

Ўзбекистон Республикаси
Оий ва Ўрта Махсус Таълим Вазирлиги
Тошкент Давлат Техника Университети

«Кўтариш-ташиш машиналари» фанидан
ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ
бажариш учун услубий қўлланма

Тошкент 2011

Услубий қўлланмада кўтариш-ташиш машиналари тавсифи, тузилиши ва бажарадиган вазифалари ҳамда уларнинг асосий параметрларини тажриба билан аниқлаш услублари келтирилган.

Бундай ташқари талабалар лаборатория ишларини бажариш билан назарий билимларини мустаҳкамлайдилар

Тузувчилар:

Расулев А.Х

Такризчи:

проф. Гулямов Ш.М

Услубий қўлланма “Хаёт фаолияти хавсизлиги” кафедрасининг 10-сонли мажлисида (баённома № _____ 2011 й.) кўриб чиқилган ва маъқулланган.

“Саноатда ишлаб чиқаришни бошқариш” факультети илмий-услубий кенгаши томонидан чоп этиш учун тавсия қилинган.

_____ «_____» _____ 2011 й. (Баённома № _____)

МУНДАРИЖА

№	Лаборатория ишлари номлари	Бет
1 -	Лаборатория иши. Домкратлар. Асосий параметрлари ва фойдали иш коэффициентини аниқлаш.	
2 -	Лаборатория иши. Полиспастлар конструкциясини ўрганиш. Блок ва полиспастнинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш	
3 -	Лаборатория иши. Пулат арқонларнинг конструкциясини ўрганиш ва критик узилиш кучини айланма блокда тажриба йўли билан аниқлаш	
4 -	Лаборатория иши. Тормозлар конструкциясини ўрганиш ва икки колодкали тормоз моментини тажрибада аниқлаш	
5 -	Лаборатория иши. Электротал (кўтариш ва ҳаракатланиш) конструкциясини урганиш.	
6 -	Лаборатория иши. Электроталь етакчи шарнирли аравачаси конструкцияси ва ишлаш принципини ўрганиш.	
7 -	Лаборатория иши. Кран аравачасининг тортиш коэффициентини тажрибада аниқлаш.	
8 -	Лаборатория иши. Етакчи юриш ғилдираги ва рельс орасидаги илашиш коэффициентини тажрибада аниқлаш.	
9 -	Лаборатория иши. КБ-403А маркали минорали кранни тренажерда бошқариш.	
10-	Лаборатория иши. КБ-403А маркали минорали кранни йиғиш ва таркибий қисмларга ажратиш.	
11-	Лаборатория иши. Минорали кранни даврий ишлашларини моделлаштириш ва иш унумдорлигини тажрибада аниқлаш.	
12-	Лаборатория иши. Электродвигатель қуввати ва лентали ковнейер лентасини тарангловчи юк массасини аниқлаш.	

1 - Лаборатория иши

Домкратлар. Асосий параметрлари ва фойдали иш коэффициентини аниқлаш

1. Лаборатория ишидан мақсад.

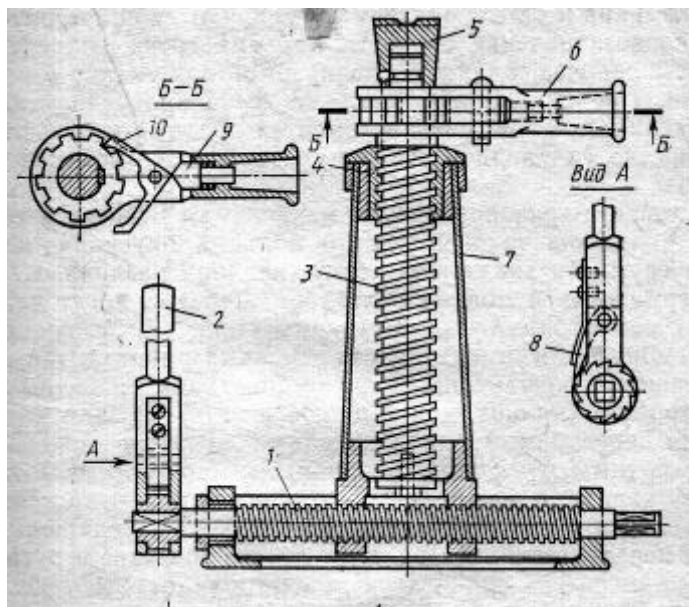
1.1. Винтли, рейкали ва гидравлик домкратлар тузилиши ва ишлаш принципи билан танишиш.

1.2. Ўлчаш йўли билан домкратлар асосий параметрларини аниқлаш ва берилган шартлар учун уларнинг юк кўтарувчанлигини ҳисоблаш.

2. Назарий маълумотлар.

Таъмирлаш ва монтаж ишларида турли хил конструкция ва жиҳозларни силжитиш, тўғирлаш ва юкларни унча катта бўлмаган баландликка (1 м гача) кўтариш учун домкратлардан фойдаланилади.

Улар конструкциясига кўра винтли, рейкали ва гидравлик бўлади.



1.1-расм. Винтли домкрат.

Юкни зарур баландликда ушлаб туриш имконини берувчи ўзи тўхтайдиган резьбали винт-гайка жуфтлигидан фойдаланиш, фойдали иш коэффициентининг паст ($0,3-0,4$) бўлишига сабаб бўлади.

Домкрат корпуси 7 га 4 гайка маҳкамланиб унга юк кўтарувчи пўлат винт 3 киритилган. Винтга нисбатан бурилиш имконига эга бўлган каллак 5 унинг юқори қисмига ўрнатилган.

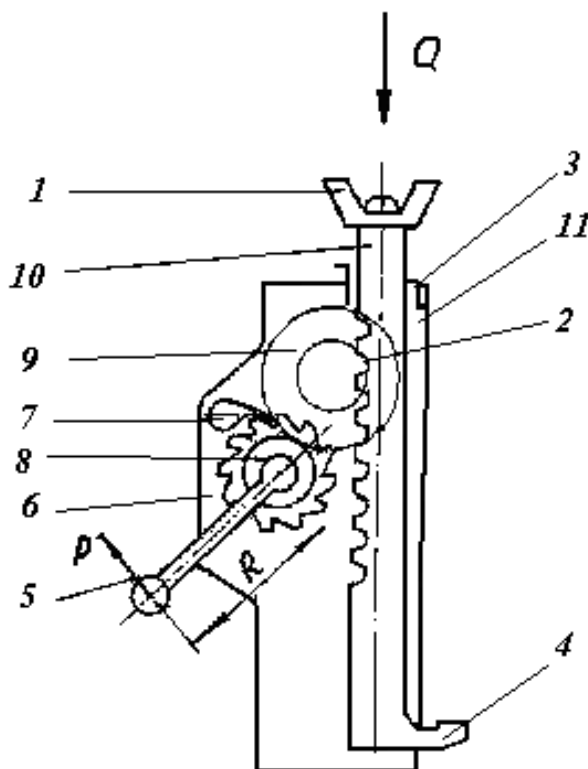
Винт 3 икки томонли трещотка 10 билан жиҳозланган дастак 6 ёрдамида буралади.

Винтнинг чап ёки ўнг томонга бурилиши пона 9 ёрдамида белгиланган трещётка ҳолати билан аниқланади.

Домкрат корпусининг пастки қисмида таянч плита-гайка жойлашган бўлиб, у горизонтал ҳаракатланувчи 1 винт йўналтирувчиси бўйича ҳаракатланади. Бу винтнинг ҳаракати трещотка 8 билан жиҳозланган дастак 2 ёрдамида амалга оширилади.

Винтли домкратлар юк кўтарувчанлиги 20 тоннагача, юк кўтариш баландлиги эса 0,4 м гача бўлади. Домкрат юритмаси учун зарур бўлган куч ишчи томонида дастакда ҳосил бўладиган момент билан резбада яъни каллакча юқори қисми орасидаги ишқаланиш кучларидан ҳосил бўлган моментлар тенглигидан аниқланади.

Рейкали домкратлар одатда. 10 тоннагача бўлган юк кўтарувчанликка эга. Юк кўтариш баландлиги 0,6 м гача бўлади.



1.2-расм. Рейкали домкрат

Корпус 11 да жойлашган рейка 10 йўналтирувчи 3 бўйлаб ҳаракатланади, рейканинг пастки қисми тўғри бурчак остида букилган бўлиб “бармоқ” 4 ҳосил қилади, у ўз навбатида паст жойлашган юкларни кўтаришга мўлжалланган. Рейка ҳаракати шестерня 2 томонидан амалга оширилиб улар доимо илашган ҳолатда бўлади. Шестерня 4-6 та тишга эга бўлиб, дастак 5 ва тишли ғилдирак 8 ва 9 лар ёрдамида айлантрилади.

Кўтарилган юкни ушлаб туриш учун дастак валида 7 «собачкали» храповик 6 ўрнатилган. Рейкали домкратлар юк тақалиши билан автоматик равишда ишга тушадиган тормозлар билан жиҳозланади. Етакчи валга шпонка ёрдамида втулка маҳкамланиб, бу втулкага дастак ўрнатилади.

Дастак ва втулка орасига храповикли ғилдирак жойлаштирилган бўлиб рейка тушаётганда унинг айланишига собачка тўсқинлик қилади.

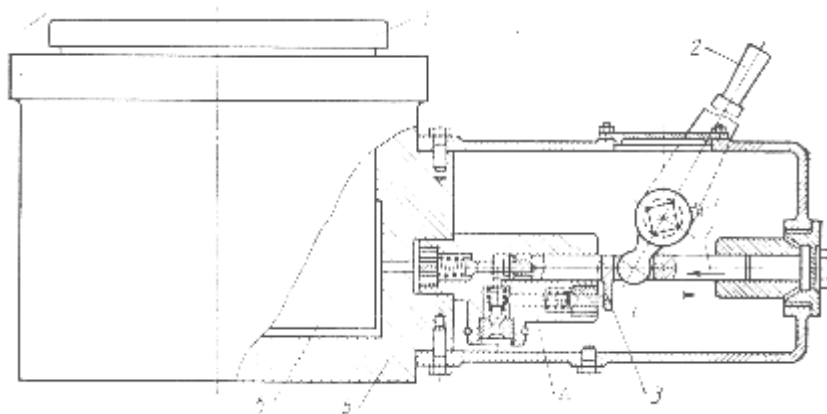
Рейка ёрдамида юк кўтарилиш жараёнида «собачка» храповикли ғилдирак тишларидан сирпаниб ўтади, юк кўтариш жараёни тўхтаганда эса «собачка»

храповик тишига қадалади. Юкли рейкани тушириш учун дастакни тескари тарафга буриш зарур. Бу ҳолатда дастак резьба бўйича ўнг томонга сурилади втулка билан храповикли ғилдирак орасида бўшлиқ пайда бўлади ва втулка вал билан биргаликда юк томонидан таъсир этаётган айланиш моменти туфайли ҳаракатга келади.

Агар вал айланиш тезлиги дастак айланиш қийматидан ортиб кетса, дастак яна втулкага кира бошлайди.

Шунинг учун юк билан рейкани тушириш учун дастакни юкни тушириш йўналиши бўйича буриш керак.

Гидравлик домкратлар юк кўтарувчанлиги 200 тоннагача, юк кўтариш баландлиги эса 0,2 м гача булади.



1.3-расм. Гидравлик домкрат.

Зарур бўлган ҳолда гидравлик домкратлар юк кўтарувчанлиги бир неча минг тонна бўлган батареялар ташкил қилиш мумкин.

Дастак юритмали гидравлик домкрат юқори қисмида тақалиб турувчи каллак 1 билан жиҳозланган “скалка” 6 га эга. Скалка корпус 5 нинг цилиндрик қисмига киради, унинг пастки қисмида жойлашган клапан ва тешикларга ишчи суюқликлар плунжерли насос 4 орқали юборилади.

Насос дастак 2 орқали ишга тушиб у насос плунжери 3 ҳаракатга келтиради ва суюқлик юқори босимли клапан орқали «скалка» ва корпус остки қисмидаги бўшлиқга юборилади.

“Скалкани” пастга тушириш учун дастак 3 ни ишчи ҳолат чегарасидан чиқариш керак. Бу ҳолда суюқликни чиқарувчи клапан очилади ва суюқлик оғирлик кучи таъсири остида “скалка” таги қисмидан оқиб ўтиб қўшимча резервуарга оқиб тушади.

Дастак ҳолатини ўзгартириб суюқликни чиқарувчи, клапан очилиш даражасини узгартириш мумкин бу эса юкни тушириш тезлигини ўзгаришига олиб келади.

- 1) Винтли домкратларда «винт-гайка» жуфтлиги ўз ўзидан тўхташ хусусиятига эга бўлади (винт-пўлатдан, гайка эса бронзадан тайёрланади). Ўз-ўзидан тўхташ винт чизигини кўтарилиш бурчаги α ишқаланиш бурчаги β дан кичик бўлганда юзага келади.

Юкни кўтаришда дастакка тушадиган куч

$$P = \frac{Q \cdot dtg(\rho + \alpha)}{2R\eta} \quad (1.1)$$

юкни туширишдаги куч

$$P = \frac{Q \cdot dtg(\rho - \alpha)}{2R\eta} \quad (1.2)$$

бу ерда P - дастакка тушадиган куч, Н;

Q – домкратнинг юк кўтарувчанлиги, Н;

d – винт резбасининг тақсимлаш диаметри, мм;

α - винтнинг кўтарилиш бурчаги, одатда $4-6^0$.

$$tg\alpha = \frac{S}{\pi\alpha} \quad (1.3)$$

бу ерда S – винт қадами, мм.

$$f = tg\rho$$

f - «винт-гайка» жуфтлигининг ишқаланиш коэффиценти, чўян гайкада $f = 0,05 \dots 0,1$, бронза-гайкада $f = 0,05$.

ρ – ишқаланиш бурчаги, град;

R – дастак узунлиги, мм.

η - винтли домкрат фойдали иш коэффиценти (0,3...0,4).

Юкни кўтариш вақти ва тезлигини аниқлаш учун:

а) юкни кўтариш баландлиги ($H=200 \dots 350$ мм).

б) дастакнинг трещотка билан битта икки маротабали юришининг ўртача вақти ($t_o = 2 \dots 4$ с).

в) дастакнинг юриши $a = 400 \dots 550$ мм деб олинади.

Юкни белгиланган баландликка кўтариш учун, тўғри келадиган винтнинг айланишлари сони

$$n = \frac{H}{S} \quad (1.4)$$

Винтнинг бир марта айланиши учун зарур бўлган дастакнинг трещотка билан юришлари сони

$$m = \frac{2\pi R}{d} \quad (1.5)$$

Узлуксиз иш жараёнида юкни кўтариш вақти

$$t = t_o \cdot m \cdot n \quad (1.6)$$

Юкни кўтариш тезлиги

$$V_{\text{юк}} = \frac{H}{t} \quad (1.7)$$

2) Рейкали домкратларда юкни кўтаришда дастакка тушадиган куч.

$$D = \frac{Qd_k}{2Ru \cdot \eta} \quad (1.8)$$

бу ерда d_k – рейка билан илашган ҳолдаги ғилдиракнинг тақсимловчи айланасининг диаметри.

$$d_k = mz_k \quad (1.9)$$

бу ерда m – тишли илашишнинг модули, мм;

z_k - ғилдирак тишларининг сони;
 u - тишли узатманинг узатишлари сони.

$$u = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_4}{z_3} \quad (1.10)$$

z_1, z_2, z_3, z_4 – узатма тишлари сони.

Битта тишли жуфтликлар узатмалари сони 4...6, кичик шестернялар тишлари сони 4...5 дан ошмайди.

η - узатма фойдали иш коэффициентини, битта тишли жуфтлик учун 0,8...0,85, иккита тишли жуфтликда 0,65...0,7.

Юкни кўтариш вақти ва тезлигини аниқлаш.

а) Дастак узунлиги $R=200...350$ мм;

б) Дастакнинг айланиш частотаси $n=20...30$ мин⁻¹ деб олинади.

Рейканинг юкни кўтариш тезлиги.

$$V_{\text{юк}} = \frac{\pi d_k \cdot n}{u}, \text{ м/мин} \quad (1.11)$$

Юкни кўтариш вақти

$$t = \frac{H}{V_{\text{юк}}}, \text{ мин} \quad (1.12)$$

3) Гидравлик домкратларда юкни кўтаришда дастакка тушадиган куч.

$$D = \frac{Q d^2 \tau}{D^2 R \cdot \eta} \quad (1.13)$$

бу ерда d – насос плунжери диаметри, мм;

τ – сургич елкаси, мм;

D – домкрат поршени диаметри, мм;

η - домкрат фойдали иш коэффициентини (0,8...0,9).

Юкни кўтариш вақти ва тезлигини аниқлаш учун қуйидагиларни қабул қиламиз:

а) икки маротабали юришлар сони $n=25...30$ мин⁻¹;

б) суюқликнинг мустаҳкам беркитувчи мосламалар орқали сизиб чиқиш коэффициентини, $\kappa=0,9...0,95$;

в) дастак юриш $a=400...500$ мм;

в) дастак узунлиги $R=500...800$ мм;

Насос поршени юриши қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$S_1 = \frac{a \cdot \eta}{R}, \text{ мм} \quad (1.14)$$

Юкни кўтариш тезлиги

$$V_{p\hat{e}} = S_1 \cdot n \frac{d^2}{D^2} \cdot \hat{e}, \text{ м/мин} \quad (1.15)$$

Юкни кўтариш вақти

$$t = \frac{H}{V_{\text{юк}}}, \text{ мин} \quad (1.16)$$

4) Домкрат фойдали иш коэффициентини аниқлайдиган мослама.

Домкрат дастагига тушадиган куч билан юкни, кўтариш кучи орасидаги умумий боғлиқлик қуйидаги кўринишга эга.

$$Q = \frac{K_1 \cdot P}{\eta} \quad (1.17)$$

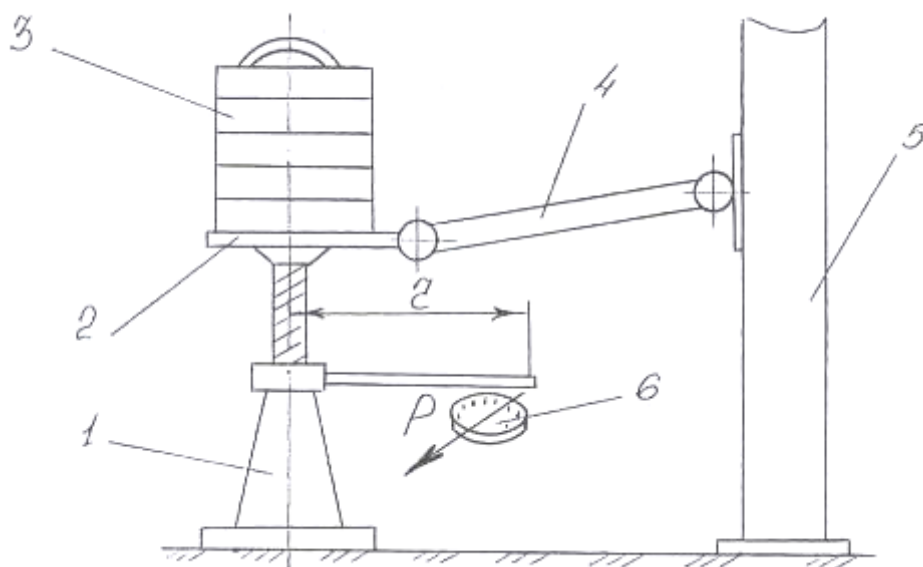
бу ерда K_1 – домкратнинг кучайиш коэффициентини;

η - фойдали иш коэффициентини.

Бу ерда:

$$\eta = \frac{K_1 P}{Q} \quad (1.18)$$

Агар K_1 юк оғирлиги Q ни ҳисобга олган ҳолда домкратнинг конструктив ўлчамлари орқали дастакка тушадиган куч P ни ўлчасак, фойдали иш коэффициентини тажриба усулида аниқлаш мумкин.



1.4-расм. Домкрат фойдали иш коэффициентини тажрибада аниқлаш мосламаси.

Кўрсатилган мослама устун 5 га шарнирли дастак 4 ёрдамида маҳкамланган юк платформаси 2 дан ташкил топади. Синалаётган домкрат юк платформаси 2 га шундай ўрнатилиши керакки дастак 4 иложи борица горизонтал ҳолатга яқин бўлиши керак. Кейин платформа юк 3 билан юкланади ва куч қиймати динамометр ёрдамида ўлчанади. Олинган натижалар 1.1-жадвалга ёзилади.

1.1-жадвал

Домкрат тури	Кучайиш коэффициентини ҳисоблаш формуласи	Дастакка тушадиган куч P_1 Н	Юк оғирлиги Q , Н	ФИК η
Винтли	$\frac{2\pi R}{S}$			
Рейкали	$\frac{2RU}{d_k}$			
Гидравлик	$\frac{D_n^2}{d_{n\bar{e}}^2}$			

R – дастак узунлиги;

S – винт қадами;

d_k – рейка билан илашган шестернянинг тақсимлаш айланасининг диаметри;

u – шестерняли механизм узатишлари сони;

d_n – поршень диаметри;

$d_{пл}$ – плунжер диаметри.

5. Лаборатория ишини бажариш тартиби

5.1. Винтли, рейкали ва гидравлик домкратлар принципиал схемаларини чизиш, ишлаш принципи ва тузилишлари билан танишиш.

5.2. Домкратлар юк кўтарувчанликларини ҳисоблаш.

5.3. Домкратлар фойдали иш коэффициентини ҳисоблаш ва келтирилган жадвални тўлдириш.

5.4. Амалда домкратлар асосий параметрларини ўлчаш ва жадвални тўлдириш.

Назорат саволлари.

1. Винтли, рейкали ва гидравлик домкратлар афзаллик ва камчиликлари.

2. Винтли домкрат юк кўтарувчанлиги қандай параметрларга боғлиқ.

3. Гидравлик домкрат ишлаш принципини тушунтиринг.

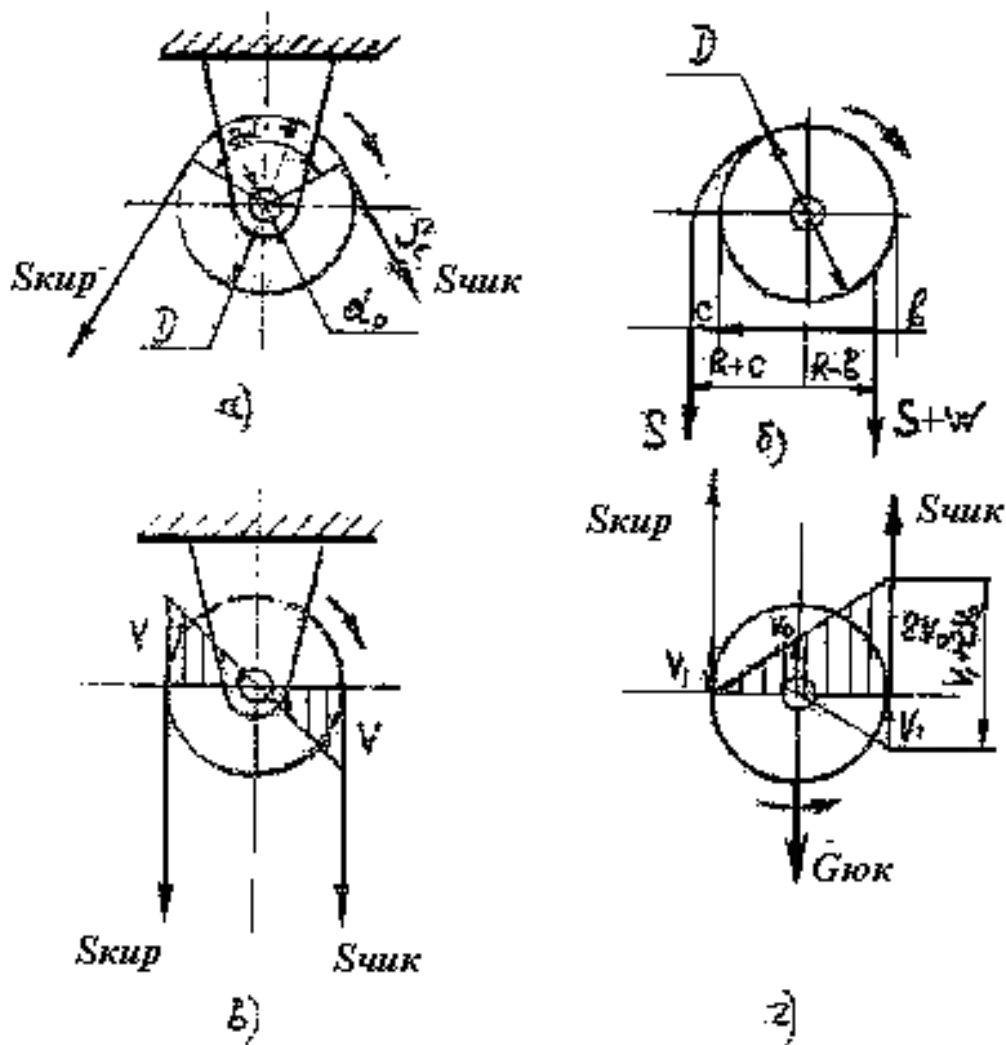
4. Домкратлар қандай ишларда ишлатилади.

5. Домкрат энергияси қаерда ва нима ҳисобига йўқолади.

2 - Лаборатория иши

Полиспастлар конструкциясини ўрганиш. Блок ва полиспастнинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш

1. Лаборатория ишидан мақсад.
 - 1.1. Блок ва полиспастларнинг конструкцияларини ўрганиш.
 - 1.2. Тажрибада блок қарралиги $u_n=4$ бўлган бирламчи полиспастлар фойдали иш коэффициентларини аниқлаш.
 - 1.3. Тажрибада аниқланган фойдали иш коэффициентларини таққослаш ва олинган натижалардаги, фарқни тушунтириш.
 2. Назарий маълумотлар.
- Полиспаст блоклари ўқлари фазода ҳаракатланувчи – ҳаракатланувчи блоklar ва ўқлари фазода қўзғалмас - қўзғалмас блоklarга бўлинади.



2.1-расм. Блоklar: а – қўзғалмас ўқли; б – пўлат арқоннинг блоkка кириш схемаси; в – қўзғалмас блоkда арқон тезлиги; г – ҳаракатланувчи блоkда арқон тезлиги.

2.1a – расмда қўзғалмас блок умумий кўриниши келтирилган бўлиб, у блокка кирувчи $S_{кир}$ кучни енгувчи $S_{чиқ}$ куч таъсирида соат стрелкаси бўйича ҳаракат қилади.

$S_{чиқ} - S_{кир} > 0$ айирма қиймати нолдан катта бўлган ҳолда блокнинг айланиш шarti бажарилади.

Арқон қаттиқлиги унинг диаметри, конструкцияси, ўрамлардаги симлар сони, ўзак конструкцияси ва симлар механик хоссаларига боғлиқ. Юк кўтариш машиналарида ишлатиладиган пўлат арқонлар абсолют эгиловчан бўлмай, балки маълум бир қаттиқликка эга шунинг учун блокка кирувчи арқон блокка бирданига ётмайди, чиқиб кетаётган арқон бирданига тўғирланмайди (2.1б – расм). Арқонни букиш ва тўғирлаш учун унинг чиқиб кетувчи тармоғига қўшимча куч W қўйиш керак.

Ушбу W куч арқон ва блок ўлчамлари ва конструкциясига боғлиқ. Қўшимча куч қиймати (блок ўқига нисбатан олинган моментлар тенгламасидан) қуйидагига тенг.

$$W = S \frac{e + c}{R - e} = \kappa S \quad (2.1)$$

бу ерда R – блок ариқчаси радиуси;

κ – қаттиқлик коэффициенти.

Қаттиқлик коэффициенти κ нинг қиймати тажрибада аниқланади. Блок ўқига нисбатан тузилган моментлар тенгламаси қуйидаги кўринишга эга (1 а расм):

$$S_{\div \hat{e} \hat{e}} \cdot R = S_{\hat{e} \hat{e} \hat{d}} \cdot R + \kappa \cdot S_{\hat{e} \hat{e} \hat{d}} \cdot R + N \cdot f \cdot \frac{d_o}{2} \quad (2.2)$$

бу ерда N – қиймати кирувчи $S_{кир}$ ва чиқувчи $S_{чиқ}$ кучлар геометрик йиғиндисига тенг бўлган куч.

d_o – блок ўқи подшипниги диаметри;

f – блок таянчидаги ишқаланиш коэффициенти.

N нинг қийматини аниқлаш пайтида $S_{чиқ} \approx S_{кир}$.

$$N = 2S_{\hat{e} \hat{e} \hat{d}} \cdot \sin \alpha \quad (2.3)$$

Юқоридагини ҳисобга олган ҳолда.

$$S_{\div \hat{e} \hat{e}} = S_{\hat{e} \hat{e} \hat{d}} (1 + \hat{E} + 2f \cdot \frac{d_o}{D} \sin \alpha) \quad (2.4)$$

$G_{юк}$ оғирликдаги юкни h баландликка кўтаришда унинг фойдали иш коэффициенти шу юкни кўтаришдаги фойдали ишнинг бажарилган тўлиқ ишга нисбати тушунилади. Бунда арқон қаттиқлиги ва ишқаланишга кетган йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда қўзғалмас блок фойдали иш коэффициенти қуйидагича аниқланади.

$$\eta = \frac{S_{\hat{e} \hat{e} \hat{d}}}{S_{\div \hat{e} \hat{e}}} = \frac{1}{1 + \hat{E} + 2f \frac{d_o}{D} \cdot \sin \alpha} \quad (2.5)$$

Блок фойдали иш коэффициенти унинг қаттиқлигини белгиловчи омилларга, яъни арқон конструкцияси ва ўлчамларига, блок ва арқон диаметрлари нисбатига, блокни арқон томонидан камраш бурчаги 2α га, блок ўқлари таянчлари конструкцияси блокларнинг қўзғалмас ёки

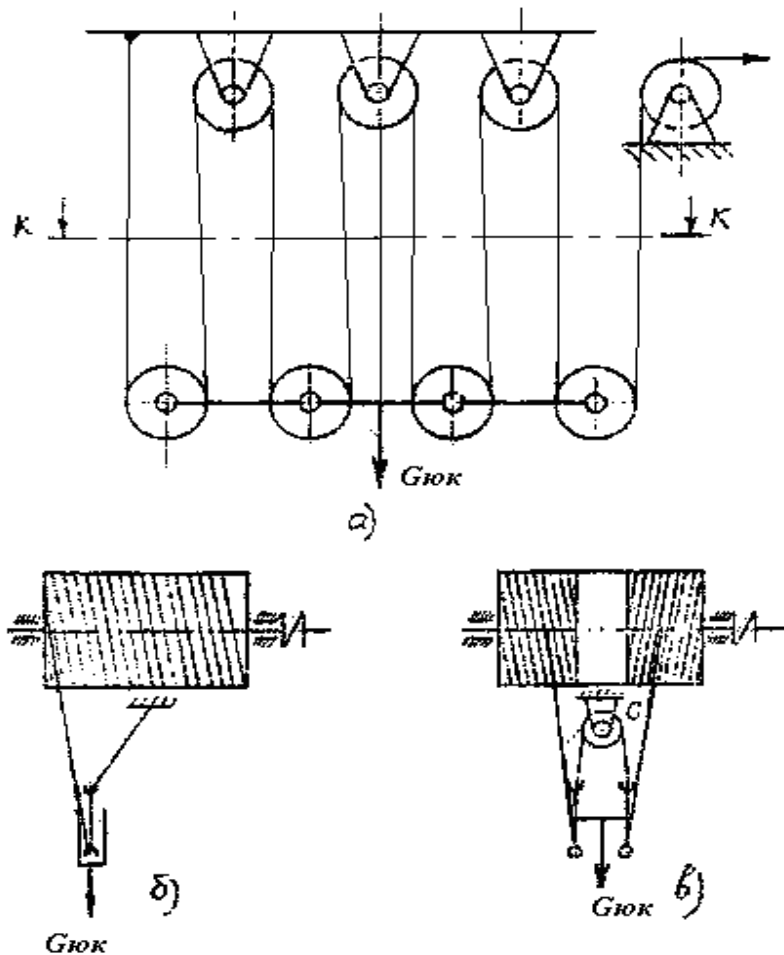
ҳаракатлачанлигига боғлиқ. Блокнинг фойдали иш коэффициентига юқорида қайд қилинган омиллардан энг кўпроқ таянчлардаги йўқотишлар таъсир қилади, шунинг учун ҳисоб ишларидаги таянч конструкцияси турларига катта эътибор берилади ва қуйидаги берилганлар ҳисобга олинади.

Сирпаниш подшипникли таянчлар 0,94...0,96.

Тебраниш подшипникли таянчлар 0,97...0,98.

Арқон қўзғалмас блокни қамраган ҳолатда блокка кирувчи ва блокдан чиқувчи тармоқлар тезликлари бир хил бўлади (2.1в.расм). Блок ўқи тезлиги V_0 бўлганда арқон ҳаракатланувчи блокни қамраганда блокка кирувчи тармоқ тезлиги нолга, блокдан чиқувчи тармоқ тезлиги эса $2 V_0$ га тенг бўлади. Блокка кирувчи тармоқ тезлиги V_1 бўлганда (2.1г.расм) блокдан чиқувчи тармоқ тезлиги эса $V_1 + 2V_0$. Юкдан арқон тармоғига тушадиган кучни камайтириш ёки юкнинг кўтарилиш тезлигини ошириш учун хизмат қиладиган, эгилувчан (пўлат симли арқон ёки занжир) орган орқали бириктирилган ҳаракатланувчи ва қўзғалмас блоklar системасига полиспаст дейилади.

Улар кучдан ютиш учун куч ва тезликдан ютиш учун тезлик полиспастларига бўлинади. Куч полиспастлари кенг тарқалган. Куч полиспастидан фойдаланиш механизм узатишлар сонининг камайтишига бу ўз навбатида узатма ўлчамлари, массаси ва таннархининг камайтишига олиб келади. Айрим ҳолларда, масалан гидравлик ва пневматик кўтаргичларда тезлик полиспастларидан фойдаланилади. Бирламчи полиспастли блокни арқон билан қамрашнинг ёйилган схемаси 2.2а-расмда келтирилган.



2.2-расм. Полиспаст схемалари: а – оддий кўп каррали; б – оддий икки каррали; в – иккиламчи икки каррали.

Система қўзғалмас пайтида, полиспаст арқони ихтиёрий нуқтасидаги куч

$$S_o = \frac{G_{\text{юк}}}{u_n}$$

бу ерда $G_{\text{юк}}$ – юк оғирлиги;

u_n – юк осилган арқон тармоқлари сони (2.2а-расм, k -к қирқим).

Арқон бир учи барабанга маҳкамланса бундай полиспаст бирламчи полиспаст дейилади (2.2б-расм).

Агар бундай полиспастларда қамровчи блоклар мавжуд бўлмаса ва арқон илгак блокидан тўғридан тўғри барабанга ўралса у ҳолда арқонни барабанга ўралиши ва ундан ечилишида пўлат арқон барабан ўқи бўйича ҳаракатланади. Бу ҳолда юк нафақат вертикал текислик бўйича балки горизонтал текислик бўйича ҳам ҳаракатланади.

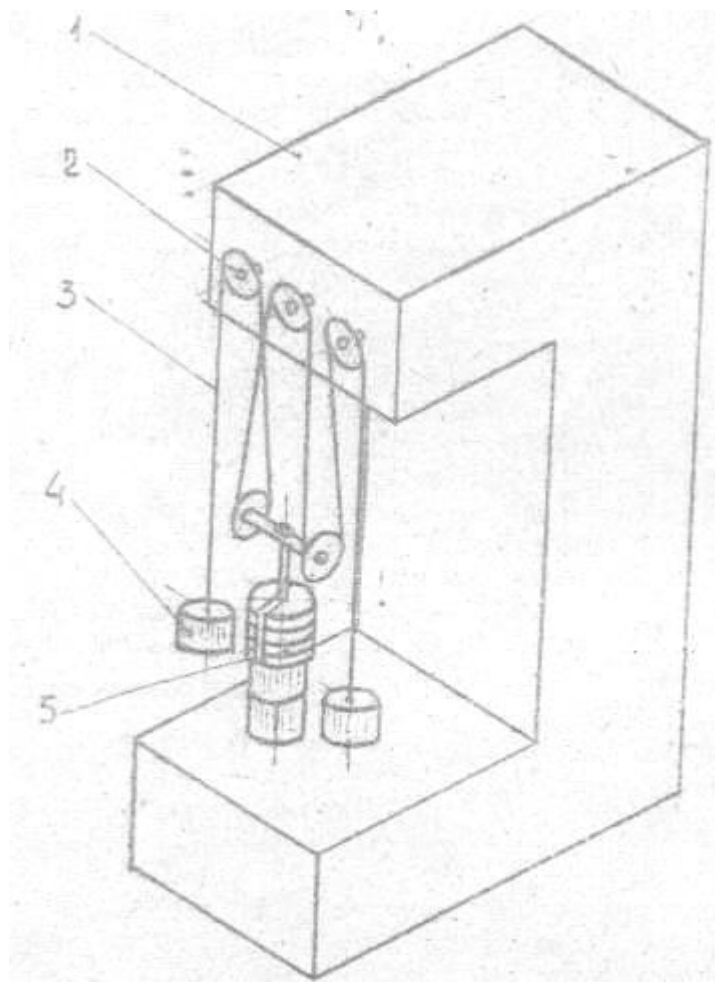
Бундан ташқари пўлат арқоннинг барабан ўқи бўйлаб ҳаракатланишида таянчларга таъсир этувчи кўчлар қийматлари ўзгариб туради. Бундай камчиликларни бартараф қилиш учун иккиламчи яъни иккита бирламчи полиспастлардан фойдаланилади (2.2в-расм). Бу ҳолда барабанга арқоннинг икки учи маҳкамланади. арқон икки учи бирданига ўралганда мувозанатловчи блокдаги марказий C нуқта қўзғалмас ҳолатда бўлади.

Полиспастнинг асосий кўрсаткичи унинг карралигидир. Юк осилган арқон тармоқлари сонининг барабанга ўраладиган тармоқлар сонига нисбати полиспаст карралиги дейилади.

Юкларни кўтариш ва туширишда полиспастларда блоклардаги каби арқон қаттиқлиги ва таянчлардаги ишқаланиш қаршилик кучлари таъсир қилади. Ушбу қаршиликлар полиспаст фойдали иш коэффициентининг қийматини белгилайди.

3. Лаборатория ишини бажариш учун зарур бўлган жиҳозлар.

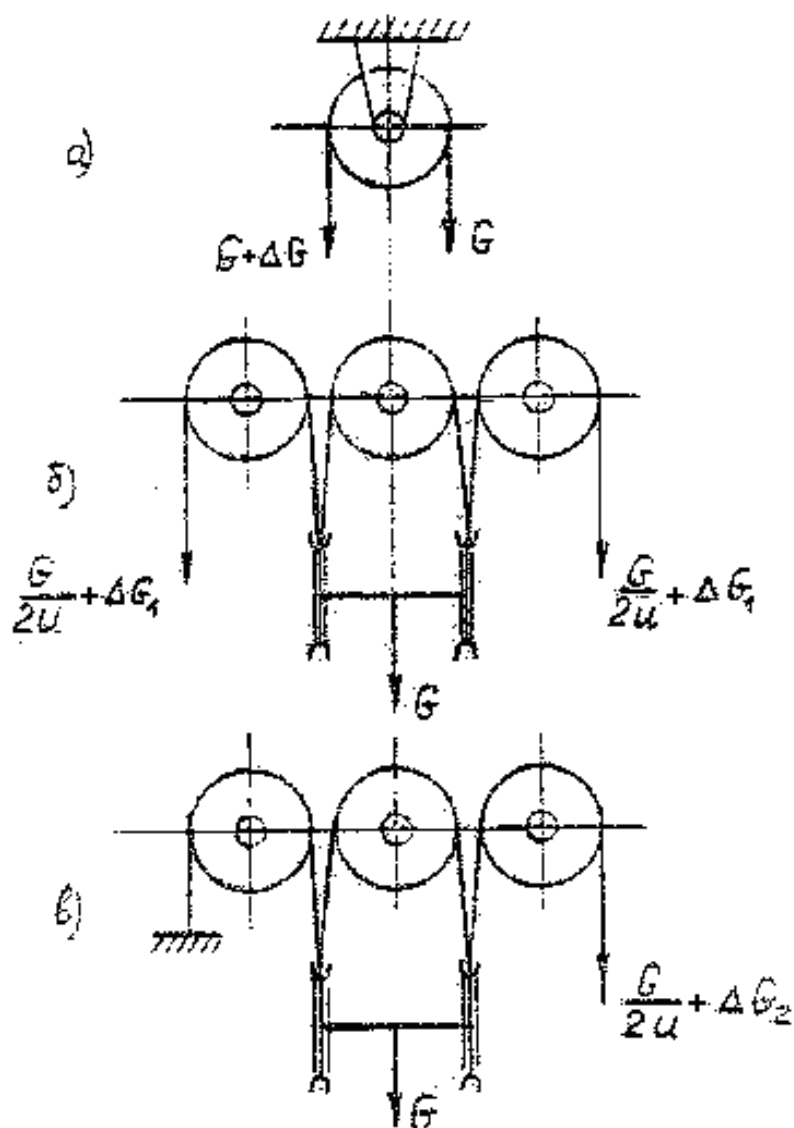
Лаборатория ишини бажариш учун стенд, тарози, плакатлар, ўлчов жиҳозлари, микрокалькулятор ва канцеляр жиҳозлар бўлиши шарт. Блок ва полиспастлар фойдали иш коэффициентларини аниқлаш стенд асосан рамадан ташкил топган бўлиб, рамага фойдали иш коэффициент аниқланаётган блок ёки полиспаст, юклар, посанги ва буферлар ўрнатилади.



2.3-расм. Блок ва полиспастлар фойдали иш коэффициентларини аниқлаш
стенди. 1 – рама; 2 – блок; 3 – трос; 4 – посанги; 5 – қўшимча юк

4. Лаборатория ишларини бажариш тартиби.

4.1. Блокнинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш учун блокни қамраётган арқоннинг бир учига блок текис ҳаракат қилиш тезлигини олгунча қўшимча ΔG юklar осилади (2.4a-расм).



2.4-расм. Фойдали иш коэффициентларини аниқлаш схемалари. а – блок; б – иккиламчи икки каррали полиспаст; в – тўрт каррали полиспаст

1) Блок фойдали иш коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$\eta_a = \frac{G_{pe}}{G_{pe} + \Delta G} \quad (2.7)$$

Бу ерда $G_{юк}$ – юк оғирлиги.

ΔG – юк ва блокнинг текис ҳаракат қилиш учун зарур бўлган қўшимча юк оғирлиги.

2) Карралиги $u_n=2$ тенг иккиламчи (2.4б-расм) полиспаст фойдали иш коэффициенти аниқлаш учун $G_{юк}$ оғирликдаги юкни осамиз йўналтирувчи блокларни қамровчи арқон тармоқларига эса $\frac{G_{pe}}{2u_i}$ юкни осамиз. Кейин

блокларни қамраб олувчи тармоқларга юклар ҳаракатга келгунча юклар осамиз. Полиспаст фойдали иш коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$\eta = \frac{G_{pe}}{G_{pe} + 2U_i \cdot \Delta G} \quad (2.8)$$

3) Карралиги $U_n=4$ га тенг (2.4в-расм) бўлган полиспаст фойдали иш коэффициентини аниқлаш учун $G_{\text{юк}}$ оғирликдаги арқоннинг бўш учига эса $\frac{G_{\text{бê}}}{2U_i}$ оғирликдаги юкларни осамиз.

Тўрт каррали полиспаст фойдали иш коэффициенти (2.8) формула бўйича аниқланади.

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда полиспаст тармоқларидаги таранглик кучи геометрик прогрессия бўйича ўсади. Стендда ҳаракатланувчи блокларга куч билан таъсир қилиб ва тортувчи аргонга эса юк осадиган бўлсак тезлик полиспастини ҳосил бўлади.

4. Ўлчов ва ҳисоб натижаларини 2.1-жадвалга киритинг.

2.1-жадвал

№	Кўрсаткичлар	Белги-ланиши	Ўлчов бирлиги	Тадқиқ қилинаётган механизм			
				Тебранувчи подшипникли блок	Сирпанувчи подшипникли блок	Иккиламчи полиспаст	Бирламч полиспаст
1	Юкнинг оғирлик кучи	G_1 G_2 G_3	кН кН кН				
2	Қўшимча юклар оғирлик кучлари	ΔG_1 ΔG_2 ΔG_3	кН кН кН				
3	ФИК	η_1 η_2 η_3	- - -				
4	ФИК (ўртача қиймати)	$\eta_{\text{урт}}$					

5. Ҳисоботнинг мазмуни.

5.1. Блок ва полиспастлар фойдали иш коэффициентларини аниқлаш тенди тузилиши ва ишлаш принципини тушунтириш.

5.2. Жадвални тўлдириш.

5.3. Саволларга жавоб бериш.

5.4. Лаборатория иши ҳақида хулоса.

Назорат саволлари.

1. Кўтариш-ташиш машиналарида полиспаст нима учун хизмат қилади?

2. Фойдали иш коэффициенти нима? Полиспастлар фойдали иш коэффициенти нимани англатади?

3. Полиспаст карралиги $U_n=2$ тенг, бу нимани англатади.

3 - Лаборатория иши

Пўлат симли арқонлар конструкцияларини ўрганиш ва критик узилиш кучини айланма блокда тажриба йўли билан аниқлаш

1. Лаборатория ишидан мақсад.

1.1. Пўлат симли арқонлар конструкцияларини ўрганиш.

1.2. Пўлат симли арқонлар критик узилиш кучини айланма блокда аниқлаш.

2. Назарий маълумотлар.

Юк кўтариш машиналарида эгилувчан орган сифатида пўлат симли арқонлар, пайвандланган ва пластинкали занжирлардан фойдаланилади. Мустаҳкамлигининг пастлиги туфайли каноп ва ипгазламали, ҳамда сунъий толали арқонлардан юк кўтариш ва тортиш ишларида фойдаланилмайди. Улар фақат массаси 0,5 тоннадан кам бўлган юкларни ўрашда ишлатилади.

Пўлат симли арқонлар оралиқ кимёвий ва термик ишлов билан, кўп марта совуқ толалаш усули ёрдамида диаметри 0,2 мм дан 0,3 мм гача ГОСТ 7372-79 бўйича олинган В, I ва II маркали ялтироқ ёки рухланган пўлат симлардан тайёрланади. Пўлат симли арқонлар конструкциялари бир қатор ГОСТлар билан меъёрланган, масалан, ГОСТ 3241-80 га бўйича: спирал усулида бир ва бир неча қават ўралган бир ўрамли; бир ёки бир неча қават қилиб ўралган толалар тутамидан тузилган икки ўрамли бундан ташқари учу ўрамли арқонлардан фойдаланилади. Юк кўтариш машиналарида ишлатиладиган арқонлар ва толалар тўпламининг кўндаланг кесимининг юзаси айлана кўринишда бўлади.

Эшиш усулига кўра арқон симларининг таъсири бўйича нуқтали, чизиқли ва комбинацияланган бўлади. Ўзак материалига кўра пўлат арқонлар органик ўзакли ёки металл ўзакли бўлиши мумкин. Эшиш усулига кўра бўшаб кетувчи ва бўшаб кетмайдиган арқонларга бўлинади.

Эшиш йўналишига кўра кўра ўнг ва чап томонга эшилган арқонларга бўлинади.

Икки ва уч ўрамли арқонларда арқон ва унинг элементларининг эшиш йўналишининг мослигига қараб кесишмали эшилган, бир томонли эшилган ва комбинацияли эшилган арқонларга бўлинади.

Қуйида ГОСТ 2888-80 бўйича пўлат арқон шартли белгиланиши келтирилган: 12-Г-В-Л-О-Н-1764 (180) ГОСТ 2888-80:

12 – диаметри 12 мм; Г – юк кўтаришга мўлжалланган, В – маркали қопланмаган симдан; Л – чап эшимли; О – бир томонлама, 1764 – маркировка гуруҳи.

Юк кўтариш машиналарида узилишга вақтинчалик қаршилиги $G_{вақт}=1568...1960 \text{ МПа}$ бўлган кўп углеродли пўлат симлардан фойдаланилади. Агар $G_{вақт}<1568 \text{ МПа}$ бўлса, у ҳолда пўлат сим, блоклар ва барабанлар диаметрлари ортиб кетади, $G_{вақт}>1960 \text{ МПа}$ дан ортиқ бўлганда эса, арқон қаттиқлиги ортади, лекин чарчаш мустаҳкамлиги камаяди.

Симларнинг ташқи томони ейилишга ва чўзилишга ишлайди шунинг учун кўз билан кўриб дефектланади ва узилган симлар сони, агарда ГОСТда кўрсатилган қийматдан ортса бундай арқон алмаштирилиши зарур (3.1. жадвал).

3.1-жадвал

Мустаҳкамлик заҳирасининг бошланғич коэффициенти қиймати	Арқон конструкцияси					
	6х19+10. Ўзак		6х37+10. Ўзак		6х61+10. Ўзак	
	Бир қадамда ўзилиши мумкин бўлган симлар сони					
	Айқаш	Бир томонли	Айқаш	Бир томонли	Айқаш	Бир томонли
6 гача	12	6	22	11	36	18
6...7	14	7	26	13	38	19
7 дан ортиқ	16	8	30	15	40	20

Арқоннинг ҳисобий таранглиги қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$S = \frac{P}{i} \quad (3.1)$$

бу ерда P – арқоннинг жадвалдан олинган стандарт узилиш кучи;

n – мустаҳкамлик заҳирасининг бошланғич қиймати.

Арқон мустаҳкамлик тўғри ҳисобланган ҳолда ҳам, ундан фойдаланиш жараёнида кўп букилишлар эвазига металлнинг чарчашидан узилишлар юзага келади.

Арқоннинг битта сими учун назарий мустаҳкамлик

$$G_{\partial} = \frac{4P}{i\pi D_c} \quad (3.2)$$

бу ерда i – арқондаги симлар сони; D_c – битта сим диаметри.

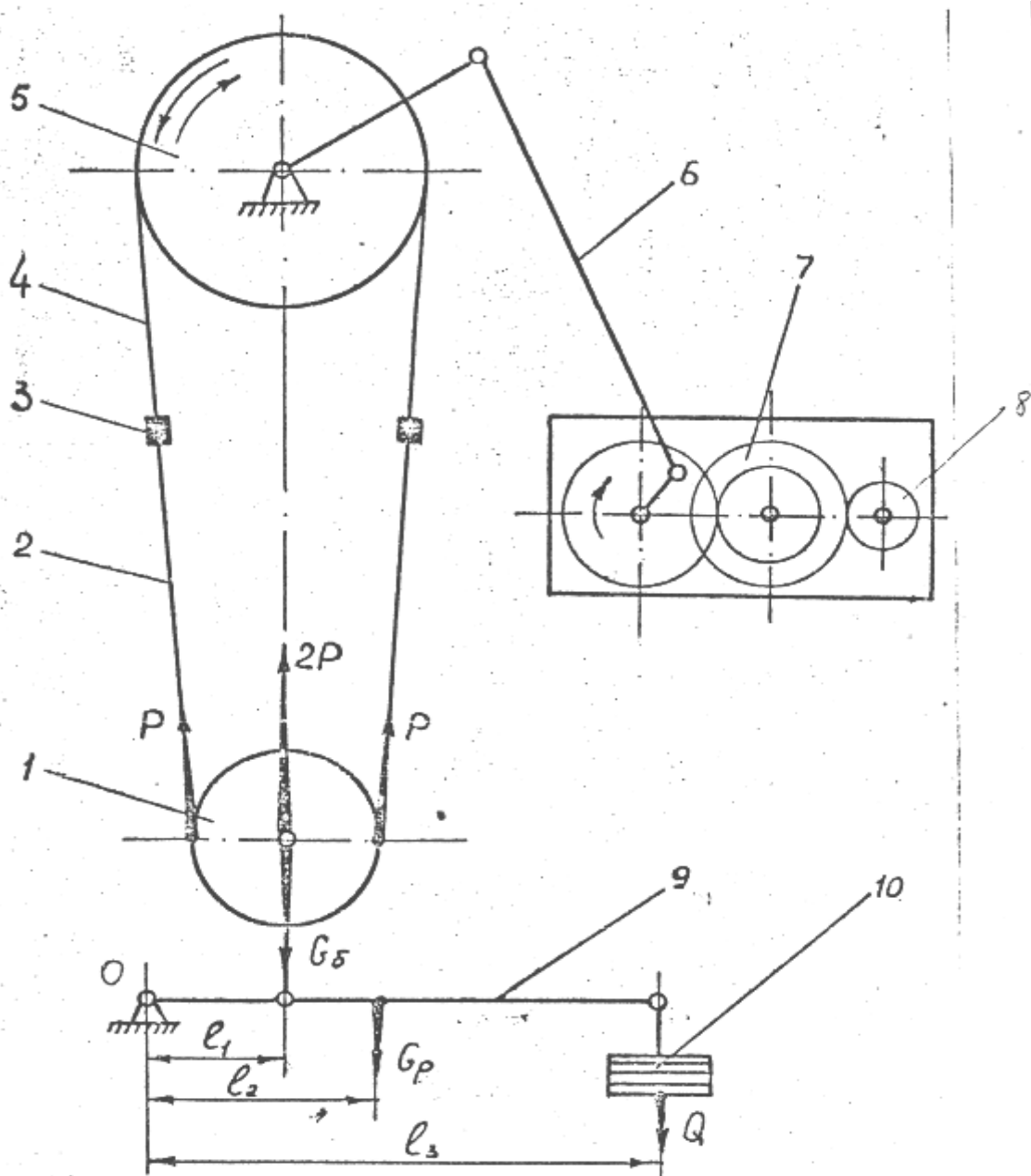
Пўлат симли арқонлардан фойдаланиш туфайли чарчаш кучланишининг пайдо бўлиши оқибатида амалдаги мустаҳкамлик $G_{амал}$ назарий мустаҳкамликдан анча кам бўлади.

$G_{амал}$ - чарчаш кучланишининг қийматига боғлиқ у эса арқоннинг блок ва барабанларда букилишлар сони билан аниқланади. Симларнинг букилиш жадаллиги $D:d$ муносабат орқали аниқланади, D – блок диаметри, d – пўлат арқон диаметри. $d=const$ (ўзгармас) бўлганда D қанча кам бўлса арқон шунча қаттиқ букилади, унинг чарчаш мустаҳкамлиги шунча камаяди.

Назарий йўл билан пўлат арқон арқоннинг мустаҳкамлигини аниқлашда жуда кўп омилларни ҳисобга олиб бўлмайди, шунинг учун симнинг чўзилишга ва турли томонга букилишдаги узилиши бўйича синашлар олиб борилади. Кейин эса пўлат арқон хизмат муддатидан мустаҳкамлик заҳирасининг керакли бошланғич коэффициенти аниқланади

$$n = \frac{G_{\partial}}{G_{\partial \partial \partial}} \quad (3.3)$$

3. Турли ишорали букилишларда симларни узилишга синаш. Пулат арқон симларини турли ишорали букилишларда узилишга синайдиган машина юритма 7, синалаётган сим 2, блок 1 ва юкловчи қурилмадан иборат (3.1. расм).



3.1-расм. Пулат симни турли ишорали букилишларда
узилишга синайдиган машина схемаси

Машина юритмасининг кривошип-шатун механизми 6 юқориги етакчи блок 5 ва арқон 4 га, тебранувчи ҳаракат беради, ўз навбатида арқоннинг иккала тармоқлари махсус қисқич 3 лар ёрдамида синаладиган симлар 2 билан уланган. юкловчи елка 9 нинг учига Q оғирликдаги 10 юк осилади.

У ўз навбатида блок 1 ўқи орқали сим иккала тармоғини тортиб синаш учун зарур бўлган кучланиш P ни ҳосил қилади.

Елкага таъсир этувчи блок (G_δ) ва елка ($G_{елк}$) оғирликларидан пайдо бўладиган моментларни ҳам ҳисобга олган ҳолдаги моменти тенгласидан симда P кучланиш ҳосил қиладиган юк оғирлиги Q аниқланади:

$$Q = \frac{1}{l_3} (2Pl_1 - G_\delta l_1 - G_{елк} l_2) \quad (3.4)$$

бу ерда l_1, l_2, l_3 - куч елкалари.

(3.2) формуладан сим таранглиги

$$P = 0,78 \cdot \delta \cdot D_C^2 \sigma \quad (3.5)$$

бу ерда δ - сим диаметри; σ – Р кучдан симда пайдо бўлган кучланиш.

У ҳолда симда σ кучланишни ҳосил қилиш зарур юк (Q) оғирлиги (3.5)ни (3.4) қўйиш билан аниқланади.

$$Q = \frac{1,57\delta^2\sigma \cdot l_1 - G_{\text{áë}}l_1 - G_{\text{äëë}} \cdot l_2}{l_3} \quad (3.6)$$

4. Ишни бажариш тартиби. Биринчи синов энг юқори яъни максимал қийматга яқин бўлган кучланиш қийматида олиб борилади, бунинг учун (3.6) формулага синов машинасининг параметрлари қўйилади ($\sigma=1960$ МПа) қиймати аниқланади.

Синов олиб борилади, симнинг узилишигача бўлган букилишлар сони N аниқланади.

Кейин юклар кетма-кет камайтирилади ва $\sigma=1764$; 1568; 1372; 1176 МПа қийматларда 4...5 марта синовлар олиб борилади.

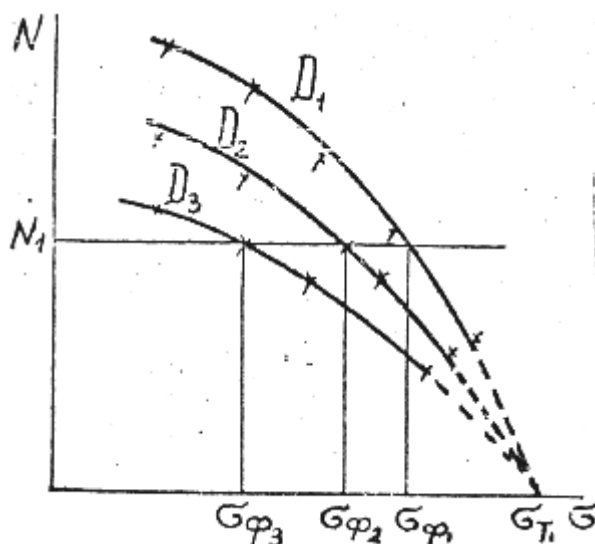
Барча синовлар ҳар-хил $D_1...3$ диаметрни 1 блокларда олиб борилади ва натижалар 3.2. жадвалга ёзилади.

3.2-жадвал

Арқон симининг узилишигача бўлган букилишлар сони

Симлардаги кучланиш/ Блок диаметри	Узилишгача бўлган букилишлар сони		
	D_1	D_2	D_3
σ_1	$N_{1.1}$	$N_{1.2}$	$N_{1.3}$
σ_2	$N_{2.1}$	$N_{2.2}$	$N_{2.3}$
σ_3	$N_{2.2}$	$N_{3.2}$	$N_{3.3}$
σ_4	$N_{3.1}$	$N_{4.2}$	$N_{4.3}$
σ_5	$N_{5.1}$	$N_{5.2}$	$N_{5.3}$

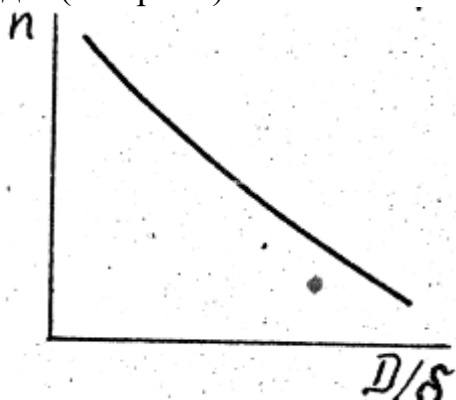
5. Жадвал натижалари бўйича симнинг узилишгача бўлган букилишлар сонининг кучланишга боғлиқлик графиги чизилади.



3.2-расм. Арқон симининг ҳар-хил томонга букилишдаги узилишини синаш натижалари

Графикни чизиш учун ҳосил бўлган нуқталар эгри чизик орқали туташтирилади, кейин бу эгри чизиклар абсцисса ўқи билан кесишгунча давом эттирилади. Кесишиш нуқталари бир-бирига тўғри келиб, симнинг букилишсиз узилишгача тўғри келадиган G_{H1} натижани бериши керак. Кейин маълум бир симнинг букилишлар сони орқали ифодаланган хизмат қилиш муддати N ни графикка горизонтал тўғри чизик сифатида утказамиз. Ҳосил бўлган тўғри чизикнинг $N=f(G)$ эгри чизик билан кесишишидан ҳосил бўлган нуқталар блокларнинг D_1 , D_2 ва D_3 диаметрли қийматларига мос келувчи симнинг амалдаги узилишларга мос келувчи $G_{фак1}$, $G_{фак2}$, $G_{фак3}$ кучланишлар қийматларини беради.

Кейин эса блок диаметрларининг D_1 , D_2 ва D_3 қийматларига мос келувчи мустаҳкамлик захира коэффициентлари $n_{1,2,3}$ ларнинг D/δ нисбатга боғлиқлик графиги (3.3) асосида чизилади. (3.3. расм).



3.3-расм. Мустаҳкамлик захираси коэффициентининг блок диаметрига боғлиқлик графиги

Графикдан кўриниб туридаги блок диаметри қанча кам бўлса сим ейилиши шунча кўп бўлади, арқоннинг зарур ресурси N олиш учун блок диаметри қийматини ошириш зарур.

6. Ҳисобот мазмуни.

6.1. Пулат арқон конструкциялари ва схемалари.

6.2. Пулат симни синаш машинаси тузилиши ва ишлаш принципи.

6.3. Жадвални тўлдириш.

6.4. $n_{1,2}$ ларни ҳисоблаш натижалари (3.3-расмдан олинадиган).

Назорат саволлари

1. Пулат арқоннинг блокдаги букилишларга жадаллиги арқон ресурси билан қандай боғлиқ.

2. Пулат арқонни ишга яроқсизлиги қандай аниқланади.
3. Блок диаметри камайганда нима учун мустаҳкамлик захирасини ошириш керак.

4 – Лаборатория иши

Тормозлар конструкцияларини ўрганиш, икки колодкали тормоз моментини тажрибада аниқлаш

1. Лаборатория ишидан мақсад.

1.1. Элетрогидравлик сургич билан жиҳозланган икки колодкали тормоз конструкцияси ва ишлаш принципини ўрганиш.

1.2. Колодкали тормозларни ростлаш ва уларнинг фрикцион элементларини алмаштириш усуллари билан танишиш.

1.3. Икки колодкали тормозларни ҳисоблаш асосларини узлаштириш.

2. Назарий маълумотлар.

Кўтариш механизмларидаги тормоз қурилмалари юкни тўхтатиш ва уни осилган ҳолда етарли тўхташ захираси билан ушлаб туриш, ҳаракатланиш ва буриш механизмларида эса белгиланган тўхташ йўлида механизмнинг бутунлай тўхташини таъминлайди. Кўтариш-ташиш машиналари тормозлари унинг хавфсиз ишлашини ва белгиланган иш унумдорлигини таъминлайди.

Конструкциясига кўра тормозлар колодкали, лентали, диски ва конусли турларга бўлинади. Агар тормоз кран механизмларини тўхтатишга мўлжалланган бўлса, бундай тормозлар тўхтатувчи тормозлар дейилади. Агарда тормоз механизмнинг ҳаракат тезлигини чеклашга мўлжалланган бўлса, у ҳолда бундай тормозлар чекловчи тормозлар дейилади.

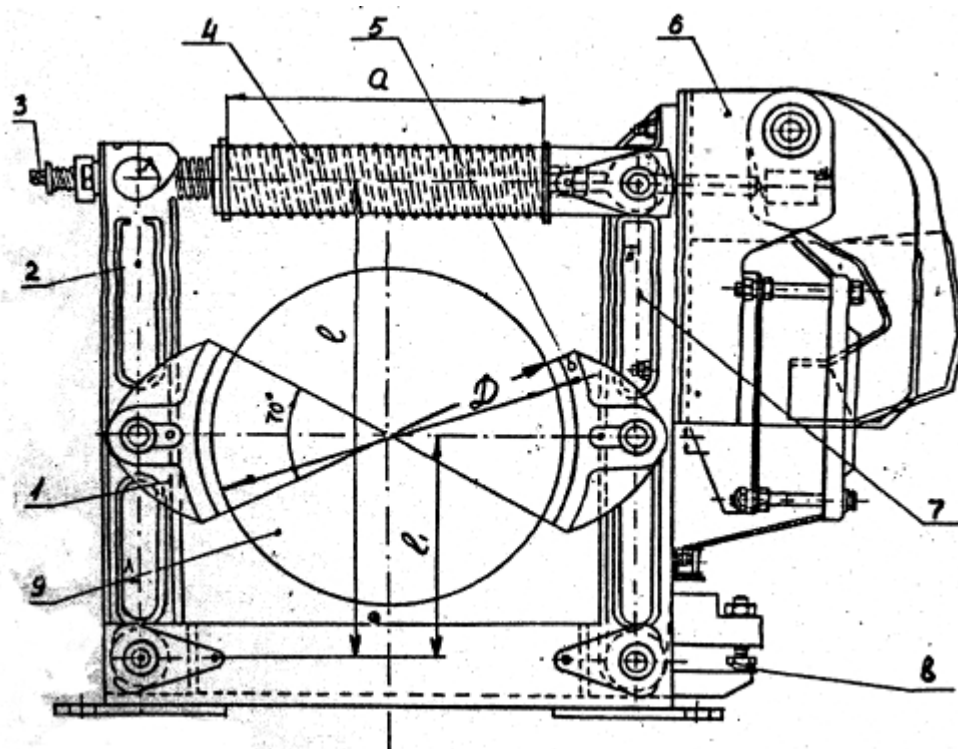
Тормозлар ишлаш принцинга кўра автоматик, механизм двигатели ўчирилганда ишга тушадиган ва оператор томонидан бошқариладиган турларга бўлинади.

Барча тормозларга конструкциясидан фарқли ўлароқ қуйидаги талаблар қўйилади: етарли даражада тормоз моменти; тез очилиб-ёпилиш тормоз элементларининг ишончли ва чидамли бўлиши; конструкциясининг оддийлиги; текшириш ва ейилган деталларни алмаштириш қулайлиги.

Тормоз шкиви одатда механизмнинг тез айланадиган валига ўрнатилади, чунки бу ерда кам қийматдаги томроз моменти талаб қилинади.

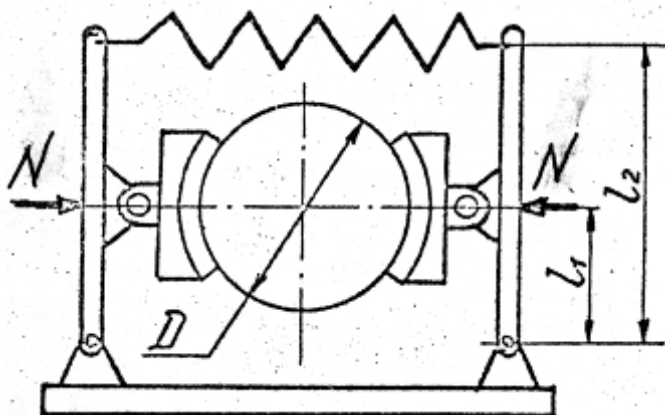
Тормозларда махсус фрикцион материаллардан фойдаланилади масалан кран тормозларида ГОСТ 15950-79 эни 30...160 мм, қалинлиги эса 5...10 мм бўлган тез ейилмайдиган ЭМ-1 ва ЭМ-2 ленталардан фойдаланилади.

Фрикцион қопламалар парчин мих ва болтлар ёрдамида металл каркасларга (колодка, диск, лента) маҳкамланади.



4.1-расм. ВНИИПТМАШ (Россия) заводининг электромагнит юритмали колодкали тормози. 1,5 – тормоз колодкалари; 2,7 – рычаглар; 3 – ёпувчи пружина сиқишини ростловчи винт; 6 – электромагнит; 8 – ўнг рычагнинг қайтишини ростловчи винт; 9 – тормоз шкиви.

Кўтариш-ташиш машиналарида икки колодкали тормозлар кенг қўлланилади.



4.2-расм. Икки колодкали тормозни ҳисоблаш схемаси

Икки колодкали тормоз моменти қуйидагича аниқланади.

$$M_{\text{тормоз}} = F \cdot D \quad (4.1)$$

Бу ерда F - колодка ва тормоз шкиви юзаси орасидаги ишқаланиш кучи; D - шкив диаметри.

Ўз навбатида ишқаланиш кучи:

$$F = f \cdot N \quad (4.2)$$

Бу ерда f - шкив ва колодка орасидаги ишқаланиш коэффиценти.

N – шкив ва колодка орасидаги сиқувчи куч.

Шундай қилиб тормоз моменти шкив диаметри, колодканинг иқиш кучи ва колодкалар ва шкив орасидаги ишқаланиш коэффицентларига боғлиқ.

Қўзғалмас ўққа нисбатан айланаётган жисм ҳаракат тенгламаси

$$J\varepsilon = \dot{I} \quad (4.3)$$

Бу ерда J - жисм инерция моменти;

ε - бурчак тезланиш;

$\dot{I}$ - айланма момент.

Текис тезланувчан (секинланувчан) айланма ҳаракатда

$$\omega_t = \omega_o \pm \varepsilon t \quad (4.4)$$

Бу ерда ω_t – t вақтга мос келувчи айланма момент.

ω_o - бошланғич пайтдаги бурчак тезлик.

+ тезланувчан ҳаракатда;

- секинланувчан ҳаракатда.

- агарда механизм тўхташ жараёнини кўриб чиқадиган бўлсак, у ҳолда.

ω_o - жисм тўхташи олдидаги бурчак тезлиги; $\omega_t = 0$ (механизм тўлиқ тўхтаган ҳолати);

t – механизмнинг тўхташ жараёни бошланишидан то тўхтагунча кетган вақт.

У ҳолда (4.4) тенглама қуйидаги кўринишга келади.

$$\varepsilon = \frac{\omega_t}{t} \quad (4.5)$$

(4.5)ни ҳисобга олсак (4.3) формула қуйидаги кўринишга келади.

$$M = \frac{\omega_t J}{60t} \quad (4.6)$$

Формуладан M тормоз моменти ҳисоблаш учун бошланғич бурчак тезлик ω_o ни, тўхташ жараёни бошлагандан механизм то тўхтагунча кетган вақт t ни, айланувчи механизмлар инерция моментларини билиш зарур.

3. Тормозларни синаш (ДМ38М) қурилмаси.

Техник тавсифи:

- Икки колодкали ТКТ-120 тормози.
- Тормоз моменти – 20 Н·м.
- Инерцион дисклар – 3 та.
- Битта дискнинг инерция моменти – 0,039 кг·м².
- Айланувчи массалар инерция моменти (дискларсиз) – 0,1 кг·м².
- Электродвигатель АОЛ2-31-6/4 қуввати – 0,75/1, 7 кВт.
- Бурчак тезлиги – 955/1440 мин⁻¹.

3.1. Тормозларни синаш қурилмаси тузилиши ва ишлаш принципи. Қуйма чўян асос 1 га, электродвигатель ўрнатилган булиб у втулка бармоқли муфта 3 билан уланган муфта шкив вазифасини ҳам бажаради валнинг бир учига эса инерцион диск 4 лар ўрнатилган. Дисклар сонини ўзгартириш билан қурилманинг инерция моменти ўзгартириш мумкин.

Икки колодкали тормоз 5 ёпувчи пружина винти 6 ёрдамида турли томроз моменти қийматига ростлаш мумкин. Тўхташ жараёни бошланишидан то

тўхтагунча бўлган вақт электросекундомер 8 ёки датчик 9 ёрдамида ўлчанади. Колодка харорати милливольтметр 10 ёрдамида ўлчанади. Бошқарув пультада қуйидаги “тугмачалар” мавжуд: 11 – манбани улаш; 12 – бурчак тезликни ростлаш (955 ёки 1440 мин^{-1}); 13 – электродвигатель ва тормозни улаш; 14 – тормоз иш ҳолатида электродвигателни ўчириш.



4.3-расм. Икки колодкали тормозли синаш қурилмасининг умумий кўриниши.

4. Ишни бажариш тартиби.

4.1. Механизм подшипниклари тормоз моментини аниқлаш. Бунинг учун 13 «тугмача» ёрдамида қурилмани ишга туширамыз, двигатель тезланиш олгандан кейин 14 «тугмача» ёрдамида двигателни ўчирамыз механизм тўлиқ тўхтаганда 8 секундомерда автоматик равишда тўхташ вақти $t_{m\ddot{x}m}$ аниқланади. Тажрибани аввал $\omega_0=955 \text{ мин}^{-1}$ кейин эса $\omega_0=1440 \text{ мин}^{-1}$ бурчак тезлик қийматларида бажарамиз. Подшипниклар тормоз моменти қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$I_{\text{òçòð.ñä}} = \frac{\omega_1 J}{60t_{\text{òçòð.ñä}}}, \text{ кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}^2 \quad (4.7)$$

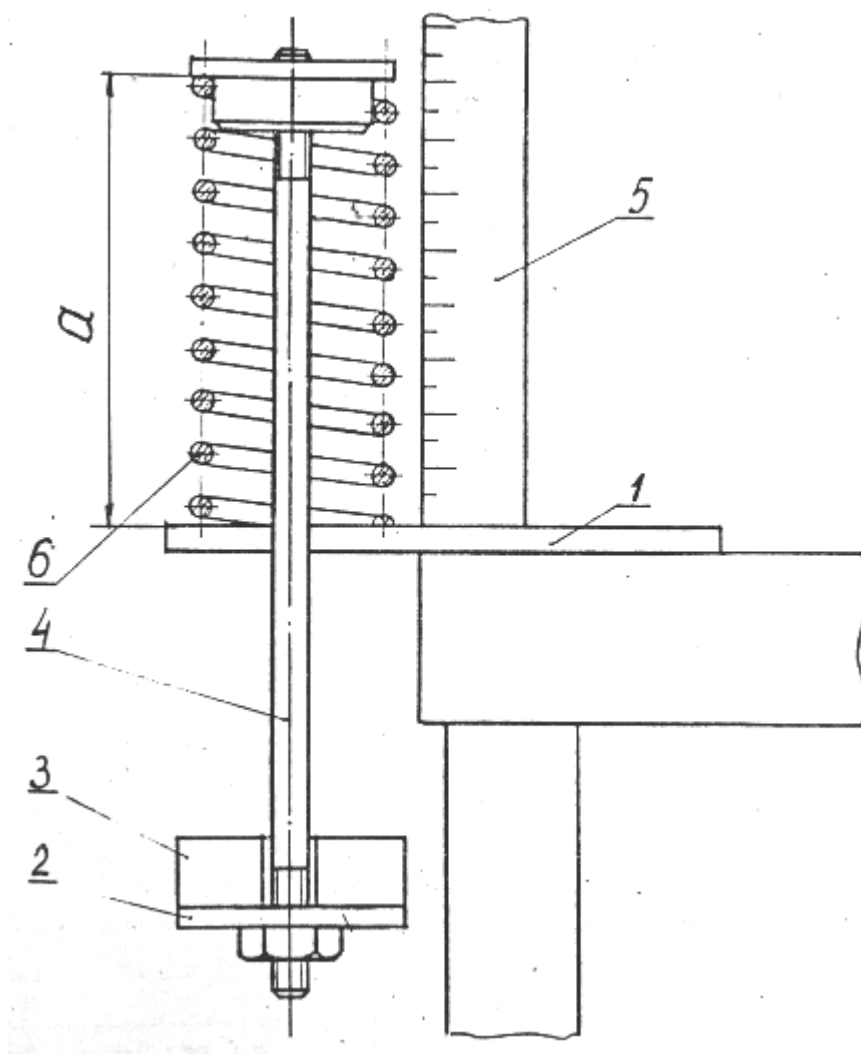
Қурилма тўғри ишлаган ҳолда иккала ҳолатдаги тормоз моментлари бир хил қийматга эга бўлиш керак.

Айланувчи массалар инерция моментлари қуйидаги эмпирик формула ёрдамида аниқланади

$$J = 0,1 + K \cdot 0,39 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \quad (4.8)$$

бу ерда K – инерцион дисклар сони.

Ёпувчи пружина сиқилиш даражасини 4.3-расмда келтирилган қурилмада бажариш.



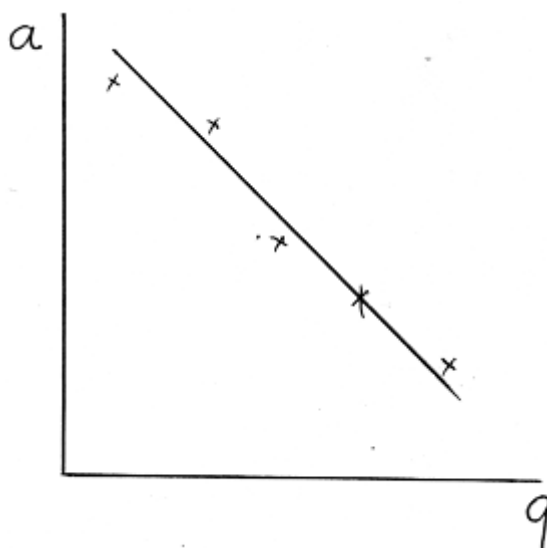
4.3-расм. Ёпувчи пружина сиқилиш даражасини тарировка қилиш қурилмаси: 1 – рама; 2 - юк платформаси; 3 – юк; 4 – шток; 5 – линейка; 6 – тарировка қилиниши керак бўлган пружина.

Ёпувчи пружина сиқилиш даражасини аниқлашдан мақсад - пружина характеристикасини қуриш ва колодкаларни сиқиш кучи N қийматини аниқлаш. Бунинг учун биринчи навбатда пружина узунлиги a қиймати ўлчанади, кейин эса пружинани q_1 , $q_2 \dots q_n$ юклар билан юклаймиз олинган натижалар билан 4.1. жадвални тўлдирамиз.

4.1-жадвал

	1	2	3	4	5
q_1 Н	Юк оғирлиги 3 (4.3-расм)				
a , мм	Пружина узунлиги				

Жадвал тўлдирилгандан кейин пружина узунлигининг юк оғирлигига боғлиқлик графигини чизамиз (4.4-расм).



4.4-расм. Пружинани тарировка килиш графиги

Икки колодкали тормоз моменти сиқиш кучларининг турли қийматларида куруқ ва мойланган колодкалар учун аниқланади.

Винт 6 ёрдамида кетма-кет пружинанинг турли a узунликлари ўрнатилади ва куруқ колодкалар учун a нинг ҳар бир қиймати учун тўхташ вақти t аниқланади. $M_{\text{тўхт}}$ нинг қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$\dot{I} \text{ } \partial \phi \partial \partial = \dot{I} - \dot{I} \text{ } \partial \phi \partial \partial . \ddot{I} \ddot{a} \quad (4.9)$$

Колодканинг шкивга таъсир кучи қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$D = \frac{l_2}{l_1} \cdot q \quad (4.10)$$

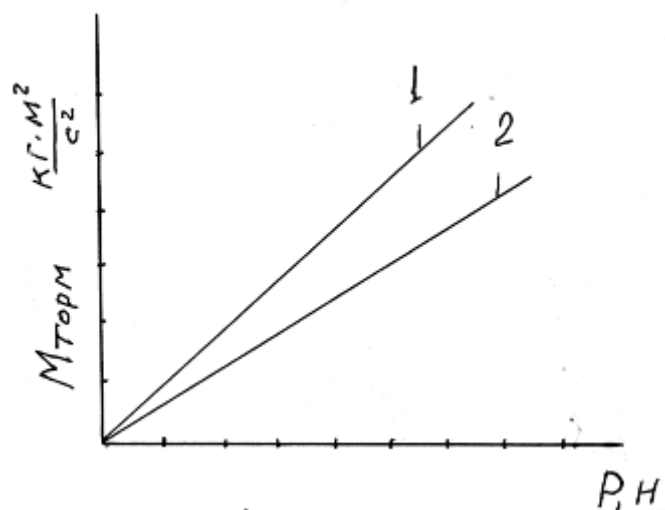
бу ерда l_1, l_2 – колодка елкалари.

Тормоз моментини ўлчаш ва ҳисоблаш натижаларини 4.2-жадвалга киритамиз.

4.2-жадвал

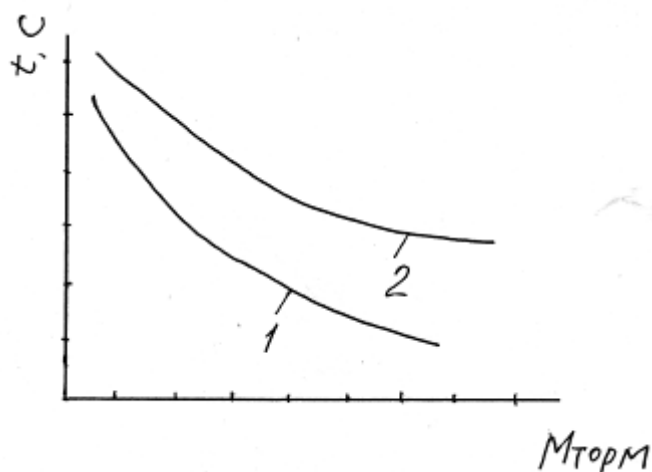
	1	2	3	4	5
	Куруқ колодкалар			Мойланган колодкалар	
a , мм	Тормоз шкаласидан олинади				
q , Н	Расмдан олинади				
P , Н	(4.10) формула бўйича аниқланади				
J , кг·м ²	$J = J_x + kJ_1$, бу ерда $J_x = 0,1\text{кг}\cdot\text{м}^2$, $J_1 = 0,39\text{кг}\cdot\text{м}^2$				
ω_0	Стенд техник характеристикасидан				
t_1 с	Секундомердан				
M_1 кг·м ² /с ²	(4.6) формула бўйича				
$M_{\text{торм}}$ кг·м ² /с ²	(4.9) формула бўйича				

Олинган натижалар бўйича тормоз моментининг шкивларга таъсир этадиган босим кучига боғлиқлигини ифодаловчи ($M_{\text{тўхт}} = f(P)$) графикни чизамиз.



4.5-расм. Тормоз моментининг шкивларга таъсир этадиган босим кучига боғлиқлиги.
1 – куруқ колодкалар; 2 – мойланган колодкалар.

Тўхташ вақтининг тормоз моментига боғлиқлигини ифодаловчи муносабат.



4.6-расмда. Ифодалаймиз.
1 – куруқ колодкалар; 2 – мойланган колодкалар.

4.6-расм. Тўхташ вақтининг тормоз моментига боғлиқлик графиги.

5. Ҳисобот мазмуни.

5.1. Кўтариш-ташиш машиналарида фойдаланиладиган тормозлар схемалари ва ишлаш принциплари.

5.2. Тормозларни синаш урилмаси тузилиши ва ишлаш принципи.

5.3. Олинган натажалар бўйича жадвал 4.1. ва 4.2. ҳамда 4.4., 4.5. ва 4.6. расмлар чизилади.

5.4. Тормоз ҳолати ва унинг параметрларининг тормоз momenti ва тўхташ вақтига таъсири ҳақида хулоса.

Назорат саволлари

1. Кўтариш-ташиш машиналарида тормозлар аҳамияти.
2. Ёпувчи пружина сиқиш кучи тормоз моментиға қандай таъсир қилади.
3. Колодкалар ҳолати тормоз моментиға қандай таъсир қилади.
4. Айланувчи деталлар массалари тормоз моментиға қандай таъсир қилади.
5. Айланувчи деталлар массалари тўхташ вақтиға қандай таъсир қилади.
6. Тормоз моменти қийматини қандай ошириш мумкин.

5 - Лаборатория иши

Электротал (кўтариш ва ҳаракатланиш) механизмлари конструкциясини ўрганиш

1. Лаборатория ишидан мақсад.

1.1. Электротал конструкцияси ва ишлаш принципини ўрганиш.

2. Назарий маълумотлар.

Электроталлар ихчам юк кўтариш механизмлари ҳисобланиб, монорельс бўйича ҳаракатланишга имкон берадиган аравачалар билан жиҳозланган. Унинг ўлчамлари ГОСТ 22584-77 бўйича меъёрланган.

Таллардан кўприк ва чорпоя кранларда, ҳамда кран-балкаларда юк кўтариш ва ҳаракатланиш механизмлари сифатида кенг фойдаланилади. Машинасозлик заводларида ишлаб чиқариладиган ТЭ турдаги электроталлар (5.1-расм) 0,25...16 т юк кўтарувчанликка ва 0,63...0,25 м/с кўтариш тезлигига эга. Улар 2 та аравачалар ёрдамида ҳаракатланиб уларнинг биттаси ёки иккаласи ҳам юритмага эга.

ТЭ турдаги электроталь асосий механизмларини берилган юк кўтарувчанлик бўйича ҳисоблаш қўйидаги тартибда олиб борилади.

3. Кўтариш механизми ҳисоби.

3.1. Пўлат арқон таранглик кучи (кН)

$$S = \frac{Q}{U_n \cdot \eta_i} \quad (5.1)$$

Бу ерда U_n - полиспаст карралиги;

η_i - полиспаст фойдали иш коэффициент.

3.2. Пўлат арқон узилиши учун зарур куч қиймати (кН)

$$S_p = S \cdot n \quad (5.2)$$

бу ерда n – арқон мустаҳкамлиги заҳира коэффициенти, иш режимига қараб аниқланади.

3.3. Жадвал 1.3 [3] бўйича пўлат арқон танланиб унинг характеристикалари ёзилади.

3.4. Блок ва барабан диаметрлари аниқланади (мм):

$$D_{\text{б}} \geq d_k (a - 1) \quad (5.3)$$

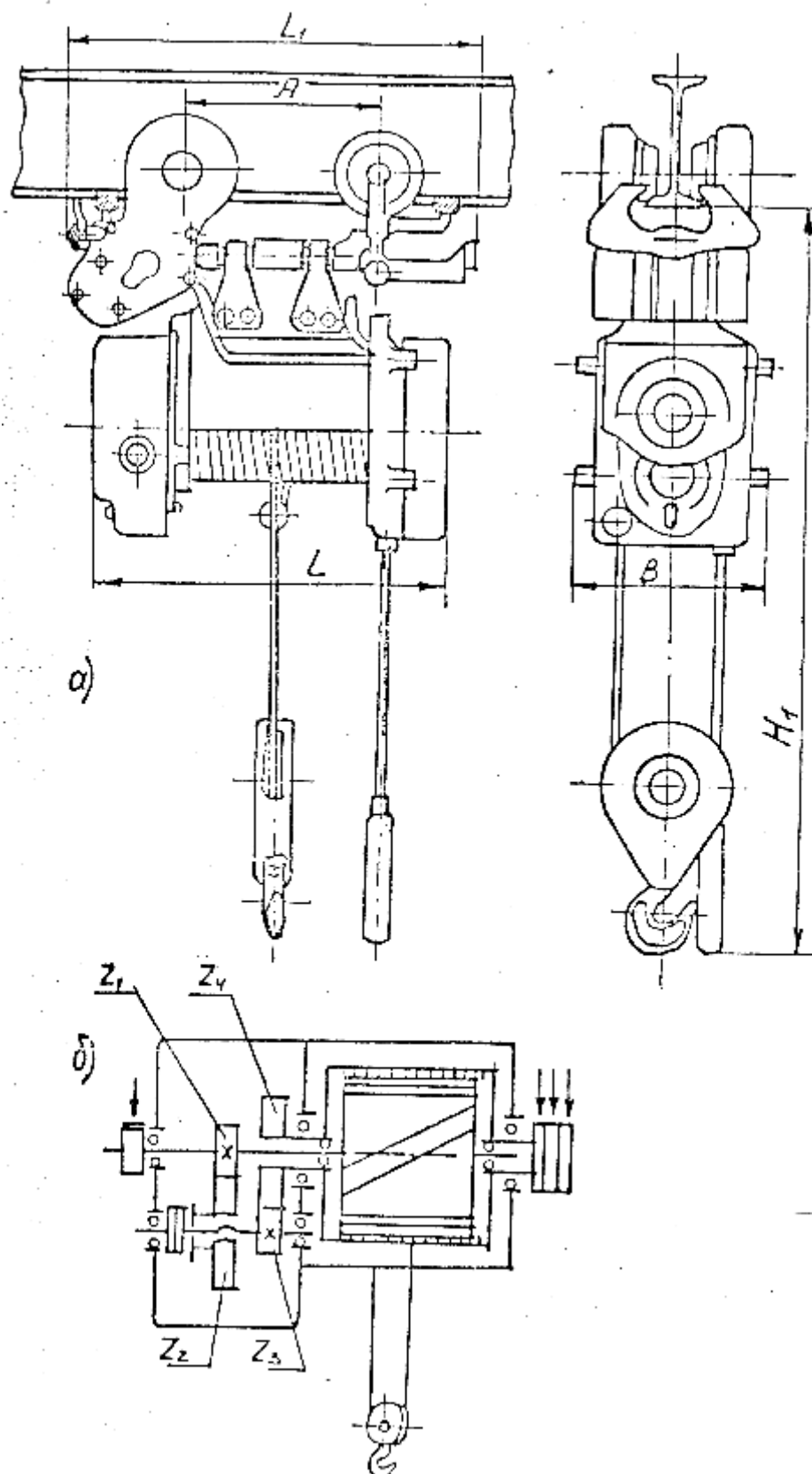
бу ерда d_k - электротал учун танланган арқон диаметри.

e - юк кўтарувчанлик ва иш режими бўйича аниқланадиган коэффициент [3].

3.5. Барабанга ўраладиган арқон зарур ўрамлар сони.

$$Z_p = \frac{H \cdot U_n}{\pi(D_{\text{б}} + d_k)} \quad (5.4)$$

бу ерда H – юкни кўтариш баландлиги, м.



5.1-расм ТЭ-ВНИИПТМАШ (Россия) турдаги электротал

5.1-жадвал 5.1.

ТЭ турдаги электроталлар техник тавсифлари

Белгиланиши	Юк кутарувчан лиги, т	Юк кўтариш баландлиги, м	Тезлиги, м/мин		Двигатель куввати, квт ≤		Таль массаси, кГ	Улчамлари, (5.1-расм)				
			Кўтариш	Харакатланиш	Кўтариш	Харакатланиш		L ₁	L	B	A	H ₁
ТЭ05-511	0,5	6						96	560	390	300	59
ТЭ05-521		12						111	725		460	119
ТЭ1-511	1,0	6						195	635	330	345	59
ТЭ1-531		18						245	1065		775	1730
ТЭ2-521	2,0	12	8	20	3,0	0,4		325	945	350	612	1190
ТЭ2-531		18						360	1185		852	1790
ТЭ3-521	3,2	12			4,5	0,4		515	1010	440	665	1190
ТЭ3-531	3,2	18						560	1225		880	1790
ТЭ5-511	5,0	6						700	1000	500		1190
ТЭ5-521		12			7,5	2x0,6		755	1200			

3.6. Барабандаги арқон умумий ўрамлар сони

$$Z = Z_p + Z_3 \quad (5.5)$$

бу ерда $Z_3 = 2$ - захирадаги ўрамлар сони.

3.7. Барабанда ариқча қилинган қисми узунлиги (мм).

$$l_o = z \cdot t \quad (5.6)$$

бу ерда t – барабандаги винтсимон ариқчалар қадами, d_k қийматига қараб танланади.

3.8. Барабанга ўраладиган арқон узунлиги, м.

$$l_e = \pi(D_a + d_a)z \quad (5.7)$$

3.9. Кўтариш механизми электродвигателининг зарур қиймати (кВт)

$$N = \frac{Q \cdot V_{e\phi\delta}}{1000 \cdot 60 \cdot \eta} \quad (5.8)$$

бу ерда $V_{e\phi\delta}$ - юк кўтариш тезлиги, м/с;

η - механизм фойдали иш коэффициенти.

Электродвигателлар каталогидан [3] АОС туридаги қисқа туташтирилган асинхрон двигатель танланади ва N_{oe} ва n_{oe} қийматлари олинади.

3.10. Редуктор узатишлар сони аниқланади.

$$U_p = \frac{n_{oe}}{n_o} \quad (5.9)$$

бу ерда n_o - барабан айланишлар сони, мин⁻¹:

$$n_a = \frac{V_{e\phi\delta} \cdot U_n}{\pi(D_a + d_k)} \quad (5.10)$$

Редукторнинг узатишлар сони бўйича редуктор тишли ғилдираклари ва шестернялари тишлари аниқланади ва юк кўтариш механизмининг аниқ қиймати аниқланади.

4. Ҳаракатланиш механизми ҳисоби.

4.1. Ишқаланиш қаршилиқ кучи (Н):

$$W_o = (Q + G_o)\omega = C_p(Q + G_o) \frac{fd + 2\mu}{D} \quad (5.11)$$

бу ерда $\omega = C_p \frac{fd + 2\mu}{D}$ - тортиш коэффициенти;

$C_p = 2,5...3$ - юриш ғилдираклари ступицаларининг ғилдирак ребордалари ва четки қисмлари билан ишқаланишдан келиб чиқадиган қўшимча қаршилиқни ҳисобга олувчи коэффициент.

G_o - электроталь массаси, кг;

f - таянч подшипникларидаги ишқаланиш коэффициенти;

d - цапфа диаметри, мм;

D – юриш ғилдираги диаметри, мм.

4.2. Йўл қиялигининг электроталь ҳаракатига қаршилиқ кучи, Н:

$$W_\alpha = \alpha(Q + G_o) \quad (5.12)$$

бу ерда $\alpha = 0,003$ - йўл қўйиладиган қиялик.

4.3. Электротал ҳаракатига тўлиқ статик қаршилиқ

$$W = W_{\text{д}} + W_{\alpha} \quad (5.13)$$

4.4 Ҳаракатланиш механизми зарурий қуввати (кВт)

$$N = \frac{W \cdot V_{\text{д}}}{102 \cdot 60 \cdot \eta} \quad (5.14)$$

бу ерда $V_{\text{д}}$ - электроталь ҳаракатланиш тезлиги, м/мин.

η - узатма фойдали иш коэффициентлари.

Электродвигателлар каталогидан [4] АОЛ турдаги қиска туташтирилган асинхрон двигатель танланади ва $N_{\text{д}}$ ва $n_{\text{д}}$ қийматлари олинади.

4.5. Редуктор узатишлар сони аниқланади

$$U_p = \frac{n_{\text{д}}}{n_{\text{г}}} \quad (5.15)$$

бу ерда $n_{\text{г}}$ - юриш ғилдираги айланишлари сони, мин⁻¹;

$$n_{\text{г}} = \frac{V_{\text{д}}}{\pi D}$$

Редуктор узатишлар сони бўйича редуктор тишли ғилдираклари ва шестернялари тишлари аниқланади ва ҳаракатланиш механизми тезлигининг аниқ қиймати аниқланади.

5. Лаборатория ишини бажариш учун зарур бўлган жиҳозлар

Лаборатория ишини бажариш учун ҳар хил оғирликдаги юкни кўтариш қобилиятига эга бўлган ТЭ-ВНИИТМАШ туридаги электроталнинг бир неча кўтариш механизми ва ҳаракатга келтирувчи аравачалари, гайка калити тўплами, отвертка, масштаби чизғич, штангенциркуль керак бўлади.

6. Ишни бажариш тартиби

6.1. Электроталь кўтариш ва ҳаракатланиш механизмларини таркибий қисмларга ажратиб барча керакли ўлчамлар олинади.

6.2. Асосий конструктив ва кинематик элементларни белгилаган ҳолда кўтариш ва ҳаракатланиш механизмининг схемалари чизилсин.

6.3. Юкни осий схемасини танлаш, пўлат арқонни ҳисоблаш, барабан ўлчамлари қўйилсин, ўқитувчи кўрсатган кўтариш ва ҳаракатланиш механизмлари электродвигателини танлаш.

7. Ҳисобот мазмуни

7.1. Берилган электроталнинг тузилиши ва ишлаш принципини изоҳлаш.

7.2. Берилган электроталнинг асосий параметрларини ҳисоблаш.

7.3. Олинган натижаларни жадвал билан таққосланг ва хулоса қилинг.

Назорат саволлари

1. Электроталда қандай сошлаш амалга оширилади.

2. Юкни ва аравачанинг, тўхтатиши қандай амалга оширилади.

3. Кундаланг бажарилган электроталнинг бўйлама бажарилган электроталдан фарқи

4. Электроталда қандай хавфсизлик қурилмалари ўрнатилган.

6-Лаборатория иши

Электроталь етакчи шарнирли аравачаси конструкцияси ва ишлаш принципини ўрганиш

1. Лаборатория ишдан мақсад.

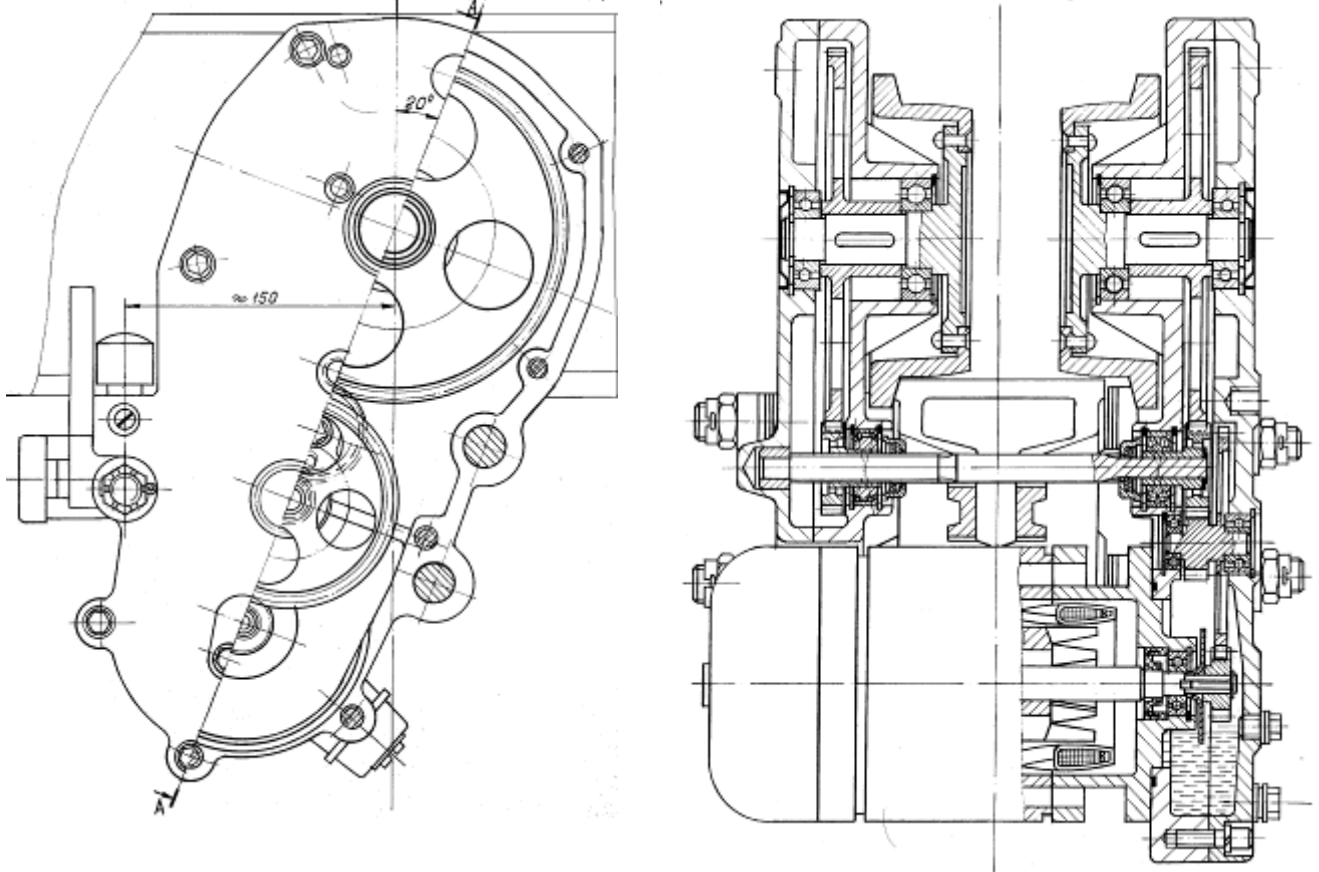
1.1. ТЭ-ВНИИПТМАШ (Россия) туридаги электроталь етакчи шарнирли аравачаси конструкцияси ва ишлаш принципи билан танишиш.

1.2. Электроталь ҳаракатланиш механизми асосий ва ҳосилавий кўрсаткичларини аниқлаш; ҳаракатланиш механизми двигателини танлаш;

1.3. Электроталь етакчи шарнирли аравачаси тишли узатмаси узатишлар сони ва ҳаракатланиш тезликларини аниқлаш.

2. Назарий маълумотлар.

ТЭ – ВНИИПТМАШ туридаги электроталлар ҳаракатланиш механизми (6.1. расм) етакчи ва етакланувчи шарнирли аравачалардан иборат бўлиб эгрилик радиуси 1м дан кам бўлмаган монорельс бўйича ҳаракатланиш имконини беради. Ҳаракатланиш механизми кўтариш механизми билан траверса ёрдамида боғланган.



6.1-расм ТЭ – ВНИИПТМАШ турдаги электроталь
ҳаракатланиш механизми етакчи аравачаси.

Шарнирли етакчи аравача таркибига юриш қисми қаттиқлиги 35...40HRC бўлган бочкасимон юзали 1 етакчи ғилдирақлар киради.

Аравача ғилдирақлари нормал ёки махсус “профилли двутаврли” ва “таврли” ҳамда иккита “уголок”лардан ясалган йўлларда ҳаракатланади.

“Двутавр” остки токчасида жойлашган ўнг редуктор 3 корпусида жойлашган фланецли электродвигатель 4 орқали айланиш моменти етакчи ғилдирак 1 ларга узатилади. Айланиш моменти ўнг редукторлардан чап редукторлар 5 га трансмиссион вал 6 орқали узатилади.

Редукторларда вертикал ўқларга ўрнатилган 9 роликлар мавжуд. Роликлар аравача ғилдираклари оғишини чеклайди. Ҳаракат жараёнидаги зарбаларни сўндириш учун аравачалар буфер 8 билан жиҳозланган. Ҳаракатланиш механизми тормоз қурилмаси электроталь двигатели ичига жойлаштирилган.

3. Лаборатория ишини бажариш учун зарур бўлган жиҳозлар.

Лаборатория ишини бажариш учун ТЭ – ВНИИПТМАШ турдаги ҳар хил юк кўтарилувчанликка эга бўлган шарнирли етакчи аравачали электроталлар, аравачалар чизмалари, гайкаларни очиб – ёпадиган калитлар жамламаси ва отверткалар, ростловчи шайбалар ва прокладка, масштаби чизғич ва штангенциркуль бўлиши зарур.

4. ишни бажариш тартиби.

4.1. Етакчи шарнирли аравачани 6.1-расмдаги чизма билан солиштириш.

4.2. Етакчи шарнирли аравачани қисмларга ажратиш.

4.3. электроталь ҳаракатланишига тўлиқ қаршилиқни аниқлаш.

Ушбу қаршилиқ ҳаракат пайтидаги ишқаланиш кучидан қаршилиқ ва йўл қиялигидан ҳосил бўлган қаршилиқлар йиғиндисидан таркиб топади. Қуйидаги ҳисоблашлар ТЭЗ 521 маркали электроталь учун бажарилган. Ҳисоб ишлари ҳар бир талаба учун алоҳида берилади.

Ҳаракат пайтидаги ишқаланиш қаршилиқ кучи

$$W_T = C_p(Q + G_T) \frac{2k + fd}{Dk} = \frac{2,5(3200 + 470)}{175} (2 \cdot 0,4 + 0,015 \cdot 40) = 74 \text{ кГ} \approx 740 \text{ Н}$$

Бу ерда G_T - электроталь массаси; D_k - юриш ғилдираги диаметри; d - цапфа диаметри; k - ғилдиракнинг рельс бўйича тебраниш ишқаланиш коэффиценти; f - таянч подшипникларидаги ишқаланиш коэффиценти; G_p - ғилдирак ребордалари ва ступицаларидан ҳосил бўлган кўшимча қаршилиқларни ҳисобга олувчи коэффицент.

Йўл қиялигидан ҳосил бўлган қаршилиқ кучи.

$$W_{\text{кия}} = \alpha(Q + G_T) = 0,003(3200 + 470) = 11 \text{ кГ} \approx 110 \text{ Н}$$

Бу ерда $\alpha = 0,003$ - рухсат этилган қиялик

Электроталь жойидан кўзғалишига тўсқинлик қилувчи тўлиқ статик қаршилиқ

$$W = W_T + W_{\text{кия}} = 740 + 110 = 850 \text{ Н}$$

4.4. Электроталь етарлича шарнирли аравачаси редуктори узатишлари сонини аниқлаш ва электродвигатель танлаш.

Электроталь жойидан кўзғалишида статик қувват

$$N = \frac{W \cdot g_n}{102 \cdot 60 \cdot \eta_m} = \frac{850 \cdot 20}{102 \cdot 60 \cdot 0,85} = 0,33 \text{ кВт}$$

Бу ерда $\eta_m = 0,85$ - тўлиқ юкланишда узатма Ф.И.К.

Двигателлар каталогидан $N_{\partial\partial} = 0.4\text{кВТ}$; $N_{\partial\partial} = 1410\text{об/мин}$, ($\omega 147,51$) параметрли АОЛ 22-4 двигателини танлаймиз. Юриш ғилдираги айланишлар сони:

$$n_k = \frac{g_n}{\pi D_k} = \frac{20}{3.14 \cdot 0.175} = 36.4\text{об/мин}$$

Редуктор узатмалари сони:

$$I_p = \frac{Z_5}{Z_3} \cdot \frac{Z_2}{Z_1}$$

4.5. Етакчи шарнирли араваца редуктори тишли ғилдираклари ва шестернялари сонини ҳисоблаш; редукторнинг амалдаги узатишлари сони ва элетротал аравачаси ҳаракат тезлигини аниқлаш.

ТЭЗ-521 элетроталда, $Z_1 = 14$; $Z_2 = 61$; $Z_3 = 13$; $Z_4 = 34$; $Z_5 = 110$.

Редуктор узатмалари сонининг аниқ қиймати:

$$I_p = \frac{Z_5}{Z_3} \cdot \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{110}{13} \cdot \frac{61}{14} = 36.86$$

Аравачанинг ҳаракат тезлигининг аниқ қиймати:

$$g_{n.\partial\partial} = \frac{n_{\partial\partial}}{\pi D_k} \cdot \pi D_k = \frac{1410}{36.86} \cdot 3.14 \cdot 0.175 = 21, \text{ м/мин}$$

Назорат саволлари

1. Етакчи шарнирли аравачанинг чап редуктори қандай ҳаракатга келади?
2. Элетроталь аравачаси қандай тўхтатилади
3. Элетроталь аравачалари схемаларини келтиринг
4. Элетроталь етакчи шарнирли араваца редуктори узатишлари сони қандай аниқланади

7 – Лаборатория иши

Кран аравачасининг тортиш коэффицентини тажрибада аниқлаш

1. Лаборатория ишидан мақсад.

1.1. Кран аравачаси тортиш коэффицентини аниқлаш.

2. Назарий маълумотлар.

Тортиш коэффиценти кран аравачаси тебранишига қаршилик кучининг юриш ғилдираклари юкланишига нисбати билан аниқланади.

$$\omega = \frac{\ddot{O}''}{G} \quad (7.1)$$

бу ерда ω - тортиш коэффиценти;

$\ddot{O}''$ - аравачанинг тебранишга қаршилик кучи;

G – юриш ғилдиракларига таъсир этаётган юклама;

$$G = G_{ap} + G_{p\hat{e}} \quad (7.2)$$

бу ерда G_{ap} – таль оғирлиги;

$G_{юк}$ – юк оғирлиги.

Аравача юритмаси механизмидаги ишқаланиш кучи T куч таркибига кирмайди, чунки у юриш ғилдиракларига таъсир этаётган вертикал юкламага боғлиқ эмас ва ўзгармас катталиқ ҳисобланади. T кучнинг қиймати ғилдирак ва рель орасидаги деформация қийматига, ғилдирак ва рельс орасидаги ишқаланишга боғлиқ демак илгакдаги юк оғирлигига боғлиқ.

Аравача юритмаси электродвигатели қувватини ҳисоблашда тортиш коэффиценти асосий ҳисобий параметрлардан бири бўлиб хизмат қилади.

3. Тортиш коэффицентини аниқлаш қурилмаси. (7.1. расм).



7.1. Расм. Кран аравачаси тортиш коэффицентини аниқлаш қурилмаси.

Қурилма кран ости йўли бга ўрнатилган таль 1 ташкил топган.

Таль аравачаси тортувчи арқон 3 ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Бу ҳаракат блок 4 га маҳкамланган арқон учига осилган юк 5 орқали амалга оширилади. Илгакга таъсир этаётган юкланишни юклар 2 ёрдамида узгартириш мумкин.

4. Ишни бажариш тартиби.

Барча ўлчаш ва ҳисоблаш ишлари. 7.1-жадвалга киритилади.

7.1. Жадвалдаги G_T – таль техник характеристикасидан олинган қиймат.

$G_{1,2,3}$ – кетма-кет равишда ортиб борган илгакка таъсир этувчи юкланиш.

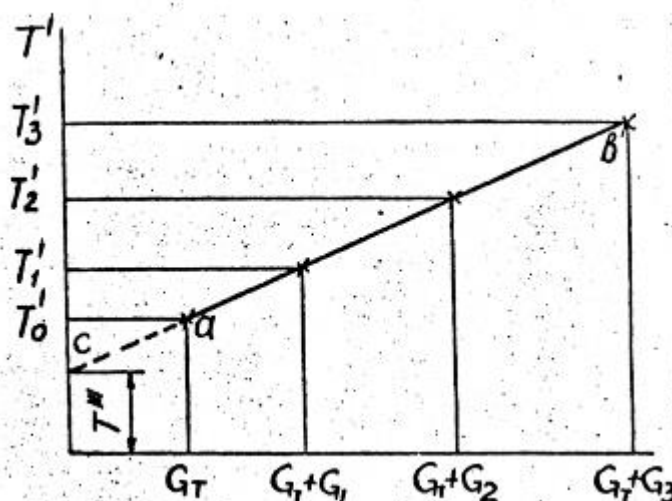
$\dot{O}'$ - аравача ҳаракати тўлиқ кучи.

7.1. Жадвал

№	G	$\dot{O}'$	$\dot{O}'' = \dot{O}' - \dot{O}'''$	$\omega = \frac{\dot{O}''}{G}$
1	G_T	T_0'	T_0''	ω_0
2	$G_T + G_1$	T_1'	T_1''	ω_1
3	$G_T + G_2$	T_2'	T_2''	ω_2
4	$G_T + G_3$	T_3'	T_3''	ω_3

Биринчи тажриба илгакнинг юксиз ҳолати учун бажарилади. Юк 5 қиймати таль ҳаракатга келиши билан аниқланади.

Кейин илгак кетма-кет равишда G_1 , G_2 ва G_3 (≈ 1000 ; 2000 ва 3000 Н) оғирликдаги юклар юкланиб, ҳар бир ҳолат учун 5 юкнинг, оғирлиги танланади (T_1' , T_2' ва T_3'). G ва $\dot{O}'$ лар бўйича (7.2. расм, (а-в) чизиқ).



7.2. Расм. Аравача механизмли юритмасида ишқаланиш кучини аниқлаш графика

(а-в) чизиқ тортилгандан кейин уни ордината ўқи билан кесишигача давом эттирамиз. Шартли вертикал юкланиш нолга тенг бўлган ҳолат учун ҳаракатга қаршилиқ кучи $\dot{O}'''$ билан аниқланади. $\dot{O}'''$ қиймати бўйича $\dot{O}''$ аниқланади, кейин эса тортиш коэффициентини ω аниқланади.

5. Ҳисобот мазмуни

- 5.1. Тортиш коэффициенти қийматини аниқлаш қўрилмаси тузилиши ва ишлаш принципи.
- 5.2. Олинган натижалар 7.1. жадвалга киритилади.
- 5.3. Жадвалдаги G_T ; $G_T + G_1$; $G_T + G_2$ ва $\dot{O}_0$, $\dot{O}_2'$, $\dot{O}_3'$ қийматлар бўйича аравача юритмаси механизми ишқаланиш кучи графиги чизилади.

Назорат саволлари

1. Тортиш коэффициенти қандай катталикларга боғлиқ.
2. Тортиш коэффициенти қийматини конструктив жиҳатдан қандай камайтириш мумкин.
3. Тортиш коэффициенти қийматини аниқлаш қўрилмаси тузилиши ва ишлаш принципини тушунтиринг.

8-Лаборатория иши

Етакчи юриш ғилдираги ва рельс орасидаги илашаш коэффициентини тажрибада аниқлаш

1. Лаборатория ишидан мақсад.

1.1 Етакчи юриш ғилдирагининг рельс билан илашаш коэффициентини аниқлаш.

2. Назарий маълумотлар.

Аравача ва кран ҳаракати етакчи ғилдираклар ва рельс орасидаги илашиш коэффициентини ҳисобига амалга оширилади. Агар илашиш кучлари қиймати етарли даражада бўлмаса етакчи ғилдираклар жойида сирпанган ҳолда айланади. Бу эса ортиқча ейилиш ва кран бошқарувчанлигини камайтиради.

Етакчи ғилдираклар ва рельс орасидаги илашиш кучи

$$T = \Delta G \varphi \quad (8.1)$$

бу ерда ΔG - етакчи ғилдиракларга тўғри келадиган кран оғирлиги;

φ - ғилдирак ва рельс орасидаги илашиш коэффициентини

Кран ва юк оғирликларнинг ғилдиракларга бир текис таъсир этишини ҳисобга олган ҳолда илашиш оғирлигини қуйидагича аниқлаш мумкин;

$$\Delta G = G \frac{m}{n} \quad (8.2)$$

бу ерда G - таль (кран) ва юкнинг илчакдаги тўлиқ оғирлиги;

m - етакчи ғилдираклар сони;

n - ғилдираклар умумий сони;

Агар ҳароратга қаршилик кучининг қиймати T илашиш кучидан кичик бўлса, аравача жойидан қўзғалишида жойида сирпаниш тўлиқ йўқотилади, яъни;

$$\Delta G \varphi \geq P + W_1 + W_2 + W_3 \quad (8.3)$$

бу ерда P - ҳаракатланувчи массалар инерция кучи;

W_1 - ғилдиракларнинг тебранишга қаршилик кучи;

W_2 - шамол қаршилик кучи;

W_3 - юритма механизмида ишқаланиш кучи;

W_2 ва W_3 кучлар илашиш захира коэффициентини билан ҳисобга олинади, $k = 1.2$.

У ҳолда сирпанишсиз жойидан қўзғалиш қуйидаги шарт бажарилганда амалга оширилади;

$$\Delta G \varphi \geq k(P + W_1) \quad (8.4)$$

P кучининг қуйидагича аниқланади;

$$P = \frac{G}{g} j \quad (8.5)$$

бу ерда g - эркин тушиш тезланиши;

j - краннинг илчакдаги юк билан тезланиши;

(8.5) ни (8.4) га қўйсак

$$j = \frac{g}{k} (\Delta G \varphi - P) \quad (8.6)$$

(8.6) формула юриш механизми двигателини танлаш учун асос бўлади, чунки тезланишни чеклаш двигатель айланиш моменти чеклаш дегани.

Юқоридаги формулада φ дан бошқа барча катталиклар ўзгармас, φ эса рельс материали рельс ва юриш ғилдираклари юзаларининг сифати ва бошқа кўрсаткичларга боғлиқ.

Шунинг учун φ нинг қийматини тажриба йўли билан аниқлаш юриш механизмини лойихалашда катта аҳамиятга эга.

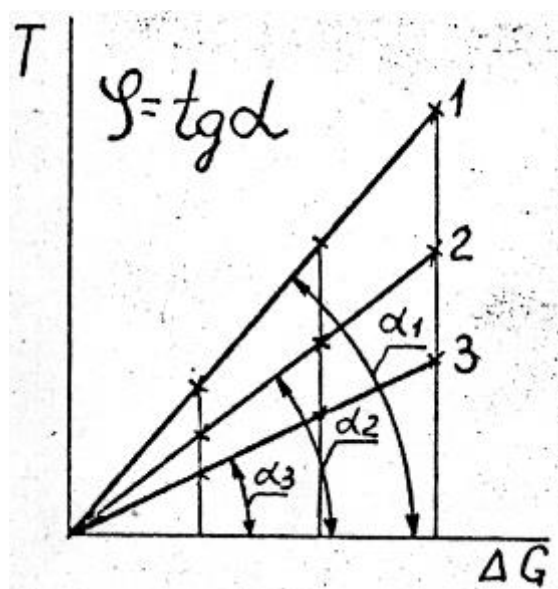
3. Ишни бажариш тартиби.

Лаборатория иши 8.1 расмда келтирилган қурилмада олиб борилади. Ишлаб турган механизм (талъ) жойида сирпаниб турган ҳолатигача юк қўйамиз. Кейин талъ сирпанмасдан ҳаракат қиладиган ҳолатгача юклар платформадан олинади. Қолган юк Т қийматини беради. Тажриба илгакка турли юклар осилган ҳолат учун, рельс юзаларининг куруқ, кумли ва мойланган ҳолатлари учун 3...4 марта такрорлаш билан бажарилади. Натижалар 8.1-жадвалга киритилади.

8.1-жадвал

Ғилдиракнинг рельс билан илашиш коэффициентини аниқлаш

Тажриба шартлари	Тажриба тартиби	G, кН	ΔG , кН	T, кН	$\varphi = \frac{\Delta G}{T}$
1	2	3	4	5	6
Кумли куруқ рельс	1	Талъ оғирлиги юк билан	(7.2) формула бўйича илашиш оғирлиги	Юк оғирлиги	Илашиш коэффициенти
	2				
	3				
Куруқ рельс	1				
	2				
	3				
Мойланган рельс	1				
	2				
	3				



8.1 Расм. Тортиш кучининг илашиш коэффиценти ва илашиш кучига боғлиқлиги. 1- қумли курук рельс, 2 – курук рельс, 3 – мойланган рельс

4. Ҳисобот мазмуни

4.1 Ишни бажариш тартибини сўзлаб беринг.

4.2 8.1 жадвалини тўлдириш

4.3 8.1 графикни чизиш ва изоҳлаш

4.4 Хулоса

Назорат саволлари

1. Кран аравачаларининг ҳаракатида илашиш коэффицентининг аҳамияти.

2. Аравача тезланиши ва юк айланиш моменти бир-бирига қандай боғлиқлиги бор.

3. Кран аравачалари ғилдираклари билан рельс орасидаги илашиш коэффицентини аниқлаш қурилмасини тезланиши ва ишлаш принципини тушунтириг.

4. Тажриба натижаларини 8.1 расм бўйича изоҳлаб беринг.

9-Лаборатория иши

КБ-403А маркали миноралли кранни тренажерда бошқариш

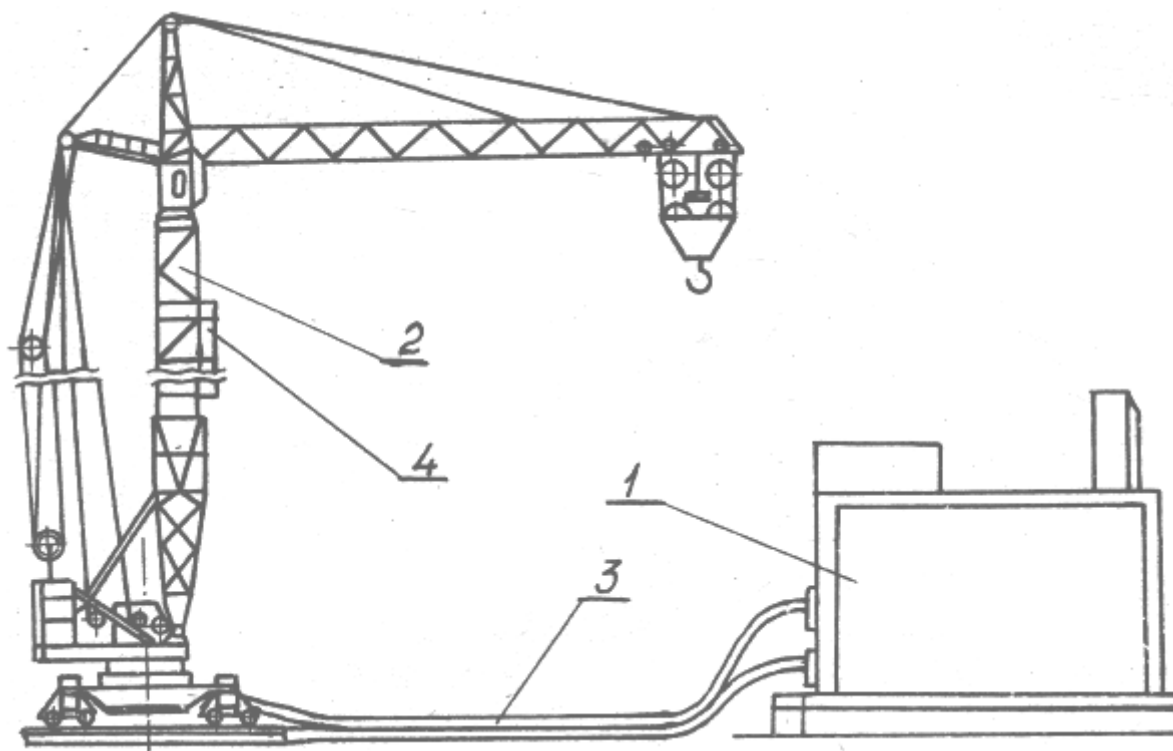
1. Лаборатория ишидан мақсад.

1.1Талабаларни КБ-403А кранининг бошқарув органлари билан таништириш.

1.2Тренажер ёрдамида кранни бошқариш куникмасини шакллантириш.

2. Тренажер тузилиши.

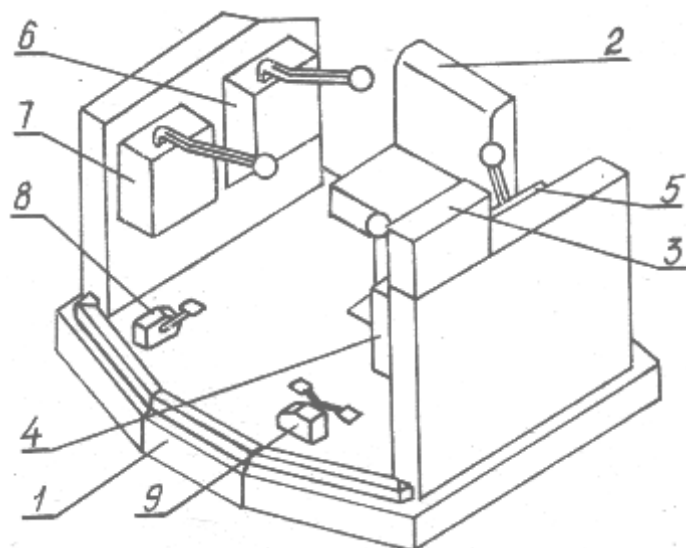
Тренажер ишчи ўрни 1 (9.1 расм) минорали кран 2 модели, улаш кабели 3 ва бошқарув пульти 4 дан таркиб топган.



9.1-расм. Тренажер схемаси

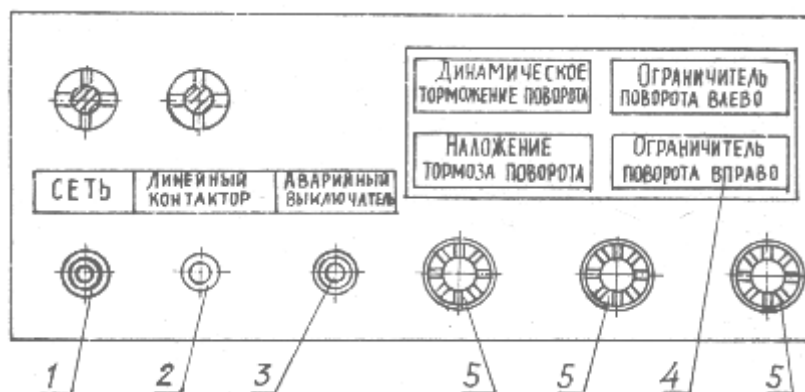
Тренажерда минорали кранни бошқариш иш жойида жойлашган бошқарув органлари орқали амалга оширилади. Бошқаришни ўрганиш жараёнида талаба кран моделининг ишлашига қараб ўз ҳаракатларини назорат қилиши мумкин.

Иш ўрни (9.2 расм) КБ-403А кранни кабинасининг бир қисмини ташкил қилади.



9.2-расм. Бошқарув ўрни

Иш жойи асос 1 дан ташкил топган бўлиб, унга бошқарув органлари ва машинист ўриндиғи 2 жойлаштирилган. Бошқарув ва назорат органлари жойлашуви ҳамда унинг ташқи кўриниши базавий минорали кранга мос келади. Бошқарув органлари пулт 3; бошқарув механизми дастаги 4; юкни бошқарув дастаги 5; аравачали лебедка механизми бошқарув дастаги 6; ҳаракатланиш механизми бошқарув дастаги 7; товуш сигнали педали 8; буриш механизми тормози дастаги 9.

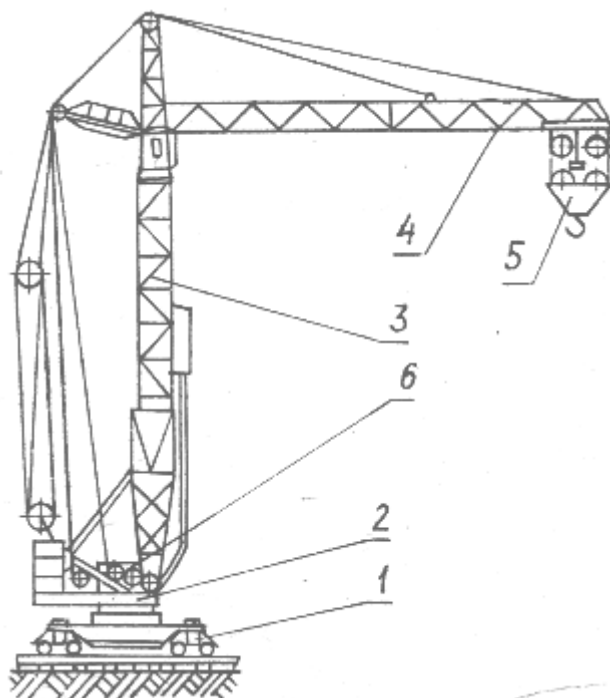


9.3-расм. Пулт.

Тумблер “СЕТЬ” 1; Тумблер “АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ” 3; ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР” 2; информацион табло 4;

- чапга бурилишни чегараловчи табло;
- ўнгга бурилишни чегараловчи табло;
- бурилиш тормозини қўшиш;
- бурилишни динамик тўхтатиш сақлагичлари

Кўп моторли электр юритмали КБ – 403А турдаги ўзиюлар тўлиқ, буриладиган минорали кран 1:10 масштабда бажарилган (9.4-расм).



9.4. Расм. КБ – 403А маркали минорали кран модели.

Бурилиш платформаси 2 таянч – бурилиш қурилмаси орқали таянч рамаси 1 билан боғланган, диагонал равишда жойлашган флюгерлар мавжуд бўлиб уларнинг бир учи шарнир орқали таянч рамасига иккинчи учи эса юриш аравачалари билан боғланган. Буриш платформасида юк ва стрелали чиғирлар, буриш механизми, посанги ва электр жихозлар шкафи 6 жойлашган. Кран минораси 3 трубалардан тайёрланаган. Минора каллак, юқориғи секция, иккита оралиқ секция, портал ва ҳаракатланувчи обоймадан иборат.

Минора секциялари уланиши винтлар ёрдамида амалга оширилиб минора чиқарилганда йўналтирилувчи роликлар бўйлаб ҳаракатланади. Минора буриш платформаси 2 билан шарнир ёрдамида боғланган ва фермалар билан боғланган таянчлар билан вертикал ҳолатда ушлаб туради.

Стрела 4 балка турда тайёрланган бўлиб у бир подвинали, секцияли ва юк аравачаси 7 уч қиррали ферма остки йўналтирувчилари бўйлаб ҳаракатланади. Стрела бош ва ўзак қисмлардан иборат бўлган секциялардан иборат. Стреланинг ўзак қисмида аравача лебедкаси ўрнатилган. Стрела минора билан шарнирли боғланган.

Кран илгак осмали 5 га эга бўлиб, унга турли хил юклар осилади. Минорали кранда четки электрик сақловчи қурилмалар мавжуд:

- кран моделининг рельс бўйича ҳаракатини чекловчи қурилмалар;
- юк кўтарувчанликли чекловчи қурилма, юк оғирлиги 12.5 Н дан ошганда ишга тушади.
- юк кўтариш баландлигини чекловчи қурилма;
- минора чиқишини чекловчи қурилма;
- стрела кўтарилиш баландлигини чекловчи қурилма, горизонтал ҳолатга нисбатан 50° кўтарилиш имкониятини беради;
- минора бурилишини чекловчи қурилма;

- стрела бўйлаб аравача ҳаракатини чекловчи қурилма;

Тренажер механизмларини бошқариш пультадан ёки иш жойидан амалга оширилади. Иш жойидан кранни бошқарганда электрожиҳозлар шкафига ўрнатилган тумблерни “К” (кабина) ҳолатига ўтказилади. Пульт ёрдамида бошқаришда эса “М” ҳолатига ўтказилади.

3. Ишни бажариш тартиби.

Ишни бажаришдан олдин барча бошқарув органи ричаг ва “тугмачалари” нейтрал ҳолатдалигига ишонч ҳосил қилиши керак.

- “СЕТЬ” ва “АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ” – тугмачалари пастки ҳолатда бўлиши керак;
- буриш тормози педали нейтрал ҳолатда бўлиши керак;
- барча бошқарув дасталари нейтрал ҳолатда бўлиши керак;
- кран моделидаги тугмача “К” ҳолатида бўлиши керак;
- вилка ёрдамида кранни манбага уланг.

КБ-403А минорали кранни бошқариш кўникмасига эга бўлиш учун:

3.1 Тренажер тузилишини ва иш ўрнида бошқарув органларининг жойлашишини ўрганиш (9.2 расмга қаранг).

3.2 Ўқитувчи раҳбарлигида қуйидаги ишларни берилган кетма-кетликда бжаринг:

- “СЕТЬ” тугмачасини уланган, у ҳолда сигнал лампаси ёнади;
- “АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ” тугмачасини уланг;
- “ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР” тугмачасини уланг;

Кран модели ишчи ҳаракатлари “ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР” тугмачаси уланган ҳолда бошқарув органлари дастаклари ёрдамида амалга оширилади.

Кран бошқарув дастаги 4 ёрдамида кран минораси нейтрал ҳолатдан иккала томонга 180° буриш амалга оширилади; юкни кўтариш ва тушириш бошқарув дастаги 5 ёрдамида амалга оширилади; бошқарув дастаги 6 ёрдамида юк аравачасини стрела бўйича олдинга ёки орқага ҳаракатлантириш мумкин; бошқарув дастаги 7 ёрдамида кран рельс бўйича олдинга ёки орқага ҳаракатланиши мумкин. Педаль 9 ёрдамида кран бурилишини тўхтатиш мумкин. Педаль 8 ёрдамида товуш сигналинини улаш мумкин. Жиҳозлар тахтасида кран минораси бурилишини чекловчи сигнал чироклари жойлашган.

Назорат саволлари:

1. Минорали кран иш циклини бажариш тартиби қандай.
2. Тренажер қандай тузилган.
3. Бошқарув органлари қандай вазифасини бажаради ва уларнинг кран кабинасида жойлашуви.
4. Кран ишчи операцияларини бажаришда жиҳозларини улаш тартиби қандай:
 - юк кўтаришда;
 - юкни туширишда;
 - горизонтал йўналишда юкни элтишда.

10-Лаборатория иши

КБ-403А маркали минорали кранни йиғиш ва таркибий қисмларга ажратиш

1. Лаборатория ишидан мақсад.

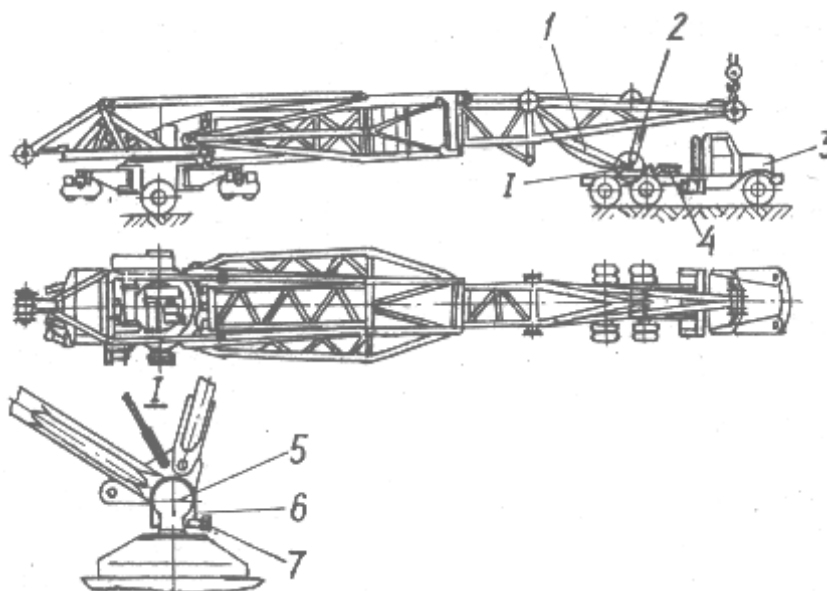
1.1 Талабаларнинг КБ-403А маркали минорали кранни йиғиш кетма-кетлиги билан таништириш.

1.2 Тренажерда айрим монтаж операцияларини бажариш.

2. КБ-403А маркали минорали кранни йиғиш кетма-кетлиги.

КБ-403А маркали минорали кранни қурилиш майдонасига йиғилган ҳолда келтирилади фақат стрела ва оралик секциялар олинган ҳолда берилади. (10.1. расм)

Автопоезд кран ости йўлига чиққандан кейин орқа аравача ғилдираклари остига поналар қўйилади. Кейин автокран ёрдамида минора каллакчасидан илгак ёрдамида кўтарилади ва автомобил тягачи кран остилан олинади (10.1 расм). Пўлат арқон таранг бўлган ҳолатигача монтаж устуни 1 кўтарилади ва шарсимон таянч ёрдамида кран минораси ерга қўйилади.

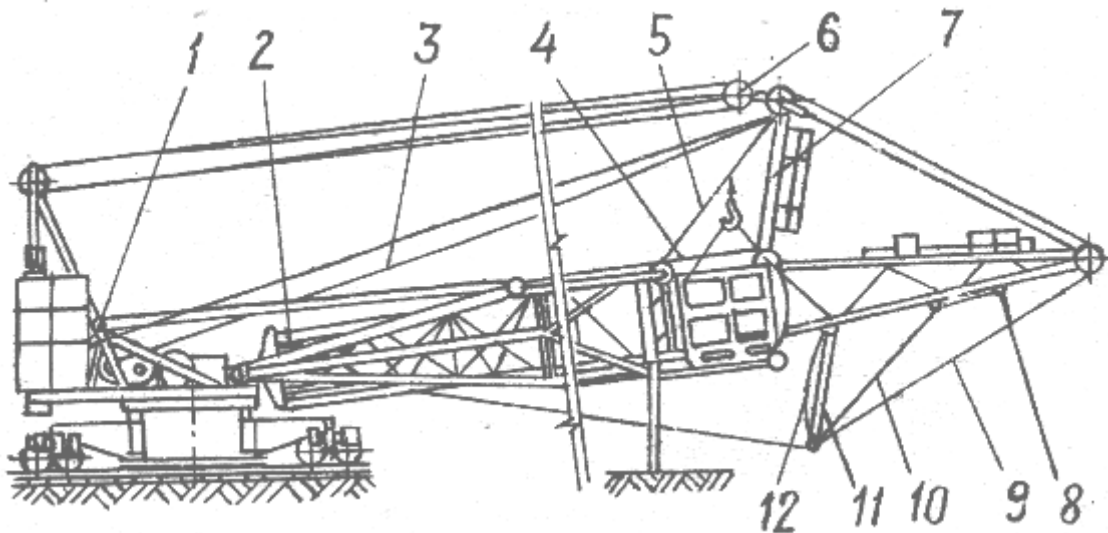


10.1-расм. Кран транспорт ҳолатида:

1-монтаж устуни; 2-устун; 3-тягач;
4-илгак осмаси; 5-таянч; 6-уя; 7-болт.

Стрела полиспасти таранглик кучи ёрдамида кранни рельсга ўрнатиш учун орқа аравачаларга нисбатан кран остки қисми кўтарилади. Стрела полиспастига таранглигини янада орттириш билан юриш рамаси кўтарилади ва орқа аравачалар чиқарилади. Кичик тезлик билан кран пастки қисми туширилади. Бунда орқа флюгерлар аравачалари рельсга келтириши шарт.

Посанги блоклар буриш платформаларига қўйилади ва юк ва стрела чиғирларининг ҳамда буриш механизмлари маҳкамлигини текширилади. (10.2- расм)

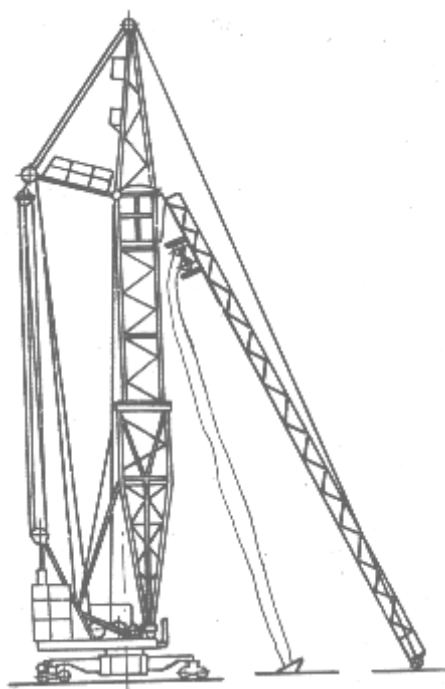


10.2 расм. Пўлат арқонларни запасовка қилиш:

- 1-қайтарувчи сектор; 2-йиғувчи пўлат арқон; 3-стрела арқон; 4-юк арқони;
 5, 10 ва 12-пўлат арқонли торткилар; 6-блоклар; 7-минора таянчлар;
 8-устун; 9-стрела тебратгич; 11-йиғиш устуни.

Барча қисм ва агрегатларни ҳолатини синчиклаб текшириб, айниқса мойланадиган жойларни кўздан кечириб кейин кран минораси вертикал ҳолатга келтирилади. Бундан ташқари кранни рельс ушлағичларига маҳкамланганлиги, буриш механизмининг тўхтатилганлиги, стрела ва юк чиғирлари пружиналари ростланганлиги. Ташқи труба телескопик тиргаклари узун ушлағичлари узун болтлар билан ушлашгача кран минораси стрела чиғири ёрдамида кўтарилади. Минорани жойига узил-кесил ўрнатиш, шу болтларни қотириш билан амалга оширилади. Стрела секциялари ерда бир-бирига уланади ва юк аравадаси стреланинг биринчи секциясига осилади. Кейин эса стрела йиғилади. Стрела 20, 25 ва 30 метр узунликларда йиғилади.

Стрела чиғири барабанига арқоннинг юқорига ва пастки учлари маҳкамланади ва стрела блокига арқон йиғилади. Юк арқони аравадаси ва илгак осмасига ҳамда юк кўтарилишини чекловчига йиғилади. Кабелни стрела секциялари бўйлаб жойлаштирилади. Кейин автокран ёрдамида стрела кронштейн ва минора подшипникларига маҳкамланади ва қопқоқлар билан ёпилади. Кран минораси кўтарилади (10.3-расм) ва кўтарилган кран минораси порталда маҳкамланади.



10.3 расм. Минорани ўрнатиш

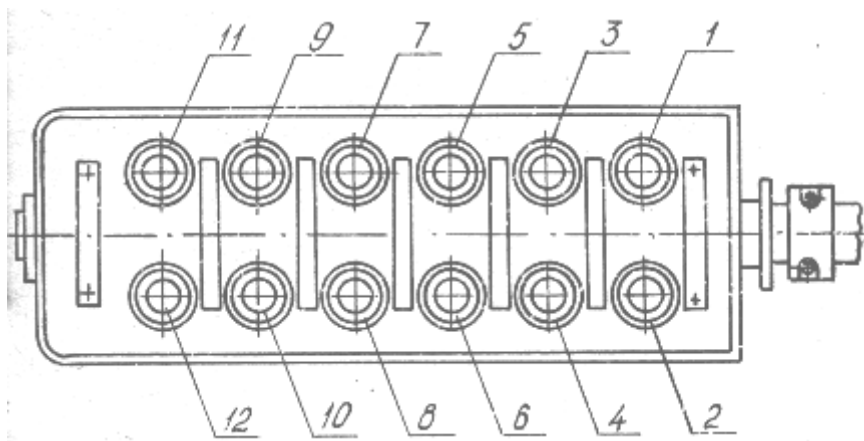
Стрелани кўтаришда юк арқони озроқ бўшатилади, арқон йиғилиши, стрела секциялари мустахкамлиги ва прожектор маҳкамланиши текширилади. Краннинг горизонтал стрела билан ишлаши учун стрела чиғири ёрдамида стрела остки қисми стрела осилиши нуқтасидан 0.4 ... 0.6 м баландда бўлиши керак.

3. Ишни бажариш тартиби.

3.1Диққат билан тренажер тузилиши ва иш ўриндиғида бошқарув органлари жойлашиши билан танишиш.

3.2Тренажерда кран минорасини ўрнатиш жараёнини амалга ошириш.

Кранни йиғиш жараёнида тренажер механизмларини бошқариш (10.4 расм) пультадан амалга оширилади, бунда кран моделидаги тугмачани “М” ҳолатига келтиринг. Кран минорасини тиклаш учун илгак осмаси ерга туширилади. Пўлат арқонни юк чиғиридан ечинг ва редуктор томонидаги чиқариш механизми барабанига йиғилади.



10.4 расм. Бошқарув пульти.

1,2 – юкни жадал кўтариш ва тушириш тугмачалари; 3,4 – юкни кўтариш ва тушириш тугмачалари; 5,6 – кран моделини буриш тугмачалари; 7,8 – кран моделини ҳаракатлантириш тугмачалари; 9,10 – кран стреласини кўтариш ва тушириш тугмачалари; 11,12 – юк аравачасини ҳаракатлантириш тугмачалари.

Стрелани туширинг ва уни бош қисмини ерга қўйинг. Стрела чиғиридан 1 м арқонни бўшатинг. Минора асосидаги юқориги йўналитирувчи роликлар кўндаланг трубаларга бурилади ва винтлар ёрдамида қотирилади. Калитларни пастки ҳолатга қўйинг. Юк чиғирини улаб минорани таянчларга тақалгунча кўтарилади. Юк чиғирини ишга тушириш билан ҳаракатланувчи блоклар тўплами 50 мм пастга туширилади. Ҳаракатланувчи обойма чап қисмида йиғувчи строп маҳкамланади, минора асосининг чап қисмида жойлашган қайтарувчи ролик устидан йиғилувчи стропни ўтказилади ва тортилади.

Юк чиғирини ишга тушириш билан бир вақтда ортда қолаётган ҳаракатланувчи раманинг чап қисми тортилади. Ҳаракатланувчи блок тўплами билан обойма чиқиш механизми параллелограммини уланг. Бунда обойма олдинга интилади. Олдга чиққан обоймага оралиқ секция ўрнатилади ва тўртта винт билан қотирилади. Юк кўтариш тугмачасини босиш билан йиғувчи арқон тортилади ва арқон йиғилиши текширилади, минора уланган секция уланиш жойигача кўтарилади.

Назорат саволлари.

1. Кранни монтаж қилиш жараёни тартибини тушунтиринг.
2. Тренажерда қандай монтаж операцияларини бажариш мумкин
3. КБ-403А – дегани нимани англатади.

11-Лаборатория иши

Минорали крани даврий синашларини моделлаштириш ва иш унумдорлигини тажриба йўли билан аниқлаш

1. Лаборатория ишидан мақсад.

1.1 Минорали кран тузилиши, ишлаш вариантлари ва фойдаланишдаги шарт-шароитларни ўрганинг.

1.2 Кранлардан фойдаланишдаги иш режимларининг айрим параметрлари ва иш унумдорлигини аниқлаш.

1.3 Давлат техника назорати талабаларини амалда мустаҳкамлаш.

2. Назарий маълумотлар.

Кранларнинг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичларидан бири унинг иш унумдорлигидир. Вақт бирилиги ичида (бир соат, сутка, ой, йил) тонна хисобидаги ортиб-туширилган юк миқдорига иш унумдорлиги дейилади. Одатда бир соатга тўғри келадиган иш унумдорлиги қўлланилади.

Краннинг соатбай иш унумдорлиги

$$P = Q \cdot Z K_B \cdot K_{\text{юк}} \quad (11.1)$$

бу ерда Z – бир соатга тўғри келадиган иш цикллари сони.

$K_B K_{\text{юк}}$ - кранни вақт ва юк қўтарувчанлик бўйича ишлатиш коэффиценти.

Бир соатга тўғри келадиган иш цикллари сони (сек)

$$Z = \frac{3600}{t_{\text{ц}}}$$

$t_{\text{ц}}$ - цикл вақтини назорат ва тажриба йўллари билан аниқлаш мумкин.

Тажриба йўли билан аниқланганда $t_{\text{ц}}$ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$t_{\text{ц}} = E \cdot \sum_{i=1}^n t_i + t_{\text{с}}$$

бу ерда E – механизмларнинг монанд ишлашини ҳисобга олувчи коэффиценти; монтаж ва таъмирловчи кранлар учун $E=1$; юкларни ортиб туширувчи ва технологик кранлар учун $E = 0.7 \div 0.8$

t_i - кран механизмлари иш жараёни билан боғлиқ бўлмаган ёрдамчи операциялар давомийлиги.

Кран иш циклининг ўртача қиймати конкрет кран учун тажрибада аниқланади. Крандан вақт бўйича фойдаланиш коэффиценти

$$K_{\text{с}} = \frac{t_p}{t_k}$$

бу ерда t_p - берилган календар вақт давомида кран механизмларининг аниқ ишлаш вақти;

t_k - крандан фойдаланишнинг календар вақти (соат, смена, ой, йил, бошқалар).

Юкларни ортиб-тушириш ва ишлаб чиқариш майдонларида аниқланадиган кранлар сони ва жойлашиш схемалари кран иш унумдорлиги билан аниқланилади.

Кран конструкцияларининг доимий равишда такомиллашуви оқибатида кран жихозлари, хусусан кранлар ўз рақоботбардошлигини йўқотади. Аммо қисқа

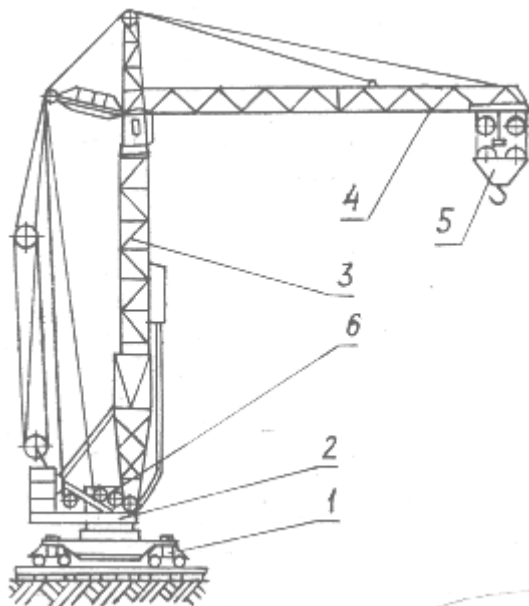
вақт ичида ишлаб чиқаришнинг тез ўсиб бораётган талабларини қондириш жуда мушкул. Бундан ташқари нисбатан янги ва ейилмаган кранларни нархи эски кранларни модернизация қилиш қийматидан бир неча марта юқори бўлган кранлар билан алмаштириш иқтисодий жихатдан зарар. Иқтисодий ҳисоблар шуни кўрсатадики кранни такомиллаштиришга сарфланадиган металл миқдори янги кранни тайёрлашга кетадиган металл миқдоридан анча кам. Бу ҳолатда кран яратувчилари ва фойдаланувчилари олдида кран жихозларини систематик равишда такомиллаштириш масалаларини қўяди.

Кранлар асосий қисм ва деталлари унификацияланган ҳолдагини кранлар конструкцияларини такомиллаштириш юқори самара беради.

Кран конструкцияларини такомиллаштириш масалалари унинг қисм ва деталлари унификациялаш масалалари билан биргаликда олиб борилгандагина краннинг конструктив, мустахкамлик эксплуатацион ва технологик кўрсаткичларини ошириш имконини беради.

3. Зарур жихозлар.

Тадқиқот ишларини олиб боришда кран тренажерларидан фойдаланамиз. (11.1-расм.).



11.1-расм. КБ -403 А минорали кран.

Ишни бажариш учун секунд стрелкаси бўлган соат, рулетка ва иш натижаларини қайд қилиш учун дафтар.

Кран асосий параметрлари куйидагалардан иборат.

- а) номинал юк кўтарилувчанлик – Q . (ГОСТ 1575 - 75 бўйича танланади);
- б) стрела қулочи – L ;
- в) максимал юк моменти – $M = Q \cdot L$
- г) кран массаси $G_{кр}$.
- д) юк кўтариш баландлиги H ;
- е) асосий механизмлар ҳаракат тезликлари;
- ж) кранда ўрнатилган барча двигателлар қувватлари йиғиндиси;
- з) кран механизмлари иш режими;

4. Ишни бажариш тартиби.

Иш 3 – босқичдан иборат бўлиб қуйидаги кетма-кетликда бажарилади.

4.1. Минорали кран тузилиши ишлаш принципи ва паспорти билан танишиш. 1 – босқич.

4.2. Асосий техник параметрларини 1-жадвалда қайд қилиш.

4.3. Ҳар бир кран билан бажарилиши мумкин бўлган иш вариантларини қайд қилиш.

2-босқич.

Кран иш жараёнини таҳлил учун ҳар бир гуруҳга маълум бир маркали кран ажраталади.

а) кран бажаралидиган барча асосий ва қўшимча иш вариантлари қайд қилинади. Юк босиб ўтган йўли кўрсатилган ҳолда иш турлари вариантлари схемалари кўрсатилади. Ортиб-тушириладиган юк тури кўрсатилади. Давлат техника назорати талаблари бузилиши ҳолатлари кўрсатилади.

б) соат ёрдамида маълум бир вариант учун кран иш цикли ва уни ташкил этувчилари давомийлиги аниқланади.

в) Танланган вариант учун назарий ва амалдаги краннинг иш унумдорлиги аниқланади. Ўлчаш ва ҳисоблар натижалари 11.2 – жадвалга киритилади.

11.1-жадвал

Краннинг техник тавсифи

Кран тури	Юк кўтарувчанлиги, т	Стрела узунлиги, м	Кран массаси, т	Илгакни кўтариш баландлиги		Ток тури, кучланиш В	Механизмлар			
							Кўтариш		Ҳаракатланиш	
				Асосий	Ёрдамчи		Тезлик, м/мин	Электродвигатель	Иш режими	Электродвигатель, №

11.2-жадвал

Кран иш унумдорлигини аниқлаш

№ п/п	Иш варианты (тури)	Юк тури		Ҳақиқий Назарий	Ҳақиқий Назарий	Кутариладиган юк массадан, Q, т	Кранни ишлатиш коэффициенти		Кран иш унумдорлиги т/с	
							$K_{юк} = \frac{G}{Q}$	Кв=1	Ҳақиқий	Назарий
1.										
2.										

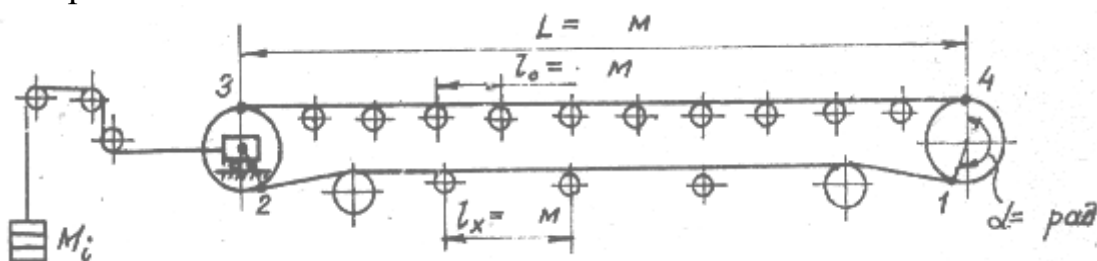
Назорат саволлари

1. Юк кўтариш машиналарининг классификацияси ва бажарадиган вазифалари.
2. Юк кўтариш машиналарининг асосий параметрлари.
3. Юк кўтариш машиналарининг иш режимлари.
4. Юк кўтариш машиналарининг назарий ва эксплуатацион иш унумдорликлари.

12-Лаборатория иши

Электродвигатель қуввати ва лентали конвейер лентасини тарангловчи юк массасини аниқлаш

1. Лаборатория ишидан мақсад.
 - 1.1. Талабаларни лентали конвейерлар тузилишлари билан таништириш.
 - 1.2. Талабаларга назарий йўл билан лентали конвейерлар асосий параметрларини аниқлаш куникмасини бериш.
 - 1.3. Талабаларга тажрибалар ўтказишни ўргатиш.
2. Зарур жиҳозлар.
 - лентали конвейер модели;
 - секундомер;
 - тарозилар;
 - линейка;
 - конвейер ленталарининг юкланганлигини имитация қилувчи пўлат симлар.



12.1-расмда лентали конвейер схемаси келтирилган

1.2.1. Лентали конвейер схемаси.

Конвейер схемаси чизилади, ўлчамлар қўйилади ва лентали конвейер участкаларида (1,2,3,4) нуқталарни номерлаб белгилаш 1 нуқтадан бошланади ва етакчи барабанга лентанинг кириш нуқтасида 4 тугатилади. Конвейер узунлиги L билан ҳолда секундомер ёрдамида унинг тезлиги аниқланади.

$$V = \frac{L}{t} = \dots \text{ м/с} \quad (12.1)$$

Бу ерда $t-L$ масофани босим ўтиш учун сарфланган вақт.

Юклама сифатида диаметрлари бир хил бўлган пўлат симларни оламиз.

Пўлат симнинг конвейер узунлигига келтирилган чизиқли зичлиги

$$q_i = \frac{Q_i}{L} \text{ кг/м} \quad (12.2)$$

Бу ерда Q_i – (кг) i – тартиб рақамли сим масаси.

Лентанинг чизиқли зичлиги

$$q_o = \frac{Q_o}{2L}, \text{ кг/м} \quad (12.3)$$

Бу ерда $Q_o = 0,12$ кг – лента массаси.

Айланувчи таянч роликларнинг ишчи тармоқдаги чизиқли зичлиги

$$q_p = \frac{G_p}{l_p}, \text{ кг/м} \quad (12.4)$$

Бу ерда $G_p = 0,075$ кг – уч роликли таянч ишчи тармоқлари массаси.
Салт тармоқда

$$q_x = \frac{G_x}{l_x}, \text{ кг/м} \quad (12.5)$$

1-2 участкада лентанинг ҳаракатига қаршилик.

$$W_{1-2} = (q_o + q_x) L g w, \text{ Н} \quad (12.6)$$

Бу ерда $w = 0,02$ – лента ҳаракатига қаршилик коэффициентини
 $g = 9,81 \text{ м/с}^2$

3-4 участкада лентанинг ҳаракатига қаршилик:

$$W_{(3-4)i} = (q_i + q_o + q_p) L \cdot g \cdot w \quad (12.7)$$

Етакчи барабандан чиқиш нуқтасида лентанинг таранглиги

$$S_{1(i)} = \frac{(1 + \varepsilon) W_{1-2} + W_{(3-4)i}}{\frac{l^{\mu\alpha}}{k} - (1 + \varepsilon)} \quad (12.8)$$

Бу ерда $\mu = 0,3$ - лента ва барабан орасидаги ишқаланиш коэффициентини;

$\varepsilon = 0,07$ - лентанинг тарангловчи барабандан ўтиш жойида қаршиликнинг
ортишини ҳисобга олувчи коэффициент;

$L = 2,72$ – натурал логарифм асоси.

$\alpha = 3,66 \text{ рад}$ - лентанинг барабанни қамраш бурчаги.

$K = 1,2 \dots 1,25$ – лента ва етакчи барабан орасидаги илашиш кучи захира
коэффициенти.

Лентанинг 4 – нуқтадаги максимал таранглик кучи

$$S_4 = S_1 \frac{l^{\mu\alpha}}{k} \quad (12.9)$$

Етакчи барабан айланасидаги тортиш кучи

$$W_o = \frac{S_4 - S_1}{\eta_{бар}} \quad (12.10)$$

Бу ерда

$$N_o = \frac{W_o v}{9,81 \cdot 102} \quad (12.11)$$

Конвейер юритмаси двигатели зарурий қиймати

$$N_{дв} = 1,1 \frac{N_o}{\eta_{ред}} \quad (12.12)$$

Бу ерда $\eta_{ред} = 0,85$ - редуктор фойдали иш коэффициенти.

Тарангловчи курилмадаги кучи

$$S_m = S_2 + S_3 \quad (12.13)$$

Бу ерда $S_2 = S_1 + W_{1-2}$; $S_3 = S_4 - W_{3-4}$

Тарангловчи юк массаси

$$M = \frac{S_m}{9,81 \cdot \eta^{2n} \cdot \eta_{тт}}$$

Бу ерда η^{2n} - тарангловчи қурилма йўналтирувчи блоклари фойдали иш коэффициентлари;

n – кетма-кет жойлаштирилган йўналтирувчи блоklar сони.

$\eta = 0,97$ - битта блок фойдал иш коэффициентлари;

$\eta_{TT} = 0,8$ - тарангловчи аравача ҳаракатланиш механизми фойдали иш механизми.

3. Ишни бажариш тартиби

Симни тарангловчи барабан яқинидаги лентага қўйилади.

Конвейерни ишга туширилади.

Конвейер лентаси барабанда сирпанмасдан айлангунча қадар тарангловчи қурилмага юкларни қўйилади.

Сим лентадан тушгунча қадар конвейер ўчирилади.

Назорат саволлари

1. Конвейер лентаси ҳаракатига қаршилик қилувчи кучлар қандай омилларга боғлиқ.
2. Конвейер лентаси жойида сирпанмасдан ишлаш шартлари қандай аниқланади.
3. Тарангловчи юк массаси нималарга боғлиқ.
4. Конвейер двигатели қуввати қандай аниқланади.

Адабиётлар

1. Вайнсон А.А. Подъемно-транспортные машины. М. Машиностроение. 1988 г. – 524 с.
2. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. М. Машиностроение. 1985 г. 532 с.
3. П.А. Рогов, А.Ф. Торговицкий. Курсовое проектирование подъёмно-транспортных машин. Ташкент, 1983 г. – 187 стр.
4. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины. М. Машиностроение. 1983 г. – 487 с.
5. Давидбоев Б.Н. Кўтариш-ташиш машиналарини лойиҳалаш. Ўзбекистон. 2001 й. – 384 б.
6. Қоплонов А.М., Асқархўжаев Т.И. Кўтариш-ташиш машиналари махсус фанлари. Ўзбекистон. 2002 й. – 275 б.
7. Ивашков Н.И. «Монтаж и эксплуатация и ремонт ПТМ». М. Машиностроение. 1991 г. – 400 с.
8. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. М. Машиностроение. 1981 г. – 164 с.
9. www.krany.ru: краны.ru. 02.05.2010 г.
10. Иванченко Ф.К. Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин. К.Вища школа. 1983 г. – 351 с.