

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

Карабалина А.Е.

2 т сөрелі кран-штабелёрдің құрылымын өзгерту арқылы прокатты өнімдердің
қоймасында тиеу жұмыстарын кешенді механикаландыру

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
_____ С.А. Машеков

«____» _____ 2020 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «2 т сөрелі кран-штабелёрдің құрылымын өзгерту арқылы
прокатты өнімдердің қоймасында тиеу жұмыстарын кешенді
механикаландыру»

5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы
бойынша

Орындаған

Карабалина А.Е.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. канд., доцент
_____ Р.А. Козбагаров
«____» _____ 2020 ж

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
С.А. Машеков

«___» _____ 2020 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Карабалина Алина Есенғалиевна*

Тақырыбы *2 т сөрелі кран-штабелёрдің құрылымын өзгерту арқылы
прокатты өнімдердің қоймасында тиеу жұмыстарын кешенді механика-
ландыру*

Университет басшысының *«27» 01. 2020 ж №762-б* бұйырығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«15» мамыр 2020 жыл*

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *Қолданыстағы кран-штабелер-
лердің конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті ақ-
параттар*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) *Жалпы бөлімі*
- б) *Жобалық-конструкторлық бөлімі*
- в)

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

*1. Құрылымдар анализі – 1 бет; 2. Механизация схемасы – 1 бет; 3. Құры-
лымның жалпы көрінісі -1 бет; 4. Құрылымның құрама сызбалары– 4 бет;
4. Бөлшектер – 1 бет*

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: *15 атау*

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Жобалық-конструкторлық бөлімі		

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент		
Жобалық-конструкторлық бөлімі	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент		
Норма бақылау	Н.С. Камзанов, магистр		

Ғылыми жетекші _____ Р.А.Козбагаров

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ А.Е.Карабалина

Күні «__» _____ 2020 ж.

АҢДАТПА

«2 т сөрелі кран-штабелёрдің құрылымын өзгерту арқылы прокатты өнімдердің қоймасында тиеу жұмыстарын кешенді механикаландыру» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Өндеу нысаны 2 тоннаның жүк көтергішімен жалдау өнімдердің қоймасы үшін стеллаждық қабаттағыш-краны болып табылады.

Жұмыс арналды:

1) машиналардың техникалық жағдайдың тексеру процедурасын жеңілдету, аяқ астынан ақаулығын тәуекелін азайту, уақытты мен ақшалай қаражаттарды үнемдеу мақсатымен жалдау өнімдердің қоймасы үшін кранның диагностика әдістер жетілдіру;

2) сенімділіктің жоғары көрсеткіштер жету және крандық дөңгелектің тежеусіз диагностикалауды қамтасыз ету мақсатында кранның ауысу механизмінің жаңғыртылуы.

Орындалған жұмыстар нәтижесінде ауысу механизміне жататын және диагностика кезінде ақша қаражаттарын үнемдеуге және сенімділігін қамтамасыз ететін жүріс крандық дөңгелектерде ажырайтын ребордалармен жылжитын стеллаждық қабаттағыш-краны жобаланған. Бұдан басқа, машинаның техникалық күйінің тексеріс процедурасы жеңілдетіліп, оның кенет сынудың тәуекелі төмендетілген.

Түсіндірме жазбасы 45 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 7 парақ бар.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему: «Комплексная механизация перегрузочных работ на складе прокатных изделий с конструкторской проработкой стеллажного крана-штабелёра 2 т», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

Объектом разработки является стеллажный кран-штабелёр грузоподъёмностью 2 тонны для склада прокатных изделий.

Работа посвящена:

1) совершенствованию методов диагностики крана для склада прокатных изделий с целью упрощения процедуры проверки технического состояния машины, снижения риска внезапной поломки, экономии денежных средств и времени;

2) модернизации механизма передвижения крана с целью достижения высоких показателей надёжности и обеспечения беспрепятственного диагностировании кранового колеса.

В результате проведенной работы спроектирован передвижной стеллажный кран-штабелёр с разъёмными ребордами в ходовых крановых колёсах, относящихся к механизму передвижения, и обеспечивающими надёжность и экономии денежных средств при диагностике. Кроме этого, упрощена процедура проверки технического состояния машины, снижен риска внезапной её поломки.

Пояснительная записка изложена на 45 страницах, графическая часть содержит 7 листов формата А1.

ABSTRACT

The thesis on the topic: "Complex mechanization of transshipment operations at the rolling stock warehouse with design study of a 2 t stacker crane" is presented for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

The object of development is a rack-mounted crane-stackers with a load capacity of 2 tons for a warehouse of rolling products.

The work is dedicated to:

- 1) improving the methods for diagnosing a crane for a warehouse of rolling products in order to simplify the procedure for checking the technical condition of the machine, reducing the risk of sudden breakage, saving money and time;
- 2) modernization of the crane movement mechanism in order to achieve high reliability and ensure unhindered diagnosis of the crane wheel.

As a result of the work carried out, a mobile rack-mounted crane-stackers with detachable flanges in the running crane wheels, related to the movement mechanism, was designed and ensured reliability and cost savings for diagnostics. In addition, the procedure for checking the technical condition of the machine is simplified, the risk of its sudden breakage is reduced.

The explanatory note is set out on 45 pages, the graphic part contains 7 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Беттері
Кіріспе	9
1 Жалпы бөлімі	11
1.1 Кран - штабелер туралы жалпы мағлұмат	11
1.2 Патенттік шолу және сараптама	13
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	21
2.1 Механикаландыру сызбаның есебі	21
2.2 Қойма бөлме-жайларының негізгі параме	21
2.3 Ұзын өлшемді жүктер үшін стеллаждық қабаттағыш-кранның құрылғысы	25
2.4 Жылжыту механизмінің есебі	30
2.5 Қабаттағыш-крандардың жүк платформасының көтеру механизмінің есебі	33
2.6 Көтеру механизмінің полипласт блоктарының және айналма блоктардың есебі	36
2.7 Қармаулардың жылжу механизмінің есебі	38
2.8 Телескопиялық қармаудың есебі	40
2.9 Бағыттаушы рельсінің есебі	41
Қорытынды	44
Қолданылған әдебиеттер тізімі	45

КІРІСПЕ

Біздің елімізде машина жасау саласындағы көтеру-тасымалдау және де қосалқы операцияларды кешенді механизациялау және автоматтандыру арқасында қолмен жасалатын жұмыстарды толығымен қысқарту да үлкен рөл ойнайды. Бұл өте күрделі мәселені шешу туралы еліміздің ата заңында былай жазылған: «Мемлекет еңбекті қорғау және оған жақсы жағдай жасауға және оны ғылыми түрде ұйымдастыруға күш салады». Бұл өте ерекше физикалық күш талап етілетін жұмыстарды атқаруда және мұндағы процесстерді кешенді механикаландыру және автоматтандыру кезінде жеңілдетуге, ал келешекте мұны халық шаруашылығының барлық салаларына ендіру көзделіп отыр [1,2,3]

Алдымыздағы жылдары өндірістік процесстерді орындауды жеңілдетуге көмектесетін көтеру-тасымалдау, жүктеу-түсіру және қойма жұмыстарын атқаратын және оларды алыстан басқаруға болатын прогрессивті жабдықтарды көптеп шығаруды көздеп отыр.

Қазіргі заманға тасқынды технологиялық және автоматтандырылған линиялар, цехтар ішіндегі және цехтар аралық тасымалдаушы көліктерде жүктерді және өндірістік технологиялық процесстерді үздіксіз және өз кезегімен уақытылы жеткізіп беріп отыруда әр түрлі көтеру-тасымалдау машиналарды және механизмдерін жасап шығаруды талап етеді.

Сондықтан осы күндері көтеру-тасымалдау машиналары өндірістік процесстерді орындауда қосалқы жұмыстарды орындаушыға емес, енді олар осы күнгі өндірістің негізгі тиімділігін көрсететін шешуші факторды анықтаушы болып есептеледі. Ауыр жұмыстарды және еңбектің басқа түрлерін механикаландыру жабдықтарын өндіретін орындардың өте тығыздығы технологиялық процесстерді механикаландырудың дәрежесінің осы механикаландыру процесстерінің жетістігін анықтайды.

Көтеру-тасымалдау жабдықтарын дұрыс тандау өндірістің жоғарғы өнімділігі мен біркелкі істеуінің негізгі факторы болып табылады.

Осы күнгі өндірістің өнеркәсіптік жабдықтардың және цех ішіндегі, цехтар аралық және қойма ішіндегі тасымалдау жұмыстарының тоқтамай біркелкі және үздіксіз өз уақытында жеткізіліп беріліп отыруын жұмыстарында атқарушы механикаландырушы жабдықтарсыз орындалуын көз алдыңызға келтіруге болмайды.

Жоғарғы жүк көтергішті және жоғарғы жүк тасымалдаушы және жоғарғы өнімділікті жүк көтергіш машиналарының жасалуы бірнеше жылдар ішінде осы машиналардың жаңа түрлері мен конструкцияларын ойлап тапқандықтың себебінен болып отыр.

Ерте замандарда біздің арамыздан шамамен осыдан 4000 жылдан бұрын ескі Қытай мәдениетінен белгілі жай ғана рычагтың және полиспастың жүк көтергіш құрылғылары, ғимараттар құруда және жер суару үшін су және жүк көтеру жұмыстарында қолданылған. Ал осындай құрылғыларды өте ауыр жүктерді көтеруде және біршама аралықтарға жылжытуға қолданылғаны Таяу Шығыс елдері халықтарында қолданғандығы осы күндері белгілі болып отыр.

Мысалыға Мысырдағы пирамидаларды құрған кезде осы құрылыс жұмыстарына өте ауыр жүктерді көтергені және оларды жылжытқанын алуға болады. Біздің заманымыздан XVII ғасыр бұрын құрылған Хеопстағы пирамиданың биіктігі 147 метр болып, ал салмағы 2 тоннадан 30 тоннаға дейінгі 2,5 миллионға жақын әктік блоктардан тұрғызылған. Қол еңбегін жеңілдететін ең бірінші жабдықтарға рычагтар, катоктар және еңіс жазықтықтар жатқызылған. Осындай механикаландыру жабдықтарын үлкен құрылыстарда қолданғанда көп үлкен күш қатынастырылуы керек болған. Осылай құрылысы 20 жылға созылған Хеопс пирамидасын құруда тұрақты түрде 100 мыңдай адам қатысып отырған. Осы күнгі жебелік крандардың олардың прототиптері болып рычагтық көтергіштер есептеледі, олар ертеде суды төменгі деңгейді жоғары көтеру үшін қолданылған.

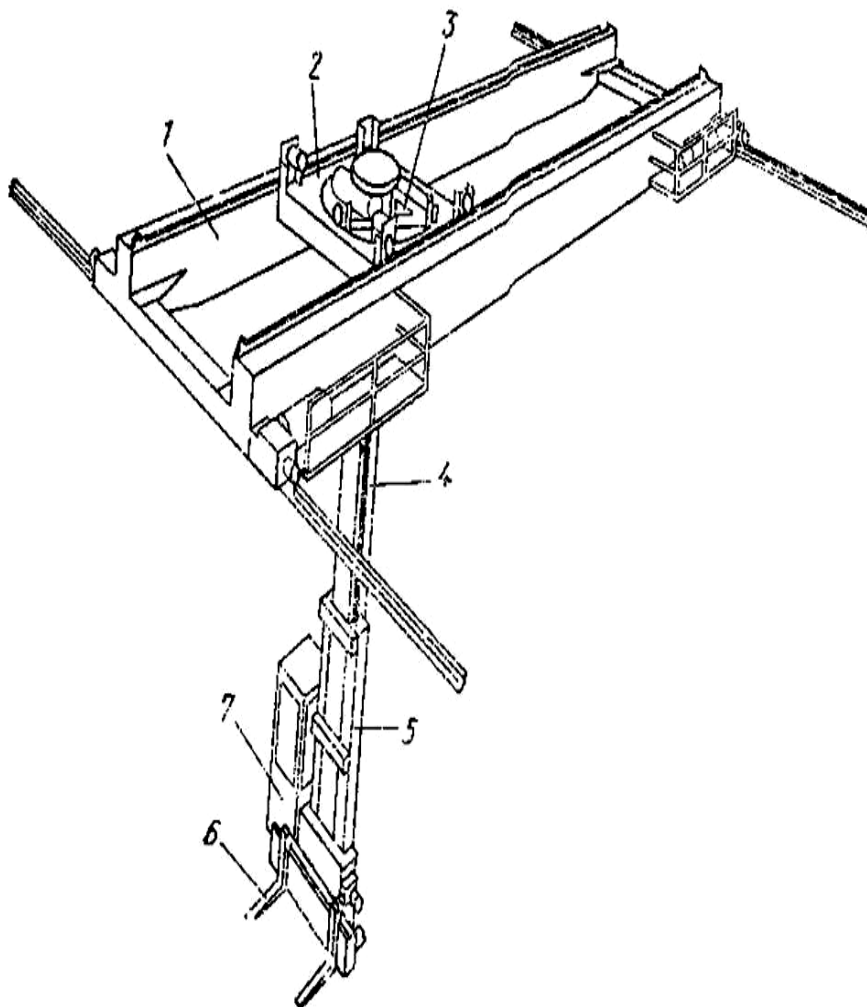
Ерте ғасырлардан ақ белгілі үздіксіз тасымалдаушы машиналардың да прототиптері, ол ертеде үздіксіз суды көтеруші шығырлар түрінде, ал кейіндеу ожаулы-көтергіштер түрінде – бұл дегеніміз осы күнгі элеваторлардың прототипі. Ол кезде мұндағый элеваторлар су ағысының немесе қол күшінің көмегімен қозғалысқа келтірілген.

1860 жылдары дүние жүзінде жасалған бірінші крандар бу қозғалтқышының көмегімен жұмыс істейтін болса, ал 1880 жылдарда крандарды қозғалысқа келтіруде электр қозғалтқыштары қолданыла бастады.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Кран - штабелер туралы жалпы мағлұмат

Көпірлі кран - штабелер арбаша бойымен қозғалатын жүк көтергіші бар калоннамен жабдықталып, жүк қармаушысы ашалы түрде орындалып тиеп-түсіру жұмыстарын атқаратын көпірлі кран болып табылады [4,5].



1- көпір, 2- арбаша, 3- бұру платформасы, 4- колонна, 5- телескопиялық құрылғы, 6- жүк көтергіш, 7- басқарушы кабинасы

1.1-сурет - Көпірлі кран-штабелердің сұлбасы

Көпірлі кран штабелер жүктелген сөрелер орналасқан үлкен қоймаларда қызмет етеді. Оларды тек жүк орналастыру үшін емес, сонымен қатар қойма мен өндіріс орны бір шатырдың астында орналасқан жағдайда екеуінің арасында жүк тасымалдауды, өнім өндірудің технологиялық үрдісінде басқа да операциялар орындайды.

Дүние жүзіндегі бірінші кран - штабелерге авторлық кәсіптік 1948 жылы М.С. Рыскинге берілді [6,7]. Содан соң кран – штабелерді шет елдік фирмалар «Дамас» (ФРГ) және Фата (Италия) шығара бастады. КСРО-да ондаған өндіріс

орнында көпірлі кран – штабелер шығарылды. Жүк көтергіштігі 0,125 – 20 тонна арасында екі типті: аспалы және тіреуішті.

Аспалы көпірлі кран – штабелерлер көпірлі кран мен кран – балка сияқты, өндірістік ғимараттар мен қоймалардағы аспалы жолдармен жабдықтылып, өндірістік ғимараттарда қолданылады.

Өндірістік ғимараттар жүккөтергіші 5 тоннаға дейінгі аспалы кран орнатуға есептелген. Бірдей жүк көтеру кезінде көп кран – штабелерлер басқа крандарға қарағанда ауырырық. Себебі арбаша, калонна жүккөтергішінің салмағы ауыр. Сол себепті аспалы көпірлі кран – штабелерлер ерекше жағдайларды есепке алады, көбіне жүк көтеру 1 тоннаға дейін, басқаруды еденнен немесе кабинадан болып шығарылады.

Тіректі кран – штабелерлер түрлі жағдайдағы кран жолымен жабдықтылып ғимараттармен, крансыз иінді ғимараттарда кең қолданады.

Ұзақ уақыт бойы аспалы және тіректі кран – штабелерлер бір типті болып шығарылған. Біріктіру мақсатымен олардың арбашалары, калонналары, жүккөтергіштері бірдей болған.

Көпірдің 2 түрі болады: аспалы және тіректі. Ұзақ пайдаланудың нәтижесінде аспалы кран – штабелердің тіреуіш кран – штабелер алдындағы кемшіліктері анықталды: аспалы жолдың және көпірдің төменгі белдерінің жоғары тозуы, қозғалуға кедергісі үлкен, көпір мен арбашаның қозғалу механизмдерінің салыстырмалы қиындығы, механизмдерге жету қиындығы, үлкен энергосыйымдылығы.

Сол себепті кран – штабелердің сенімділігін арттырып, өзіндік құнын төмендетіп кран – штабелердің бірінғайланған түйіндерін қолдануға тырысатын тіреуішті көпірлі кран – штабелер көбірек қолданылады.

Кабинадан басқарылатын жүк көтергіштігі 1 тоннаға дейін кран – штабелерде жұмыс алаңының көпірде орналастырып, техникалық қызмет ету мен механизмдерді жөндеуге қолайлы жағдай туғызды. Осы құрылымдағы оң өзгертулер кран – штабелердің басты сапалық көрсеткіші қойма сыйымдылығын пайдалануды төмендетпейді.

Еденнен басқарылатын тіректі кран – штабелер кран жолдарын сөрелерге орналастырған кезде қойма сыйымдылығын, аспалы кран – штабелер салыстырғанда тиімдірек пайдаланады.

Кабинадан басқарылатын тіректі кран – штабелер, аспалы кран – штабелердың қойманың биіктігін пайдалануы бірдей болады. Сонымен метал құрылымы жетілдірілген көпірлі кран – штабелер негізінен тіреуіш типті болып шығарылады, ал қажет болған жағдайда аспалы көпірлі кран – штабелер қолданылады.

Функционалды жағынан көпірлі кран – штабелер еденнен және кабинадан басқарылатын болып бөлінеді. Еденнен басқарылатын көпірлі кран – штабелер метал құрылымы жағынан қарапайым. Оларда биіктігі 7,2 метрге дейінгі қоймаларда қолданылады. Жүк көтеру биіктігі 5 – 5,5 метрден аспайды, себебі одан биік болса операторға еденнен басқару мүмкін емес болады. Көпірлі кран – штабелер қолданылуы жағынан, қызмет етуі жағынан қарапайым және кейбір

жағдайларда эффективті: кіші жүк айналымымен биіктікте оларды ескі қоймаларда, сонымен қатар штамп, модель қоймаларында қолданылады. Еденнен басқарылатын көпірлі кран – штабелер жүк көтергіштігі 1 тоннадан аспайды.

Кабинадан басқарылатын көпірлі кран – штабелер түрлі өнімдердің қоймаларында үлкен жүк айналымы бар және де өлшемі бойынша әртүрлі қоймаларда қолданылады.

Бұл кранды қоймаларда жүктердің сөрелік және штабельді сақтауда қолданылады. Кабинадан басқарылатын көпірлі кран – штабелер еденнен басқарылатын көпірлі кран – штабелерге қарағанда өнімділігі артық болады. Олардың жүк көтергіштігі 1 тоннадан аспайды және де биіктігі 8,4 – 15,6 метр болатын қоймаларда қолданылады. Сериялы шығарылатын көпірлі кран – штабелер жүккөтергіштігі 12,5 тоннаны құрайды, кейде арнайы сұраныс бойынша жүккөтергіштігі 15 – 20 тонна болып шығарылады.

Көпірлі кран – штабелер әмбебап, бірақ олардың жұмыстарын автоматтандыру үшін жұмсалатын үлкен қаржы керек. Сол себепті көпірлі кран – штабелер комплексті автоматтандырылған қоймаларда, сонымен қатар автоматтандырылған көлікті жүкті қабылдау жүйесі бар жерлерде қолданылмайды. Олар тиімділігі мол сөрелі кран – штабелерге бәсекеге шыдамайды. Көпірлі кран – штабелерге өрт қауіптілігі П-Па класынан аспайтын жерлерде қолданылады [8,9,10].

1.2 Патенттік шолу және сараптама

Сөрелі кран-штабелер.

Өнертабыс авторлары: Б. И. Певзнер, З. П. Хараб, А. В. Сергеев және Н. Н. Скворчевский. №368154.

Өнертабыс өндірістік көлік саласына, сонымен қатар жекелеп алғанда механикаландырылған қоймалардағы құрал-жабдыртарға қатысты.

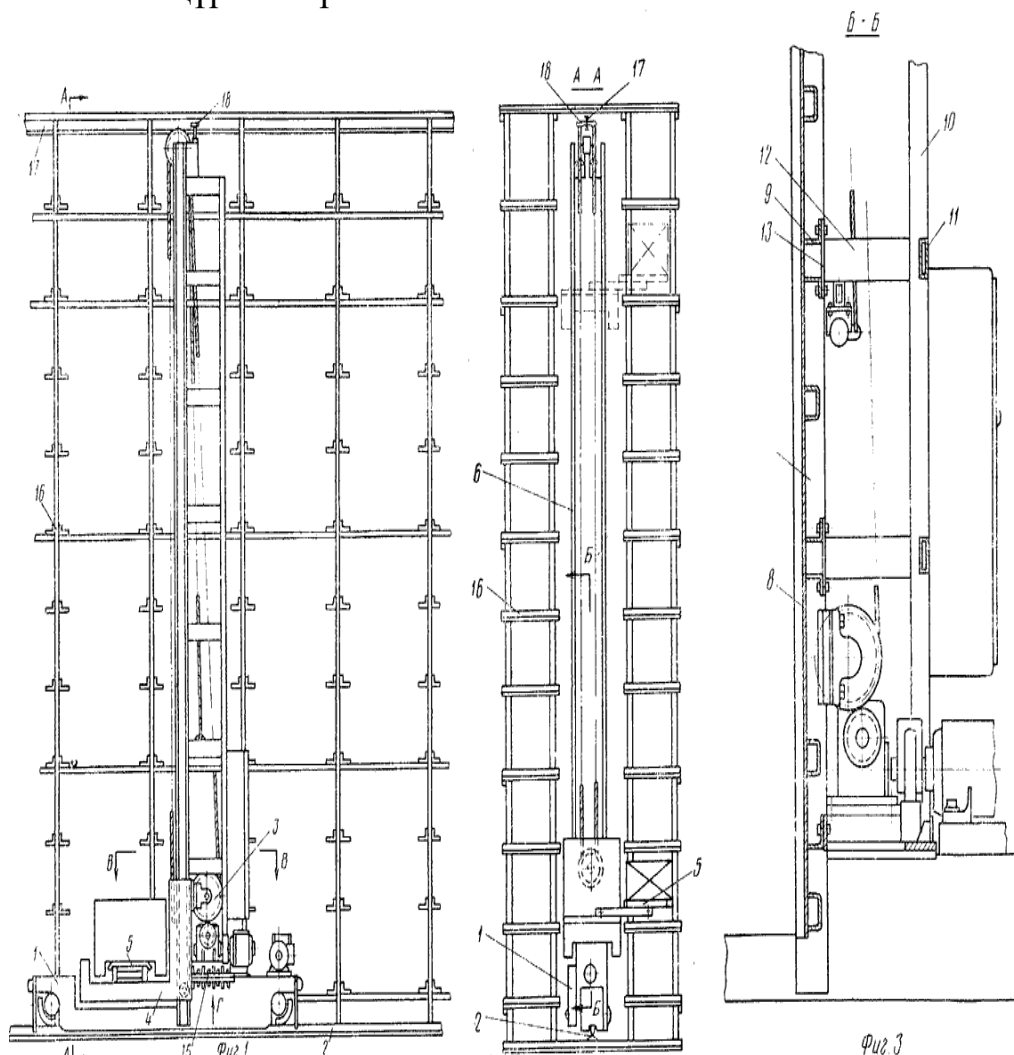
Қазіргі кезде рельс бойына жетек арбашасы орнатылған, вертикалды бағытта бағанды жылжытатын және жылжымалы жүккөтергіші бар сөрелі кран-штабелерлер белгілі. Кран-штабелердің бағандары блоктардың тұтас немесе тор тәріздес дәнекерленуінен жасалады. Ал оған орынауыстырып тұратын бағыттаушы жүккөтергіш бекітіледі.

Бірақта бұндай кран-штабелерлерде өңделген бағыттаушы бағандардың дәнекерленген металконструкциясын тура дәлдікпен бекіту кейбір жағдайда қиын болып келеді.

Бұл өнертабыстың мақсаты бағандардың қарапайым жасалу жолында оның беріктігі мен қаттылығын сақтау барысында сөрелі кран-штабелерді жасап шығару.

Бұған, оның үстіне көлденең қимасының және өзара байланыстары бар металл торға П-бейнелі табақпен бүкіл биіктігі бойынша бағыттаушы бірлескен

жасай отырып, алынбалы көмегімен фланецтері бар қосады, мысалы, бұрандалы немесе құрамалар.



1.2-сурет- Сөрелі кран-штабелердің жалпы көрінісі

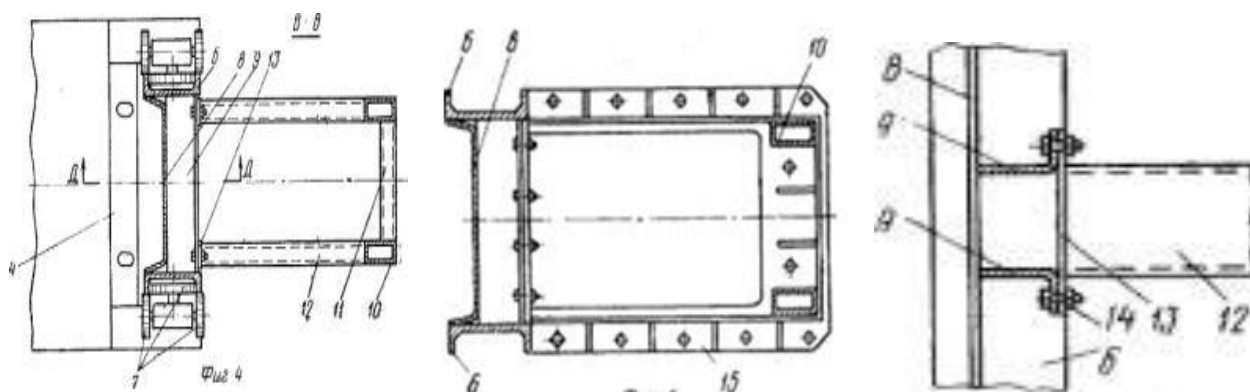
1.2-суретте сөрелі кран штабелердің жалпы көрінісі (А-А қимасы және Б-Б қимасы), 1.3-суретте- В-В қимасы, Г көрінісі және Д-Д қимасы көрсетілген.

Сөрелі кран-штабелер крандық рельске 2 орнатылған жетек арбашасынан 1 тұрады. Арбашада тік бағыттағы баған орналасқан. Бағанда канатты көтеру механизмі 3 арқылы жүккөтергіш 4, жабдықталған жылжымалы телескопиялық үстел және қармауыштарымен 5 орын ауыстрады.

Кран-штабелердің бағаны жабдықталған екі бағыттаушы швеллерден 6 тұрады, ол жүккөтергіштің каткасының 7 орын ауыстыруын және табақтың 8 бүкіл биіктігі бойынша өзара байланысқанын және көлденең байланысын 9 қамтамасыз етеді. Швеллерлер 6, табак 8 және көлденең қималар 9 арқалықтың П-бейнелі байланысын сипаттайды. Көлденең қималар 9 металконструкцияның байланысуы үшін бұрыштың түкпір-түкпірінен саңылау арқылы жасалған. Бағанның металконструкциясы құбырлы тіректер 10 арқылы жасалған, олар бір бірімен көлденең қималы 11 дәнекерлеу арқылы байланысқан.

Металконструкцияның тіректеріне горизонталды байланыстар 12 жапсырылған, байланыстың соңында 13 бұрандаларға 14 арналған саңылауы бар. Металконструкцияның төменгі жағында фланец 15 орнатылған, осы арқылы баған жетек арбашасына бекітіледі.

Дәнекерлеу түрінде металконструкциясы бағыттаушыларына бекітілген, бағанды тік бағытта қозғалтатын рельске орнатылған жетек арбашасынан, сонымен қатар жүк кареткасынан тұратын сөрелі кран-штабелерден айырмашылығы, бағанның беріктігін арттыру барысында және құрастыру технологиясын жеңілдету, табақтың бүкіл биіктігі және көлденең қимасы бойынша өзара бағыттаушы байланысын арттыру, балканың П-бейнелі байланысы, сол арқылы металконструкциясын бұрандалы байланыстар беріктендіру.



1.3-сурет- Қималар үлкейтілген масштабта

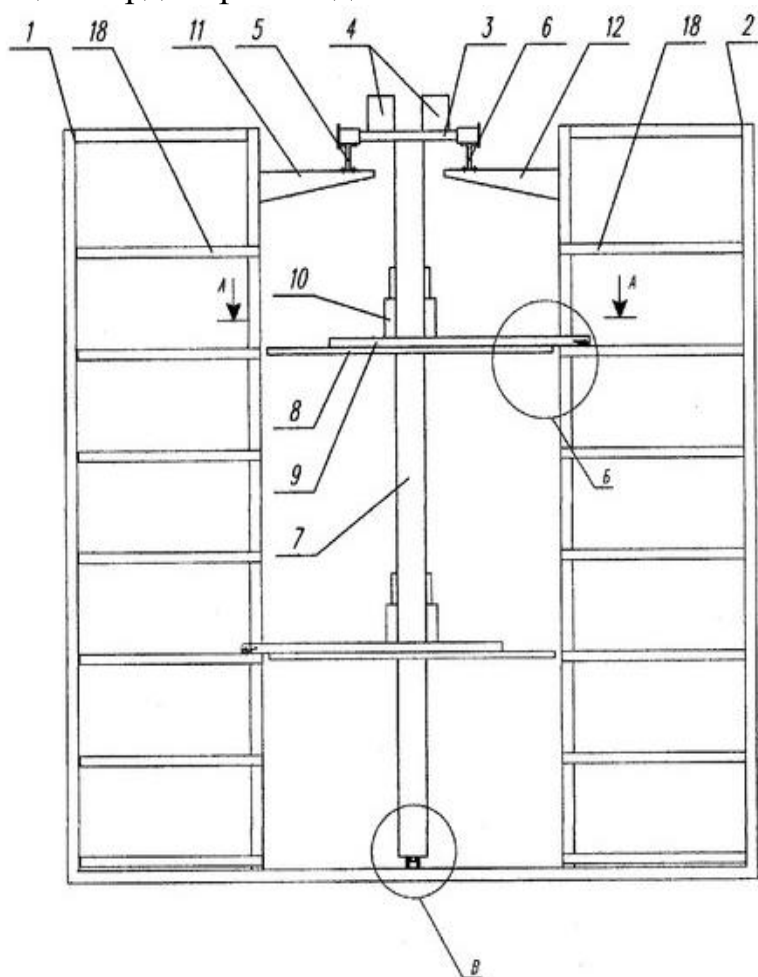
Кран-штабелер.

Өнертабыс авторлары: П.А. Юрьевич, Ц.В. Владимирович, М.С. Николаевич, Я.А. Сергеевич, С.К. Анатольевич. № 82202 (4-сурет)

Пайдалы модель көп қабатты 1,2 сөрелерде жүкті бір бірлеп салу, жинау, тиеп-түсіру жұмыстарының механизміне жатады. Көтергіш кранда жүкті салу үшін көп ярусты сөрелер 1,2 бар, олар рельсті жолмен іске қосылып, арбаларын бағаналарға бекітіп 7, вертикалды жағдайда жүк көтергіш жетегі мен бірге ұстағыштар қозғалып, жоғарғы кеңістіктегі сөрелерге салады, аралықтарында горизонталды конусты тіректер 11,12 рельсті жолға бекітіліп, бағаналардың ұштары вертикалды осыпен 13 жабдықталып, бағыттаушы элементтер 15,16 арасына аунақшалар 14 орнатылған, ал паралельді жол мен жылжымалы ұстағыштардың екі жағында бағаналар орнатылған 7. Екі жақты қызмет көрсететін көтергіш кран көп ярусты сөрелі қоймаларға жүктерді салып, сөрелердың аралықтарын кемітіп, қойма өлшеміне келтіреді, сонымен қатар материалдық сыйымдылықтары кеміп, көтергіш кран құрылымы лақтыру моментінің жойылуынан жүкті жылжымалы ұстағыштармен ұстап қалады.

Пайдалы модельдің басты міндеті көп ярусты сөрелерге жүкті салуда көтергіш кранның қызметін атқару, осылайша сөрелер арасындағы аралық

кеміп, қойма өлшемі қысқартылады. Сонымен қатар көтергіш кран құрылымы қысқарып, жылжытқыштарда жүк болады.



1.4-сурет- Кран штабелер

Сөрелі кран-штабелер

Өнертабыс авторлары: В.М. Литвинов, С.Л. Смирнов, Ю.П. Лапкин, И.П.Пресс. № 508455 (1.5-сурет)

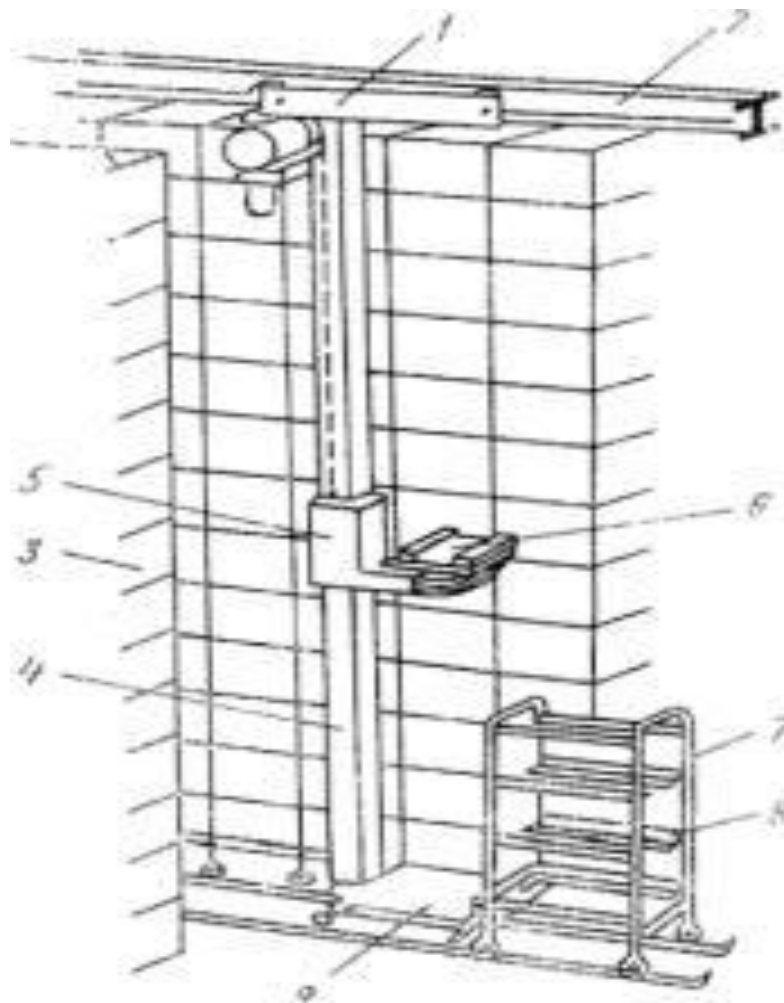
Өнертабыс қойма жабдықтары ретінде өндірістік көлік саласында қолданылады. Белгілі сөрелі көтергіш крандар көтергіш арба жақтауы мен жинағыштан құралған. Дегенмен көтергіш крандар қозғалыстан тыс жерлерге жүкті жеткізу үшін қайта жүктемелеуді қажет етеді. Өнертабыстың мақсаты-көтергіш кран қозғалысынан тыс жерге жүкті жүктемелеусіз жеткізу болып табылады. Жинағыш арба түрінде беріліп, көтергіш жақтауына жалғанып, қашықтықтан ұстағыштармен басқарылып, жақтауға амортизациялық тығындамалармен жалғанған. Қармау электромагнит түрінде орындалады.

Өнертабыс формуласы.

1. Сөрелі көтергіш кран көтергіш арбасы бар жақтаудан, жинағыштар құралып, көтергіш краннан тыс аумаққа жүк жеткізіп, арба түрінде көтергіш жақтауларына қосылады. Қашықтықтан қармауыштармен басқарылып, соңғы амортизациялық тығындамаларға бекітілген.

2. Сөрелі көтергіш кран 1 бойынша ерекшеленіп, электромагнит түрінде

орындалған.



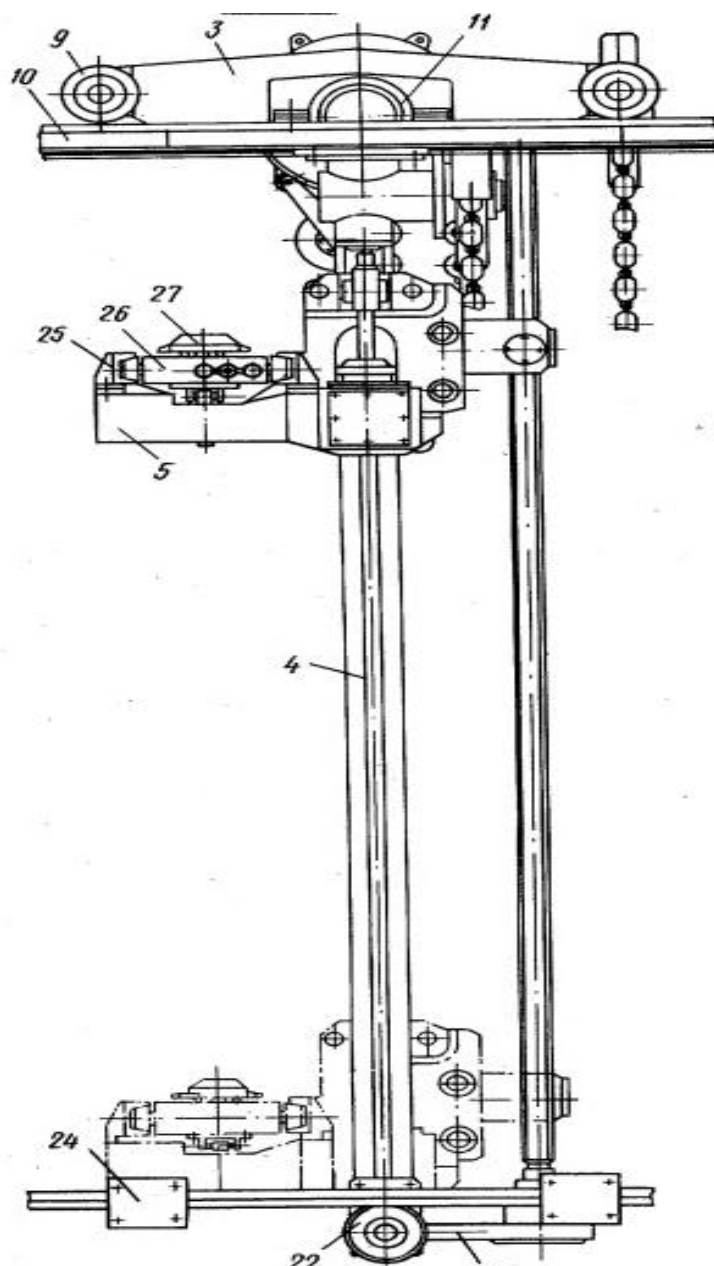
1.5-сурет- Сөрелі кран-штабелер

Сөрелі көтергіш кран.

Өнертабыс авторлары: В.А. Таймыр, А.Г. Шевцов, И.П. Чухарев, Б.В.Дзюбинский, М.Е. Лагун және С.Б. Кухаренко.№ 984944 (1.6-сурет).

Өнертабыс сөрелі қойма жабдықтарына жатады, көптеген жағдайда сөрелі кранды көтергіштер шет жақтаулы жүктемелер үшін қолданылады, кемелер мен базалық қалқымалы құралдарға бекітіледі. Сөрелі кран көтергіш жетекті арбадан құралып, жүк көтергіш механизм бағаналарымен жабдықталып, тұрақтандырғыш түйіндермен таралып, тісті тегершіктерден құралады. Тісшелі жақтаулары мен тісті тегершіктері арқылы қозғалыстарды қалыптастыра алады. Аталмыш кранды көтергіш сөрелі ұзын өлшемді жүктер мен құрылымдық ерекшеліктермен қатар орындалып, бір біріне толық бағытталып, арбамен қосылып, қолданыстарын шектейді.

Өнертабыс формуласы.Сөрелі кранды көтергіш сөре арасындағы рельсті арбалы жетектермен бірге бағытталып, жақтаудың бүйірлік аумақтарына дінгектер арқылы бағытталып, горизонталды түрде орналасқан. Сөреде қосымша бағыттармен коаксиалды төлкелер мен вертикалды аунақша осьтері біртұтас вертикалды жазықтықтарға тісті тегершіктермен бірге орналасады.

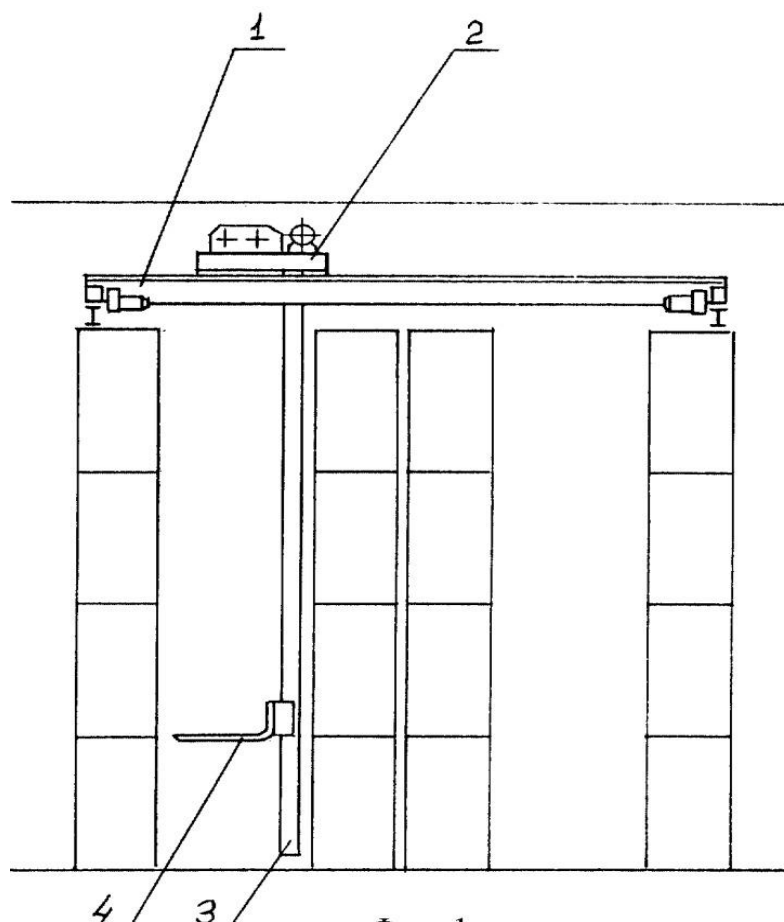


1.6-сурет- Сөрелі көтергіш кран

Кран-штабелер.

Патент авторлары: И.Б. Певзнер және Н.М. Поликарпов. №2191150 (1.7-сурет).

Өнертабыс машинажасау саласындағы көтергіш-көлік саласына жатады. Кран-штабелерді оператор аспалы пультпен басқарады, көпірден, арбадан құралып, бұрылатын айналмасына бағаналар бекітілген, сондықтан бағаналарға арқанмен немесе тізбекті жүк көтергіш жетегі орналасып, жүкті қармап алатын айыры тар арбамен жабдықталған. Жүк көтергіш жетегі айналым санының датчигімен жабдықталған, демек жылдам үрісті редукторға бекініп, айналым саны әрбір уақыт моментімен өлшеніп, элеткронды түрлендіргішті, микропроцесорды, жарық сан таблосын, сандық код арқылы қармау биіктігін көрсетеді. Белгіленген табло аспалы пультпен берілген. Өнертабыс қойыртпақты игеру кезінде өте тиімді.



1.7-сурет-Кран-штабелер

Кран дөңгелегі.

Өнертабыстың авторы Кивенсон Б.М. №633789 (1.8-сурет).

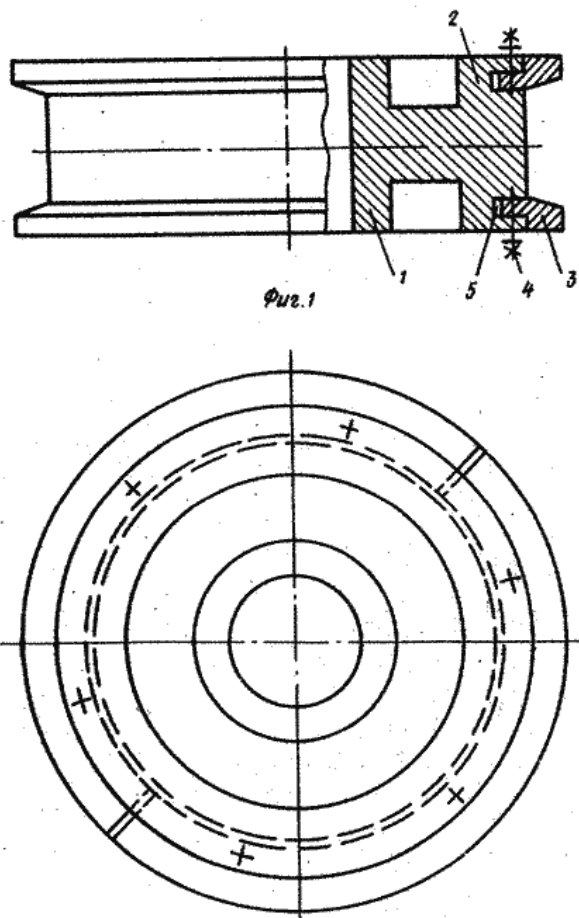
Өнертабыстың мақсаты-ребордаларды бекіту сенімділігінің ұлғаюы болып табылады. Ол үшін шеңбердің сыртқы цилиндрлік бетінде шеңберге бекіткіш элементтерімен бекітілетін ребордалар орнатылған шеткі жырашықтар орындалған. 1 пішінінде крандық дөңгелек көрсетілген, 2 пішінге қараған алдындағы түрі, ол да солай жанынан қарағандай. Крандық дөңгелек 4 бекіткіш элементтер арқылы 1 күпшегін, 2 шеңберін, 3 ажыратылатын ребордаларын қамтиды. Шеңбердің цилиндрлік бетінде ажыратылатын ребордалар орнатылған 5 шеткі жырашықтар жасалған. Крандық дөңгелектің берілген құрылымында ребордаға әсер ететін бүйірлі күші бұrandаның беріктігінен жоғары беріктік, шеңберлі жырашықтардың бүйірлі қабырғаларын қабылдайды.

Өнертабыстың формуласы

Шеңбердің сыртқы цилиндрлік бетінде шеңберге бекіткіш элементтерімен бекітілетін ребордалар орнатылған шеткі жырашықтардың бекітуін сенімділігінарттыру мақсатында ерекшеленетін шеңбер, ажыратылатын ребордалар және бекіткіш элементтерін қамтитын крандық дөңгелек.

Шеңберде ажырайтын ребордалары және бекіту элементтері бар кран доңғалағы реборд бекіту сенімділігін жоғарлату мақсатымен ерекшеленетін

шеңбердің цилиндрлік сыртқы бетінде шеңберге бекітпе элементтарымен бекітілетін ребордалары орнатылған сақиналық жырашықтар орындалған.



1.8-сурет-Кран-штабелер

Патенттің бұдан басқасынан, жіктеу бойынша бірнеше жақын және жиналған базалар патенттерінен жобаланған кранына келетінің таңдаймыз. Сондай-ақ дипломдық жұмыста кіретін патенттің түптұлғасы талданып, оның құрылымы анықтап алынған және инновациялық бөлігінде қолданған.

Өнертабыс жұмыстың қауіпсіздігін және сенімділігін арттыруға қамтамасыз етеді.

Дипломдық жұмыстың жобалау процесінде патент тазалығын қамтамасыз ететін патенттері жоғарыда келтірілген. Қорытынды: Дипломдық жұмыста қолданылатын инновациялар бойынша жұмыс барысында «Кран доңғалақ» отандық патент таңдалды, жіктелу үшін келесі патенттер тексерілді, таңдалған патенттің түптұлғасы тексерілді және патент тазалығы да ұсынылды.

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Механикаландыру сызбаның есебі

2.1-кесте - Бастапқы деректер

Жүктің атауы		Ұзын өлшемді металпрокат
Жылдық жүк ағыны, (т/жыл)		70700
Жүктердің сақтау қоры, (т)		1920
Жүктерді сақтау	қойма ыдысы	Тұғырық
	өлшемдері, м	9,3x1,2(0,25÷1,4)
	салмағы, т	1÷1,5

Қоймаға табандыққа төселген ұзын өлшемді жүктер түседі. Табандыққа метал төсеуі дайындық цехте соңғы технологиялық операциялардың орындарында орындалады. Жүктелген табандықтар көпір крандарымен тасымалданады. Рольгангқа көпір краның металмен келген табандықтар қояды.

Жүк рольгангымен ұзын өлшемді жүктер үшін қабаттағыш-краны қызмет көрсететін аймаққа тасымалданады. Қабаттағыш-краны жүктер рольгангтен алады, сақтау аймағына тасымалданады және стеллаждарға қояды. Қоймадан жүкті беру кері ретпен ұқсас түсуі болады [11,12,13].

Жіберу аймағында көпір краны орнатылған. Оның көмегімен іріктеу операциялары, теміржол электр арбаларына тиеуі орындалады.

Жіберу аймағында жинақтаушы стеллажы, таразыға жүкті іріктеу үшін метал төсемі орнатылған.

Қоймалар блогында жүкті жылдам табу үшін барлық стеллаждарға және қабаттағыштарға еөмірлерді береді. Тіреу стеллаждар үшін екі мәндік нөмірлерін, біріншісі сан-стеллаж нөмірін, екіншісі-ұяшық нөмірін енгізеді. Қабат шекарасында еденге бояумен бояйды. Тиісті нөмірлерді беретін, қабатты аймақтарға бөледі.

Қоймада ұяшықтардың барлық нөмірлерін көрсетумен жоспар-картасы бар, қайда стеллажда және қабаттау аймақтарындағы ретімен қамтиды.

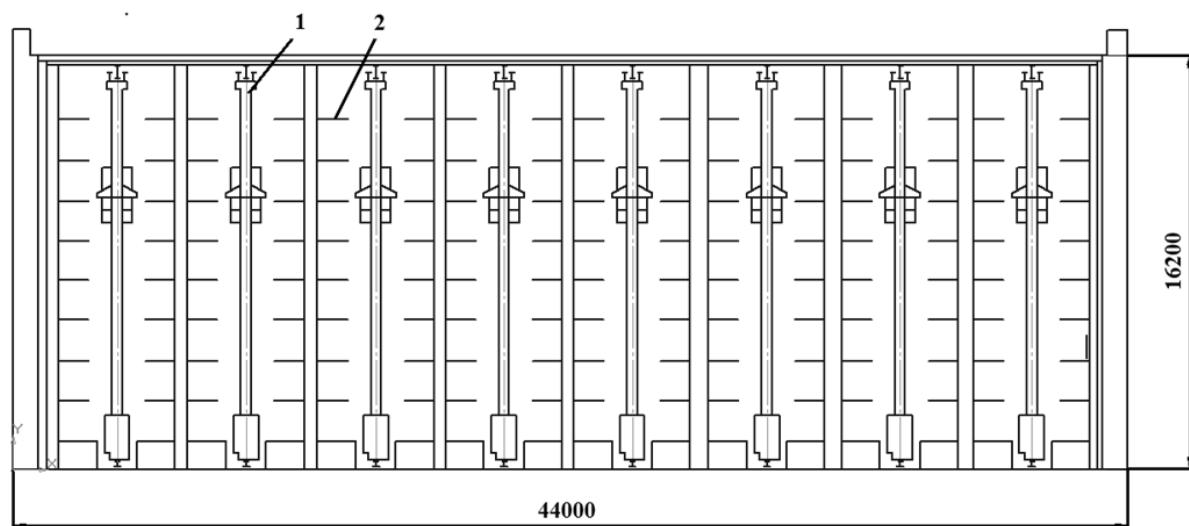
Жоспардың бір аттас нөмірінде жүкті қоймалау кезінде - қол және автоматты режимде жүктің атауы мен оның ЭЕМ жадында оның саны сақталатын, атауымен және жүктің салмағымен биркасын картаға көрсетеді.

Қойманың жұмыстың қол режимінде, кіріс есебі және материалдар жіберулері әдеттегі картотека арқылы автоматты түрде орындайды- ЭЕМ барлық жұмысты жасайды [14,15].

2.2 Қойма бөлме-жайларының негізгі параметрлері

Көбінесе қойманың биіктік таңдауында қабаттағыш-кранның экономикалық тиімділігін анықтайды. Ғимарат биіктігінен келтірілген

шығындардың тәуекелділіктері бардан, экономикалық тиімділіктің оңтайлы көз қарасынан қойма биіктігімен болады $H = 16,2$ м [26]. Қабаттағыш-кранның техникалық сипаттамасынан негізге ала отырып, 8-ге тең қабаттағыш-крандардың санын қабылдаймыз, өйткені 4-еу кезінде осыған байланысты қабаттағыш-кранының бірі болып көлденең бойынша 20 ұяшықтардан артық қызмет көрсете алатын, материалдардың номенклатурасы қамтамасыз етілген. Қоймалаған жүктің параметрлерін, қабаттағыш-крандардың, стеллаждық құрылғылардың параметрлерін ескере отырып қойманың енін қабылдаймыз $B = 44$ м.



1 – қабаттағыш-краны (саны); 2 –стеллаждар (8 қабат)

2.1 - сурет- Металпрокат қойманың механикаландыру, жабдықталған стеллаждық қабаттағыш-крандармен сызба

Ауысымдық түсуі мен жүктердің жөнелтуін формула бойынша анықтаймыз:

$$\begin{aligned} Q_{см.н} &= \frac{Q_n \cdot k_n}{254} \\ Q_{см.о} &= \frac{Q_o \cdot k_o}{254} \end{aligned} \quad (2.1)$$

қайда, Q_n, Q_o -жүтің жөнелтуі мен жылдық түсуіне сәйкес , т

k_n, k_o -жүктердің жөнелтуі, түсімдер біркелкі емес коэффициенттеріне сәйкес.

$$Q_{см.н} = \frac{70700 \cdot 1,5}{254} = 422 \text{ т.}$$

$$Q_{см.о} = \frac{70700 \cdot 1,2}{254} = 336 \text{ т.}$$

Жүкті қабылдаудың орташа салмағы $q_n = 1,5$ т., жөнелтілетін бумалардың

орташа салмағы $q_o=1$ т.

1 ауысымда қабаттағыш-кранның циклдардың жалпы саны:

$$n = \frac{Q_{см.н}}{q_n} + \frac{Q_{см.о}}{q_o} = \frac{422}{1.5} + \frac{336}{1} = 612 \text{ циклов}$$

Кранның бір циклдің уақытын формула бойынша анықтаймыз:

$$\tau_1 = \frac{2 \cdot L_p}{V_p} + \frac{L_{с.н.}}{V_{с.н.}} + \Delta t ,$$

қайда, Δt – қосымша уақыт, сек.

$V_{ж}$ және $V_{ж.п.}$ –қабаттағыш-крандардың орташа жылдамдығы мен қабаттағыш-кранның платформасына сәйкес, м/с;

L_p және $L_{р.п.}$ –кранның орташа ұзындығына және жүктік платформаның жақтауларына сәйкес, м

$$\tau_1 = \frac{2 \cdot 32}{5,2} + \frac{8,5}{16,2} + 0,25 = 1,7 \text{ мин.}$$

Түпқоймалардың аусым санының қайта өндеу үшін қажетті уақыт:

$$T = \tau_1 \cdot n = 1,7 \cdot 612 = 1040,4 \text{ мин.}$$

Қабаттағыш-кранның қолдану коэффициенттері:

$$\delta = \frac{T}{1440} = \frac{1040,4}{1440} = 0,72 .$$

Ауыр режимінде қабаттағыш-кранның қозғалыс механизмі. Ауысымда қозғалыс механизмінің мүмкін болатын жұмыс уақыты-180 мин.

Ауысымда қозғалыс механизмінің нақты уақыт жұмысы:

$$T_{\phi} = \frac{2 \cdot L_p}{V_p} \cdot n = \frac{2 \cdot 32}{58 \cdot 8} \cdot 612 = 87 \text{ мин.}$$

Жалпы уақыт қорына уақыт бойынша қабаттағыш-кранның қолдану коэффициенті:

$$\eta = \frac{T_{\phi}}{180} = \frac{87}{180} = 0,48 .$$

Орталықтандырылған зауыттық қойманың көлемі мен қолдану

коэффициентінің қолдану коэффициентін анықтаймыз:

Жөнелту алаңының ауданы:

$$f_{omnp.} = \frac{Q_{cm.o} \cdot k_o \cdot t}{254 \cdot q}$$

қайда, q – 1 м^2 ауданына жүктеме, т/м²;

t – алаңда жүктің болған күн саны

$$f_{omnp.} = \frac{1.2 \cdot 70700 \cdot 12}{254 \cdot 1.5} = 222 \text{ м}^2.$$

Қабылдау алаңының ауданын нықтаймыз:

$$f_{np.} = \frac{Q_{cm.n} \cdot k_n \cdot t}{254 \cdot q}$$
$$f_{np.} = \frac{1.5 \cdot 70700 \cdot 1}{254 \cdot 1.5} = 278 \text{ м}^2.$$

Қойманың көлемі мен қолдану ауданының коэффициенттері:

$$K_s = \frac{F_{\Pi}}{F_{скл.}}$$
$$K_v = \frac{V_{\Pi}}{V_{скл.}}$$

қайда, F_{Π} - жүкпен бос емес, қойманың пайдалы ауданы, м²;

$F_{скл.}$ - қойманың жалпы ауданы, м²;

V_{Π} - қойманың пайдалы көлемі, м³;

$V_{скл.}$ - қойманың жалпы көлемі, м³.

$$K_s = \frac{1785,6}{4092} = 0,436$$

$$K_v = \frac{14284,8}{66290,4} = 0,215$$

Механизациялау деңгейін жұмыстардың жалпы санына механикаландырылған көлемінің қатынасымен анықтайды:

$$Y_m = \frac{A_m}{A_m + A_{руч}} = 0,62.$$

Механизациялау деңгейін формула бойынша есептеледі:

$$C_m = \frac{T_m}{T_m + T_{вспом} + T_{руч}} = 0,64,$$

қайда: T_m - механикаландырылған еңбекпен бос емес, жұмыстардың саны;

$E_{қол}$ - қол еңбекпен бос емес, жұмыстардың саны;

$T_{вспом}$ - түсіру-тиеу кезеңінде жұмыстар тарапынан тартылатын сандар.

Техникалық-экономикалық көрсеткіштер 2 кестеде жинақталған

2.2-кесте – Техничко-экономикалық көрсеткіштері

Жылдық түсімдер көлемі, т/жыл	Қоры		Қойма алаңы, м ²	Көлемнің қолдану коэффициенті	Көлемнің қолдану коэффициенті	Жүктеме, т/м ²	Механикаландыру деңгейі	Механикаландыру деңгейі	Жылдағы өндіру, т/адам.
	күнмен	коннамен							
70700	12	1920	4092	0,436	0,215	1,5	0,62	0,64	278

2.3 Ұзын өлшемді жүктер үшін стеллаждық қабаттағыш-кранның құрылғысы

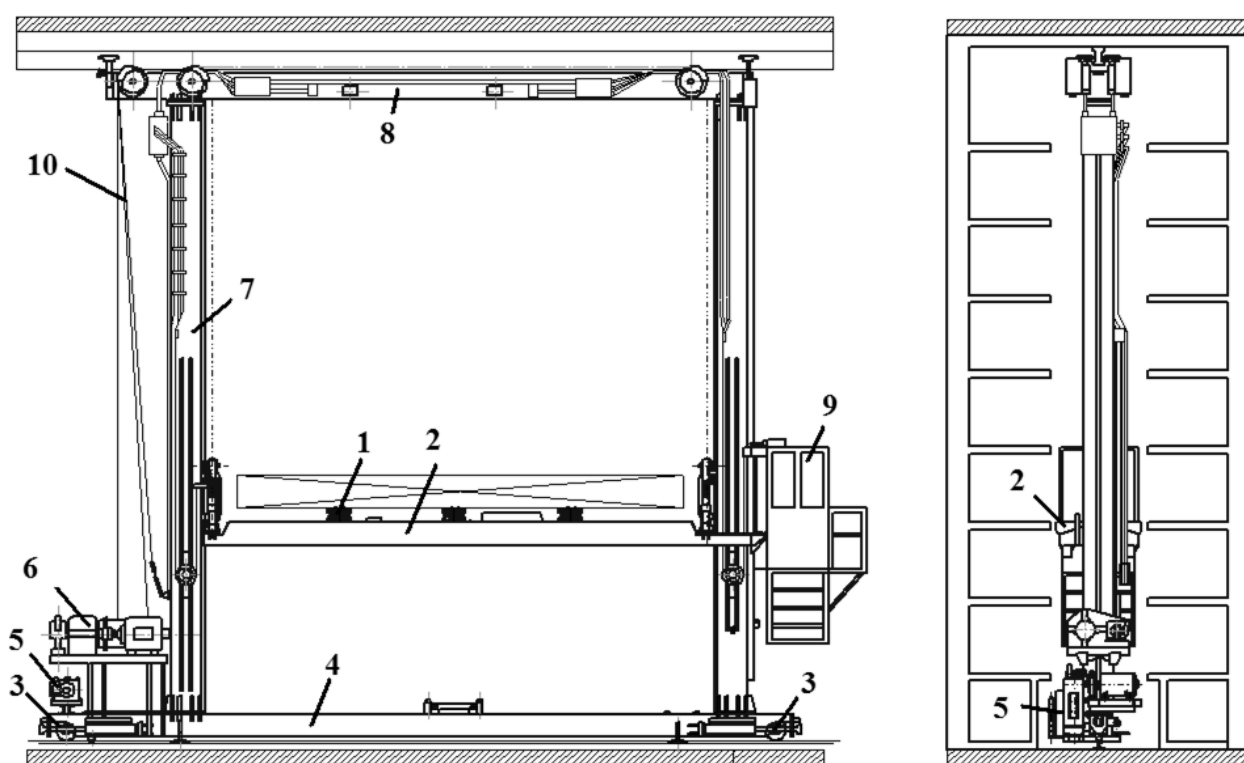
Қабаттағыш-кранның металл құрастылымы қорапша тәрізді қималардың арқалықтан жасалған жалпақ тік төртбұрышты жақтаудан білдіреді. Біріктірілген тілкемдерден, швеллерлерден арқалықтар жасалады. Фланец бұрандама біріктірулер арқылы бір-бірімен арқалықтар қосылады. Тірек арқалығы жақтау түйіндерден жауапты және тым жүктемесі болып табылады.

Тірек арқалықтарға бағаналар, жылжу жетегі, гидробуферлер, жүріс дөңгелектер буксалары бекітіледі. Бір бірінің артынан кезек кезек бұрыштық буксаларда орнатылған арқалықтар ұштары бойынша орналасқан екі жүріс дөңгелектерге тірек арқалығы сүйенеді.

Төрт аунақшалар орнатылған тірек арқалықтарда бүйірлі көлденең жылжытудан болдырмау үшін. Кранның дөңгелектердің бірі жетекті болып табылады.

Жетек дөңгелектердің білігіне тік түрдің редукторы отырғызылған. Көлденең ығысу редукторынан реттелетін тартымымен ұсталады. Төлкелі-саусақ муфта арқылы электр қозғалтқышымен редуктор жалғанады. Электр қозғалтқыш тірек арқалыққа бұрандамен бекітілетін жеке жақтауында орнатылған. Бұл жақтауда электр гидравликалық итергішімен тежегіш

орнатылған. Редукторға тахогенераторды біріктіру үшін тік тісті дөңгелектердің тісті жұбынан тұратын қосымша сатысы кіріктірілген. Тахогенератор (электр генераторы) редуктордың білігін бұрыштық арттыру немесе айналым жиілігін өлшеу үшін арналған. Тахогенератор (tachos грек тілінен - тездік, жылдамдық және генератор) – электр сигналына біліктің айналым жиілік мәнді жылдам түрлендіру үшін арналған тұрақты немесе түрлендіру кернеудің өлшем генераторы. Сигналдың шамасы (ЭЖС) айналым жиілігіне тура пропорционалды. Өндірілген сигнал (тахометр) межелеген арнайы жүргізу вольтметрге тікелей бейнелеу үшін, немесе айналым жиілігінің бақыланып отыратын автоматтандырылған құрылғылар кіруінде беріледі. Тахогенератордың әсері қозудың ағынның тұрақты мәні кезінде оның ЭЖС генератор ротордың бұрыштық айналым жиілігінің мөлшерлестігіне негізделген.



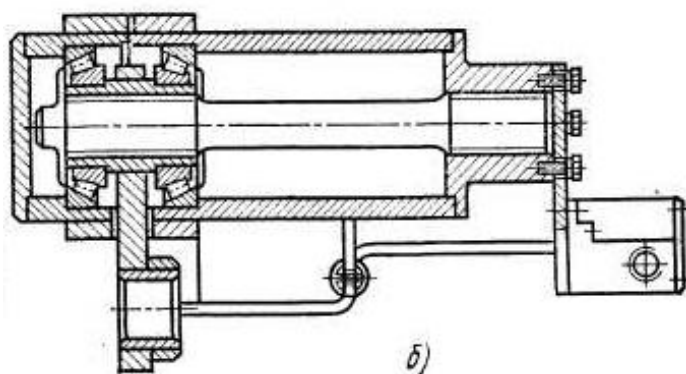
- 1 – телескоптық (жылжымалы) жүк қармағыш; 2 – көтергіш платформасы;
 3 – жүрістік доңғалақтары; 4 – тірек арқалығы; 5 – қозғалу механизмі;
 6 – көтеру механизмі; 7 – бағаналар; 8 – жоғарғы арқалық; 9 – кабина;
 10 – арқандық-блоктық жүйесі

2.2 – сурет - Ұзын өлшемді жүктер үшін стеллаждық қабаттағыш краны

Тірек арқалыққа көтерудің білік жетектің және бағаналарға бекітетін фланецтермен ерітіп жабыстырылған. Біраунақша түрінің көтеру жетегі швеллерлерден жалпақ жақтауда орналастырылған. Екі жақты кесумен аунақша тісті муфта арқылы редукторымен жалғанады. Аунақша тісті муфта түрінен орындалған редуктордың жай жүретін білікте тығыздалған бірі екі сфералық мойынтіректерде орнатылған, ал басқасы-жеке корпуста орнатылған.

Редуктордың тез жүргіш білік төлкелі-саусақ муфта арқылы электр қозғалтқышымен жалғанады. Тез жүргіш біліктің екінші соңында ТКТ түрінің тежегіші әсер ететін, тежегіш тегершігі орнатылған. Көтеру жетектің жақтауында жүк көтергіш шектеуіш бекіту үшін орындар бар.

Қабаттағыш-крандары жүк көтергіш шектеуіштерімен арқандардың - әлсіреу шектеуіштерімен жабдықталған. Жүк көтергіш шектеуіші жүк көтергішті жоғарыға қозғалыс кезінде және номиналдан жоғары 25 %-ға арқанға жүктемені арттыру кезінде көтерудің механизм жетегі сөндіреді. Жүк көтергіштің электр мен механикалық шектеулері сияқты қолданады. Жүк көтергіштің торсиондық шектеуіштері неғұрлым кеңінен қолданады (2.4 сурет). Әрекет принципі белгілі бұрыштың торсиондық біліктің бұрау кезінде көтерудің механизм жетегіне әсер ететін және оны өшіретін шеттік ажыратқыштар іске қосылады.



2.3 – сурет - Жүк көтергіштің торсиондық шектегіші

Жүк көтергіш шектегіштерімен әдетте арқандардың әлсіреу шектегіштері бұғатталған. Олар стеллаждардың сөресіне телескоптық қармағыштарды түсіру кезінде әдетте орын бар жүк көтергіштің төмен қозғалысы кезінде және арқандардан жүктемені ажырату кезінде, көтерудің жетегін қосу үшін арналған. Әлсіреу шектегіштері келесідей жұмыс істейді. Жүк көтергіштің ауырлық күшінің әсерімен шектегіш серіппесі (жүксіз немесе жүкпен) немесе торсиондық білігі шағын серпінді сиықсыздануды қамтиды. Жүктемені шешуден кейін серіппе сияқты, сондай-ақ торсиондық білігі көтеру механизм жетегіне әсер ететін шеттік ажыратқыштар сөнетін кезінде алғашқы қалпына келеді.

Жүктеме шектейтін құрылғылар, сондай-ақ, арқандарды босататын қаптамалар, жинақтағыш крандарда, бірінші кезекте, стеллаждардың ішіндегі жүк тиеу құрылғыларының тұрақты жұмысы жүктемені көтеру немесе түсіру кезінде әкелуі мүмкін. Алғашқы жағдайда, кран-жинақтағыштың шамадан тыс жүктелуінен қорғау үшін, көтергіш машинаның электр қозғалтқыштарының - максималды сәттері, әдетте, олардың бағаланғандарынан 2-2,5 есе көп. Екінші жағдайда, әлсіреген арқан барабаннан секіріп, кері қозғалыс кезінде ағындарға жатпайды, бұл да жағымсыз салдарға әкеп соғады (арқанның қысуы және үзілуі).

Электрлік жүктемені шектеу және арқандарды әлсіретуші құрылғылар -

механикалық қауіпсіздік құралдарымен бірге қолданылады. Олар тензометриялық белгіштер болып табылады, күшейтілген сигналдар көтергіш механизмнің жетектерінде жұмыс істейді және қажет болғанда ажыратылады да, сенсор арқылы кернеудің белгіленген мәндерге қатысты артуы немесе азаюы.

Стеллаждық қабаттағыш-крандары бұғаттаудың және қауіпсіздік құрылғыларымен жабдықталған [31,36].

Шектегіштер:

- кабиналардың түсіру жылдамдығы;
- жүк көтергіштігі;
- жүк арқандардың әлсіреулері.

Шектейтін ауысулардың тіреулер және буферлік құрылғылар:

- қабаттағыш-крандары;
- жүккөтергіштің;
- жүк қармағыш органдарының.

Механизмдер тежегіштері:

- Қабаттағыш-кранның ауысуы;
- жүктің көтеруі;
- жүк қармағыш органның жылжуы.

Шеткі ережелерді шектейтін шеткі (жұмыс) ажыратқыштар:

- қабаттағыш-крандары;
- жүккөтергіштің;
- жүк қармағыш органдарының.

Ажыратқыштар:

- басқару пультарында орнатылған құлыптық құрылғылармен қуат көзі;
- оператордың кабиналардың есігін жабылуларын басқаратын;
- жылдамдықтың ортадан тепкіш жетегінің арқанның (қылдары) керілісті

басқаратын;

- оператордың кабиналарын ұстағыштарын іске қосуын басқаратын.

Бақылау үшін құрылғы:

- жылжы немесе көтеру механизмдерін;
- стеллаждың ұяшықтарының бос болмауы;
- жүк көтергіштікке жүктің болуы;
- жүк көтергіште жүктің ережелері;
- жүк қармағыш органның ережелері;
- көлденең және тігінен мекен-жайға қатысты.

Барлық механизмдерін қосуға жол бермейтін бұғаттаулар:

- егер оператордың кабина есігі жабық болса;
- егер жылдамдық шектегіштің ортадан тепкіш арқаны әлсіреген;
- егер жүк көтергіштің жоғары күйінің апаттық ажыратқыш іске

қосылған кезінде.

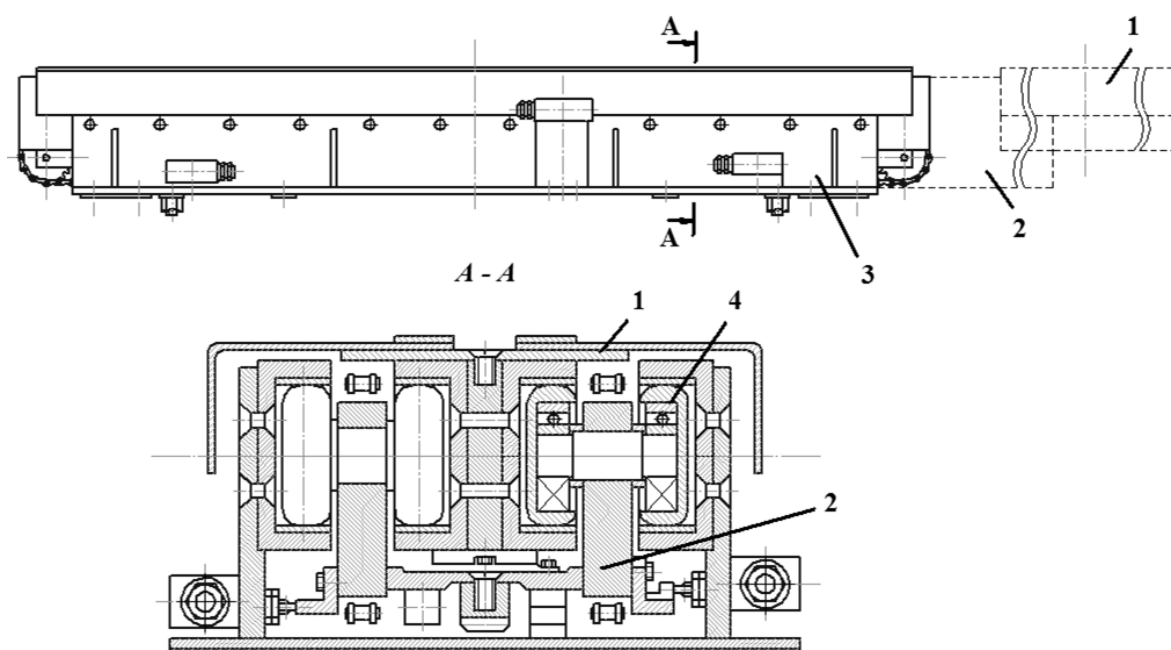
Қабаттағыш-кранның бағаналарына жүк платформаларының арбасын

ауыстыру бойынша тік бағыттаушылар бекітіледі.

Жүк тиеу платформасы көлденең байланыстарымен байланысты қорапты қималардың екі арқалықтан тұратын жақтауын білдіреді. Арқалықтар соңына арбалар бекітіледі. Арбалардың әрқайсысы бағыттаушыларын алатын күш катоктарын қамтиды. Арбалар ішінде бүрлейтін блоктар бекітілген.

Жүк платформаның арқалықтарға қозғалыс жетегімен іске қосуға келтіретін телескоптық қармағыштармен бекітіледі. Қармауыштар ілгіш кішкентай муфталары бар біліктермен өзара байланысты. Әрбір телескоптық қапсырма үш секциядан тұрады (2.3сурет):

- төменгі (қозғалмайтын);
- орташа;
- жоғарғы.



- 1 – үстіңгі жылжымалы секция; 2 – орташа (аралық) секциясы;
3 – жылжымайтын секциясы; 4 – аунақшалар батареясы

2.3-сурет – Телескопиялық қармау

Төменгі жылжымайтын секциясы орташа секциясы табақтық илемнен жасалған және орташа секциясы катоктарда ауысатын екі бағыттаушыларын қамтиды. Жоғарғы секциясы қоставр түрінде жасалған. Жоғарғы секциясы өзінің қималарымен орташа жылжымалы секцияның ішкі катоктарына орнатылады. Секциялар жұлдызша мен шынжыр арасында бір-бірімен біріктірілген. Беріліс қорабынан секция төменгі стационарлы қысқыш бөлігіне қатаң бекітілген беріліс қорабының білік білігіне беріледі, осы білікке айналу ортаңғы бөлікте орнатылған тірекпен айналып өтетін екі тартуға беріледі, бұл осы секцияның төменгі бөліктің ойықтары арқылы жылжуын күшейтеді. Жылжыту, ортаңғы секция тізбектер мен жұлдызша

күштерді жылжыту және жоғарғы бөлік. Телескоптық қапсырғыш жүк платформасының шұңқырына орнатылған. Редуктордың жоғары жылдамдықтағы білігіне төлке-саусақты жалғастырғыш электр қозғалтқышының білігіне байланған редуктор байланысы түрінде жасалған тежегіш қапсырмасы орнатылады. Редуктордың ақырын жүретін білігі телескопиялық қармауыштарымен оларды біріктірілген муфталар орналасқан екі шығыс біліктері бар. Жылдамдықтар ауыстыруы, сондай-ақ, төтенше жағдайдағы тұтқаларды тоқтату, бекітілген бөлімге орнатылған микроскоптармен жүзеге асырылады.

Тірек ұяшығының жұмысын қадағалау жүкті бар ұяшыққа орналастыру мүмкіндігін болдырмау үшін қажет, себебі апат орынды болып табылады. Бұл әрекетті орындау үшін әртүрлі құрылғылар пайдаланылады (пробиркалар, ұяшықта орнатылған жүктемеге шабуылдау кезінде шектеу қосқыштарында әрекет ететін), телескоптық сабақты кеңейтіп, оны ортаңғы орнына қайтарады. Оператор пультада тиісті сигнал жасалады, оның негізінде оператор жүктемені қайта бағыттайды.

Жүк көтергіште жүктің болуын бақылайтын құрылғы жүкпен жабылатын сәуле шеткі ажыратқыш түрінде немесе индуктивті білгіш немесе фотоэлемент түрінде орындалады. Бұл құрылғы жолдауға қателіктерді жоюға және жүкті алу немесе орнату бойынша командалардың тапсырмаларын жеңілдету үшін қажет. Мәселен, жүк көтергіштерде жүктеме болса, «жүктемені алу» командасы өтпейді және, керісінше, жүк болмаған кезде «жүктеме қою» командасы өтпейді.

Жүк тиегіштің жүк көтеру жағдайына мониторинг жүргізу құрылғысы кран-сталкердің жүк тиегіште дұрыс емес болған жағдайда, интерстициальды өту бойымен жүретін кезде, тірекке жүктің жайылуына жол бермейді. Автоматтандырылған қоймалардағы жүк позицияларын бақылауды қамтамасыз ету үшін қаптаманың жай-күйін және пакеттердің мөлшерін тұрақты бақылау ұйымдастырылады. Жүкті бақылаудың шеткі кезеңі ол қабаттағыш-кранның жүк көтергіште оның күйін тексеру болып табылады. Жүктің күйін тексеруге болады жүк көтергіштің бойында, солай көлденең тексеруге болады. Екі әдістермен тексеруді өткізеді: жүк көтергіштің төменгі жалпағында орналасқан индуктивті белгіштер арқылы, фотоэлементтер арқылы. Тігінен және көлденеңінен тігінен және горизонтальмен салыстырылатын жүктеме қапсырмасының орналасуын қадағалауға арналған құрылғылар датчиктің бағанында (тік мекенжайда) және жұлдызаралық өту бойымен (көлденең адрес) орналасқан шунттталатын тоқтауыштармен өзара әрекеттесуі тиіс датчиктер болып табылады.

2.4 Жылжыту механизмінің есебі

Қозғалтқыштың есептеу қуаты:

$$\sum N_{\partial\partial} = \frac{W \cdot v}{\eta},$$

қайда: W – жел жүктемелерді есепке алмай жүгімен кранның кедергісі;
 v – қозғалу жылдамдығы;
 η – ПӘК механизмі

$$\eta = \eta_{ред} \cdot \eta_{муф} = 0,99 \cdot 0,99 = 0,9$$

$$W = k(Q + G)$$

қайда: Q – жүк салмағы, кг;
 G – қабаттағыш-кранның салмағы, кг;
 k – қозғалыстың шеткі кедергісі

$$k = \frac{2 \cdot \mu \cdot d \cdot f}{D_{дөңгел}} \cdot k_p \cdot \alpha$$

қайда: α – жолдардың кран астының еңісі, $\alpha = 0.001$
 d – шетмойын диаметрі, $d = 0.09$ м.
 $D_{дөңг}$ – дөңгелектің диаметрі, $D_{дөңг} = 0,4$ м.
 μ – томалау үйкеліс коэффициенті, $\mu = 0,06$ м.
 f – мойнтіректерде үйкеліс коэффициенті, $f = 0.015$

$$k = \frac{2 \cdot 0,06 \cdot 0,09 \cdot 0,015}{0,04} \cdot 0,001 = 4,051 \cdot 10^{-4}$$

$$W = 4,051 \cdot 10^{-4} (165000 + 20000) = 1179 \text{ Н}$$

$$N_{қозғ} = \frac{1179 \cdot 1,67}{0,9} = 8,69 \text{ кВт}$$

Д-31 электр қозғалтқышын таңдаймыз [16]

$$n_{қозғ} = 1420 \text{ ай/мин}$$

$$N_{қозғ} = 9.5 \text{ кВт}$$

$$M_{қозғ} = 100 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Қозғалтқыш дөңгелегінің номиналды жылдамдығы:

$$n_p = \frac{60 \cdot v_H}{\pi \cdot D_K} = \frac{60 \cdot 0.67}{3.14 \cdot 0.4} = 70.82 \text{ ай/мин}$$

Редуктордың есептік беріліс саны:

$$i_p = \frac{n_k}{n_p} = \frac{1420}{70.82} = 20.65 \quad [14]$$

ЦЗВК-250 [1] редукторды қабылдаймыз

$$\eta_{ред} = 0,91$$

$$P = 16,7 \text{ кВт}$$

$$i_{ред} = 20$$

ТКГ-160 [1] тежегішін таңдаймыз

Ең жоғары тежеу сәті:

$$M_m = 100 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Тежегіш функциясы: аялдамалық, бақылау жүйесімен баяулаған кезде орындалады.

Қабаттағыш-кранның іске қосу кезінде жетекті дөңгелектің шеңберінде қажетті күш-жігері:

$$F_{\delta_2} = W_{\delta_2} + G_{\tau p} \frac{j}{q} \quad [26]$$

қайда: j – қабаттағыш-кранның жеделтуі $0,25 \text{ м/с}^2$ тең;

W_{δ_2} -қабаттағыш-кранның қозғалыс толық кедергісі.

$$W_{\delta_2} = G_{\tau p} \cdot \left(\frac{2 \cdot \mu \cdot d \cdot f}{D_K} + \alpha \right) = 165000 \cdot \left(\frac{2 \cdot 0.006 \cdot 0.09 \cdot 0.015}{0.4} + 0.001 \right) = 1217 \text{ Н}$$

$$F_{\delta_2} = 1217 + 165000 \cdot \frac{0.25}{9.8} = 5426.2 \text{ Н}$$

Дөңгелектің қимасында рұқсат етілген күші:

$$F_{доп} = (R_{см} + R_{ин}) \cdot f \quad [26]$$

қайда: $R_{см}$ -жетекті дөңгелектерге статистикалық қысымы, $R_{см} = 85580 \text{ Н}$;

$R_{ин}$ -жетекті дөңгелектерге қысымның инерциялық құрамдас $R_{ин} = 2400 \text{ Н}$.

f – жылжыту коэффициенті, $f=0.02$

$$F_{доп} = (85580 - 2400) \cdot 0.02 = 16635 \text{ Н}.$$

Ілінудің ең аз қоры:

$$k_{cy} = \frac{P_{don}}{P_{\delta_2}} \geq 1,2$$

$$k_{cy} = \frac{16635}{5426,9} = 3,07 \geq 1,2$$

Қабаттағыш-кранның жылжу нақты жылдамдығы:

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D_k \cdot n_{\partial s}}{i_{ред}} = \frac{3,14 \cdot 0,4 \cdot 1420}{20} = 1,88 \text{ м/с} \quad [26]$$

Іске қосу уақыты:

$$t = \frac{V_{\phi}}{j} = \frac{1,88}{0,25} = 6,95 \text{ сек} \quad [26]$$

Жылдамдықты қосу жолы:

$$S = V_{\phi} \cdot t = 1,88 \cdot 6,95 = 13,08 \text{ м} \quad [26]$$

Қорытынды: осылайша, қозғалыс механизмін есептеуден кейін біз Д-31 электр қозғалтқышын, ЦВБК-250 редукторын және ТКГ-160 тежегішін таңдаймыз.

2.5 Қабаттағыш-крандардың жүк платформасының көтеру механизмінің есебі

Электр қозғалтқыштың қуаты статистикалық:

$$\sum N_{\partial s} = \frac{(Q + \sum G) \cdot v}{\eta} \quad [17]$$

қайда: v -көтеру жылдамдығы, $v = 0,27 \text{ м/с}$;

G – жүк көтергіштің ауырлық күші жинауда және оператормен кабиналар (оператор массасы 80 кг), $G=43000 \text{ Н}$;

Q – жүктің ауырлық күші, $Q=20000 \text{ Н}$;

η -ПӘК механизмі.

$$\eta = \eta_{ред} \cdot \eta_{\partial л} \cdot \eta_{\partial ар} = 0,98 \cdot 0,99 \cdot 0,96 = 0,93,$$

қайда: $\eta_{\partial л}$ - ПӘК блогі, $\eta_{\partial л} = 0,98$

$\eta_{бар}$ - барабанның білік тіректерінде ескеретін ПӘК және арқанның қаттылықты шақыратын жоғалтулар, $\eta_{бар} = 0,99$

$\eta_{ред}$ - ПӘК редукторы, $\eta_{ред} = 0,96$

$$N_{дв.} = \frac{(20000 + 43000) \cdot 0,27}{0,93} = 19,69 \text{ кВт}.$$

Д-806 [16] Тұрақты тоқтың электр қозғалышын таңдаймыз

$$n_{дв} = 520 \text{ об/мин}$$

$$N_{дв} = 22 \text{ кВт}$$

$$M_{ком} = 195 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Көтеру кезінде барабан білігіне статистикалық айналым сәті:

$$T_{\sigma} = \frac{S \cdot D_{\sigma} \cdot c}{2 \cdot \eta_{\sigma}} \quad [16]$$

қайда: S – аунақшаға түсетін арқан тараулар тартысы,

$$S = \frac{1,25 \cdot Q_{сп} \cdot G_{сп}}{m \cdot (1 + \eta_{\sigma л}) \cdot \eta_{\sigma л}^2} \quad [28]$$

қайда: m – полипласттар саны, m=2

$$S = \frac{1,25 \cdot 20000 \cdot 43000}{2 \cdot (1 + 0,98) \cdot 0,98^2} = 17900 \text{ Н},$$

Қайда c – аунақшада бекітілген арқан тараулар саны, c=2.

$$D_{\sigma} = d_k \cdot (l - 1)$$

қайда: d_k - жүк арқанының диаметрі, $d_k = 14 \text{ мм} = 0,014 \text{ м}$

l - жұмыс режимінің және көтеру құрылғының түрінен байланысты коэффициенті, l = 30

$$D_{\sigma} = 0,014 \cdot (30 - 1) = 406 \text{ мм} = 0,406 \text{ м}$$

$$T_{\sigma} = \frac{17900 \cdot 0,406 \cdot 2}{2 \cdot 0,99} = 7600 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Ц2-500 редукторды таңдаймыз: [1]

$M_T = 10600 \text{ Нм}$

$i = 40$

$\eta = 0,96$

ТКТ – 300 [1] тежегішті таңдаймыз

$M_{\text{теже}} = 800 \text{ Нм}$

Механизмінің өшірулі кезінде жүктің тежегішті ұстау функциясы.

Жүктің көтеру нақты жылдамдығын формула бойынша анықтаймыз:

$$V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot D_\phi}{i_{\text{ред}} \cdot a},$$

қайда: $a=2$ полиспаст дүркінділігі.

$$V_\phi = \frac{3,14 \cdot 1050 \cdot 0,406}{40 \cdot 2} = 17,3 \text{ м/мин} = 0,29 \text{ м/с}.$$

Қозғалтқыштың білігіне келтірілген көтеруінде статистикалық сәті:

$$T_{\text{см}} = \frac{T_\phi}{i_{\text{ред}} \cdot \eta_{\text{ред}}} \approx T_{\text{ном}}$$

$$T_{\text{см}} = \frac{7600}{40 \cdot 0,96} = 197 \text{ Н} \cdot \text{м} [17]$$

$$197 \approx 195$$

Тежеудің қор коэффициенті:

$$K = \frac{T_{\text{торм}}}{T_{\text{см}} \cdot \eta_{\text{ред}}} \geq 2$$

$$K = \frac{800}{197 \cdot 0,96} = 4,1 [17]$$

$$4,1 \geq 2$$

Динамикалықтың коэффициенті:

$$\mu = 1 + \frac{j}{g},$$

қайда: j – қозғалтқыштармен басқару жүйесімен қамтамасыз етілетін жеделдету $j = 0,4 \text{ м/с}^2$

$$\mu = 1 + \frac{0.4}{9.8} = 1.04.$$

Жүктің көтеру кезінде қозғалтқыш білігіне динамикалық сәті:

$$T_{дин} = T_{ст} \cdot \mu$$

$$T_{дин} = 198 \cdot 1,04 = 206 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Редуктордың ақырын жүретін білігіне динамикалық сәті:

$$T_{дин}^T = T_{дин} \cdot i \cdot \eta_{ред} < T_T$$

$$T_{дин}^T = 206 \cdot 40 \cdot 0.96 = 791 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$791 < 800 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Демек, тежегіш дұрыс таңдалған.

Іске қосу уақыты:

$$t = \frac{V_{\phi}}{j} = \frac{0.29}{0.4} = 0.72 \text{ сек.}$$

Жылдамдықты қосу жолы:

$$S = \frac{j \cdot t^2}{2} = \frac{0.4 \cdot 0.72^2}{2} = 0.104 \text{ м.}$$

Арқанды таңдаймыз: өйткені $S=17900 \text{ Н}$,

14,0-ГЛ-1-СС-Н-180 арқынын қабылдаймыз

Арқанның беріктік қоры:

$$k = \frac{P}{S} = \frac{110500}{17600} = 6.17 > K_{дон} [33]$$

кайда: P_Y – арқанның үзілу күші;

$K_{рұк} - K_{рұк}=6 [1]$ рұқсат етілген коэффициенті.

Қорытынды: осылайша, жүктік платформасын көтеру механизмін есептеп Ц2-500 редукторын, ТКТ-300 тежегішті және 14,0-ГЛ-1-СС-Н-180 арқаның таңдаймыз

2.6 Көтеру механизмінің полипласт блоктарының және айналма блоктардың есебі

Полипласт рұқсат етілген блоктың диаметрі:

$$D_{\sigma} = d_k \cdot (l - 1) \quad [28]$$

қайда: d_k -жүк арқанының диаметрі, $d_k = 14 \text{ мм} = 0,014 \text{ м}$

l -жұмыс режимінің және көтеру құрылғының түрінен байланысты коэффициенті, $l = 30$

$$D_{\sigma} = 0,014 \cdot (30 - 1) = 406 \text{ мм} = 0,406 \text{ м}.$$

Блоктардың айналма диаметрін D_{σ} [28] қарағанда 20%-ға артық таңдаймыз

$$D_{o.\sigma} = 487 \text{ мм} = 0,487 \text{ м}.$$

Арқанның бір бұтағының пайдалы ұзындығы:

$$l = H \cdot a,$$

қайда: H –жүк көтерудің максималды биіктігі, $H=12,8 \text{ м}$

$$l = 12,8 \cdot 2 = 25,6 \text{ м}.$$

Аунақшада арқанның бір бұтақтың жұмыс бұтақтардың саны:

$$z = z_p + z_{\sigma} = 20,4 + 3 = 23,4 \text{ витков} \quad [24].$$

қайда: z_{σ} - бекіту айналымдар және түсіріп алатын саны, $z_{\sigma} = 3$.

Аунақшаның бұрандалы кесуге рұқсат етілген қадамы:

$$t' = 1,1 \cdot d_k = 1,1 \cdot 0,014 = 0,0154 \text{ м}.$$

Аунақшаның ойық бөлігінің ұзындығы

$$L' = z \cdot t = 23,4 \cdot 0,016 = 0,3744 \text{ м}.$$

аунақшаның ойық бөлік ұзындығын қабылдаймыз:

$$L = 0,38 > L' = 0,3744 \text{ м}.$$

Беріктікке аунақша есебі:

Оны арқанмен қармау салдарымен аунақшы денесіндегі туындайтын қысу кернеуі:

$$\sigma_{сж} = \frac{S}{\delta \cdot t} = \frac{17600}{0,015 \cdot 0,016} = 9,7 \cdot 10^{-4} \text{ Н/м}^2, \quad [2]$$

қайда: $\delta = 0,015$ м -аунақшаның қабырға қалыңдығы.

Беріктік қоры:

$$n = \frac{G_T}{G_{cm}} = \frac{2,4 \cdot 10^{-2}}{9,4 \cdot 10^{-4}} = 2,47 > [n] = 2 [2]$$

қайда: G_T - ВС-3 $G_T = 2,4 \cdot 10^{-2} \frac{H}{M^2}$ [1] болаты үшін ағымдылық шегі;

$n - n=2$ басуына болатынан аунақшы денесіне есебі кезінде беріктіктің рұқсат етілген қоры.

Қорытынды: барабандардың есептік блоктарын және диаметрін (0.486 м) айналып өтіп, барабанды беріктікке есептеді

2.7 Қармаулардың жылжу механизмінің есебі

Электр қозғалтқыштың қажетті қуатын анықтаймыз:

$$\sum N_{\partial \theta} = \frac{W \cdot v}{\eta} [17]$$

қайда, W –қармаулар секциясын ұсыну кезінде қозғалыс қарсылығы;

$$W = W' + W''$$

қайда, W' - қармаудың жоғары секцияның ұсыну кезінде қозғалыс қарсылығы

$$W' = F_{\kappa \theta}^{\Sigma} \cdot \frac{2 \cdot \kappa + \mu \cdot d}{D} \cdot k_p [24]$$

қайда, $F_{\kappa \theta}^{\Sigma}$ - шеткі ережелерінен қозғалыс басында жоғары секцияның катоктарына әсер ететін жиынтық күші

$$F_{\kappa \theta}^{\Sigma} = 3 \cdot (R_{II} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{II}) = 73770 \text{ Н},$$

қайда: κ – томалау үйкеліс иығы, $\kappa=0,005$ м

D –каток диаметрі, $D=0,78$ м

μ -томалау мойынтіректерде үйкеліс коэффициенті, $\mu = 0,012$

d – шетмойын диаметрі, $d=0,25$ м.

$k_p=1,1$

$$W' = 73770 \cdot \frac{2 \cdot 0,005 + 0,012 \cdot 0,025}{0,78} \cdot 1,1 = 1350 \text{ Н},$$

$$W'' = F_{\kappa\sigma}^{\Sigma} \cdot \frac{2 \cdot \kappa + \mu \cdot d}{D} \cdot k_p,$$

қайда, $P_{\kappa\sigma}^{\Sigma}$ - орташа ережелерінен қозғалыс басында орташа секцияның катоктарына әсер ететін жиынтық күші

$$F_{\kappa\sigma}^{\Sigma} = 3 \cdot (R'_{\lambda} + R'_1 + R'_2 + R'_3 + R'_{II}) = 163570 \text{ Н},$$

$$W' = 163570 \cdot \frac{2 \cdot 0,005 + 0,012 \cdot 0,025}{0,78} \cdot 1,1 = 3000 \text{ Н},$$

$$W = 1350 + 3000 = 4350 \text{ Н},$$

η -жалпы берілістің ПЭК, $\eta = 0,9$

$$N_{\partial\sigma} = \frac{4350 \cdot 0,27}{0,9} = 512,4 \text{ Вт} = 0,5 \text{ кВт}.$$

ПБСТ – 23 электр қозғалтқышын таңдаймыз [16]

$$n_{\partial\sigma} = 1000 \text{ об/мин}$$

$$N_{\partial\sigma} = 0,55 \text{ кВт}$$

$$T_{\text{ном}} = 5,37 \text{ Нм}$$

$$T_{\text{пуск}} = 16,11 \text{ Нм}$$

Редуктордың ақырын жүретін білігіне максималдық айналмалы сәті:

$$T_{\text{ред}} = 617,7 \text{ Нм}.$$

Редуктордың беріліс саны анықтаймыз:

$$i = \frac{T_{\text{ред}}^{\text{макс}}}{T_{\text{пуск}}^{\partial}} = \frac{617,1}{16,11} = 38,85 \quad [1]$$

[1] редукторын таңдаймыз

$i=40$ беріліс саны

Номиналды сәті $M_{\text{ном}} = 500 \text{ Нм}$

ПЭК редукторы, $\eta_{\text{ред}} = 0,96$

Балама сәттігін анықтауы:

$$T_{\text{экв}} = \kappa_{\text{ур}} \cdot T_{\text{ред}}^{\text{макс}} < T_{\text{ном}} ,$$

қайда: $\kappa_{\text{ур}} = 0.8$ - жұмыс жағдайының коэффициенті

$$T_{\text{экв}} = 0.8 \cdot 617.1 = 247 \text{ Нм}$$

$$247 < 500$$

ТКТ – 100 [1] тежегішті таңдаймыз

Ең жоғары тежеу сәті: $T_t = 25 \text{ Нм}$.

2.8 Телескопиялық қармаудың есебі

Жылжымайтын секциялардың және екі жылжымалы секциясынан тұратын қармау қайда сызбада көрсетілген қармаудың құрылым сызбасы.

Бастапқы деректер:

Үш қармаулардың номиналды жүк көтергіштігі- 20000 Н;

Қармаудың ұшуы- 1200 мм;

Қармаудың ұсыну жылдамдығы- 0,27 м/сек;

Жұмыс режимі-ауыр;

Қармаудың ұсыну механизмінің қосылу ұзақтығы салыстырмалы-0,15.

Есептің шарттары.

Қармау, өзіннің үлкен мәндерін қабылдайтын қармау элементтердің сиықсыздануы мен кернеу кезінде оның ең үлкен ұшу күйінде есептеледі.

Қармаудың элементтер беріктіктің есебі кезінде есептік тік жүктемесі:

$$F_{\text{расч}} = 1,25 \cdot \frac{Q}{3} = 1,25 \cdot \frac{20000}{3} = 8333 \text{ Н [31]}$$

қайда, $Q=20000 \text{ Н}$ –кранның жүк көтергіші.

Жүктің статикалық есептелуі тұтқырлықтың беріктігін қамтамасыз етеді және оның металл құрылымын төзімділікке тексеру қажеттілігінің жоғарылауын қамтамасыз етеді, себебі тартқыштың жұмысы негізінен жүктеме $(0.34 \div 0.7) F$ кезінде жүзеге асырылады, жүктеменің сипаты жүріп тұрған.

3 секциялардың есебі

Катоктар арасындағы күштердің таралуы күрделі міндет болып табылады, ол бірнеше рет статикалық түрде анықталмаған жүйені қарауды талап етеді, бұл шоғырландырылған контактілердің өзара әрекеттесу аймақтарындағы бос жерлер мен сызықтық емес сызбалардың болуымен қиындатады.

Сондықтан шешім катоктар тобындағы күштердің желілік өзгерісін ескере отырып, оңайлатылған схема арқылы жүзеге асырылады.

2.9 Бағыттаушы рельсінің есебі

Арбаның катоктарын басатын күш және тұтқаны жүктемені толығымен ұзарту кезінде бағыттаушы:

$$F_H = \frac{1.25Q_H a}{2l} = \frac{1.25 \cdot 2000 \cdot 140}{2 \cdot 80} = 2187.5H \quad [24]$$

қайда $a = 140\text{см} = 1,4\text{м}$ – қармаудың басып алуы;

$l = 80\text{см} = 0,8\text{м}$ – жүк көтергіш күймешені катоктар өстер арасында тігінен қашықтық.

Шебердің жетекші күштің әрекеті бойынша толық иілісі қарастырылады F_K .

Сөрелер ұзындығы бойынша кернеу σ_x қарастырылады: міндет - қарапайым әдіс нақты ең үлкен мәнге тең кернеу шығаратын сөренің балама ұзындығын анықтау. σ_x Алынған балама ұзындығы дәнекерленген жинақты есептеу үшін қабылданады

$$\sigma_x = \frac{K_1 F_K}{t^2} = \frac{F_K c b}{l_{\text{экв}} b t^2} \quad [32]$$

қайда $P_K = 21875H$ – сөрелерге арналған қысым;

$t = 3.2 \cdot 10^{-2} \text{м}$ -сөрелер қалыңдығы;

$C = 4.2 \cdot 10^{-2}$ -күш иығы P_K ;

$k_1 = 2.15$ -қатынастан байланысты коэффициенті:

$$\varepsilon = \frac{c}{b} = \frac{4.2}{6.5} = 0.65 \quad [33]$$

$b = 6.5 \cdot 10^{-2} \text{м}$ - сөрелер ені;

қайдан сөрелердің эквивалент ұзындығы:

$$l_{\text{экв}} = \frac{bc}{k_1} = \frac{6 \cdot 4.2}{2.15} = 117H$$

Дәнекерленген жіктерген қолданылатын күш:

$$F = \frac{F_{kc}}{c_1} = \frac{2187.5 \cdot 4.2}{3.6} = 25520H \quad [32]$$

кайда $c_1 = 3,6\text{см}$ – дәнекерленген жіктер арасындағы қашықтық.
Жіктің бағыт қиығы:

$$\tau = \frac{R}{l_{\text{экв}} \beta n_{\text{ш}}} = \frac{2552}{11.7 \cdot 0.8 \cdot 0.8} = 0.341 \cdot 10^{-2} H / m^2 \langle [\tau] \rangle^{\gamma} = 1.5 \cdot 10^{-2} H / m^2$$

кайда $\beta = 0,8$ - жартылай автоматты дәнекерлеудің үш немесе екі өтулер үшін арналған коэффициент;

$$n_{\text{ш}} = 0.8 \cdot 10^{-2} m$$

$[\tau]^{\gamma} = 1.50 \cdot 10^{-2} H / m^2$ -болаттан тұратын дәнекерленген бқырштық байланыстары үшін рұқсат етілген кернеу

Бағыттауша кабиналардың есебі.

Күймеше мен кабиналар айырлық күшінен бағыттаушы қимасындағы сәт

$$\mu = \mu G_{\kappa} l_{\text{ц.м.}} = 1.1 \cdot 500 \cdot 80 = 44000H \cdot m \quad [33]$$

кайда $\mu = 1,1$ – есептелген динамикалық коэффициенті;

$G_{\kappa} = 5000 H$ – күймеше мен оператормен кабиналар ауырлық күші;

$l_{\text{ц.м.}} = 80\text{см} = 0,8\text{м}$ – кабинаның сүйену орталығынан жүккөтергіш іреуіштің ортасына дейін иық.

Бір катоктың қысым күші бағыттаушыға:

$$F_k = K_H \frac{\mu}{2l_1} = 1.1 \frac{44000}{2 \cdot 55} = 4400H \quad [4]$$

кайда $K_H = 1,1$ – каток арасындағы күштерді біркелкі бөлу коэффициенті;

$l_1 = 55\text{см} = 0,55\text{м}$ –күймешелер базасы.

Бағыттағыш рельс бір бойлық шетіне, оның еркін қарсы жиегіне қатаң бекітілген шексіз ұзындығы бар тақтайша ретінде қарастырылады.

Сөренің төменгі жиегіндегі кернеу (нүктеде) және профильдің жалпы иілісі:

$$\sigma_{\text{у.изг}} = \frac{Pl_2 h}{4I_{x0} 2} = \frac{440 \cdot 60 \cdot 13.5}{4 \cdot 428 \cdot 2} = 0.1 \cdot 10^{-2} H / m^2 \quad [4]$$

кайда $l_2 = 60\text{см} = 0,6\text{м}$ – профильді бекіту бұрандалардың қадамы;

$h = 13,5\text{см} = 0,135\text{м}$ – профиль ауырлық орталық арқылы X_0 өтетін өсіне

қатысты профильдің инерцияның сәті.

XY жалпақтығында тамыр қимасында қатты иілу кернеуі:

$$\sigma_x = \frac{k_1 F}{b^2} = \frac{2.5 \cdot 440}{0.6^2} = 3.05 \cdot 10^{-2} \text{ H / м}^2 \rangle [\sigma] \quad [32]$$

YZ жалпақтығында:

$$\sigma_y = \frac{k_2 F}{b^2} = \frac{0.75 \cdot 440}{0.6^2} = 0.92 \cdot 10^{-2} \text{ H / м}^2.$$

Сөренің бос жиегіндегі жердің иілуінен кернеу (YZ параллель жалпақтығына):

$$\sigma_{y.св.} = \frac{k_3 F}{b^2} = \frac{1.6 \cdot 440}{0.6^2} = 1.9 \cdot 10^{-2} \text{ H / м}^2 \quad [33]$$

кайда $k_1 = 2.5; k_2 = 0.75; k_3 = 1.6$ - $\frac{c}{a} = \frac{5.3}{6.3} = 0.77$ $a = 6,9 \text{ см} = 0,069 \text{ м}$ -не тәуелді коэффициенттер; $b = 0,6 \text{ см} = 0,006 \text{ м}$; $c = 5,3 \text{ см} = 0,053 \text{ м}$.

Энергия теориясынан анықталған А нүктесі үшін төмендеген кернеу:

$$\begin{aligned} \sigma_A &= \sqrt{\sigma_x^2 + (\sigma_y + \sigma_{y.св.})^2} - \sigma_x (\sigma_y + \sigma_{y.св.}) = \\ &= \sqrt{3055^2 + (917 + 106)^2} - 3055(917 + 106) = \\ &= 2.7 \cdot 10^{-2} \text{ H / м}^2 \rangle [\sigma]_A = 0.2 \cdot 10^{-2} \text{ H / м}^2 \end{aligned}$$

В нүктесі үшін келтірілген кернеу:

$$\sigma_B = \sigma_{y.св.} + \sigma_{y.изг.} = (1.956 + 0.106) \cdot 10^{-2} \text{ H / м}^2 \rangle [\sigma]_B = 1.8 \cdot 10^{-2} \text{ H / м}^2.$$

M12 керу бұрандалардың кернеуі:

$$\sigma = \frac{P}{A_\phi} = \frac{440}{0.85} = 0.518 \text{ H / м}^2 \rangle [\sigma]^\phi = 1.5 \text{ H / м}^2 \quad [4]$$

кайда $A_\phi = 0.85 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ - бұранданың қима есептік ауданы.

Қорытынды: Нұсқаулықтың иілу кернеулерінің есептелген мәндері жол берілетін мәннен асып кетеді, сондықтан бағыттаушы рельстердің профилі күшейтілді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмыстың мақсаты оның құрылымның қабаттағыш-кранның стеллаждық өндеуінде 2 тонна жүк көтергішімен стеллаждық қабаттағыш-кранның өндеуінде оның құрылымның жетілдіру және машиналардың диагностика саласында зерттеу жұмыстарының өткізуі болып табылады.

Жұмыс алдында келтірілген мақсатты жету үшін міндеттер бірқатары қойылған: стеллаждық қабаттағыш-кранның негізгі элементтердің құрылымның жобалық өндеуіне орындалған және графикалық түрінде көрсетілген, құрылғы сипатталған, кранның әрекет принципі мен мақсаты, негізгі элементтерге сипаттамасы жетілдірген; кранның және металлды құрылымның негізгі түйіндердің математикалық есептері жасалған, бөлшектерді жасаудың технологиялық процесі жетілдірген, жобалаған өнімнің экономикалық есебі және жылдық экономикалық әсері жасалған, зиян және қауіпті факторлардың сәйкестендіруі өткізілген, машинаның пайдалану кезінде қауіпсіздік талдама саласында зерттеу жасалған, құрылымында бар жаңартпасы енгізілген.

Осылайша, мақсаттар толық көлемде шешілген, мақсатқа жетті- 2 тоннаның стеллаждық жүккөтергішімен қабаттағыш-краны жетілдірген, оның құрылымы жетілдірген және машинаның диагностика саласында зерттеу жұмыстары өткізілген жөн болар.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя: В 3т. – изд. 8-е., перераб. и доп. Под редакцией И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 864 с.: ил.
- 2 Маликов О.Б. Проектирование и автоматизация складов штучных грузов. Л. : Машиностроение, 1989.
- 3 Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в MSC/NASTRAN for Windows. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 448 с.
- 4 Александров М.П. Подъемно-транспортные машины: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1985.- 520с., ил.
- 5 Александров М.П. Грузоподъемные машины: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана – Высшая школа, 2000. –552 с.
- 6 Грузоподъемные краны промышленных предприятий: Справочник/ И.И. Абрамович, В.Н. Березин, А.Г. Яуре. – М.: Машиностроение, 1989. – 360 с.: ил.
- 7 Грузоподъемные машины. Учебник для вузов/ М.П. Александров, Л.Н. Колобов, Н.А. Лобов и др.: - М.: Машиностроение,1986.- 400 с.
- 8 Ивашков И.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин.-М.: Машиностроение, 1991.-400 с.
- 9 Конструкция и расчет подъемно - транспортных машин. – 2-е изд., перераб. и доп.- К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. – 424 с.; 12 табл., 222 ил.- Библиогр.: 50 назв.
- 10 Краткий справочник конструктора: Справочник – Л: Машиностроение, Ленингр. Отд-ние, 1984. – 464 с., ил.
- 11 Курсовое проектирование грузоподъемных машин: Учеб. пособие для студентов машиностр. спец вузов С.А.Казак, В.Е.Дусье, Е.С.Кузнецов и др.; Под редакцией С.А.Казака.- М.: Высш. шк., 1989.- 319 с., илл.
- 12 Справочник по кранам. Т.2/ Под ред. М.М. Гохберга. - Л.: Машиностроение, 1988.- 559 с.
- 13 Федосеев В.Н. Приборы и устройства безопасности грузоподъемных машин: Справочник.-М.:Машиностроение, 1990.-320 с.
- 14 Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин.- М.: Машиностроение, 1983.-301 с.
- 15 Электрооборудование кранов/ А.П. Богословский, Е.М. Певзнер, Н.Ф. Семеня и др.- М.: Машиностроение, 1983, - 310 с., ил.

DATA RAPORTU: 2020-05-16 11:39:07

TYTUŁ:

2 т сөрелі кран-штабелёрдің құрылымын өзгерту арқылы прокатты өнімдердің қоймасында тиеу жұмыстарын кешенді механикаландыру

AUTOR/ZY:

Карабина Алина Есенгалиевна

PROMOTOR:

Рустем Козбагаров

JEDNOSTKA ORGANIZACYJNA:

ИМиПИ

DATA WGRANIA DOKUMENTU:

2020-05-16 11:38:01

LICZBA SPRAWDZEŃ:

1

POMINIĘTE STRONY WWW:

Metryka podobieństw

Należy pamiętać, że wysokie wartości Współczynników nie oznaczają automatycznie plagiatu. Raport powinien zostać przeanalizowany przez kompetentną / upoważnioną osobę. Wyniki są uważane za wymagające szczegółowej analizy, jeśli WP 1 wynosi ponad 50%, a WP 2 ponad 5%.



Alerty

W tej sekcji znajdują się statystyki występowania w tekście zabiegów edytorskich, które mogą mieć na celu zaburzenie wyników analizy. Niewidoczne dla osoby zapoznającej się z treścią pracy na wydruku lub w pliku, wpływają na frazy porównywane podczas analizy tekstu (poprzez celowe błędy pisowni) w celu ukrycia zapożyczeń lub obniżenia wyników w Raporcie podobieństwa. Należy ocenić, czy zaznaczone wystąpienia wynikają z uzasadnionego formatowania tekstu (nadwrażliwość systemu), czy są celową manipulacją.

Znaki z innego alfabetu	12	pokaż w tekście
Liczba znaków z innych alfabetów - mogą imitować litery z alfabetu właściwego dla języka pracy powodując błędy pisowni wyrazów w tekście, należy zweryfikować zasadność użycia		
Rozstrzelenia	0	pokaż w tekście
Liczba zastosowań zwiększenia odległości pomiędzy literami - należy sprawdzić czy nie imitują spacji łącząc wyrazy		
Mikrospacje	0	pokaż w tekście
Liczba spacji o zerowej długości - należy sprawdzić czy nie wywołują nieprawidłowego podziału wyrazów w tekście		
Białe znaki	0	pokaż w tekście
Liczba znaków o białym kolorze czcionki - należy sprawdzić czy nie zastępują spacji powodując złączenie wyrazów (na Raporcie kolor liter jest zmieniany na czarny w celu ich uwidocznienia)		

Aktywne listy podobieństw

Uwagi wymagają szczególnie fragmenty, które zostały włączone do WP 2 (zaznaczone pogrubieniem). Użyj linku "Pokaż w tekście" i zobacz, czy są to krótkie frazy rozproszone w dokumencie (przypadkowe podobieństwa), skupione wokół siebie (parafraza) lub obszerne fragmenty bez wskazania źródła (tzw. "kryptocytaty").

10 najdłuższych fragmentów (0,00 %)

Dziesięć najdłuższych fragmentów znalezionych we wszystkich dostępnych zasobach.

LP	TYTUŁ LUB ADRES URL ŹRÓDŁA (NAZWA BAZY)	AUTOR/ZY	LICZBA IDENTYCZNYCH SŁÓW
NIE WYKRYTO ZAPOŻYCZEŃ			

z bazy RefBooks (0,00 %)

Wszystkie fragmenty znalezione w bazie RefBooks, która zawiera ponad 3 miliony tekstów od redaktorów i autorów.

LP	TYTUŁ	AUTOR/ZY	LICZBA IDENTYCZNYCH SŁÓW (LICZBA FRAGMENTÓW)
NIE WYKRYTO ZAPOŻYCZEŃ			

z bazy macierzystej (0,00 %)

Wszystkie fragmenty znalezione w bazie danych Twojej instytucji.

LP	TYTUŁ	AUTOR/ZY	DATA INDEKSOWANIA	IDENTYCZNYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	----------	-------------------	--------------------------------

NIE WYKRYTO ZAPOŻYCZEŃ

z Programu Wymiany Baz (0,00 %)

Wszystkie fragmenty znalezione w bazie danych innych instytucji.

LP	TYTUŁ NAZWA BAZY	AUTOR/ZY	DATA INDEKSOWANIA	LICZBA IDENTYCZNYCH SŁÓW (LICZBA FRAGMENTÓW)
----	---------------------	----------	----------------------	--

NIE WYKRYTO ZAPOŻYCZEŃ

z Internetu (0,00 %)

Wszystkie fragmenty znalezione w globalnych zasobach Internetu o otwartym dostępie.

LP	ADRES URL ŹRÓDŁA	IDENTYCZNYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	------------------	-----------------------------------

NIE WYKRYTO ZAPOŻYCZEŃ