

**Ўзбекистон республикаси Олий ва
урта махсус таълим вазирлиги**

Карши мухандислик – иктисодиёт институти

Кутариш – ташиш машиналари
(маърузалар матни туплами)

Карши - 1999

Тузувчи: т.ф.н., доцент в.б. Дониев Э.Т.

Такризчилар: **КМИИ** доцентлари т.ф.н. Носиров С.,
т.ф.н. Хидиров Т.Х.

Ушбу маърузалар матнлари туплами Давлат таълим стандартлари асосида тайерланган булиб, унда Б540700 “Агроинженерия” таълим йуналишининг намунавий дастурида курсатилган барча мавзуларнинг кискача мазмуни еритилган.

Маърузалар матнлари туплами КМИИ нинг Услубий кенгаши томонидан нашрга тавсия этилган.

Маъруза матнларининг тузилиши

Т.р. № №	Утиладиган мавзунинг номи	Дарс соати
1.	Кириш. Кутариш-ташиш машиналарининг классификацияси. Юк кутариш машиналари	2
2.	Юк кутариш машиналарининг асосий қисмлари ва деталлари	2
3.	Юкни кутариш, буйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари	2
4.	Бурувчи ва стрела узунлигини узгартирувчи механизмлар. Тухтатиш қурилмалари ва мосламалари	2
5.	Юк ташиш машиналари. Тасмали транспортерлар	2
6.	Чумичли элеваторлар. Винтли транспортерлар	2
7.	Пневмотранспорт қурилмалари. Тебранувчи конвейерлар	2
8.	Занжирли транспортерлар. Автоюклагичлар	2
9.	Оддий юк кутариш ва ташиш мосламалари. Кутариш-ташиш ишларида хавфсизликни таъминлаш	1
	Жами	17

1 – маъруза. Кириш. Кутариш-ташиш машиналарининг классификацияси. Юк кутариш машиналари

Режа:

1. Кишлоқ хужалигида кутариш-ташиш ишларининг ҳажми, ҳаражатлар.
2. Фаннинг ривожланиш тарихи, мақсад ва вазифалари. Фанни урганиш учун зарурий адабиётлар.
3. Юкларнинг турлари ва таснифлари.
4. Кутариш-ташиш машиналарининг турлари, техника-иктисодий курсаткичлари.
5. Кутариш-ташиш воситаларини танлаш.

Маълумки, халқ хужалигининг ҳамма тармоқларида ишлаб чиқариладиган еки фойдаланиладиган юкларни кутариш-ташиш ишлари сермашаккат ва паст малакани талаб этувчи жараён ҳисобланади. Шунинг учун, халқ хужалигининг асосий тармоғи ҳисобланувчи кишлоқ хужалиғи ишлаб чиқаришида ҳам маҳсулотларни етиштириш ва истеъмолчиларга етказиш билан боғлиқ ишлаб чиқариш жараёни учун зарур бўлган

машиналар тизимида турли-туман тузилишдаги кутариш-ташиш воситалари муҳим уринни эгаллайди.

Кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришини иқтисодий таҳлили натижасида аниқланганки, маҳсулотларни кутариш-ташиш жараенида сарфланадиган энергия умумий энергиянинг (40...50) % ини ташкил этади. Кутариш-ташиш ишлари учун сарфланадиган харажатлар маҳсулот таннарихининг (35...40) % ига тенг. Шу сабабли тегишли кутариш-ташиш воситаларини танлаш, кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришида бу воситаларнинг муқобил паркини вужудга келтириш, мосламаларни лойиҳалаш ва тайерлаш усулларини урганиш муҳим аҳамиятга эгадир. Агар зарур кутариш-ташиш воситалари вужудга келтирилса, факатгина ишлаб чиқариш харажатларини камайишига эришиш эмас, балки маҳсулотларни сифатли ҳолда тезкорлик билан истеъмолчиларга етказиб бериш имконияти ҳам вужудга келади.

Юқ кутариш-ташиш воситаларининг ривожланиш босқичи узок тарихга эга. Қадимги Рим ва Мисрда, Ўзбекистонда турли иншоотларни қуришда чигирлар, гулалар, хавозалар, пишанглар каби мосламалардан кенг фойдаланилганлиги маълум. Ҳозирги вақтда ҳам юқларни кутариш-ташиш ишларида бу мосламалардан фойдаланилади. Бунга, юқоридаги мосламалардан ташқари, сугориш ишларида кенг фойдаланиладиган чархпалакларни, новаларни ҳам мисол қилиб келтириш мумкин.

Фан ва техника таракқиети кутариш-ташиш воситаларининг такомиллашган, механизациялашган ва автоматлаштирилган турли-туман тузилишдаги турларини яратишга имкон берди.

Булгуси муҳандислардан уларнинг тузилиши, ишлаш тартиби, лойиҳалаш, тайерлаш ва фойдаланиш усулларини билиш талаб этилади. “Кутариш-ташиш машиналари” фани мазкур мақсадни амалга ошириш учун мулжалланган умуммуҳандислик фани ҳисобланади. Фанни урганиш жараени математика, назарий механика, материаллар қаршилиги, конструкцион материаллар технологияси, машинасозлик қизмачилиги, узаро алмашинувчанлик ва андозалаш асослари, машина деталлари, электрон ҳисоблаш

техникаси каби фанлар билан узвий боглик холда ва бу фанлардан олинган билимларга асосланиб олиб борилади.

Фанни урганиш учун тавсия этиладиган адабиетлар куйидагилардан иборат:

А. Фаннинг назарий асосларини урганиш учун:

1. Довидбоев С. Кутариш-ташиш машиналари.- Т.: Укитувчи, 1989.
2. Красников В.В. Подъемно-транспортные машины.- М.: Колос, 1981.
3. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины.- М.: Высшая школа, 1973.
4. Красников В.В. Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве.- М.: Машиностроение, 1973.

Б. Боскич ишини бажариш учун:

1. Рогов В.П. Курсовое проектирование грузоподъемных машин.-Т.: Укитувчи, 1989.
2. Марон Ф.П., Кузьмин А.В. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин.- Минск, 1977.
3. Руденко Н.Ф. Курсовое проектирование грузоподъемных машин.- М.: Машиностроение, 1974.
4. Павлов С.П. Примеры расчетов кранов.- М.: 1983.
5. Руденко Н.Ф. Подемно-транспортные машины: атлас конструкций.- М.: Машиностроение, 1974.

Юкларнинг турлари ва физик-механик хоссалари.

Юкларнинг юкланиш ва ташилиш қобилияти

Кишлоқ хужалиги юкларининг узига хос хусусияти шундан иборатки, вақт утиши билан уларда сифат узгариши билан боглик биологик жараенлар содир булади, натижада маҳсулотлар истеъмол учун яроксиз холга келади. Кутариш-ташиш жараенида кишлоқ хужалиги маҳсулотларини истеъмол учун яроксиз холга келиб қолиши натижасида руй берадиган йукотишлар умумий йукотишларнинг 40% ини ташкил этади

Юклар куйидаги белгиларига кура фаркланади:

- 1) физик-механик хоссалари;
- 2) юклаш ва тушириш усули;

3) ташиш шарт-шароитлари;

3) бир вақтнинг узида ташиш мумкин бўлган юклар.

Юклар физик-механик хоссаларига кура умуман икки турга бўлинади:

1. Каттик юклар. Каттик юклар ҳам уз навбатида донатор ва сочилувчан юкларга бўлинади. Алохида холда муайян огирлик, улчам ва шаклга эга бўлган юклар (тракторлар, экиш машиналари, комбайнлар, металл кесувчи дастгоҳлар, техниканинг йирикрок эҳтиёт қисмлари, темир-бетон буюмлар ва х.к) донатор юкларга мисол бўлади. Сочилувчан юклар солинадиган идишлар (контейнерлар, яшиқлар, коплар ва х.к.) ҳам донатор юклар жумласига киритилади. Сочилувчан юклар жумласига тудаланган холда ташилувчи юклар (дон махсулотлари, минерал угитлар, чигит, пахта, силос, пичан ва х.к.) киради.

2. Суюкликлар (енилги махсулотлари, сув, сут махсулотлари).

Сочилувчан юкларни ташишда уларнинг физик-механик хоссалари асосий аҳамиятга эгадир. Сочилувчан юкларнинг асосий физик-механик хоссаларига қуйидагилар киради:

- материалнинг зичлиги;
- ишқаланиш коэффициенти;
- табiiй туқилиш бурчаги;
- юкнинг уқаланганлик (гранулааланганлик) даражаси;
- юк заррачаларининг абразивлик хусусияти.

Бундан ташқари, юкларни ташишда уларнинг силжиш коэффициенти, епишқоклиги, вақт утиши билан қотиб қолиши қаби хоссаларини ҳам ҳисобга олиш зарур ҳисобланади.

Юкнинг зичлиги γ (кг/м³) - асосий параметр ҳисобланади. Зичлик ҳажм бирлигига тугри қелувчи юкнинг массасини ифодақайди. Зичлигига кура юклар қуйидаги турларга бўлинади:

- жуаа енгил - $\gamma \leq 300 \text{ кг/м}^3$
- енгил - $\gamma = 300 \dots 600 \text{ кг/м}^3$
- уртача огир - $\gamma = 600 \dots 1100 \text{ кг/м}^3$
- огир - $\gamma = 1100 \dots 2000 \text{ кг/м}^3$
- жуаа огир - $\gamma \geq 2000 \text{ кг/м}^3$

Зичлик нисбий миқдор ҳисобланади, чунки юкнинг шиқбаланганлиги, намлиги ва бошқа қатор омиллар унинг зичлигига таъсир этади. Юкнинг шиқбаланган ҳолати учун ҳажмий зичлик, эркин соқилган ҳолати учун соқилган ҳолдаги зичлик тушунчаларини ишлатиш уринли ҳисобланади.

Кутариш-ташиш машиналарининг юкни силжитадиган ишчи органлари метал, тахта, пластмасса ва резина-газмолли материаллардан тайерланади. Шунинг учун сочилувчан юкларнинг ишқаланиш коэффициенти факат юкнинг хоссаларига эмас, силжиш вақтида юк тегиб турадиган материалнинг турига ҳам боғлиқ бўлади. Тинч ҳолатдаги f_n ва силжишдаги f_d ишқаланиш коэффициентлари фаркланади. Ҳисоблашларда силжишдаги ишқаланиш коэффициентини

$$f_d = (0,7 \dots 0,9) f_n \quad (1)$$

деб қабул қилиш тавсия этилади.

Юкнинг эркин туқилиши мумкин бўлган қиялик текислиги билан горизонтал текислик орасидаги бурчак юкнинг табиий туқилиш бурчаги дейилади. Юкнинг тинч ҳолатидаги φ_n ва силжишидаги φ_d табиий туқилиш бурчаги фаркланади. Юкнинг тинч ҳолатидаги φ_n ва силжишидаги φ_d табиий туқилиш бурчаклари уртасида қуйидаги тахминий боғлиқлик мавжуд:

$$\varphi_d = 0,7 \varphi_n. \quad (2)$$

Уқаланганлик (грануланганлик) даражасига кура йирик булакли, донсимон, кукунсимон, чангсимон заррачали ва толали юклар фаркланади. Йирик булакли юклар булаклари улчамларининг катта-кичиклигига кура сараланади. Донсимон заррачали юклар булакларининг улчамлари 0,5...10 мм, кукунсимон заррачали юклар заррачаларининг улчамлари 0,05...0,5 мм, чангсимон заррачали юклар заррачаларининг улчамлари бундан ҳам кичик бўлади.

Заррачаларининг абразивлик хусусиятига кура юклар А – абразив бўлмаган, В – абразивлиги кам, С – абразив ва Д – абразивлиги юкори гуруҳларга бўлинади.

Кишлоқ хужалигида ишлаб чиқариладиган ва фойдаланиладиган айрим юкларнинг танифлари 1 – жадвалда берилган.

1 – жадвал

Айрим кишлоқ хужалиги юкларининг тавсифлари

Юклар	Зичлиги, $\gamma, \text{кг/м}^3$	Ишқаланиш коэффициенти, f_n		Табиий туқилиш бурчаги	
		Металл билан	Тахта билан	Тинч ҳолатда φ_n	Силжишда φ_d

Бугдой, нухат	650...810	0,35...0,47	0,37...0,47	35	25
Жавдар, гуруч	500...750	0,35...0,47	0,37...0,47	35	25
Минерал					
угитлар	750...900	0,35...0,47	0,37...0,47	30...50	15...25
Курук тупрок, кум	1200... 2000	0,32...1,0		45	30

Кутариш-ташиш жараенида юклар укаланиши ва эзилиши мумкин. Эзилиш характери юкнинг зичлиги, юкнинг тукилиш баландлиги, юкнинг улчами ва шакли, юк тушувчи юзанинг таранглиги каби омилларга боғлиқ. Масалан, картошкани 0,9 м гача булган баландликдан тушиши унинг сифатига деярли таъсир этмаслиги аниқланган. Агар кутариш-ташиш воситасининг ишчи аъзолари резина билан копланса, юкнинг эзилиши камаяди.

Ташиш ва саклаш шароитларига кура юкларни оддий ва специфик турларга булиш мумкин. Узун улчовли, хавфли ва тез бузилувчи юклар специфик юклар жумласига киради.

Кутариш-ташиш машиналарининг иш унумдорлигидан тула фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Шунинг учун юклаш-тушириш жараенида машиналарнинг буш туриб қолиш вақти меерлари ишлаб чиқилган. Кутариш-ташиш ишларида юкларни кутариш-тушириш жараени қисман механизациялаштирилган бўлса, кутариш-тушириш вақтида механизмларнинг буш туриб қолиш вақти унинг юк кутарувчанлиги 2,5 Т гача бўлса – 18...32 мин, 4,5 Т гача бўлса – 22...36 мин, 7 Т гача бўлса – 28...42 мин, 7 Т дан катта бўлса – 34...48 мин оралигида қабул қилиш тавсия этилади. Юкни кул билан ортиш-туширишда юкоридаги муддатларни 1,5...1,8 марта ошириш мумкин.

Кутариш-ташиш машиналарининг турлари

Кишлоқ хужалигида фойдаланиладиган барча кутариш-ташиш машиналарини тузилиши, ишлаш принципи ва қулланилишига кура қуйидаги турларга булиш мумкин:

1. Юкни силжитиш характерига кура – даврий (кранлар, юклагичлар) ва узлуксиз ишловчи (конвейерлар, транспортерлар, пневматик қурилмалар) кутариш-ташиш машиналари. Юкни кутариш ва ташишни бевосита бажарувчи қурилмалар (юкни осма ва ер сирти бўйлаб силжитувчи машиналар) алохида гуруҳни ташкил этади.

2. Вазифасига кура - умумфойдаланиш учун мулжалланган (кранлар, транспортерлар, автоюклагичлар) ва махсус (дон юклагичлар, хашак йиггичлар ва х.к.) кутариш-ташиш машиналари.
3. Урнатилишига кура – пойдеворга еки бино деворларига маҳкамланган стационар-кузгалмас (кран-балкалар), кузгалувчи (гилдиракли тасмали, шнекли, пневматик транспортерлар), узинюар (трактор еки автомобиль шассисига урнатилган кутариш-ташиш мосламалари), тиркалувчи-осма (трактор ва автомобилларга қисқа муддатга тиркалувчи кутариш-ташиш мосламалари) кутариш-ташиш машиналари.

Юк кутариш-ташиш машиналарини техник - иқтисодий курсаткичлари машиналарнинг алохида-алохида гуруҳларига ҳос бўлиб, тегишли мавзуларни урганишда қараб утилади. Ушбу техник-иқтисодий курсаткичлар у еки бу турдаги кутариш-ташиш машинасини танлаш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Юк кутариш машиналари. Юк кутариш машиналарининг ишлаш тарзи

Юк кутариш машиналаридан асосан донатор юкларни кутариш ва силжитиш учун фойдаланилади. Юк кутариш машиналари таркибига қирувчи механизмлар иш вақтининг нисбатан қисқалиги ва даврийлиги уларнинг алохида хусусияти ҳисобланади. Юк кутариш машиналари воситасида юклар вертикал (юкни кутариб тушириш) ва горизонтал (юкни қундаланг ва бўйлама силжитиш) йуналишларда еки қийшиқ қизикли траектория бўйича ҳаракатлантирилиши, демак юк кутариш машинаси иш зонасининг ихтиерий нуқтасига силжитилиши мумкин.

Юк кутариш машиналари қуйидаги турларга бўлинади:

- кутариш қурилмалари;
- кранлар;
- юклагичлар.

Юк кутариш машиналарининг асосий техник-иқтисодий тавсифлари қуйидагилардан иборат:

1. Номинал юк қутарувчанлиги, Q (кН, Т) – қутариладиган юкнинг ердамчи мосламалар билан биргаликдаги оғирлиги.

2. Юкни кутариш, силжитиш ва буриш тезлиги, v (м/с). Юкни кутариш тезлиги оғир вазнли юкларни кутаришда 0,05...0,08 м/с,

енгил ва уртача вазнли юкларни кутаришда эса 0,5...0,8 м/с булиши мумкин. Юкни буйлама ва кундаланг силжитиш тезликлари юк кутариш машинасининг юк кутарувчанлигига боглик холда кран тележкаси учун 0,3...0,8 м/с, краннинг балкаси учун 0,6...1,6 м/с деб кабул килинади.

3. Юкни кутариш баландлиги, H (м).

4. Пролет узунлиги еки бурилувчи кранларнинг ишчи радиуси, L (м) – омбор, ишлаб чикариш биноси еки бинолар курилишида краннинг зарурий хизмат курсатиш зонаси улчамларига мувофик кабул килинади.

5. Массаси, m (кг).

6. Куввати, N (кВт).

Кутариш курилмаларига чигирлар, таллар, домкратлар, лифтлар киради.

Кранлар хам уз навбатида куприксимон, минорали, турт оекли (козловой) ва бошка катор турларга булинади.

Вазифасига кура турли хил тузилишдаги юклагичлар мавжуд.

Юк кутариш машиналарининг механизмлари муайян юкланиш холатида ишлайди. Юкланиш холатига кура юк кутариш машиналари механизмларининг ишлаш тарзи куйидаги курсаткичларга кура белгиланади:

1) Нисбий кушиш муддати ($ПВ$, %) - механизмнинг бир цикл давомида ишлаб турган умумий ваكتини шу циклда сарфланадиган умумий ваكتга нисбати билан ифодаланади:

$$ПВ = \frac{\Sigma t}{\Sigma t + \Sigma t_0} 100, \quad \% \quad (3)$$

бунда Σt - механизмнинг бир цикл давомида ишлаб турган вакти;

Σt_0 - механизмнинг бир цикл давомидаги паузалари учун сарфланган вакт.

Юк кутариш машинасининг юкни фазонинг ихтиерий бирор нуктасидан иккинчи нуктасига силжитиши ва аввалги холатига кайтиб келиши учун сарф булган вактга юк кутариш машинасининг иш цикли дейилади.

2) механизмдан сутка давомида фойдаланиш коэффиценти

$$\kappa_c = \frac{t_c}{24} \quad (4)$$

бунда t_c - механизмнинг сутка давомида ишлаган уртача вақти, соат.

3) механизмдан йил давомида фойдаланиш коэффиценти

$$K_{\dot{y}} = \frac{t_{\dot{y}}}{24} \quad (5)$$

бунда $t_{\dot{y}}$ - механизмдан йил давомида фойдаланилган кунларнинг уртача миқдори, кун.

4) механизмдан юк кутарувчанлиги бўйича фойдаланиш коэффиценти:

- юк кутариш механизми учун:

$$K_{\text{ю}} = \frac{Q_y}{Q} \quad (6)$$

- бурувчи ва силжитувчи механизмлар учун:

$$K_{\text{ю}} = \frac{Q_y + Q_m}{Q + Q_m} \quad (7)$$

бунда Q_y - смена давомида кутариб-туширилган юкнинг уртача оғирлиги;

Q - юк кутариш машинасининг номинал юк кутарувчанлиги;

Q_m - юк кутариш машинаси куприги, аравачаси, юкни маҳкамловчи ва кутарувчи мосламаларининг оғирлиги.

Госгортехнадзор (Тог ва кон техникавий объектларини назорат қилувчи Давлат Комитети) Коидаларига қура, юк кутариш машиналарининг дастаки юритмали механизмлари учун дастаки (Р) ишлаш тарзи, машина юритмали механизмлари учун эса енгил (Л), уртача (С), оғир (Т) ва ута оғир (ВТ) ишлаш тарзлари белгиланган (2-жадвал).

Хозирги вақтда юк кутариш машиналари механизмларининг ишлаш тарзлари Госгортехнадзор коидалари билан бирга, давлат стандартларига (ДАСТ 23835-83, ДАСТ 25546-82) қура ҳам

2-жадвал

Юк кутариш машиналари механизмларининг ишлаш тарзлари
(Госгортехнадзор коидаларига асосан)

Механизмнинг Ишлаш тарзи	Фойдаланиш коэффиценти		Нисбий кушиш муддати $ПВ, \%$
	Сутка давомида	Йил давомида K_c	
Енгил (Л)	0,25	0,33	15
Уртача (С)	0,5	0,67	25
Огир (Т)	0,75	0,67	40
Ута огир (ВТ)	1,0	1,0	40...80

белгиланади. Мазкур хужжатларда белгилаб куйилган юк кутариш машиналари механизмлари ишлаш тарзларининг узаро мувофиқлиги қиесий ҳолда 3-жадвалда келтирилган. Бунда юк кутариш машинасининг ишлаш муддати 15...20 йил бўлганда енгил ва уртача ишлаш тарзларининг, ишлаш муддати 5...10 йил бўлганда эса огир ва ута огир ишлаш тарзларининг стандартларда қабул қилинган ишлаш тарзларига мувофиқ қилиши кузда тутилган.

Юк кутариш машиналарининг ҳар қайси механизми алоҳида-алоҳида ишлаш тарзида ишлаши мумкин.

Кишлоқ хужалиги техникаси устахоналари, таъмирлаш заводлари,

3-жадвал

Юк кутариш машиналари механизмлари ишлаш тарзларининг қиесий таснифи

Хужжатлар	Механизмларнинг ишлаш тарзи еки ишлаш тарзлари гуруҳи			
Госгортехнадзор қоидалари	Енгил (Л)	Уртача (С)	Огир (Т)	Ута огир (ВТ)
ДАСТ 25835-85	1М, 2М,3М	4М	5М	6М
ДАСТ 25546-82	1К, 2К, 3К	4К, 5К	6К, 7К	8К

омборхоналарининг майдончаларида урнатилган кранлар асосан енгил (Л) ва уртача (С), жуда кам ҳолларда огир (Т) ишлаш тарзларида ишлайди.

Назорат саволлари:

1. “Кутариш-ташиш машиналари” предметининг максад ва вазифалари нимадан иборат?
2. Кутариш-ташиш машиналаридан фойдаланиш тарихи хакида маълумот беринг.
3. Кишлок хужалиги ишлаб чиқаришида фойдаланадиган юклар кандай асосий хоссалари билан фаркланади?
4. Кутариш-ташиш машиналарининг кандай турлари мавжуд?
5. Юк кутариш машиналарининг турларини санаб курсатинг.
6. Юк кутариш машиналарининг техник таснифларига қайси параметрлар қиради?
7. Юк кутариш машиналарининг алоҳида хусусияти нимадан иборат?
8. Юк кутариш машиналарининг иш цикли хакида тушунча беринг.
9. Юк кутариш машиналарининг ишлаш тарзини кандай курсаткичлар таснифлайди?
10. Юк кутариш машиналарининг кандай ишлаш тарзлари қабул қилинган?
11. Кишлок хужалигида фойдаланиладиган юк кутариш машиналари қайси ишлаш тарзларида ишлайди?

2 - маъруза. Юк кутариш машиналарининг асосий қисмлари ва деталлари

Режа:

1. ЮКМ нинг асосий қисмлари.
2. Юкни маҳкамловчи ва тортувчи қурилмалар.
3. Симарконлар, блоклар, барабанлар, занжирлар ва юлдузчалар.

Хар кандай ЮКМ қуйидаги асосий қисмлардан ташкил топади:

- юкни маҳкамловчи ва ушлаб турувчи, тортувчи мосламалар;
- юкни кутариш, силжитиш ва буриш механизмлари;
- тухтатгичлар;
- электродвигатель еки ички енув двигатели;
- бошқариш тизими.

Юкни маҳкамловчи ва ушлаб турувчи мосламалар

Бу мосламалар юкнинг тури ва физик-механик хоссаларига қура турлича қуринишда бўлиши мумкин. Бу воситаларнинг муқобил турларини қуллаш юк кутариш машиналари иш унумдорлигини

оширишнинг асосий омили хисобланади, чунки юк кутариш машиналари иш циклининг карийб 60 %и юкни махкамлаш ва улаш учун сарфланиши аникланган.

Юкни махкамловчи ва ушлаб турувчи мосламаларга куйидаги талаблар куйилади:

- 1) кутарилаётган юк ва иш шароитига мувофик булиши;
- 2) техника хавфсизлиги коидалари талабларига мувофик пухта, мустахам ва ишончли булиши;
- 3) автоматлаштирилганлик даражаси юкори булиши;
- 4) юкни нобудгарчилигига сабабчи булмаслиги;
- 5) нисбатан кам огирликка эга ва ихчам булиши;
- 6) ишлаш учун кулай булиши.

Донадор юкларни кутариш органларига махкамлаш мақсадида илгаклар, сиртмоқлар, электромагнитлар, чукичлар (ковшлар), грейферлар ва шу каби турли мосламалардан фойдаланилади. Кум, тупрок, гунг, минерал угитларни ортишда грейферлар, пахта, сомон, маккажухори пояси каби юкларни ортишда хаскашлар ва шохалар, темир-терсакни юклаш ишларида электромагнитлар ишлатилади.

Бундан маълум буладики, юкни махкамловчи ва ушлаб турувчи мосламалар юкнинг турига ва унинг табиатига мос холда танланади.

Юк кутариш машиналарининг кутариш, силжитиш ва бурувчи механизмлари агрегат холатда тайерланиб, хар кайси механизмнинг тузилиши ва ишлаш принципи деярли бир хил булади. 1 – шаклда юк кутариш механизмининг кинематик схемаси берилган.

Блоклар полиспасти, юлдузчалар ва барабанлар тортувчи органнинг турига кура танлаб олинади.

Барабанлар ва юлдузчалар тортувчи органни ураб олиш еки уни чуватиш учун хизмат килади. Блоклар, барабанлар ва юлдузчаларнинг тузилиши тортувчи органларнинг иш муддатини юкори булишини таъминлаши зарур.

1- шакл. Юк кутариш
механизмининг

тузилиши: 1- электродвигатель,

2- муфта ва тухтатгич, 3 - редуктор,
4- барабан, 5- симаркон, 6- блоклар
полиспасти, 7 - илгак .

Илгаклар юк кутариш механизмларига юкни махкамлаб улаш максадида ишлатилади. Юк кутариш машиналарида бир еки икки шохли илгаклардан фойдаланилади. Кишлок хужалигида фойдаланиладиган юк кутариш машиналарида бир шохли илгаклар ишлатилади. Узун улчамли юкларни илжитишга мулжалланган юк кутариш машиналарида икки шохли илгаклардан фойдаланиш максадга мувофик хисобланади. Бир шохли илгакларнинг юк кутарувчанлиги ДАСТ 6627-74, икки шохли илгакларники эса ДАСТ 6628-74 да белгилаб куйилган. Илгаклар Сталь 20 маркали пулатдан болгалаш еки штамповка усулида тайерланади.

Стандарт илгаклар механизм юритмасининг тури, ишлаш тарзи ва юк кутарувчанлигига кура танланади, бунда илгакнинг юк кутарувчанлиги механизмнинг номинал юк кутарувчанлигига тенг еки ундан катта булиши зарур, яъни

$$Q_u \geq Q \quad (8)$$

шарт бажарилиши керак, бунда Q_u ; Q – тегишлича илгак ва механизмнинг юк кутарувчанлиги.

Стандарт илгакларни мустахкамликка текширишнинг зарурияти йук. Агар илгаклар корхоналарда тайерланса, улар мустахкамликка текширилади.

Бир шохли илгакларнинг хавфли кесими резъбали 1-1 кесим ва II-II кесим хисобланади (2-шакл).

1-1 кесимда резъба чузилишга мустахкамликка текширилади:

$$\sigma_q = \frac{4Q}{\pi d^2} \leq [\sigma]_q \quad (9)$$

бунда Q - кутариладиган юк массасининг огирлиги;

d - резъбанинг ички диаметри;

$[\sigma]_q$ - илгак материалининг жоиз кучланиши.

Илгакнинг эгилган кисмида (II-II кесим) энг катта кучланиш A нуктада вужудга келади. Бу нуктада илгакнинг мустахкамлик шарти куйидагича ифодаланади:

$$\sigma_A = \frac{Q}{F} - \frac{M(l_1 - Z_0)}{0,5dS} \leq [\sigma] \quad (10)$$

бунда F - илгакнинг хавфли кесимдаги кундаланг кесим юзаси;

$M = Q r$ - илгакни эгувчи момент;

$S_0 = F Z_0$ - илгак хавфли кесим юзасининг статик моменти;

$[\sigma] = 100 \dots 125$ МПа - илгак материалынинг жоиз кучланиши.

2-шакл. Бир шохли илгакнинг юкланиш схемаси.

Илгаклар кутариладиган юкнинг номинал кийматидан 25% огиррок юк таъсирида синалиши зарур. Синов вакти 10 минут булиши керак. Синовдан сунг илгакда колдик деформация еки дарз вужудга келмаслиги шарт.

Юкни кутарувчи восита сифатида симаркон ва занжирлардан фойдаланилади.

Симарконлар махсус узак атрофида айлангириб эшилган аркоклардан ташкил топади. Симарконларнинг буйлама ва кундаланг кесими куринишлари 3- ва 4-шаклларда берилган. Аркоклар хам уз навбатида юкори углеродли пулатдан тайерланган сим толалари урамидан иборат.

3-шакл. Симарконнинг буйлама куриниши.

Аркоклардаги симларнинг диаметрлари бир еки икки хил улчамда булиши мумкин. Бир хил диаметрли сим толалари ишлатилса, нуктавий тегувчи (ТК турдаги), хар хил диаметрли сим толалари ишлатилса, чизикли тегувчи (ЛК турдаги) симарконлар хосил булади. Чизикли тегувчи симарконларнинг ишлаш муддати нуктавий тегувчи симарконларникига нисбатан 1,4...1,8 марта ортиқроқ булади. Симаркон узаги органик материалдан тайерланиб, 50% тошкумир смоласи ва 50% мазутдан иборат булган аралашма билан билан шимдирилади. Бу аралашма сим толаларини мойлаб туради ва уларнинг ишканалари ва ейилишини камайтирувчи омил булади.

Сим толаларининг аркокларга, сунгра эса аркокларнинг узак атрофига уралиш йуналишига кура кундаланг ва параллел урамли симарконлар булиши мумкин. Параллел урамли симарконларда сим толалари аркокларга, сунгра эса, уз навбатида, аркоклар хам симаркон узаги атрофига бир хил йуналишда уралади. Кундаланг урамли симарконларда эса аксинча булади.

4-шакл. Симаркон кесимнинг кури-
ниши: 1 - пулат аркоклар, 2 - махсус
органик узак, 3 - сим толалари.

Юк кутариш машиналарида кулланиладиган симарконларнинг параметрлари ДАСТ 2668-80, ДАСТ 2688-80 ва бошка катор стандартлар билан белгилаб куйилган. Абразив мухитда ишловчи механизмлар учун сим толаларининг сони кам (6х19) булган симарконлардан фойдаланиш тавсия этилади.

Ишлаш жараенида симарконларда куйидаги зурикишлар вужудга келади:

- таранглик кучидан - чузувчи кучланишлар;
- барабан ва блокларда эгилишидан - эгувчи кучланишлар;
- ураш вактида - буровчи кучланишлар;
- барабан ва блокларнинг ишчи юзаларига ва симларнинг узаро бир-бирига тегишидан - эзувчи кучланишлар.

Шунинг учун Госгортехнадзор талабларига кура пулат симарконларнинг диаметри стандартдан куйидаги шартга кура танланади:

$$P_{уз} \geq S n \quad (11)$$

бунда S - симаркон тармогини чузувчи куч;
 $P_{уз}$ - жадвалда берилган симарконни узувчи куч;
 n - мустахкамлик захираси. Госгортехнадзор Коидаларига асосан танланади (4- жадвал).

4-жадвал

Симарконлар учун тавия этиладиган мустахкамлик захираси n

Механизм юритмасининг тури	Механизмнинг ишлаш тарзи	Мустахкамлик захираси n
Дастаки юритмали	Дастаки (Р)	4
Машина юритмали	Енгил (Л)	5
	Уртача (С)	5,5
	Огир (Т) ва ута огир (ВТ)	6

Симаркон тармогини чузувчи куч куйидаги формула билан хисобланади:

$$S = \frac{Q_0}{Z \eta_n \eta_{\text{бл}}} \quad (12)$$

бунда Q_0 - кутариладиган юкнинг огирлик кучи;

Z - полиспастрнинг тармоқлар сони;

η_n - полиспастрнинг ФИКи.

$\eta_{\text{бл}}$ - йуналтирувчи блокларнинг ФИКи.

Стандарт буйича қабул килинган симаркон диаметри ва сим толалари материалнинг хоссалари (11) шартни бажарилишини таъминлаши зарур.

Блоклар тортувчи органни силлик эгилиши ва ҳаракат йуналишини узгартириш мақсадида ишлатилади.

Вазифасига кура блоклар айланувчи ва айланмайдиган, кузгалувчи еки кузгалмас булиши мумкин.

Кузгалувчи блоклар фазода ҳаракатланиш имкониятига эга булиб, улардан тортувчи органларнинг ҳаракатланиш тезлиги ва йуналишини узгартириш мақсадида фойдаланилади.

Кузгалмас блоклар тортувчи орган йуналишини узгартириш учун ишлатилади, уларнинг уки юк кутариш машинасининг кузгалмас қисмига маҳкамлаб урнатилади.

Кузгалувчи ва кузгалмас блоклар тизими блоклар полипастини ташкил этади.

Симаркон ва занжирлар учун мулжалланган блоклар асосан СЧ 12-28, СЧ 15-32 маркали чуянлардан куйма холда, катта юкланишларда ишловчи блоклар эса пулатдан куйма холда еки пайвандлаш усулида тайерланади.

Блокларнинг диаметрлари Госгортехнадзор талабларига кура иш шароитига боглик равишда куйидаги формула билан хисобланади:

$$D \geq ed \quad (13)$$

d – механизм учун танланган симарконнинг диаметри, мм;

e – юк кутариш машинасининг тури, механизмнинг юритмаси ва ишлаш тарзига боглик холда танладиган Гогортехнадзор коэффиценти (5- жадвал).

5 – жадвал

Машинанинг тури	Механизмнинг юритмаси	Механизмнинг Ишлаш тарзи	e
Стрелали кранлар, электр таллар ва чигирлардан бошка хамма турдаги юк кутариш машиналари	Дастаки Машина юритмали	Дастаки (Р)	18
		Енгил (Л)	20
		Уртача (С)	25
		Огир (Т)	30
		Ута огир (ВТ)	35
Стрелали кранлар	Дастаки Машина юритмали	Дастаки (Р)	16
		Енгил (Л)	16
		Уртача (С)	18
		Огир (Т)	20
		Ута огир (ВТ)	25
Электр таллар Юк кутарувчи чигирлар	-		20
		-	12
		-	20
		Дастаки Машина юритмали	

Мувозанатлаштирувчи блоклар диаметрларини (13) формула оркали аникланган микдордан 10...20 % гача камайтиришга рухсат

этилади. Блок арикчасининг улчамларини куйидагича ҳисоблаш тавсия этилади:

- арикча чуқурлиги $h = (1,5...2,0) d$;
- арикча кенглиги $b = (2,0...2,5) d$;
- арикча тубининг радиуси $r = (0,6...0,7) d$.

Пайвандланган занжирлар учун блокларнинг диаметрлари дастаки юритмали механизмларда $D \geq 20d$, машинали юритмали механизмларда эса $D \geq 30d$ муносабатлар бўйича қабул қилинади, бунда d - занжир пулатининг диаметри.

Барабанларга ЮКМнинг симаркон еки занжир қуринишидаги тортувчи органи уралади.

Барабан говак цилиндр шаклида тайерланиб, икки томонида губчаклар бўлиши мумкин. Унинг ишчи юзаси силлик еки винтсимон чуқурчали холда тайерланади (5 - шакл). Ишчи юзаси силлик холда тайерланган барабанларга симарконни куп катламли холда ураш мумкин. Айтиб утиш керакки, симарконни куп катламли урилиши уни тез ейилишига сабабчи бўлади.

Барабанлар қуйма усулда МСЧ 28-48 ва СЧ 15-32 маркали чуянлардан, пайвандлаш йули билан эса Ст.3, Ст.5 маркали пулатлардан тайерланади.

Барабаннинг номинал диаметри D (13) формула билан ҳисобланади, сунгра улчамларнинг нормал катори (160, 200, 250, 320, 400, 450, 500, 560 мм) бўйича каттарок стандарт микдорга яхлитланади. Чуқурча туби бўйича аникланадиган барабан диаметри симаркон учун $D_q = D - d$, занжир учун $D_q = D - B$.

Барабан деворининг ички диаметри $D_e = D - 2\delta$, бунда δ -барабан деворининг калинлиги.

Барабаннинг ишчи юзасидаги винтсимон чуқурчанинг улчамларини куйидагича қабул қилиш тавсия этилади:

$$c = (0,25...0,4) d ; \quad t = d + (2...3) \text{ мм} ; \quad r = (0,6...0,7) d .$$

Барабанга симарконнинг бир еки икки тармоги урилиши мумкин. Агар симарконнинг факат бир тармоги барабанга уралса, винтсимон чуқурча унг томонга йуналган бўлади. Агар симаркон барабанга икки тармоги билан уралса, унинг узунлигини ярмига чап, иккинчи ярмига эса унг йуналишдаги винтсимон чуқурча кесилади.

Барабаннинг ишчи юзасига кесилган винтсимон чуқурчалар сони куйидаги формула билан аникланади:

$$i = \frac{zH}{z_y \pi D} + (1,5...2) \quad (14)$$

бунда $(1,5...2)$ -захира винтсимон чукурчалар.

5-шакл. Барабанлар ишчи юзаларининг куруниши: а- силлик, б- винтсимон чукурчали.

Барабаннинг узунлиги куйидагича хисобланади:

$$l_{\sigma} = z_y l_u + l_1 + 2l_2 \quad (15)$$

бунда $l_u = it$ - барабаннинг ишчи узунлиги;

i - винтсимон чукурчалар сони;

l_1 - барабаннинг урта кисмида колдириладиган оралик (симаркон икки томонлама ураладиган барабанлар учун);

l_2 - барабаннинг четки кирраси билан винтсимон чукурча уртасидаги оралик.

Агар симаркон барабанга куп катламли уралса, (14) формулада урамнинг уртача диаметри D_{yp} кийматидан фойдаланилади. Бу микдор куйидаги формула билан хисобланади:

$$D_{yp} = D + md \quad (16)$$

бунда m - ураладиган катламлар сони.

Барабан сикувчи кучлар, буровчи ва эгувчи моментнинг биргаликдаги таъсири остида мураккаб каршилиқ холатида

ишлайди. Шунинг учун унинг девори куйидаги шарт буйича мустахкамликка текширилади:

$$\sigma = \frac{M_{кел}}{W} = \frac{\sqrt{M_{\vartheta}^2 + T^2}}{0,8(D - \delta)^2 \delta} \leq [\sigma] \quad (17)$$

бунда σ -ташки куч факторлари таъсирида барабан деворида вужудга келувчи кучланиш;

$M_{кел} = \sqrt{M_{\vartheta}^2 + T^2}$ - эгувчи ва буровчи моментларнинг келтирилган микдори;

M_{ϑ} - эгувчи момент;

T - буровчи момент.

$[\sigma]$ - барабан материалининг чузилишга жоиз кучланиши;

Винтсимон чукурчали ишчи юзали барабанлар учун - $D = D_{\varphi}$.

Узунлиги $l_u \leq 3D$ булган барабанлар учун барабан деворларининг сикилиши хавфли деформация холати хисобланади. Барабан деворининг сикилишга мустахкамлик шarti куйидагича ифодаланади:

$$\sigma_{\max} = \frac{4DS}{(D^2 - D_{\varphi}^2)t} \leq [\sigma]_c \quad (18)$$

бунда S -симарконнинг таранглик кучи;

$[\sigma]_c$ -барабан материалининг сикилишга жоиз кучланиши.

Юкоридаги формулага асосан барабан девори калинлигини аниклаш формулалари келтириб чиқарилган:

$\delta = (0,75 \dots 1,3) d$ - занжир учун;

$\delta = 0,02D + (6 \dots 10)$ - симаркон учун.

Барабанларнинг турли курунишлари мавжуд. У еки бу курунишдаги барабанни техник-иқтисодий тахлиллар асосида лойихачининг узи танлайди.

Дастаки юритмали (камдан-кам холларда машина юритмали) юк кутариш машиналарининг тортувчи органи сифатида занжирлардан ҳам фойдаланилади. Юкни кутаришда кулланиладиган занжирлар пайвандланган ва пластинкали турларга булинади (6-шакл).

ДАСТ 2319-70 га асосан тайерлаш аниклигига кура калибрланган ва оддий пайвандланган занжирлар тайерланади. Занжирлар Ст.2, Ст.3 маркали пулатлардан тайерланади. Юкни кутариш тезлиги 0,6...0,75 м/с булган холларда мазкур занжирлардан фойдаланиш тавсия этилади.

Танланган занжир симаркон сингари (11) шартга кура узилишга хисобланади, бунда мустахкамлик захираси $n = 3...8$ деб кабул килинади.

Пластинкали занжирлар ДАСТ 191-63 га мувофик тайерланиб, тузилиши ва юк кутарувчанлигига кура 4 гурухга булинади. Пластинкали занжирлар Сталь 40, Сталь 45, Сталь 50 маркали пулатлардан тайерланади. Уларнинг ишончлилиги юкори ва эгилувчанлиги яхши. Аммо улар занжир шарнирининг айланиш укига перпендикуляр текислик буйича таъсир килувчи кучга чидамсиз булади. Пластинкали занжирлардан юкни силжитиш тезлиги 0,25 м/с гача булган юк кутариш механизмларида фойдаланиш мумкин. Мустахкамлик захирасини $n = 5...8$ деб кабул килиниб, танланган занжир (11) шартга кура узилишга текширилади.

Занжирлар уни узувчи кучнинг ярмига тенг булган нагрузка остида синалади, бунда колдик деформация вужудга келишига йул куйилмайди.

6-шакл. Занжирларнинг турлари: а- пайвандланган;
б- пластинкали.

Агар юкни кутарувчи орган сифатида занжир ишлатилса, барабан урнига юлдузчалардан фойдаланилади.

Занжирлар учун ишлатиладиган юлдузчалар буровчи моментни узатиш учун хизмат килади.

Юлдузчалар калибрланган ва пластинкали занжирларга мулжаллаб тайерланади (7 -шакл).

7-шакл.Блоклар ва юлдузчалар; а-симаркон блоки,
б - калибрланган занжир юлдузчаси, в - пластинкали
занжир юлдузчаси.

Уларнинг диаметри куйидаги формулалар ердамида хисобланади:

- калибрланган занжирлар учун

$$D_0 = \sqrt{\left(\frac{t}{\sin 90/z}\right)^2 + \left(\frac{d}{\cos 90/z}\right)^2} \quad (19)$$

- пластинкали занжирлар учун

$$D_0 = \frac{t}{\sin 180/z} \quad (20)$$

бунда t - занжирнинг кадами;
 d - занжир пулатининг диаметри;
 z - уялар (≥ 5) еки тишлар (7...11) сони.

Пластинкали занжирлар учун юлдузчаларнинг улчамлари ДАСТ 590-63 дан кабул килинади.

Симаркон учини барабанга трапециясимон еки ярим айланасимон чукурчали кистиргичлар (8-шакл), ехуд кисувчи планкалар ердамида котириб махкамланади.

8-шакл. Симарконнинг барабанга кистириб маҳкамланиши:
а-трапециясимон кистиргич ердамида, б-ярим айланасимон кистиргич билан.

Кистиргичлар билан симарконни барабанга битта еки иккита болт ердамида котириб маҳкамлаш мумкин (9-шакл).

9-шакл. Симарконнинг барабанга кистириб маҳкамланиши:
а - икки болтли кистиргич ердамида, б - бир болтли кистиргичлар билан.

Бир болтли кистиргичлар ишлатилганда, уларнинг сони камида иккита булиши керак. Диаметри 31 мм гача булган симарконларни барабанга кистириб маҳкамлаш учун бир дона икки болтли кистиргич етарли ҳисобланади.

Барабанга маҳкамлаб котирилган жойда симарконда вужудга келувчи таранглик кучи қуйидагича ҳисобланади:

$$S_m = \frac{S}{e^{f\alpha}} \quad (21)$$

бунда S – симаркон тармогини чузувчи куч, (12) формула билан аниқланади;

$e = 2,73$ – натурал логарифм асоси;

$\mu = 0,1 \dots 0,16$ – симаркон билан барабан, кистиргич еки қисувчи планка уртасидаги ишқаланиш коэффициент;

$\alpha = 3\pi \dots 4\pi$ - барабанни симарконнинг захира урамлари билан камралиш бурчаги.

Симарконни маҳкамлашда битта болтда вужудга келувчи чузувчи (N) ва эгувчи (T) кучлар куйидагича ҳисобланади:

- симаркон барабанга кистиргичлар билан маҳкамланганда:

$$N = \frac{S_m}{z(\mu + \mu_1)(e^{\mu\alpha} + 1)} \quad (22)$$

$$T = \mu_1 N \quad (23)$$

- симаркон барабанга кисувчи планка билан маҳкамланганда:

$$N = \frac{S_m}{z(\mu + \mu_1)} \quad (24)$$

$$T = \mu_1 N \quad (25)$$

Болтларнинг мустаҳкамлиги куйидаги шартларга кура текширилади:

$$\sigma_\Sigma = \frac{1,3 * 4kN}{\pi d_1^2} + \frac{kTl}{0,1d_1^3} \leq [\sigma]_q \quad (26)$$

(22) – (26) формулаларда:

z – кистиргич еки планкани котирувчи болтлар сони;

μ_1 - симаркон билан кистиргич еки планка орасидаги келтирилган ишқаланиш коэффиценти, трапецияссимон чуқурчали кистиргичлар учун $\mu_1 = \frac{\mu}{\sin \beta}$, колган холларда $\mu_1 = \mu$;

$k \geq 5$ – симарконни маҳкамлашнинг ишончилилик коэффиценти;

l – болт каллагининг пастки кисмидан барабан деворигача булган оралик;

d_1 – болт резьбасининг ички диаметри;

$[\sigma]_q$ - болт материалининг чузилишдаги жоиз кучланиши.

Симарконнинг иккинчи учига конуссимон понали втулка еки кискичлар ердамида халка килинади (10 - шакл).

Симаркон учи кискичлар билан маҳкамланганда, кискичларнинг сони куйидагича аникланади:

$$z = \frac{kS_m}{2N\mu} \geq 3 \quad (27)$$

бунда $\mu = 0,15 \dots 0,20$ - симарконнинг симарконга ишқаланиш коэффициенти;

N – кискич резъбасида вужудга келувчи буйлама куч

$$N = \frac{\pi d_1^2}{4} * \frac{[\sigma]_q}{1,3} \quad (28)$$

10 – шакл. Симаркон учига халка тайерлаш: а – конуссимон понали втулка ва б – кискичлар ердамида.

Кискичлар орасидаги масофа ва симаркон эркин учининг узунлиги куйидагича кабул килинади:

$$t = 6d \quad (29)$$

бунда d – симарконнинг диаметри.

Назорат саволлари:

1. Юк кутариш машиналарининг асосий қисмларини санаб курсатинг.
2. Юкни маҳкамловчи ва тортувчи қисмларга мисоллар келтиринг.
3. Юкни маҳкамловчи ва ушлаб турувчи қурилмаларга қуйиладиган талабларни санаб курсатинг.
4. Юк кутариш машиналари механизмлари тузилишининг хусусияти нимадан иборат?
5. Симарконлар ва занжирлар қандай вазифани бажаради?
6. Симарконларнинг тузилиши, турлари ва танлаш усулини тушунтиринг.
7. Занжирларнинг турлари ва танлаш усулини тушунтиринг.
8. Блоклар, юлдузчалар ва барабанларнинг вазифаси нимадан иборат?

9. Блоклар, юлдузчалар ва барабанлар кандай материаллардан тайерланади?
10. Блоклар, юлдузчалар ва барабанларнинг асосий улчамлари кандай аникланади?
11. Симарконни барабанга махкамлаб котиришда бажариладиган ҳисоблашларни баён этинг.
12. Симаркон учини халка килиб махкамлаш кандай бажарилади?

3 - маъруза. Юкни кутариш, буйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари

Режа:

1. Полиспастлар, таллар, чигирлар, тельферлар, домкратлар, гидравлик кутаргичлар.
2. Краннинг юк кутариш механизми.
3. Юкни буйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари. Гилдираклар, рельслар.

Юкни кутариш, белгиланган баландликда ушлаб туриш ва охиста тушириш мақсадида чигирлар, таллар, домкратлар, пневматик ва гидравлик кутаргичлардан фойдаланилади. Юкни горизонтал еки қия ҳолда силжитиш учун кутариш механизмини тортувчи мослама сифатида ишлатиш мумкин.

Полиспаст (11-шакл) тортувчи орган ва бир нечта кузгалувчи ва кузгалмас блоклар тизимидан иборат. Ишлаш схемасига кура кучдан еки тезликдан ютиш мақсадида фойдаланиладиган полиспастлар мавжуд. Юк кутариш машиналарида асосан кучдан ютувчи полиспастлар ишлатилади. Кутариш-ташиш ишларида полиспастлар алоҳида еки юк кутариш машинасига урнатилган ҳолда ишлатилиши мумкин.

ЮКМга урнатилган полиспастлар бирламчи ва жуфтлашган бўлиши мумкин. ЮКМ учун танланган полиспастнинг тури юкни осилиш схемасини ва кутариш механизми элементларини ҳисоблашни аниқлаб берувчи омилдир.

Юкни бир нечта симаркон тармогига осилиш симарконнинг юкланишини камайишига, унинг кесимини кичиклашуви, блоклар, барабанлар улчамларининг ихчамлаштиришга, умуман олганда механизмнинг улчамлари ва массасини камайишига олиб келади.

Полиспастни тавсифловчи асосий катталик полиспастнинг карралиги k ҳисобланади. Полиспастнинг карралиги симарконнинг

юк кутарувчи умумий тармоклари сонини унинг барабанга уралувчи тармоклари сонига нисбатига тенг:

$$\kappa = \frac{Z}{Z_y} \quad (30)$$

11-шаклдаги а-схемада $\kappa=2$, б-схемада $\kappa=4$, в-схемада $\kappa=2$ булади.

а

б

в

11-шакл. Полиспастлар: 1 - кузгалувчи ва 2 - кузгалмас блоклар, 3 - барабан, 4 - симаркон, 5 - илгак.

Юк кутариш машиналарини лойихалашда полиспастнинг карралигини 6 – жадвалга кура танлаш тавсия этилади.

Кузгалувчи ва кузгалмас блоклар оркали симаркон уралганда полиспастнинг ФИКи куйидаги тегишли формулалар ердамида топилади:

- кузгалувчи блок учун

$$\eta_n = \frac{1 - \eta^Z}{Z(1 - \eta)} \quad (31)$$

- кузгалмас блок учун:

$$\eta_n = \frac{(1 - \eta^Z)\eta}{Z(1 - \eta)} \quad (32)$$

бунда η - блокларнинг ФИКи

6 - жадвал

Полиспастларнинг тавсия этиладиган карралиги κ

Симарконнинг барабанга	Полиспаст тури	Юк кутарувчанлиги (Т) га кура полиспастнинг карралиги
------------------------	----------------	---

уралиш холати		≤ 1	2...6	10...15	20...30	40...50
Бевосита	Жуфтлашган	2	2	2, 3	3, 4	
	Бирламчи	1	2	-	-	
Йуналтирувчи	Бирламчи	1, 2	2, 3	3, 4	5, 6	
блоклар оркали	Жуфтлашган	-	2	2, 3	-	

Полипастнинг карралиги k маълум булса, юкни H масофага кутариш учун зарур булган симарконнинг узунлиги куйидаги формула билан хисобланади:

$$L = k H \quad (33)$$

Симарконни барабанга уралиш тезлиги ушбу формула билан аникланади:

$$v_y = k v_k = \frac{\pi D n_6}{60} \quad (34)$$

бунда v_k - юкни кутарилиш тезлиги, м;

n_6 - барабанни айланишлар частотаси, айл/мин.

Таль - монтаж ишларида ва юкни кутариш учун ишлатиладиган кучма юк кутариш механизми хисобланади. Таллардан кишлок хужалиги устахоналарида таъмирлаш ишларида кенг фойдаланилади. Талларни осиб куйиш учун учоеклар еки бошка конструкциялардан фойдаланилади. Червякли ва шестерняли таллар ишлаб чиқарилади. Юритмасига кура дастаки, электр, пневматик ва гидравлик таллар мавжуд.

Червякли талларнинг ФИКи уртача 0,6 га тенг, (1,0 ...10) Т юк кутариш кобилиятига эга, юкни кутариш тезлиги 0,55...0,11 м/мин.

Юк кутарувчанлиги 0,25...5 т булган электр таллар кенг таркалган. Улар ихчам тузилишга эга, уларга техник хизмат курсатиш кулай. Юкни кутариш баландлиги 40 м гача, юкни кутариш тезлиги эса 5...25 м/мин булиши мумкин. Агар таль буйлама силжиш имкониятига эга булса, бундай юк кутариш воситаси тельфер деб аталади.

Чигирлар ҳам юкларни кутариш ва силжитиш максатида кулланилади ва тузилиши 1-шаклда курсатилгандек булади.

Чигирлар катор холатларга кура фаркланадилар:

1) тортувчи элементнинг турига кура - симарконли ва занжирли;

- 2) юритмассининг турига кура - дастаки ва механик юритмали;
- 3) узатиш механизмининг турига кура - тишли, червякли, занжирли ва фрикцион узатмалар билан таъминланган;
- 4) ишчи барабанларининг сонига кура - бир, икки еки куп барабанли; ва х.к.

Дастаки чигирларнинг юк кутарувчанлиги 500...1000 кГ, дастакка таъсир этувчи куч 100...300 Н булиши мумкин. Дастаки чигирларни хисоблашда ҳаракат тезлиги жуда хам кичик булгани учун статик моментдан фойдаланилади:

$$M_{\sigma} = \frac{0,5gGD_x}{k\eta_n} \quad (35)$$

бунда $g = 9,81$ м/с² -эркин тушиш тезланиши;
 G - кутариладиган юкнинг массаси;
 $D_x = D + (2m - 1)d$ - барабаннинг хисобий диаметри;
 m - симарконнинг барабанга уралувчи катламлари сони;
 d - симарконнинг диаметри;
 k - полиспастрнинг карралиги;
 η_n - полиспастрнинг ФИКи.

Дастакдаги буровчи момент куйидагича хисобланади:

$$M_{\sigma ac} = PR \quad (36)$$

бунда $P = P_n n$ - n та ишчи томонидан дастакка таъсир этувчи кучнинг умумий микдори;

$P_n = 0,1...0,25$ кН - битта ишчининг дастакка таъсир кучи;

n - ишчилар сони;

R - дастак радиусининг узунлиги, $R = 0,25...0,40$ м.

Юритма узатмасининг узатиш сони куйидаги формула билан хисобланади:

$$i = \frac{M_{\sigma}}{M_{\sigma ac} \eta_{ум}} = \frac{0,5gGD}{kP_n n \eta_n \eta_m} \quad (37)$$

бунда η_m - чигир узатмасининг ФИКи.

Симарконнинг барабанга уралиш тезлиги куйидагига тенг:

$$v_y = \frac{2\pi R n_{\sigma ac}}{i} \quad (38)$$

$n_{\text{дас}} = 15 \dots 18$ айл/мин - чигир дастагининг айланиш частотаси.

v_y нинг кийматига кура (34) формула билан юкни кутарилиш тезлиги аникланади.

Домкратлар юкни кутариш, сижитиш ва маълум ҳолатда кузгалмасдан ушлаб туришга мулжалланган мустикал ишловчи механизмлардир. Ишлатилишига кура кенг фойдаланишга мулжалланган, махсус ва машинага тиркалган домкратлар мавжуд.

Винтсимон, рейкали ва гидравлик домкратлар кенг таркалган.

Винтсимон ва рейкали домкратлар тузилишининг соддалиги, ихчамлиги ва фойдаланиш учун қулайлиги билан фаркланади. Рейкали домкратлардан массаси 5 т гача бўлган юкларни кутаришда фойдаланилади. Уларнинг ФИКи $\eta = 0,8$.

Рейкали домкратнинг куч моментлари орасидаги боғланиш қуйидагича ифодаланади:

$$M_{\text{юк}} = M_{\text{дас}} i \eta \quad (39)$$

бунда $M_{\text{юк}}$ - юк массаси таъсирида шестерняда вужудга келувчи момент;

$M_{\text{дас}} = P_n l$ - ишчи томонидан дастакда вужудга келтирилувчи момент;

P_n - ишчининг дастакка таъсир кучи;

i - механизмнинг узатиш сони;

η - домкрат механизмининг ФИКи;

l - дастакнинг узунлиги.

Винтли домкратлардан массаси 25 т гача бўлган юкларни кутаришда фойдаланилади.

Гидравлик домкратлар катта юк кутариш қобилиятига эгаллиги, ФИКининг юкорилиги, юкни охиста кутариш-тушириш имконияти борлиги, юкни ихтиерий ҳолатда тухтатиш ва кузгатмай туриш мумкинлиги билан фаркланадилар. Уларнинг ишлаши Паскаль қонунига асосланган. Гидравлик кутаргичларнинг ишлаш жараени ҳам гидравлик домкратларникига ухшаш, аммо бунда насос ердамида ҳайдаладиган мой босими юкни кутарувчи кучни вужудга келтиради. Гидравлик кутаргичларда шестерняли, плунжерли ва канотли насослар ишлатилади. Шестерняли насослар

кенг таркалган. Шестерняли насосларда вужудга келадиган босим 10...13,5 МПа булиши мумкин. Катта босим хосил килиш учун канотли насослар, 20...25 МПа босим вужудга келтириш учун эса плунжерли насослар ишлатилади.

Краннинг юк кутариш механизми

Кран юк кутариш механизмининг схемаси 1-шаклда курсатилган.

Юк кутариш механизмининг катор элементларини куриб чикдик.

Юк кутариш механизмларининг юритмаси учун узгармас ва узгарувчи электр токида ишлайдиган электродвигателлар ишлатилади. Автомобиль кранларида эса ички ениш двигателлари юк кутариш механизмини харакатлантириш учун хизмат килади.

Кранларнинг механизмларида узгарувчи токда ишловчи МТФ, МТН турдаги фазавий роторли асинхрон электродвигателлар энергия манбаи сифатида ишлатилади. Енгил иш режимида ишловчи механизмларда 4А типоразмерли киска туташтирилган роторли асинхрон электродвигателлардан хам фойдаланилади. 7-жадвалда МТФ турдаги айрим электродвигателларнинг техник тавсифлари берилган.

Барабан ва электродвигатель валларида хосил булувчи статик момент куйидаги формулалар билан хисобланади:

$$M_c^1 = \frac{0,5Q_y D}{k\eta_n} = \frac{0,5gG_y D}{k\eta_n} \quad (40)$$

$$M_c = \frac{0,5Z_y Q_y D}{Zi\eta_m\eta_n} = \frac{0,5Z_y g(G + G_y) D}{Zi\eta_m\eta_n} \quad (41)$$

бунда M_c^1 , M_c - тегишлича барабан ва электродвигатель вал- ларида вужудга келувчи статик момент;

$Q_y = g(G + G_y)$ - харакатланувчи юкларнинг умумий огирлиги;

G , G_y - тегишлича харакатланувчи кисмлар ва кутариладиган юкнинг массалари;

k - полиспастрнинг карралиги;

i - механизм юритмасининг умумий узатиш сони;

η_m , η_n - тегишлича механизм юритмасининг ва полиспастрнинг ФИКи.

7-жадвал

Кранларда урнатиладиган МТФ турдаги электродвигателлар

Электродвигатель тури	Электродвигатель куввати, кВт				Валнинг айланишлар сони, айл/мин	Максимал момент, Н*м	Роторнинг махуой моменти, Н*м ²
	ПВ= 15 %	ПВ= 25 %	ПВ= 40 %	ПВ= 60 %			
МТФ 011-6	2	1,7	1,4	1,2	800 850 885 910	0,4	0,0085
МТФ 012-6	3,1	2,7	2,2	1,7	785 840 890 920	0,57	0,0115
МТФ 111-6	4,5	4,1	3,5	2,8	850 870 895 920	0,87	0,0195

Юкнинг кутарилиш тезлигига мувофик, (34) га кура барабаннинг айланишлар частотаси куйидагича хисобланади:

$$n_{\delta} = \frac{60v_y k}{\pi D} \quad (42)$$

Электродвигателнинг номинал куввати куйидагича хисобланади:

$$N = \frac{\pi M_c n_{\delta}}{30 * 1000 \eta_m \eta_n} \quad (43)$$

Аникланган кувватга ва механизмнинг иш режимига кура жадвалдан электродвигатель танланади.

Агар юк кутариш механизмининг юкланиш графиги берилган булса, электродвигатель эквивалент кувватга кура танланади:

$$N_{\delta} = \frac{\pi M_{\delta} n_{\delta}}{30 * 1000 \eta_m \eta_n} \quad (44)$$

бунда M_{δ} - эквивалент статик момент

$$M_{\delta} = \sqrt{\frac{M_1^2 t_1 + M_2^2 t_2 + M_3^2 t_3 + \dots}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots}} \quad (45)$$

$M_1, M_2, M_3, \dots$ - $t_1, t_2, t_3, \dots$ вақтда вужудга келувчи статик моментлар (юкланиш графигидан олинади).

Бу ҳолда жадвалдан танланадиган электродвигателнинг қуввати

$$N_{\partial} = N_{\partial} \sqrt{\frac{ПВ}{ПВ_{\kappa}}} \quad (46)$$

қийматдан кам бўлмаслиги зарур, бунда $ПВ, ПВ_{\kappa}$ -тегишлича механизмнинг берилган ва электродвигателнинг жадвалга мувофик нисбий қушиш муддатлари.

Қушиш вақтида электродвигателда қушимча зуриқиш вужудга келади. Шунга асосан, танланган электродвигатель қуйидаги шартга асосан текширилади:

$$\beta_{\max} = \frac{M_{n.m(max)}}{M_{\partial}} \leq [\beta] = \frac{M_{n.\partial}}{M_{\partial}} \quad (47)$$

$\beta_{\max}, [\beta]$ - электродвигателнинг максимал ва жоиз зуриқиш коэффициентлари;

$M_{n.\partial}, M_{\partial}$ - электродвигателнинг қушиш вақтидаги ва номинал моментлари;

$M_{n.m(max)} = 1,33 M_{n.m}$ - максимал қушиш моменти.

$M_{n.m}$ - электродвигателни қушиш вақтидаги момент.

Бундан ташқари, танланган электродвигатель тезланиш бўйича ҳам текширилиши зарур:

$$a = \frac{v_k}{t} \leq [a] \quad (48)$$

t - тезланиш вақти; $t = 1 \dots 5$ с деб қабул қилинади.

Енгил ва ўртача ишлаш тарзида ишлайдиган механизмлар учун $[a] = 0,15 \text{ м/с}^2$.

Механизм юритмасининг умумий узатиш сони қуйидагича аниқланади:

$$i = \frac{n_{\partial}}{n_{\delta}} = i_1 i_2 i_3 \quad (49)$$

бунда i_1, i_2, i_3 - юритма таркибидаги редуктор, тишли, занжирли узатмаларнинг узатиш сонлари.

Кранлар механизмларининг юритмаларида асосан икки погонли Ц2У, Ц2Н, НЦД, РК, РМ ва қатор турдаги тишли

редукторлар кулланилади. Улар куйидаги шартларга кура танланади:

1. Редукторнинг етакланувчи валига таъсир этувчи эквивалент моментнинг микдори $M_{\text{эр}}$ редукторнинг етакланувчи вали учун жадвалда курсатилган буровчи момент микдори $[M]$ дан катта булмаслиги зарур:

$$M_{\text{эр}} \leq [M] \quad (50)$$

Редукторнинг етакланувчи валига таъсир этувчи эквивалент момент $M_{\text{эр}}$ куйидаги формула билан хисобланади:

$$M_{\text{эр}} = k M \quad (51)$$

бунда M – редукторнинг етакланувчи валига таъсир этувчи буровчи моментнинг хисобий микдори;

$k = 0,5 \dots 1,0$ – ишлаш муддатининг дифференциал коэффиценти, тақрибий хисоблашларда $k = 1,0$ деб қабул қилиш мумкин.

2. Танланадиган редукторнинг узатиш сони i_p билан лойихаланадиган механизм юритмасининг узатиш сони i орасидаги фарк 15 % дан катта булмаслиги керак:

$$\Delta i = \frac{|i - i_p|}{i} 100\% \leq 15\% \quad (52)$$

Ушбу шарт бажарилмаган тақдирда, юритма таркибига қушимча узатма қушиш зарур булади.

3. Танланадиган редуктор етакловчи валининг айланишлар частотаси n_{pl} электродвигатель валининг айланишлар частотаси $n_{\text{де}}$ дан кичик булмаслиги керак:

$$n_{pl} \geq n_{\text{де}} \quad (53)$$

Юк кутариш машиналари механизмларининг юритмаларида валларни узаро улаш учун МЗ турдаги тишли, МУВП турдаги втулка-бармокли ва бошка муфталардан фойдаланилади. Агар механизм конструкциясида тормоз кузда тутилган булса, электродвигатель валини редуктор вали билан уловчи муфта тормоз шкиви вазифасини ҳам бажаради. Муфталарни хисоблаш ва танлаш тартиби «Машина деталлари» фанида урганиб чиқилган.

**Юкни буйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари.
Гилдираклар. Рельслар**

Юкни буйлама ва кундаланг силжитиш механизмларининг тузилиши ухшаш булади. 12-шаклда юкни силжитиш механизмининг умумий схемаси курсатилган.

12-шакл. Силжитиш механизмининг схемаси: 1-гилдирак, 2-тишли узатма, 3-редуктор, 4-тухтатгич-муфта, 5-электродвигатель, 6-рельс.

Юк кутарувчанлиги 80 Т гача булган юк кутариш машиналарида турт гилдиракли силжитиш механизмлари кенг таркалган. Агар механизм юритмаси механизмдан алохида жойлаштирилган булса, тортувчи орган (занжир, симаркон) ҳам кулланилади.

Гилдираклар салт ишловчи ва етакловчи булади. Улар пулат ва чуяндан куйиш усулида еки штамповка йули билан тайерланади. Ейилишни камайитириш максадида пулат гилдиракларнинг ишчи юзаларига HRC 35...45 каттикликда термик ишлов берилади. СЧ 18-36 маркали чуяндан тайерланган гилдиракларнинг ишчи юзалари каттиклиги эса HB 180...210 булиши зарур. Гилдиракларнинг улчамлари стандартлаштирилган ва 200, 250, 320, 400, 500, 560, 630, 710, 800 мм катордан кабул килинади.

Купчилик кранларда бир-бирига карама-карши жойлашган гилдиракларни етакловчи килиб тайерланади.

Механизмларни лойихалашда гилдиракларнинг бир хилда юкланишига эришиш зарур.

Юк кутариш машиналарида фойдаланиладиган гилдиракларнинг турлари 13-шаклда курсатилган. Бир киррали гилдираклар йулак оралиги 4 м гача булган краности йуллари ер юзасида жойлаштирилган холларда кулланилиши мумкин.

13 -шакл. Гилдираклар: 1-бир киррали, П - икки киррали;
а - конуссимон; б, д - кабарик; в, г - цилиндрсимон.

Гилдиракларни танлаш учун уларнинг диаметрлари аникланади:

$$D = \frac{k_T P_{max}}{b[p]} \quad (54)$$

бунда $k_T = 1 + 0,2 \nu$ - тезликни хисобга олувчи коэффицент;

ν - илгариланма харакат тезлиги;

b - гилдирак ишчи юзасининг эни, танланган рельсининг ишчи юзаси энига тенг килиб олинади;

$[p]$ - гилдирак материали учун жоиз босим; чуян гилдираклар учун - $[p] = 2,5 \dots 3$ МПа, пулат гилдираклар учун - $[p] = 5 \dots 6$ МПа.

P_{max} - гилдиракка таъсир этувчи максимал куч.

14- шаклда силжитувчи механизм гилдиракларида вужудга келувчи кучлар схемаси берилган.

Гилдиракка таъсир этувчи максимал куч P_{max} нинг киймати куйидагича хисобланади:

1) агар юк гилдиракларга симметрик холда таъсир этса,

$$P_{max} = R_1 = R_2 = \frac{g(G + G_t)}{Z} \quad (55)$$

Агар юк гилдиракларга нисбатан симметрик булмаса, P_{max} куйидагича топилади:

а) тележка гилдираги учун, $b_2 \succ b_1$ булса:

$$P_{max} = R_{max}^1 = \frac{2g}{Z} \left(\frac{Gb_2}{l} + \frac{G_T}{2} \right) \quad (56)$$

б) куприк гилдираги учун, $l_2 \succ l_1$ булса:

$$P_{\max} = R_{\max}^1 = \frac{2g}{Z} \left(\frac{G + G_t}{L} l_2 + \frac{G_k}{2} \right) \quad (57)$$

бунда G , G_T , G_k - кутариладиган юк, аравача ва куприкнинг массалари;

Z - гилдираклар сони.

Аравачанинг огирлиги G_T ни 8-жадвалда курсатилган микдорларда қабул қилиш мумкин.

8-жадвал

Кран аравачаларининг огирлиги

Юк кутарувчанлиги, Т	5	8	10	12,5	16
Аравачанинг огирлиги, кН	19,6	21,6	23,5	29,4	36,3

Агар краннинг юк кутарувчанлиги 7-жадвалда курсатилганидан фарқ қилса, дастаки (Р), машина юритмали енгил (Л) ва уртача (С) ишлаш тарзида ишловчи кранлар аравачалари огирлигини $G_T=(0,28\dots,35) G$ микдорда қабул қилиш тавсия этилади.

14-шакл. Гилдиракларга таъсир қилувчи кучлар схемаси.

Аникланган D ва қабул қилинган b нинг қийматларига кура жадвалдан гилдирак танланади. Танланган гилдиракнинг мустаҳкамлиги $\sigma_K \leq [\sigma]_K$ шарт бўйича текширилади:

а) чизикли контакт бўлса

$$\sigma_{ч.к} = \alpha_1 \sqrt{\frac{2\kappa_c R_{\max}}{Db}} \quad (58)$$

б) нуқтали контакт бўлса

$$\sigma_{н.к} = \alpha_2 \sqrt{k_c R_{\max} \left(\frac{1}{r} + \frac{2}{D} \right)^2} \quad (59)$$

бунда $\alpha_1 = 400...600$; $\alpha_2 = 3000...4000$ - тегишлича чуян ва пулат гилдираклар учун;

r - рельсинг эгрилик радиуси.

Харакатланиш жараенида вужудга келувчи каршилиқ моментларини куйидагича ифодалаш мумкин:

$$M_{\Sigma}^I = M + M_{\alpha} + M_{\epsilon} + M_{u.n.} + M_{u.в.} \quad (60)$$

бунда M - гилдиракларни рельс юзасида думаланишида хосил булувчи каршилиқ моменти;

M_{α} - рельсни кия урнатилганлиги натижасида хосил булувчи каршилиқ моменти. Кранларни урнатиш техник шартларига кура, рельсларни горизонтга нисбатан кия урнатилишига йул куйилмайди, нунинг учун $M_{\alpha} = 0$;

M_{ϵ} - шамол кучи таъсирида вужудга келувчи каршилиқ моменти;

$M_{u.n.}$ - илгариланма харакат килувчи кисмларни кузгалиш вақтида хосил булувчи инерция моменти;

$M_{u.в.}$ - айланма харакат килувчи кисмларнинг инерция моменти.

(42) формулани ташкил этувчи каршилиқ ва инерция моментлари куйидаги формулалар билан аникланади:

$$\begin{aligned} M &= g(G + G_k) \left(\mu + \frac{fd}{2} \right) \beta \\ M_{\epsilon} &= 0,5 p (kF_k + F_{ю}) D \\ M_{u.n.} &= 0,5 (G + G_z) \frac{v D}{t} \\ M_{u.в.} &= (1 - \psi) \frac{(GD^2)_p n_{\partial}}{38,2 t \eta_o} \end{aligned} \quad (61)$$

бунда μ - думаланиш ишқаланиши коэффициент, $\mu = 0,3...1,0$.

f - гилдиракка урнатилган подшипникларнинг ишқаланиш коэффициент; думаланувчи подшипниклар учун $f = 0,008...0,01$, сирпанувчи подшипниклар учун $f = 0,01...0,02$.

β - гилдирак кирраларини рельсга ишқаланишини хисобга олувчи коэффициент, $\beta = 1,1...3,0$;

d - гилдирак валининг диаметри;

$p = 150$ МПа - шамол босими;

$\kappa = 1,2$ - аэродинамик коэффициент;

F_k ; $F_{ю}$ - куприк ва юкнинг шамол таъсиридаги юзалари;

$\psi = 0,1 \dots 0,15$ - коэффициент;

$(GD^2)_p$ - электродвигатель роторининг маховой моменти;

n_d - электродвигатель валининг айланишлар частотаси;

t - тезланиш вакти; $t = 2 \dots 3$ с – бир рельсли тележкалар учун, $t = 3 \dots 6$ с - куприк кранлар учун.

У холда электродвигатель валига таъсир этувчи статик каршилиқ моментини куйидагича ифодалаш мумкин:

$$M_{\Sigma} = (M + M_{\alpha} + M_{\epsilon} + M_{u.n.}) \frac{1}{i_o \eta_o} + (1 + \psi) \frac{(GD^2)_p n_d}{38,2 t \eta_o} \quad (62)$$

бунда i_o - механизм юритмасининг умумий узатиш сони;

η_o - механизм юритмасининг ФИКи.

Электродвигателнинг зарурий куввати куйидагича аникланади:

$$N = \frac{\pi M_{\Sigma} n_d}{30 * 1000 \eta_o} \quad (63)$$

Танланган электродвигатель (46)...(48) шартларга кура текширилади.

Краности йуллари сифатида КР 50, КР 60, КР 70, КР 80, КР 100 типли кранлар учун мулжалланган еки Р24, Р43, Р50 типли темир йул рельслари ишлатилади. Бундан ташкари юк кутарувчанлиги нисбатан кичик булган юк кутариш машиналари силжитиш механизмларининг йули сифатида швеллер, куштавр еки квадрат шаклидаги прокатдан ҳам фойдаланилади.

Назорат саволлари:

1. Полиспастларнинг вазифаси, тузилиши ва карралиги хакида тушунча беринг.
2. Таль, тельфер, чигирларнинг вазифаси ва турлари закида маълумот беринг.
3. Домкратлар ва гидравлик кучайтиргичларнинг вазифаси, турлари, тузилиши ва ишлаш принципи ва хисоблаш асосларини тушунтириб беринг.
4. Кранларнинг механизмларида фойдаланиладиган электродвигателлар хакида маълумот беринг.

5. Кран юк кутариш механизмининг электродвигателини танлаш ва текшириш кандай бажарилади?
6. Юк кутариш механизми юритмаси редукторларининг турларини ва уларни танлаш усулини тушунтиринг.
7. Юкни буйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари кандай тузилган?
8. Гилдиракларнинг вазифаси, турлари ва хисоблаш усулини курсатинг.
9. Юкни буйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари электродвигателининг куввати кандай хисобланади?
10. Кран ости йуллари сифатида кандай материаллардан фойдаланилади?

4 -маъруза. Бурувчи ва стрела узунлигини узгартирувчи механизмлар. Тухтатиш курилмалари ва мосламалари

Режа:

1. Таянчларга таъсир килувчи кучлар ва бурувчи механизмларнинг схемаси. Кранларнинг устиворлигини таъминлаш.
2. Стрела узунлигини узгартириш механизмининг тузилиши.
3. Тухтатгичлар ва тухтатиш курилмалари. Колодки, лентали, конуссимон ва диски тормозлар.

Юк кутариш машиналарининг бурувчи механизмлари юкни горизонтал холда силжитиш еки муайян ук атрофида буриш учун хизмат килади. Бурувчи механизмлар стрелали, трактор ва автомобиль шассисига урнатилган кранларнинг таркибий кисми хисобланади. Уларнинг умумий схемаси 15-шаклда курсатилган.

15-шакл. Бурилувчи кранларнинг схемалари: а - деворга махкамланган, б-посангили колоннали.

Буриш жараенида хосил булувчи, электродвигатель валига таъсир этувчи каршилиқ моменти :

-харакатни бошланиш вақтида

$$M_n = \frac{(M_{ишк} + M_{\epsilon} + M_{\alpha} + M_{ю.и})}{i_o \eta_o} + M_{и.в.} \quad (64)$$

-харакат тургунлашган вақтда

$$M_n = \frac{(M_{ишк} + M_{\epsilon} + M_{\alpha})}{i_o \eta_o} \quad (65)$$

(64) ва (65) формулаларда

$M_{ишк}$ - механизм таянчларида хосил булувчи каршилиқ моменти;

M_{ϵ} - шамол кучи таъсирида вужудга келувчи каршилиқ моменти;

M_{α} - краннинг горизонтга нисбатан кия урнатилганлиги натижасида вужудга келувчи каршилиқ моменти;

$M_{ю.и.}$ - юкни буриш вақтидаги инерцияси натижасида вужудга келувчи каршилиқ моменти;

$M_{и.в.}$ - механизм айланувчи қисмлари (валлар, шестернялар ва ш.к.) нинг инерция моменти.

Мазкур формулаларни ташкил этувчи каршилиқ моментлари куйидаги формулалар билан аникланади:

$$\begin{aligned} M_{ишк} &= fH(r_u^1 + r_u^{11}) + 0,33 f Td \\ M_B &= p_B(F_{ю} + F_{\kappa})l_B \\ M_{\alpha} &= g(GL + G_k l) \sin \alpha \\ M_{ю.и.} &= \left[GL^2 + 0,33 G_{\kappa} (r_1^2 + r_2^2) \right] \frac{\pi n_{\partial}}{30 t_n} \\ M_{и.в.} &= (1 + \psi) \frac{(GD^2)_p n_{\partial}}{382 t_n} \end{aligned} \quad (66)$$

бунда f -цапфалардаги ишқаланиш коэффициенти;
 $r_{\text{ц}}^I$, $r_{\text{ц}}^{II}$ – юкори ва пастки цапфаларнинг радиуслари;
 p_B –шамол босими;
 $F_{\text{ю}}$, $F_{\text{к}}$ – юк ва краннинг шамол таъсиридаги юзалари;
 l - шамол кучи елкаси;
 α - урнатилиш киялиги бурчаги;
 r_1 , r_2 - кран стерженининг бурилиш радиуслари;
 $n_{\text{д}}$ - бурилишда айланишлар частотаси;
 d - цапфанинг диаметри;
 L - краннинг пролети;
 T , H – таянчларнинг реакция кучлари;
 $G_{\text{к}}$ - кран рамаси стерженининг массаси.

Бурувчи механизм электродвигателининг куввати куйидаги формула билан хисобланади:

$$N_n = \frac{M_n n_{\text{д}}}{9550} \quad (67)$$

Электродвигатель танлаш учун зарурий кувват

$$N_n = \frac{N_n}{\varphi} \quad (68)$$

булади, бунда $\varphi = 1,3 \dots 1,8$ – электродвигателнинг кушилиш вақтидаги зуриқишини хисобга олувчи коэффициент.

Бурувчи механизм учун танланадиган электродвигатель (46)...(48) шартларга кура текширилиши зарур.

Бурувчи механизм юритмасининг схемаси турлича булиши мумкин. Бунда танланган схемага кура, механизм юритмасида цилиндрсимон (Ц2У, Ц2Н, Ц2, РМ-500 ва х.к.), конуссимон-цилиндрсимон (КЦ1, КЦ2, КЦ2-М ва х.к.), червякли (Ч2, 2Ч) ва планетар редукторлар (алохида еки очик тишли узатма билан биргаликда) кулланилиши мумкин. Редукторлар юк кутариш механизмидаги каби танланади.

Бурилувчи кранларнинг устиворлигини таъминлаш муҳим аҳамиятга эга, чунки бурилувчи кранларда содир буладиган аварияларнинг ярмидан купрок қисми краннинг устиворлигини йукотиши натижасида содир булади.

Юк таъсиридаги устиворлик коэффициенти ва краннинг хусусий устиворлик коэффициенти қабул қилинган.

Кранни юк осилган томонга ағдалишга қаршилик қобилияти унинг юк таъсиридаги устиворлиги билан белгиланади.

Краннинг юк таъсиридаги устиворлик коэффициентини (16-шакл, А нуктага нисбатан устиворлик ҳолати)

$$\kappa_{ю} = \frac{M_{\kappa} + \sum M_u}{M_{ю}} \geq 1,15 \quad (69)$$

бунда $M_k = gG_k l_2 = gG_k (b + c - h' \sin \alpha)$ -краннинг огирлик қучи таъсирида ҳосил бўлувчи момент;

G_k – краннинг массаси, кг;

$\sum M_u = M_u + M_{\epsilon} + M'_{\epsilon} + M'_u$ - кранни ағдарувчи инерция моментларининг йигиндиси;

$M_u = G \frac{v}{t} l_1$ - юкни қутариш ва тушириш тезлигини

узғариши натижасида вужудга келувчи инерция моменти;

G – қутариладиган юкнинг массаси, кг;

v - юкни қутарилиш еки тушиш тезлиги, м/с;

t – механизмни қушиш еки тухтатиш вақти, с.

16- шакл. Минорали краннинг юк таъсиридаги устиворлигини текшириш схемаси

17- шакл. Минорали краннинг юк хусусий устиворлигини текшириш схемаси

$M_{\epsilon} = P_{\epsilon} h_1$ -кранга шамол кучи таъсири натижасида вужудга келувчи инерция моменти;

$M'_{\epsilon} = P'_{\epsilon} h$ - осилган юкка шамолнинг таъсири натижасида вужудга келувчи инерция моменти;

P_{ϵ} , P'_{ϵ} - тегишлича кран ва осилган юкка таъсир этувчи шамол кучи;

$M'_u = \frac{g G n^2 (l_1 + b) h}{900 - n^2 H}$ - бурилиш вақтида краннинг айланувчи қисмида вужудга келувчи инерция моменти;

n – кран бурилувчи қисмининг айланишлар частотаси.

Кран юкланмаган ҳолатда булганида, посанги қуйилган томонга ағдарилишга қаршилик қобиляти унинг хусусий устиворлиги ҳисобланади.

Краннинг хусусий устиворлик коэффиценти (17- шакл, В нуктага нисбатан устиворлик ҳолати)

$$\kappa_x = \frac{M'_k}{M_B} \geq 1,15 \quad (70)$$

$M'_k = gG_k[(b - c)\cos\alpha - h_1\sin\alpha]$ - кран огирлик кучининг посанги куйилган томонга (В нуктага) нисбатан моменти;

$M'_e = P'_{e1}h'_1$ - юксиз холдаги кранга таъсир этувчи шамол кучининг моменти.

Минорали ва бурилувчи кранлар стрела узунлигини узгартириш механизми билан таъминланади. Стрела узунлигини узгартириш механизми кранларнинг ишчи зонасини кенгайтиришга имкон беради. Мазкур механизмларнинг тузилиши юк кутариш механизмининг тузилиши каби булади. Юк кутариш механизми таркибига кирувчи қисмлар батафсил урганиб чиқилди. Шу сабабли, кран стреласи узунлигини узгартириш механизми қисмлари ҳақида тухталиб ўтмаймиз.

Тухтатгичлар ва тухтатиш қурилмалари. Колодкали, лентали, конуссимон ва диски тормозлар.

Кутариш-ташиш машиналарининг ишлаш шароитлари ва уларга хизмат курсатиш билан боғлиқ техника хавфсизлиги қоидалари юкларни кутарилган ҳолда ишончли осилиб туриши ва охиста пастга туширишни талаб этади. Бу вазифани бажариш мақсадида тухтатувчи қурилмалар ва тормозлар ишлатилади.

Тухтатувчи қурилмалар юкни муайян баландликда осилиб туришини, тормозлар эса юкни муайян баландликда осилиб туриши ва охиста пастга туширишни таъминлаш учун хизмат қилади.

Тухтатувчи қурилмалар юкни кутарилиш йуналишидаги ҳаракатга тускинлик қилмайди, аммо юкни пастга тушиш йуналишидаги ҳаракатга йул қуймайди. Юкни тушириш вақтида тухтатувчи қурилмаларнинг узаро илашувчи қисмларини мажбуран ажратишга тугри келади. Тухтатувчи қурилмалар кичик тезликларда ишловчи, дастаки юк кутариш қурилмаларида ишлатилади. Тузилишига кура уларнинг қуйидаги турлари бор:

- храповикли;
- галтакли (роликли);
- фрикцион.

18-шаклда храповикли ва галтакли (роликли) тухтатгичларнинг тузилиши курсатилган.

Храповикли тухтатгичларнинг ишлаши ишончли булгани учун кенг таркалган. Храповикли тухтатгичлар дастак валига урнатилади, бу эса курилманинг ихчам булишини таъминлайди.

Храповикли тухтатгичларда храповик юк кутариладиган томонга битта йуналиш буйича эркин айланма ҳаракат килади. Храповикнинг юк тушадиган тескари йуналишдаги айланма ҳаракатланишига унинг тиши билан илашиш ҳосил килувчи кистиргич (собачка) йул куймайди. Юкни пастга тушириш учун кистиргични храповик тишидан ажратиш зарур булади.

Храповиклар СЧ 12-28 маркали чуяндан, Ст.5, 20Л маркали пулатлардан ички ва ташки илашишли килиб тайерланади. Иш юзасини ейилишга чидамлилигини ошириш учун термик ишлов берилади. Храповиклар тишларининг шакли, улчамлари, шунингдек, кистиргичнинг улчамлари нормаллаштирилган ва илашиш модулига кура қабул килинади. Храповикларнинг илашиш модули $m = 6...30$ мм, тишлари сони эса $z = 10...30$ булади.

Кистиргичлар Сталь 45, Ст.5 маркали пулатлардан тайерланади.

Илашиш модули тишнинг эгилишга мустаҳкамлик шартига кура ҳисобланади:

$$m = \sqrt[3]{\frac{c_1 M_c}{\psi Z [\sigma]_э}} \quad (71)$$

бунда $c_1=5,35$ -ташки, $c_1 = 2,65$ -ички илашишли храповиклар учун;

M_c - статик момент;

$[\sigma]_э$ - храповик материалининг эгилишга жоиз кучланиши;

$[\sigma]_э = 20$ МПа - чуян учун, $[\sigma]_э = 60...70$ МПа - пулат учун;

$\psi = \frac{b}{m} = 3...6$ - храповик тишининг эни коэффиценти.

а

б

18 - шакл. Тухтатгичлар: а - храповикли, б - галтакли (роликли); 1 - храповик, 2 - кистиргич (собачка), 3; 7 - пружина, 4 - корпус, 5 - уйикли втулка, 6 – галтак (ролик).

Храповикнинг колган улчамлари куйидаги формулалар билан аникланади:

$$\begin{aligned} D_1 &= m Z; \quad t = \pi m; \quad h = (0,75 \dots 0,8)m \\ a &= 1,55 m; \quad b = \psi m; \quad b_1 = b + (2 \dots 3) \end{aligned} \quad (72)$$

Храповик тишининг кирраси эзилишга текширилади:

$$p = \frac{c_2 M_c}{\psi Z m^2} \leq [p] \quad (73)$$

бунда $c_2 = 2,0$ – ташки; $c_2 = 2,4$ - ички илашишли храповиклар учун;

$[p] = 300 \dots 400$ кН/м - солиштирма зурикиш.

Кистиргичнинг урнатиш уки храповик тиши каллагининг айланмасига утказиладиган уринма чизик устида етади. Кистиргичларнинг узунлиги, одатда, $l = 2t$ кабул килинади.

Кистиргич кундаланг кесим юзасининг улчамлари кисилиш ва эгилишдан иборат мураккаб кучланиш ҳолати буйича мустахкамликка текширилади:

$$\sigma = \frac{M_{\vartheta}}{W} + \frac{P}{F} \leq [\sigma]_{\vartheta} \quad (74)$$

бунда $M_{\vartheta} = P e$ – эгувчи момент;

P – кистиргичга таъир этувчи куч;

e – куч йуналиши ва кистиргич уки орасидаги эксцентриситет;

$F = bh$ – кистиргичнинг кундаланг кесим юзаси;

$W = \frac{bh^2}{6}$ - кистиргич кундаланг кесим юзасининг кутбий каршилиқ моменти;

$b; h$ – кистиргичнинг эни ва баландлиги;

$[\sigma]_q = 60 \dots 65$ МПа – кистиргич материалининг чузилишга жоиз кучланиши.

Кистиргич уки асосан Сталь 45 маркали пулатдан тайерланади. У эгилишга мустаҳкамликка текширилади:

$$\sigma_{\vartheta} = \frac{M_{\vartheta}}{W_I} \leq [\sigma]_{\vartheta} \quad (75)$$

$[\sigma]_{\vartheta} = 30 \dots 50$ МПа – ук материалининг эгилишга жоиз кучланиши;

W_I – ук кундаланг кесими юзасининг кутбий каршилиқ моменти. Доиравий кундаланг кесимлар учун $W_I \approx 0,1d^3$, бунда d – укнинг диаметри.

Галтакли (роликли) тухтатгичлар тормозлар билан биргаликда узлуксиз ҳаракатланувчи транспорт воситаларида кулланилади. Корпуснинг ички диаметри галтаклар сони $z = 4 \dots 6$ булганда контакт кучланишларга мустаҳкамлик шартига кура аникланади:

$$D_o \approx 0,44 \sqrt[3]{\frac{M_c}{z}} \quad (76)$$

Галтак $\beta \approx 4^\circ$ булганда корпус ва втулка орасида тикилиб қолади. β нинг киймати

$$\cos \beta \leq \frac{20 + d}{D_o - d} \quad (77)$$

шарт буйича текширилади.

Фрикцион тухтатгичларнинг ишончлилиги нисбатан кам. Уларнинг турлари ва ҳисоблаш усули муфта-ларникига ухшашлиги учун алоҳида тухталмаймиз.

Тормозлар тузилишига кура қуйидаги турларга бўлинади:

- колодкали;
- тасмали;
- гардишли (дискли);
- конуссимон.

Тормозлар вазифаси ва қушилиш схемасига кура ҳам турларга бўлинади.

19 - шакл. Колодкали тормозлар: а - бир колодкали; б - икки колодкали киска масофали электромагнитли; 1-шків, 2-колодкалар, 3-ричаглар, 4-электромагнит, 5-асосий пружина, 6-кушимча пружина.

Икки колодкали тормозларда бир колодкали тормозларга караганда икки барабар катта тухтатиш моменти вужудга келтириш мумкин. Натижада тухтатиш жараенида колодканинг тормоз шкивига босим кучини икки барабар пасайишига эришилади. Бу эса колодкаларнинг кизиши ва ейилишини камайишига олиб келади.

Кранларнинг юк кутариш механизмларида ТКТ, ТКП, ТКГ, ТКТГ турдаги автоматик тарзда ишлайдиган, пружина воситасида кушилувчи, электромагнит еки электрогидравлик юритмали тормозлар ишлатилади.

Тормозларни танлашда куйидаги ҳолатлар эътиборга олиниши зарур:

1. Танланадиган тормознинг жадвалда берилган номинал тухтатиш моменти $M_{н.м.}$ тухтатиш моментининг хисобий микдори $M_{х.м.}$ дан кам булмаслиги керак:

Тухтатиш моментининг хиссоби микдори куйидаги формула ёрдамида аникланади:

$$M_{x.m} = K_m M_c \quad (79)$$

бунда K_m - тухтатишнинг захира (Госгортехнадзор) коэффиценти. Юк кутариш машинаси тегишли механизмнинг ишлаш тарзига мувофик танланади (9- жадвал);

M_c – тегишли механизмнинг тормоз урнатиладиган валида вужудга келувчи статик буровчи момент. Одатда тормозлар механизм юритмасининг электродвигатель билан уланадиган биринчи валига урнатилади. Чунки бу валда буровчи моментнинг микдори энг кичик булади. Бу эса танланадиган тормознинг улчамларини ихчам ва механизмнинг нисбатан энгил булишини таъминлайди.

9 – жадвал

Тухтатиш захираси коэффиценти

Механизмнинг ишлаш тарзи	Дастаки, энгил	Уртача	Огир	Ута огир
Коэффициент	1,5	1,75	2,0	2,5

Агар (78) шарт буйича танланган тормознинг номинал тухтатиш моменти ва хисобий тухтатиш моменти уртасидаги фарк 10% дан катта булса, тормоз хисобий тухтатиш моментига ростланади, кейинги хисоблашларда эса хисобий тухтатиш моментининг киймати куйилади.

2. Электромагнит галтагининг нисбий кушиш муддати механизмнинг ишлаш тарзига мувофик булиши зарур, акс холда электромагнит ортикча кизийди ва тормознинг ишлаш фаолияти бузилади. Бу шарт факат электромагнит юритмали тормозларга тегишли хисобланади.

Юк кутариш механизмига тормоз танлашда статик моментнинг микдори (41) формулага асосан аникланади.

Юкни буйлама ва кундаланг силжитувчи ва бурувчи механизмлар учун тухтатиш моменти куйидаги формула билан аникланади:

$$M_{x.m} = M_\alpha + M_\beta + M_{u.n.} + M_{u.в.} - M \quad (80)$$

M_α , M_β , $M_{u.n.}$, $M_{u.в.}$, M ларнинг микдорлари тегишлича (61) ва (66) формулалар ердамида аникланади, факат фойдали иш

коэффициенти η нинг микдори махраждан сурагга утказилади, чунки зарарли каршиликлар тухташга ердам беради.

Госгортехнадзор Коидалари куйидаги холларда силжитиш механизмларини тормозлар билан таъминлашни тавсия этади:

1) юк кутариш машинаси бинонинг ташкарисида очик жойда ишлатилганда;

2) бино ичида фойдаланиш учун мулжалланган юк кутариш машинаси ер юзасида урнатилган йулда харакатланганда;

3) бино ичида фойдаланиш учун мулжалланган юк кутариш машинаси механизми (аравачаси)нинг силжиш тезлиги 0,58 м/с дан катта булганда.

Тухтатиш моментини ошириш мақсадида тормозларнинг ишкаланувчи юзалари юкори фрикцион хоссаларга эга булган, битум сингдирилган асбестли тукима тасма, чуян, пулат, егоч. тери, текстолит каби материаллар билан копланеди. Тормозларнинг ишлаш жараенида иш юзалари юкори хароратгача кизийди. Харорат (175...200)⁰С дан ошмаслиги тавсия этилади.

Колодка ва шкив орасида вужудга келувчи солиштирма босим куйидаги формула билан аникланади:

$$p = \frac{N}{bS} \leq [p] \quad (81)$$

N – колодка ва шкив орасида вужудга келувчи босим кучи;

$b = (0,3...0,4)D_T$ -колодканинг эни;

$S = (0,55...0,85)D_T$ - колодканинг узунлиги;

D_T – тормоз шкивининг диаметри.

Тормозлар кизишга текширилади:

$$pv \leq [pv] \quad (82)$$

бунда $v = 2,5...5$ МПа м/с.

20-шакл. Тасмали тормозлар: а-оддий, б-дифференциал, в-йигувчи, г-йигувчи икки тасмали.

Тасмали тормозлар юк кутарувчанлиги нисбатан кичик булган юк кутариш машиналарининг юк кутариш ва силжитиш механизмларида, кишлок хужалиги машиналари, тракторлар, кутарувчи механизмлар каби курилмаларда ишлатилади. Уларнинг куйидаги турлари мавжуд (20-шакл):

- оддий;
- дифференциал;
- йигувчи;
- йигувчи икки тасмали.

Мазкур тормозларда эгилувчан пулат тасмани тухтатиш шкивининг юзасига тегиб ишкаланиши натижасида тухтатиш моменти вужудга келади.

Оддий ва дифференциал тасмали тормозлар ердамида тухтатиш моментини тухтатиш шкивининг битта айланиш йуналиши буйича хосил килиш мумкин. Дифференциал тасмали тормозларда тасма шкивнинг айланиш йуналиши буйича силжиши мумкин, бу эса тухтатиш жараенини силлик кечишини таъминлайди. Оддий ва дифференциал тасмали тормозлар юкни бир томонлама силжитувчи механизмлар (чигирлар)да ишлатилади.

Йигувчи ва икки тасмали йигувчи тормозлар ердамида тухтатиш шкивининг ихтиерий айланиш йуналиши буйича тухтатиш моментини вужудга келтириш мумкин. Икки тасмали йигувчи тормозлар дифференциал тасмали тормозлар каби тухтатиш жараенини силлик кечишини таъминлайди, унда тухтатиш шкивини тасма билан камралиш бурчаги катта. Аммо икки тасмали йигувчи тормозларнинг тузилиши нисбатан мураккаб булади.

Тасмали, гардишли ва конуссимон тормозларнинг хисоблаш усуллари [1], [2], [6] дан мустакил урганишни тавсия этамиз

Назорат саволлари:

1. Юк кутариш машиналари бурувчи механизмларининг тузилиши ва механизм таянчларида вужудга келувчи каршилиқ кучлари схемаларини чизиб курсатинг.
2. Краннинг бурилиш жараенида вужудга келувчи каршилиқ моменти кандай аникланади?
3. Бурилувчи кранларнинг устиворлигини таъминлаш шартлари кандай ифодаланади?

4. Стрела узунлигини узгартирувчи механизм тузилишининг узига хос хусусиятлари нимадан иборат?
5. Тухтатгичларнинг вазифаси ва турларини санаб курсатинг.
6. Храповикли ва галтакли тухтатгичларни ҳисоблаш усулини тушунтиринг.
7. Тормозларнинг вазифаси ва турларини санаб курсатинг.
8. Колодкали тормозларнинг турлари ва ҳисоблаш асосларини тушунтиринг.
9. Тасмали тормозларнинг турлари ва ишлаш принципини тушунтиринг.
10. Силжитиш механизмларида қандай ҳолларда тормозлар урнатилади?

5- маъруза. Юк ташиш машиналари. Тасмали транспортёрлар

Режа:

1. Юк ташиш машиналарининг турлари, ишлатилиш соҳалари. Транспортёрларнинг асосий техник-иқтисодий курсаткичлари.
2. Тасмали транспортёрлар. Турлари, вазифаси, тузилиши. Транспортёр тасмаси, барабанлар ва тасма таянчлари.
3. Транспортёр юритмасининг қуввати ва иш унумдорлигини аниқлаш.

Юк ташиш машиналаридан кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришида юкларни цехлараро, цехлар ичида ва агрегатлараро силжитиб ташиш учун фойдаланилади. Юк ташиш машиналарида юк бевосита еки эгилувчан тортувчи элементлар ердамида узатилади. Улар юкни узлуксиз ташиш имконияти ва юкори унумдорликка эга.

Юк ташиш машиналари ташиладиган юкларнинг турлари, тузилиши, ишлаш принципи, ҳаракат юналиши, ишлатилиши, урнатилишига қараб аркланадилар.

Тузилишига қура юк ташиш машиналари қуйидаги асосий турларга бўлинадилар:

- тасмали транспортёрлар;
- илғакли транспортёрлар;
- винтли элеваторлар;
- чумичли (ковшли) элеваторлар;

21-шакл. Тасмали транспортерларнинг тузилиши (умумий хол): 1 – салт ишловчи барабан, 2 – юклагич, 3 – транспортер тасмаси, 4 – бурувчи барабанлар, 5 – бушатувчи курилмалар, 6 – юритувчи механизм, 7 – етакловчи барабан, 8 – рама, 9, 10 – галтакли таянчлар, 11 – тарангловчи курилма.

Тасмали транспортерларни лойихалаш ДАСТ 22644-77 талабларига мувофик бажарилади.

Тасмали транспортерларнинг ишчи ва ташувчи кисми транспортер тасмаси хисобланади. Умумойдаланиш учун мулжалланган ва махус (совук ва иссикбардош, мойга чидамли) тасмалар ишлаб чикарилади. Транспортерларда ясси ва кесик юзали тасмалар ишлатилади. Ясси тасмалар воситасида юкларни 20⁰ гача, кесик юзали тасмалар билан 40⁰ гача кияликда ташиш мумкин.

Транспортер тасмасига куйидаги талаблар куйилади: намга чидамли, эгилувчанлиги ва пухталиги юкори, ейилишга чидамли булиши ва кам чузилиши зарур. Транспортерларда махсус тайерланган Б-820, ОПБ-1, ОПБ-12, БКНЛ, УШТ, ЛХ-120 ва катор маркали тасмалар ишлаб чикарилади. Кишлок хужалиги ишлаб чикаришида ишлатиладиган транспортерларда Б-820 маркали резина-газмолли тасмалардан кенг фойдаланилади.. Бу тасмалар бир неча кават газламани резина билан катлам-катлам холда вулканизация килиш оркали тайерланади. Тасманинг ейилишига чидамлилигини ошириш ва ишкालаниш коэффициентининг юкори булиши учун унинг пастки ва устки ишчи юзалари резина катламдан иборат булади (22 – шакл).

22 – шакл. Транспортер тасмасининг кундаланг кесими: 1 – таянч юза, 2 – резина-газмолли катлам, 3 – ишчи юза.

Тасманинг эни куйидаги формула билан аникланади:

$$B = 1,18 \left(\sqrt{\frac{P K_{\beta}}{K_n \nu \gamma}} + 0,05 \right) \quad (83)$$

бунда B – таманинг эни, м;

P - транспортернинг иш унумдорлиги, кН/соат;

K_{β} - транспортернинг киялик бурчагига боғлиқ коэффициент (9-жадвал);

K_n - иш унумдорлиги коэффициенти, юкнинг силжишдаги тукилиш бурчаги φ_D га асосан жадвалдан танланади (10-жадвал);

γ - ташиладиган юкнинг зичлиги, кН/м³;

ν - юкнинг ташиш тезлиги, м/с.

Тасма энининг аникланган киймати стандарт буйича яхлитланиб, биратула катламлар сони i ҳам қабул қилинади. 11-жадвалда Б-820 маркали тасманинг эни ва катламлар сони микдорлари келтирилган.

Тасманинг калинлиги куйидагича аникланади:

$$\delta = ai + \delta_1 + \delta_2 \quad (84)$$

бунда a - тасманинг бир дона кистирмасининг (катламининг) калинлиги;

δ_1 , δ_2 – тасманинг ишчи ва таянч юзаларидаги резина копламасининг калинлиги.

10 – жадвал

K_n ва K_{β} коэффициентларнинг кийматлари

Галтакли таянчнинг тури	K_n			K_{β}			
	Юкнинг силжишдаги тукилиш бурчаги φ_D			Транспортернинг киялик бурчаги β , град			
	15	20	25	10	15	18	20
Бир галтакли (ясси тасма)	250	330	420	0,98	0,95	0,92	0,9
Уч галтакли (новсимон тасма)							
$\alpha = 20^0$	470	550	640				
$\alpha = 30^0$	550	625	700				

Б – 820 маркали транспортер тасмасининг эни B ва катламлар сони i нинг кийматлари

Тасманинг эни B , мм	Катламлар сои i	Тасманинг эни B , мм	Катламлар сои i
300	3...4	800	4...8
400	3...5	1000	5...10
500	3...6	1200	6...10
650	3...7	1400	7...10

12-жадвалда Б-820 маркали тасма катламларининг техник курсатгичлари берилган.

Танланган тасма куйидаги шарт буйича мустахкамликка текширилади:

$$n_o = \frac{i B [k_p]}{S_{\max}} \leq [n_o] \quad (85)$$

бунда $[k_p]$ - тасманинг хар бир катлами 1 мм узунлигини узилишга мустахкамлик чегараси, Н/мм, танланган тасма учун жадвалдан кабул килинади. Б-820 маркали тасма учун $[k_p]=55$ Н/мм² (12-жадвал);

$S_{\max}$ - тасманинг контури буйича вужудга келувчи максимал таранглик кучи;

Б-820 маркали транспортер тасмаси катламларининг техник курсатгичлари

Битта кистирма- нинг калинлиги, мм	Резина копламанинг ка- линлиги, мм		Кистирманинг 1мм узунли- гини узилишга мустахкам- лик чегараси $[k_p]$, Н/мм
	Ишчи юзада δ_1	Таянч юзада δ_2	
1,5	3	1	55

$[n_o]$ - тасманинг жоиз мустахкамлик чегараси. Резина–газмолли тасмалар учун $[n_o]$ нинг кийматлари 13- жадвалда берилган.

Резина-газмолли тасмалар учун $[n_o]$ нинг тавсия этиладиган кийматлари

Катламлар сони, i	≤ 4	5...9	9...11
$[n_o]$	9	10	10,5

Барабанларнинг диаметри тасманинг ишлаш муддатига таъсир этади. Шунга кура, барабаннинг диаметрини куйидаги формула билан аниклаш тавсия этилади:

$$D_{\delta} = k i \quad (86)$$

k - пропорционаллик коэффиценти, танланган тасманинг турига кура жадвалдан кабул килинади. Б-820 маркали тасма учун $k = 125...150$.

Тарангловчи ва салт ишловчи барабанларнинг диаметрларини $0,8D_{\delta}$, булувчи ва огдирувчи барабанларнинг диаметрларини $0,65D_{\delta}$ микдорда кабул килиш тавсия этилади.. Барабанларнинг аникланган диаметрлари 160, 200, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250 мм стандарт улчамлар катори буйича яхлитланиб, узунлиги эса тасма энидан (0,1...0,12) м каттарок килиб олинади.

Барабаннинг ишчи юзаси уртаси цилиндрсимон, икки чеккаси эса конуссимон шаклда тайерланиб, бочкасимон куринишда булади (23-шакл). Бу эса харакатланиш жараенида тасманинг барабан сиртида тургун жойлашишига имкон беради.

23-шакл. Барабан ишчи юзасининг куриниши.

Барабаннинг танланган диаметри

$$p = \frac{S_{наб} + S_{сб}}{D B} \leq [p] \quad (87)$$

шарт буйича текширилади,

бунда $S_{наб}$; $S_{сб}$ -тегишлича тасманинг тортилувчи ва салкиланувчи тармогида вужудга келувчи куч;

$[p] = 0,4$ Мпа - тасма материали учун жоиз солиштирма босим.

Барабанлар кул ранг чуянлардан еки кам углеродли пулатлардан тайерланади. Тортиш кобилиятини ошириш мақсадида уларнинг ишчи юзалари резина, тахта планкалар билан копланиши, тасмани кисувчи курилмалар ишлатилиши мумкин.

Тасмани кутариб туриш мақсадида галтакли таянчлардан фойдаланилади. Транспортерларнинг юк ташувчи кисмига бир, икки, уч ва куп галтакли таянчлар, салт ишловчи кисмига эса бир галтакли таянчлар ишлатилади. Бир ва уч галтакли таянчларнинг куриниши 24-шаклда берилган. Галтаклар асосан диаметри 60...108 мм ли пулат кувурлардан тайерланади. Таянчлар орасидаги масофа транспортерларнинг юк ташувчи кисмида $l_u = (1...1,5)$ м, салт ишловчи кисмида $l_c = 2l_u$ булиши мумкин. Таянчларнинг 24-шаклда курсатилган бошка улчамлари тасманинг энига боғлиқ холда 14-жадвалдан танлаб олинади.

14 – жадвал

Ясси ва новсимон шаклли галтакли таянчларнинг улчамлари, мм

Тасманинг эни, B	Галтакнинг диаметри, d	Галтакнинг узушлиги		Таянч эни- нинг энг кат- та киймати, E	A	A_I	H
		L	L_I				
400	63, 89	500	160	700	<u>130</u> 80	<u>170</u> 120	<u>190</u> 157
500	63, 89, 108	600	200	800	<u>130</u> 80	<u>170</u> 120	<u>190</u> 157
650	63, 89, 108	750	250	950	<u>130</u> 80	<u>170</u> 120	<u>190</u> 157
800	63, 89, 108	950	315	1150	<u>170</u> 80	<u>170</u> 120	<u>190</u> 157
1000	89, 108, 133	1150	380	1350	<u>170</u> 80	<u>230</u> 140	<u>240</u> 186

Тасманинг салкиланиш ейи f_{max} нинг микдорига кура таянчлар орасидаги масофанинг кабул килинган микдори текшириб курилади:

$$f_{max} = \frac{g(q + q_l)l^2}{8S_{min}} \leq (0,025 \dots 0,08)l \quad (88)$$

бунда l - галтаклар орасидаги масофа;

q - тасманинг 1 м узунлигига таксимланган юкнинг погон

массаси; $q = \frac{П}{3,6v} \quad (89)$

q_l - тасманинг погон массаси, $q_l = 1,12 В \delta$;

S_{min} - тасманинг контури буйича вужудга келувчи минимал таранглик кучи.

(66) шарт бажарилмаган такдирда l нинг микдорини камайтириш зарур.

Транспортерни харакатлантириш учун зарурий электродвигатель куввати куйидаги формула билан аникланади:

$$N = \frac{[(0,0002ПL_z + 0,004ПH + 0,04L_zBv)k_1k_2 + Пk_3] 0,75}{\eta} \quad (90)$$

а

в

24 - шакл. Тасмали транспортерлар тасмасининг галтакли таянчлари: а – бир галтакли, б – уч галтакли новсимон.

бунда $П$ – транспортернинг иш унумдорлиги, т/соат;

L_z – транспортернинг горизонтал проекцияси узунлиги, м;

H – юкни кутарилиш баландлиги, м;

B – тасманинг эни, м;

ν - тасмани ҳаракатланиш тезлиги, м/с;

k_1 - транспортер узунлигини ҳисобга олувчи коэффициент (15 - жадвал);

15-жадвал

k_1 коэффициентнинг кийматлари				
L, м	<15	15...30	30...50	>50
K_1	1,25	1,15	1,05	1,0

k_2 – транспортерда юк туширувчи курилмани мавжудлигини ҳисобга олувчи коэффициент, курилма мавжуд бўлмаса - $k_2 = 1,0$, курилма урнатилганда - $k_2 = 1,25$;

k_3 - транспортерни бушатиш вақтида энергия сарфини ҳисобга олувчи коэффициент, юк барабандан бевосита тукилганда - $k_3 = 0$, юк бушатувчи аравача воситасида тукилганда - $k_3 = 0,007$, омочсимон сачраткич ердамида тукилганда - $k_3 = 0,01$;

η - транспортер юритмасининг ФИКи. Одатда тасмали транспортерларнинг юритмасида икки погонали цилиндрсимон еки червякли редукторлар ишлатилади. Биринчи ҳолда $\eta = 0,9...0,93$, червякли редукторлар ишлатилганда эса $\eta = 0,8...0,82$ деб қабул қилиниши мумкин.

Аниқланган кувватга кура жадвалдан электродвигатель танланади.

Тасмани таранглик кучлари қуйидаги формулалар билан аниқланади:

$$S_{наб} = S_{таах} = \frac{P \cdot e^{f\alpha}}{e^{f\alpha} - 1};$$

$$S_{сб} = S_{мин} = \frac{P}{e^{f\alpha} - 1} \quad (91)$$

$P = N/\nu$ – барабанда вужудга келувчи айланма куч;

$e = 2,71$ - натурал логарифм асоси;

f - барабан ва тасманинг ишқаланиш коэффициенти, резина таркибли тасмалар учун- $f = 0,35 + 0,012 \nu$;

α - барабаннинг тасма билан камралиш бурчаги, хусусий ҳолларда $\alpha = 180^\circ$.

Транспортер юритмаси учун редуктор юкорида куриб утилган юк кутариш механизминики каби танланади. Бундан ташқари

транспортёр юритмаси таркибидаги механик узатмаларни хисоблаш «Машина деталлари» курсида урганиб чиқилган қоидаларга асосан ҳам бажарилиши мумкин.

Лойихаланган транспортёрнинг иш унумдорлиги қуйидаги формула билан ҳисобланиб, лойиха топширигида берилган миқдор билан таққосланади:

$$П = K_{II} \cdot c \cdot \eta \cdot B^2 \quad (92)$$

Назорат саволлари:

1. Юк ташиш машиналарининг турлари, ишлатилиш соҳалари ва асосий техник-иқтисодий курсаткичларини санаб курсатинг.
2. Қандай ҳолларда тасмали транспортёрлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади?
3. Тасмали транспортёрларнинг схемасини чизиб, асосий қисмларини курсатиб беринг.
4. Тасмаларга қандай талаблар қуйилади?
5. Тасмаларнинг турлари ва уларни ҳисоблаш асосларини тушунтиринг
6. Барабанларнинг вазифаси нимадан иборат ва улар қандай ҳисобланади?
7. Галтакли таянчлар қандай вазифани бажаради?
8. Галтакли таянчларнинг қандай турларидан фойдаланилади?
9. Галтакли таянчлар орасидаги масофа қайси шартга қура текшириб қурилиши зарур?
10. Тасмали транспортёрларнинг юритмаси қайси қисмлардан иборат?
11. Тасмали транспортёрлар юритмаси электродвигателининг қуввати қандай аниқланади?
12. Тасмали транспортёрлар юритмаси учун қандай қурилишдаги редукторлардан фойдаланилади ва улар қандай танланади?

6-мәъруза. Чумичли элеваторлар. Винтли транспортёрлар

Режа:

1. Чумичли элеваторлар назарияси ва ҳисоблаш асослари. Чумичли элеваторларнинг қулланилиши.
2. Винтли транспортёрларнинг тузилиши ва ишлатилиши.. Винтли транспортёрлар назарияси ва ҳисоблаш.

Юкларни вертикал холда, еки горизонтга нисбатан 70^0 кияликда юкорига ташиш мақсадида ишлатиладиган тасмали еки занжирли

25-шакл. Чумичли элеваторлар:
1; 2 - юкори ва куйи бошмоқлар,
3 - колонна, 4 - чумичлар,
5 - тортувчи орган, 6 - етакловчи барабан еки юлдузча, 7 - салт ишловчи барабан еки юлдузча, А-юкловчи ва Б-бушатувчи туйнуклар.

тортувчи органли юк ташиш машиналари элеваторлар деб аталади.

Чумичли элеваторлар шу турдаги юк ташиш машиналари жумласига киради. Чумичли элеваторларнинг тузилиши 25-шаклда берилган.

Конвейернинг юкори бошмогида харакатлантирувчи станция, бушатувчи туйнук, харакатлантирувчи вал, барабан еки юлдузча, таянч подшипниклар урнатилган булади.

Конвейернинг пастки бошмогида юкловчи туйнук, етакланувчи вал, барабан еки юлдузча, таянч подшипниклар, тортувчи органни ростлаш-таранглаш курилмаси жойлаштирилади.

Тортувчи орган сифатида транспортер тасмаси (тез харакатланувчи элеваторларда) еки занжирлардан фойдаланилади.

Тортувчи орган сифатида транспортер тасмаси ишлатилганда, тасманинг эни чукичнинг энидан 35...40 мм каттарок килиб олинади.

Занжирли тортувчи орган сифатида пластинкали втулкали ва втулкали-роликли, овалсимон звеноли пайвандланган занжирлардан фойдаланилади.

Чумичли элеваторларда юкни бевосита ташувчи кисм чумич хисобланади. Чумичларнинг улчамлари нормаллаштирилган. Икки хил – чукур ва саез чумичлар ишлаб чикарилади. Чукур чумичлар

дон махсулотлари, курук кум каби осон сочилувчи юкларни, саез чумичлар эса епишкок, хул юкларни ташишда ишлатилади. Чумичлар пулат листлар, резина ва пластмассада тайерланади. Чумичнинг шакли ботириш бурчаги α , кесиклик бурчаги β , эни B , узунлиги A , чуқурлиги C каби параметрлар билан белгиланади (26-шакл).

26 – шакл. Чумичнинг асосий параметрлари.

Чумичлар тортувчи органларга парчинмих еки болт ердамида, пластмасса ва резина чумичлар эса махсус елим билан котирилади.

Юк $(45...60)^0$ кияликдаги новсимон юкловчи туйнук оркали чумичларга куйилади. Чумичларга куйилган юк улар билан бирга юкорига кутарилади ва марказдан кочма куч еки юкнинг огирлик кучи таъсирида бушатувчи туйнукдан тукилади. Иккинчи холда бушатиш туйнуи чумичларга якинрок еки бевосита чумичларнинг остига урнатилиши зарур.

Тез ва секин харакатланувчан чумичли элеваторлардан фойдаланилади. Тез харакатланувчи чумичли элеваторларда юкни ташиш тезлиги $(1...2)$ м/с булиши мумкин. Тез харакатланувчи чумичли элеваторлар чангсимон, кукунсимон, донсимон сочилувчи юкларни ташишда кулланилади. Секин харакатланувчи чумичли элеваторларда юкни ташиш тезлиги $(0,3...0,5)$ м/с булади. Улардан епишкок ва нисбатан огир (кумир, шагал) юкларни ташишда фойдаланилади.

Чумичли элеваторнинг иш унумдорлиги куйидаги формула билан хисобланади:

$$P = 3,6 \frac{V}{a} \psi \gamma v \quad (93)$$

бунда V - чумичнинг хажми;

$a = (2,5...3,2)C$ - чумичлар орасидаги масофа;

$\psi = 0,3...0,95$ - чумичнинг тулиш коэффиценти;

γ - юкнинг зичлиги;

C – чумичнинг баландлиги;

$v = (0,5 \dots 3) \text{ м/с}$ - юкни силжитиш (ташиш) тезлиги.

Юкни ташишда элеваторни харакатлантириш учун сарф буладиган кувват куйидаги формула билан хисобланади:

$$N = PH \left(1,15 + \frac{k}{\gamma} \right) \quad (94)$$

бунда H – юкни кутарилиш баландлиги;

$k=1,15 \dots 1,5$ - тасмали элеваторлар учун, $k=0,75 \dots 1,05$ – занжирли элеваторлар учун коэффициент.

Электродвигатель валига таъсир этувчи кувват куйидагича аникланади:

$$N_o = \frac{k_o N}{\eta} \quad (95)$$

$k_o = 1,2 \dots 1,7$ – элеваторни кушиш вақтида электродвигателнинг ортикча зурикишини хисобга олувчи катталиқ;

$\eta = 0,6 \dots 0,85$ – юритманинг ФИКи.

Агар тортувчи орган сифатида тасмадан фойдаланилса, тасманинг катламлар сони куйидагича аникланади:

$$i = \frac{S_{\max} n_o}{k_o B [k_p]} \quad (96)$$

$S_{\max}$ – элеваторни ишлаш вақтида тасмада ҳосил булувчи максимал таранглик кучи

$$S_{\max} = \frac{Pe^{f\alpha}}{e^{f\alpha} - 1} \quad (97)$$

$n_o = 10 \dots 12$ – тасманинг мустаҳкамлик коэффициенти;

$k_o = 0,7 \dots 0,9$ – тасма материалининг чумични урнатиш учун тешилган юзаси хисобига мустаҳкамлиги пасайишини хисобга олувчи катталиқ;

B – тасманинг эни;

$[k_p] = 55 \text{ Н/мм}$ – тасманинг бир катламини мустаҳкамлик чегараси;

$e = 2,71$ – натурал логарифм асоси;

f – тасма ва барабан уртасидаги ишқаланиш коэффициенти, $f = 0,35 \dots 0,012$.

α – барабаннинг тасма билан камралиш бурчаги.

Агар тортувчи орган сифатида занжир ишлатилса, у куйидаги шартга асосан танланади:

$$S_{yz} = n_o S_{\max} \quad (98)$$

n_o – мустахкамлик коэффиценти; пластинкали занжирлар учун $n_o = 8 \dots 10$, пайвандланган занжирлар учун $n_o = 8 \dots 14$.

Чумичли элеваторлардан галла омборларида, чорвачилик фермаларида дон махсулотлари, илдизмева усимликлар, гунг ва шу каби юкларни ташишда фойдаланилади.

Винтли транспортерлар (шнеклар)дан кишлок хужалиги ишлаб чиқаришида сочилувчи нам, суюк юкларни горизонтал, вертикал еки кия ҳолатда ташиш учун фойдаланилади.

Винтли транспортерларда юкни ташиш винтли жуфтлик принципига асосланган. Бунда винтнинг айланма ҳаракати натижасида юкнинг илгариланма ҳаракати содир бўлади. Уларнинг тузилиши 27–шаклда берилган.

Винтли транспортерлар ихчамлиги ва тортувчи органнинг мавжуд эмаслиги билан фаркланади. Аммо транспортерни кушиш вақтида қувват сарфининг юқори бўлиши, ташиладиган юкнинг уқаланиши ва эзилиши, винт ва қобик иш юзаларини тез ейилиши уларнинг қамчиликларидир.

27-шакл. Винтли транспортернинг тузилиш схемаси: 1 – қобик, 2 – шнек, 3 – подшипникли таянч. А – юқлаш

ва

Б – бушатиш туйнуклари.

Винтли транспортерларнинг асосий параметрлари (шнекнинг диаметри ва қадами, шнекнинг айланишлар частотаси) стандартга мувофиқ белгиланади. Транспортернинг асосий ишчи органи шнек ҳисобланади. Улар тузилишига қура бир еки икки қиримли, чап еки унғ йуналишда бўлади. Шнек винтининг диаметри ***D*** ва қадами ***a*** унинг асосий улчами ҳисобланади ва уларнинг стандарт қийматлари 16–жадвалда берилган.

16 - жадвал

Шнекларнинг стандарт параметрлари

Шнекнинг диаметри <i>D</i> , мм	100	125	160	200	250	320	400	500
Винтнинг кадами <i>a</i> , мм	100 80	125 100	160 125	200 160	250 200	320 250	400 320	500 400

Винтнинг диаметри D куйидаги формула билан аникланади:

$$D = \sqrt[3]{\frac{\Pi}{47 k_n \psi n \gamma}} \quad (99)$$

бунда Π - транспортернинг иш унумдорлиги;

k_n - иш унумдорлигининг дифференциал коэффиценти, шнекнинг улчамлари ва материал турига мувофик жадвалдан танланади;

$\psi = \frac{a}{D}$ - улчамсиз катталиқ, ҳисоблашларда $\psi = 0,7 \dots 1,25$ оралигида қабул қилиниб, шнек улчамлари танлангандан сунг қайта ҳисобланади;

n - шнекнинг айланишлар частотаси;

γ - ташиладиган юкнинг зичлиги.

Шнек винтининг диаметри D аникланган микдор бўйича стандартдан қабул қилинади.

Винтли транспортерларда юкни ташиш учун сарфланадиган қувват куйидагича аникланади:

$$N = k C g \Pi (L + H) \omega_o \quad (100)$$

бунда C - трассанинг қиялигини ҳисобга олувчи катталиқ;

$k = 1,05 \dots 1,4$ – транспортерни қушиш вақтида вужудга келувчи қаршиликларни енгил уччун қушимча сарфланадиган қувватни ҳисобга олувчи катталиқ;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ - эркин тушиш тезланиши;

L - ташиш трассасининг узунлиги;

H - юкни кутариш баландлиги;

$\omega_o = 1,2 \dots 4,0$ – юкнинг силжишга қаршилик коэффиценти.

Электродвигателнинг зарурий қуввати куйидагича ҳисобланади:

$$N_o = k_o \frac{N}{\eta} \quad (101)$$

бунда $k_o = 1,3 \dots 3$ –электродвигателнинг ортикча зурикишини хисобга олувчи катталиқ;

η - транспортер юритмасининг ФИКи.

Куриб чиқилган ташиш машиналарининг юритмалари таркибига қирувчи механик узатмаларин хисоблаш (ёки редуктор танлаш) тасмали транспортерларники каби бажарилади.

Назорат саволлари:

1. Чумичли элеваторларнинг схемасини қизиқ, тузилишини тушунтириб беринг.
2. Чумичли элеваторларнинг қандай турларидан фойдаланилади?
3. Чумичли элеваторларнинг ишлатиш соҳасини санаб қурсатинг.
4. Чумичли элеваторларда қандай турдаги тортувчи органлар қулланилади?
5. Чумичли элеваторларда юкни ташиш учун нимадан фойдаланилади?
6. Чумичли элеваторларнинг хисоблаш асосларини тушунтиринг.
7. Винтли транспортерлар тузилишининг хусусияти нимадан иборат?
8. Винтли транспортерларнинг афзалликлари ва қамчиликларини санаб қурсатинг.
9. Винтли транспортернинг асосий ишчи органи қайси?
10. Винтли транспортерларнинг хисоблаш асосларини тушунтиринг.

7 - маъруза. Пневмотранспорт қурилмалари.

Тебранувчи конвейерлар

Режа:

1. Пневмотранспорт қурилмалари: турлари, ишлатилиши, назарияси ва хисоблаш асослари.
2. Аэрожелоблар ва аэролифтлар.
3. Бункерлар.
4. Тебранувчи конвейерлар: вазифаси ва ишлаш принципи.
5. Каттик юритмали тебранувчи ва вибрацион конвейерлар.

Пневмотранспорт (хаво транспорти) қурилмаларида муайян юк қувур ичида хаво оқими воситасида ташилади. Қишлоқ хужалигида маъмур қурилмалардан пахта, дон маҳсулотлари, сомон, силос, жун каби ҳовак юкларни ташишда кенг фойдаланилади.

Юкни эгри траекториядаги трассада ташиш имкониятининг мавжудлиги, металл сарфининг камлиги, юк ташиш жараенини юкори даражада автоматлаштириш, ташиш вактида юкни шамоллатиш ва совитиш мумкинлиги, бино ичларида санитария-гигиена шароитларини яхшиланиши каби катор хусусиятлари мазур курилмаларнинг афзалликлари хисобланади.

Аммо кувват сарфининг катталиги, кувурларнинг ишчи юзаларини ейилиши уларнинг камчиликларидир.

Пневмотранспорт курилмаларининг 28-шаклда курсатилган турларидан кенг фойдаланилади:

- сурувчи;
- хайдовчи;
- аралаш турдаги.

Пневмотранспорт курилмасида юкни ташиш жараёнида сарфланадиган хаво микдори куйидагича хисобланади:

$$V_x = \frac{P}{3,6\mu \cdot \gamma_x} \quad (102)$$

Бунда P - транспортернинг иш унумдорлиги;

28-шакл. Пневмотранспорт курилмалари: а - сурувчи, б - хайдовчи, в - аралаш турдаги; 1 - сопло, 2 - эгилувчи кувур, 3 - ташувчи кувур, 4 - бушатгич, 5 - фильтр, 6 - вентилятор, 7 - затвор, 8-кувур, 9 - юкловчи туйнук.

μ - хаво ва юк аралашмаси концентрациясининг коэффиценти; юкнинг ва транспорт курилмасининг турига кура жадвалдан танланади;

$\gamma_x \approx 1,24 \text{ кг/м}^3$ — намлик ва хароратга боглик булган хавонинг зичлиги.

Кувурнинг диаметрини аниклаш формуласи куйидагича:

$$d_k = 0,6 \sqrt{\frac{\Pi p_o}{\mu \cdot \gamma_0 v_x p_x}} \quad (103)$$

бунда p_o , γ_0 — кувурдан чикиш вактида хавонинг босими ва зичлиги, $p_o = 0,1 \text{ Мпа}$;

v_x , p_x — хисобланадиган юзадаги хавонинг тезлиги ва босими.

Диаметри узгармас булган кувурларнинг ихтиёрий кесим юзасида куйидаги богликлик мавжуд:

$$v_x = v_k \cdot \varphi \quad (104)$$

бунда $\varphi = \frac{p_o}{p_x}$ - юкнинг физик-механик хоссалари, трассанинг

узушлиги ва траекторияси, аралашманинг концентрациясига боглик коэффицент, жадвалдан танланади;

v_k – юкнинг хаво окими таъсирида кузгалиш тезлиги, ташиладиган юкнинг турига кура танланади.

Юкни ташиш учун зарурий электродвигатель куввати куйидаги формула билан аникланади:

$$N_{\partial} = \frac{V_x \cdot h}{3,6 \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3} \quad (105)$$

Бунда h - кувурда вужудга келувчи хаво окимнинг зарурий босиш кучи;

$\eta_1 = 0,55 \dots 0,8$ – вентиляторнинг ФИКи;

$\eta_2 = 0,95 \dots 0,97$ – подшипникларнинг ФИКи;

$\eta_3 = 0,96 \dots 0,99$ – транспортер юритмасининг ФИКи;

Хаво окимининг тулик босиш кучи куйидаги формула билан хисобланади:

$$h = \frac{\gamma_x v_x^2}{2} \left[(1 + 0,72\mu) + \lambda \frac{L}{d_k} (1 + c\mu) + \sum \xi \right] + g \mu \gamma_x H \quad (104)$$

бунда λ - ишқаланиш каршилиги коэффиценти;

L – трассанинг узунлиги;

H – юкни кутариш баландлиги;

c - аралашманинг концентрацияси, ташиш тезлиги ва юкнинг физик- механик хоссаларига боглик коэффицент;

$v = 13 \dots 26$ м/с булганда $c = 0,68 \dots 0,3$.

$\sum \xi$ - махаллий каршиликлар коэффиценти.

Сурувчи пневмотранспорт курилмаларидан юкларни киска масофага, хавдовчи курилмалардан эса юкларни узок масофага ташишда фойдаланилади. Аралаш турдаги пневмотранспорт курилмалари юкларни бир вақтнинг узида бушатиш ва юклашда ишлатилади.

Хозирги вақтда кишлок хужалиги ишлаб чикаришида пневмотранспорт курилмаларининг такомиллашган турлари – аэрожелоблар (аэротарновлар) ва аэролифтлар хам кулланилмокда.

29 - шакл. Аэрожелоб (аэротарнов): 1 - юкловчи туйнук, 2 - юк канали, 3 - бушатувчи туйнук, 4 - тусик, 5 - хаво канали, 6 - вентилятор, 7 - затвор.

Аэрожелоблар (29 – шакл) иккита – юк ва хаво каналидан иборат булиб, улар бир-биридан керамика ёки резина лентадан тайёрланган тусик билан ажралиб туради. Тусикда тешиклар мавжудлиги учун, вентилятор томонидан хайдаладиган хаво бу тешиклардан юк каналига утади. Юк каналига утган хаво юкни кузгатади, узига илаштириб, юк канали буйлаб силжитади. Юк ташиш жараёни шу тарзда амалга ошади. Мазкур курилмадан ун, цемент, минерал угитлар ва шу каби укаланган юкларни ташишда фойдаланилади. Тузилишининг соддалиги, ихчамлиги, энергия сарфининг камлиги, иш унумдорлигининг юкорилиги, ташиш жараёнида юкнинг исроф булмаслиги, урнатилган бинода санитария-гигиена ҳолатининг яхши сакланиши каби катор омиллар аэрожелобларнинг афзалликлари ҳисобланади.

Аэрожелобнинг иш унумдорлиги куйидаги формула билан аникланади:

$$P = 3600 \cdot \gamma B H_m v \quad (105)$$

B , H_m – юк окимининг эни ва баландлиги;

v - юк окимининг тезлиги, тақрибан куйидагига тенг булади:

$$v \approx 10\sqrt{B i} \quad (106)$$

бунда i – тарновнинг киялиги.

Вентилятор томонидан хаво каналида ҳосил килинадиган хаво окимининг босиш кучи куйидаги формула билан ҳисобланиди:

$$h = h_T + h_n + h_m + h_x \quad (107)$$

бунда h_T ; $h_n = 0,9 \dots 1,0$ кПа; $h_m = 1,0$ кПа; h_x – тегишлича бириктирилган кувур, тусик тешиклари юк катлами, хаво окимининг чиқиш жойидаги қаршиликлар.

Вентилятор электродвигателининг қуввати

$$N = 0,6 \cdot 0,0008 L H \quad (108)$$

бунда L – транспортернинг узунлиги.

Аэролифтларнинг (30-шакл) тузилиши аэрожелобларга ухшаш.

30-шакл. Аэролифт: 1- юкловчи
бункер,
2-ростловчи курилма, 3-юклагич, 4-говак
таглик, 5-аралаштирувчи камера, 6-кувур,
7-айиргич.

Уларда юк юкори концентрацияли хаво-юк аралашмаси куринишида юкорига хайдалади.

Мазкур транспорт воситаси хам аэрожелоблар каби катор афзалликларга эга, аммо ташиш масофасининг чекланганлиги унинг асосий камчилиги хисобланади. Аэролифтларнинг асосий параметрларини аниклаш услуби ишлаб чикилган. [1].

Бункерлар ёрдамчи курилмалар хисобланиб, юкларни туплаш, киска муддатга саклаш ва таксимлаш максадида ишлатилади. Улар турлича шаклдаги идишлар куринишида тайёрланади. Бункерлар пулат листлар, тахта ёки темир-бетондан тайёрланиши мумкин. Юкнинг тушишини осонлаштириш учун бункерлар турли аралаштиргичлар, вибрацион курилмалар билан жихозланади. Бункерларда юк огирлик кучи таъсирида тукилади. Юкни бункерда саклаб туриш учун затворлар ишлатилади. Бункерларни лойихалашда уларнинг устиворлигини таъминлаш зарур. 31-шаклда бункернинг умумий тузилиши курсатилган.

Бункерларнинг турли конструкциялари ва лойихалаш услубиёти [1], [2] да берилган.

31-шакл. Бункернинг умумий

тузилиши: А-бушатиш
 туйнуги,
 Б - юклаш туйнуги, 1-бункер
 кобиги, 2-затвор, 3-юк.

Кишлок хужалигида юкларни ташиш мақсадида тебранувчи конвейерлардан ҳам фойдаланилади. Мазкур конвейерларда махсус тортувчи орган йук. Тебранувчи ҳаракат қилиши натижасида юк элтувчи орган устида силжийди.

Тебранувчи конвейерларнинг инерцион ва тебранувчи (32-шакл) турларидан фойдаланилади.

32-шакл. Тебранувчи конвейерлар: а - каттик юритмали инерцион конвейер, б – вибрацион таянчли конвейер: 1, 4 - тарнов, 2, 5- тебранувчи таянчлар, 3, 6 - тебранувчи ҳаракат уйғотувчилар (қривошип-шатун механизми, электромагнит ва х.к.)

Каттик юритмали инерцион конвейерларнинг юритмаси оддий қривошип-шатун ёки қривошип тебранувчи механизмлар шаклида бўлади.

Мазкур транспорт қурилмалари кишлок хужалигида кенг микёсда ишлатилмайди. Улардан кишлок хужалик машиналарининг агрегатлари сифатида фойдаланилмоқда.

Назорат саволлари:

1. Пневмотранспорт курилмаларининг тузилишини тушунтиринг.
2. Пневмотранспорт курилмаларининг кандай турларидан фойдаланилади?
3. Пневмотранспорт курилмаларини хисоблаш усулини тушунтириб беринг.
4. Аэрожелобларнинг тузилиши ва ишлаш принципи кандай?
5. Аэролифтларнинг тузилиши ва ишлаш принципини тушунтириб беринг.
6. Тебранувчи конвейерлар кандай ҳолларда ишлатилади?
7. Тебранувчи конвейерларнинг турлари ва ишлаш принципини тушунтиринг.
8. Бункерлар ҳақида маълумот беринг.
9. Кишлоқ хужалигида куриб чиқилган ташиш машиналаридан кандай мақсадда фойдаланилади?

8 - маъруза. Занжирли транспортерлар. Автоюклагичлар

Режа:

1. Занжирли транспортерларнинг турлари: пластинкали, планкали ва илгакли транспортерлар. Назарияси ва ҳисоблаш асослари.
2. Даврий равишда ишловчи юк юклагичлар. Автоюклагичлар: назарияси ва ҳисоблаш асослари:

Занжирли транспортерларда тортувчи орган сифатида пластинкали, овалсимон пайвандли, илмокли ва аралаш конструкцияли занжирлар ишлатилади. Тортувчи орган сифатида симарконлар ҳам ишлатилиши мумкин.

Занжирли транспортерларнинг алоҳида узи ишлатилиши ҳам, машина таркибига кирувчи агрегат сифатида ишлатилиши ҳам мумкин.

Ҳозирги вақтда пластинкали, планкали ва киргичли транспортерлардан фойдаланилади (33-шакл). Улар юкнинг турига ва ҳоссаларига кура танланади.

Киргичли транспортерлар дон, ун, минерал угитлар, кумир каби осон сочиловчи юкларни ташишда қулланилади. Уларнинг тузилиши содда, юкни ихтиёрий йуналишида ташиш мумкин, юкни трассанинг ихтиёрий жойида юклаш ёки бушатиш имконияти бор.

Транспортерларнинг иш унумдорлиги қуйидагича аникланади:

- киргичли транспортерлар учун:

$$П = 3,6 c \psi \gamma h B \nu \quad (109)$$

- пластинкали транспортерлар учун:

$$П = 3,6 k_n \gamma B h \nu \quad (110)$$

Бу формулаларда

$c = 1,0 \dots 0,35$ – юкнинг силжиш бурчаги ($\beta = 10 \dots 40$)° ни хисобга олувчи коэффициент;

$\psi = 0,5 \dots 0,8$ – тулиш коэффициенти;

ν – юкни ташиш тезлиги;

B – киргич еки пластинканинг эни;

h – киргич еки ташиладиган юкнинг баландлиги;

γ – ташиладиган материалнинг зичлиги;

k_n – иш унумдорлиги коэффициенти.

33 – шакл. Занжирли транспортерлар: а – киргичли, б – пластинкали, в – планкали; 1 – юк, 2 – тортувчи орган, 3 – юкловчи курилма, 4 – киргич, 5 – пластинка, 6 – планка.

Киргичли транспортерлар киргичининг баландлиги куйидаги формула билан хисобланади:

$$h = \sqrt[3]{\frac{П a}{3,6 (\kappa_1 + 0,5 \operatorname{ctg} \varphi) k \gamma \nu}} \quad (111)$$

a – киргичлар орасидаги масофа;

$\kappa_I = 1 \dots 3$ – киргичлар оралигини юк билан тулиш коэффиценти.

$\kappa = 2 \dots 4$ – киргич энининг коэффиценти

φ - юкнинг табиий тукилиш бурчаги.

Транспортерни харакатлантириш учун зарурий электродвигатель куввати киргичли транспортерлар учун куйидаги формула билан хисобланади:

$$N = \frac{0,278 k_{\text{нук}} g \Pi (\omega L \cos \beta + H)}{\eta} \quad (112)$$

бунда $k_{\text{нук}} = 1,2$ – транспортерни кушиш вактида электродвигателнинг зурикишини хисобга олувчи коэффиценти;

ω - тортувчи органнинг харакатланишга каршилик коэффиценти;

β - юкнинг силжиш бурчаги;

L , H – ташиш трассасининг горизонтал теккисликдаги узунлиги ва юкни кутариш баландлиги;

η - транспортер юритмасининг ФИКи.

Пластинкали транспортерлар электродвигателининг зарурий куввати чукичли элеваторларники каби хисобланади.

Юкловчи машиналар узлуксиз ва даврий юк юклагичларга булинади. Узлуксиз юкловчи машиналарнинг тузилиши ва лойихалаш асослари урганиб чикилган юк ташиш машиналари базасида булади.

Даврий юкловчи машиналар куйидаги турларга булинади:

1. Вазифасига кура - универсал ва махсус;
2. Энергия манбаига кура – электр юритмали еки трактор ва автомобилнинг ички енув двигатели билан ишловчи;
3. Тузилишига кура – узи юрар, тиркаладиган ва шатакка олинадиган.

Кишлок хужалигида турли хил тиркалувчи юклаш машиналари ишлатилади. Уларнинг ишлаш принципи куп шарнирли механизмларнинг ишлашига мос булади. 34 – шаклда трактор базасидаги тиркалувчи юклаш машиналарининг намуналари берилган.

34 – шакл. Трактор базасидаги тиркалувчи юклаш машиналари (намуналар).

Юклагичлар (35 – шакл) юкни ортиш, ташиш ва тушириш ишларида фойдаланилади.

а

б

35 – шакл. Юклагичлар: а – автоюклагич, б – электр юклагич.

Юклагичнинг юкни кутариш учун зарурий куввати куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$N = \frac{P_o v}{\eta} \quad (113)$$

бунда P_o - юкни ажратиш вақтида вужудга келувчи куч;

v - юкнинг кутарилиш тезлиги ($v = 0,1 \dots 0,3$ м/с);

η - юклагич юритмасининг ФИКи.

Юклагичларнинг геометрик ва куч параметрларини ҳисоблаш услуги адабиётларда берилган.

Назорат саволлари:

1. Занжирли транспортерларнинг турларини санаб курсатинг.
2. Занжирли транспортерларнинг ишлатилиш сохалари хақида маълумот беринг.

3. Занжирли транспортерларнинг асосий қисмлари нимадан иборат?
4. Транспортерларнинг иш унумдорлиги қандай аниқланади?
5. Занжирли транспортерларда электродвигатель қуввати қандай аниқланади?
6. Юклагичларнинг қандай турлари ишлатилади?
7. Юклагичларнинг зарурий қувватини аниқлаш формуласини езиб кўрсатинг.

9 – маъруза. Оддий юк кутариш ва ташиш мосламалари.

Кутариш-ташиш ишларида хавфсизликни таъминлаш

Режа:

1. Оддий юк кутариш ва ташиш мосламалари: рольганглар, нишабликлар, тарновлар, аравачалар, прицеплар.
2. Кутариш-ташиш ишларида техника хавфсизлиги асослари.

Юкларни кутариш-ташиш ишларида юкорида куриб утилган механизациялашган кутариш-ташиш машиналари ва механизмлари билан бир каторда оддий курилмалардан ҳам кенг фойдаланилади. Булар жумласига пишанг (ричаг)лар, рольганглар, нишабликлар, тарновлар, аравачалар, прицеплар киради (36 – шакл).

Рольганглар махсус тайерланган рамага урнатилган айланувчи роликлардан иборат.

Аравачалар бир, икки, уч еки турт гилдиракли килиб тайерланади. Бир еки икки гилдиракли аравачаларнинг харакатланишга каршилиги кам, аммо юк огирлигининг маълум

қисми юк ташувчига тушади.

а

в

в

Г

Д

Е

36 – шакл. Оддий юк кутариш - ташиш мосламалари: а – рольганг, б – нишаблик, в – тарнов, г – дастаки арава, д – икки укли прицеп, е – бир укли прицеп.

Шунинг учун улар ташиш йули нотекис булган холларда ишлатилади. Уч ва турт гилдиракли аравачалар мувозанатлашган булади, аммо уларнинг харакатланишга каршилиги катта. Улардан цехларнинг ичида (ташиш йули асфальтланган, текис булса) фойдаланиш кулай.

Шатакка олинадиган ташиш воситаларига прицеплар ва траллерлар киради. Бир укли прицеплар узунлиги буйича катта улчамга эга булган юкларни (пулат кувурлар, егоч ва тахта материаллари ва ш.к.) ташишда ишлатилади. Куп укли прицеплар траллер деб аталади. Улардан катта улчамли булинмайдиган огир вазнли юкларни (экскаваторлар, гусеничали тракторлар ва ш.к.) ташишда фойдаланилади.

Кутариш-ташиш ишларида техника хавфсизлиги асослари

Кутариш-ташиш машиналарида иш бажариш жараени хавфсизликни тула таъминлашни талаб этади. Чунки ташиладиган юклар хам, машинанинг ишлаш зонасида жойлашган турли ускуналар, асбоблар, дастгохлар хам муайян кийматга эга булиб, моддий бойликларни ташкил этади. Шу билан бирга, мазкур зонада ишлаётган инсоннинг хаёти ва соғлигига хам дахл солмаслик муҳимдир.

Кутариш-ташиш операцияларини бажарилиши жараенида хавфсизлик коидаларига риоя қилмаслик юкнинг синиши, бузилиши, бошка моддий ресурсларнинг ишдан чиқиши, инсоннинг хаётини хавф остида қолдириши каби огир оқибатларга олиб келиши мумкин.

Айникса, кранларнинг ишлаши юкори даражадаги хавф билан боғлиқ. Шу сабабли, кранларнинг нормал техник ҳолати ва улардан фойдаланишда хавфсизликни таъминлаш махсус назорат органи - Тоғ ва кон техникавий объектларини назорат қилувчи Давлат комитети (Госгортехнадзор) томонидан ташкил этилади, амалга оширилади ва назорат қилиб борилади.

Кранлардан фойдаланишни ташкил этиш махсус ишлаб чиқилган меерий-техникавий ҳужжатлар асосида амалга оширилади. Бу ҳужжатларда кранларнинг ҳолатини назорат қилиш нормалари ва муддатлари кузда тутилган, корхоналарнинг кранни ишлатишда қатнашувчи ходимларига талаблар ва уларнинг вазифалари баён этилган. Мазкур объектларни ишлатишда, хизмат курсатишда қатнашувчи ходимлар тегишли малакага эга бўлишлари, даврий равишда қайта тайергарликдан утиб туришлари лозим.

Бошқа юк қутариш-ташиш машиналарини ишлатишда техника хавфсизлиги қоидалари корхонада намунавий қоидаларга мувофиқ ишлаб чиқилади ва тегишли тартибда тасдиқланади.

Назорат саволлари:

1. Оддий юк қутариш ва ташиш мосламалари ҳақида маълумот беринг.
2. Қандай ҳолларда бир еки икки гилдиракли аравачалардан фойдаланиш қулай?
3. Прицеплар ҳақида маълумот беринг.
4. Қутариш-ташиш ишларида хавфсизликни таъминламаслик қандай оқибатларга сабабчи бўлиши мумкин?
5. Кранларнинг хавфсиз ишлашини таъминлаш қандай амалга оширилади?
6. Кранлардан бошқа турдаги қутариш-ташиш машиналарининг хавфсиз ишлаши қандай амалга оширилади?

Айрим атамаларнинг изохли лугати

1. Блоклар полиспасти (полиспаст блоков) – қузғалувчи ва қузғалмас блоклар тизимидан иборат бўлган, қучдан еки тезликдан ютиш учун мулжалланган қурилма.

2. Даврий ишловчи механизм (механизм периодического действия) муайян вақт оралигида маълум цикл бўйича тухтаб-тухтаб ишловчи механизм.
3. Узлуксиз ишловчи механизм (механизм непрерывного действия) -муайян вақт оралигида тухтовсиз (мажбурий тухташлар ҳисобга кирмайди) ишлайдиган механизм.
4. Киргичли транспортер (скребковый транспортер) – тортувчи органга маҳкамлаб урнатилган киргичлар воситасида юк ташишга мулжалланган юк ташиш қурилмаси.
5. Тебранувчи конвейер (качающийся конвейер) – конвейернинг ишчи органи томонидан вужудга келувчи тебраниш орқали юк ташишга мулжалланган юк ташиш қурилмаси.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Красников В.В. Подъемно-транспортные машины. – М.: Колос, 1981.
2. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. – М.: Высшая школа, 1973.
3. Спиваковский А.О., Дьяков В.К. Транспортирующие машины. – М.: Машиностроение, 1968.
4. Довидбоев С. Кутариш-ташиш машиналари. – Т.: Укитувчи, 1989.
5. Курсовое проектирование грузоподъемных машин /С.А.Козак, В.Е.Дусье, Е.С.Кузнецов и др. – М.: Высшая школа, 1989.
6. Марон Ф.П., Кузьмин А.В. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин. – Минск, 1977.
7. Рогов В.П. Грузоподъемные и транспортирующие машины и устройства. – Т.: Укитувчи, 1989.
8. Ковалевский В.И., Кучкоров У.Х. Амалий механикадан тасвирли қискача русча-узбекча лугат.–Т.: Комуслар бош тахририяти, 1993.

Мундарижа:

Маъруза машгулотларининг тузилиши.....	3
1 - маъруза. Кириш. Кутариш-ташиш машиналарининг классификацияси. Юк кутариш машиналари.....	3
Юкларнинг турлари ва физик-механик хоссалари. Юкларнинг юкланиш ва ташилиш қобилияти.....	5
Кутариш-ташиш машиналарининг турлари	8
Юк кутариш машиналари. Юк кутариш машиналарининг иш режимлари.....	
2 – маъруза. Юк кутариш машиналарининг асосий қисмлари ва деталлари.....	13
Юкни маҳкамловчи ва ушлаб турувчи мосламалар	14
2 – маъруза. Юкни кутариш, бўйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари.....	28
Краннинг юк кутариш механизми	33
Юкни бўйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари. Гилдираклар. Рельслар.....	37
4 – маъруза Бурувчи ва стрела узунлигини узгартирувчи механизмлар. Тухтатиш қурилмалари ва мосламалари.....	42
Тухтатгичлар ва тухтатиш қурилмалари. Колодкали, лентали, конуссимон ва диски тормозлар.....	47

5 – маъруза. Юк ташиш машиналари. Лентали транспортерлар	.55
6 – маъруза. Чукичли элеваторлар. Винтли транспортерлар	65
7 – маъруза. Пневмотранспорт курилмалари. Тебранувчи конвейерлар	71
8 – маъруза. Занжирли транспортерлар. Автоюклагичлар	78
9 – маъруза. Оддий юк кутариш ва ташиш мосламалари. Кутариш-ташиш ишларида хавфсизликни таъминлаш	 81
Кутариш-ташиш ишларида техника хавфсизлиги асослари	 83
Айрим атамаларнинг изохли лугати	 84
Фойдаланилган адабиётлар	85
Мундарижа	86

Босма лист 3,3 босма тобок. Босишга
рухсат этилди 21.12.1999. Тираж 10 нусха

