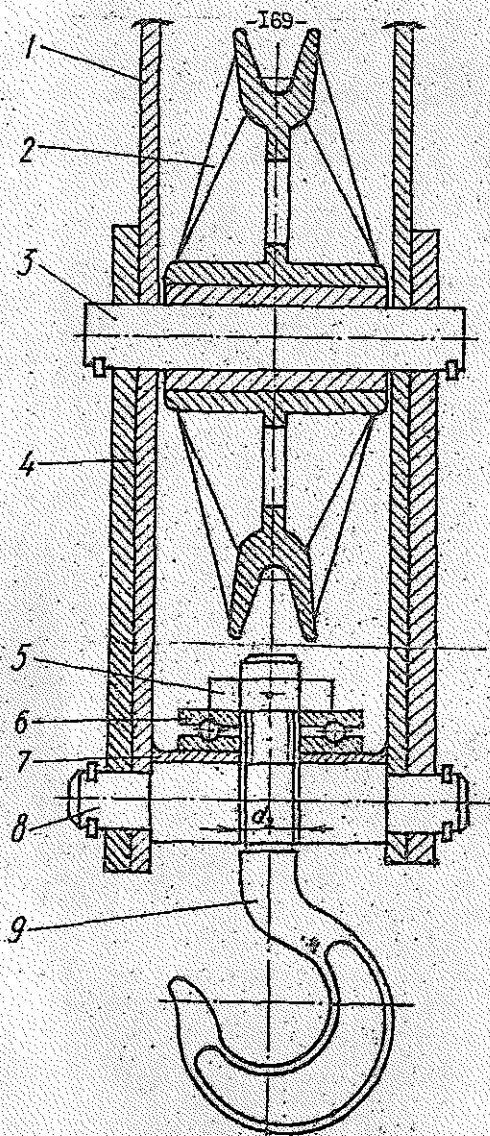
35² - p20M.



35^б -расм.

- 1 - қаллар
- 2 - ичи блоклар
- 3 - блоклар уқи
- 4 - сирға
- 5 - гайкалар
- 6 - паракли тирак подшипниклар
- 7 - сферик гайкалар
- 8 - траверс
- 9 - илгак

Нормал илгак осмасида блок 2 сирпанувчи подшипник уқи 3 га ўтказилади. Илгак 9 паракли тирак 6 да траверс 8 га ўрнатилади.



65- ПАМ.

Таянчлар қатъийдан таъланади. Блок уқи 3 ва илгак траверси 8 сирга 4 билан бириктирилади. Сферик тайба 7, илгакнинг подшпик 6 остига урнатилиши учун хизмат қилади.

Заг I блокларни ҳар илгак зарбалардан сақлашга хизмат қилади.

$$\sigma_{\text{зг}} = \frac{M_{\text{зг}}}{W} \leq [\sigma]_{\text{зг}}$$

I-I. Ҳаффи кесми

$$M_{\text{зг}} = \frac{Q}{2} \cdot \frac{l_0}{2} - \frac{Q}{3} \cdot l_{\text{гуп}} = \frac{Q \cdot l_0}{4} - \frac{Q \cdot l_{\text{гуп}}}{3} = Q \left(\frac{l_0}{4} - \frac{l_{\text{гуп}}}{3} \right);$$

$$W = 0.1 \cdot d_0^3; \quad \sigma_{\text{зг}} = \frac{Q \left(\frac{l_0}{4} - \frac{l_{\text{гуп}}}{3} \right)}{0.1 \cdot d_0^3} \leq [\sigma]_{\text{зг}}; \quad d_0 = \sqrt[3]{\frac{M_{\text{зг}}}{0.1 \cdot [\sigma]_{\text{зг}}}};$$

Блоклар ўқининг ҳисоби

Блок ўқлари Ст. 5, Ст. 6, Ст. 40 ва Ст. 45 маркали пулатлардан, руҳсат этилган $[\sigma]_{\text{зг}} = 1200 \div 1500 \text{ кг/см}^2$

эгилашчан кучланишга мўъаллаб тайёрланади. Блок ўқлари тушланган статик иккламадан ҳосил бўлган эгилишга ҳисобланади.

I. Ҳисобий ўқининг узунлиги. Блоклар сонига боғлиқ бўлиб, қуйидагича аниқланади: /37- расм/.

$$l_0 = Z_{\text{бл}} \cdot l_{\text{гуп}} + 2 \cdot \delta_1 + \delta_2$$

l_0 - блоклар ўқининг ҳисобий узунлиги, мм;

$Z_{\text{бл}}$ - блоклар сони;

$l_{\text{гуп}}$ - блоклар гупчагининг узунлиги;

δ_1 - /блок/ гилофнинг қалинлиги, мм; $\delta_1 = 3 \div 5 \text{ мм}$

δ_2 - сирганинг қалинлиги, мм; $\delta_2 = 7 \div 15 \text{ мм}$

δ_1 ва δ_2 - қисматлари танлаб олинади:

Ҳар бир сирга $\frac{Q + \sigma}{2}$ қатталашқдаги таянч кучлари ҳосил бўлади. Эгилшга ҳисоблаб, ўқнинг диаметрини аниқлаймиз:

Эгувчи кучланиш ҳаффи кесмида қуйидагича тенг бўлади:

$$M_{\text{зг}} = \frac{Q + \sigma}{2} \cdot \frac{l_0}{2} - \frac{Q + \sigma}{3} \cdot l_{\text{гуп}} = (Q + \sigma) \left(\frac{l_0}{4} - \frac{l_{\text{гуп}}}{3} \right);$$

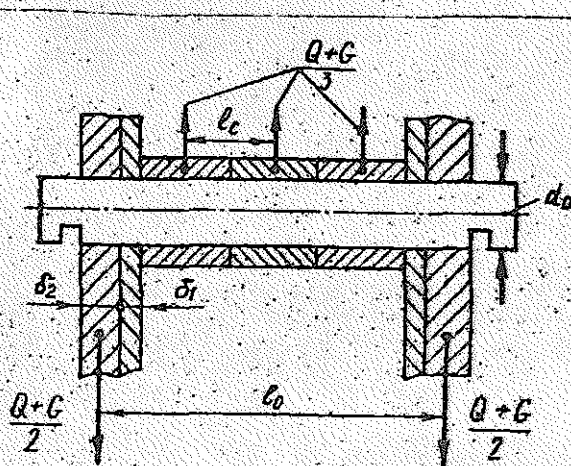
Ўқлар диаметри эгувчи кучланиш тенгламасидан аниқланади:

$$\sigma = \frac{M_{\text{зг}}}{W_{\text{зг}}} = \frac{M_{\text{зг}}}{0,1 \cdot d_0^3} \leq [\sigma]_{\text{зг}} \quad \text{кг/см}^2$$

буздан

$$d_0 = \sqrt[3]{\frac{M_{\text{зг}}}{0,1 \cdot [\sigma]_{\text{зг}}}};$$

Блокларни сирпаниш подшипникларига ўрнатишда солиштирма босимга текширилади:



37- расм.

$$q = \frac{Q+G}{2 \cdot z_{\text{бп}} \cdot d_0 \cdot l_{\text{гуп}}} \leq [q] \quad \text{кг/см}^2$$

бу ерда $[q]$ - рухсат этилган солиштирма босим.
Антифрикцион чуқулар учун

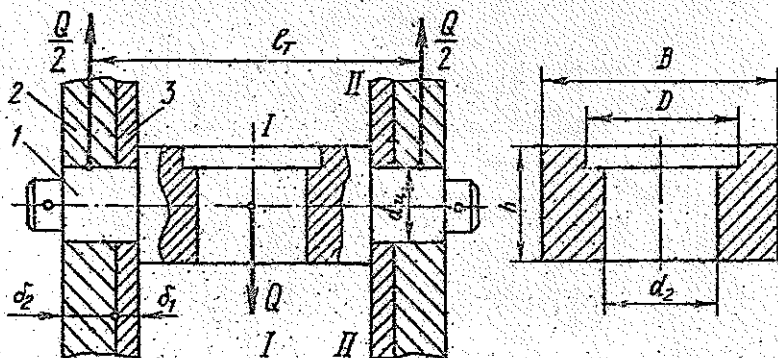
$$[q] = 60 \text{ кг/см}^2 = 600 \text{ Н/см}^2$$

Бронзалар учун $[q] = 150 \text{ кг/см}^2 = 1500 \text{ Н/см}^2$

Агар блоклар думаланш подшипникларига ўрнатилса, чидамчилик ҳа-
собий 5000 соатдан кам бўлмаган ҳолда ишлаш қўйишга коэффи-
циенти бўйича танланadi.

2.5. Илгак траверсасининг ҳисоби

Траверса материали Ст. 4, 15 ва 20 маркали пулат рухсат этилган эгувчи кучланиш $\sigma_{\text{рт}} = 600 \div 1000 \text{ кг/см}^2$ Берилган ик қутарувчанлиги ва илгак массасига кура рухсат этилган статик наггузанада таъинч подшминниги таъланали. Подшминниги таъинч диаметри D бўлади /38- расм./



38- расм.

- 1 - траверса
- 2 - сирга
- 3 - гилдо

- h - траверса баландлиги
- d_1 - пайфа диаметри
- d_2 - охириги қисм диаметри
- Q - ик қутарувчанлиги
- δ_1 - "козук қалинлиги
- δ_2 - сирганинг қалинлиги

Траверсанинг ҳисобий узунлиги $l_r = l_0$ га тенг. Траверсанинг ёни.

$$B = D + (5 + 15) \text{ мм}$$

Илгак бўйининг остидаги траверса тешигининг диаметри қуйидагича:

$$d_2 = d_1 + (2 + 5) \text{ мм}$$

бу ерда d_1 - таъланган илгак бўйининг диаметри

Баланслик h ни эгиллигга ҳисоблаб аниқланади.

$$\sigma_{\text{эг}} = \frac{M_{\text{эг}}}{W} \leq [\sigma]_{\text{эг}};$$

4/ Уавқли кесимдаги эгувчи момент

$$\bar{I} - \bar{I} \quad M_{\text{эг}} = \frac{Q}{2} \cdot \frac{\ell_1}{2} \text{ кг/см}^2$$

Эгиллигга қаршиллик моменте.

$$W_{\text{эг}} = \frac{(B-d_2) \cdot h^2}{6} \text{ см}^3$$

Эгувчи қучланиш

$$\sigma_{\text{эг}} = \frac{M_{\text{эг}}}{W_{\text{эг}}} = \frac{3 \cdot Q \cdot \ell_{\text{эг}}}{2(B-d_2) \cdot h^2} \leq [\sigma] \text{ кг/см}^2$$

Траверсанинг керакли балансличиги h / баланслик ҳисоби

$$h = \sqrt{\frac{3 \cdot Q \cdot \ell_{\text{эг}}}{2 \cdot (B-d_2) \cdot [\sigma]_{\text{эг}}}};$$

Траверса цағбаси диаметри эгиллигга II-II кесимга шикобдан эгиллигга ҳисоблаб аниқланади:

$$M_{\text{эг}} = \frac{Q}{2} \left(\delta_1 + \frac{\delta}{2} \right) \text{ кг·см} = \frac{Q}{2} \left(\frac{2 \cdot \delta_1 + \delta_2}{2} \right);$$

$$W = 0,1 \cdot d_u^3$$

$$\sigma_{\text{эг}} = \frac{M_{\text{эг}}}{W_{\text{эг}}} = \frac{Q \cdot (2\delta_1 + \delta_2)}{4 \cdot 0,1 \cdot d_u^3} \leq [\sigma] \text{ кг/см}^2$$

бу ерда

$$d_u = \sqrt[3]{\frac{Q \cdot (2\delta_1 + \delta_2)}{0,1 \cdot [\sigma]_{\text{эг}}}}$$

Лекин d_u - траверса балансличидан ошмаслиги керак, яъни

$$d_u \leq h$$

3. ТАСМАЛИ ТОРМОЗЛАР

Тасмали тормозлар қуйидагиларга бўлинади.

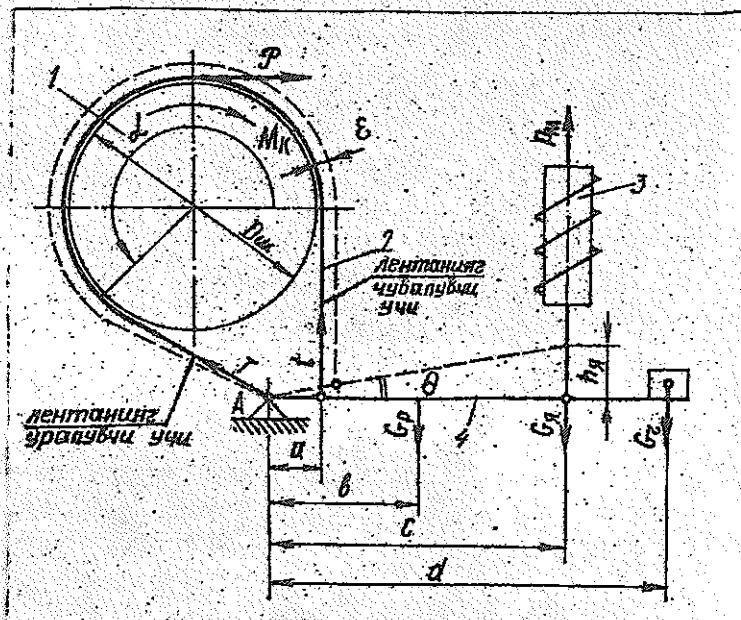
- а/ оддий,
- б/ дифференциал ва
- в/ йуғинил тормозлар.

Тасмали тормозларда шкивлар пулат тасмалар билан қарраб олинган бўлиб, ички томонига фрикцион материал маҳкамланади.

Айваланликлари. 1. Тузиллиги /конструкцияси/ оддий; 2. Габарит ўлчамлари унча катта эмас. 3. Қарраб бурчати олинган сайан тормоз

моменти катталиги анча ортади.

Камчиликлари. 1. Тасма учларининг тарантлашиш кучлари бири-биридан фарқ қилиши тўғрисида шкив валига эгувчи куч таъсир этади. 2. Солиштарча босим ва тормоз материали айланма кучнинг потекис тақсимиlanması. 3. Олди тасмали тормоздан тормоз моменти катталигининг шкив айланма буналишига боғлиқлиги. 4. Реверсив /ин-гинди/ тормозни қилиш учун катта куч сарфланиши. /39- расм/.



39- расм.

Бўлар асосан ёк кўтариш механизмларида қўлланилади.

- 1- тормоз шкиви.
- 2- пулат тасма.
- 3- электромагнит.
- 4- лантанг.

- Θ - пистоннинг бурилиш бурчаги.
 h_a - электромагнит якорининг йули, мм.
 G_a - якорининг оғирлиги /массаси/.
 α - тасманинг шкивни қамраш бурчаги, град.
 ε - тасма билан шкив орасидаги радиал тирқаш булиб, шкив диаметрига кўра олинади.

8-жадвал.

Шкив диаметри, мм.	100-200	300	400-500	600-800
Тирқаш, мм.	0,8	1,0	1,25-1,5	1,5

- Φ - шкив туғинидаги айлана куч.
 T - тасманинг уралувчи шохобчасининг тарақлиниш кучи.
 t - тасманинг чуқурлувчи шохобчасининг тарақлиниш кучи.
 P_m - электромагнит тортиш кучи.
 $a_{1,2}$ - пистонга таъсир этувчи кучлар елкаси
 G_1 - шкивнинг массаси.
 G_2 - пистоннинг массаси.

Оддий тасмали тормозларда уралувчи шохобчасининг учи бир нуқтага қўзғалмас қилиб маҳкамлаб қўйилади.

T куч t кучдан айлана Φ кучга қадар катта бўлгани учун, тормоз пистонига кичик t куч таъсир этади.

Шкивнинг айланиш йўналиши ўзгарганида /соат мили ҳаракат йўналишига тесқари/ тасманинг учларидаги тарақлилик ўзаро ўзгаради ва тормознинг ўқи керакли катталиқгача ўсади. Шунинг учун ҳам тасмали оддий тормозларни реверсив механизмларда қўллаш тавсия қилинмайди ва бу тормоз қўшипча бир томонли тормоз деб аталади. Оддий тасмали тормознинг ҳисоби..

1. Тормоз моментини аниқлаш

$M_T = K_T M_K$ K_T - тормозланиш заҳира коэффициенти.

$$E(p) - 1,5, \quad y(c) - 1,75, \quad O(t) - 2,0$$

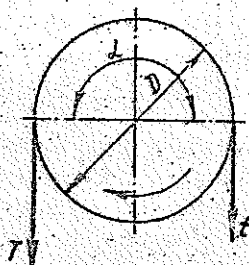
2. Тормоз моменти бўйича задралдан шкив диаметри танланади

9- задрал.

Ҳисобий тормоз моменти, Н.М.	70,0-86,0 700-860	140-160 1400-1600	180-210 1800-2100	285-400 2850-4000	640-800 6400-8000
, мм	200-250	300-500	400-450	500-700	800-1000
Тасма- нинг эни, мм	700	90	90	110	150

3. Ҳисобий айлана кучи куйидаги формула
дан $P = T - t$ $P = \frac{2 \cdot M_k}{D_w}$

айодадан аниқлаш мумкин. Бу ерда T ва t - уралувчи
ва чуваланувчи похобчадаги таранглик кучлари. /40- расм/.



40- расм.

T Уралувчи похобчанг таранглик кучи. t - чуваланувчи
похобчанг таранглик кучи. Эйлер назарияси бўйича

$$\frac{T}{t} = e^{t\alpha}$$

бу ерда f - таъми ва шив орасидаги ишқаланган коэффи-

циенти α - тасманинг шивни камраш бурчаги.

$$\alpha = 250 \div 350$$

$$T = t \cdot e^{t\alpha}$$

3. $P = T - t$ - радианта.

$$M_k = P \cdot \frac{D}{2} = (T - t) \cdot \frac{D}{2} \quad (3)$$

I ва 3 га қўйиб,

$$M_k = (t \cdot e^{t\alpha} - t) \cdot \frac{D}{2} = t(e^{t\alpha} - 1) \cdot \frac{D}{2} \quad (4)$$

t - ни аниқлаймиз, тормоз қўшилган ҳолатида 4 га қўямиз:

$$\sum M_A = 0; t \cdot a - g G_p \cdot b - g G_A \cdot c - g G_r \cdot d = 0 \quad (5)$$

$$t = \frac{g \cdot G_p \cdot b + g \cdot G_A \cdot c + g \cdot G_r \cdot d}{a};$$

$$M_k = \frac{g \cdot G_p \cdot b + g \cdot G_A \cdot c + g \cdot G_r \cdot d}{a} (e^{t\alpha} - 1) \cdot \frac{D}{2}$$

$$M_k = 0.5 \cdot g \cdot D_r \cdot (e^{t\alpha} - 1) \cdot \frac{G_p \cdot b + G_A \cdot c + G_r \cdot d}{a}$$

Красиков формуласи.

Бу формула Красиков формуласи деб эритилади, унда П. Ф.И.К.

ҳисобга олинмаган. Эйлернинг эгилувчан тасмага оид назарияси

буича T ва t ни қўйидагича аниқлаш мумкин:

$$\frac{T}{t} = e^{t\alpha} \quad (1)$$

$$T = t \cdot e^{t\alpha} \quad (2)$$

$$t = \frac{T}{e^{t\alpha}} \quad (3)$$

3 тенгламани I га қўйиб, айлана кучни ўралувчи поҳобчанинг таранглик кучи орқали ифодалаймиз, яъни

$$P = T - \frac{T}{e^{t\alpha}} = \frac{T \cdot (e^{t\alpha} - 1)}{e^{t\alpha}} \quad \text{кг}$$

бу ердан

$$T = \frac{P \cdot e^{t\alpha}}{e^{t\alpha} - 1} \quad \text{кг}$$

Агар T нинг қиймати $/2/$ тенгламадан $/I/$ формулага қўйсак, у ҳолда айлана кучни ўралувчи поҳобчанинг таранглик кучи орқали

йўдаёлаймиз, яъни

$$p = t \cdot e^{f\alpha} - t = t(e^{f\alpha} - 1)$$

$$t = \frac{p}{e^{f\alpha} - 1} \text{ кг}$$

бу ердан

бу ерда

e - натурал логарифм асоси;

f - ишқаланиш коэффициенти;

α - лентанинг иккинчи қисмига бурч, рад.

4. Электромагнитнинг тортиш кучини аниқлаймиз. Бунинг учун тормознинг очик ҳолатида А нуктара нисбатан кучларнинг моментлари йиғиндисини оламиз, яъни t куч қатнашмайди:

$$\sum M_A = 0; P_M \cdot c + q \cdot G_A \cdot c + q G_1 \cdot d + q \cdot G_P \cdot b \quad (1)$$

Сўнгра тормознинг ёпиқ ҳолатида А нуктарага нисбатан кучларнинг моментлари йиғиндисини оламиз. Бу ерда P_M куч бўлмайди.

$$\sum M_A = 0; t \cdot a + q \cdot G_A \cdot c + q \cdot G_1 \cdot d + q \cdot G_P \cdot b = 0; \quad (2)$$

$$t \cdot a = q \cdot G_A \cdot c + q \cdot G_1 \cdot d + q \cdot G_P \cdot b$$

1 ва 2 тенгламадан қуйидагиларга эламиз:

$$P_M \cdot c = t \cdot a$$

бу ерда тортувчи кучни ҳисобга олувчи шевангнинг Ф.И.К.

$$\eta = 0.9 \div 0.95 \quad \text{га тенг бўлади.}$$

ϵ - лентанинг ёшидан радиал узокланган, мм/очик тормозларда/

5. Электромагнит якориининг йули қуйидаги ёшда орқали аниқланади:

$$h_A = \epsilon \cdot \alpha \cdot \frac{c}{a}, \text{ мм}$$

бу ерда $\frac{c}{a}$ - шевангнинг узатиш соми, 3-6 га тенг.

Аниқланган P_M ва h_A қийматлари бўйича электромагнит танлаймиз.

6. Тормоз ёкининг керакли массасини шевангнинг мувозанати шартидан Ф.И.К. ни ҳисобга олган ҳолда аниқлаймиз:

Ф.И.К.

$$\eta = 0.9 \div 0.95$$

$$\sum M_A = 0; -d G_1 \cdot q - G_P \cdot b \cdot q - G_A \cdot g \cdot c + t a = 0;$$

$$\sigma_n = \frac{\frac{1}{2} \cdot a - G_p \cdot b - G_d \cdot c}{d} \quad \text{Красиков формуласи.}$$

M_t - Тормоз моментида ташкил этувчи тормоз пинангидан керакли бекитувчи ёнинг оғирлиги.

$$G_{\text{ин}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot t \cdot a - (G_p \cdot b + G_{\text{ин}} \cdot c) \cdot \eta}{d} \quad \text{кг}$$

G_p - пинангнинг оғирлиги, кг ҳисобида.

$$P_n = \frac{t \cdot a}{c \cdot \eta};$$

6. Тормоз ёкининг керакли оғирлигине /массагине/ аниқлаш учун қуйидаги тенгламани тузамиз.

$$g \cdot G_n \cdot d = T \cdot a - g G_p \cdot c \quad \text{бу ердан.}$$

7. Шкив билан тасма орасидаги тартил солиштирилма босим ҳисоби бўйича тасманинг элини аниқлаш мумкин:

$$q = \frac{2 \cdot T}{D_{\text{ш}} \cdot B_{\text{л}}} \leq [q] \quad \text{кг/см}^2; \quad \text{бундан}$$

$$B_{\text{л}} = \frac{2 \cdot T}{D_{\text{ш}} \cdot [q]}, \quad \text{см}$$

$[q]$ - тормоз шкиви ёзаси билан тасма қопламаси орасидаги рухсат этилган солиштирилма босим бўлиб, қавалдан танлаб олинади.

8. Тасманинг қалинлиги δ ни тасмани чуқувчи қучаткичга кура ҳисоблаб аниқлаш мумкин /41- расм/.

$$\sigma_p = \frac{T}{F_p} \leq [\sigma]_p;$$

$$\sigma_p = \frac{T}{(b - i \cdot d_1) \cdot \delta} \leq [\sigma]_p;$$

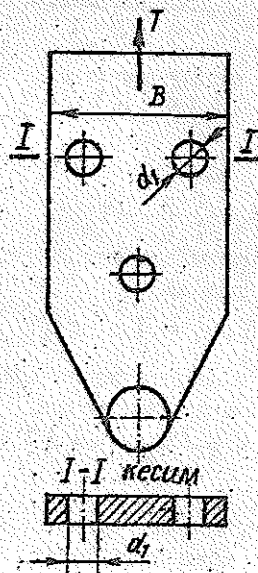
бундан

$$\delta = \frac{T}{(b - i \cdot d_1) \cdot [\sigma]_p}$$

бу ерда

i - шкив катордаги парча микдари сони
 d_1 - парча микдари диаметри.

Тормоз тасмаларининг қуйидаги ўлчамларини ҳақул қилиш талоси этилади:



4I- расм.

Захват

Тасманинг эни, мм Вл	25-30	40-50	60-80	100	140-200
Тасманинг қалин- лиги, δ мм	3	3-4	4-6	4-7	6-8-10

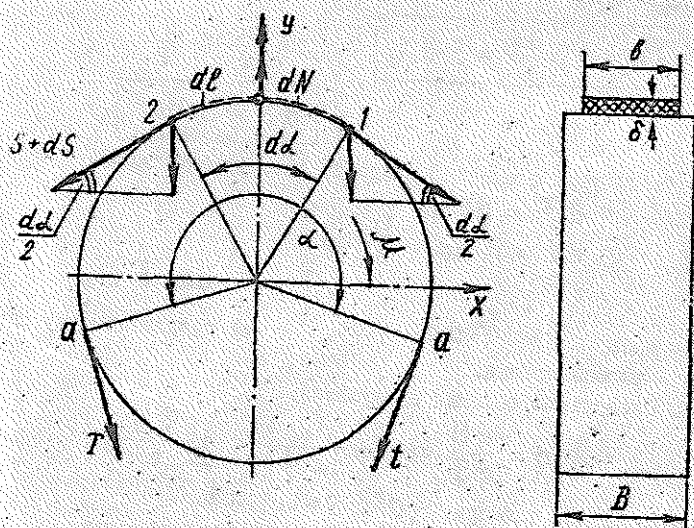
7. Тасманинг эни δ ни аниқлаймиз /42- расм/.

I. Бу қаттиқликларни аниқлаш учун қуйидагиларни аниқлаш керак.

бу ерда

$$q'' = \frac{dN}{dF};$$

dT элементар масса



42- расм.

dN - соқаштирма босим.

2. Чексиз кичик $d\alpha$ бурчнинг аяқсизлиги.
3. 1 ва 2 нуқталарда S ва $S + dS$ қучлар таъсир этади.
4. dN қўйлама қуч ҳосил бўлиб, қуйидагиларга тенг бўлади:

$$\sum Y = 0; \quad dN - S \cdot \sin \frac{d\alpha}{2} - (S + dS) \cdot \sin \frac{d\alpha}{2}$$

$$dN = S \cdot \sin \frac{d\alpha}{2} + (S + dS) \cdot \sin \frac{d\alpha}{2};$$

$$dN = S \cdot \sin \frac{d\alpha}{2} + S \cdot \sin \frac{d\alpha}{2} + dS \cdot \sin \frac{d\alpha}{2};$$

кичик қиймат бўлгани учун ҳисобга олинмай.

$$dN = 2S \cdot \sin \frac{d\alpha}{2}$$

$$\text{, лекин } \frac{d\alpha}{2}$$

кечик бурчак,

Шунинг учун

$$dN = 2S \frac{d\alpha}{2} = S \cdot dX$$

$$\sin \frac{d\alpha}{2} = \frac{dX}{2};$$

$$dN = S \cdot d\alpha$$

5. Тасма учун элементар майдонга қисмини аниқлаймиз:

$$dF = d\ell \cdot \delta;$$

$$d\ell = R \cdot d\alpha = \frac{D}{2} d\alpha.$$

$$dF = \frac{D}{2} d\alpha \cdot \delta;$$

$$\text{бу ерда } \frac{D}{2} d\alpha$$

-ёй булагининг узунлиги;

в - тасманинг эни.

6. Солиштирма босимни аниқлаймиз.

$$q = \frac{dN}{dF} = \frac{2S \cdot d\alpha}{D \cdot d\alpha \cdot \delta} = \frac{2S}{D \cdot \delta};$$

Аммо бундан ташқари, „а“ $S = t$, $\alpha \in T$ „d“ $S = T$ ва $T > t$ шунинг учун

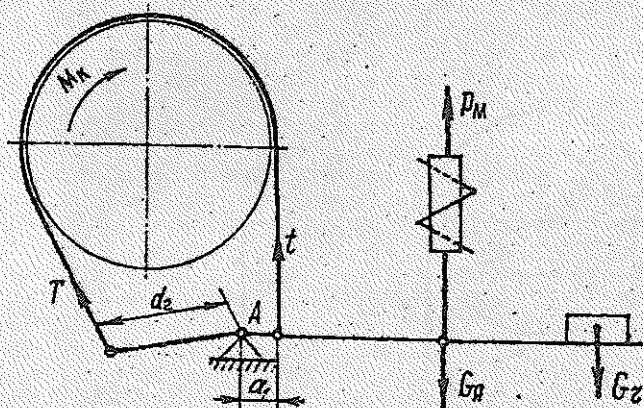
$$q_{\max} = \frac{2 \cdot T}{\delta \cdot D} \leq [q] \quad \text{бундан}$$

$$\delta = \frac{2 \cdot T}{D \cdot [q]}; \quad [q] = 0,8 \dots 1,5 \text{ МПа}$$

рухсат этилган солиштирма босим.

3.1. ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТОРМОЗ

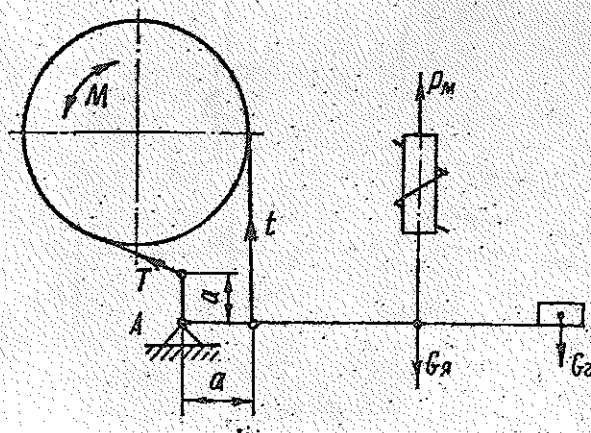
Асосан дастлаш шартмаларда қўлланилади. Дифференциал тасмали тормозларда тасманинг икки учи тормоз пивангига унинг айланиш ўқи А нинг икки томонига турли масофаларда маҳкамланган бўлади. /43- расм/. Бу тормознинг олдий тормоздан фарқи шундаки, тўхташ давомида тасма иккин айланиш томонига қараб бурилади /айланади/. Бу тормозлар шунинг учун ҳам дифференциал тормоз деб аталадики уларда тормоз моментининг катталиги тасма учлари таранглик кучларининг тормоз пиванги бурилиш ўқи А га нисбатан моментларнинг айирмасига кўра аниқланади.



43- расм.

3.2. ЙИГИНДИ ТОРМОЗ

Асосан ҳаракатлантириш ва буриш механизмларида қўлланилади. Йиғинди тормозда тасманинг икки учи айланиш ўқи А дан тенг масофада маҳкамланган бўлади. Тормоз шкивининг айланиш йўналиши ўзгарганда T ва t кучларнинг моменти А шарнирга нисбатан ўзгармас бўлиб, шкивнинг катталиги ҳам доимийлигича қолади. Бундай тормозлар икки томонли ёки реверсив тормозлар дейилади. Тухташ ва бушатиш қараёнида тасманинг икки учи ҳам қатнашади. Тормоз моментининг катталиги икки T ва t кучлар моментларининг йиғиндисига тенг бўлгани учун бу тормозлар йиғинди тормозлар дейилади.



44- расм.

3.3. КОЛОЖАЛИ /КОЛИШИ/ ТОРМОЗЛАР

Электр двигатели ва тормозлар танлаш бўйича тавсиялар /курсларига/

6- тадвал

Электрдвигател- лар серияси	УД-15%	УД-25%	УД-40%	УД-60%
МТ	2,7-200кВт	22-160кВт	1,8-125 кВт	1,5-86кВт тип.мотор тах.тормоз
МТК	2,7-33,5 кВт	2,2-28кВт	1,8-22 кВт	1,5-19 кВт

Эслатма: МТ - контакт ҳалқали уч фазали мотор.

МТК - қисқа туташтирилган роторли уч фазали мотор.

Тормоз танлаш учун маълумотлар 7- жадвалда берилган.

7- жадвал.

Тормоз серияси	$D_{ш}$ - шиб дша- метри	M_T - тормоз моменти УД 40% ΣM
ТКТ	100-300 100-300	2-50
ТКТП	200-800 200-800	30-1250 30-1250

Эслатма: ТКТ - уч фазали тезде ишловчи колодкали тормоз

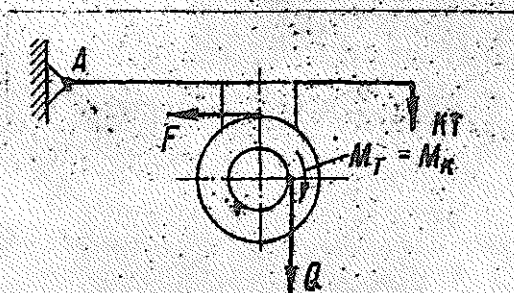
3.4. КОЛОДКАЛИ /КОЛИДЖИ/ ТОРМОЗЛАР

1. Тормозлар икки бир текисда тушириш ёки кўтаришган ҳолатда тушиб туриш учун мулкаланган. Тухтатиш /тормозлаш/ ишқаланиш кучи, электромагнит майдони кучлари, гидробосим кучлари ва бошқа кучлар билан амалга оширилади.

2. Тормозларнинг таснифи.

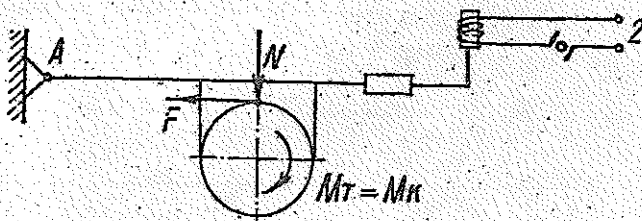
1. Вазифаси бўйича:

а/ тезликини чеклаб турадиган тушириш тормозлари /45- расм/.



45- расм.

6/ Ёни тўхтатиш учун тўхтатиш тормозлари /46- расм/.



46- расм.

2. Тўхтатиш бўйича

а/ колодкали /қолыли/

б/ тасмали /лентали/

в/ конуссимон.

г/ дискли ва боткалар.

3. Тормозларни бошқарадиган

а/ илчанинг кучи ёрдамида бошқариладиган

б/ Сервомеханизм кучлари ёрдамида бошқариладиган

4. Бошқариш усуллари бўйича:

а/ ажратилган - улар тўхтатилади.

б/ қўшилган-улар бўшатилди.

5. Ясорь йулининг катталиги бўйича

а/ узун йулли

б/ қисқа йулли

3. Бар колодкали тормознинг ҳисоби.

1. Ҳисоблаш керакли тормоз моментини аниқлашдан бошланади:

$$M_T = K_T \cdot M_K$$

бу ерда K_T - тўхтатишнинг заҳиркоэффиценти бўлиб, иш тартибига асосан катталиклардан аниқланади.

бу ерда $K_T = E(\Pi)$ тартибда $\sim 1,5$

$\ddot{y}(c)$ тартибда $\sim 1,75$

0 /T/ тартибда - 2

M_K - тормоз шкиви уриштирилган валнинг буровчи моменти.

$$M_K = \frac{Q \cdot R \delta \cdot \eta_m}{i_m} \text{ кг.м} = \frac{Q \cdot D \cdot \eta}{2 \cdot i_{об}}$$

бу ерда Q - ёл кутарувчанлиги, кг; $R = \frac{D}{2}$ - тормоз шкивининг радиуси

η_m - кутарувчи муҳволарининг Ғ.Н.К.

$$\eta_{об} = \eta_{пол} \cdot \eta_{блок} \cdot \eta_{ред}$$

$i_{ум}$ - кутарувчи қурilmанинг узатиш сон

$$i = i_p \cdot i_n$$

M_T - бўлича катвалдан тормоз танлаёмиз.

$$\frac{Q \cdot D \cdot \eta}{2 \cdot i} \cdot K_K = M_m = \frac{K_K \cdot Q \cdot R \delta \cdot \eta}{i_p}$$

3.5. БИР КОЛОДКАЛИ ТОРМОЗНИНГ ҲИСОБИ

/Уч вариант бўлича/

Бизнинг тебраниш ўқи уч вариантда қўйилгани мумкин /I, II, III/

Шунинг саноат ишла йуналиши бўлича айлангандаги II вариантга қўриб чанамиз.

I/ Тормоз шкивидаги айлана қучининг ҳисобий қиймати:

$$P = \frac{2 \cdot M_K = M_T}{D_m} \text{ кг}$$

2/ Тормозланишнинг асосий шартлари

$$F = N \cdot f \geq P \quad F \geq P$$

бу ерда F - ешқаланган қучи, N - калдоқ-
нинг кичикга нормал босим қучи.

f - ашич қизанинг ашичанинг коэффициентини, у гадиалтар-
дан танланади. Агар тормоз колодкасининг қоплагчи асосиет бўлса,
 $f = 0,35 - 0,37$

3. P нинг қийматини тормозланиш шартига қўйиб, қуйидагича ҳисоб қилаёмиз:

$N \cdot f \geq \frac{2 \cdot M_K = M_T}{D_m} = \frac{2 \cdot K_T \cdot M_K}{D_m}$; буицад зерикта нормал
босим қучи каттагича қуйидагича бўлади:

$$N = \frac{2 \cdot K_T \cdot M_K}{D_m \cdot f} \text{ кг}$$

4. Тормоз пашангининг учига таъсир этувчи K кучини аниқлаш учун, A шарнирга нисбатан кучлар моменти йиғиндисини оламиз.

$$\Sigma M_A = 0; \quad K \cdot b - N \cdot a = 0$$

бундан

$$K = \frac{N \cdot a}{b} \quad \text{ёки} \quad N \quad \text{нинг}$$

қиймати кўйиб, қуйидагига эга бўламиз:

$$K = \frac{2 \cdot K_T \cdot M_K \cdot a}{D_{ш} \cdot f \cdot b}, \quad \text{кг}$$

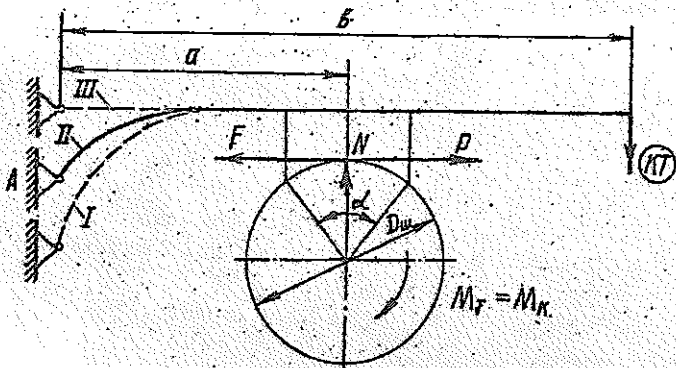
бу ерда a ва b шланг ўлчамлари бўлиб, улар олдимдан берилади:

5. Колодка ва шлангнинг ишчи қисми солиштирма билан босимга текширилиб қўрилади.

$$q = \frac{N}{S_K} \leq [q] \quad \text{кг/см}^2$$

$[q] = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ - колодкага асбест билан қопланган туширувчи тормоз учун.

$$S_K = \frac{\pi \cdot D_{ш} \cdot d \cdot B_{ш}}{360}$$



47- расм.

бу ерда. S_k - колодканинг иччи қисми ёзғи қатъан ёли узунлиги. Бу ерда B_w - колодка /қолиш/ нинг энди α кивини колодка /қолиш/ билан қаратган бурчаги бўлиб, $60-120^\circ$ оралиғида қабул қилинади /оғатда $\alpha = 70^\circ$ олинади/. Шундай қилиб, солиштирма босим қўйидаги ирода оралиғи аниқланади:

$$q = \frac{2 \cdot K_T \cdot \mu_k \cdot 360}{D_w \cdot f \cdot \pi \cdot D_w \cdot B_w \cdot \alpha} = \frac{720 \cdot \mu_k \cdot K_T}{\pi \cdot D_w^2 \cdot B_w \cdot f \cdot \alpha} \leq [q]$$

бу ерда $[q]$ - руҳсат этилган солиштирма босим бўлиб, таъаллардан олинади, Н/м^2 .

$[q] = 4 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ - асбестли тухтатувчи тормозлар учун.

3.6. ИККИ КОЛОДКАЛИ /ҚОЛИШЛИ/ ТОРМОЗНИНГ ҚИСОБИ

Тасвирини чизамиз:

/48- расм/. ТТ-200 - 2 колодка /қолиш/ ли тормознинг тасвири:

- 1- Ишанг тираги
- 2- Ишанг.
- 3- Электромагнит соленоида
- 4- Якорь
- 5- Клапан тираги
- 6- Турткич
- 7- вузалиш пружинаси
- 8- колодка
- 9- шкив

N - колодка /қолиш/нинг ичига босилиш реакцияси ёзи босим кучи.

R - тормозловчи куч.

r - якорь айланиш узлининг олқаси.

h - клапан були M_j - якорь қосил қилоддан момент.

S - қотсиди /қолиш/ билан шкив орасидаги тарқил бўлиб, тухтатувчи пайтида қосил булади.

K - асосий пружина 7 нинг таъсир кучи

$N \cdot f$ - ишқаланиш кучи.

α, β на β_1 - куч елкалари.

Айтайлик, айланиш соат зили қарағати бунақали бўлиб, у

ҳолда тормоз моменти қуйидагича бўлади:

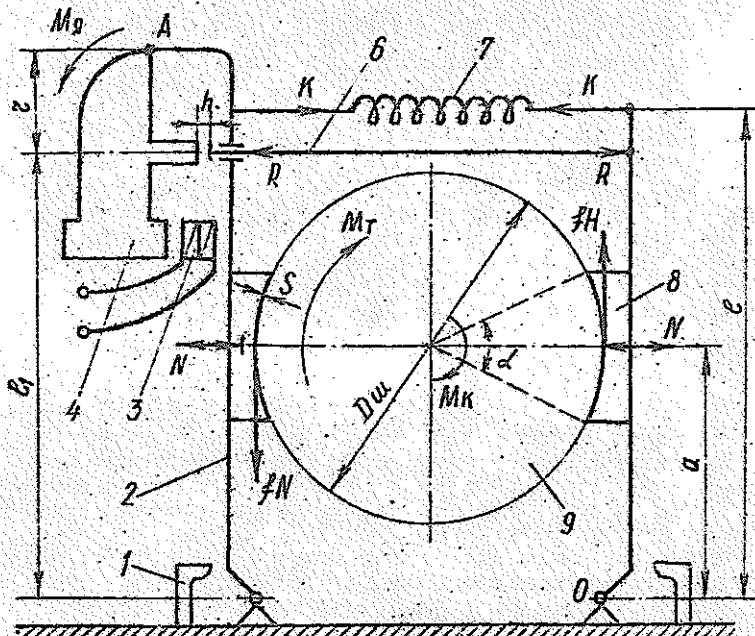
$$M_m = \beta_T \cdot M_K$$

бу ерда β - тухтаиштаги / тормозлашдаги / заҳира коэф.
фитиенти бўлиб, заҳралардан иш тартибига қўра танлаб олинади.
Агар иш тартиби:

$$E(\text{Л}) \rightarrow \beta_T = 1,5$$

$$Y(\text{С}) \rightarrow \beta_T = 1,75$$

$$O(\text{T}) \rightarrow \beta_T = 2$$



48- расм.

M_K - тормоз шкиви ўрнатилган валнинг буровчи моменти

$$M_k = \frac{Q \cdot R_{\delta} \cdot \gamma_m}{l_m}$$

Q - вк кутарувчанлик, кг
 R_{δ} - барабанинг радиуси - $\frac{\delta_r}{2}$
 l_m - механизмнинг узатишлар сони.
 γ_m - механизм ёки вртманинг Ф.И.К.
 / барабандан то двигателгача/

$$M_m = \beta_T = \frac{Q \cdot D_{\delta} \cdot \gamma_m}{2 \cdot l_m}$$

M_T - бўйича ҳадвалдан тормоз турини танлаймиз.

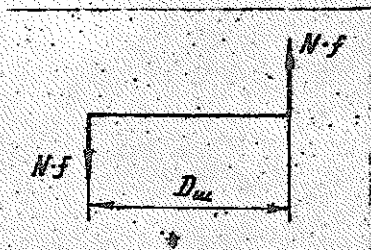
2. Тасвир /чизма/ да кучларнинг йўналишлари кўрсатамиз, у ҳолда

$$M_m = N \cdot f \cdot D_{\text{ш}} = F_m \cdot D_{\text{ш}}$$

бу ерда $N \cdot f$ - ишқаланиш кучи F_m дйр.

Кўраниб тураёдики, ҳўфт куч ҳосил бўлади, шунинг учун момент /49- расм/.

$$M_m = N \cdot f \cdot D_{\text{ш}}$$



49- расм.

Бу икки ҳолда /қолип/ ли тормознинг афзалликлйгадйр.

3. Шундай қйлиб, ҳўфт куч ҳосил бўлди; у ишқаланиш тўхтатилишига имконият яратди ва тормоз momenti ҳосил бўлади.

$$\begin{aligned} M_m &= f \cdot N \cdot D_m \\ M_m &= \beta_T \cdot M_k \end{aligned} \quad (2)$$

Бу тенгламаларнинг чан томонлари тенг, деман унг томонлари ҳам тенг бўлади.

4. Лунийг учун $f \cdot N \cdot D_m = \beta \cdot M_k$

бу ердан

N ни аниқлаймиз ва уни қизмада курсатамиз:

$$N = \frac{\beta_T \cdot M_k}{f \cdot D_m}; \quad (3)$$

Энди, кучни ҳисоблашнинг янги ҳоли борлигини курсатамиз:

5. I ҳол

Колодка /қоли/ ёлланган. Пастаягга қанат K ва N кучлар таъсир этади, $R = 0$, тирқаш $h \rightarrow S = 0$

I ҳолда мувозанат шартидан қуйидагини аниқлаймиз:

$$\sum M_0 = 0; \quad K \cdot e - N \cdot a = 0; \quad K = \frac{N \cdot a}{e};$$

КОЛОДКА /ҚОЛИ/ АЛРАТИЛГАНДА $N = 0$

6. II ҳол. Тўхтагувчи куч R ҳосил бўлади. N куч нуқтада

$$S \neq 0$$

Унда $\sum M_0 = 0; \quad R \cdot e_1 - K \cdot e = 0$

$$R = \frac{K \cdot e}{e_1};$$

7. k - кучнинг қандай пайдо бўлишини изоҳлаймиз:

Уни электромагнит τ елиада кузатади

$$M_A = R \cdot \tau \quad \text{бу ерда} \quad R = \frac{M_A}{\tau}$$

бу ерда M_A - электромагнит йезори 4 ҳосил қилувчи моментлар.

τ - турткич уқидан A нуқтагача бўлган елиа.

8. Колодка /қоли/ тирқаш S клалан йули h орқали ҳосил қилинади, уни қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$h = \frac{2 \cdot S \cdot e}{a};$$

бу ерда 2 сўни курсатадики, тирқаш бир вақтнинг ўзида икки ко-

лодка /қолиш/ да ҳосил булади.

9. Колодка /қолиш/ ни солиштирма босимга текшираемиз.

$$q = \frac{N}{S} \leq [q]$$

бу ерда: $[q]$ - рухсат этилган солиштирма босимнинг қиймати бўлиб, жадвалдан танлаб олинади:

S - колодка /қолиш/ нинг янги кеси.

$$S = \frac{\pi \cdot D_{ш}}{360} \cdot \alpha \cdot B_{ш}$$

α - қамраш бурчаги, град, 60-120° ораларида қабул қилинади /олатда $\alpha = 70^\circ$ олинади.

N ва S ни /н/ га қуямиз ва қуйидагиларга эга бўламиз:

$$q = \frac{\beta \cdot M_k \cdot 360}{f \cdot D_{ш} \cdot \pi \cdot D_{ш} \cdot \alpha \cdot B_{ш}} = \frac{360 \cdot \beta \cdot M_k}{D_{ш}^2 \cdot f \cdot \pi \cdot B_{ш} \cdot \alpha} \leq [q];$$

Бу формулаган $B_{ш}$ ёки $D_{ш}$ ни аниқлаш мумкин.

10. Тормоз танлаш учун тавсиялар /Жадвал/.

4. ТҲАТТИЧЛАР

Тормозлар бўлмаганда шкларни маълум баландликда ушлаб тураш учун хизмат қилувчи мосламалар тўхтатгичлар дейилади.

Тўхтатгичлар тишли /хронсники/, роликли ва фракцион турларга бўлинади.

4.1. ТИШЛИ ТҲАТТИЧЛАРНИНГ ҲИСОБИ

Тишли тўхтатгичларни лойиҳалашда тишли гилдирак, уқ ва тишлагич /собачка/ ларнинг асосий улчамлари аниқланади. Хроповикли гилдирак шнинг тишли томонга айланаётганда, тишлагичга P , айлана куч ва F ишқаланиш кучи таъсир этиб, тишлагичча тиш-лашдан /илашишдан/ чиқаришга ҳаракат қилади /50- расм/.

t - оди /кадам/

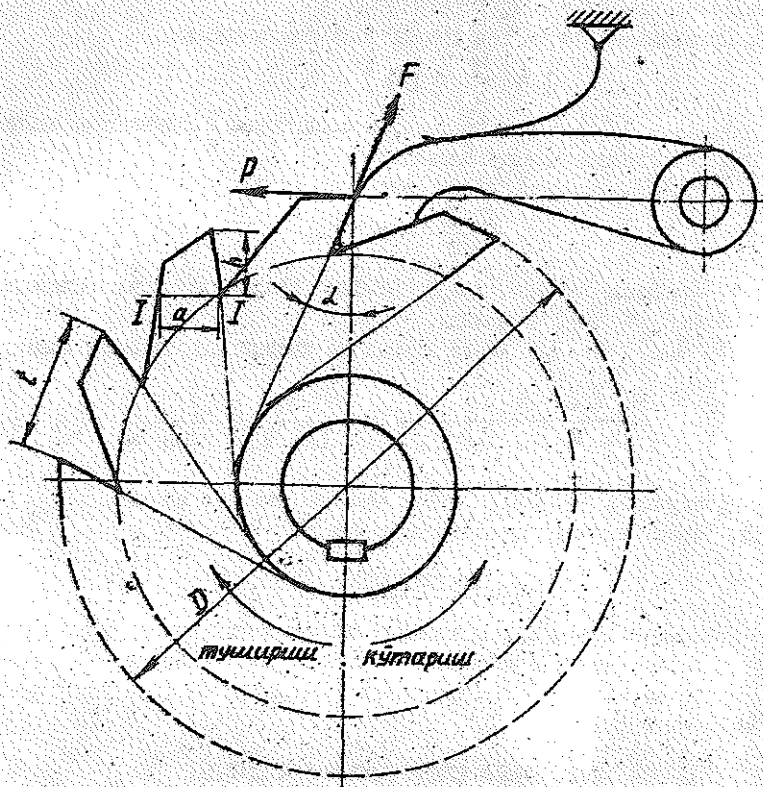
a - тиш асосининг қалинлиги.

h - тишнинг баландлиги.

D - хроповикнинг ташқи диаметри/

P - айлана куч

F - ишқаланиш кучи.



50- расм.

Роллини тўхтатгич ишлати. У қўзғалмас килиб маҳкамлаб-
ган коргусдан иборат бўлиб, унинг ичидати вахта итулика ўрна-
тилган, втулканинг ўйиқларида роллик ва пружиналар бор. Бал ик
кўтаришган томонга айланганда ролликлар ўйиқларининг кенгрок
войида бўлади ва айланитида ҳалақит бермайди. Тескари айланитида
роликлар ишқаланган кучи ва пружина таъсири остида ўйиқнинг тор-
рок /кичрайган/ қисмига силлиб сиқилади ва тўхташга мажбур эта-
ди ва яқин маълум салангликда тутиб туради.

4.2. ТИШИМ ТУСТАГИЧНИ ХИСОБЛАШ

I. Хроповикнинг тишларига қуйидаги айланма куч таъсир этади:

$$P = \frac{2 \cdot M_k}{D};$$

бу ерда: M_k - хроповик валигага буровчи момент;

D - хроповикнинг ташқи диаметри, у қуйидаги формула билан аниқланади:

бу ерда Z - хроповикнинг тишлари сони бўлиб, каваалардан хроповикнинг вазифасига қараб $Z = 10$ дан 30 гача танланади. хроповикнинг виласи модули, $m = 6 \dots 30$ мм /51 2.6.2- расм/ катталиги қуйидагича аниқланади: $P_{\text{агг}} \text{ таъсирида хроповикнинг тиши эгилган, эгилган, эгилган } M_{\text{зг}} = P \cdot h$ катталиги қуйидагича аниқланади:

бу ерда; h - тишнинг баландлиги бўлиб, тишнинг модулига тенг, m

$$h = m \quad h = (0,75 \dots 0,8) \cdot m \approx m$$

$$M_u = \frac{2 \cdot M_k}{Z \cdot m} \cdot m = \frac{2 \cdot M_k}{Z}, \text{ кг. см}$$

Тишнинг хавфли кесимида эгилганте қаршилик momenti.

$$W_{\text{зг}} = \frac{b \cdot a^3}{6}, \text{ см}^3$$

бу ерда: b - тишнинг эни, y $b = \psi \cdot m$ га тенг бўлади.

$$\psi = \frac{b}{m} = 3$$

ψ - тиш энининг коэффициенти, каваалардан танланади.

$$a = x = 1,55 m = (1,55 \cdot m)^2 = 2,25 m^2$$

у ҳолда $W = \frac{\psi m \cdot 2,25 \cdot m^2}{6} = 0,375 \cdot \psi \cdot m^3$

қуйидагича эга буламиз:

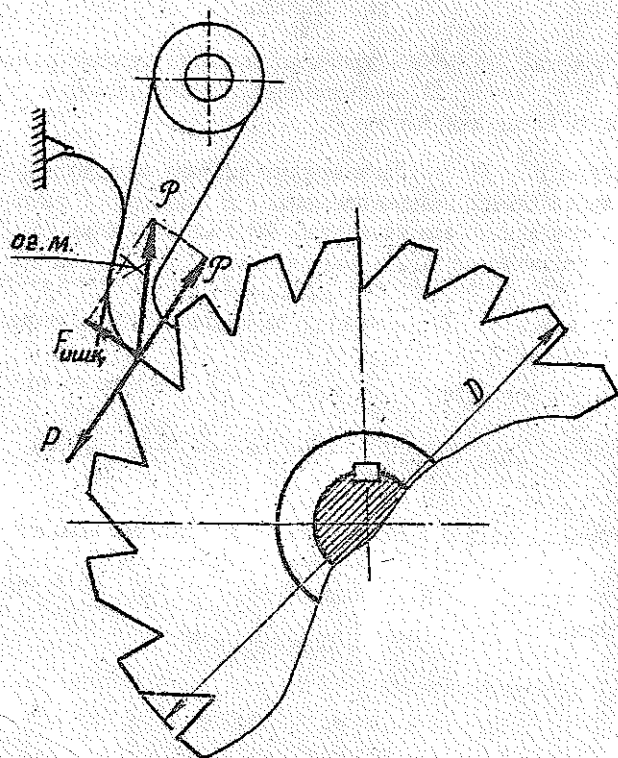
$$\sigma_{\text{зг}} = \frac{M_{\text{зг}}}{W} = \frac{2 \cdot M_{\text{зг}}}{Z \cdot 0,375 \cdot \psi \cdot m^3} = \frac{5,35 \cdot M_{\text{зг}}}{\psi \cdot m^3 \cdot Z} \leq [\sigma]_{\text{зг}}$$

$$[\sigma]_{\text{зг}} = 20 \text{ МПа} \quad - \text{чугун учун}$$

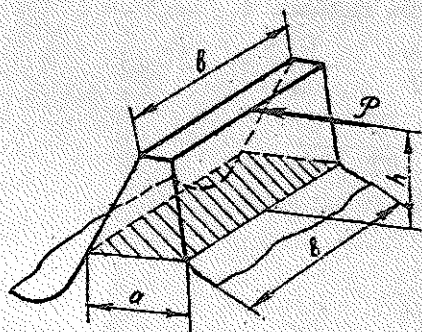
$$[\sigma]_{\text{зг}} = 60 \dots 70 \text{ МПа} \quad - \text{пулат учун}$$

бундан

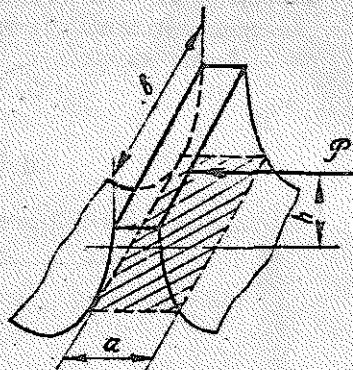
$$m = \sqrt[3]{\frac{5,35 \cdot M_{\text{зг}}}{\psi \cdot Z \cdot [\sigma]_{\text{зг}}}}; \quad m = \sqrt[3]{\frac{c \cdot M_c}{\psi \cdot Z \cdot [\sigma]_{\text{зг}}}};$$



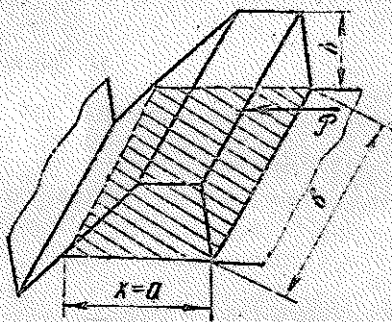
5I- расм.



5I^в- расм.



5I^б- расм.



5I^в- расм.

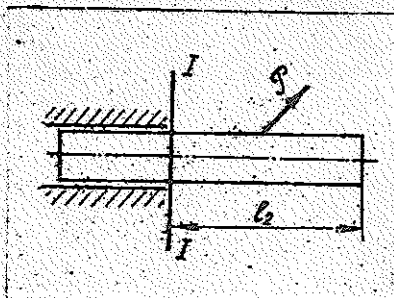
$C_1 = 5,35$ - тапқи ялағиш учун $C_2 = 2,65$ ички ялағиш учун. Ташлағиш эгилиш ва оқиғишга ҳисобланади, уқанинг диаметрини аниқлашда уш эгилишга ҳисобланади. /52- расм/.

Уқанинг ҳисоби:

$$\sigma_{gr} = \frac{M_{gr}}{W} = \frac{P \cdot \frac{\ell}{2}}{0,1 \cdot d^3} \leq [\sigma];$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{P \cdot \ell_2}{0,2 \cdot [\sigma]}};$$

Ҳавфли қесам II-II сиқилишга ҳисобланади.



52- расм.

5. ДИНАМИК ҲИСОБЛАШ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

5.1. ИК ҚУТАРИШ МЕХАНИЗМИ

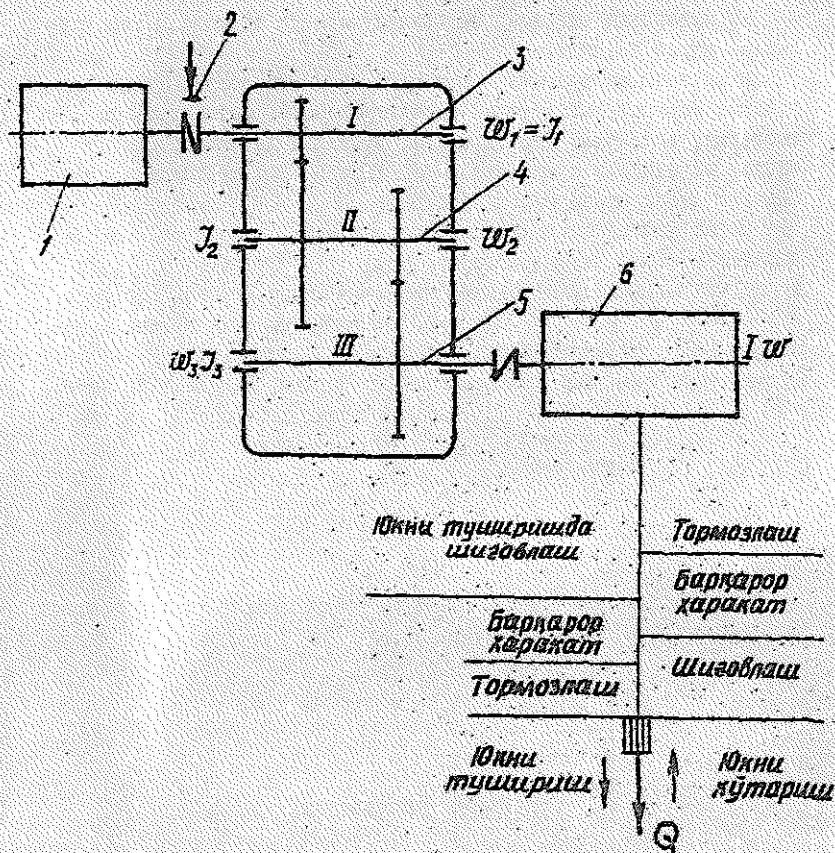
Ик қутариш механизмининг юргизиб збориш ва тормоз элементларини инерция кучларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш.

Ҳисоблаш схемасини чизамиз /53- расм/:

- 1 - Электривагатели
- 2 - Тормоз билан муфта
- 3 - Редукторнинг тезларар вали.
- 4 - Редукторнинг оралиқ вали.
- 5 - Редукторнинг секин вали.
- 6 - Барабан.

Кураиб турибдики, икни қутаришда уш тезлатиш анча қийинроқ тўтатиш энгил ва кам вақт талаб қилади.

Икни тушириш пайтида



83- расм.

$$N = \frac{Q \cdot U_{\text{нк}}}{102 \cdot \eta_{\text{н}}} \quad - \text{ барабан валига}$$

$$N = \frac{M \cdot \omega}{\eta} \quad - \text{двигатель валига}$$

из кутарида шифовлаш ва янги туширишда тормозлаш участкаларини кўраб чиқамиз.

Янги ҳолатда кўзгатиш учун янги ва янги осилган унка илгариларга ҳаракат, айланиш деталларга эса/ барабан, валилар, шестерия, гилдирал, тормоз шкиви, муфталар ва электродвигатель якор/ айлантирувчи ҳаракат берки зарур, янги кўзгатиш деталларнинг энергиясини енгит ҳаракат.

Шундай қилиб, биз янги кўзгатиш учун, кўзгатувчи массаларнинг илгариларга ҳаракатлари учун $P = m \cdot j$; кучни кўзгатиш ва айланиш янги/ массалар/ учун буровчи моменти.

$M = J \cdot \varphi''$; ни кўзгатиш керак. Биз кутарида бозланган ҳол учун олдин ергизит графигини чизамиз.

Бундан учун деталлар тенг тезланиш ҳаракат қилади деб оламиз.

$M = \text{const}$ Ҳаракат олган пайтда тенг тезланиш

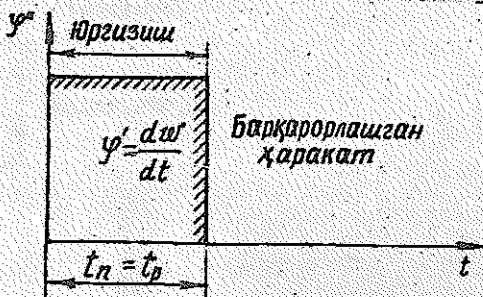
$J = \text{const}$ олган деб ҳисоблаймиз,

$\varphi'' = \text{const}$

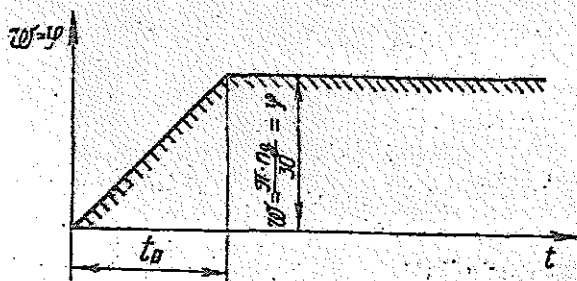
5.2. ДВИГАТЕЛЬ ВАЛИНИНГ БУРЧАК

ТЕЗЛАНИШИ

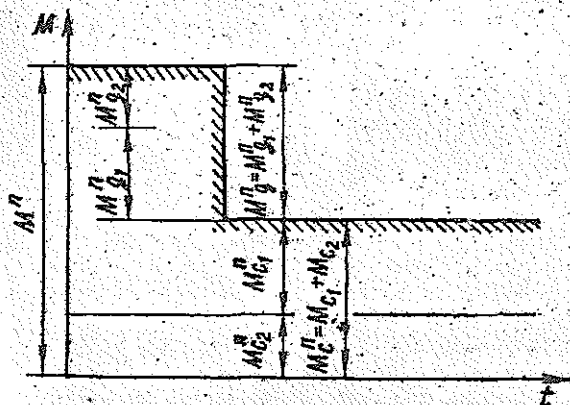
Ергизит пайтда φ'' тезланиш ҳосил бўлади, барқарорлашган ҳаракат пайтда эса у бўлмайди.



Двигател валаның бурчак тезлиги



55- расм.



56- расм.

M_c^n - кргизил пайтида двигатель валида статик қаршылик-лардан ҳосил булган буровчи момент.

M_c^n - фойдали қаршылик статик кучларининг моменти.

M_c^n - зарарли қаршылик статик кучларининг моменти.

M_g^n - юни кутариш бошида кргизил пайтидаги динамик қаршыликлар моменти.

$M_{н.в} = M_{g_1}^n$ - кргизил пайтида айланувчи массаларнинг инерция кучларининг моменти.

M^n - кргизил даврида двигатель валидаги буровчи момент.

Курииб турибдики, двигатель кргизил пайтида двигатель моментини ҳосил қилиш қобилиятига эга булиши керак. Шу билан бир қаторда M_c моментни енгилш учун керак булган M_n моментни енгилш керак.

$$M^n = M_c^n + M_{g_1}^n + M_{g_2}^n ;$$

Бизнинг вазифамиз бу тенгламанинг ҳамма ҳадларини аниқлашдан аборатдир.

$$M_{н.в} = M_{g_1}^n ; \quad M_c^n = \frac{Q \cdot D_b}{2 \cdot i_{ос} \cdot \eta_{ос}}$$

$$M_{н.п} = M_{g_2}^n ;$$

$$\frac{Q \cdot D_b}{2} - \text{барабан валига;}$$

Биз двигатель валидаги моментни билишимиз керак, шунинг учун i ва η га буламиз.

M_c^n ни аниқлаймиз.

$$1) M_c^n = \frac{Q \cdot D_b}{2 \cdot i_{ос} \cdot \eta_{ос}} ,$$

Q - ик кутариш қобилияти юнинг оғирлиги

G - юнинг массаси.

D_b - арқоннинг уқи булган диаметр

$i_{ум}$ - механизмнинг узатишлар сони

$$i_{ум} = i_n \cdot i_b$$

$\eta_{ум}$ - механизмнинг ф.и.к.

$\eta_{ум} = \eta_n \cdot \eta_b$ - полиспаст механизмида

Айланувчи массалар учун

$$2) M_{g_i}^n = J_n \frac{d\omega}{dt} = J_n \cdot \varphi'' \quad 1.$$

бу ерда: J_n' - механизмнинг келтирилган инерция моменти.
Келтирилган звено электродвигателнинг валидир.

$$J_n = J_3 + J_2 + J_1; \quad J_n = J_1 + J_2 + J_3$$

Барабан валининг инерция моменти J_3 ва редукторнинг оралиқ вали инерция моменти J_2 ни δ коэффициентига билан алмаштирамиз.

У ҳолда

бу ерда: δ - бошқа тезликлар билан айланувчи звеноларнинг таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент булиб, қуйидаги оралиқларда қабул қилинади:

$$\delta = 1,1 \div 1,15 = (1 + \psi); \quad \psi = 0,1 \div 0,15$$

J_1 - двигатель валининг инерция моменти / яъни, двигатель вали, якорь, мотор, муфта, тормоз, редукторнинг, тезларар вали ва валдаги шестернялар/.

$$M_{g_i}^n = \delta \cdot J_1 \frac{d\omega}{dt} = \delta \cdot J_1 \cdot \varphi'' \quad 2$$

У ҳолда

а/ J_1 ни аниқлаймиз.

$$J_1 = m \cdot R^2 = m \frac{D^2}{4}; \quad M_{g_i}^n = \delta \cdot m \frac{D_u^2}{4} \varphi'';$$

бу ерда

R - берилган массанинг инерция радиуси.

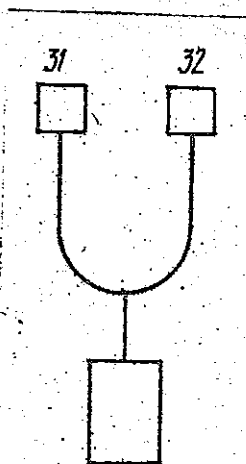
m - якорнинг массаси.

$m D^2$ - қимирлатиш моменти.

б/ Бурчак тезланишга аниқлаймиз.

$$\omega = \frac{\pi \cdot n_g}{30}; \quad \varphi'' = \frac{\pi \cdot n_n}{30 \cdot t_n}$$

$t_n = 1 \dots 5$ пргазит вақти. Агар t кичик бўлса, деталларда динамик ықимлар ҳосил бўлади. Агар t катта бўлса, ырил були чузилади /катта бўлади/. J_1 ва φ'' налг қўй-матлаф-ни 2 га қўйиб, қуйидагиларга эга бўламиз: /57- расм/.



57- расм.

$$M_{g_1}^n = \delta \frac{m \cdot D^2}{4} \cdot \frac{3.14 \cdot n_{\text{дв}}}{30 \cdot t_n \cdot \eta} = \delta \cdot \frac{m \cdot D^2 \cdot n_{\text{дв}}}{38.2 \cdot t_n \cdot \eta_n};$$

в/ Двигатель валидага $M_{\text{ин}} = M_{g_2}^n$ не аниқлашмиз.
/58- расм/.

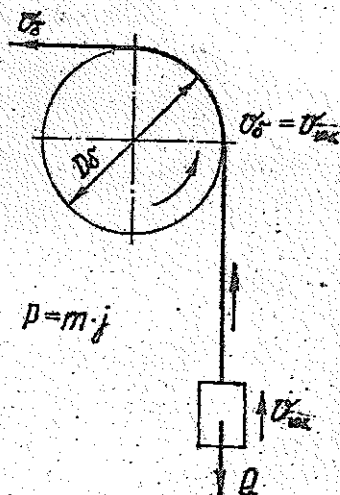
$$M_{g_2}^n = \frac{P \cdot D \delta}{2 \cdot i_m \cdot \eta_m}; \quad U_{\delta} = U_{\text{нз}}; \quad P = m \cdot j = m \cdot \frac{U_{\Gamma}}{t_n};$$

$$P = m \cdot j$$

$$j = \frac{U_{\text{нз}}}{t_n} \quad j - \text{илгариланма ҳаракат тезлиши}$$

у ҳолда $M_{g_2}^n = \frac{D \delta}{2 \cdot i_m \cdot \eta_m} \cdot \frac{m \cdot U_{\text{нз}}}{t_n} \quad (3)$

Двигатель валига келтирилганини ҳисобга олиб, Крайковс формуласи-



58- расм.

ни ҳосил қиламиз.

Энди эса бурчак тезланиш $\frac{d\omega}{dt}$ ни аниқлаймиз.
Маълумки, $\omega = \frac{\pi \cdot n_q}{30}$ (1)

$$\varphi'' = \frac{\omega}{t_n}, \quad \omega = \frac{d\omega}{dt} \cdot t_n \quad (2)$$

I ва 2 формулаларнинг унғ томонларини тенглаштириб, қуйидаги натижага эга буламиз:

$$\frac{\pi \cdot n_q}{30} = \frac{d\omega}{dt} \cdot t_n \quad \text{бундан} \quad \frac{d\omega}{dt} = \frac{\pi \cdot n_q}{30 \cdot t_n}$$

Ниҳоят олинганларни _____ га қуйиб, қуйидагига эга буламиз:

$$M_{q, n}^n = \frac{\delta (GD^2) \pi \cdot n_q}{4 \cdot g \cdot 30 \cdot t_n} = \frac{\delta (GD^2) 3.14 \cdot n_q}{4 \cdot 9.81 \cdot 30 \cdot t_n} = \frac{\delta (GD^2) \cdot n_q}{375 \cdot t_n \cdot g}$$

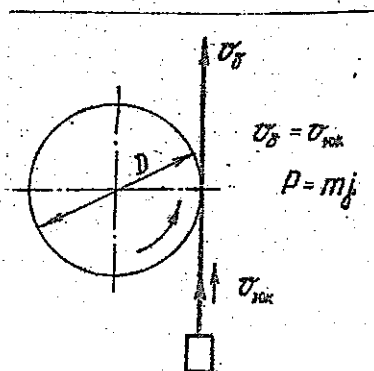
$$M_{g_2}^n = \frac{P \cdot D_5}{2 \cdot i_m \cdot \eta_m};$$

/59- расм/ $\frac{Q \cdot P}{2}$ - бу барабандagi момент, бизга двигателъ заидаги момент керак, шунинг учун i_m ва η_m га буламиз.

а/ Q ни аниқлаймиз:

$$Q = m \cdot j = \text{аммо } m = \frac{G}{g}; \quad j = \frac{v_{\text{ток}}}{t_n} \quad \text{га тенг}$$

$$\text{у ҳолда } P = \frac{G}{g} \cdot \frac{v_{\text{ток}}}{t_n}, \quad Q = G \cdot \frac{v_{\text{ток}}}{t_n},$$



59- расм.

б/ D_5 ни аниқлаймиз:

$$v_{\text{ток}} = v_5 = \omega_5 \cdot R_5 = \frac{\pi \cdot n_5 \cdot D_5}{30 \cdot 2} = \frac{\pi \cdot n_5 \cdot D_5}{60};$$

аммо

$$n_5 = \frac{n_{\text{ас}}}{i_{\text{пр}}}$$

$$\text{Унда } v_{\text{гр}} = \frac{\pi \cdot n_{\text{ас}} \cdot D_5}{60 \cdot i_{\text{пр}}};$$

бу ердан

$$D_{\delta} = \frac{U_r \cdot 60 \cdot i_{np}}{\pi \cdot n_{лв}} ,$$

у ҳолда

$$M_{g_{\delta}}^n = \frac{Q \cdot U_{гг} \cdot U_{гг} \cdot 60 \cdot i}{2 \cdot g \cdot \zeta \cdot \eta \cdot t_n \cdot \pi \cdot n_{лв}} = \frac{Q \cdot U_{гг}^2 \cdot 60}{2 \cdot 981 \cdot 3,14 \cdot \eta \cdot n_{лв}} = \frac{0,975 \cdot Q \cdot U_{гг}^2}{t_n \cdot n_g \cdot \eta}$$

Энди $M_{g_{\delta}}^n$ ни аниқлаймиз.

$$M_{g_{\delta}}^n = \frac{P \cdot D_{\delta}}{2 \cdot i_n \cdot \eta_a}; \quad \eta_a = \eta_m \cdot \eta_n$$

/60- расм/
бу ерда:

P ни аниқлаймиз. $P = m \cdot j = \frac{Q}{g} \cdot j = G \cdot a = G \cdot \frac{U_r}{t_n}$

g - эркин тушиб тезланиши

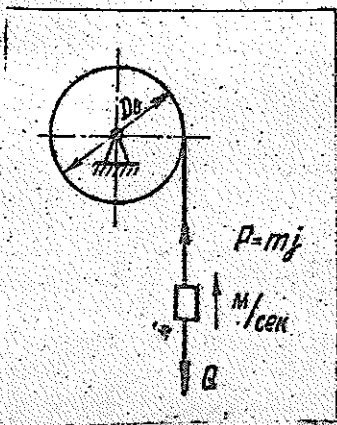
j - Шировашида қиннинг қизиқли тезланиши.

$$j = \frac{U_{гг}}{t_n} , \text{ у ҳолда}$$

$$P = \frac{Q}{g} \cdot \frac{U_{гг}}{t_n}$$

$$\text{унда } M_{g_{\delta}}^n = \frac{Q \cdot D_{\delta} \cdot U_{гг}}{2 \cdot i_n \cdot \eta_g \cdot t_n} =$$

$$= \frac{G \cdot D_{\delta} \cdot U_{гг}}{2 \cdot \frac{g}{\eta_n} \cdot i \cdot \eta_a \cdot t_n} ;$$



60- расм.

D_{δ} ни топишим. Маълумки, $U_{гг} = \omega \cdot R$ ёки $= U_r$

$$\text{яъно } U_{\text{ма}} = \frac{\pi \cdot n_5 \cdot D_5}{30 \cdot 2}, \quad \text{шунинг учун } D_5 = \frac{60 \cdot U_{\text{ма}}}{\pi \cdot n_5}, \quad \text{у холда}$$

$$M_{g_2}^n = \frac{Q \cdot U_{\text{ма}} \cdot 60 \cdot U_{\text{ма}} \cdot \chi}{2 \cdot \chi \cdot \eta \cdot t_n \cdot \pi \cdot n_g \cdot q} = \frac{Q \cdot U_{\text{ма}}^2 \cdot 30}{3,14 \cdot t_n \cdot \eta \cdot n_g \cdot 9,81};$$

Красяков формуласига ўхшатиш $M_{g_2}^n = \frac{0,975 \cdot Q \cdot U_{\text{ма}}^2}{t_n \cdot n_g \cdot \eta}$

η - поликост шохобчалар сони;

m - барабанга ураладиган шохобчалар сони.

$$M_c^n = \frac{Q \cdot D}{2 \cdot l \cdot \eta}; \quad \frac{1}{2} = 0,5$$

$$l_m = k \cdot l_n = \frac{Z}{Z_m} \cdot l$$

$$k = \frac{Z}{Z_m};$$

$$Q = q \cdot G$$

$$M_c^n = \frac{0,5 \cdot q \cdot G \cdot D_5 \cdot Z_n}{Z \cdot l \cdot \eta_n \cdot Z_m}$$

/узил-кесил/ қуйидагига эга бўламиз:

$$M_n^n = M_c^n + M_{g_1}^n + M_{g_2}^n = M_c^n + M_{n_5}^n + M_{n_6}^n$$

$$M_n^n = \frac{Q \cdot D_5}{2 \cdot l_{\text{ос}} \cdot \eta_{\text{ос}}} + \frac{\delta \cdot m \cdot D_{\text{ш}}^2 \cdot n_{\text{дв}}}{38,2 \cdot t_m \cdot \eta_{\text{с}}} + \frac{m \cdot D_5 \cdot U_{\text{ма}}}{2 \cdot l_m \cdot \eta_m \cdot t_n};$$

1. Ўргизил моментни бўйича бизга электродвигателни танлашда ҳисоб қилади.

2. Бу формула бўйича каталог /жадвал/ дан M^n танлаб, t_n ни аниқлаш мумкин.

3. Бизга агар электродвигателни танлаш керак бўлса, яъни t_n сек дан қўзғатиш лозим бўлса, формулага $t_n = 1$ сек ҳд қўйиб, M_n^n ни аниқлаймиз ва булар бўйича электродвигателни танлаймиз. Ёки тушириш пайтида тормозланиш давомида, двигател валини тўхтатиш учун ўрнатилган тормоз M_T моментни ҳосил қилиши керак.

$$M^T = M_c^T + M_{g_1}^T + M_{g_2}^T \quad \text{ёки}$$

$$M^T = \frac{Q \cdot D \cdot \eta}{2 \cdot l} + \frac{\delta \cdot (G \cdot D^2) \cdot n_d}{375 \cdot t_T} \cdot \frac{0,975 \cdot Q \cdot U_{\text{ма}}^2 \cdot \eta_r}{n_r \cdot t_r};$$

η - Ф.И.К. маҳражда турбиди, яъни ишқаланиш подлинниҳларда

$$\frac{M_T}{M_C^2} = \beta_T$$

тормозланганга ёрдам беради. Маълумки, бу тўхтаётган тормозлангандаги захира коэффициентини дейялами.

β_T - бу шкининг айланувчи қисмларнинг тормозга динамик таъсирини сўндирганга ёрдам беради.

$$M'' = M_C'' + M_{q_1}'' + M_{q_2}''$$

M'' - двигателъ валини юргизишдаги буровчи момент.

$$M_C'' = \frac{Q \cdot D_C}{2} \quad - \text{барабан валига}$$

$$M_C'' = \frac{Q \cdot D_C}{2 \cdot i_{\text{ср}} \cdot \eta_{\text{об}}} \quad - \text{двигателъ валига}$$

M_C'' - статик кучлардан ҳосил бўлган буровчи момент.

M_{q_1}'' - айланувчи массалар инерция кучларининг моменти.

M_{q_2}'' - алгаризанга ҳаракатланувчи массалар инерция кучларининг моменти.

$i_{\text{ср}}$ - механизмнинг узатишлари сон.

$$i_{\text{ср}} = i_n \cdot i_n$$

$\eta_{\text{ср}}$ - бутун механизмнинг Э.И.К.

$$\eta_{\text{ср}} = \eta_n \cdot \eta_n$$

$$M_{q_1}'' = J_n \cdot \varphi''$$

J_n - механизмнинг келтирилган моменти

$$J_n = J_1 + J_2 + J_3$$

J_1 - двигателъ якори, муфта, тоқмас, редукторнинг таъсирар вали, шестерняларнинг инерция моменти, J_2 - оралиқ валининг филлараклари билан барга инерция моменти;

J_3 - редуктор соқия крар вали ва барабан валларининг инерция моменти. J_1 ва J_3 ларни $\delta = 1,1 \dots 1,15$ коэффициент оралиқ тоқмага қабул қилинган. Бу ерда: δ - двигателъ валига нисбатан боқча тезликлик, билан айланувчи массаларнинг тезликлар билан айланувчи массаларнинг таъсирига ҳисобга олувчи коэффициент.

$$J_n = \delta \cdot J_1 \quad \text{ақмо} \quad J_1 = m \cdot R^2 = m \frac{D^2}{4};$$

m - якорнинг массаси.

R - якор массасининг инерция радиуси.

$m D^2$ - қўзғатилган моменти /маховий момент/.

6. ҲАРАКАТЛАНТИРИШ МЕХАНИЗМИ

Ҳаракатлантириш механизми аравачаннинг ёки кўтариш қраннинг ҳудудига бир жойдан иккинчи жойга силланиш, ёки қранни бутунлай /минорал, автомобилдаги/ қўзғатиш ёки тўхтатиш учун хизмат қилади.

1. Ҳаракатлантириш механизмларининг таснифи

1/ Рельсди: электр билан ҳаракатлантирилган кўчрак қран, электротельфер

2/ Рельсди двигателлар аравачадан таъмарда бўлади ва унинг ҳаракатланитиш эгилувчан тортиш органи билан амалга оширилади.

Масалан: бурғилувчи қран

3/ Рельсди: Масалан: автомобиль қрани тўғрилмади қран.

4. Двигателга таъсир этувчи қаршиллик қўшларичи аниқлаш.

5/ Электр двигателли танлаш.

6/ Редуктор танлаш

7/ Бурғилувчи қраннинг таъмироти текшириш.

8/ Барқарорлаштирилган ҳаракат масалалари.

9/ Ҳаракатлантириш механизмининг тортиш моменти.

10/ Тортишлаш йўли.

10/ Тортишлаш йўлининг таъмироти /61- расм/:

1- Аравача рамиси; 2 а - ҳаракатлантирувчи қранни қўзғатиш.

2 б - ҳаракатланитириладиган қран қўзғатиш.

3- қран қўзғатиришнинг ҳаракатлантирувчи ваги.

4- ҳаракатланитириладиган қран қўзғатиш йўли.

5- рельслар

6- редуктор.

7- муфта ва тортиш

8- электр двигателли

9- муфта

а - қўзғатириладиган қраннинг ваги қран қўзғатиришнинг қўзғатиш;

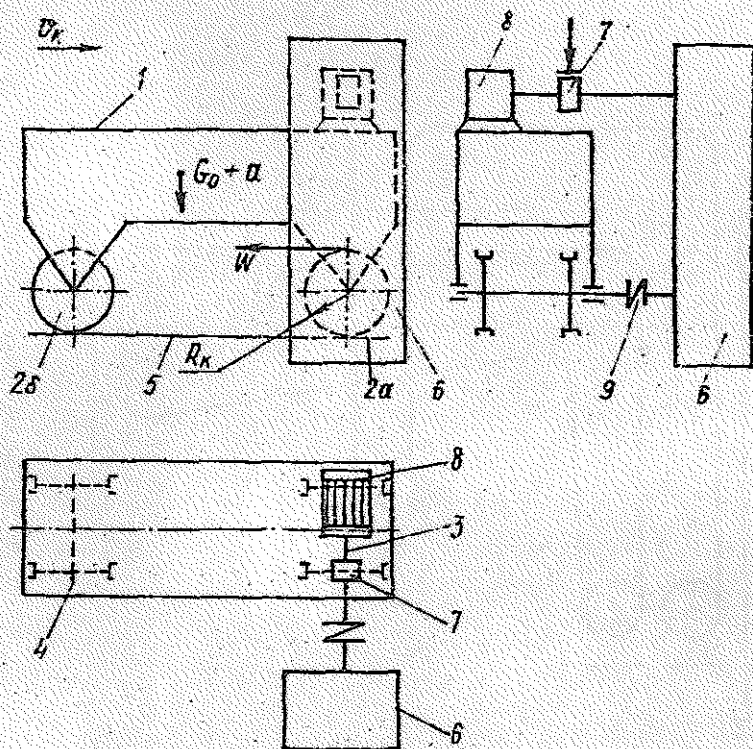
б - аравачаннинг қанча механизмилар билан қўзғатирилади қўзғатиш,

с - аравачаннинг ҳаракатланитиш таснифи.

IV - қран қўзғатиш қўзғатириш қўзғатириш қўзғатириш қўзғатириш қўзғатириш.

а - қран қўзғатиш қўзғатириш.

Двигателли аравачадан таъмироти ўрнатилган ҳаракатланитириш

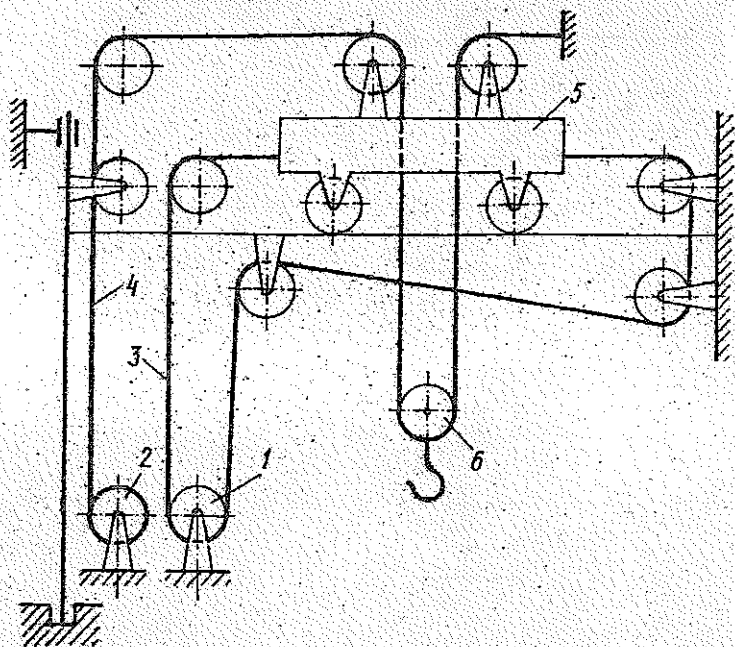


61- расм.

- 1- Ҳаракатлантирил механизмни чегара.
- 2- Қутарил механизмни чегара.

- 3- Ҳаракатлантерин механизмининг тортиш арқони.
- 4- Кутарин механизмининг юк арқони.
- 5- аравача
- 6- полиспаст.

Двигательи аравачага урнатилган ҳаракатлантерин механизмининг ҳисоби.



62- расм.

Аравача ҳаракатланганда двигательнинг қуввати юрۇчи гилди-
ракнинг рафтадаги ишқаланиш кучи W_4 , гилдиракнинг

рельс буйича ышалам ышаланган кучи W_k ни за гильдрак реборданинг рельсга ышаланган кучи W_d ни, паймоланган каршини W_e ни саныга сарфланади.

Кушнинг учун караштанганга ушундай каршини кучи W кучидагыга тенг булалди.

$$W = W_y + W_k + W_d + W_e$$

Реборданинг рельс билан ышалангандагы каршини кучида каршини дао аталувчи коэффициент билан $K_d = 1,2-2,5$ билан ышосга олинади за калбалардан тачлао олинади.

У холда $W = K_d (W_y + W_k) + W_e$

Аммо $W = \frac{M_0}{R_k}$

бу ерда $M_0 = M_u + M_k + M_p$;

M_u - ырувчи гильдрак пайрасыдагы ышаланган кучлари моменти

$$M_u = F_u \cdot \frac{d_u}{2} = (Q + G_0) \cdot f \cdot \frac{d_u}{2}$$

бу ерда: F_u - пайрасадагы ышаланган куч
 d_u - пайрасанын диаметри
 Q - ыкынн ома билан отарлыгы, кг.
 G - аравачанын массасы
 f - пайбалардагы ышаланган коэффициент.

1/ Кран аравачасынын графк буйича отарлыгы

2/ Электрик куйрак кранлар аравачасынын отарлыгы ГОСТ 3332-54 буйича олинади.

10- калба

К: кутарыш нобелияти	5	10	15	13/3	20/3	30/3	5' 10
Аравачанын отарлыгы L_r	3,2	4,7	6,0	7,8	8/7	13,2	17,0

3/ Электр тельферларынн отарлыгы

Аравача гильдрагыга тасвор этувчи кучларынн
 тасвири, /63- расм/.

M_k - гильдракнинг рельс буйича ышалам ышаланган кучи момен-
 ти

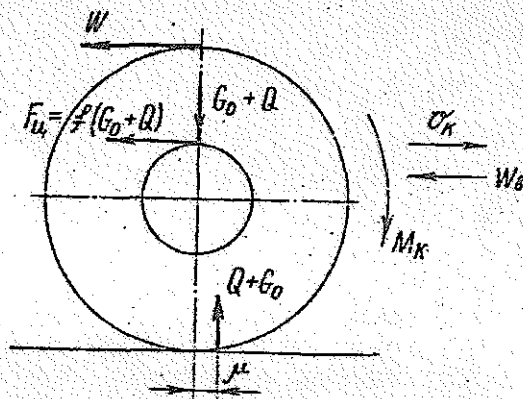
$$M_k = (Q + G_0) \cdot \rho$$

ρ - ималаси биланlangan коэффициент

W_B - самолетнинг қаршилик кучи.

$$W_B = F \cdot \rho \cdot \mu$$

F - краи конструкциясининг самол туналганга перпендикуляр текисликта проекциясининг изи, m^2 .



63- расм.

ρ - иза бирлигига туғри келадиган солиштирма восити / кг/

M_p - реборданинг реалас буйича биланlangan изага келган момент, коэффициент $K_d = 1,25 \div 2,5$ билан чисога олинади.

Қундай қилиб:
$$W = \frac{(Q + G_0) \left(f \frac{d_2}{2} + \mu \right) \cdot K_d}{R_k} + F \cdot \rho$$

6.1. Қарақатланган механизм учун

двигатель тинади

$t_n = 2 + 4 \text{ сек}$ - кран аравачаларини ҳаракатлантирувчи механизмлар учун;

$t_n = 5 + 8 \text{ сек}$ - кўприк кранларини ҳаракатлантирувчи механизмлар учун.

Ҳаракатлантириш механизми учун электр двигателни қандай танлаш керакми, у ҳам шиговлашни ва барқарорлашган ҳаракатни таъминлагани керак.

Ҳар бир электр двигатели ўз таъсифига ва $\frac{M_{\text{юрт}}}{M_{\text{ном}}}$ нисбатига эга бўлади.

II- лаврал.

Электр двигатели тура	$M_{\text{юрт}} / M_{\text{ном}}$
MT	2,5
МТК	3,3

$$M_{\text{ном}} = \frac{716,2 \cdot N}{\eta}, \text{ кг. м}$$

$M_{\text{юрт}} = 2,5$ $M_{\text{ном}}$ - МТ двигатели учун, $M_{\text{пос}} = 3,3 M_{\text{ном}}$ - МТК учун ва W ни билган ҳолда қуйидагиларни аниқлаймиз.

$$N = \frac{W \cdot U_k}{75 \cdot \eta} \quad \text{от кучи}$$

Аниқланган қувват N бўлган каталог /жадвал/ дан электр двигатели танлаймиз. Бундан учун $M_{\text{ном}}$ ва $M_{\text{юрт}}$ ларни аниқлаймиз ва $\frac{M_{\text{юрт}}}{M_{\text{ном}}}$ нисбатини жадваллики билан солиштираемиз.

$$\frac{M_{\text{юрт}}}{M_{\text{ном}}} \leq \text{жадвалликидан}$$

Аравача ёки кранни ҳаракатлантириш учун керак бўладиган кучни инерция кучларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаймиз.

$$P_n = W + (1,2 + 1,3) \cdot P_u$$

бу ерда: 1,2-1,3 двигатели роторининг, муфта ва тишги ўсатмаларининг қўшмача инерция кучларини ҳисобга олувчи коэффициент P_u - юк массаси ва аравачанинг зўғра қазигли ҳаракатидаги инерция кучи.

$$P_u = \frac{Q + G}{g} \cdot \frac{U_k}{t_n};$$

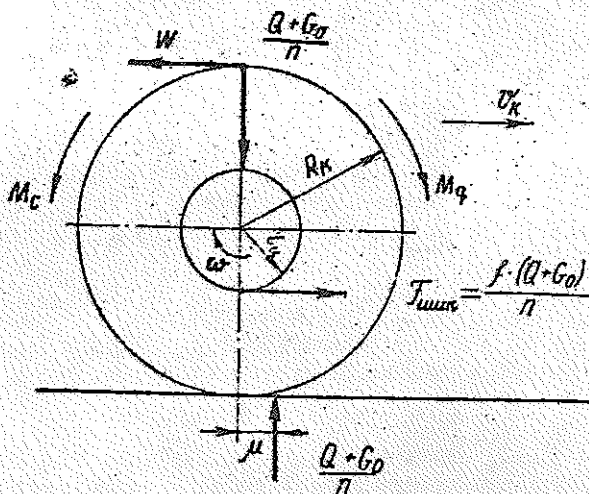
бу ерда U_q - ҳаракатланган тезлиги, у ҳолда керакли
эргизилиш қуввати инерция кучини ҳисобга олган ҳолда қуйидагича
булади:

$$N_n = \frac{P_u \cdot U_q}{\eta}, \text{ вт}$$

6.2. Ҳаракатланган механизм аравачасининг эритмаси ҳисоби

Ҳаракатланган механизм аравачасининг эритмаси ҳисоблашда
асосий курсаткичларга як қутарил қобилияти Q , аравачанинг
оғирлиги G_o , ҳаракатланган тезлиги U_k , шғова
вакти t_n ва таъқд иш қарсонлари киралди.

Аравачанинг ирзуачи қалдирагига таъсир этувчи
кучлар таъсирини чизамиз /64- расм/.



64- расм.

1. Электр двигател қувватини шимол таъсирини ҳисобга олмасдан аниқлаймиз:

$$N = \frac{W \cdot U_k}{102 \cdot \eta_{\text{мех}}}, \text{ кВт.}$$

бу ерда W - аравачаннинг ҳаракатига қаршилик кучи,

U_k - аравачаннинг ҳаракатланиш тезлиги, м/сек.

η - механизмнинг Э.И.К.

2/ Аравачаннинг ҳаракатига қаршилик кучини аниқлаймиз.

$$W = \frac{M_c}{R_k}, \text{ кг}$$

R_k - гилдирак /каток/ радиуси.

бу ерда M_c - аравачаннинг ҳаракатига қаршилик кучи моментининг гилдирак ребордасининг рельс билан ишқаланишини ҳисобга олишгандаги йиғиндаси /статик момент/

$$M_c = K_d (M_{\text{ц}} + M_k), \text{ кгм}$$

бу ерда K_d - реборданинг рельс билан ишқаланишини ҳисобга олувчи қўшимча коэффициент;

$K_d = 25 \div 3,5$ - ималок подшипниклари учун

$K_d = 1,5$ - сирпаниш подшипниклари учун

$M_{\text{ц}}$ - аравачаннинг ҳаракатида рафтадаги сирпаниб ишқаланиш кучидан ҳосил бўлган қаршилик моменти.

$$M_{\text{ц}} = \frac{f \cdot (Q + G_o) \cdot r_{\text{ц}} \cdot n}{\pi} \text{ кг.м}$$

$$M_{\text{ц}} = f \cdot (Q + G_o) \cdot r_{\text{ц}} \text{ кг.м}$$

бу ерда f - гилдирак подшипникларида ишқаланишдан ҳосил бўлган ағланишга қаршилик коэффициенти.

$r_{\text{ц}}$ - рафанинг радиуси, м

Q - ик қутариш қобилияти, кг

G_o - аравачаннинг оғирлиги, кг

n - гилдиракларнинг сон,

M_k - аравачаннинг ҳаракатига гилдиракнинг рельс бўлича ималасида ишқаланиш кучларидан ҳосил бўлган қаршилик моменти.

$$M_k = \frac{Q + G_o}{\pi} \cdot \mu \cdot n = (Q + G_o) \cdot \mu \text{ кг.м}$$

μ - ималоб ишқаланиш коэффициенти

$$M_c = K_d [f \cdot r_{\text{ц}} (Q + G_o) + \mu (Q + G_o)] = K_d (Q + G_o) \cdot (f \cdot r_{\text{ц}} + \mu) \text{ кг.м}$$

$$W = \frac{K_0(Q+G_0)(f \cdot z_n + \mu)}{R_k} \text{ кг}$$

$$N = \frac{K_0(Q+G_0)(f \cdot z_n + \mu) \cdot v_k}{102 \cdot R \cdot \tau_{\text{нек}}}, \text{ кВт}$$

Ҳаракатлантириш механизми аравачасининг электр двигатели қувватини аниқроқ ҳисоблашда қўшмача қўйидаги динамик омиллар ҳисобга олинади.

1/ Илгариланма ҳаракатланувчи массаларнинг тезланишига /шиғовлат, эргизил/ сарфланадиган динамик момент.

2/ Айланувчи массаларнинг тезланиши /эргизил/ учун керак бўлган динамик момент

$$M_{g_2} = \frac{(1,1 + 1,15) \cdot G \cdot D^2 \cdot n_{\text{лв}}}{375 \cdot t_n} \text{ кг.м.}$$

3/ тезланиши ҳаракат даврида шиговлат, эргизил электр двигатели валига тўғри келадиган тула момент.

$$M_n = M_{g_1} + M_{g_2} + M_c$$

Энди электр двигатели эргизил momenti M_n ни ҳисобга олган ҳолда танлайди. Ҳар бир электр двигатели эргизил momenti M_n ни ҳисобга олган ҳолда танланади. Ҳар бир электр двигатели ўз таъсиғига ва максимал /эргизил/ момент қарралиғига эга бўлади. Яъне

$$\frac{M_{\text{юрг}}}{M_{\text{нн}}} = [K] = \frac{M_{\text{max}}}{M_{\text{н}}}$$

Қасалан:

12- қадвал.

Электр двигатели тури	$\frac{M_{\text{юрг}}}{M_{\text{н}}} = [K]$
МТ	2,5
МТК	3,3

$$M_{\text{нн}} = \frac{716,2 \cdot N}{n}, \text{ кг.м} \quad N - \text{от қучи ҳисобида}$$

n - айл/мин

Маъсумат момент $[K]$ нинг қадвалдаги қарралиғи борлиғи ҳисобга олиб, қарралиқнинг ҳақиқий сопи /аниқлаш керак, бундан

ташқари

$$K \leq [K]$$

$$K = \frac{M_n}{M_c} \leq [K] \quad \text{яъни}$$

Тормоз танлаш

Редуктор танлаш $i = \frac{n_{дв}}{n_k}$

n_k - пратиш галдираганинг айланаш тезлиги

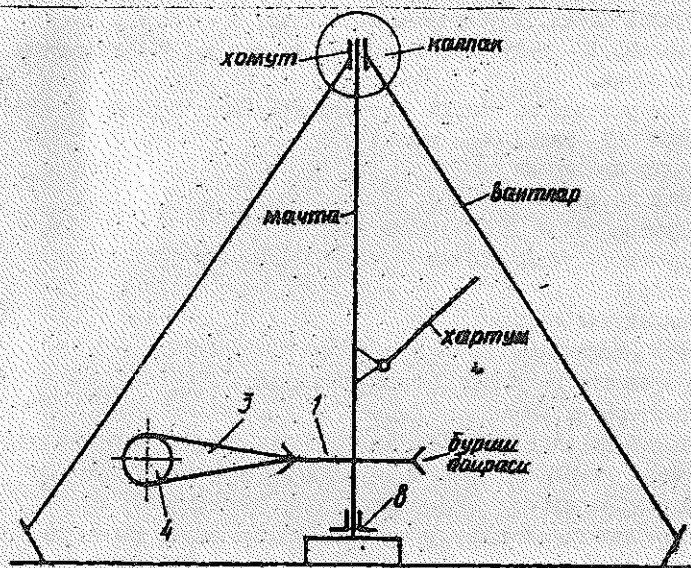
$$n_k = \frac{U_n \cdot \eta_p}{\eta \cdot \eta_k}$$

$n_{дв}$ - двигателининг айланаш тезлиги.

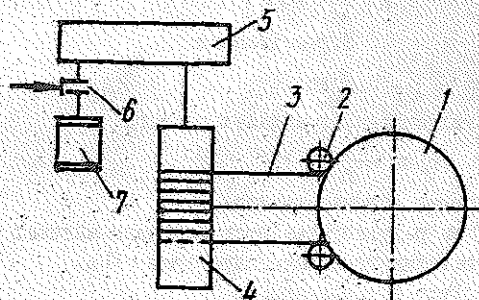
N_k, i, η ва редуктор тез брар валлининг айланаш такрорлаги / электр двигателининг айланашлари сон $n_{дв}$ / бўйича валлардан редуктор танлашади.

7. БУРИЛИШ МЕХАНИЗМИ

Арқон билан айлантирадиган механизмни кран.. /65- расм/, /66- расм/:



65- расм.



66- расм.

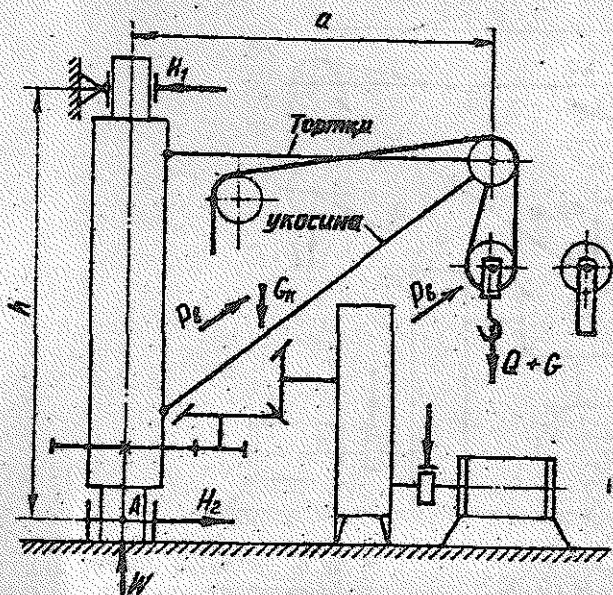
1 - бурилиш блоқи, 2 - тортувчи галтаклар, 3 - прлат арқон,
4 - барабан, 5 - редуктор, 6 - муфта ва тормоз, 7 - двигателъ,
8 - подшипник.

Айланувчи устунли ва доимий ҳарқумли қўзғалмас бурилма ҳисоблан
чизмалари /67- расм, /68- расм/:

- 1 - Электр двигатели
- 2 - Муфта ва тормоз
- 3 - Редуктор
- 4 - Конуссимон тишли узатма
- 5 - Шестерня
- 6 - Етаклаувчи гилдан
- 7 - Устун /колонна/
- А ва В - пастки ва устки таянчлар /пайдалар/.
- 8 - Иналтирувчи блок.

Буриш механизми даигателининг қуявати таянчлардаги итқала-
ниш қучлари немолнинг қучи ва инерция қучлари қаршилиқларини
енгишга сарфланади.

Айлантирувчи механизм учун тишли узатма билан даигателъ
танлаш лозим.



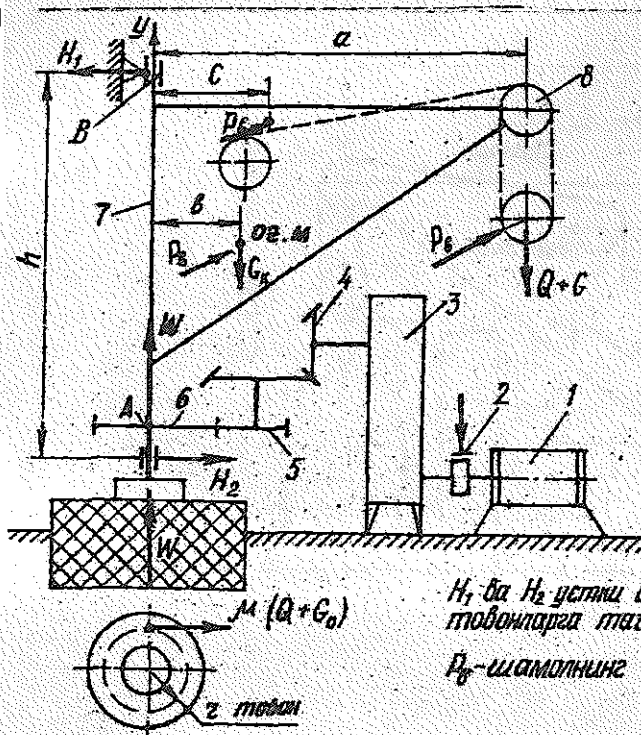
67- расм.

$$N_{\text{дв.с}} = \frac{M_k \cdot W}{102 \cdot \eta};$$

бу буриш механизми электр двигателининг статик қуваати бўлс, таянчлардаги ишқаланиш кучларининг қраннинг бурилишига қаршилик моменти M_c ҳам ҳисобга олинади. Уни яна содда формула орқали ҳам аниқлаш мумкин.

Электродвигателининг истеъмолад қуваати қуйидагича ҳисобланади:

$$N_{\text{дв}} = \frac{M_k \cdot W}{102 \cdot \eta} = \frac{M_k \cdot \eta_k}{975 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (1)$$



H_1 ва H_2 устун ва пастки товлонларга таъсир этувчи кучлар
 P_6 - шамолнинг солиштирма босими

68- расм.

бу ерда M_k - қоянинг бурилишига қўрсатиладиган тула қаршилик моменти бўлиб, шамолнинг таъсири ва юргизиш вақтидаги инерция моментлари ҳам ҳисобга олинади, кг/м

n_k - қоя устунини /қолоннаси/ айланишлари сопи ай/мин.

η - кран бурни механизмининг Ф.И.К.

ω - кран айланишининг бурчак тезлиги I/сек.

M_k - ни аниқлаймиз:

$$M_k = M_{ишк} + M_{шам} + M_{ин}$$

бу ерда: $M_{ишк}$ - краннинг бурилишига курсатиладиган ишқаланиш қаршилигидан ҳосил бўлган моментлар йиғиндиси, кг/м.

$M_{шам}$ - краннинг бурилишига курсатиладиган шамол кучи қаршилигининг momenti, кг.м.

$M_{ин}$ - краннинг бурилишига юргизилган вақтида курсатиладиган инерция кучи қаршилигининг умумий momenti йиғиндиси, кг. м.

$$H = \frac{(Q+G) \cdot a + G_k \cdot b}{h};$$

$$\Sigma M_k = 0; (Q+G) \cdot a + G_k \cdot b - H_2 \cdot h = 0;$$

$H_2 = H$, аммо, қарама-қарши йўналган бўлади.

Энди /2/ тенгламанинг қушлуқчиларини аниқлашга ўтамиз.

$M_{ишк}$ ни аниқлаш учун ён таянчлар ва кран товоғидagi реакция кучларининг катталикларини аниқлашимиз керак.

Чизмадан кўришиб турирдики, ён таянчларга H_1 ва H_2 товоғга ҳа W реакция кучи таъсир этади.

Горизонтал реакция кучи H ни топиш учун барор бар таянчга нисбатан кучлар моментини тузамиз:

$$\Sigma M_A = 0; (Q+G) \cdot a + G_k \cdot b - H_1 \cdot h = 0;$$

бу ерда: Q - қўтарилаётган ёкнинг оғирлиги, кг.

a - стреланинг қулоғи, G - османинг оғирлиги, кг.

G_k - краннинг хусусий оғирлигидан ҳосил бўлган куч бўлиб, $(0,8 \div 1,2) \cdot G$ га тенг, кг.

b - краннинг оғирлик марказидан айланиш ўқиғача бўлган масофа, м

h - колонна /устун/нинг баландлиги, м.

Товоғга таъсир этувчи вертикал кучни аниқлаймиз:

$$\Sigma y = 0; W = Q + G_k \text{ кг.}$$

Энди $M_{ишк}$ ни аниқлаймиз. $M_{ишк}$ уч момент йиғиндисидан иборат, яъни

$$M_{ишк} = M_{ишк1} + M_{ишк2} + M_{ишк3};$$

$M_{ишк_1}$ - қарайинг бурилишга қаратадиган қаршиллы моменти, иқоратга d_1 диаметри қарайинг ён осисидиги иқаланиш кучидан ҳосил булади.

$$M_{ишк_1} = H \cdot f \frac{d_1}{2};$$

d_1 - иқоратга қарайинг диаметри $M_{ишк_2}$ - бурилишга қаршиллы моменти, пастки d_2 диаметри қарайинг иқаланиш кучидан ҳосил булади.

$$M_{ишк_2} = H \cdot f \frac{d_2}{2};$$

d_2 - пастки қарайинг диаметри

$M_{тр_3}$ - бурилишга қаршиллы моменти булди, W кучиниң таъсарида товодда ҳосил булган иқаланиш кучи моментидир.

а/ d_3 диаметри товод яқит булганда $M_{тр_3} = W \cdot f \frac{d_3}{3}$

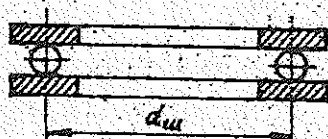
б/ уртача $d_{ур}$ диаметри ҳалқасиёс товод булганда

в/ $d_{иш}$ диаметри қарайин товод булганда / 69- расм/.



69- расм.

Самол таъсаридаги иқалонча бу самолтинг йуналишига перпендикуляр иқалончалар. $M_{ишк_3} = W \cdot f \frac{d_{иш}}{2}$ / 70- расм/.



$$M_{\text{мин}_3} = W f \frac{d_m}{2}$$

70- расм.

f - ишқилиш коэффициенти, у қуйидагича олинади:

0,08 ÷ 0,1 - сарганиш подишниклари учун 0,01 ÷ 0,02
/ қимилан подишниклари учун. Кран бурилатишга шомол таъсирида
ҳосил булган қаршилик моментини аниқлаймиз:

$$M_{\text{шан}} = P_k (F_k \cdot b + F_z \cdot a) \text{ кг.м} = F_k \cdot F_k \cdot b + F_z \cdot F_z \cdot a;$$

бу ерда P_k - шомолнинг солиштирма босими булиб, деңгиз-
лар ва катта дарёларга яқин районларда ўрнатилган кранлар учун
40 кг/м² га, бошқа жойларда ўрнатилган кранлар учун 25 кг/
м² тенг қилас олинадй.

F_k - кранинг шомол таъсири остидаги майдончаси, м².

F_z - юкнинг шомол таъсири остидаги майдончаси, м².

$$M_{\text{ин}} = J \cdot \varepsilon = m \cdot a^2 \cdot \varepsilon = \frac{Q}{g} \cdot a^2 \cdot \frac{w}{t_n};$$

аммо $J = m \cdot a^2$

a - колонна /устун/ гача булган масофа.

$$M_{\text{ин}_1} = J \cdot \varepsilon; \quad J = m \cdot a^2$$

$$m = \frac{Q}{g};$$

$$\varepsilon = \frac{w}{t_n};$$

$$M_{\text{ин}} = m \cdot a^2 \cdot \varepsilon = \frac{Q}{g} \cdot a^2 \cdot \frac{w}{t_n};$$

t_n - юргизил вақти.

Энди кранинг бурилатишга юргизил пайтида инерция кучларидан
ҳосил булган қаршилик моментини аниқлаймиз:

$$M_{ин} = M_{ин_1} + M_{ин_2} + M_{ин_3};$$

бу ерда $M_{ин_1}$ - як массасининг инерция кучларидан ҳосил бўлган моменти.

$$M_{ин_1} = m \cdot a^2 \cdot \epsilon = \frac{Q}{g} a^2 \frac{\omega}{t_n};$$

бу ерда ϵ - як оғирлигининг бурчак тезланиши.

J - якининг инерция моменти.

Q - якининг оғирлиги.

$M_{ин_2}$ - кран массасининг инерция кучларидан ҳосил бўлган моменти.

$$M_{ин_2} = J \cdot \epsilon = \frac{G_k}{g} \cdot b^2 \frac{\omega}{t_n}; \text{ кг.м}$$

G_k - краннинг оғирлиги.

$M_{ин_3}$ - вртма айланувчи деталларнинг инерция кучларидан ҳосил бўлган, электр двигатели вашига /роторга/ келтирилган момент

$$M_{ин_3} = (1,1 \div 1,15) \cdot \frac{G \cdot D^2 \cdot n_{дв}}{375 \cdot t_n}$$

$N_{дв}$ аниқлашга қараб /инерция кучини ҳисобга олиб/
 $N_{дв}$ ва $N_{дв}$ ни аниқлаймиз. Чунки амалда асосан
 статик қувват $N_{дв.с}$ қўлланилади, бу қуйидагича тасдиқлана-
 ди: Ўзгача /каталог/ ларда қуйидагича куриш мумкин:

$$\frac{M_{max}}{M_n} = K = 2,6 \div 3,3$$

бу ерда K - электр двигатель юргизиш моментининг қарралиги

$$M_n = 97400 \frac{N_{дв}}{n} \text{ кг. см.}$$

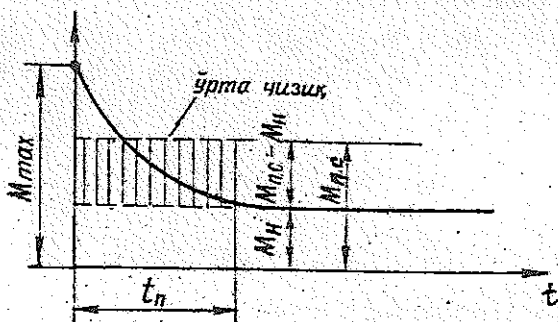
$$M_{max} = M_{м.с} + M_g;$$

M_n - Статик кучларнинг бурилишга қўрсатадиган қаршилиқ моменти.

$M_g = M_{g_1} + M_{g_2}$ - динамик кучларнинг қаршилиқ моменти.

M_{g_1} - динамик момент илгариланма ҳаракат қиладиган масала-
 ларнинг қаршилиқига боғлиқ бўлади.

M_{g_2} - бу ҳам динамик момент бўлиб, краннинг айланувчи мас-
 сасига боғлиқ бўлади. /71- расм/.



71- расм.

$M_{н.с}$ -двигатель ҳосил қиладиган ўртача ېргизит momenti бўлиб унинг ортқчаси ($M_{н.с} - M_n$). ېргизит лўйтада ېйровлаш учун сарфланади.

Шундай қилиб, двигатель M_{max} , максимал momentни ېғи $M_{н.с}$ ўртача momentни ҳосил қилди, яъни $M_{с}$ бўйича двигатель тавлашмиз узина оқтайди.

$(1,1 \div 1,15) = \delta$ - механизмнинг ротордан бонча механизм деталларининг ғйланишини ҳисобга олади барабанлар, редуктор валлари ва осқалар/.

$G \cdot D_1^2$ - электр двигателя роторининг қиларлатиш momentи /меховой/.

Шундай қилиб, товланган қийматларни 2 ғенгламага қўйиб, M_n ни толамиз ва $N_{дв}$ ни ҳисоблаймиз.

Аниқланган $N_{дв}$ - қиймат бўйича электр двигателя тавлашмиз ва буни механизмнинг узатишлар сонга аниқланади.

$$i = \frac{N_{дв}}{N_k}$$

i - бўйича редуктор тавланади.

ТОРМОЗ ТАҲЛИЛ

Қуйидаги ифода орқали тормоз моменти аниқланади:

$$M_T = M_{g_1} + M_{g_2} - M_{\text{ишк}}$$

яъни таянчлардаги ишқаланиш моменти қарини тормозлашга ёрдам беради. Аниқланган M_T қиймати орқали ҳатвалардан тормоз таҳлиланади.

$$M_T = M_{\text{иш}} - M_{\text{ишк}}$$

8. ТАСМАЛИ ТРАНСПОРТЕРЛАР

1. Ташувчи қурилмаларнинг тасдиқи.

2. Узлуksиз ташувчи машиналарнинг иш унумдорлиги.

Узлуksиз ташувчи машинанинг иш унумдорлиги погон ҳисобидаги ик-ни материалнинг ҳаракат тезлиги V м/сек га қўпайтириб топи-лади.

Агар погон ҳисобидаги икни қуйидагича белгиласак:

q кг/м - сочилувчан ик бўлганда,

q_2 кг/м - қўймач едишлар ва бошқаларда ташилганда

q_g - довали иклар бўлганда:

бир секунддаги иш унумдорлиги қуйидагича бўлади:

$$q \cdot V \text{ кг/сек}; \quad q \cdot V \text{ т/сек}; \quad q_g \cdot V = \text{кг/сек}$$

$$q_g \rightarrow \text{кг/м}; \quad V \rightarrow \text{м/сек}$$

Сочилувчан иклар учун иш унумдорлиги

$$Q = q \cdot V \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} \right] = q \cdot V \left[\frac{\text{кг}}{\text{с}} \right]$$

бу ерда q - сочилувчан икнинг погони ҳисобидаги оғирлиги. Ташувчи қурилмаларнинг сочилувчан ик ташишдаги бир соатлик иш унумдорлигини аниқлаймиз.

1 Агар бир секунддаги иш унумдорлигини 3600 га қўпайтурсак, бир соатлик иш унумдорлигини топамиз $q \cdot V \cdot 3600 = \text{кг/соат}$

2 Агар буни 1000 га бўлсак, яъни $q \cdot V \frac{3600}{1000}$ қуйидаги-ни оламиз:

$$Q = 3.6 \cdot q \cdot V \left[\text{т/соат} \right] \quad (4)$$

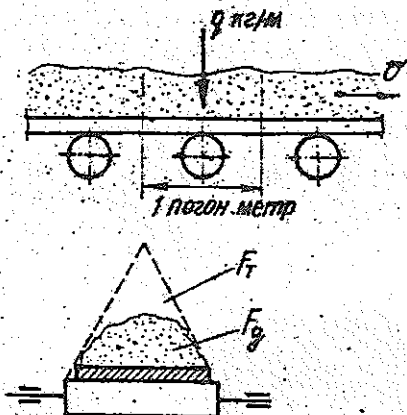
бу ерда Q - сочилувчан як ташилганда бир соатлик иш унумдорлигини.

Бизнинг вазифамиз - q ни аниқлаш ва формулага қувишдир.

Айтайлик, бизда тасмалы транспортёр бўлиб, ундаги як U тезлик билан ҳаракат қилсин. Бундан 1 погон метр яки азратиб, ундан тасмага тушадиган q кг/м аниқлашни аниқлабмиз: 172- расм/.

$$q = F_g \cdot \gamma \text{ [кг/м]}$$

$$q = \phi \cdot F_T \cdot \gamma \text{ [кг/м]}$$



72- расм.

бу ерда

γ - тўқма оғирлик

F_T - кесим ёзаси

Погон ҳисобиндаги аниқлаш ёкининг қўндаланг кесим ёзаси F_T , ёкининг тўқма оғирлиги γ (кг./м³) ва тўқдирган коэффициент ϕ ларнинг, қўлаймасига тенг.

$\phi = ?$ ни изоҳлабмиз.

Кининг тинч тургандаги базарий кесими q, δ, F_T ,
 лекки тебраниш, нотекис ҳаракат ва ботма оқимлар тўғрисида F_T
 кесимни /изани/ эгалдайди. Шунинг учун формулага $\psi = \frac{F_{\text{дв}}}{F_T}$
 тулдарий кoeffициенти киретилади, у тасманинг тула юкланимаган-
 лигани ҳисобга олади, ҳақвалдан $\psi < 1$ тапланади.
 у ҳолда

$$Q = 3.6 \cdot \psi \cdot F \cdot \gamma \cdot U \text{ т/соат} = 3.6 \cdot \psi \cdot F_T \cdot \gamma \cdot U$$

$$[\text{м}^2 \cdot \text{кг/м}^3 \cdot \text{м/сек}]$$

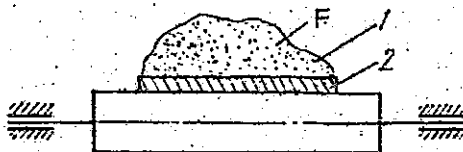
а/ сочилувчан юклар учун иш унумдорлиги қуйидагича бўлади:

$$Q = \frac{3600}{1000} q \cdot U = 3.6 \cdot q \cdot U \text{ т/соат}$$

б/ сочилувчан кундаланг кесим $F_{\text{м}^2}$ бўлган оқим ҳолида уэ-
 лунсиз ҳаракат қилганида $\gamma \text{ кг/м}^3$ ва тулдарий кoeffициент ψ
 бўлганида погон ҳисобидаги юклама қуйидаги қўпайтма тарзида
 топилади. /73- расм/.

$$q = \psi \cdot F \cdot \gamma, \text{ кг/м} \quad \text{у ҳолда}$$

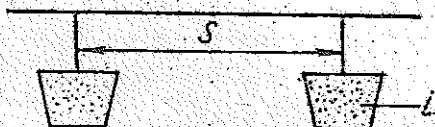
$$Q = 3.6 \cdot \psi \cdot F \cdot \gamma \cdot U \text{ т/соат} \quad \psi = \frac{F_{\text{дв}}}{F_T}$$



73- расм.

в/ юклар алоҳида юдишларда ташиляётган ҳол учун бир соатлик
 иш унумдорлигини аниқлаймиз.

Айтайлик чўмичлари U тезлик билан ҳаракатлянаёт-
 ган погон ҳисобидаги йулга эга бўлайлик. /74- расм/.



74- расм.

Назарий ҳаёми

i - чулчи ҳаёми, l ёки материал порцияси ҳисобида

S - чулчилар орасидаги масофа, м

i_x - чулчининг ҳақиқий ҳаёми.

Погон ҳисобидаги юклима қуйидаги ифода орқали аниқланади:

Агар $q = \frac{L}{S}$ бўлса, /погон ҳисобидаги юклима/

$$\psi = \frac{i_o \cdot i_r}{i_g \cdot i_r} \quad \text{бўлса,} \quad q = \frac{i_o}{S} \psi;$$

у ҳолда ҳаёмиёи ёш унумдорлиги қуйидагича бўлади:

$$Q_o = 3600 \psi \cdot \frac{i_o}{S} U, \quad \text{л/соат}$$

вазми γ ёш унумдорлиги эса $\gamma = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ бўлганда

$$Q_o = \frac{3600}{1000} \cdot \psi \cdot U \cdot \frac{i_o}{S} \cdot \gamma, \quad \text{т/соат бўлади.}$$

Донали юкларни ташинидаги ёш унумдорлиги.

1. Погон ҳисобидаги нагрузка q юк қуйидаги нисбатдан аниқланади. /75- расм/.

$$q = \frac{G}{S};$$

G - битта юкнинг оғирлиги

S - уларнинг орасидаги масофа.

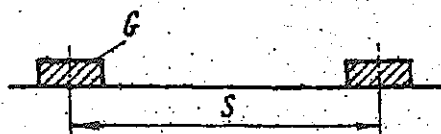
$$Q = 36 \cdot q \cdot U = 36 \cdot \frac{G}{S} U \quad \text{т/соат}$$

2. Донали юк ташинида /76- расм/.

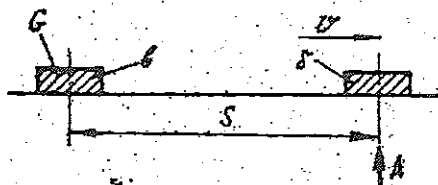
U - ҳаракатланиш тезлиги м/сек.

S - юклар орасидаги масофа.

Демак, юк кейинги А нуқтага етаб келиши учун $t_{\text{сек}} = \frac{S}{U}$



75- расм.



76- расм.

вақт ўтади. Бир соат ичида қанча ик ҳаракатланади?

$$Z = \frac{3600}{t}, \quad \text{дона} = \frac{3600 \cdot U}{S}, \quad \text{дона} \quad U \text{ ҳолда} \quad Q_{\text{дона}} = Z \cdot G \left[\frac{\text{дона}}{\text{соат}} \text{ кг} = \text{кг/соат} \right]$$

$$Q_{\text{дона}} = Z \cdot G \left[\frac{\text{дона}}{\text{соат}} \text{ кг} = \text{кг/соат} \right]$$

$$Q_{\text{дона}} = \frac{Z \cdot G}{1000} \left[\text{т/соат} \right] \quad \text{ва охири курунида}$$

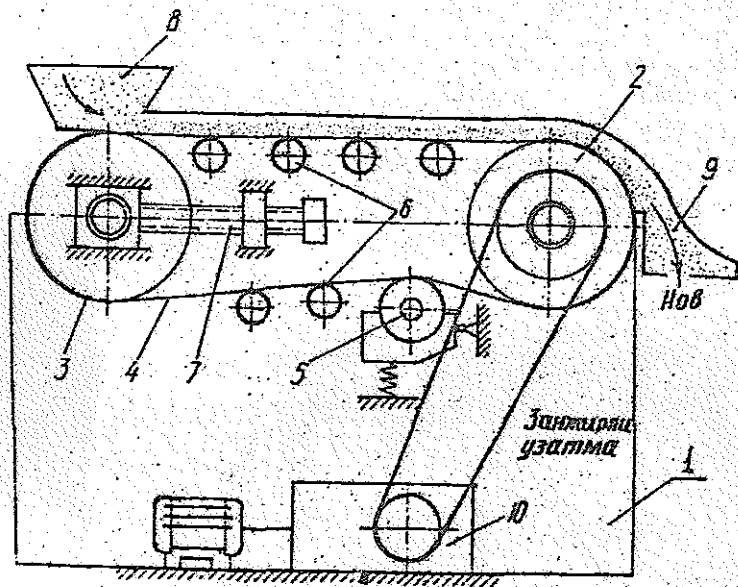
$$Q_{\text{дона}} = 16 \frac{U}{S} \cdot G \cdot \text{т/соат}$$

8.1. ТАСМАЛИ ТРАНСПОРТЕРЛАР

1- транспортёр рамаси

2- юртунчи сарабан.

- 3- тортувчи барабан.
- 4- тортувчи ва бир вақтнинг ўзида, яъни ташувчи ишчи элҳози ҳисобланувчи тасма.
- 5- барабанининг тасма билан қамралиш бурчлагани оширувчи ва тасма билан барабанининг яташуви оширувчи огузчан галтак.
- 6- тутиб турувчи галтаклар.
- 7- винт туридаги тортувчи қурилма.
- 8- ёқловчи қурилма.
- 9- тўқувчи қурилма.
- 10- яритма.



77- расм.

Тасма транспортёрлар қузағалмас ва қузағалувчан бўлади. Уларнинг узунлиги кўпінча бир неча ўнметрлардан иборат бўлиб, баъзан 3,5 км лизт ҳам учрайди.

Тасмала транспортёрларнинг ян унумдорлиги 10 т/соат дан 20000 т/соат гача бўлиши мумкин.

Айлаштирувчи кучни узатиш учун ва тасмани тортиш учун етап-ланувчи барабан тарантловчи қилиб ўрнатилади.

Тасманинг янги /яқори қисмини қўп сондаги ғалтаклар кутариб за йуналтириб туради, чунки тасма борлигидан жуда салқинланиб қолади. Тасманинг салт қисмини кам миқдордаги ғалтаклар кутариб туради, чунки у камроқ салқинланади /2 марта кам/.

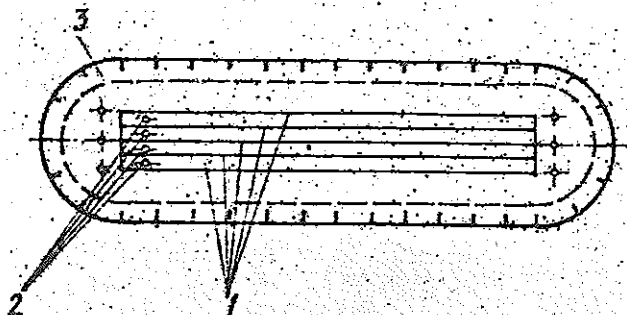
8.2. ТАСМАЛАР

Тасма асосий ян ташувчи ва тортувчи элҳоз ҳисобланади. Тас-малар асосан, 5 хилда тайёрланади: Одатдаги белтинг Б-820 қис-тиғимали 1, 2 2Р, 2У ва 3, ута муштаҳкам ОПБ-5 ва ОПБ-12 ва арқоқлиғур туғимали булар бир-бири билан резина ёрдамида бирик-тиради. 1- қистирмалар /қистирмалар синтетик бўлиши мумкин/.

2- вулканизация қилинган резина.

3- резина қопламалар.

В-900 ÷ 1200 мм ли ута муштаҳкам тасмаларда қистирмалар, ора-сига вулканизация ёрдамида пулат симлар қўйилади, яқори ҳарорат-ли шароитларда / $t = 100^{\circ}\text{C}$ гача асбёт қистирмалар қўлланилади.



78- расм.

Тасмалар сиртқи резина қатламлари билан қопланган.

Тасмаларнинг асослари /қистирмалари/ синтетик материаллардан

капрон ва анида, лавсанлардан бўлади.
Тасманинг эни қуйидагича бўлиши мумкин.

$$B = 400 \div 2000 \text{ мм.}$$

Паст ҳаракатларда -45°C/ совуқда чидамли резиналардан фойдаланилади.

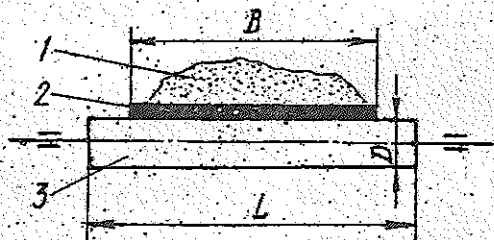
8.3. ГАЛТАКЛАР

Ўзбек донали ёқларни ташинга мулкаланган конвейерларда тасмаларнинг таянчлари бўлиб яхлит ёғоч ёки металлдан тайёрланган лент тўймалар қўлланилади /уларнинг камчилиги тез ефитилишидир/.

Сочилувчан ёқларни ташин учун эса, конвейерларда галтаклар қўлланилади. Галтак таянчлар юмалаш подшипникларида турли тизлағичлар билан урватолади. Бир галтакли 2 на 3 таянчлар ёқланган шохобчалар учун ва бир галтакли таянчли салт ишлатилган шохобчалар учун мулкаланган бўлади.

Таянчлар тасвирлари

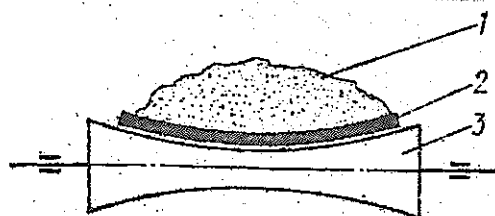
1. Бир галтакли таянч /79- расм/.



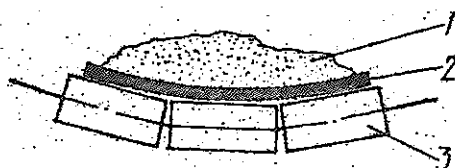
79- расм.

2. Глобонд таянч /80- расм/.

3. Новомос лентанинг уч галтакли таянчи /81- расм/.



80- расн.



81- расн.

1. Дн
2. Тасма
3. Разтаклар.

$$F = h \cdot b \cdot \frac{1}{2}$$

$$b = 0.8 \cdot B$$

$$h = \frac{b}{2} \cdot \operatorname{tg} \varphi = \frac{0.8 \cdot B}{2} \cdot \operatorname{tg} \varphi = 0.4 \cdot B \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

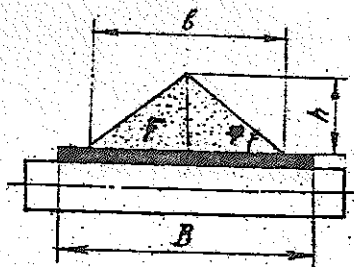
$$F = 0.4 \cdot B \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot 0.8 \cdot B \cdot \frac{1}{2} = \frac{0.32}{2} \cdot B^2 \cdot \operatorname{tg} \varphi = 0.16 B^2 \operatorname{tg} \varphi ;$$

$$Q = 3,6 \cdot F \cdot \psi \cdot \gamma \cdot U, \text{ Т/сат}$$

$$Q = 3,6 \cdot 0,16 \cdot B^2 \cdot t_g \varphi \cdot \psi \cdot \gamma \cdot U \text{ Т/сат}$$

Транспортёр тасмасининг эини аниқлаймиз.

1. Бир галтакли таличдаги яски тасма /82- расм/.



82- расм.

φ - ҳаракатланаётганда табиий қиялик бурчаги
бу ерда φ_0 - тинч ҳолатдаги табиий қиялик бурчаги,
 $\varphi = (0,35 \div 0,6)$ φ_0 бурчак қўидаги тартибда аниқланади.

/83- расм/. Туоқ йуқ банка олиб, уни текис зобга қўйилади,
унга материал солинади ва эҳтиётлик билан банкани кўтарилади.
Материал конусга рухаш шаклини олиб, тинч ҳолатдаги қиялик бур-
чаги φ_0 ни ҳосил қилади, ҳаракат пайтида эса φ бурчак-
ли конус шакли/олади.

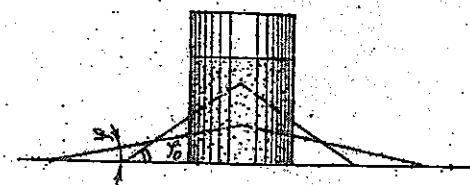
$$F = 0,16 \cdot B^2 \cdot t_g \varphi \quad - \text{ни қўидаги ҳисобининг назарий натижаси.}$$

Аммо, ҳаракат пайтида φ_0 бурчак ўзгаради ва $\varphi = (0,35 \div 0,6) \cdot \varphi_0$
булади, агар ни β бурчак остида кўйрига ҳаракатланса,
яна ўзгаради ва самандлиги ҳам ўзгаради, яъни h , га эга
буламиз /84- расм/.

Пунинг учун тузатма коэффициент K , киритилади ва ҳис-
облардан таъриб олинади:

$$\text{У ҳолда} \quad F = K \cdot 0,16 \cdot B^2 \cdot t_g \varphi$$

$\beta = 0,6 \cdot B$ қўида тах қўида кўида. h - ўзгариш
аниқланади ва $h = 0,4 \cdot B \cdot t_g \varphi$ га тенг бўлади.



83- расм.



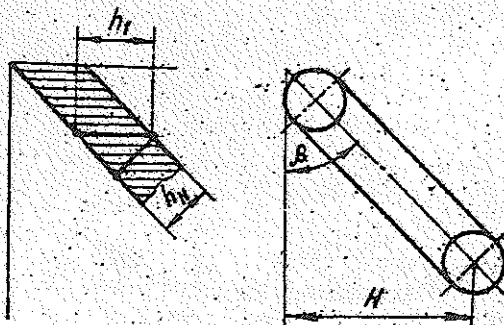
84- расм.

У ҳолда $F = \beta \cdot h \frac{1}{2}$ булади, яъни қисқичликда қу-
тарилаётган бўлса, h ўзгаради ва K коэффициент
кирилади:

$$F = K \cdot \frac{0.5 \cdot B \cdot 0.4 \cdot B \cdot \tan \varphi}{2} = 0.16 \cdot B^2 \cdot \tan \varphi.$$

Лекин яъ β бурчак остида ҳаракатланса, қисқич h баландли-
ги камаяди ва яъ қисқичнинг қисқичининг F мезаси ҳам ўзгаради.
Шу боисдан айтилганларни ҳисобга олиш учун тузатма коэффициент

K - тўлалик коэффициентни киргизилади. Уни қадваллардан аниқланади. /85- расм/.



85- расм.

β	$0-10^\circ$	$11-15^\circ$	$16-20^\circ$	$21-25^\circ$	Эслатма
K	I	0,95	0,9	0,85	Силлиқ тас-малар учун

15- қадвал

β	$26^\circ-30^\circ$	$31-35^\circ$	Эслатма
K	0,8	0,75	Ишлатилган тасмалар учун

Агар йк қўдаланиг қосимийнинг эзаси F тўқма оғирлиги γ ($\text{кг}/\text{м}^3$) экиниг ҳаражатланиш тезлиги U бўлса, у ҳолда иш унумдорлиги

$$Q = 3600 \cdot F \cdot \gamma \cdot U \cdot \eta_{\text{сдат}}$$

$$\gamma = \text{кг}/\text{м}^3$$

$$U = \text{м}/\text{с}$$

$$F = \text{м}^2$$

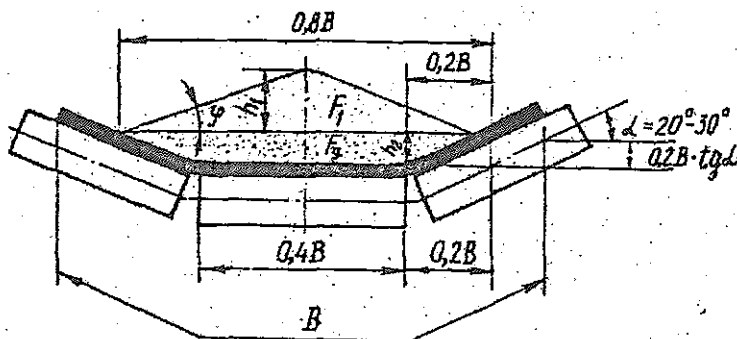
нани қийматини урнига қўйиб, қуйидагига эга бўламиз:

$$Q = 3600 \cdot K \cdot 0,16 \cdot B^2 \cdot t_g \varphi \cdot \gamma \cdot U$$

бундан

$$B = \sqrt{\frac{Q}{576 \cdot K \cdot U \cdot \gamma \cdot t_g \varphi}}, \text{ м}$$

Уч қалтакли таянчдаги қосиммон тасма /сб- раси/.



сб- раси.

$$F_a = F_1 + F_2 = \frac{0,3 \cdot B \cdot 0,4 \cdot B \cdot t_g \varphi \cdot K}{2} + \frac{0,4 \cdot B \cdot 0,8 B}{2} + 0,2 B t_g \alpha =$$

$$= 0,16 \cdot K \cdot B^2 t_g \varphi + 0,12 B^2 t_g \alpha = B^2 (0,16 \cdot K \cdot t_g \varphi + 0,12 t_g \alpha)$$

F_a - янинг умумий қоси.

F_1 - учбурчакли қосиммоннинг қоси.

F_2 - трапециясимон қосиммоннинг қоси.

У ҳолда ил уаумдорлиги: $Q = 3600 \cdot F_a \cdot \gamma \cdot U$

F_a нани қийматини қўйгандан кейин:

$$Q = 3600 \cdot B^2 (0,16 \cdot K \cdot t_g \varphi + 0,12 t_g \alpha) \cdot \gamma \cdot U \gamma_{\text{соат}}$$

га эга бўламиз.

бундан

$$B = \sqrt{\frac{Q}{3600 \cdot (0,16 \cdot K \cdot t_g \varphi + 0,12 t_g \alpha) \cdot \gamma \cdot U}}$$

бу ерда $\gamma = \gamma_{\text{мз}}$; $U = \text{м/сек}$; $F_a = \text{м}^2$.

8.4. Двигатель қуватини аниқлаш

1. Энг аввало барабан валидаги қуваатни қуйдаги формула орқали аниқлаймиз:

$$N = \frac{P_0 \cdot U}{102 \cdot \eta_d} \text{ кВт},$$

бу ерда $P_0 = S_{\text{нб}} \cdot S_{\text{об}}$ - тасманинг торттиш кучи ёки притувачи барабанга қўйилган айлана кучлар

$\eta_d = 0.95$ барабанинг Ө.И.К.

U - тасма ва панинг ҳаракатланиш тезлиги.

2. Двигатель валидаги қуваат аниқланади:

$$N_g = \frac{N}{\eta}, \text{ бу ерда } \eta \approx 0.8 \text{ - критманинг}$$

Ө.И.К.

3. Транспортёрни юргизишда двигатель валида панинг, тасманинг, галтакларнинг ва айланувчи деталларнинг аяриция дучмаридан динамик момент M_g ҳосил бўлади. Шунинг учун двигателялни юргизиш пайтида, M_g кг.м да $N_H = N_g + \frac{M_g \cdot n_g}{975} \text{ кВт}$ бўлади.

Айтайлик, ўзига барабан валидаги қуваатни аниқлаш керак бўлсин:

$$N = \frac{P_0 \cdot U}{102 \cdot \eta_d} \text{ кВт}.$$

Бинобарин, P ни ҳам аниқлаш керак. Буни тасмали транспортёрнинг торттиш кучини ҳисоблаш орқали топамиз. /67- расм/.

Тасмали транспортёрнинг торттиш кучини ҳисоблаш

Тасмани ҳаракатга келтирбериш торттиш кучи P_0 ни аниқлаш керак. Бу куч тасма ва ўзини U тезлик билан ҳаракатлантириш керак.

а/ тасма қуйдаги қаршиликларга учрайди:

$W_{\text{ок}}$ - ролл тохобчаннинг ҳаракатланишига қаршилик кучи.

W_t - сатт тохобчаннинг ҳаракатланишига қаршилик кучи.

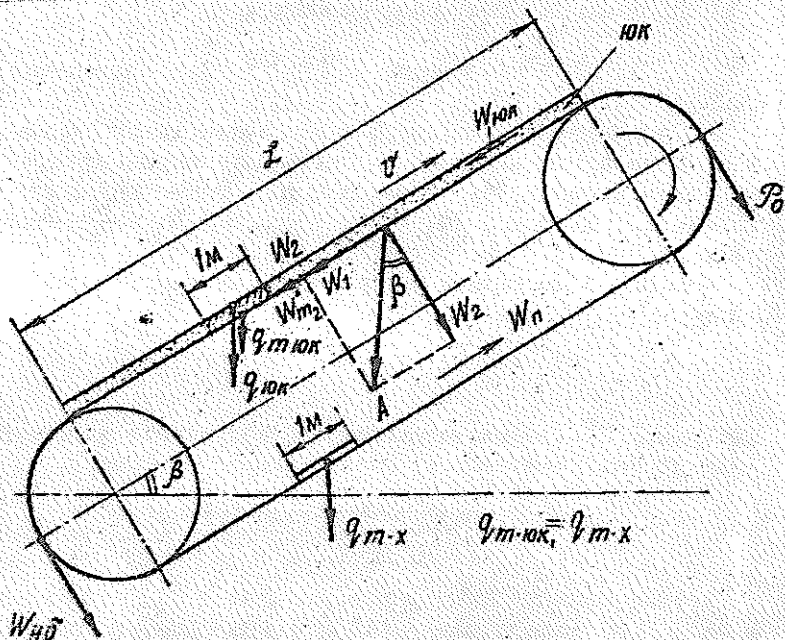
$W_{\text{т}}$ - тортувчи барабанининг айланishiга қаршилик кучи.

P_0 - притувачи барабан орқали тасмага узатиладиган ва тасма-

ни айлантурувчи фойдали куч.

6) Иккитанган похобчага картилик кучини топиш учун 1 м узунликда иккитанган похобчани ахратамиз ва q_r билан белгилай-
миз.

q_r - тасманинг 1 м узунлигидаги иккинчи оғирлиги ногон
хисобидати вв/м. Агар q_r ни U тезликка кўрайтир-
сак, ан узундорлиги $Q = q_r \cdot U$ сек булади.



57- расм.

Агар буна 3600 га кўрайтурс, 1500 га булган $Q = 3.6 \cdot q_r \cdot U$
о/ссат на ошамиз ва булдан $q_r = \frac{Q}{3.6 \cdot U}$
га ога булмам.

Э. Алар транспортёрнинг узунлиги L бўлса, у ҳолда умумий оғирлик $q \cdot L$ га тенг бўлади.

Агар i м транспортёр тасмаи i м узунликтаги оғирлиги q_m метр бўлса, у ҳолда тасманинг ўзунлиги $[q_m \cdot L]$, яъни тасманинг ўзунлиги L бўлган тасманинг i м узунликтаги оғирлиги q_m шунг қўша тасмага тенг бўлади.

2/ ҳосил бўлган натижаларни қўшиб, иккинчи сўпратга А ва Б таъсирининг натижасини ҳисоблашнинг оқибатига қўшимча :

$$A = q_{\text{из}} \cdot L + q_{\text{изм}} \cdot L = (q_{\text{из}} + q_{\text{изм}}) \cdot L, \text{ кг.}$$

Д/ Бу күчтү билдирген шомолдордун жарыясына караганда буулардын
ташкы агуучулугу аягында: аягы W_1 буу W_2
Түбүрчүктөгү W_1 буу W_2 ик аягындагы:

$$W_1 = (q_L + q_m) \cdot L \cdot \sin \beta$$

МН ВА ТАСМА ОФИРЛАТУ НАТИБАСИЛА ХОСИЛ БУЛГАН УРАДИТЛАНИШЛА КАР-
ШЛИК КУЧА:

$$W_2^1 = (q_z + q_m) \cdot L \cdot \cos \beta.$$

А кучинин нормал ташкил этувчиси ёки эн ва ташкилни таъсир-га таъсир этувчи бошми кучи. Бу куч таъсирга келган кучни эъзага келтирди: $[W_{m_2} = W_2 \cdot \omega_2]$, бу куч сарф-ли қаршини куч бўлиб, тасма билан кутарувчи кутарувчиси ора-сида ҳосил бўлган кучдир. $W_{m_1} = W_2 \cdot \omega_2$ ёки

$$W_{m_0}^I = (q_{\text{г}} + q_{\text{м}}) \cdot L \cdot \cos \beta \cdot W_g ;$$

бу ерда ω_3 - уақыттанганда кармалган коридорларга у ерда
походларнинг натижа доимията нассатан олунган.

Бундай киши: W'_2 нуч пайдо булади /бу нучне чизмада
 белгилаб кўриш, у холда биланган тохоба ҳаракатига қаршилик
 нучи $W_{\text{юк}}$ екиста W_1 ва W'_1 нучиданги белгилан-
 сига тенг булади. W_2 ва W_1 нучлар эгаси бу-
 нилган, еттике учун

$$[W_{\text{rot}}] = W_2' \pm W_1 = (q_1 + q_m) \cdot (w_s \cdot \cos \beta \pm \sin \beta) \cdot L$$

+--СЕРПОВ ИЛИТАНОВ ПОМОЩНИК ПРОКТОРА РАБОТ НАЧАЛНИКА -
 -СЕРПОВ ИЛИТАНОВ ПОМОЩНИК РАБОТ НАЧАЛНИКА РАБОТ НАЧАЛНИКА

Салт шокобчаннинг қаршилик кучи

$$W_n = q_m \cdot L (\omega'_s \cdot \cos \beta \pm \sin \beta)$$

+ - салт шокобчаннинг қутарилишида

- - салт шокобчаннинг дастга тушибди олинади.

ω'_s - салт шокобчаннинг ҳаракатланишига қаршилик коэффициенти.

Тортувчи қисмларнинг ағзинишига қаршилик кучи

Қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$W_{н\delta}^r = (W_{г\delta} + W_n) (c - 1)$$

бу ерда C - қарабанлардаги қўғишча қаршиликдан қосил бўлган иш-
рофлар коэффициенти

бўйдами айлана куч:

$$P_0 = (W_{г\delta} + W_n) \cdot C$$

бу ярим амперик формула ҳисобланади:

W_n ва P_0 лар аниқлашадиган формулалар янги эмпериқ фор-
мулалардир.

9. ЧИМИЛИ ЭЛЕВАТОРЛАР

Элеваторлар ёлғизан тик / вертикал / ёки қия йўналишларга бир
қойдан иккинчи қойга қўзғатишга / ташашга / мулк-
ланган.

Ташувчи қисмларнинг турларига қараб элеваторлар қуйидагилар-
га бўлинади:

1/ чўмичли.

2/ тоқчалли.

3/ какавалли.

Тортувчи қисмларнинг тузалиши бўлича:

1/ тасмалли.

2/ занжирли.

1. Ҳаракатлантирувчи барарлан.

2. Қаллақ, унинг қўғишча ёки тўқил усулига боғлиқ бўлади.

3. Чексиз тортувчи қисмлар қуйидагилар бўлади: қалит тасма,
бир занжирли, икки занжирли.

4. Чўмич ва маҳови; чўмичдан ташари тоқчалар ва какавалли хан

донали екларни ташқида қўлланилади.

5. Тараңгловчи барабанлар; тортувчи элғозлар ва барабанлар орасидаги алаш / ташлаш / кучини ошириш учун бу барабанлар тараңглаб тортилади.

6. Бошқоқ иш элғозларини еклаш учун хизмат қилади.

7. Екловчи қурилма

8. Бушатувчи / қурилма /.

Чумичли элеваторнинг чизмаси. / 88- расм /:

2- ҳаракатлантерувчи барабан

2- каллак

3- тортувчи қисм.

4- чумич.

5- тараңгловчи

6- бошқоқ

7- екловчи қурилма

8- бушатувчи қурилма.

$$P_u = \frac{m \cdot U^2}{\eta} = \frac{G \cdot \omega^2 \cdot \tau}{g}; \quad h = \frac{895}{\pi^2}$$

h ни аниқлаймиз:

$$\frac{h}{\tau} = \frac{G}{P_u}; \quad h = \frac{G}{P_u} \cdot \tau = \frac{G \cdot \tau}{\frac{G \cdot \omega^2 \cdot \tau}{g}} = \frac{g}{\omega^2} = \frac{9.81}{\pi^2 \cdot n^2} =$$

$$= \frac{9.81 \cdot 500}{\pi^2 \cdot n^2} = \frac{895}{n^2};$$

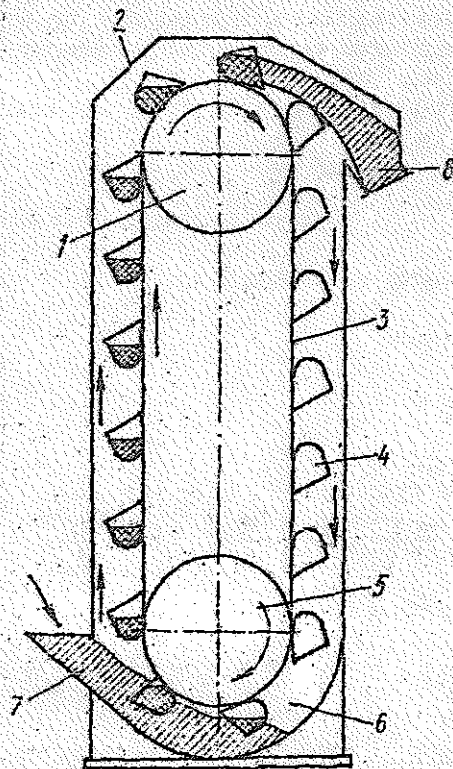
из $\Delta a 0.0$ и $\Delta a 0.5$;

$$\frac{h}{\tau} = \frac{G}{P_u}; \quad \text{ундан} \quad h = \frac{G}{F_y} \cdot \tau = \frac{G \cdot \tau}{\frac{G \cdot \omega^2 \cdot \tau}{g}} = \frac{g}{\omega^2} = \frac{9.81}{\pi^2 \cdot n^2} = \frac{895}{n^2};$$

$$i) P_u = m \cdot \omega^2 \cdot \tau = m \cdot \omega^2 \cdot \frac{D}{2} = \frac{G}{g} \cdot \omega^2 \cdot \frac{D}{2};$$

$$n'' \text{ ни хисобга олганда } \frac{h}{\tau} = \frac{m}{P_u}; \quad h = \frac{m \cdot \tau}{P_u} = \frac{m \cdot \tau}{m \cdot \omega^2 \cdot \tau} = \frac{1}{\omega^2} =$$

$$= \frac{30^2}{(\pi \cdot n)^2} = \frac{900}{\pi^2 \cdot n^2} = \frac{91.49}{n^2} \approx \frac{91.2}{n^2}; \quad P_u = \frac{m \cdot U^2}{\tau^2} = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot \tau^2}{\tau^2} = \underline{m \cdot \omega^2 \cdot \tau}$$



88- расм.

9.1. МАТЕРИАЛЛАРНИ ТУКИ

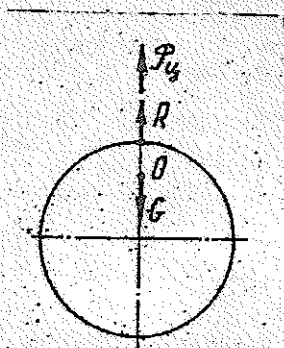
Элеваторлар назариясида асосий ўринни материалларни туки ва туки қурилмасининг тузилмаси эгаллайди. /89- расм/.

$$h = \frac{91.2}{n^2}$$

Кураб турбидики, кутб масофаси барабаннинг айланмалар сонига боғлиқ экан.

1/. Барабаннинг айланмалари сони n на охиригача кутб масо-
фаси h камаяпти ($h < 0,5 \cdot D$), P_u кучи эса G дан
катта бўлади, катта марказдан қочма куч ҳисобига марказдан
қочма

$R = P_u - G$ бу куйидаги қизмалак кураб турбиди.
I ҳол $h < 0,5 D$ /90- расм./



90- расм.

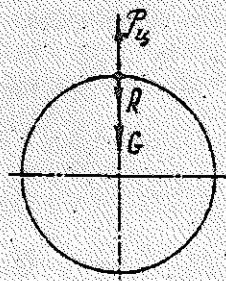
$h < R$ - марказдан қочма бусатилиш

2/. n камайгани ҳолда, h ортади, яъни $h > 0,5 D$
унда $P_u < G$ у ҳолда гравитацион /ўз қолча/ бусатилиш
ёз беради.

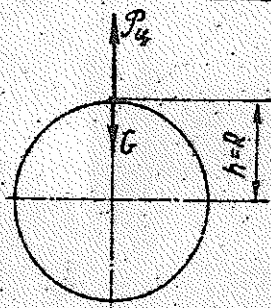
II ҳол $h > 0,5 D$ $h > R$ ўз қолча бусатилиш
/91- расм./

3/ Барабаннинг айланмалар сонини ва диаметрини шундай танлаш
керакки, $h = 0,5 D$ ва $P_u = G$ бўлсин, у ҳолда ағалаш
туғилган марказдан қочма- ўз қолча бусатилиш ёз беради.

III ҳол $h = 0,5 D$; $h = R$ ағалаш бусатилиш. /92- расм./



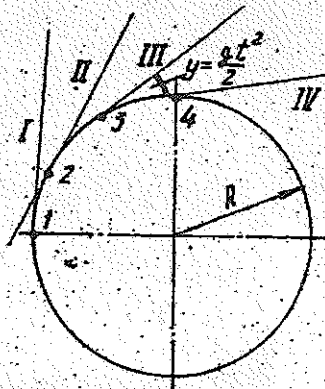
91- расм.



92- расм.

Қалланинг кўриниш туқиланинг ҳар хил усулларига қараб турла-
на бўлади. Қалланинг кўринишли асос учун қўлланмиг ҳар хил ҳо-
латларида қўниг тақди қўлласидан уланган пайтидаги би зарралари
ҳаракатининг иллари /траекторияси/ кўрилади.

Траекторияни куриш учун айлана радиуси R бир неча нукталарга бўлинад ва бу нукталарни қийсик бурчакли системала координаталар боши этиб қабул қилинса, вақт t нинг бир қатор қийматлари учун як зарралари ҳаракатининг траекторияси курилади /I, II, III нукталар/. Бунда уринма бўйлаб $x = v \cdot t$, вертикал бўйлаб $y = \frac{g \cdot t^2}{2}$ қўйилади, чунки як заррасининг ҳаракат /учиши/ траекторияси чуқичдан чиқишда қўйидаги тенгламалар қонунига бўйсунди /93- расм/.



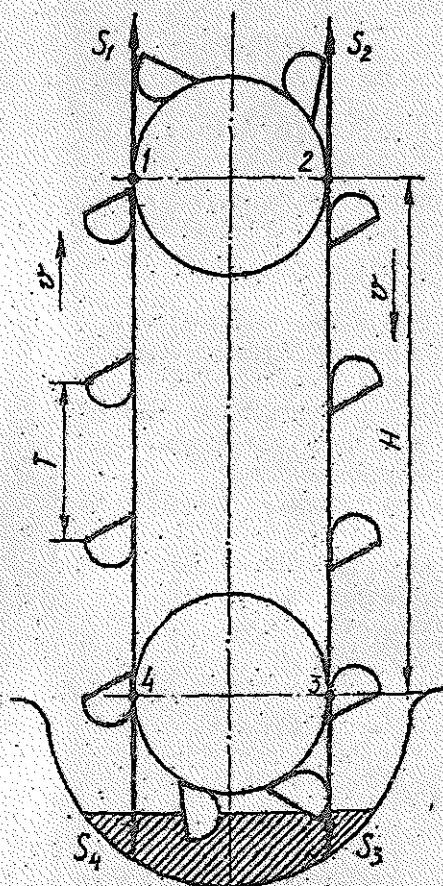
93- расм.

$$x = v \cdot t; \quad y = \frac{g \cdot t^2}{2};$$

координаталар бошидан чуқичнинг ҳаракат траекторияси R радиусида айлананинг исталган нуктасида

9.2. Элеватор яритмаси электр двигателининг қувватини аниқлаш

1. Элеваторнинг тортувчи қисмини I-2, 2-3 : 3-4 ва 4-I участкаларга бўламиз /94- расм/.



2/ 2 м узунлидаги элеватор тасмисининг материали оғирлиги Q кг, юртүзүш элемент оғирлиги $q_{\text{н}}$ ва чумичининг оғирлиги $q_{\text{н(с)}}$ на толамиз. $q_{\text{н}} = \frac{G_{\text{н(с)}}}{l}$, бу ерда $G_{\text{н(с)}}$

$G_{\text{н(с)}}$ чумичининг оғирлиги

l - чумичаларнинг оқими.

A - тақрибий формула бўйича $q_{\text{н}} = 1.1 \cdot B(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3)$

$A q$ - I м материалнинг оғирлиги - ва узундорлиги формуласидан

$$q = \frac{Q}{3600 \cdot v}$$

Жумий оғирлик $(q + q_1 + q_{\text{н}}) \cdot H$

3/ 4= нуктадаги тараңгликни чумичининг устиворлик партидан аниқлаймиз / чумичининг юк билан руҳбат этилган оғирлик партидан / (δ_4)

$$S_4 = \frac{G_{\text{н}} + G_{\text{м}} \cdot \alpha}{h_1 \cdot \sin \theta}; \quad G = \psi \cdot i_0 \cdot \gamma,$$

бу ерда

$G_{\text{н(с)}}$ - чумичининг оғирлиги;

$G_{\text{м}}$ - чумичадаги материалнинг оғирлиги;

$$h_1 = H - H_1$$

$\alpha = 0.5$ γ - ҳарбий оғирлик / тўқма оғирлик / h_1, α, H, H_1 ларнинг қиймати ҳаҷалларда бериледи.

4/ I= нуктадаги тараңгликни аниқлаймиз.

5/ 3= нуктадаги тараңгликни толамиз. $S_1 = S_4 + (q + q_{\text{н}} + q_{\text{н(с)}}) \cdot H$

$$S_3 = \frac{S_4}{\epsilon} - c q$$

бу ерда ϵ - барабаннинг қаршилик коэффиценти.

$c \cdot q$ - материалга ботиридаги қаршилик,

6/ 2= нуктадаги тараңгликни ҳисоблаймиз:

$$S_2 = S_3 + (q_{\text{н}} + q_{\text{н(с)}}) \cdot H$$

7/ Элеваторнинг етакловчи валидаги қувватни аниқлаймиз:

$$N = \frac{(S_1 - S_2) \cdot v \cdot \epsilon}{102} \cdot \text{кВт}$$

8/ Двигатель валидаги қувват қуйидагича бўлади:

$$N_{\text{д}} = \frac{N}{\eta}$$

бу ерда

η - кританинг 0.И.К.

10. ВИНТЛИ ТРАНСПОРТЕРЛАР /ШЕКЛАР/

Шеклар

I- Винтли конвейерларнинг айқалликлари:

1. Тўзалишнинг оқийлиги ва қаровнинг мураккаб эмаслиги.

2. Қуёланинг кеселининг улчалари катта эмаслиги.

3. Оралли тукининг қулайлиги.

4. Чанг чокаруэчи ишларни ташлада тулки герметиклаш ку-
шиллиги.

Намчилашлари:

1. Материалларнинг навлар ва вентлар билан айлаланиш нати-
жасида уларнинг майдаланиши ва конвейернинг ёкиллаши.

2. Энергиянинг /ку/ сарфланли.

10.1. Шнеклар

Шнеклар кучма ва доимий урнатилган булади. Улар дов маҳсулоти-
ларини, омиута ешларни, донали ишларни қолларда, яшиларда
блосиларда ташин учун мулаалланган.

Тукилувчан шнекларни ташувчи шнеклар 1 нозда айлалатган 2 вентдан
асорат. Винт вали билан бирга оралли ва охириги подиаллашларга
урнатиллади. Шнекли элватор двигатели ташли редуктор
билан юргизиллади. Материални галлоини бирор учда қоллаштар
иловчи қуритма билан ишланади.

Материални тулки эса оралли ёки охириги тукилувчи қуритма оралли
амалга оширилади. Вертикал винтли /транспортерда/ горизонтал
шнелли вертикал шнекли узатади.

Горизонтал ва вертикал шнеклар электродвигателдан қарамат
олувчи редуктор оралли юргизиллади.

10.2. Шнекларнинг қуритмалари

Горизонтал винтли конвейер зачина айланли электр двигатели
оралли редуктор ва муфта оралли узатиллади.

Қиз винтли конвейерга айланлини узати учун қуритма рақалда
конусоаксон редуктор ёки тасмалли узатма урнатиллади.

Қуритма қуритма конвейернинг тулки ишони охирига қоллаштар
булади.

Охири винтли конвейерларда иккита қуритма булади қуритма - бир
тулки томонда, иккинчиси унга қарш томонда.

Винтли конвейерларнинг ала бир тури ташувчи /кўчурлардир.
Улар қукидагича булади: а/ леки сирти ошллик қўчурлар; б/ ечки
сиртага қулат тасмалардан асорат спираллар маҳкамланган қўчур-
лар.

Бундай қўчурлар ташини нақилларга горизонтал уалда ва $3^{\circ}-5^{\circ}$

бурчак остиди қойлаштирилган бўлади. Унинг притмаси қуйидагича: қувурга шестерня ўрнатилиб, у бошқа шестерня орқали очик редуктордан ҳаракат олади. Редуктор эса ҳаракатни ўз навбатида электр двигателидан олади.

Қувурларда сода, цемент, яъни тузилувчан ва майда донли материаллар ташиллади.

Сода учун қувурлар диаметри $d = 800 \div 1000$ мм.

цемент учун $d = 200 \div 600$ мм.

1. минутдаги айланишлар сони:

Сода учун $n_{\text{сод}} = 15 \div 20$ айл/мин

цемент учун $n_{\text{цем}} = 30 \div 75$ айл/мин.

Иш унумдорлиги:

сода учун $83 \div 200$ м³/соат

цемент учун $3 \div 30$ м³ соат

Донали иккларни ташувчи винтли транспортёрлар иккита параллел винтдан иборат бўлиб, бир-биридан 20-30 см оралиқда ўрнатилади. Уларнинг ўрталари турли йўналишда бўлади ва турли йўналишлар ҳаракатланади. Икклар иккларни вертикал йўналишда 30 м гача, горизонтал йўналишда эса 60 м гача ташини мумкин.

Винт урамларининг диаметрлари 100 - 600 мм гача бўлади. Новларининг бўлмалари узунлиги 2 - 4 м гача бўлади.

Нов билан винтнинг орасидаги бўшлиқ 6 - 10 мм га тенг.

10.3. Винтларнинг турлари

1. Яхлит винтлар; булар тузилувчан /донали, майда булакли ва қуқун/симон/ иккларни, ташини учун қўлланалади. Бу винтлар бир ва икки қиримли бўлиши мумкин.

2. Тасмалли винтлар; буларда вал билан тасма орасида тирқиш бўлади, ш ҳаракати давомида бу тирқишлар унинг урам орқасига тушишга имконият ва бир неча хил материалларнинг аралашшига ёрдам беради.

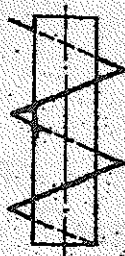
3. Қасон винтлар; буларда винт қасоннинг ташқи қиррасида икклар бўлади. Етиб қолган иккларни эликатсиза хизмат қилади.

4. Қуракча винтлар; қуракчалар валга винт чизмга бўйлача маҳкамланган бўлади. Иккларни қимлатиш, аралаштириш ва ташини мулкаланган.

Винтлар чап қиримли /чапақай/ ва унг қиримли ўлақай, бўлиб, иккнинг ташини йўналиши буларга боғлиқ бўлади.

Винтнинг киришлилигини аниқлаш: Агар винтга ёндан қарасак, винт урали чапга, унга қараб оқорига қутарилганини кураш мумкин, демак шнек унга киришни экан, акс ҳолда чап киришли бўлади.

Горизонтал шнекларда материалларнинг юкланиши, ҳаракатланиши ва тутилишининг чизмаси. /95- расм/.



95- расм.

1. Агар гилоф ичидаги винт чап киришли бўлса ва уни соатмиля йуналишининг тескарисига айлантирсак, у ҳолда ик унглам чапга томон ҳаракат қилади.

2. Агар унг киришли винт урнатиб, уни соат миля йуналишининг тескарисига айлантирсак, ик у ҳолда чапдан унга қараб қузғалган бўлади.

3. Агар чап киришли винт урнатиб, уни соат миля йуналишида айлантирсак, ик у ҳолда чапдан унга қараб ҳаракатланади.

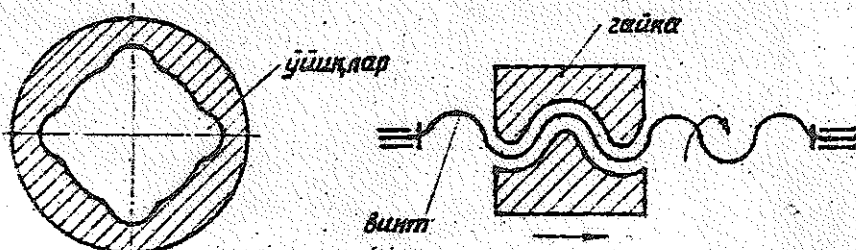
4. Агар унг киришли винт урнатиб, уни соат миля йуналишида айлантирсак, ик у ҳолда унглам чапга қараб ҳаракатланади.

Агар бир гилоф ичига ярами унг киришли винт урнатиб, уни соат миля йуналишида айлантирсак, ик у ҳолда уртага қараб ҳаракатланади. Агар шу винт соат миля йуналиши бўйича айланса, у ҳолда ик уртадан тескари томонга қараб ҳаракатланади.

10.4. Шнекларнинг ишлари

Горизонтал шнекларда ик тайга винт принципи асосида ҳаракат-

таъди, яъни винтга мувофиқлашган таъдига ўрилади ва айланмасдан ҳамда ундаги гайкани айланмасдан тутиб турсак, гайка винт бўлиб қарайланади. Шунингдек винт домини билар баъради: Демак, ки нобда айланмаслиги учун ишончли /катта/ ишқалани коэффициенти бўлиши керак. Бинобарин, ишқалани коэффицентини ошириш учун /айланма қаршилагани/ таъдиб турган ноб оширилади, масалан, гўш қаймақчилини олиб қўрайми. Агар гўш қаймақчилининг таъдига қарасак, унда бўйлама бўлишларни қўйишга мумкин /96-расм/.



96- расм.

Ишқалани вертикал транспортёрларда қарайди.

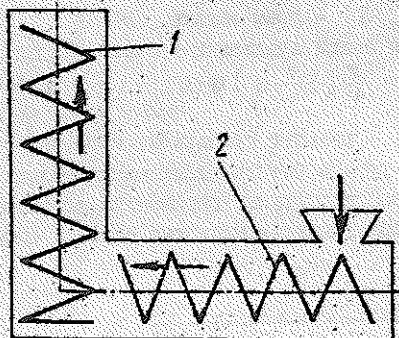
Материалнинг энгиза қарайди гайка билан материал ўрғасига ишқалани ноб хослига амалда олади, бу ноб маънадан нобда ноб таъдирда материал зарраларининг винт нобда айланмасдан қарайди бўлади.

Горизонтал шнектарнинг ишқали (97-расм)

Горизонтал шнектарнинг ишқали асослари:

нобдаги диверсасига ноб билан ишқалани ҳамда таъдирда материалнинг ўз оғирлиги таъдирда у /айланмаслиги/ ва нобда винт учун гайка хослига, ўз ишқалига бўлиб қарайланади.

Шнектар вертикал бўлишда қарайди ноб диверсасига ноб ишқали ишқалани хослига ҳамда горизонтал шнектарнинг нобдаги ўз ишқалига қарайди қарайди нобдаги таъдирда солиб бўлади.



97- расм.

Бу ҳолни яна қуйидагича изоҳлаш мумкин: винтнинг тез айланиганида материал зарраларига марказдан қочма куч таъсир этади, бу кучлар гилобнинг деворига қараб материални силжитади ва сиқади, бу ерда зарраларнинг айланиш ҳаракатини сезанлаштирадиган ишқаланиш кучлари ҳосил бўлади.

Материал зарраларининг айланиш сезанлашгани сабабли зарраларнинг винт кэси бўйича сирланиш содир бўлади ва шунинг учун айланиш ҳаракат билан бир қаторда иқорига қараб илгариланиш ҳаракат ҳосил бўлади.

Материал зарраларининг бурчак тезлиги W бор эди, нонга ишқаланиш кучи F ҳосил бўлади ва унинг бурчак тезлиги камаяди, бунинг таъсирида зарралар винт кэси бўйлаб сирлана бошлайди, винт айланиш кучи ва зарралар остига қарганлиги сабабли зарралар илгариланиш тезлиги олаб, иқорига ҳаракат қилади.

/98- расм/.

10.5. Иш унумдорлиги Q ни аниқлаш

$F \cdot U = Q$ агар буни 3600 га қулайтирсак,
 $Q = 3600 F \cdot U$ м³/соат га эга бўламиз. Агар буни
 - юкнинг ҳазми оғирлигига /т/ м³ ҳисобиди/ қулайтирсак,

куйидагичи ҳосил қиламиз:

$$Q = 3600 \cdot F \cdot U \cdot \gamma \quad \text{т/соат,} \quad U = \frac{S \cdot n}{60^2};$$

бу ерда

S - урам қадми.

Бу теңламадаги ак оқими кундаланг кесими куйидагича аниқланади.

$$F = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \phi \cdot c; \quad F = \pi \cdot R^2$$

бу ерда:

ψ - вазнинг тулдирилиш коэффициенти бўлиб

иккиг хусусияти ва турига боғлиқ ҳолда қабул қилинади: $\psi =$

$= 0,25 \div 0,48$ С- транспортёрнинг горизонтга нисбатан қиялиги ҳисобига ва унумдорлигининг камайиши ҳисобга олувчи коэффициент

β	0	10	20	30
c	1	0,8	0,65	0,55

У ҳолда оқирғи кўринишда куйидагича ёзамиз:

$$Q = 3600 \cdot \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot \phi \cdot c \cdot U \cdot \gamma \quad \text{т/соат.}$$

Икки вертикал бунаҳда ташкиётган пайтдаги илгариланиш тезликини аниқлаймиз:

$$U_n = \frac{s(n_1 - n_2)}{60}.$$

Иш унумдорлиги

$$Q = 3600 \cdot F \cdot U_n \cdot \gamma.$$

Бу тақриба асосида аниқланади, чунки ҳисоб билан $n_{ик}$ ва U_n ни аниқлаш мумкин эмас. /99- расм/.

Икнинг ҳаракатига қўрайтиладиган қаршилик ва қувват.

Икнинг нис билан ишқалаётидаги ва қиялик бўйлаб кўтарилишидаги қаршилик W . Бу қаршиликни аниқлаш учун нондаги ёқдан бир погон метр /1 п.м./ ажратиб оламиз ва уни Q билан белгилаймиз. $Q_2 = [kg/m]$ ўлчов бирлигига эга. Аммо транспортёрнинг узунлиги Z , бу ҳолда ўлчовий оғирлиги $Q_2 \cdot L$ га тенг бўлади. Бу ўлчовий, кучни икнинг оғирлиқ марказига қўламиз ва уни икки тузувчига ажратамиз:

$$R = Q_2 \cdot L \cdot \sin \beta \quad \text{қиялик бўйлаб кўтарилишдаги қаршилик кучи.}$$

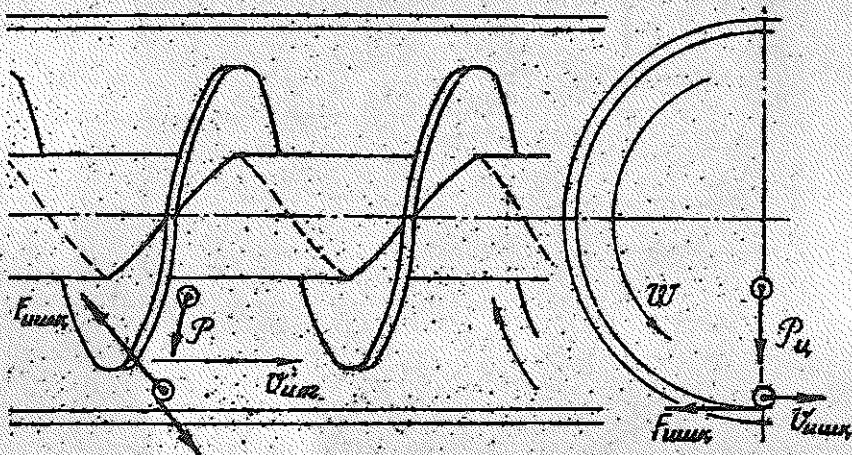
$$N = Q_2 \cdot Z \cdot \cos \beta \quad \text{ик оғирлигининг нормал ташкил этувчиси.}$$

Аммо бу нормал куч бошқа зарарли қаршиликлар кучини ҳосил қилади.

бу куч виннинг нов билан ишталаниши натижасида ҳосил бўлади ва
ик йуналишга нисбатан тескари томонга йуналиди.

Бу куч $F_{\text{винт}} = N \cdot W_3 = q_r \cdot L \cdot \cos \beta \cdot W_3$

бу ерда W_3 зарарли қаршиликлар кучининг қаршилик коэффи-
циенти, у виннинг нов билан ишталаниши натижасида пайдо бўлади.



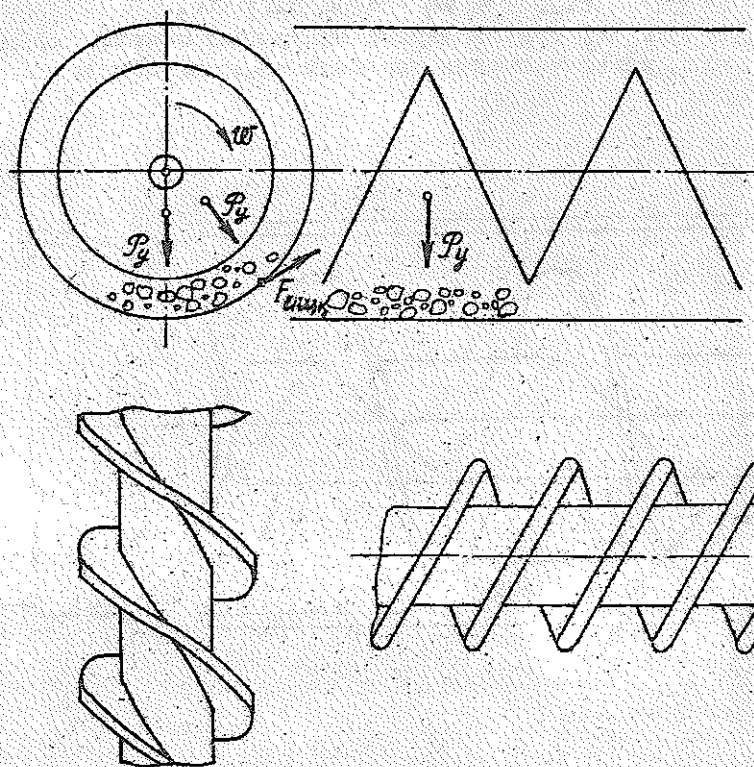
98- расм.

$$W_1 = R_1 + F_{\text{винт}} = q_r \cdot Z \cdot \sin \beta + q_r \cdot Z \cdot \cos \beta \cdot W_3 =$$

$$= q_r \cdot Z \cdot (\sin \beta + \cos \beta \cdot W_3);$$

Бу қаршиликлардан ботқе яна бэр қатор қаршиликлар борса, улар
иккинчи ҳаракатга қаршилик қылады:

- 1/ виннинг винт узаси бўйлаб сгнатилашдаги қаршилик;
- 2/ Подшипниклардаги ишталаниш қаршилиги;
- 3/ виннинг ҳаракати ва майдаланушидаги қаршилик;



99- расм.

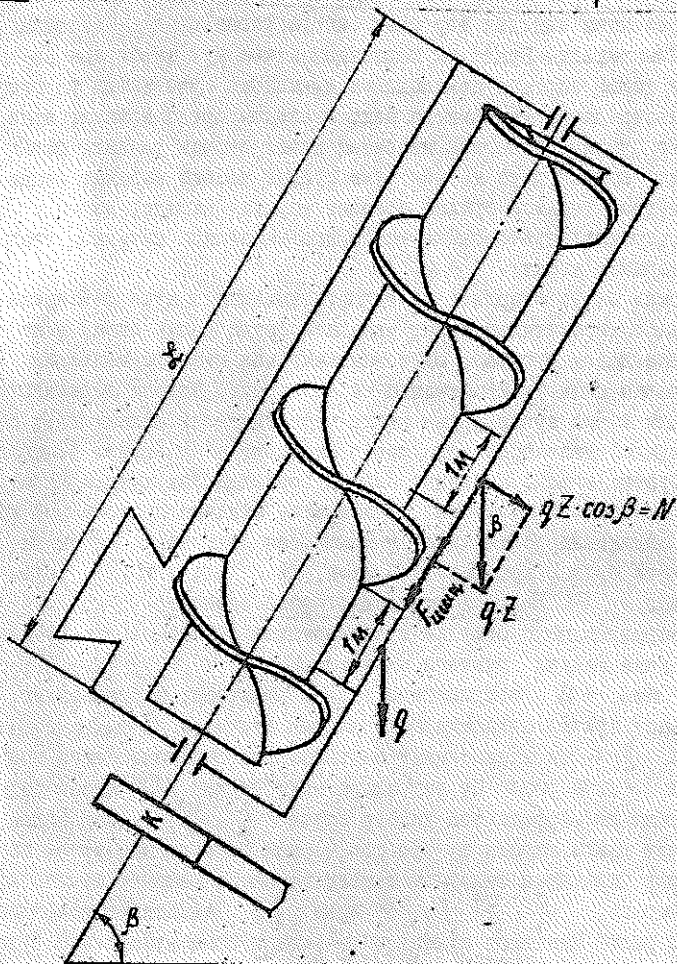
4. шкинг тезлиги 0 дан U_n гача узгаргандagi инерция кучи туфайли пайдо булган нарсияк /шкни ексизит пайтда на болж./

Агар бу ҳама қаршиликлар; йиғиндасини w билан белгиласак, у ҳолда двигател сарфлаган қувватни қуйидаги формула орқали аниқлашимиз мумкин:

$$N = \frac{W \cdot U_n}{75 \cdot \eta} \quad \text{от кучи}$$

бу ерда η - механизмнинг умумий Ф.И.К. /100- расм/.

$$W_i = R + F_{\text{инк}} = q \cdot Z (\cos \beta \cdot W_s + \sin \beta); \quad R = q \cdot Z \cdot \sin \beta$$



100- расм.

$$N = q \cdot Z \cdot \cos \beta; \quad T_{\text{шк}} = N \cdot \omega_3 = q \cdot Z \cdot \cos \beta \cdot \omega_3;$$

Вертикал шнекнинг ишлаши

Горизонтал винтдан вертикал винтга ўтган икки вертикал винт айлантиради. Бунда эҳ марказдан қочма куч таъсирида цилиндрик филоф сиртига сиқилади ва ишқаланиш кучи ҳамда ўз огирлиги таъсирида ўз ҳаракатида винт иккидан ортида қолади, яъни винтнинг бурчак тезлигига нисбатан кичик бурчак тезлиги билан айланади; шунинг учун икк винт ўқ буйлаб нисбий ҳаракат олади ва винт траекторияси буйлаб абсолют ҳаракат қилади, лекин у винт буйлаб ҳаракатланувчи гайка тезлигига қараганда кичикроқ тезлик билан ҳаракат қилади.

Изоҳ: Икк ўз огирлиги ва филофга ишқаланиш кучи таъсирида винт иккидан ортида қолар экан, винт айлангани давом эттираб, икки винтнинг икк иккидан ортида қолар ва бу билан икки ўқ буйлаб нисбий ҳаракат қилади. Ўтарли даражадаги марказдан қочма кучни ҳосил қилиш учун винтнинг айланishi сони худди шундай диаметри горизонтал винтнинг айланishi сони билан ортиқ бўлиши керак. Шнекнинг айлаша боришида биз шундай айланishi сонига эга бўламизки, уш қиратик айланishi сони деб қиратимиз, айланishi сони мана шу қиратикдан ортиқидан кейин икк винт сирти буйлаб қўзарилмай қиратик, яъни $n > n_{\text{кр}}$ бўлиши керак.

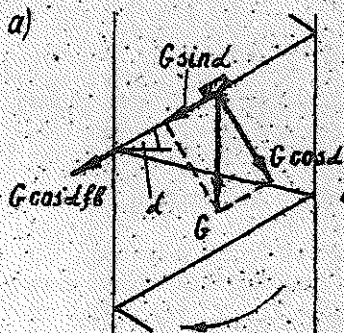
$n_{\text{кр}}$ ни аниқлашга кўриб чиқамиз:

Икк зарраларнинг огирлик кучи вертикал буйлаб пастга йўналган бўлиб, икки ташкил этувчига ажратилади.

$G \cdot \sin \alpha \rightarrow W$ огирликнинг ташкил этувчиси; зарраларнинг винт иккидан ортида қолар ишқаланишдаги ташкил этувчиси $G \cdot \cos \alpha \cdot f_k$ га; бу ерда f_k — икк зарраларнинг винт иккидан ортида қолар ишқаланишдаги коэффициент $f_k = \text{расм} / \text{бу зарралари винт буйлаб } U \text{ м/сек билан айланishiда икк зарраларига талоқир этувчи } \frac{G}{Q} \cdot \frac{v^2}{R}$ марказдан қочма куч иккидан ортида қолар бу куч горизонтал текисликда этувчи зарраларнинг цилиндрик филофга таъсир этувчи ишқаланиш кучини иккидан ортида қолар $\frac{G}{Q} \cdot \frac{v^2}{R} \cdot f_k$, бу ерда f_k ишқаланиш коэффициент $f_k = \text{расм} / \text{Винтнинг қиратик айланishi сони қуйидагича булади:}$ Агар $U_{\text{кр}} = \omega \cdot R = \frac{\pi \cdot n_{\text{кр}} \cdot R}{60} = \frac{\pi \cdot n_{\text{кр}} \cdot D}{60}$; бу ерда, у ҳолда

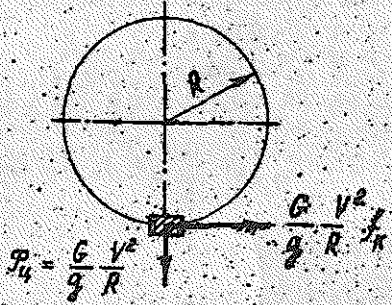
$$n_{\text{кр}} = \frac{60}{\pi \cdot D} \sqrt{\frac{Q \cdot R}{f_k} \cdot g (\alpha + f_k)} = \frac{30 \cdot 2}{\pi \cdot D} \sqrt{\frac{Q \cdot R}{f_k} \cdot g (\alpha + f_k)} =$$

a)



$$a) P_u = m \frac{V^2}{R} = \frac{G}{g} \frac{V^2}{R}$$

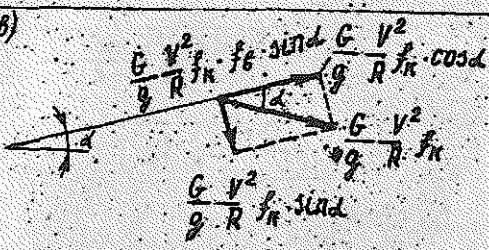
б)



$$P_u = \frac{G}{g} \frac{V^2}{R}$$

$$\frac{G}{g} \frac{V^2}{R} f_k$$

в)



$$\frac{G}{g} \frac{V^2}{R} f_k \cdot f_b \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{G}{g} \frac{V^2}{R} f_k \cdot \cos \alpha$$

$$\frac{G}{g} \frac{V^2}{R} f_k$$

$$\frac{G}{g} \frac{V^2}{R} f_k \cdot \sin \alpha$$

101- раси.

$$= \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{4 \cdot g \cdot R}{D \cdot D \cdot f_k} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \beta_0)} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{2 \cdot 2 \cdot g \cdot R}{D \cdot 2 \cdot R \cdot f} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \beta_0)};$$

$$n_{\text{кр}} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{2 \cdot g}{D \cdot f_k} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \beta_0)};$$

Ишлаганиш кучи $\frac{G}{g} \cdot \frac{U^2}{R} f_k$ винтти изага босим билан тасвир этади ва винтти изадага зарраларга тасвир этади /куйидаги каткил этувчиларга асралади: $\frac{G}{g} \cdot \frac{U^2}{R} f \cos \alpha$ ва $\frac{G}{g} \cdot \frac{U^2}{R} f_k \cdot \sin \alpha$ юрмат босим винтти изага ишлаганиш кучи $\frac{G}{g} \cdot \frac{U^2}{R} f_k \cdot \sin \alpha$ ни ҳосил қилади,

яъни винт айланасидаги энг катта тезлик /бу тезликда зарралар йқ бўйлаб ҳаракат қилмайдн ва винт билан бирга айланади/ яъни "кратни тезлик" $U_{\text{кр}}$ тенгламадан топилади /X уқи бўйлаб йқ зарраларига тасвир этувчи катта кучларнинг йиғиндиси нолга тенг/

IC2- расм. $\Sigma X = 0$

- 1) $- G \cdot \sin \alpha$
- 2) $- G \cdot \cos \alpha$
- 3) $- P_k \cdot f_k \cdot \sin \alpha \cdot f_b = \frac{G}{g} \cdot \frac{U_{\text{кр}}^2}{R} f_k f_b \cdot \sin \alpha,$

$$4) P_k f_k \cos \alpha = \frac{G}{g} \cdot \frac{U_{\text{кр}}^2}{R} f_k \cos \alpha,$$

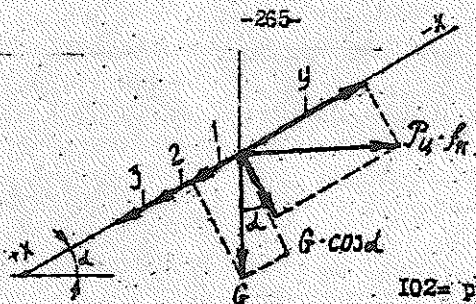
$$G \cdot \sin \alpha + G \cdot \cos \alpha \cdot f_b + \frac{G \cdot U_{\text{кр}}^2}{g \cdot R} f_k f_b \cdot \sin \alpha -$$

$$- \frac{G}{g} \cdot \frac{U_{\text{кр}}^2}{R} f_k \cdot \cos \alpha$$

$$G(\sin \alpha + f_b \cdot \cos \alpha) = \frac{G \cdot U_{\text{кр}}^2}{g \cdot R} f (\cos \alpha - f_b \cdot \sin \alpha), \text{ бу ердан}$$

$$U_{\text{кр}} = \sqrt{\frac{g \cdot R \cdot G(\sin \alpha + f_b \cdot \cos \alpha)}{G \cdot f_k (\cos \alpha - f_b \cdot \sin \alpha)}} = \sqrt{\frac{g \cdot R (\sin \alpha + f_b \cdot \cos \alpha)}{f_k (\cos \alpha - f_b \cdot \sin \alpha)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{g \cdot R}{f} \operatorname{tg}(\alpha + \beta_0)} \quad \text{бу ерда} \quad \boxed{\beta_0 = \arctg f_b}$$



102-рәс

- Мізәлликләри: 1/ Түзәлишнинг оидәйлиги ва каровининг қулайлиги;
 2/ Орәлиқ бунәтисининг қулайлиги;
 3/ Бунинг керәфәтәш йүқлиги;
 4/ Катта ва унүдорлиги;
 5/ Әйлиқлиги /герметизлиги/.

Кәмчәликләри

- 1/ Энәргиянинг күп сарфланаш /винт ва бунинг новга икәтәтәш нәтижәсидә/ тәсмәли транспортёрдагига нисбатән 8 марта катта 8:1/
 2. Бунинг ишқаләниш ва майдаләниш;
 винт ва нов вәсәсининг әйлиш.

Ассәий күрсәткичләри

1. Санәт қурылмәләри /ГОСТ 2037-54/ ва қишлоқ хуҗәлиги маши-
 наләри/ Гост 2705-51 учун винт диаметр /D/ ни 50-600 мм орәлиқ-
 да тәнләш тәвсия әтәләди.

2. Винт урамләри 2 мм дән 6 мм қача бунган қаләнликләтә пулат
 листидән тәйәрләнәди.

3. Нов дөворининг әнәни 2-8 мм орәлиқда олинади.

4. Транспортёрнинг вәли қуәурла /трубалә/ қаләнб ишқаләди катта
 уәулиқда бунтанләри 2-3 м ли булаклардан тәйәрләнәди.

5. Винтнинг одими /S/ диаметрге бәрлиқ рәвистә қуладәги
 нисбатда қәбул қилинади:

$$S = (0,75 \div 1,25) \cdot D$$

а/ дәнәли ва түлдәрувчан вилар учун

$$S = (0,75 \div 1,0) \cdot D \quad \text{оләш тәвсия әтәләди;}$$

б/ булакли ва оғар вилар учун

$$S = (0,5 \div 0,7) \cdot D$$

в) Шилдирин ва ташини учун, масалан, қоллинган картонгага

$$S = (0,6 \div 1,2) \cdot D$$

Катта ташини тезликлариди винтнинг ёқлаш жойида катта бошланғич қаршилик пайдо бўлади, бундан қутқилиш учун винтлар одими олиб борадиган қилло тахёрланади.

Бу билан материални шифовлашга эришилди.

Ташини узунлиги 30-40 м, сундан кейинги узунлигининг осилиш вади диаметрини оғирлига олиб келади. Кутарин саландилиги $H = 20$ м

Ҳисоблаш асослари:

У ви оқими қундаланг қасими изаси катталлиги қўйидаги нисбатдан аниқланади:

$$F_n = \varphi \cdot F_{ш}$$

бу ерда $F_{ш}$ - винт торек қасми проекциясининг изи.
 $\frac{\pi D^2}{4}$ га тенг ёки $0,785 D^2$ агар $\frac{3,14}{4} = 0,785$
 су.ра φ - драмлариро суштилариининг тулдиралии кoeffициенти.

Вертикал транспортёрлар учун $\varphi = 0,3 \div 0,5$.

Тик кий транспортёрлар учун $\varphi = 0,4 \div 0,6$ горизонтал ва
 ярем кий тез ҳаракатланувачи транспортёрлар учун $\varphi = 0,5 \div 0,7$.

ТОЙДАЛАНИЛГАН АЛАБИЕТЛАР

1. Х.Х.Усмонхўжаев. Машина ва механизмлар назарияси. "Ўқитувчи" нашриёти. Т. 1970 й.
2. Х.Х.Усмонхўжаев. Универсальная формула прогноза производительных хлопкоуборочных машин // Известия АН УзССР. Сер. техн. наук. 1970. № 5.
3. Х.Х.Усмонхўжаев. Некоторые вопросы повышения производительности хлопкоуборочных машин. Известия АН УзССР. Сер. техн. наук. 1971. № 3.
4. С.И.Сулейманов. Машина деталлар. "Ўқитувчи" нашриёти. Т. 1981 й.
5. Б.Н.Давидбосев. "Кутариш-ташиш машиналари. "Ўқитувчи" нашриёти. Т. 1989 й.
6. Икрамов У.А., Деряжен А.И., Торговицкий А.Ф. Повышение долговечности цилиндрических деталей с непараллельными осями. Т. Сан, 1975.

Чет элга чоп этилган илмий мабодалар

7. Г.Ш.Зокиров. "Алгоритмизация задач синтеза кулачково-рычажных механизмов" (на англ. яз.). 1989. Берлин.
8. Г.Ш.Зокиров. "Синтез многозвенных манипуляторов, преодолевающих множество препятствий". В материалах VII Всемирного съезда 1987 г. Оксфорд, Нью-Йорк, Берлин, Токио, Торонто, Сидней, Сан-Пауло, Франкфурт (на англ. яз.).
9. Г.Ш.Зокиров. "Синтез механизмов с децир группами" издана на англ. языке в материалах Всемирного конгресса Ибероамериканских стран в Испании 1993 г.
10. Г.Ш.Зокиров, А.Соллеев. "Насосная установка". Ташкент, 1991.
11. А.Соллеев. "Насосная установка". Ташкент, 1991.
12. Г.Ш.Зокиров, Э.А.Хайдаров, Б.Т.Мирзиткашов. Машина ва механизмларни кинематика таҳлил қилиш" услусий курсатив. Тошкент, 1992 й.
13. Г.Ш.Зокиров. Синтез плоских механизмов на ЭВМ. Ташкент: Ган, 1972.

14. Г.Ш.Зокиров. "Алгоритмизация задач синтеза механизмов. Ташкент. Фан, 1976.
15. Г.Ш.Закиров, Р.Х.Аппов. Алгоритмизация построения математических моделей непрерывных технологических процессов.
16. У.Х.Мансуров. Основы технологического процесса хлопкоуборочных машин. Т., 1989.
17. Т.А.Мирсаядов. О пневматических уборочных машинах. Бюллетень УэНТИ // Механизация хлопководства. 1960. № 5.
18. Э.А.Хайдаров. "Машина хисмлари" фани лаборатория ишлари бўйича услубий курсатмалар. - Т., 1991.
19. Э.А.Хайдаров. "Оптималарнинг кинематик ва энергетик параметрларини хисоблаш". Т., 1992 (Метод. курсатмалар).
20. М.П.Александров. Подъемно-транспортные машины. Москва, 1979.
21. Д.К.Батырмухамедов. Методические указания по выполнению курсовых проектов на детали машин и ПТМ. Часть II, раздел II. Расчет механизма передвижения. 1982.
22. Д.К.Батырмухамедов, В.А.Иванов. "Методическое указание: Определение оптимальных параметров механизма подъема груза. - Т., 1990.
24. А.И.Деражне, Д.К.Батырмухамедов, А.П.Повеличенко. "Прогнозирование ресурса деталей машин". Т.: Фан, 1983.
25. П.А.Рогов. Курсовое проектирование ПТМ. Т.: Укитувчи, 1978.
26. П.А.Рогов, А.Ф.Торговицкий. Курсовое проектирование ПТМ. Т.: Укитувчи", 1983.
27. Ф.К.Иванченко. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин. - Киев: Вища школа, 1978.
28. Маров Ф.Д. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин. - Минск: "Вышшая школа", 1977.
29. П.А.Рогов. Грузоподъемные и транспортирующие машины и их устройства. - Т., 1989.
30. С.А.Казака. Курсовое проектирование грузоподъемных машин. М., 1989.
31. А.А.Вайнсон. Подъемно-транспортные машины. Москва: Машиностроение, 1989.

32. П.Ф.Дунаев, О.Леликов. Конструирование узлов и деталей машин. - Москва: Высшая школа, 1985.
33. Поляков В.С. и др. Муфта Л. Машиностроение, 1973.
34. Ость, ГОСТы, заводские и ведомственные нормы, каталоги, справочники.
35. Решетов Д.Н. Детали машин. - М.: Высшая школа, 1978.
36. Усов П.В. Подъемно-транспортные машины. - М.: Высшая школа, 1967.
37. Байнсон А.А. Подъемно-транспортные машины. М.: Машиностроение, 1964.
38. Павлов Н.Г. Примеры расчетов кранов. - М.: Машиностроение, 1976.
39. Партницкий А.Е. и др. Мостовые краны общего назначения. - М.: Машиностроение, 1971.
40. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Обязательны для всех министерств и ведомств. - М.: Металлургия, 1970.
41. Корнеев Г.В. Транспортеры и элеваторы сельскохозяйственного назначения. - М.: Машгиз, 1961.
42. Красников В.В. Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве. - М.: Сельхозиздат, 1962.
43. М.М.Рунова, Ф.Н.Фелосеева. Грузоподъемные краны. Том I. Сопреженный перевод с немецкого. - М.: Машиностроение, 1961.
44. Добровольский В.А. и др. Детали машин. - М.: Машиностроение, 1972.
45. Гузенков П.Г. Детали машин. - М.: Высшая школа, 1975.
46. Иванов М.Н. Детали машин. Курсовое проектирование. - М., 1975.
47. Чернавский С.А. и др. Курсовое проектирование деталей машин. М.: Машиностроение, 1969.
48. Левкоплас Г.И., Кончатый Д.П. Курсовое проектирование деталей-машин. - Харьков: Университет им. А.М.Горького, 1964.

Сўра боти	3
1. Қирин, машина деталларини лойиҳатлаш асослари	
1.1. Машина деталлари қуруқлиқнинг мақсади, вазифалари, асосий таърифлари	5
1.2. Машина ва унинг деталларига қўйиладиган талаблар	9
2. Рухсат этилган қўчланмаларни таълаш ва мустаҳкамликнинг эҳтиётлик коэффициентларини ҳисоблаш	11
3. Узатмалар. Умумий маълумотлар	17
3.1. Вазифаси, тузилиши, ишлаш асослари	17
3.2. Айланма ҳаракатланувчи механик узатмаларнинг қаскача таснифи	18
4. Тишли узатмалар	21
4.1. Тишли узатмаларнинг умумий таърифлари ва таснифи	21
4.2. Эвольвентат илашманинг стандарт курсаткичлари	22
4.3. Нормал эвольвентали илашма	23
4.4. Коррекциялаш /узгартириш/ тўғрисида тушунча	25
4.5. Тишларнинг емирилиш турлари	26
5. Тишли узатмаларни куч бўйича ҳисоблаш	27
5.1. Илашш қутбидаги кучлар	27
5.2. Ҳисобий солиштирма илашма	28
5.3. Тишли филдиранинг контакт мустаҳкамликка ҳисоблаш	29
5.4. Рухсат этилган контакт қўчланмалари	33
6. Тишли филдиранинг тишларини эгалишга ҳисоблаш	34
6.1. Тишларни эгалишга ҳисоблаш	34
6.2. Рухсат этилган эгувчи қўчланмани аниқлаш	37
7. Қая тишли цилиндрлик узатмаларни ҳисоблаш хусусиятлари	38
7.1. Қая тишли узатманинг геометрик хусусиятлари	38
7.2. Келтирилган филдиралар	39
7.3. Қая тишли филдиранинг илашш қутбида таъсир этувчи кучлар ва уларнинг йўналишини аниқлаш	41
8. Конуссимон тишли узатмалар	43
8.1. Таърифлари ва қўчланмалар соҳалари	43
8.2. Асосий геометрик нисбатлари	43
8.3. Илашмада таъсир этувчи кучлар	44
8.4. Конуссимон тишли узатмаларни ҳисоблаш хусусиятлари	46

9. Червякни узатмалар	47
9.1. Червякни узатмаларнинг турлари, қўлланилиш соҳа- лари, айзалик ва камчиликлари	47
9.2. Цилиндрик архимед червякни узатмалардаги геометрик нисбатлар	48
9.3. Иллатмага таъсир этувчи кучлар	50
9.4. Червякни узатмаларнинг Ф.И.К.	52
10. Червякни узатмани ҳисоблашнинг ҳусусиятлари	53
10.1. Контакт кучларини бўйича ҳисоблаш	53
10.2. Червяк ғилдираги тизимларини эгиллиги ҳисоблаш	54
10.3. Ҳисоблаш коэффициентларининг кўрсаткичларини руҳбат этилган кучларини бўйича таълаш	55
11. Валлар ва ўқлар	56
11.2. Илга лаънатлилик мезонлари	56
11.3. Ўқ ва валларни ҳисоблаш	57
12. Валлар ва ўқларнинг талчилари	62
12.1. Вазифаси, тузилиши	62
12.2. Амалаш ва сирпаниш подшпиникларининг таққосий таъсиллари	63
12.3. Амалаш подшпиникларининг таъсиби	64
13. Подшпиникларни ҳисоблаш ва уларни ГОСТ дан таълаш	64
13.1. Подшпиник тури ва таълаш тузилишини таълаш	64
13.2. Подшпиникнинг ўлчамларини таълаш	64
14. Тасмали узатмалар	66
14.1. Тузилиши, таъсиби, айзаликлари, камчиликлари ва қўлланилиш соҳалари	67
14.2. Ҳаракатлантувчи тасманинг тузилиши ва материали	69
15. Тасмали узатмалар	70
15.1. Тасмали узатмалардаги асосий геометрик, кинематик ва куч нисбатлари	70
15.2. Эластик сирпаниш	73
15.3. Сирпанишни ҳисобга олган ҳолда тасмали узатмалар- нинг узатиштар сони	74
16. Тасмаларни ҳисоблаш	75
16.1. Тасмаларни энг катта кучларини бўйича ҳисоблаш	75
16.2. Тасмаларни тортти лаъқатига ҳисоблаш / сирпаниш эгра чизиклари бўйича /	76

16.3. Тасмани узокқа чидамлиликка ҳисоблаш	78
16.4. Тасманинг соат ҳисобдаги хизмат қилиш муддати	79
17. Занжирли узатмалар	80
17.1. Тузалиш, айзалиқлари, камчаликлари, қулланилиш соҳалари	80
17.2. Ҳаракатлангирувчи занжирлар	81
17.3. Занжирли узатмаларнинг асосий геометрик ва куч нисбатлари	82
18. Занжирли узатмани ҳисоблаш	85
18.1. Узатмани ҳисоблаш тартиби	85
18.2. Занжирли узатмани шарнрлардаги солиштирма боғам сўйча ҳисоблаш	86
18.3. Занжирли узатмани узалишга ва узокқа чидамлиликка ҳисоблаш	87
19. Муфталар	88
19.1. Вазифаси, тузилиши ва таснифи	90
20. Муфталар	90
20.1. Муфталарни танлаш	91
20.2. Бикер қўллант - ўрама текли муфтани ҳисоблаш	91
20.3. Компенсацияловчи эгилувчан муфталарни ҳисоблаш	93
20.4. Фрикцион муфталарни ҳисоблаш	94
21. Бирикмалар	95
21.1. Вазифаси, тузилиши, таснифи	95
21.2. Ёшонкали бирикмалар	95
22. Тисли бирикмалар	100
22.1. Вазифаси, таснифи ва айзалиқлари	100
22.2. Ёшқили бирикмаларни танлаш ва текширув ҳисоби	101
23. Резьбали бирикмалар	104
23.1. Вазифаси, таснифи, ийёсат таснифномаси ва қўлланиш соҳалари	104
23.2. Резьбанинг турлари ва кўрсаткичлари	105
23.3. Бураб киритишда винтли муфтликдаги куч нисбатлари	107
23.4. Винтнинг Ф.И.К.	109
23.5. Резьбада ва гайка торегида ашиланми кучларининг моменти	110
24. Резьбали бирикмалар	112
24.1. Резьбанинг ўз-ўзидаи сурамис эитишга қарши	

воситалар	II2
24.2. Резьба урамлари орасида икланишнинг тақсимланиши	II2
24.3. Резьба элементларини мустахкамликка ҳисоблаш	II2
24.4. Болт стерпени /узаги/ ни ҳисоблаш	II4
25. Болтларни ҳисоблаш	II6
25.1. Телшика тирқиш билан урнатилган болт кундаланг куч билан икланган	II6
25.2. Телшика тирқиш билан урнатилган болт кундаланг куч билан икланган	II7
25.3. Экцентрик каллали олдидан тортилган болт кучимча равида тақдир куч билан икланилган	II8
25.4. Понасимон бирикмаларни ҳисоблаш	II9
26. Парчан михли бирикмалар	II1
26.1. Парчан михли бирикмаларнинг айваланликлари ва камчилликлари, қўланиш соҳалари	II1
26.2. Парчан михли бирикмаларнинг таснифи	II2
26.3. Парчан михли чокларни ҳисоблаш методикаси	II3
26.4. Мустахкам парчан михли чокларни ҳисоблаш	II3

КЎТАРИШ-ТАШИШ МАШИНАЛАРИ КУРСИ

КИРИШ

I. Кўтариш-ташиш машиналари фанининг тарихи	I26
I.1. Узлуksиз ик тагулчи машиналар	I26
I.2. Ик кўтариш машиналарининг турлари, асосий таърифлари ва таснифи	I29
I.3. Машиналарнинг юритмалари	I31
I.4. Эгалулчан органлар	I45
I.5. Икларнинг хусусиятлари	I51
I.6. Кушалок полиспахтининг таърифлари	I55
2. Блоклар барабанлар, ик қамрагич қурилмалар	I55
2.1. Барабанлар	I52
2.2. Барабан ҳисоби	I61
2.3. Кучланиш буйча ҳисоблаш	I63
2.4. Ик қамрагич қурилмалар	I65
2.5. Илтак трансверсаланинг ҳисоби	I72
3. Тасмали тормозлар	I73
3.1. Дифференциал торисз	I82

3.2. Йиғилди тормоз	183
3.3. Колодкили /қолипли/ тормозлар	184
3.4. Колодкили /қолипли/ тормозлар	185
3.5. Бир колодкили тормознинг ҳисоби /Уч вариант бўйича/	187
4. Тўхтатгич	193
4.1. Тишли Тўхтатгич ҳисоби	193
4.2. Тишли тўхтатгич ҳисоблаш	195
5. Динамик ҳисоблаш элементлари	198
5.1. Ёқ кутариш механизми	198
5.2. Двигатель вагининг бурчак тезланиши	200
6. Ҳаракатлантириш механизми	210
6.1. Ҳаракатлантириш механизми учун двигатель танлаш	214
6.2. Ҳаракатлантириш механизми арачасининг притмаси ҳисоби	216
7. Бурилаш механизми	219
8. Тасмали транспортёрлар	228
8.1. Тасмали транспортёрлар	232
8.2. Тасмалар	234
8.3. Ғалтаклар	235
8.4. Двигатель қувватини аниқлаш	241
9. Чумичли элеватор	244
9.1. Материалларни тукиш	246
9.2. Элеватор притмаси электр двигателининг қувватини аниқлаш	250
10. Винтли транспортёрлар /шнеклар/	252
10.1. Шнеклар	253
10.2. Шнекларнинг притмалари	253
10.3. Винтларнинг турлари	254
10.4. Шнекларнинг ишлаши	255
10.5. Иш унумдорлигини аниқлаш қўйдаланилган адабиётлар	257

БОТИРМУХМЕДОВ ЗАМБУН ҚОРАБОВВИЯ

МАШИНА ДЕТАЛЛАРИ,
ҚУТАРИИЛТАВИШ МАШИНАЛАРИ

Техника олий билимгоҳлари
талабалари учун ўқув қўлланма

Тошкент - "Ўқитувчи" - 1994

Муҳаррир: А.Аҳмедов
Баддий муҳаррир: Ф.Ненашев
Тех. муҳаррир: Т.Сикма
Мусаххач: Д.Абдуллаева

Босилга руждат этиди 26.07.94. Формати 60x84/16. Ротоправт
усулида босилди. Ҳарти-6.л. 16,04. Ҳарти кр.=отт. 16,27.
Натр.л. II,28. Тиражи 2000. Бўртма №1057.

"Экитувчи" напредёте. Тошкент, Ўанови кучаси, 30. Ҳартнома
№ 12-90-94.

Ўзбекистон Республикаси Давлат Матбуот қўмитеси ҳузуридаги Тош-
кент нитоб-журнал ишлаб чиқариш фабрикаси, Тошкент, Ёнусовол
дахаси, Муродов кучаси, 1-у. 1994.