

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

**ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА
ИНСТИТУТИ**

«АВТОМЕХАНИКА» факультети

**«Фермер ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаштириш» кафедраси**

«Кутариш — ташиш машиналари» фанидан

МАЪРУЗА МАТНИ

Жиззах 2007 й.

Тузувчи: т.ф.н., доцент Эгамов А

**Такризчилар: ЖизПИ доцентлари т.ф.н. Мухиддинов К
т.ф.н. Абдуазизов Т.**

Ушбу маърузалар матнлари туплами Давлат таълим стандартлари ва намунавий дастур асосида тайерланган булиб, унда 5630100 - “Кишлок хужалигини механизациялаштириш” таълим йуналишига мулжалланган булиб намунавий дастурида курсатилган барча мавзуларнинг кискача мазмуни керитилган.

**Маърузалар матнлари туплами ЖизПИ 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	2
	Жами	18

**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, техник-иқтисодий 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 хужалиги 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 жараёнида сарфланадиган энергия умумий энергиянинг (40...50) % ини ташкил этади. Кутариш-ташиш ишлари учун сарфланадиган харажатлар маҳсулот таннархининг (35...40) % ига тенг. Шу сабабли тегишли кутариш-ташиш воситаларини танлаш, кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришида бу воситаларнинг муқобил парқини вужудга келтириш, мосламаларни лойихалаш ва тайерлаш усуллари 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, лойихалаш, тайерлаш ва фойдаланиш усуллари билиш талаб этилади. “Кутариш-ташиш машиналари” фани мазкур мақсадни амалга ошириш учун мулжалланган умуммуҳандислик фани ҳисобланади. Фанни урганиш жараёни математика, назарий механика, материаллар қаршилиги, конструкцион материаллар технологияси, машинасозлик чизмачилиги, узаро алмашинувчанлик ва андозалаш асослари, машина деталлари, электрон ҳисоблаш техникаси каби фанлар билан узвий боғлиқ ҳолда ва бу фанлардан олинган билимларга асосланиб олиб борилади.

Фанни урганиш учун тавсия этиладиган адабиётлар қуйидагилардан 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 боғлиқ биологик жараёнлар содир бўлади, натижада маҳсулотлар истеъмол учун яроқсиз ҳолга келади. Кутариш-ташиш жараенида кишлоқ хужалиги маҳсулотларини истеъмол учун яроқсиз ҳолга келиб қолиши натижасида руй берадиган йукотишлар умумий йукотишларнинг 40% ини ташкил этади

Юклар қуйидаги белгиларига қура 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 қура умуман икки турга бўлинади:

1. Каттик юклар. Каттик юклар ҳам уз навбатида донатор ва сочиловчан юкларга бўлинади. Алохида ҳолда муайян огирлик, улчам ва шаклга эга бўлган юклар (тракторлар, экиш машиналари, комбайнлар,

металл кесувчи дастгохлар, техниканинг йирикрок эҳтиёт қисмлари, темир-бетон буюмлар ва х.к) донатор юкларга мисол булади. Сочилувчан юклар солинадиган идишлар (контейнерлар, яшиклар, 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 тукилиш бурчаги;
- юкнинг укаланганлик (гранулаланганлик) 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 келувчи юкнинг массасини ифодалайди. Зичлигига кура юклар қуйидаги турларга бўлинади:

- жуда енгил - $\gamma \leq 300$ кг/м³
- енгил - $\gamma = 300 \dots 600$ кг/м³
- уртача оғир - $\gamma = 600 \dots 1100$ кг/м³
- оғир - $\gamma = 1100 \dots 2000$ кг/м³
- жуда оғир - $\gamma \geq 2000$ кг/м³

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

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

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

деб қабул қилиш тавсия этилади.

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

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

Укаланганлик (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 булади.

Заррачаларининг абразивлик хусусиятига кура юклар А – абразив булмаган, 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, γ , кг/м ³	Ишқаланиш коэффициенти, f_n		Табиий тукилиш 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 бўлган 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), узюорар (трактор еки автомобиль шассисига урнатилган кутариш-ташиш мосламалари), тиркалувчи-осма (трактор ва автомобилларга қиска 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 кирувчи механизмлар иш вақтининг нисбатан кискалиги ва даврийлиги уларнинг алохида хусусияти ҳисобланади. Юк кутариш машиналари воситасида юклар вертикал (юкни кутариб тушириш) ва горизонтал (юкни кундаланг ва буйлама силжитиш) йуналишларда еки кийшик чизикли траектория бўйича ҳаракатлантирилиши, демак юк кутариш машинаси иш зонасининг ихтиерий нуктасига силжитилиши мумкин.

Юк кутариш машиналари қуйидаги турларга бўлинади:

- кутариш қурилмалари;
- кранлар;
- юклагичлар.

Юк кутариш машиналарининг асосий техник-иқтисодий тавсифлари қуйидагилардан иборат:

1. Номинал юк кутарувчанлиги, Q (кН, Т) – кутариладиган 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 бўлиши мумкин. Юкни буйлама ва кундаланг силжитиш тезликлари юк кутариш машинасининг юк кутарувчанлигига боғлиқ ҳолда кран тележкаси учун 0,3...0,8 м/с, краннинг балкаси учун 0,6...1,6 м/с деб қабул қилинади.

3. Юкни кутариш баландлиги, H (м).

4. Пролет узунлиги еки бурилувчи кранларнинг ишчи радиуси, L (м) – омбор, ишлаб чиқариш биноси еки бинолар қурилишида краннинг зарурий хизмат қурсатиш зонаси улчамларига мувофиқ қабул қилинади.

5. Массаси, m (кг).

6. Қуввати, N (кВт).

Кутариш қурилмаларига чигирлар, таллар, домкратлар, лифтлар қиради.

Кранлар ҳам уз навбатида куприксимон, минорали, турт оекли (козловой) ва бошқа қатор турларга бўлинади.

Вазифасига қура турли хил тузилишдаги юклагичлар мавжуд.

Юк кутариш машиналарининг механизмлари муайян юкланиш ҳолатида ишлайди. Юкланиш ҳолатига қура юк кутариш машиналари

механизмларининг ишлаш тарзи куйидаги курсаткичларга кура белгиланади:

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

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

бунда Σt - механизмнинг бир цикл давомида ишлаб турган вақти;

Σt_0 - механизмнинг бир цикл давомидаги паузалари учун сарфланган вақт.

Юк кутариш машинасининг юкни фазонинг ихтиерий бирор нуктасидан иккинчи нуктасига силжитиши ва аввалги ҳолатига қайтиб келиши учун сарф булган вақтга 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

$$\kappa_{\text{й}} = \frac{t_{\text{й}}}{24} \quad (5)$$

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

4) механизмдан юк кутарувчанлиги буйича фойдаланиш коэффиценти:

- юк кутариш механизми учун:

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

- бурувчи ва силжитувчи механизмлар учун:

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

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 махкамловчи ва кутарувчи мосламаларининг огирлиги.

Госгортехнадзор (Тог ва кон техникавий объектларини назорат килувчи Давлат Комитети) Коидаларига кура, юк кутариш машиналарининг дастаки юритмали механизмлари учун дастаки (Р) ишлаш тарзи, машина юритмали механизмлари учун эса енгил (Л), уртача (С), огир (Т) ва ута огир (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) кура ҳам белгиланади.

2-жадвал

Юк кутариш машиналари механизмларининг ишлаш тарзлари
(Госгортехнадзор коидаларига асосан)

Механизмнинг Ишлаш тарзи	Фойдаланиш коэффициенти		Нисбий кушиш муддати $ПВ, \%$
	Сутка давомида K_c	Йил давомида $K_{\text{й}}$	
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

Мазкур хужжатларда белгилаб қуйилган 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,

Юк кутариш машиналари механизмлари ишлаш тарзларининг киесий таснифи

Хужжатлар	Механизмларнинг ишлаш тарзи еки ишлаш тарзлари гурухи			
Госгортехнадзор коидалари	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 холларда огир (Т) ишлаш тарзларида ишлайди.

Назорат саволлари:

1. “Кутариш-ташиш машиналари” предметининг мақсад ва вазифалари нимадан иборат?
2. Кутариш- ташиш машиналаридан фойдаланиш тарихи хақида маълумот беринг.
3. Кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришида фойдаланадиган юклар қандай асосий хоссалари билан фаркланади?
4. Кутариш-ташиш машиналарининг қандай 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 хақида тушунча беринг.
9. Юк кутариш машиналарининг ишлаш тарзини қандай курсаткичлар таснифлайди?
10. Юк кутариш машиналарининг қандай ишлаш тарзлари қабул қилинган?
11. Кишлоқ 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 қандай 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 ҳисобланади, чунки юк кутариш машиналари иш циклининг қарийб 60 %и юкни маҳкамлаш ва улаш учун сарфланиши аниқланган.

Юкни маҳкамловчи ва ушлаб турувчи мосламаларга қуйидаги талаблар қўйилади:

- 1) қутарилаётган юк ва иш шароитига мувофиқ бўлиши;
- 2) техника ҳавфсизлиги қоидалари талабларига мувофиқ пухта, мустаҳкам ва ишончли бўлиши;
- 3) автоматлаштирилганлик даражаси юқори бўлиши;
- 4) юкни нобудгарчилигига сабабчи бўлмаслиги;
- 5) нисбатан кам оғирликка эга ва ихчам бўлиши;
- 6) ишлаш учун қулай бўлиши.

Донадор юкларни кутариш органларига маҳкамлаш мақсадида илгаклар, сиртмоқлар, электромагнитлар, чуқичлар (ковшлар), грейферлар ва шу қабил турли мосламалардан фойдаланилади. Қум, тупроқ, гунг, минерал угитларни ортишда грейферлар, пахта, сомон, маккажухори пояси қабил юкларни ортишда ҳаскашлар ва шохалар, темир-терсакни юклаш ишларида электромагнитлар ишлатилади.

Бундан маълум бўладики, юкни маҳкамловчи ва ушлаб турувчи мосламалар юкнинг турига ва унинг табиатига мос ҳолда танланади.

Юк кутариш машиналарининг кутариш, силжитиш ва бурувчи механизмлари агрегат ҳолатда тайерланиб, ҳар қайси механизмнинг тузилиши ва ишлаш принципи деярли бир хил бўлади. 1 – шаклда юк кутариш механизмнинг 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.

Илгаклар юк кутариш механизмларига юкни махкамлаб улаш мақсадида ишлатилади. Юк кутариш машиналарида бир еки икки шохли илгаклардан фойдаланилади. Кишлоқ хужалигида фойдаланиладиган юк кутариш машиналарида бир шохли илгаклар ишлатилади. Узун улчамли юкларни илжитишга мулжалланган юк кутариш машиналарида икки шохли илгаклардан фойдаланиш мақсадга 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 (П-П 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.

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. Аркоклар хам уз навбатида юкори углеродли пулатдан тайерланган сим толалари урамидан иборат.

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 ортирок 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 ишкालаниши ва ейилишини камайтирувчи омил булади.

Сим толаларининг аркокларга, сунгра эса аркокларнинг узак атрофига урилиш 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.

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 (6x19) 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:

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

бунда Q_0 - кутариладиган юкнинг огирлик кучи;

Z - полиспастрнинг тармоқлар сони;

η_n - полиспастрнинг ФИКи.

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

Стандарт буйича қабул килинган симаркон диаметри ва сим толалари материалининг 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 харакатланиш имкониятига эга булиб, улардан тортувчи органларнинг харакатланиш тезлиги ва йуналишини узгартириш максадида фойдаланилади.

Кузгалмас блоклар тортувчи орган йуналишини узгартириш учун ишлатилади, уларнинг уки юк кутариш машинасининг кузгалмас кисмига махкамлаб 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 танланадиган Госгортехнадзор 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	-		20
Юк кутарувчи чигирлар	Дастаки	-	12
	Машина юритмали	-	20

Мувозанатлаштирувчи блоклар диаметрларини (13) формула оркали аниқланган 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 уралиши 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 аниқланадиган барабан диаметри симаркон учун $D_q = D - d$, занжир учун $D_q = D - B$.

Барабан деворининг ички диаметри $D_g = D - 2\delta$, 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 уралиши 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 аниқланади:

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

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

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 ҳолатида ишлайди. Шунинг учун унинг девори куйидаги шарт буйича мустаҳкамликка текширилади:

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

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

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

M_{σ} - эгувчи момент;

T - буровчи момент.

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

Винтсимон чукурчали ишчи юзали барабанлар учун - $D = D_q$.

Узунлиги $l_u \leq 3D$ булган барабанлар учун барабан деворларининг сиқилиши хавфли деформация ҳолати хисобланади.

Барабан деворининг сикилишга мустахкамлик шарти куйидагича ифодаланади:

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

бунда S -симарконнинг таранглик кучи;

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

Юкоридаги формулага асосан барабан девори калинлигини аниклаш формулалари келтириб чиқарилган:

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

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

Барабанларнинг турли куринишлари мавжуд. У еки бу куринишдаги барабанни техник-иктисодий 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 қабул 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 ишончилиги 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 қабул 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.

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.

Уларнинг диаметри куйидаги формулалар ердамида ҳисобланади:

- 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 қабул қилинади.

Симаркон учини барабанга трапециясимон еки ярим айланасимон чуқурчали кистиргичлар, ехуд қисувчи планкалар ердамида қотириб маҳкамланади.

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

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

Барабанга маҳкамлаб қотирилган жойда симарконда вужудга келувчи таранглик қучи қуйидагича ҳисобланади:

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

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

$e = 2,73$ – натурал логарифм асоси;

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

$\alpha = 3\pi...4\pi$ - 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 чукурчали кистиргичлар учун $\mu_1 = \frac{\mu}{\sin \beta}$, колган холларда $\mu_1 = \mu$;

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

N – кискич резьбасида вужудга келувчи буйлама куч

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

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 қурilmаларга 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 қандай материаллардан тайерланади?
10. Блоклар, юлдузчалар ва барабанларнинг асосий улчамлари қандай аникланади?
11. Симарконни барабанга маҳкамлаб қотиришда бажариладиган ҳисоблашларни баён этинг.
12. Симаркон учини халқа қилиб маҳкамлаш қандай бажарилади?

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

Режа:

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

Юкни қутариш, белгиланган баландликда ушлаб туриш ва охиста тушириш мақсадида чигирлар, таллар, домкратлар, пневматик ва

гидравлик кутаргичлардан фойдаланилади. Юкни горизонтал еки кия холда силжитиш учун кутариш механизмини тортувчи мослама сифатида ишлатиш мумкин.

Полиспастр (11-шакл) тортувчи орган ва бир нечта кузгалувчи ва кузгалмас блоклар тизимидан иборат. Ишлаш схемасига кура кучдан еки тезликдан ютиш максидида фойдаланиладиган полиспастрлар мавжуд. Юк кутариш машиналарида асосан кучдан ютувчи полиспастрлар ишлатилади. Кутариш-ташиш ишларида полиспастрлар алохида еки юк кутариш машинасига урнатилган холда ишлатилиши мумкин.

ЮКМга урнатилган полиспастрлар бирламчи ва жуфтлашган булиши мумкин. ЮКМ учун танланган полиспастрнинг тури юкни осилиш схемасини ва кутариш механизми элементларини хисоблашни 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.

Полиспастрни тавсифловчи асосий катталиқ полиспастрнинг карралиги κ хисобланади. Полиспастрнинг карралиги симарконнинг юк кутарувчи умумий тармоқлари сонини унинг барабанга уралувчи тармоқлари 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.

Юк кутариш машиналарини лойихалашда полиспастрнинг карралигини б – жадвалга кура танлаш тавсия этилади.

Кузгалувчи ва кузгалмас блоклар оркали симаркон уралганда полиспастрнинг 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

Полиспастрларнинг тавсия этиладиган карралиги k

Симарконнинг барабанга уралиш ҳолати	Полиспастр тури	Юк кутарувчанлиги (Т) га кура полиспастрнинг карралиги				
		≤ 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	-	

Полиспастрнинг карралиги k маълум бўлса, юкни H масофага кутариш учун зарур бўлган симарконнинг узунлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

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 ҳисобланади. Таллардан кишлоқ хужалиги устахоналарида таъмирлаш ишларида кенг фойдаланилади. Талларни осиб қуйиш учун учоеклар еки бошқа 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 қобилятига эга, юкни кутариш тезлиги 0,55...0,11 м/мин.

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

Чигирлар ҳам юкларни кутариш ва силжитиш мақсадида қулланилади ва тузилиши 1-шаклда қурсатилгандек бўлади.

Чигирлар катор ҳолатларга 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 ҳам 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:

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

бунда η_m - чигир узатмасининг ФИКи.

Симарконнинг барабанга урилиш 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 юқорилиги, 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 қучни вужудга келтиради. Гидравлик кутаргичларда шестерняли, плунжерли ва қанотли насослар ишлатилади. Шестерняли насослар кенг таркалган. Шестерняли насосларда вужудга келадиған босим 10...13,5 МПа бўлиши мумкин. Катта босим ҳосил

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 валларида 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.

Кранларда урнатиладиган МТФ турдаги электродвигателлар

Элек-тродви- гатель тури	Электродвигатель куввати, кВт				Валнинг айланиш- лар сони, айл/мин	Максимал момент, Н*м	Роторнинг махоой мо- менти, 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 барабаннынг айланишлар частотаси куйидагича хисобланади:

$$n_{\sigma} = \frac{60 \nu_y k}{\pi D} \quad (42)$$

Электродвигателнинг номинал куввати куйидагича хисобланади:

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

Аникланган кувватга ва механизмнинг иш режимига кура жадвалдан электродвигатель танланади.

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

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

бунда M_{σ} - эквивалент статик момент

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

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

Бу холда жадвалдан танланадиган электродвигателнинг куввати

$$N_{\partial} = N_{\partial} \sqrt{\frac{PB}{PB_{\kappa}}} \quad (46)$$

кийматдан кам булмаслиги зарур, бунда PB , PB_{κ} -тегишлича механизмнинг берилган ва электродвигателнинг жадвалга мувофик нисбий кушиш муддатлари.

Кушиш вақтида электродвигателда кушимча зуриқиш вужудга келади. Шунга асосан, танланган электродвигатель куйидаги 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_{∂} - электродвигателнинг кушиш вақтидаги ва номинал моментлари;

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

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

Бундан ташқари, танланган электродвигатель тезланиш буйича 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 уртача ишлаш тарзида ишлайдиган механизмлар учун $[a] = 0,15 \text{ м/с}^2$.

Механизм юритмасининг умумий узатиш сони куйидагича аникланади:

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

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

Кранлар механизмларининг юритмаларида асосан икки погонили Ц2У, Ц2Н, НЦД, РК, РМ ва қатор турдаги тишли редукторлар қулланилади. Улар куйидаги шартларга қура танланади:

1. Редукторнинг етакланувчи валига таъсир этувчи эквивалент моментнинг миқдори $M_{\partial p}$ редукторнинг етакланувчи вали учун

жадвалда курсатилган буровчи момент микдори $[M]$ дан катта булмаслиги зарур:

$$M_{\varepsilon p} \leq [M] \quad (50)$$

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

$$M_{\varepsilon p} = \kappa M \quad (51)$$

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

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

2. Танланадиган редукторнинг узатиш сони i_p билан лойихаланадиган механизм юритмасининг узатиш сони i орасидаги фарқ 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 бўлади.

3. Танланадиган редуктор етакловчи валининг айланишлар частотаси n_{p1} электродвигатель валининг айланишлар частотаси $n_{\partial \varepsilon}$ дан кичик булмаслиги керак:

$$n_{p1} \geq n_{\partial \varepsilon} \quad (53)$$

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 бўлади. 12-шаклда юкни силжитиш механизмининг умумий схемаси курсатилган.

Юк кутарувчанлиги 80 Т гача булган юк кутариш машиналарида турт гилдиракли силжитиш механизмлари кенг тарқалган. Агар

механизм юритмаси механизмдан алохида жойлаштирилган булса, тортувчи орган (занжир, симаркон) хам кулланилади.

Гилдираклар салт ишловчи ва етакловчи булади. Улар пулат ва чуяндан куйиш усулида еки штамповка йули билан тайерланади. Ейилишни камайтириш мақсадида 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 гилдираклар-нинг турлари 13-шаклда курсатилган. Бир киррали гилдираклар йулак оралиги 4 м гача булган краности йуллари ер юзасида жойлаштирилган холларда кулланилиши мумкин.

Гилдиракларни танлаш учун уларнинг диаметрлари аникланади:

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

бунда $k_T = 1 + 0,2 v$ - тезликни хисобга олувчи коэффициент;

v - илгариланма ҳаракат тезлиги;

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

$[p]$ - гилдирак материали учун жоиз босим; чуян гилдираклар учун - $[p] = 2,5...3$ МПа, пулат гилдираклар учун - $[p] = 5...6$ 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, арава 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 $G_T=(0,28...),35) G$ микдорда қабул қилиш тавсия этилади.

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 булса

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

б) нуқтали контакт булса

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

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

r - рельснинг эгрилик радиуси.

Харакатланиш жараенида вужудга келувчи каршилиқ моментларини куйидагича ифодалаш мумкин:

$$M_{\Sigma}^1 = M + M_{\alpha} + M_{\epsilon} + M_{u.n.} + M_{и.в.} \quad (60)$$

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;

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

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

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

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;

$k = 1,2$ - 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_o - электродвигатель валининг айланишлар частотаси;
 t - тезланиш вақти; $t = 2 \dots 3$ с – бир рельсли тележкалар учун, $t = 3 \dots 6$ с - куприк кранлар учун.

У ҳолда электродвигатель валига таъсир этувчи статик қаршилик моменти куйидагича ифодалаш мумкин:

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

бунда i_o - механизм юритмасининг умумий узатиш сони;
 η_o - механизм юритмасининг ФИКи.

Электродвигателнинг зарурий қуввати куйидагича аниқланади:

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

Танланган электродвигатель (46)...(48) шартларга қура 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 ташқари юк кутарувчанлиги нисбатан кичик бўлган юк кутариш машиналари силжитиш механизмларининг йули сифатида швеллер, куштавр еки квадрат шаклидаги прокатдан ҳам фойдаланилади.

Назорат саволлари:

1. Полиспастларнинг вазифаси, тузилиши ва қарралиги ҳақида тушунча беринг.
2. Таль, тельфер, чигирларнинг вазифаси ва турлари ҳақида маълумот беринг.
3. Домкратлар ва гидравлик кучайтиргичларнинг вазифаси, турлари, тузилиши ва ишлаш принципи ва ҳисоблаш асосларини тушунтириб беринг.
4. Кранларнинг механизмларида фойдаланиладиган электродвигателлар ҳақида маълумот беринг.
5. Кран юк кутариш механизмнинг электродвигателини танлаш ва текшириш қандай 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 ҳисоблаш усулини курсатинг.
9. Юкни буйлама ва кундаланг силжитиш механизмлари электродвигателининг қуввати кандай ҳисобланади?
10. Кран ости йуллари сифатида кандай материаллардан фойдаланилади?

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

Режа:

1. Таянчларга таъсир қилувчи қучлар ва бурувчи механизмларнинг схемаси. Кранларнинг устиворлигини таъминлаш.
2. Стрела узунлигини узгартириш механизмнинг тузилиши.
3. Тухтатгичлар ва тухтатиш қурилмалари. Колодки, лентали, конуссимон ва диски тормозлар.

Юк қутариш машиналарининг бурувчи механизмлари юкни горизонтал ҳолда силжитиш еки муайян ук атрофида буриш учун хизмат қилади. Бурувчи механизмлар стрелали, трактор ва автомобиль шассисига урнатилган кранларнинг таркибий қисми ҳисобланади.

Буриш жараида ҳосил булувчи, электродвигатель валига таъсир этувчи қаршилик моменти :

-ҳаракатни бошланиш вақтида

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

-ҳаракат турғунлашган вақтда

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

(64) ва (65) формулаларда

$M_{ушк}$ - механизм таянчларида ҳосил булувчи қаршилик моменти;

M_{ϵ} - шамол қучи таъсирида вужудга келувчи қаршилик моменти;

M_{α} - краннинг горизонтга нисбатан қия урнатилганлиги натижасида вужудга келувчи қаршилик моменти;

$M_{ю.у.}$ – юкни буриш вақтидаги инерцияси натижасида вужудга келувчи қаршилик моменти;

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

Мазкур формулаларни ташкил этувчи каршилиқ моментлари куйидаги формулалар билан аникланади:

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

бунда f - цапфалардаги ишкаланиш коэффициенти;
 r_u^1 , r_u^{11} - юкори ва пастки цапфаларнинг радиуслари;
 p_B - шамол босими;
 $F_{ю}$, $F_{к}$ - юк ва краннинг шамол таъсиридаги юзалари;
 l - шамол кучи елкаси;
 α - урнатилиш киялиги бурчаги;
 r_1 , r_2 - кран стерженининг бурилиш радиуслари;
 n_{∂} - бурилишда айланишлар частотаси;
 d - цапфанинг диаметри;
 L - краннинг пролети;
 T , H - таянчларнинг реакция кучлари;
 G_k - кран рамаси стерженининг массаси.

Бурувчи механизм электродвигателининг куввати куйидаги формула билан хисобланади:

$$N_n = \frac{M_n n_{\partial}}{9550} \tag{67}$$

Электродвигатель танлаш учун зарурий кувват

$$N_n = \frac{N_n}{\varphi} \tag{68}$$

булади, бунда $\varphi = 1,3 \dots 1,8$ - электродвигателнинг кушилиш вақтидаги зурикишини 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 мухим ахамиятга эга, чунки бурилувчи кранларда содир буладиган аварияларнинг ярмидан купрок кисми краннинг устиворлигини йукотиши натижасида содир булади.

Юк таъсиридаги устиворлик коэффиценти ва краннинг хусусий устиворлик коэффиценти кабул килинган.

Кранни юк осилган томонга агдарилишга каршилик кобилияти унинг юк таъсиридаги устиворлиги билан белгиланади.

Краннинг юк таъсиридаги устиворлик коэффиценти (16-шакл, А нуктага нисбатан устиворлик холати)

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

бунда $M_k = gG_k l_2 = gG_k (b + c - h' \sin \alpha)$ -краннинг огирлик кучи таъсирида хосил булувчи момент;

G_k – краннинг массаси, кг;

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

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

натижасида вужудга келувчи инерция моменти;

G – кутариладиган юкнинг массаси, кг;

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

t – механизмни кушиш еки тухтатиш вакти, с.

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

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

P_e, P'_e - тегишлича кран ва осилган юкка таъсир этувчи шамол кучи;

$$M'_u = \frac{gGn^2(l_1 + b)h}{900 - n^2 H} - \text{бурилиш вақтида краннинг айланувчи}$$

кисмида вужудга келувчи инерция моменти;

n – кран бурилувчи кисмининг айланишлар частотаси.

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

Краннинг хусусий устиворлик коэффициенти (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 ҳолдаги 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 кировчи қисмлар батафсил урганиб чиқилди. Шу сабабли, кран стреласи узунлигини узгартириш механизми қисмлари ҳақида тухталиб утмаймиз.

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

Кутариш-ташиш машиналарининг ишлаш шароитлари ва уларга хизмат қурсатиш билан боғлиқ техника хавфсизлиги қоидалари юкларни кутарилган ҳолда ишончли осилиб туриши ва охишта 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 охишта пастга туширишни таъминлаш учун хизмат қилади.

Тухтатувчи курилмалар юкни кутарилиш йуналишидаги ҳаракатга тускинлик килмайди, аммо юкни пастга тушиш йуналишидаги ҳаракатга йул куймайди. Юкни тушириш вақтида тухтатувчи курилмаларнинг узаро илашувчи қисмларини мажбуран ажратишга тугри келади. Тухтатувчи курилмалар кичик тезликларда ишловчи, дастаки юк кутариш курилмаларида ишлатилади. Тузилишига кура уларнинг куйидаги турлари бор:

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

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

Храповикли тухтатгичларнинг ишлаши ишончли булгани учун кенг тарқалган. 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 тесқари йуналишдаги айланма ҳаракатланишига унинг тиши билан илашиш ҳосил қилувчи 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 ташқи илашишли қилиб тайерланади. Иш юзасини ейилишга чидамлилигини ошириш учун термик ишлов берилади. Храповиклар тишларининг шакли, улчамлари, шунингдек, кистиргичнинг улчамлари нормаллаштирилган ва илашиш модулига кура қабул қилинади. 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 $c_1=5,35$ -ташқи, $c_1=2,65$ -ичқи илашишли храповиклар учун;

M_c - статик момент;

$[\sigma]_э$ - храповик материалининг эгилишга жоиз қучланиши; $[\sigma]_э = 20$ МПа - чуян учун, $[\sigma]_э = 60...70$ МПа - пулат учун;

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

Храповикнинг колган улчамлари куйидаги формулалар билан аникланади:

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

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;

$[p] = 300...400$ 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 бўйича мустаҳкамликка 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;

$[\sigma]_{\vartheta} = 60...65$ МПа – кистиргич материалининг чузилишга жоиз кучланиши.

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

$$\sigma_{\vartheta} = \frac{M_{\vartheta}}{W_1} \leq [\sigma]_{\vartheta} \quad (75)$$

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

W_1 – ук кундаланг кесими юзасининг кутбий каршилиқ моменти. Доиравий кундаланг кесимлар учун $W_1 \approx 0,1d^3$, бунда d – уkning диаметри.

Галтакли (роликли) тухтатгичлар тормозлар билан биргаликда узлуксиз харакатланувчи транспорт воситаларида кулланилади. Корпуснинг ички диаметри галтаклар сони $z = 4...6$ булганда контакт кучланишларга мустахамлик 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 колади. β нинг киймати

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

шарт буйича текширилади.

Фрикцион тухтатгичларнинг ишончилиги нисбатан кам. Уларнинг турлари ва хисоблаш усули муфталарникига ухшашлиги учун алохида тухталмаймиз.

Тормозлар тузилишига кура куйидаги турларга булинади:

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

Тормозлар вазифаси ва кушилиш схемасига кура хам турларга булинади.

Колодкали тормозлар бир еки икки колодкали булади.

Икки колодкали тормозларда бир колодкали тормозларга караганда икки баравар катта тухтатиш моменти вужудга келтириш мумкин. Натижада тухтатиш жараенида колодканинг тормоз шкивига босим кучини икки баравар 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 холатлар эътиборга олиниши зарур:

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

$$M_{н.т.} \geq M_{х.т.} \quad (78)$$

Тухтатиш моментининг хиссобий микдори куйидаги формула ердамида аникланади:

$$M_{х.т.} = K_m M_c \quad (79)$$

бунда K_m - тухтатишнинг захира (Госгортехнадзор) коэффиценти. Юк кутариш машинаси тегишли механизмининг 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 енгил булишини таъминлайди.

9 – жадвал

Тухтатиш захираси коэффиценти

Механизмнинг ишлаш тарзи	Дастаки, енгил	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:

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

M_{α} , M_{β} , $M_{u.n.}$, $M_{u.в.}$, M ларнинг микдорлари тегишлича (61) ва (66) формулалар ердамида аникланади, факат фойдали иш коэффиценти η нинг микдори махраждан суратга утказилади, чунки зарарли каршиликлар тухташга ердам беради.

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

- 1) юк кутариш машинаси бинонинг ташкарасида 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 моменти ошириш максадида 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 $(175...200)^{\circ}\text{C}$ 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.

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 шкивининг 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 ҳисоблаш усулларини [1], [2], [6] дан мустакил урганишни тавсия этамиз

Назорат саволлари:

1. Юк кутариш машиналари бурувчи механизмларининг тузилиши ва механизм таянчларида вужудга келувчи қаршилик қучлари схемаларини чизиб курсатинг.
2. Краннинг бурилиш жараенида вужудга келувчи қаршилик моменти қандай аникланади?
3. Бурилувчи кранларнинг устиворлигини таъминлаш шартлари қандай ифодаланади?
4. Стрела узунлигини узгартирувчи механизм тузилишининг узиға ҳос 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 транспортерлар

Режа:

1. Юк ташиш машиналарининг турлари, ишлатилиш сохалари. Транспортерларнинг асосий техник-иктисодий курсаткичлари.
2. Тасмали транспортерлар. Турлари, вазифаси, тузилиши. Транспортер тасмаси, барабанлар ва тасма таянчлари.
3. Транспортер юритмасининг куввати ва иш унумдорлигини аниклаш.

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 транспортерлар;
- илгакли транспортерлар;
- винтли элеваторлар;
- чумичли (ковшли) элеваторлар;
- ҳаво транспорти қурилмалари;
- махсус транспорт воситалари (лавлаги юклагичлар, пахта юклагичлар, ҳашак юклагичлар ва ш.к.)

Транспортерларнинг асосий техник-иктисодий курсаткичлари қуйидагилар:

- иш унумдорлиги;
- юритма куввати ва ҳаракатга қққаршилиқ қоэффициенти;
- энергия сарфи қоэффициенти;
- металл сарфи қоэффициенти.

Тасмали транспортерлар (21-шакл) тузилишининг соддалиги, хизмат курсатишнинг қулайлиги, металл ва энергия сарфининг қамлиги учун турли юкларни ташишда энг қуп қулланилади.

Тасмали транспортерларда юк эгилувчан тортувчи элемент — тасма 3 билан бирга силжитилади. Тасма етакловчи барабан 7 ердамида ҳаракатга қелтирилади. Транспортернинг иккинчи томонида салт ишловчи барабан 1 урнатилган. Тасма билан етакловчи барабаннинг ишчи юзасида етарли микдордаги ишқаланиш қучини вужудга қелтириш

учун салт ишловчи барабан тарангловчи курилма 11 билан ростланиб турилади. Хусусий ва юк билан биргаликдаги огирлик кучи таъсирида тасма салкиланиб осилиб колмаслиги учун галтакли таянчлар 9 ва 11 ишлатилади. Бурувчи барабанлар 4 тасманинг киялик бурчагини узгартириш учун кулланилади. Юритувчи механизм 6 етакловчи барабанни ҳаракатлантириш учун хизмат килади. Тасмали транспортерлар юклагич 2, бушатувчи 5 ва юкни таксимловчи курилмалар билан ҳам жихозланиши мумкин.

Лентали тарнспортерларда юкни ташиш трассаси тугри еки эгри чизикли булиши мумкин. Эгри чизикли трассаларда транспортер алохида-алохида секциялардан иборат килиб тайерланади.

Тасмали транспортерлар кузгалмас урнатилган, силжитиладиган, ҳаракатланувчан булиши мумкин.

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 ишқаланиш коэффициентининг юкори булиши учун унинг пастки ва устки ишчи юзалари резина катламдан иборат булади (22 – шакл).

Тасманинг эни куйидаги формула билан аникланади:

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

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;

v - 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 миқдорлари келтирилган.

Тасманинг калинлиги қуйидагича 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 копланмасининг 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)							
$\alpha = 20^\circ$							
$\alpha = 30^\circ$	470	550	640				
	550	625	700				

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

Тасманинг эни B , мм	Катламлар сони i	Тасманинг эни B , мм	Катламлар сони 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;

12 –жадвал

Б-820 маркали транспортер тасмаси катламларининг техник курсатгичлари

Битта кистирма- нинг калинлиги, мм	Резина копламанинг калинлиги, мм		Кистирманинг 1мм узунлигини 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:

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

k - пропорционаллик коэффиценти, танланган тасманинг турига кура жадвалдан қабул қилинади. Б-820 маркали тасма учун $k = 125 \dots 150$.

Тарангловчи ва салт ишловчи барабанларнинг диаметрларини $0,8D_{\bar{o}}$, булувчи ва огдирувчи барабанларнинг диаметрларини $0,65D_{\bar{o}}$ микдорда қабул қилиш тавсия этилади.. Барабанларнинг аниқланган 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 қилиб олинади.

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

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 қуч;

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

Барабанлар кул ранг чуянлардан еки кам углеродли пулатлардан тайерланади. Тортиш қобилиятини ошириш мақсадида уларнинг ишчи юзалари резина, тахта планкалар билан қопланиши, тасмани қисувчи қурилмалар ишлатилиши мумкин.

Тасмани қутариб туриш мақсадида галтакли таянчлардан қойдаланилади. Транспортерларнинг юк ташувчи қисмига бир, икки, уч ва қуп галтакли таянчлар, салт ишловчи қисмига эса бир галтакли

таянчлар ишлатилади. Бир ва уч галтакли таянчларнинг куруниши 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 узунлиги		Таянч эни-нинг энг катта киймати, E	A	A_1	H
		L	L_1				
400	63, 89	500	160	700	<u>130</u>	<u>170</u>	<u>190</u>
					80	120	157
500	63, 89, 108	600	200	800	<u>130</u>	<u>170</u>	<u>190</u>
					80	120	157
650	63, 89, 108	750	250	950	<u>130</u>	<u>170</u>	<u>190</u>
					80	120	157
800	63, 89, 108	950	315	1150	<u>170</u>	<u>170</u>	<u>190</u>
					80	120	157
1000	89, 108, 133	1150	380	1350	<u>170</u>	<u>230</u>	<u>40</u>
					80	140	186

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

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

бунда l - галтаклар орасидаги масофа;

q - тасманинг 1 м узунлигига таксимланган юкнинг погон массаси;

$$q = \frac{\Pi}{3,6v} \quad (89)$$

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

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:

$$N = \frac{[(0,0002\Pi L_2 + 0,004\Pi H + 0,04L_2 B v)k_1 k_2 + \Pi k_3] 0,75}{\eta} \quad (90)$$

бунда Π – транспортернинг иш унумдорлиги, т/соат;

L_2 – транспортернинг горизонтал проекцияси узунлиги, м;

H – юкни кутарилиш баландлиги, м;

B – тасманинг эни, м;

v – тасмани харакатланиш тезлиги, м/с;

k_1 – транспортер узунлигини хисобга олувчи коэффициент (15 - жадвал);

15-жадвал

k_1 коэффициентнинг кийматлари

$L, \text{ м}$	<15	$15 \dots 30$	$30 \dots 50$	>50
K_1	1,25	1,15	1,05	1,0

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

k_3 – транспортерни бушатиш вактида энергия сарфини хисобга 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 холда $\eta = 0,9 \dots 0,93$, червякли редукторлар ишлатилганда эса $\eta = 0,8 \dots 0,82$ деб кабул килиниши мумкин.

Аникланган кувватга кура жадвалдан электродвигатель танланади.

Тасмани таранглик кучлари куйидаги формулалар билан аникланади:

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

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

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

$e = 2,71$ - натурал логарифм асоси;

f - барабан ва тасманинг ишкालаниш коэффиценти, резина таркибли тасмалар учун- $f = 0,35 + 0,012 v$;

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

Транспортер юритмаси учун редуктор юкорида куриб утилган юк кутариш механизминики каби танланади. Бундан ташкари транспортер юритмаси таркибидаги механик узатмаларни ҳисоблаш «Машина деталлари» курсида урганиб чиқилган қоидаларга асосан ҳам бажарилиши мумкин.

Лойихаланган транспортернинг иш унумдорлиги қуйидаги формула билан ҳисобланиб, лойиха топширигида берилган миқдор билан такқосланади:

$$П = K_{II} \cdot c_{\mathcal{W}} \cdot B^2 \quad (92)$$

Назорат саволлари:

1. Юк ташиш машиналарининг турлари, ишлатилиш соҳалари ва асосий техник-иктисодий курсаткичларини санаб курсатинг.
2. Қандай ҳолларда тасмали транспортерлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади?
3. Тасмали транспортерларнинг 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 транспортерларнинг юритмаси қайси қисмлардан иборат?
11. Тасмали транспортерлар юритмаси электродвигателининг қуввати қандай аниқланади?

12. Тасмали транспортерлар юритмаси учун кандай куринишдаги редукторлардан фойдаланилади ва улар кандай танланади?

6-маъруза. Чумичли элеваторлар. Винтли транспортерлар

Режа:

1. Чумичли элеваторлар назарияси ва хисоблаш асослари. Чумичли элеваторларнинг кулланилиши.
2. Винтли транспортерларнинг тузилиши ва ишлатилиши.. Винтли транспортерлар назарияси ва хисоблаш.

Юкларни вертикал холда, еки горизонтга нисбатан 70^0 кияликда юкорига ташиш мақсадида ишлатиладиган тасмали еки занжирли 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 сочиловчи юкларни, саез чумичлар эса епишкок, хул юкларни ташишда ишлатилади. Чумичлар пулат листлар, резина ва пластмассадан тайерланади. Чумичнинг шакли ботириш бурчаги α , кесиклик бурчаги β , эни B , узунлиги A , чукурлиги C каби параметрлар билан белгиланади.

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 туйнуги чумичларга якинрок еки бевосита чумичларнинг остига урнатилиши зарур.

Тез ва секин ҳаракатланувчан чумичли элеваторлардан фойдаланилади. Тез ҳаракатланувчи чумичли элеваторларда юкни ташиш тезлиги (1...2) м/с булиши мумкин. Тез ҳаракатланувчи чумичли элеваторлар чангсимон, кукунсимон, донсимон сочиловчи юкларни ташишда кулланилади. Секин ҳаракатланувчи 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 ҳисобланади:

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

бунда V - чумичнинг хажми;

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

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

γ - юкнинг зичлиги;

C - чумичнинг баландлиги;

$v = (0,5...3)$ м/с - юкни силжитиш (ташиш) тезлиги.

Юкни ташишда элеваторни ҳаракатлантириш учун сарф буладиган қувват куйидаги формула билан ҳисобланади:

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

бунда H - юкни кутарилиш баландлиги;

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

Электродвигатель валига таъсир этувчи қувват куйидагича аникланади:

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

$k_o = 1,2...1,7$ - элеваторни кушиш вақтида электродвигателнинг ортикча зурикишини ҳисобга оловчи катталиқ;

$\eta = 0,6...0,85$ - 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 коэффиценти;

$k_o = 0,7 \dots 0,9$ – тасма материалининг чумични урнатиш учун тешилган юзаси ҳисобига мустаҳкамлиги пасайишини ҳисобга 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 коэффиценти, $f = 0,35 \dots 0,012$.

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

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

Винтли транспортерлар (шнеклар)дан кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришида сочилувчи нам, суюқ юкларни горизонтал, вертикал еки қия 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 укаланиши ва эзилиши, винт ва қобик иш юзаларини тез ейилиши уларнинг камчиликларидир.

Винтли транспортерларнинг асосий параметрлари (шнекнинг диаметри ва кадами, шнекнинг айланишлар частотаси) стандартга мувофик белгиланади. Транспортернинг асосий ишчи органи шнек хисобланади. Улар тузилишига кура бир еки икки киримли, чап еки унги уналишда булади. Шнек винтининг диаметри D ва кадами a унинг асосий улчами хисобланади ва уларнинг стандарт кийматлари 16-жадвалда берилган.

16 - жадвал

Шнекларнинг стандарт параметрлари

Шнекнинг диаметри D , мм	100	125	160	200	250	320	400	500
Винтнинг кадами a , мм	100	125	160	200	250	320	400	500
	80	100	125	160	200	250	320	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, хисоблашларда $\psi = 0,7 \dots 1,25$

оралигида қабул қилиниб, шнек улчамлари танлангандан сунг қайта хисобланади;

n – шнекнинг айланишлар частотаси;

γ - ташиладиган юкнинг зичлиги.

Шнек винтининг диаметри D аниқланган микдор бўйича стандартдан қабул қилинади.

Винтли транспортерларда юкни ташиш учун сарфланадиган қувват қуйидагича аникланади:

$$N = k C g \Pi (L + H) \omega_0 \quad (100)$$

бунда C - трассанинг қиялигини хисобга олувчи катталиқ;

$k = 1,05 \dots 1,4$ – транспортерни қушиш вақтида вужудга келувчи қаршилиқларни енгитиш учун қушимча сарфланадиган қувватни хисобга 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 каршилиқ коэффициенти.

Электродвигателнинг зарурий куввати куйидагича ҳисобланади:

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

бунда $k_o = 1, 3 \dots 3$ – электродвигателнинг ортиқча зуриқишини ҳисобга олувчи катталиқ;

η - транспортер юритмасининг ФИКи.

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

Назорат саволлари:

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

7 - маъруза. Пневмотранспорт қурилмалари.

Тебранувчи конвейерлар

Режа:

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

Пневмотранспорт (хаво транспорти) курилмаларида муайян юк кувур ичида хаво оками воситасида ташилади. Кишлок хужалигида мазкур курилмалардан пахта, дон махсулотлари, сомон, силос, жун каби говак 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;

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:

$$d_k = -0,6 \sqrt{\frac{P p_0}{\mu \cdot \gamma_0 v_x p_x}} \quad (103)$$

бунда p_0 , γ_0 – кувурдан чикиш вактида хавонинг босими ва зичлиги, $p_0 = 0,1 \text{ Мпа}$;

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 узунлиги ва траекторияси, аралашманинг концентрациясига боғлиқ коэффициент, жадвалдан танланади;

v_k — юкнинг ҳаво оқими таъсирида кузгалиш тезлиги, ташиладиган юкнинг турига кура танланади.

Юкни ташиш учун зарурий электродвигатель қуввати қуйидаги формула билан аникланади:

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

Бунда h - қувурда вужудга келувчи ҳаво оқимнинг зарурий босиш қучи;

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

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

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

Ҳаво оқимининг тулик босиш қучи қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

бунда λ - ишқаланиш қаршилиги коэффициент;

L – трассанинг узунлиги;

H – юкни қутариш баландлиги;

c - аралашманинг концентрацияси, ташиш тезлиги ва юкнинг физик- механик хоссаларига боғлиқ коэффициент; $v = 13 \dots 26$ м/с бўлганда $c = 0,68 \dots 0,3$.

$\sum \xi$ - маҳаллий қаршилиқлар коэффициент.

Сурувчи пневмотранспорт қурилмаларидан юкларни қисқа масофага, ҳавдовчи қурилмалардан эса юкларни узок масофага ташишда фойдаланилади. Аралаш турдаги пневмотранспорт қурилмалари юкларни бир вақтнинг узида бушатиш ва юклашда ишлатилади.

Ҳозирги вақтда қишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришида пневмотранспорт қурилмаларининг такомиллашган турлари – аэрожелоблар (аэротарновлар) ва аэролифтлар ҳам қулланилмоқда.

Аэрожелоблар (29 – шакл) иккита – юк ва ҳаво каналидан иборат бўлиб, улар бир-биридан керамика ёки резина лентадан тайёрланган тусик билан ажралиб туради. Тусикда тешиқлар мавжудлиги учун, вентилятор томонидан ҳайдаладиган ҳаво бу тешиқлардан юк каналига утади. Юк каналига утган ҳаво юкни қузгатади, узига илаштириб, юк

каналли 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:

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

бунда i – тарновнинг киялиги.

Вентиллятор томонидан ҳаво каналида ҳосил қилинадиган ҳаво 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, ҳаво окимининг чиқиш жойидаги қаршилиқлар.

Вентиллятор электродвигателининг қуввати

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

бунда L – транспортёрнинг узунлиги.

Аэролифтларнинг тузилиши аэрожелобларга ухшаш.

Уларда юк юкори концентрацияли ҳаво-юк аралашмаси қуринишида юкорига ҳайдалади.

Мазкур транспорт воситаси ҳам аэрожелоблар каби катор афзалликларга эга, аммо ташиш масофасининг чекланганлиги унинг асосий камчилиги ҳисобланади. Аэролифтларнинг асосий параметрларини аниқлаш услуби ишлаб чиқилган. [1].

Бункерлар ёрдамчи курилмалар ҳисобланиб, юкларни туплаш, қиска муддатга сақлаш ва тақсимлаш мақсадида ишлатилади. Улар турлича шаклдаги идишлар қуринишида тайёрланади. Бункерлар пулат листлар, тахта ёки темир-бетондан тайёрланиши мумкин. Юкнинг тушишини осонлаштириш учун бункерлар турли аралаштиргичлар, вибрацион курилмалар билан жихозланади. Бункерларда юк оғирлик кучи таъсирида туқилади. Юкни бункерда сақлаб туриш учун затворлар ишлатилади. Бункерларни лойиҳалашда уларнинг устиворлигини

таъминлаш зарур. 31-шаклда бункернинг умумий тузилиши курсатилган.

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

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.

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

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

Назорат саволлари:

1. Пневмотранспорт қурилмаларининг тузилишини тушунтиринг.
2. Пневмотранспорт қурилмаларининг қандай турларидан фойдаланилади?
3. Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблаш усулини тушунтириб беринг.
4. Аэрожелобларнинг тузилиши ва ишлаш принципи қандай?
5. Аэролифтларнинг тузилиши ва ишлаш принципини тушунтириб беринг.
6. Тебранувчи конвейерлар қандай ҳолларда ишлатилади?
7. Тебранувчи конвейерларнинг турлари ва ишлаш принципини тушунтиринг.
8. Бункерлар ҳақида маълумот беринг.
9. Кишлок хужалигида қуриб чиқилган ташиш машиналаридан қандай 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 алохида узи ишлатилиши ҳам, машина таркибига кирувчи агрегат сифатида ишлатилиши ҳам мумкин.

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

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

Транспортерларнинг иш унумдорлиги куйидагича аникланади:

- киргичли транспортерлар учун:

$$P = 3,6 c \psi \gamma h B v \quad (109)$$

- пластинкали транспортерлар учун:

$$P = 3,6 k_n \gamma B h v \quad (110)$$

Бу формулаларда

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

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

v – юкни ташиш тезлиги;

B – киргич еки пластинканинг эни;

h – киргич еки ташиладиган юкнинг баландлиги;

γ – ташиладиган материалнинг зичлиги;

k_n – иш унумдорлиги коэффициенти.

Киргичли транспортерлар киргичининг баландлиги куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$h = \sqrt[3]{\frac{P a}{3,6 (k_1 + 0,5 \operatorname{ctg} \varphi) k \gamma v}} \quad (111)$$

a – киргичлар орасидаги масофа;

$k_1 = 1 \dots 3$ – киргичлар оралигини юк билан тулиш коэффициенти.

k – киргич энининг коэффициенти

φ – юкнинг табиий тукилиш бурчаги.

Транспортерни ҳаракатлантириш учун зарурий электродвигатель куввати киргичли транспортерлар учун қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

бунда $k_{\text{нук}} = 1,2$ – транспортерни қушиш вақтида электродвигателнинг зуриқишини ҳисобга олувчи коэффицент;

ω – тортувчи органнинг ҳаракатланишга қаршилик коэффиценти;

β – юкнинг силжиш бурчаги;

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

η – транспортер юритмасининг ФИКи.

Пластинкали транспортерлар электродвигателининг зарурий куввати чуқичли элеваторларники каби ҳисобланади.

Юқловчи машиналар узлуксиз ва даврий юк юқлагичларга бўлинади. Узлуксиз юқловчи машиналарнинг тузилиши ва лойихалаш асослари урганиб чиқилган юк ташиш машиналари базасида бўлади.

Даврий юқловчи машиналар қуйидаги турларга бўлинади:

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

Кишлоқ хужалигида турли хил тирқалувчи юқлаш машиналари ишлатилади. Уларнинг ишлаш принципи қуп шарнирли механизмларнинг ишлашига мос бўлади. 34 – шаклда трактор базасидаги тирқалувчи юқлаш машиналарининг намуналари берилган.

Юқлагичнинг юкни қутариш учун зарурий куввати қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

бунда P_o – юкни ажратиш вақтида вужудга қелувчи қуч;

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

η – юқлагич юритмасининг ФИКи.

Юқлагичларнинг геометрик ва қуч параметрларини ҳисоблаш услуби адабиетларда берилган.

Назорат саволлари:

1. Занжирли транспортерларнинг турларини санаб курсатинг.
2. Занжирли транспортерларнинг ишлатилиш сохалари хакида маълумот беринг.
3. Занжирли транспортерларнинг асосий кисмлари нимадан иборат?
4. Транспортерларнинг иш унумдорлиги кандай аникланади?
5. Занжирли транспортерларда электродвигатель куввати кандай аникланади?
6. Юклагичларнинг кандай турлари ишлатилади?
7. Юклагичларнинг зарурий кувватини аниклаш формуласини езиб курсатинг.

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. Буларр 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 кисми юк ташувчига тушади.

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 (эксковаторлар, гусеницали 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 ҳам, машинанинг ишлаш зонасида жойлашган турли ускуналар, асбоблар, дастгохлар ҳам муайян кийматга эга булиб, моддий бойликларни ташкил этади. Шу билан бирга, мазкур зонада ишлаётган инсоннинг хаёти ва соғлигига ҳам дахл солмаслик муҳимдир.

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

Айниқса, кранларнинг ишлаши юкори даражадаги хавф билан боғлиқ. Шу сабабли, кранларнинг нормал техник ҳолати ва улардан фойдаланишда хавфсизликни таъминлаш махсус назорат органи - Тоғ ва қон техникавий объектларини назорат қилувчи Давлат қомитети (Ғосгортехнадзор) 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 қузда тутилган, қорхоналарнинг кранни ишлатишда қатнашувчи ҳодимларига талаблар ва уларнинг вазифалари баён этилган. Мазкур объектларни ишлатишда, хизмат қурсатишда қатнашувчи ҳодимлар тегишли малақага эга булишлари, даврий равишда қайта тайергарликдан утиб туришлари лозим.

Бошқа юк қутариш-ташиш машиналарини ишлатишда техника хавсизлиги коидалари қорхонада намунавий коидаларга 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 қилдиракли аравақалардан фойдаланиш қулай?
3. Прицеплар ҳақида маълумот беринг.

4. Кутариш-ташиш ишларида хавфсизликни таъминламаслик кандай окибатларга сабабчи булиши мумкин?
5. Кранларнинг хавфсиз ишлашини таъминлаш кандай амалга оширилади?
6. Кранлардан бошка турдаги кутариш-ташиш машиналарининг хавфсиз ишлаши кандай амалга оширилади?

Айрим атамаларнинг изохли лугати

1. Блоклар полиспасти (полиспаст блоков) – кузгалувчи ва кузгалмас блоклар тизимидан иборат булган, кучдан еки тезликдан ютиш учун мулжалланган курилма.
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 курилмаси.
5. Тебранувчи конвейер (качающийся конвейер) – конвейернинг ишчи органи томонидан вужудга келувчи тебраниш орқали юк ташишга мулжалланган юк ташиш курилмаси.

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 кискача русча-узбекча лугат.–Т.: Комуслар бош тахририяти,1993.