

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты
Көлік техникасы кафедрасы

Айтуғанов Д.Қ.


Цилиндрлі материалдарға арналған манипулятордың құрылымын жасау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5В071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
«Көлік техникасы» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
КТ кафедра меңгерушісі
Т.ғ.д., профессор
 Машеков С.А.
« 21 » 05 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«КамАЗ 55111 жүктік автомобилінің берілістер қорабын жобалау»
тақырыбына

5В071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы
мамандығы бойынша

Орындаған

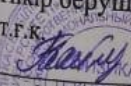
Жұмахан Е.Т.


Пікір беруші

Ғылыми жетекші

Т.ғ.к.

сеньор-лектор, PhD

 Байжуманов К.Д.
« 21 » 05 2019 ж.

 Буршукова Г.А.
« 21 » 05 2019 ж.



Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті


Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор

 С.А. Машеков

«25» 11 2018 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Айтұғанов Досжан Қасымбекұлы

Тақырыбы Цилиндрлі материалдарға арналған манипулятордың құрылымын жасау

Университет басшысының «06» 11 2018 ж №1252-б бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «16» мамыр 2019жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы манипуляторлы жабдытың конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Арнайы бөлімі

в) _____

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Патенттік зерттеудің анализі – 1 бет; 2. Манипулятордың жалпы көрінісі – 1 бет; 3. Бұрылу механизмі – 1 бет; 4. Арбаша – 1 бет; 5. Детальдар – 1 бет;



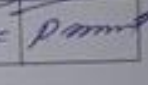
6. Технологиялық карта – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 16 атау

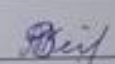
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі	28.03.19ж	
Арнайы бөлімі	30.04.19ж	

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	К.К. Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор	28.03.19ж	
Арнайы бөлімі	К.К. Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор	30.04.19ж	
Норма бақылау	Р.А. Козбағаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент	15.05.19ж	

Ғылыми жетекші  К.К. Шалбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Д.К. Айтұғанов

Күні «23» 11 2018 ж.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему: «Разработка конструкции манипулятора для цилиндрических материалов», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В данной дипломной работе разработана конструкция манипулятора для поворота цилиндрических материалов из вертикального в горизонтальное положение, который применяется на производстве, которое развивалось годами, сделаны разработки оборудования поднятия и перевозки направление.

Пояснительная записка изложена на 53 страницах, графическая часть содержит 6 листов формата А1.

АНДАТПА

«Цилиндрлі материалдарға арналған манипулятордың құрылымын жасау» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Берілген диплом жұмысында цилиндрлі материалдарға арналған қармауыш құрылғысының жұмыстық органы суреттелген. Дамыған елдердер әндірісінде қолданылатын цилиндрлі материалдарға арналған кәтеріп тасымалдау жабдығының даму бағыты және кеңістікте тасымалдауға арналған қармауыш құрылғының перспективті түрі анықталды. Осыған байланысты цилиндрлі материалдарды қармап тасымалдайтын айла-бұйымның жаңа құрылымы ұсынылды. Анықталған құрылымға қажетті есептері толығымен жүргізілді және негізгі параметрлерін анықтау әдістемесі жасалынды.

Түсіндірме жазбасы 53 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 6 парақ бар.

ANNOTATION

Thesis on the topic: "Design of manipulator for cylindrical materials" is presented for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

In this thesis the design of the manipulator for turning cylindrical materials from vertical to horizontal position, which is used in production, which has developed over the years, made the development of equipment lifting and transportation direction.

The explanatory note is set out on 53 pages, the graphic part contains 6 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе.....	6
1	Жалпы бөлімі.....	8
1.1	Рулонды қағаздармен жұмыс жүргізу үшін қойылатын техникалық талаптар.....	8
1.2	Полиграфиялық әндірісте қағаз рулонымен пайдаланатын материалдарды тасымалдауға арналған жабдықтарды шолу немесе талдау.....	11
1.3	Қағаз рулондарын бұру және тасымалдауға арналған жүк қармауыш құрылғыларының конструкциясын талдау.....	18
1.4	Рулондық қағаздарды бұру және тасымалдау құрылғыларына арналған ішкі конструкциясын перспективалы дамыту.....	21
2	Жобалық-конструкторлық бөлімі.....	25
2.1	Қағаз рулондарын ішінен қармап, бұрып, тасымалдауға арналған жүк қармауыштың эксперименттік қондырғысын жасау.....	25
2.2	Негізгі параметрлерді анықтау.....	27
2.3	Жұмыс органының элементтерін есептеу.....	29
2.4	Гидрожетек элементтерін есептеу.....	36
2.5	Әнімділікті есептеу.....	38
2.6	Орнықтылыққа есептеу.....	40
3	Технологиялық бөлімі	42
3.1	Технологиялық іс-амал, білікті жобалау	42
3.2	Білік дайындаудың технологиялық үрдісі	45
	Қорытынды	49
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	50

КІРІСПЕ

Соңғы онжылдықта Қазақстанда құрылыс және жол кәліктерінің паркі біршама өсті. Құрылыста, гидромелиорацияда, ашық таулы орындарда көлемді жер жұмыстары жетекші орындардың бірінде. Құрылымның, Қазақстанда өнеркәсіптік, азаматтық, кәліктік құрылыстың масштабының, күрделілігінің артуы шамасы бойынша үзіліссіз өсуде. Құрастырушылардың алдында техникалық үдерісті іске асыру бойынша күрделі тапсырмалар шығады.

Фронтальды тиегіштер қазіргі күнде адамдарға қоймаларда, ауыл шаруашылығында, кәлік және байланыс кәсіпорындарында және барлық экономикалық салаларда көмектесуге қабілетті болғандықтан кең таралымға ие. Фронтальды тиегіштер кәбіне сусымалы және шақпақ жүктерді, сонымен қатар толтырғыштар және топырақ, құрылыс қоқыстары, тас кәмір, кокс және т.б.кәлік құралдарына (автокәліктер самосвалдар және жартылай вагондар) жүктеуге негізделген. Фронтальды тиегіште пайдалы механизмдер қатарының функциялары бар: скрепердің, экскаватордың және бульдозердің. Жүкті көтеру және тасымалдаудың әмбебап техникасы кеңінен қолданып қана қоймай, ауыспалы жабдықтармен жабдықтала алады: крандық қондырма, ашалы қармауыш пен шөмішпен. Сондықтан, осындай техника түріне қызығушылық арта түсуде. Аналитиктердің айтуы бойынша Қазақстандағы логистикалық қызмет нарығы мен жүк тасымалдау көлемі соңғы жылдары екі есеге өсті және динамикалық түрде өсіп келе жатыр. Одан басқа, қоймалық аудандардың кеңейіп, жабдықтар нарығының және жылжымайтын мүліктің кездесетін салаларының белсенді түрде дамуы жүріп жатыр. Көтеру тасымалдау құрылғысы саласы соңғы жылдары өскенмен қоймай, өз құрылысын өзгертті.

Тиегіштер келесідей операцияларды орындайды: жүкті қармайды, оны көтереді және тасымалдайды, түсіріп, босатады. Кей операциялар толығымен немесе жеке жеке бірігуі мүмкін. Операциялардың бірігуі - кәліктің маневрлігінен және жүргізушінің квалификациясына тәуелді. Тарно-дара, сусымалы жүктерді қармау қоректендіргішсіз және үзіліссіз қозғалыс кәліктері үшін қажет жұмыстарына қажет басқа да қосымша тиегіш құрылғылар және такелажды матаушылар көмегінен іске асады. Тиегіштің басқа кәліктерден ерекшеліп тұратын негізгі артықшылығы рельсті, пневмодөңгелекті және шынжыртабанды крандардан айырмашылығы жүкпен айтарлықтай арақашықтыққа жүре алады және қоймалық, өндірітік аудандарда қызмет ете алады.

Жоғарыда айтылғандай, Қазақстанның құрылыс нарығы бір орында тұрмайды, тек 2010 жыл ішінде оның көлемі 1,5 есеге өсті, шығарылатын жол кәліктерінің артуына әкеледі. Қазіргі кезде жаңадан зауыттар, муниципалды салалар артып келеді. Қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін жаңадан жол кәліктер түрі шығарылып жатыр. Сонын бірі - фронтальды тиегіш. Еуропалық және америкалық үлгілеріне аналогты түрде тиімділігі жоғары, арзан бағада жоғары кәрсеткіштегі қытай тиегіштері шығарылып жатыр.

Өндіріс саласында еңбек тиімділігін арттырудың бірі ретінде ауыр

жұмыстарды механизациялау болады. Бұл әндіріс полиграфия бағытында да қарастырылады. Осыған байланысты еңбекті механизациялауда әндірістің прогрессивті әдістерін енгізуге жағдай туғызылады. Ол кезде әнделетін шикізат мөлшері алынатын полиграфия әнім сапасы әседі. Әндіріс мәдениеті жоғарылайды. Баспаханаларда кәбінде қағазды рулон күйінде сатып алынады. Рулоннан сыртқы қағазды алып, басу цехында аклимитизацияға қою керек. Рулонды қағаздар ярус түрінде бірінің үстіне бірі қойылуы керек. Ол кезде рулон қағазын алып тасымалдау үшін мына талаптар қойылады:

1. Цилиндрлі материалдарды сыртқы бетінен қармап ұстағанда қысу күші белгілі бір шектен аспау керек, әйткені қысу күші кәп болған жағдайда оның цилиндрлік пішінін деформациялап әзгертеді немесе қағаз бетін жыртып бүлдіруі мүмкін. Ал қысым күші аз болғанда, рулонды қағаз қармауыштан сырғанап түсіп бүлінуі мүмкін.

2. Цилиндрлі материалдарды вертикаль қалпында сақтау керек. Бұл кезде қағаздың бір тектілігін шығарылым партиясын бір вертикаль қатарға қою керек.

3. Цилиндрлі материалдарға кездейсоқ соққыны болдырмау керек. Арнайы механикалық айла бұйымсыз рулонды қағазды тасымалдауға рұқсат етілмейді. Тасымалдау кезінде кәтеріп жерге тастауға болмайды.

4. Күннің кәзіне рулонды қағазды қоюға болмайды, жылу кәзінен алыс қою керек. Қағаз рулонға қардың, ылғалдың, шаңның (әсіресе образивті шаңның, лас кірден) болмауын қадағалау керек.

5. Рулонды қағаздың оралған қағазын күні бұрын сыпырып алуға болмайды, әйткені одан басу сапасы барлық технологиялық процесстің орындалуы тікелей байланысты.

6. Оралымы алынған рулонды қағазды ішкі орталық тесіктен қармап кәтеру, тасымалдау, бұру операциялары орындалуы керек. Қағазды тарқату секциясында қағаз тек қана ішкі орталық тесік арқылы орнықтылып қойылады.

Жоғарыда кәрсетілген талаптарды орындау үшін жүк қармауыш айла бұйымның конструкциясын жетілдіру қажет. Жаңа техникалық шешім іздестіру керек. Вертикаль тұрған қағазды ішкі жігінен қармап, жоғары кәтеріп, вертикаль орнынан гоизонталь орнына бұрып, рулонды басу машинасына дейін тасымалдау актуалды мәселе болады. Осы жұмыс сол мәселені шешу үшін арналады.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Рулонды қағаздармен жұмыс жүргізу үшін қойылатын техникалық талаптар

Әзінің артықшылығына қарай рулондық машина газет, массалық кітап және журналдық әнімді басып шығаруға арналған негізгі жабдық болып есептеледі. Осы таңда ол машиналар бір рулонды және кәп рулонды агрегат түрінде шығарылады. Әнімнің соңғы басылымы бірнеше сағат ішінде миллион таралым. Замануи агрегатта офсеттік басылым үшін ең үлкен жылдамдық 8-10 м/с немесе 25-40 мың/айн жасайды. Ойыңқы басылымда басу жылдамдығы біраз жоғары. Машинаның форматы мен бояу санына қарай басу жылдамдығы 5-20 м/с [1].

Басу цилиндріне қағазды біркелкі беру үшін қағаз рулоны идеалды цилиндрлік пішінде болу керек. Бірақ іс-тәжірбиеде дұрыс тасымалдаудың салдарынан рулон пішіні өзгереді. Дұрыс цилиндр болмайды. Бұл рулон тарқату кезінде қосымша динамикалық жүктеме тудырады. Баспа таңба сапасын төмендетеді, әсіресе кәп бояулы басылымда. Осы таңда ірі типографияларда рулонды қағаз арбашамен тасымалданады, немесе цех еденінде машинаға дейін сүйретіп апарды. Рулон салмағы 400-500 кг құрайды, ал кейбір кезде 1500 кг-нан асады. Қағаздың сыртқы беті мүжіледі, әйткені цехтың едені тегіс болмайды. Әрбір рулоннан макулатураға кететін қағаздың ұзындығы 30 м-ден асады [2].

Рулон қағаздары астауда вертикаль орнында сақталу керек. Бұл цилиндрлік формада сақтауға мүмкіндік береді. Рулонның цилиндрлік пішіні вертикаль орнынан горизонталь орнына бұру кезінде өзгеруі мүмкін. Қағаз рулоны вертикаль орнында сақталып, машинаның тарқату секциясына горизонталь етіп орнықтырып қояды. Рулонды кәтеріп бұру үшін типографияларда жаңа құрылғыны пайдалану ұсынылады. Ол құрылғының кәмегімен рулонды полеттен қармап алып, кәтеріп, вертикаль орнынан горизонталь орнына бұрып еденге немесе машинаның тарқату секциясына қоюға мүмкіндік береді.

Қағаз рулондары Қазақстанға Ресейден немесе Европа елдерінен вагонмен, автофургонмен тасымалданады. Бұл кезде қағаз рулонына механикалық, физикалық, химиялық әсері тиуі мүмкін. Әр түрлі қоймада сақтау, жылжыту, кәтеріп-түсіру кезінде бүлініп қалуы мүмкін. Мысалы: рулон тауарлық вагоннан арнайы қармауышы бар тегіштер мен бүйір жақтарын қармап тасымалдайды. Одан кейін рулон қысқа мерзімде сақталатын қоймаға жеткізіледі. Үлкен полиграфиялық кәсіпорындарда түбінде транспортері бар жүктік машиналар қолдануы мүмкін. Бұл тиіп-түсіру процесін автоматтандырады. Арнайы пневматикалық ілгіштері бар кәпірлік кран пайдалану мүмкін. Бір рет кәтеру кезінде сегізге дейін рулонды кәтеруге болады [3].

Рулондарды вертикаль қою әдісінің де кейбір кемшіліктері бар. Соңғы қойылған рулон бірінші болып алынады. Көп ярусты стеллаж бар. Ол ФИФА қағидасы бойынша жұмыс істейді (бірінші болып кірді де, бірінші болып шықты). Бұл кезде әр-түрлі қағаздар бір-бірімен араласып кетіп жатады. Компьютермен басқарылатын координатты манипулятор қағаз рулонын реттеп қоюға мүмкіндік береді [4].

Осы таңда ірі типографияларда қағаз рулондарын қоймадан автоматтандырылған кәліктік жүйе кәмегімен оперативтік қоймаға жеткізеді. Машинаға беру алдында қағаз рулоны аршылады да, автоматты түде ауыстыратын құрылғыға беріледі. Қағаз рулонын тасымалдау процесі үздіксіз болса, тасымалдау процесі қашықтықтан компьютер кәмегімен бақыланып отырады. Қағаз рулонының этикеткасы алынып, келесі рулонға беріледі [5].

Басу машинасы жұмыс істеу кезінде қағаздан басқа, бояумен бірге ылғалдандырғыш ерітіндімен жабдықталады. Жартылай фабрикалар немесе дайын әнімдер автоматты түрде беріліп отырады. Автоматты ағымды әндіріс мысалын газеттік офсеттік типографияда кәруге болады. Онда рулондық офсеттік басу машинасына қағаз және басқа да материалдар автоматты түрде беріліп отырады.

Бояумен жабдықтау. Газет шығаратын баспаханада бояуды беру үшін бақылап басқарудың заманауи әдістері қолданылады. Газеттік басылымда басуға дейінгі процесстер, басу процесі бәлімшелері бар. Басуға дейінгі процессте басылым формасын жасайды. Осы таңда басу формасын жасау процесі толығымен автоматтандырылған [6].

Газеттік ротациялық басылымда қара бояулар, түрлі-түсті бояулар, сонымен қатар арнайы бояулар қолданылады. Қара бояу жүктік машина цистерналар кәмегімен әкелінеді де, бояу резеруарына қысыммен айдалады.

Түрлі-түсті және декоротивті бояулар үшін сиымдылығы 1000 кг контейнерлер қолданылады, одан қысым арқылы тұрақты сиымдылыққа береді. Одан кейін басу машинасының бояу жәшігіне қысым арқылы береді. Бояуды сатып алу кезінде келісім-шарт жасалынады.

Декоротивті бояу соңғы кезде көп пайдаланып келеді. Сондықтан кейбір баспаханаларда колориметрлік мәлімет негізінде бояуды әздігінен дайындайды, ол үшін 12 рет алғашқы бояуды пайдаланады. Әрбір бояу әлшенгеннен кейін, араластыру үшін станцияға жіберіледі. Бояуды жасау репертурасы автоматты түрде әзгеруі мүмкін. 12 құраушыдан құралған декоротивті құрал триада бояуына қарағанда көп түс береді.

Рулонды басылымда бояу резеруарына бояуды беру процесін автоматты түрде басқарып отырады [1].

Ылғалдандырғыш ерітіндімен жабдықтау. Офсеттік басылым үшін ылғалдандырғыш ерітінді 95% судан тұрады. Құбырдан алынған су кермек болады. Оның құрамында минералды тұздар мәлшері әте көп, сондықтан ол суды алдын-ала жұмсартады, рН=8 орта басылым сапасын жақсартудың негізгі шарты болады. рН=8 деңгейін алу үшін әр-түрлі қоспалар қосады, алынған

ерітінді үлкен резервуарда сақталынады да, насос көмегімен басу машинасының балтарына беріледі.

Сығымдалған ауа және ауаны беру. Басылым машинасының пневматикасы сығымдалған ауамен жұмыс істейді. Сығымдалған ауа қағаз бергіш құрылғысында бүктемелеу аппаратында штангаларды үрлеу үшін пайдаланады. Сығымдалған ауаны алу үшін компрессор қолданылады. Компрессорлық станцияларда баспаханадан тыс жерде қою керек. Қысымы аз ауаны алу үшін желдеткіштер қолданылады. Оларды машинаға жақынырақ қою керек.

Қағазбен жабдықтау. Қағаз – бұл полиграфияның негізгі материалы. Заманауи полиграфияда қағаз әнім сапасына, әндіріс тиімділігіне көп септігін тигізеді. Қағаздың мынандай қасиеттері болу керек: тығыздығы (). Бір шаршы метр қағаздың тығыздығы 40-250 м² дейін. 250 м² көп болса, онда қағаз картонға жатады [7].

Қағаздың техникалық көрсеткіштері мыналар:

- механикалық қасиеттері (беріктілік және деформациялық);
- оптикалық қасиеттері (ақтылық, мөлдір еместілік);
- сорбциялық қасиеттері (ылғал өткізгіштік, сорғыштық);
- жарыққа төзімділік, пластикалық, серпімділік, кеуектілік және т.б. қасиеттері бар.

Қағаздар мына топтарға бөлінеді: №1, №2, №3.

№1 қағаз – бұл таза целлюлозалық қағаз, олардың ақтылығы жоғары берік сақтау кезінде ескерілмейді. Ондай қағаздар жоғары көркем-сурет, әнім үшін, сөздіктер, ресми анықтамалар үшін пайдаланылады.

№2 қағаз біріншіге қарағанда арзан, 50% сүріктік массадан тұрады. Сүріктік масса қағаздың сапасын арттырады. Басылым қасиетін жақсартады, климаттық жағдай өзгергенде әлшемі тұрақты болады және т.б.

№3 қағаз толығымен сүрік массасынан тұрады. Бұл – арзан, сапасы төмен қағаз. Ұстау мерзімі көп емес, басылымдар үшін пайдаланылады (типографиялық шығыңқы басылымда қолданылады).

Басу әдісіне қарай қағаздар офсеттік, типографиялық, ойынқы болып бөлінеді. Қағаздың басылым қасиеттері бұл басу кезінде оның сапасын анықтайтын (қағаз өткізу жүйесімен өту қасиеті), басу кезіндегі сапасы (қағаздың бояумен әрекеттесуі, бейне кескіннің бекітілуі), одан кейін басудан кейінгі процесстер (бүктемелеу, кітапшалау, кесу және пайдалану) кезіндегі қасиеттер.

Рулондық басу машинасына қағаз әдетте оралған түріндегі рулонды түрінде беріледі. Ол кезде қағаздың алғашқы қасиеттері сақталады:

- ылғалдылықтың тиімді деңгейі ұсталынады;
- механикалық бүлінуден сақтайды;
- тарқатылып кетуден сақтайды;
- ластан, ылғалдан, жарықтан сақтайды. Қағаз жасау машинасынан шыққан рулон қағазын арнайы цехта сақтайды.

Қағаз рулоны мынандай түрге бөлінеді:

- жұмсақ рулон (сорғыш, жұқа, санитарлық – гигиеналық, тұрмыстық арналудағы);
- жартылай қатты (газеттік, машиналық басылатын қағаздар);
- қатты рулондар (сульфатты целлюлозадағы қағаз, гофрлық негізі).

Жұмсақ рулонды қағазды тасымалдауға стандартты қармауыш жарамайды. Қармап ұстау тірегінің ауданы көбірек болуы керек. Жұмсақ рулонды тасымалдау кезінде қармауыштан түсетін қысым $0,5 \text{ м}^2$ аспау керек [7].

Жартылай қатты рулондарды тасымалдау ол рулондардың диаметрі 30-185 см-ге дейін, массасы 100-1500 кг-ға дейін, биіктігі 80-180 см. Ондай қағазды тасымалдау үшін қармауыштар ұзын қысқа болуы мүмкін. Қағазға түсетін қысым $0,8 \text{ кг/см}^2$ аспау керек.

Қатты қағаз рулондарын тасымалдау. Қағаз рулонының диаметрі 75-150 см және одан да көп, массасы 1000-3000 кг, ені 3,5 м-ге дейін [6]. Ондай қағазды тасымалдау үшін қолданылатын қармауыштың конструкциясы берік болу керек. Ондай рулонды кәтеру кезінде қысу күші аз болса, рулон сырғып кетуі мүмкін. Қармауыш рамасы жеткілікті қатаң болуы керек. Рулон ені 1 ден 2м болғанда, ауытқуы $\pm 3 \text{ мм}$.

1.2 Полиграфиялық өндірісте қағаз рулонымен пайдаланатын материалдарды тасымалдауға арналған жабдықтарды шолу немесе талдау

Шет елдерде, ТМД елдерінде және Қазақстанда полиграфиялық өндіріс жаңарып келеді, әсіресе ақпараттық қажеттілік жоғары қарқынмен өсіп келеді [8].

Бүгін ақпараттық ғасыр – әлемде типографиялар 10000-даған газет, бірнеше жүз журнал, 100000-даған кітап, оқулық, фотоальбом және т.б. полиграфиялық өнімдер шығарып жатады. Баспа өніміне жоғары сұраныс ұтуы да баспахана арасында қатаң бәсекелестік жүріп жатады, кім жақсы өнім шығарады, сол жеңіп шығуы мүмкін [14].

ҚР президенті Н.Ә. Назарбаев айтқандай, әлемдік көрмелер полиграфия саласының дамуына көп үлесін тигізуде. Қазақстанда заманауи полиграфиялық жабдықтар, жаңа технология енгізуде. Жаңа кәсіпорындар заманауи жабдықтар және ІТ технологиясын кеңінен қолданып келеді.

Елбасының жолдауымен, кезеңді журналдарға шолу, талдау жасалынды. Мәскеуден шығатын «Полиграфия» журналы 1970 ж. бастап (жылына 6-8 нөмір) шығарылады. «Кәтеру тасымалдау жабдығы» журналы 1975 жылдан бастап (жылына 6-8 нөмір) шығалы. «Жүк кәтеру және қойма техникасы» журналы 1986 жылдан бастап (жылына 6-8 нөмір) шығады. «Халықаралық целлюлоза қағаз саласының көрмесі» - ZELLCHEMING-Expo, 23...25 маусым, 2009ж., Висбаден; «Халықаралық сауда көрмесі кәтеру тасымалдау жабдығы»

21-24 қыркүйек, 2009 ж., Moter-Штутгарт; әр-түрлі монографиялар, ғылыми мақалалар қарастырылды. Интернет бойынша кәптеген материалдар іздестірілді.

Жоғарыда кәрсетілген материалдарды шолу, талдау мынаны кәрсетеді: автоматты түрде істейтін жүк кәтеру жабдықтарды Германия, Финляндия, Италия, Бразилия, Франция мемлекеттері шығарады [9].

Полиграфия аясындағы бәсекелестікке қабілетті алдыңғы қатарлы тиімділігі жоғары жабдықты шығаратын кейбір фирма келтіріледі.

Концерн Koenig & Bauer (Германия) полиграфия саласы үшін полиграфиялық машина жасап шығарады. 1817 құрылған Koenig & AG компаниясы (КВА) Вюрцбургта, Франкентальда (Альберт), Радебойлда (Планета), Гренфильде және Кузелде зауыттары бар. КВА тобына одан басқа қосымша зауыттар кіреді. Ол зауыттар Венада, Берлинда, Пенсильванияда орналасқан. Басқа шетелде қызмет кәрсету, сату кеңселері бар. Олар Вермондта (АҚШ), Ұлыбританияда, Франция, Ресей, Қытай, Малазия елдерінде орналасқан.

Қойма ішіндегі материалдарды автоматты түрде беру үшін компьютермен басқарылатын жабдықталған. Рулон қағазын автоматты түрде қармап-тасымалдау логистикасы да қарастырылған. Ол жүйені PSI логистик компаниясы жасап шығарған. Әндіріске мезгілімен жүктерді тасымалдау үшін штрих код қолданылады. Қағаздар қоймада стеллажға қойылады. Стеллаж биіктігі 28 м дейін жетеді. Рулоннан басқа басылым пластиналары, бояулар және т.б. қойылады. Ол жүйенің басқарушы жүйесі ретінде компьютер болады. Басу машиналарына қағазды мезгілімен жеткізу үшін интерфейспен жұмыс істейтін кәтеру-тасымалдау жабдықтары қолданылады. Пластерлік жүйені қолдану нәтижесінде бір сервер жұмыстан шықса да, барлық процестер жұмыс істей береді. Бір машинаға қажетті рулон саны басылым тапсырысы тез есептелінеді. Жүйе басылыс кезінде тираж өзгерген жағдайда автоматты түрде қосымша қағаз әкелуді ұйымдастырады. Қағаз қалдығын есептеу функциясы келесі тапсырысқа жатық әтуді қамтамасыз етеді. Гетникалық процеске байланысты жартылай фабрикат қағаздар рулон күйінде жасап шығарылады. Сырты оралып тұтынушыларға жіберіледі. Қағаз рулонын тасымалдау кәп функцияналды күрделі процесс. Оларды мына топ-қа бөлуге болады:

- целлюлозалық қағаз әнеркісібінің кәтеру-тасымалдау жабдығы;
- рулондық қағазды ору, этикетка салу;
- қоймадағы тиеп-түсіру жұмыстары, рулондық машинаға қызмет кәрсету;
- рулонды қағазды технологиялық желіде тасымалдау;
- дайын әнімді орау, тасымалдау, сақтап тұтынушыларға жеткізу.

Осы жұмыста сатып алу пунктiнен ашылған рулонды қоюға дейiнгi бәлімшеде қолданылатын кәтеру-тасымалдау жабдығы қарастырылады. Қағаз рулоны арнайы зарядтауға орнықтылып қойылады. Онда рулон жеңіл тарқатылуы керек. Бқл бәлімше ең жауапты болады. Ондағы жүк қармауыш

құрылғы конструкция жағынан жетік болу керек.

Кәпірлік крандар негізінен алғанда сериялық ағымдық әндірісте қолданылады. Қағаз фабрикасында, ірі кәсіпорындарда қолданылады.

Автоматтандырылған 2 балкалы «DEMAG» (Германия) (Гамбург) кәпірлік кранның арақашықтығы үшеу 32/63 метр, биіктігі 18 метр. Лебедкасы MPW, жүк көтергіштігі 120/60 тонна. Жылдамдығы сатысыз реттеледі. Жүкті көтеріп орнына жайлап қояды [10,12].

Жүкті дәлірек орнына қою үшін DEMAG крандары лазерлік жүйемен жабдықталған, оның көмегімен жүріп өткен жол арақашықтық анықталып отырады. Кранның тез ағытылатын жүк қармауыш айла бұйымдары бар. Олар мына суреттерде көрсетілген:

- айналатын траверса көмегімен жүкті көтеріп манипуляция жасайтын кран, қағазы бар немесе қағазсыз модульді тамбурлы арбаша (1.1, а-сурет);

- вакуумдық қармауыш көмегімен арнайы қағаз өнеркәсібі үшін жасалынған, қағаз бумасын сенімді қармап алады да, 180° бұрайды (1.1, б-сурет).

Жоғарыда көрсетілген жүк көтеру жабдықтары қағаз рулонын автоматты түрде қармап көтеріп тасымалдауда сенімді жұмыс істейді.

Қолданыста болған жапндық тиегіш бағасы жаңадан шығарылған ресейлік немесе болгарлық тиегіш бағасына тең болады. Ресейлік немесе болгарлық тиегіштің қозғалтқышының жұмыс істеуі 10000 мотосағат. 2004 жылғы жапондық KOMATSU тиегішінің бағасы шамамен 2,5 мың теңге тұрады. 2000 жылғы сол тиегіш бағасы біраз арзандау, бірақ ол да көп уақыт жұмыс істей алады. Әкінішке орай, олжайлы ресейлік және болгарлық техника үшін айтуға болмайды. Ұсталған ресейлік немесе болгарлық техника арзан тұрғанымен, әдетте оның жәндеуі мен техникалық қызмет көрсетуі қымбат тұрады, әйткені ол тиегіш тез сынып қала береді [15].

12 желтоқсан 2007 жылы Jarvenpaa (Финляндия) қаласында Rosla компаниясының презентациясы болды. Онда жүретін автоматтандырылған тиегіштер көрмеге қойылды. Rosla тиегіштері полиграфиялық кәсіпорындарда жақсы жұмыс істеу қабілетін көрсетті. Әсіресе Rosla тиегіштері қағаз және т.б. материал қоймаларда жұмыс істей алатынын көрсетті. Rosla тиегішінің логистика жүйісінде алатын орны ерекше. Қағаз рулонын сәйкес штрих-код бойынша қойма ішінен тауып алып, автоматты түрде қармап, бұрын белгіленген маршрут және кесте бойынша оператордың қатысуынсыз, қауіп-қатерсіз, үздіксіз тасымалдай алады.

Мұндай автоматтандырылған кәліктік жүйе басқа да материалда тасымалдауда қолданылуы мүмкін. Мысалы, палеттегі бояу, ылғалдандырғыш ерітінділер, формалық пластиналар және т.б. Автоматтандырылған кәліктік жүйені цех ішінде, қойма ішінде, сонымен қатар әндірістік бәлмелер арасында қолдануға болады.

Негізгі параметрлері (SELF REEL, TURNER) (1.2,1.3 суреттер):

- толығымен механизацияланған;

- ішкі қармауышы бар;
- кәтергіштегі, крандағы орындалатын операция қарапайым;
- жүк кәтергіштігі 800 кг;
- механикалық жабдықпен жүк кәтергіштігі 3000 кг;
- TEUV контролермен жабдықталған.



а)



б)

а) аударғышы бар тиегіш; б) рулон қағазын кәтеріп тұрған аударғышы бар тиегіш

Сурет - Әмбебап рулон аударғыш. Жапония



Сурет - Рулонды бұратын құрылғы



а)



б)

а) қармауышты вертикаль бағытқа төмен түсіру; б) рулонды вертикаль бағытта жоғары көтеру

Сурет – Цилиндрлі материалды қармауышы бар бұру механизмнің жұмыс істеу реті

2006 жылы фирма «ANVERA», «TIMER Pneumatik GmbH» құрамына кіріп, вакуумдық жүк көтергіш жабдықтың жиынтығын шығара бастады. Ол жабдық вакуумдық жүк көтергіш құрылғыдан, рулон көтергіштен, жүк көтергіш траверсадан, ықшам жүк көтергіш құрылғыдан, жүкті әр-түрлі жазықтықта бұрайтын құрылғыдан тұрады. Оның кейбір конструкциялары 1.4-суретте көрсетілген.



а)



б)



в)



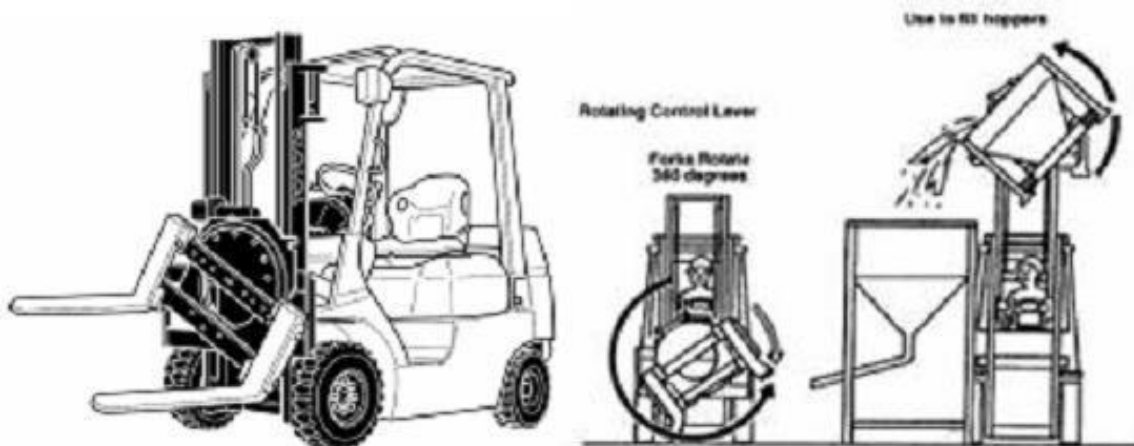
г)

а) ені тар рулондарды вакуумдық қармап, бұру механизмі; б) сорғышы бар вакуумдық қармауыш; в) нүктелік сорғышы бар вакуумдық қармауыш; г) вакуумдық қармауыш манипулятор

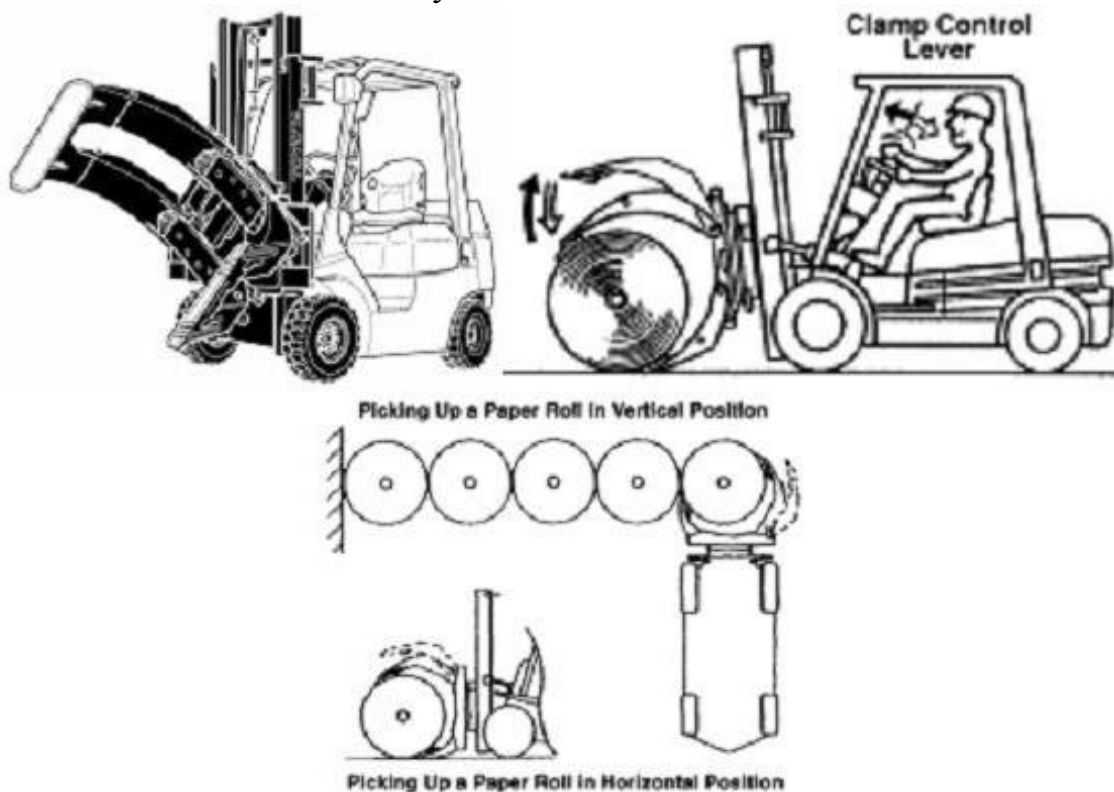
Сурет – Материалды вакуумды қармауышы бар бұру механизмнің жұмыс істеу реті

Тиегіш техниканың мүмкіншілігін кеңейтетін айла бұйымның екінші

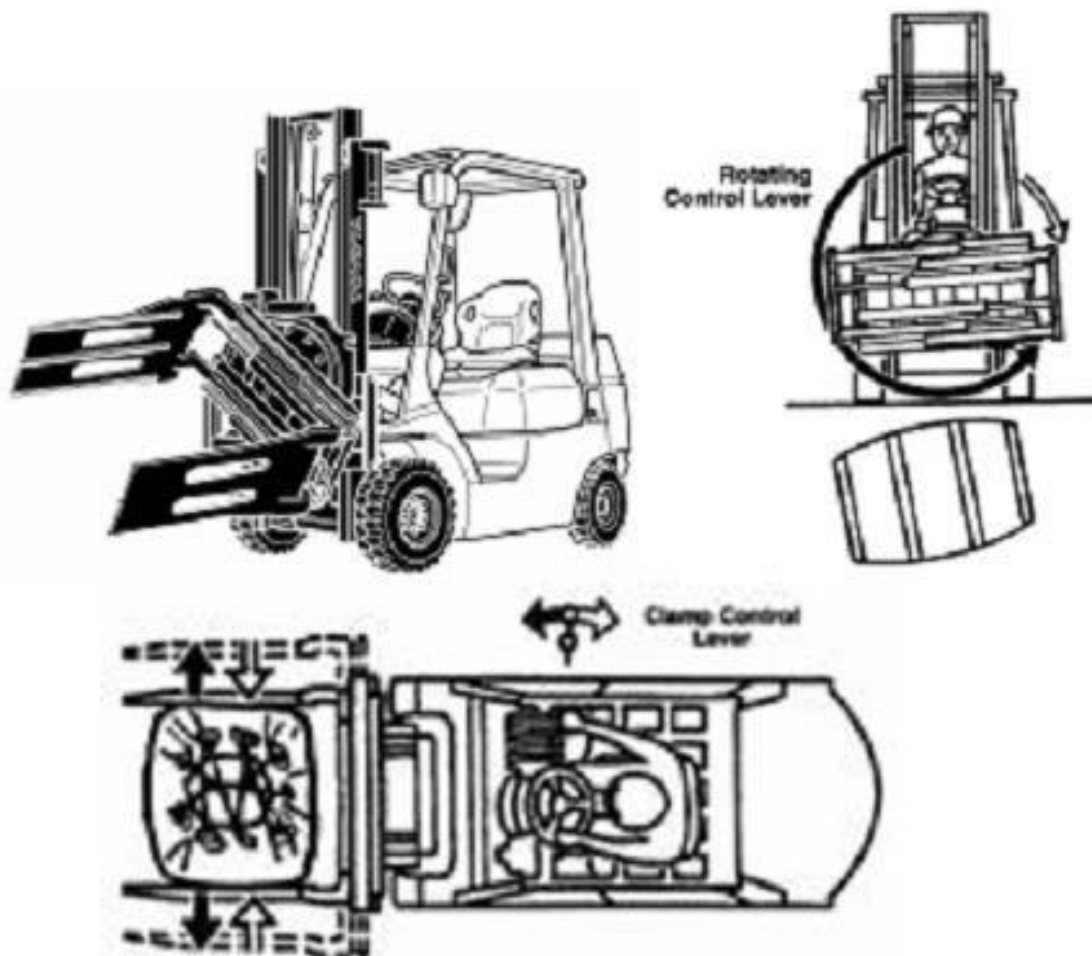
түріне мыналар жатады. Бұлар: әр-түрлі қысқыш құрылғылар, ашаның ұзартқыштары мен аудартқыштары, жүкті итергіштер т.б. Тиегіштерге каретаны бұратын механизмдер қойылады. Олар қармап алынған жүкті бұруға арналады. Бұл құрылғы жүкті аударуға немесе вертикаль орнынан горизонталь орнына бұруға арналады, 90°, 180°, 360°-қа бұрады. Бұру саны шексіз (1.5, 1.6 суреттер).



1. 5 Сурет - Толығымен бұралатын (360°), тиегіштеге арналған ашалар, контейнермен және арнайы сиымдылықтарымен жылдам және ыңғайлы жұмыс істеуді қамтамасыз етеді

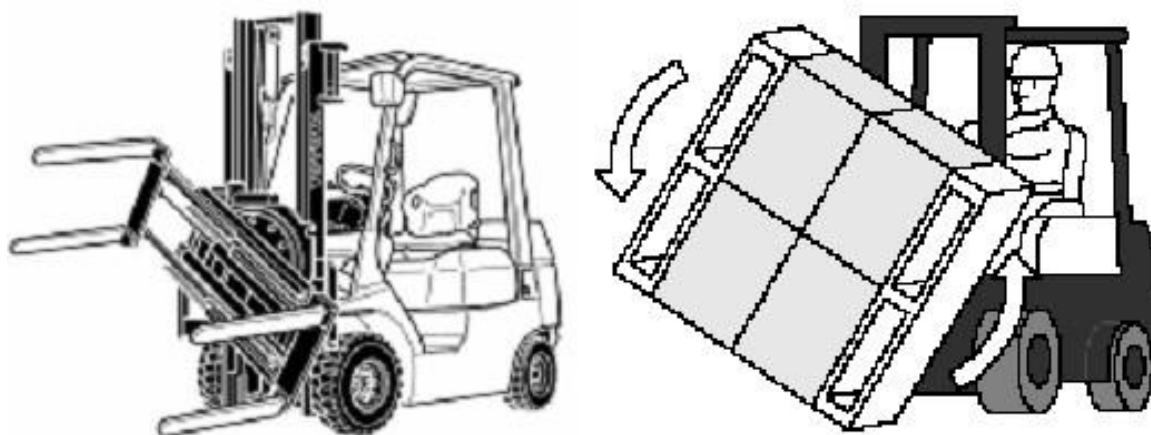


1. 6 Сурет - Толығымен бұрылатын (360°), қағаз рулондарын қармауыш арқылы жылдам алынып-салынатын қосылыс ашалық қармауышты да пайдалануға мүмкіндік береді

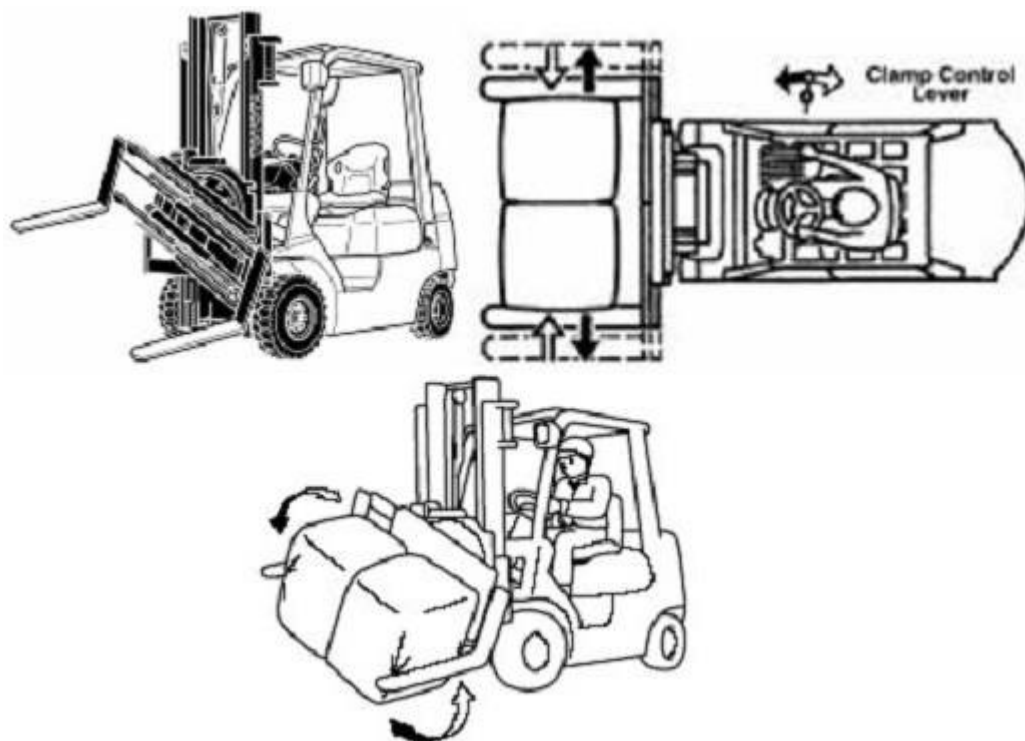


1. 7 Сурет. - Толығымен бұрылатын (360°), қаптарды, қағаз рулондарын және бумаларды, қармауыш қаптарды, қағаз рулондарын картоп жәшіктерін және т.б. қармайды

Жылдам алынып-салынатын қосылыс ашалы қосылысты да пайдалануға мүмкіндік береді (1.7, 1.8 сурет).



1.8 Сурет - Толығымен бұрылытан (360°), ашалық қармауыш жүкті екі жағынан қысып, оны ыңғайлы етіп бұруға мүмкіндік береді



1.9 Сурет - Толығымен бұрылатын (360°), қысқыш ашалық қармауыш.

Паллетсіз және арнайы орамсыз кез-келген жүкті қармап, тасымалдауға мүмкіндік береді (1.9 сурет).

III-топқа жаңа функция орындайтын аспалы жабдықтар кіреді. Мәселен, ашамен қармау мүмкіншілігі жоқ жүйелерді кәтеруге арналған жабдықтар. Ол топқа қағаз рулонын, бәшкелерді, сусымалы жүктерге арналған шәміштерді кәтеретін құрылғылар жатады.

1.3 Қағаз рулондарын бұру және тасымалдауға арналған жүк қармауыш құрылғыларының конструкциясын талдау

Қағаз – бұл полиграфияның наны. Мұны барлығы біледі, алайда қағазға немқұрайлы қарайды, соның ішінде транспорт, қойма жұмысшылары және полиграфистердің әзі. Қағаз рулондарына базистік және операцияндық қоймаларда сақтау, тасымалдау және қоймалау, оған тиеу-түсіру кезінде оған қарау жағдайлары қатты әсер етеді.

Рулондарды базистік сақтау кезінде, даланың ылғалды ауасы кезінде 10...12° С температура шекті болып табылады. Рулондарды тік жағдайда сақтау керек – шетінде, олардың геометриялық формасын бұзбау үшін. Кәп ярусты сақтау кезінде рулондар астында тұрғандардан асып тұрмау керек. Сыртқы рулондарды өтетін жергілікті тиеу транспортынан құртылуынан алыстату керек және тиеуші өтетіндей жеткілікті орын қалдыру керек.

Әндіріске ең алдымен алғашқы жеткізілген қағаз рулондары жіберілуі керек [8].

Транспорттық - логистикалық жүйенің операцияларына байланысты полиграфия әндірісінде әртүрлі сұрыпты, салмақты және геометриялық әлшемді қағаз рулондарын оралған және орамадан шешілген қағаздарды тасымалдау, бұру, аудару, жатқызу, манипуляция және тиеу-түсіру жұмыстарын орындау кезінде транспорттың сәйкес түрлері мен жүк қармауыш құралдары қолданылады. Мысалы, қармауыш түрін таңдаған кезде шешуші мәнге келесі түрлерге бөлінетін рольдік қағаздың түрі ие болады: жұмсақ рулондар – мұндай рулондарды қармау және тасымалдау үшін рулондарға сызаттар түсуі мүмкін болғандықтан қармауыштың стандартты конструкцияларын қолдануға болмайды. Тәсемдердің әлшемдерін үлкейту кезінде рулонның бетіне бағытталған қармауыш күші үлкен ауданға тарайды, осының арқасында деформацияның және жаншылулардың түзілуінің алдын алады. Жұмсақ рулондарды тасымалдау кезіндегі қысым $0,5\text{Н/см}^2$ болуы керек, жартылай қатты рулондарды тасымалдауда (газеттік, машина жазу және басу қағазы)- ($D=30\dots125\text{см}$, $V=80\dots180\text{см}$, $m=100\dots1500\text{кг}$) ұзын және қысқа тәсемді айналмалы қармауыштар анағұрлым жарамды, қағаз бетіне шекті қысым $0,8\text{Н/см}^2$ аспа-уы керек; қатты қағаздар (сульфатты целлюлозадан жасалған қағаз), бұл қағаздардың әлшемдері әдетте үлкен: $D=75\dots150\text{ см}$ және одан жоғары, мас-сасы $m=1000\dots3000\text{ кг}$, қағаз кенебінің ені $V>3,5\text{см}$.

Осының салдарынан қармауышты таңдау кезінде ең алдымен олардың конструкцияларының беріктігіне, сонымен қатар кеудешелік қармауыштары арасынан рулонның сырғуын болдырмау үшін немесе оның орамадан сырғып кетпеуі үшін қармауыш күшіне кәңіл аудару қажет. Әсіресе жоғары тегіс бетті қағаз рулондарымен жұмыс кезінде соңғы жағдайды ескеру маңызды болып табылады [3]. Тиеушілердің қате қолдануынан рулондар кәбінесе қоймада, тиеу-түсіру пункттерінде зақымданады. Осыны болдырмау үшін келесі ережелерді сақтау қажет:

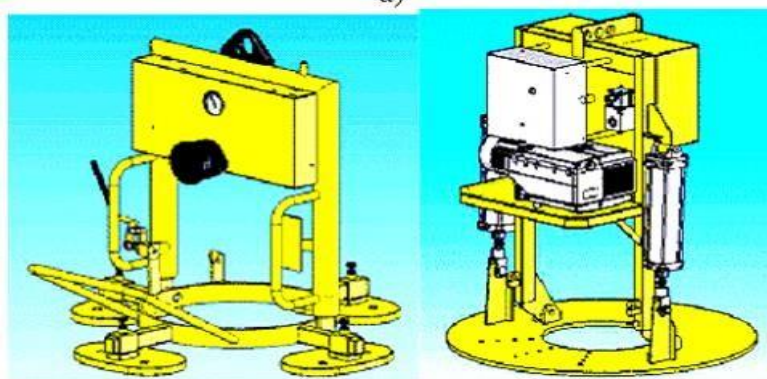
- кәтеру құрылғысы бар қысқыш әрдайым тік жағдайда болуы қажет;
- рулонның орнын ауыстырудың алдында ортасынан қысылады (ауырлық центрі), әйтпесе рулонның шеті бойынша және орама торцтық жағынан бұзылады;
- рулонның манипуляциясы және айналуы кезінде тиеуші рулонның кедергілерге соққысын болдырмауы үшін жеткілікті орын дайындауы қажет;
- тиеуші қысқыштарды тоқтағаннан кейін ғана әлсіретеді;
- қармауыш беттерінің тазалығын қадағалау қажет, ал олардың бұрыштары және кромкалары рулон беттерінің зақымдануын болдырмау үшін шлифтенген және дәнделген болуы қажет;
- тасымалданатын қағаз рулондарының әр-түрлі геометриялық формаларына, сұрыптарына және салмақтарына қарай қағаз рулондарының әр партиясы үшін қармауыштардың қысу күшін реттеп отыру қажет.

Әртүрлі конструктивті орындауларға ие жырығы бар бұйымдарды қысуға арналған мұндай жүк қармауыш құрылғылары келесі әнертабыстарында кәрініс

тапқан: КСРО(SU): №492459, 468863, 484166, 563352, 623807, 650949, 742345, 1504204, 1512912, 1562292, 1527127, 1576470, 1588690, 1625805, 1643412, 1615135, 1654230, 1661127, 1664719, 1676997, 1689286, 1770253, 1744040, 1794852, 1794854, 1736902, 1703603; RU (Ресей): №2003628, 2045459, 2013352, 2068387; Жапония: JP1996 217513, JP1997 10933397; АҚШ: №2441026, 2816792, 2853336, 3052494; ЕР2001 1369361, ЕР2005 5015574; Франция: FR2007 07004460 және т.б.



а)



б)



в)

а) тік жағдайда кәтеру; б) ролондық қағаздарды горизонталь жазықтыққа бұру;
в) присоскалармен вакуумды қысу

1.10 Сурет - Әр-түрлі жазықтықта ролондық қағаздарды бұру функциясы бар
ішкі вакуумды қысу

Ары қарай вакуумды жүккөтергіш құралын қолдану арқылы жүкқармауыш құрылғысын жетілдірумен Германиядағы «ANVERRA» фирмасы айналысады. 2006 жылы ол «Timmer Pneumatic GmbH» фирмасының құрамына кіріп «TIVAtec» маркасымен вакуумды эжекторлар шығарады. «TIVAtec» маркасы ұсынып отырған жабдықтар мен қызметтер спектрін болашақта кеңейту жоспарланып отыр.

2.1 Кесте - Әнертабыстың салмақтылық коэффициенті бойынша патенттерді үлестіру

Перспективалылық категориясының атауы	Патенттің салмақтылығының категориясы мен коэффициенті, τ	Аталған категорияға жататын патенттер саны		
		шеткі жағынан қысу	қырынан қысу	жырықты қысу
Аса перспективалы	I (1,0...0,8)	1	3	5
Перспективалы	II (0,79...0,6)	2	8	6
Аз перспективалы	III (0,59...0,4)	4	17	20
Перспективасыз	IV (0,39...0,2)	6	14	12

1.4 Рулондық қағаздарды бұру және тасымалдау құрылғыларына арналған ішкі конструкциясын перспективалы дамыту

Манипулирлеу тетіктері бар жүк қармауыш құрылғыларының әр-түрлі конструктивті орындалуларын сипаттайтын 98 патенттің сараптамасы мен негізделуі негізінде біз әнертабыс заты құрастырылып және оған әтініш берілді (Қазпатент №2010/0206.1) [13].

Зарядтау құрылғысынан баспа цилиндріне қағаздарды беру біркелкілігін қамтамасыз ету үшін рулон идеалды цилиндрлі формаға ие болу керек.

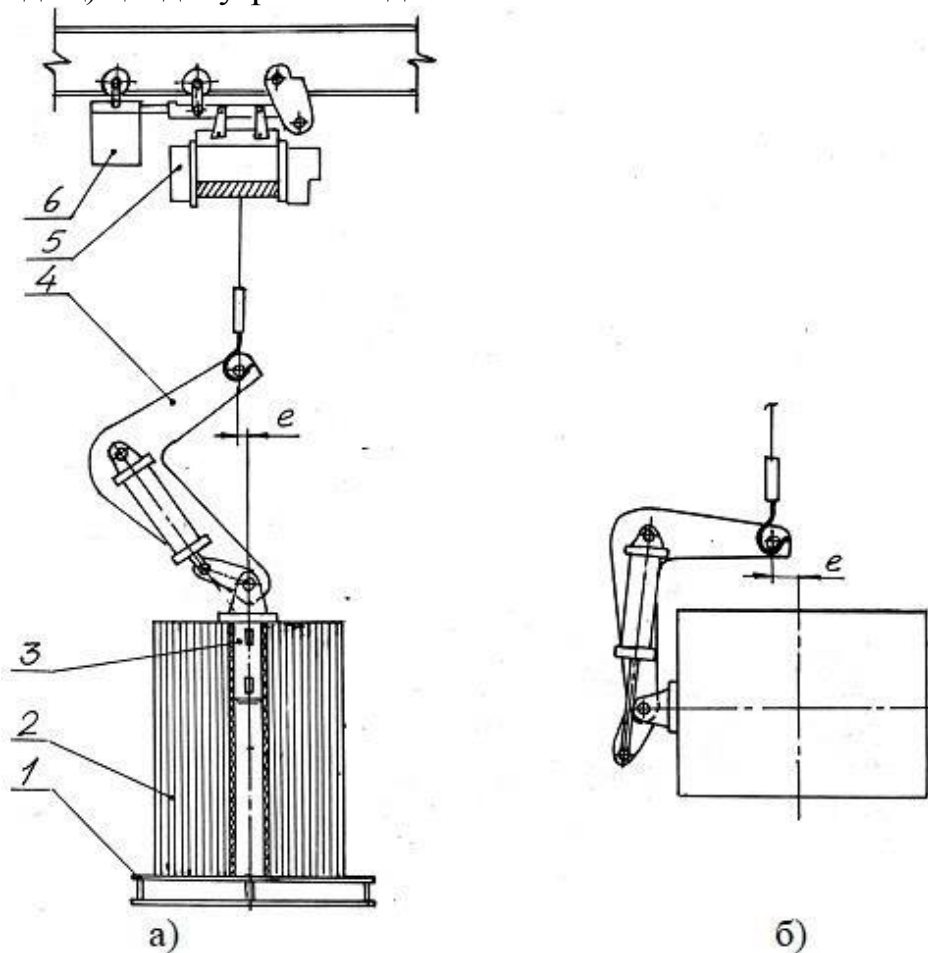
Бірақ, қоймаларда дұрыс сақтамағандықтан, ұқыпсыз тасымалдағандықтан, картон салбұрынның эксцентриктерінен және қағаз ленталардың біртектілігінің кесірінен рулондардың формасы ешқашанда дұрыс цилиндр түрінде болмаған. Мұның бәрі кәпбояулы баспа кезінде оттисктердің сапасын төмендететін қосымша динамикалық жүктемелерді қажет етеді.

Қазіргі уақытта ірі типографияларда рулондық қағаздар жақсы жағдайларда арбашамен тасымалданады, жаман кезде рулондарды цехтың еденімен машинаға дейін сырғанатады. Осы кезде рулонның салмағы 400-500 кг болса да (салмағы 1500 кг-нан асуы мүмкін), рулондағы қағаз бетінің қатпарында сызат пайда болуы мүмкін, себебі цехтың едені кәбінесе тегіс болмайды. Осының кесірінен әлі қолданылмаған әрбір рулонның лентасының 30м дейін макулатураға кетуі мүмкін.

Рулондық қағаздар тік жағдайда паллетте (табанда) сақталуы керек, кері

жағдайда оның формасы лентаның керілуіне және ары қарай әнімнің сапасына әсер ететін цилиндрлік формадан үлкен мәнде ауытқуы мүмкін. Сонымен қатар цилиндрлік форма орамадан шығару машинасының секциясына рулондар горизонтальді орнатылатындықтан рулондық қағазды тік жағдайдан горизонталь жағдайға қайыстыру кезінде бұзылуы мүмкін.

Жоғарыда кәрсетілген ақауларды болдырмау үшін типографияларда рулондарды паллеттен алуға, оны тік жағдайдан горизонтальді жағдайға бұруға және еденге немесе тура орамадан шығару машинасының секциясына орналастыруға мүмкіндік беретін рулондарды кәтеру және бұру құрылғысын (аспалы жабдық) қолдану ұсынылады.



а) рулондарды ішкі қысумен бекіту; б) рулонды кәтеріп және оны горизонталь жағдайға орнату; 1 - табан; 2 - қағаз рулоны; 3 - ішкі қармауыш; 4 - аударғыш; 5-жүккәтергіштігі 2000 кг электротельфер; 6 - кәшпелі гидростанция

1.11 Сурет - Қағаз рулондарын тасымалдау сұлбасы

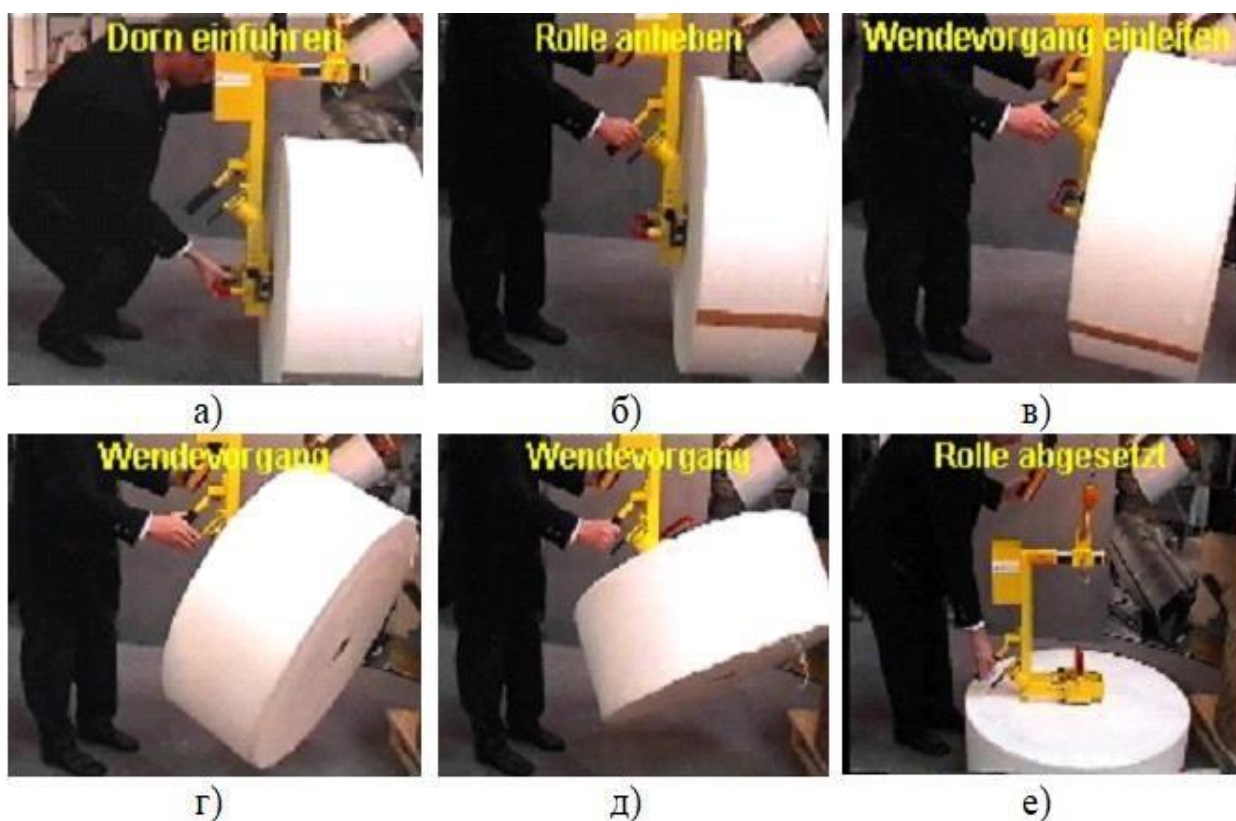
Аспалы жабдық – бұл монорельсті кәтеру-тасымалдау құрылғысымен (әдетте электротельфермен) қатар қолданылатын жабдық.

Рулондарды тасымалдауға және бұруға арналған аспалы жабдық. Рулондардың ақауларын және олардың картондық салбұрындарын азайту үшін оларды қоймада сақтау кезінде рулондардың шеттері ағаш табанға қаратылып жатқызылуы керек. 1.11-суретте полиграфия әндірісінің қағазды арбашалы беру

жүйесімен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие рулондарды бұруға және тасымалдауға арналған құрылғы кәрсетілген.

Тасымалдаудың берілген жүйесі аз әндірістік ауданды алады, себебі металлоконструкция, монорельсті жол аражабынмен жәнделген. Кәтеру және бұру кезінде рулондар ашалы тиегіш кәмегімен тасымалдау және қиыстыру кезіндегідей мүлдем ақауға ұшырамайды. Ағаш табанға қойылған қағаз рулондар машина шанағынан автотиегіштің кәмегімен алынады және қойманың тегіс ауданына қойылады, содан кейін рулон картон салбұрынның ішкі бетімен ішкі қармауыш арқылы қысылады және жоғары кәтеріледі, содан кейін горизонталь жағдайға бұрылады.

Қағаз рулондарын бұру және тасымалдаудың топсалы құрылғысы 1.12-суретте кәрсетілген.



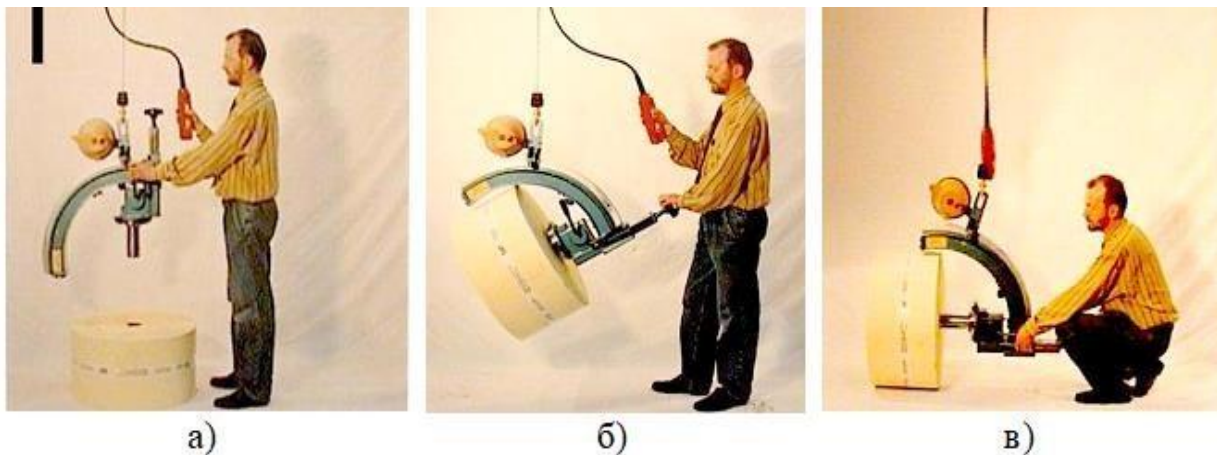
а) рулонға қадашық енгізіміз; б) тістерді шығарамыз; в) кәтереміз; г) бұрамыз; д) бұрамыз; е) түсіреміз және тістерді алып тастаймыз

1.12 Сурет. Рулонды бұруға арналған топсалы құрылғы

Бұл құрылғының конструкциясы бұру процесі күшті қажет етпейтіндей етіп жасалынған. Рулон өз салмағының әсерінен тік жағдайға бұрылады:

- рулонның максималды диаметрі 1200 мм;
- рулонның максималды ені 600 мм;
- рулонның максималды салмағы 250 кг.

Рулонды бұруға және тасымалдауға арналған құрылғы 1.13-суретте кәрсетілген.

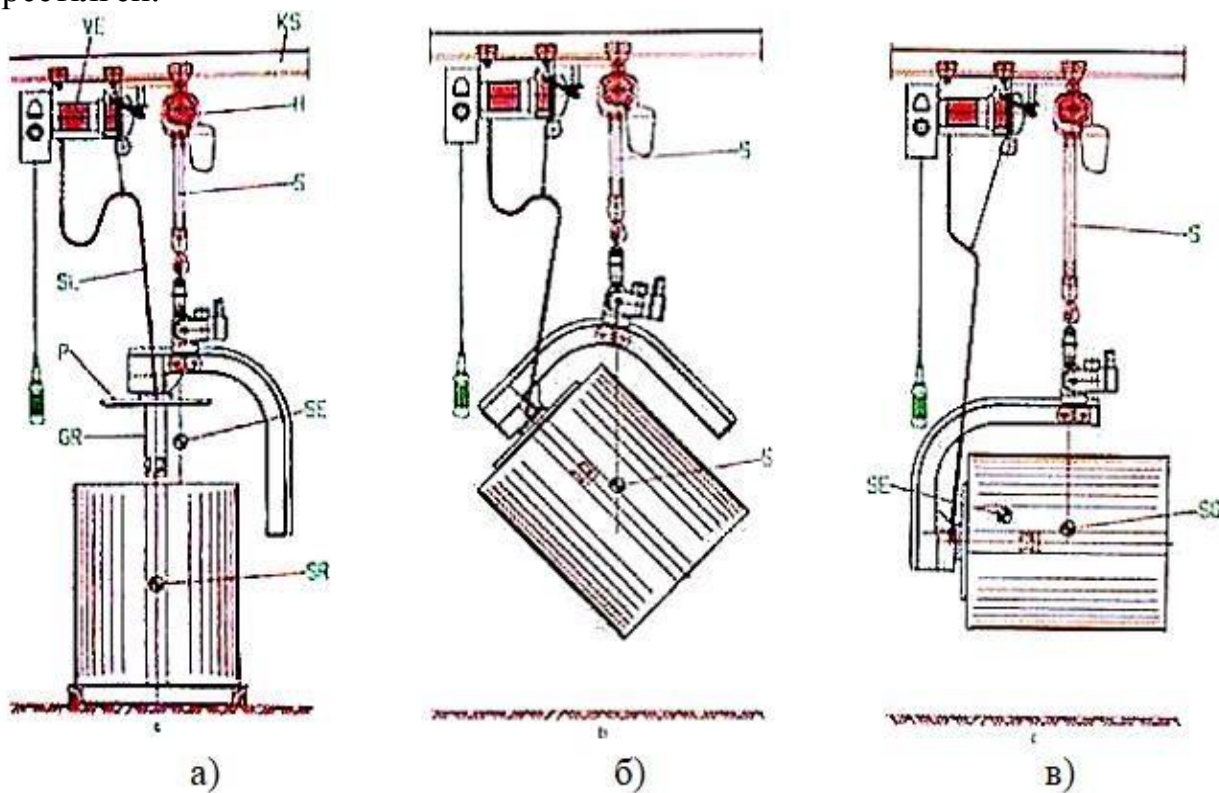


а) тісті алып тастау, тиекті түсіру; б) бұру; в) түсіру, тістерді алып тастау
 1.13 Сурет - Рулонды бұруға және тасымалдауға арналған құрылғы

Берілген құрылғының конструкциясы рулонды бұру қолмен жүргізілетіндей етіп құрастырылған, яғни рулон әзінің массасының центрінен адамның қолының әсерінен бұрылады.

Рулонды қысу механикалық әдіспен картондық салбұрынның ішкі беті бойынша жүзеге асырылады.

Басты кемшілігі болып әңделетін рулондардың әлшемі мен массасы бойынша қатаң шектеулілік, қосымша аспалы тиеу тасымалдау құрылғысының қажеттігі. 1.14-суретте тасымалданатын қағаз рулондарының әлшемдері көрсетілген.



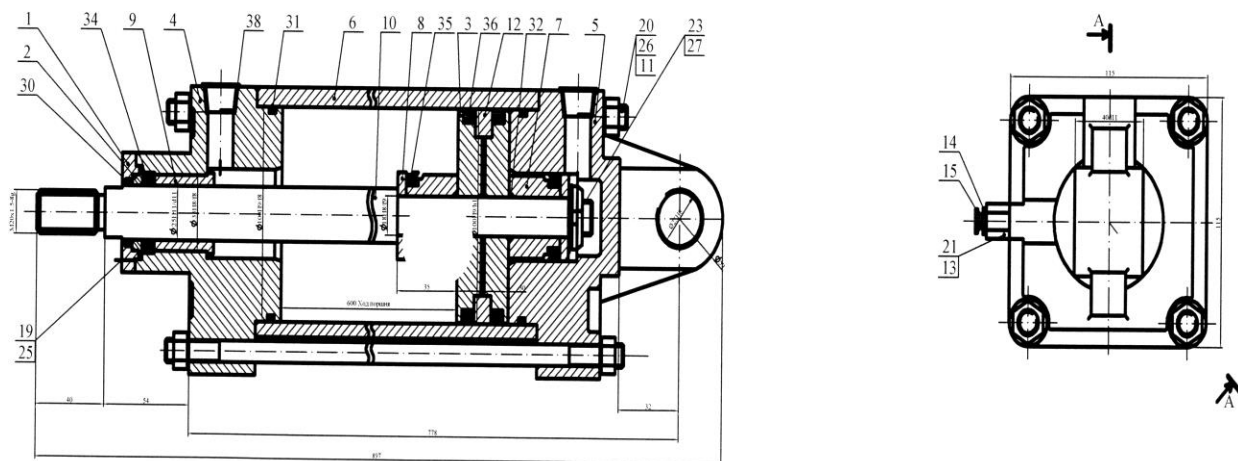
а) рулонды қысу; б) рулонды көтеру және бұру; в) рулонды босату және түсіру
 1.14 Сурет - Рулонды бұруға және тасымалдауға арналған құрылғы

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Қағаз ролондарын ішінен қармап, бұрып, тасымалдауға арналған жүк қармауыштың эксперименттік қондырғысын жасау

Қағаз ролонын бұруға арналған тәжірбиелік қондырғы мына механизммен бөлшектен тұрады (2.1 - сурет) пневмоцилиндр, бұру механизмі, Г-тәріздес жақтауша және қосқыш саусақшалардан тұрады.

Пневмоцилиндр әзінің жоғарғы құлақшасы арқылы жақтауға бекітіледі де, ал төменгі жағымен штогымен бұру құрылғысына бекітіледі. Пневмоцилиндр Г-тәріздес жақтауша ортасына орналасады, жақтауша арақашықтығы пневмоцилиндр еркін қозғала алатындай етіп алады. Пневмоцилиндрдің негізгі сипаттамасы мынадай: ішкі диаметрі 40 мм, поршень жүрісі 78 мм, сығымдалған ауаның жұмыстық қысымы 0,5 мПа, штоктағы күш 628 Н.



2.1 Сурет - Пневмоцилиндр

Пневмоцилиндр штогындағы күш мына формула арқылы табылады:

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} P = \frac{3,14 \cdot (40 \cdot 10^{-3})^2}{4} 0,5 \cdot 10^6 = 628 \text{ Н}, \quad (2.1)$$

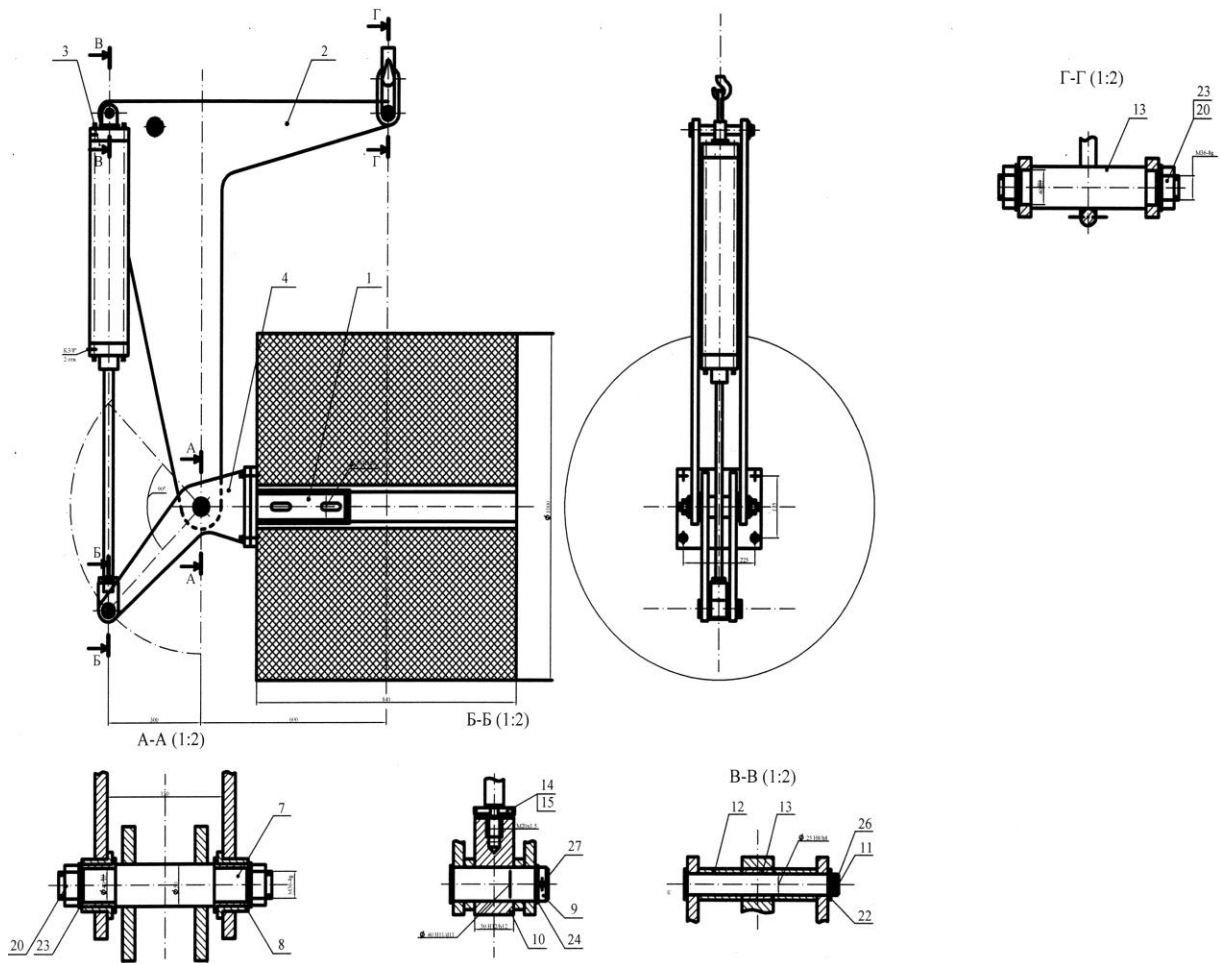
мұнда d – пневмоцилиндрдің ішкі диаметрі; p – сығымдалған ауаның жұмыстық қысымы мПа.

Бұру құрылғысы екі жақтау арасына байланыстырғыш саусақша кәмегімен бекітіледі де, әзінің осі бойымен 90° бұрышқа бұрылады. Пневмоцилиндрдің алғашқы орнында бұру құрылғысы (ішкі қармауыш вертикаль орнында тұрады, ал пневмоцилиндр штогының шығу орнында бұру құрылғысының ішкі қармауышы горизонталь орнында тұрады).

Пневмоцилиндрдегі поршень жүрісі бұру құрылғысындағы айналшық радиусы мына тәуелділікте болады.

$$\frac{\pi R}{2} = h_x, \quad (2.2)$$

мұнда, R – айналшық радиусы мм; h_x – доға ұзындығы бойынша поршеннің толық жүрісі.



2.2 Сурет - Бұру құрылғысы

Поршень жүрісі $h_x = 78$ мм.

Сонда,

$$R = \frac{2h}{\pi} = \frac{2 \cdot 78}{3,14} = 49,68 \approx 50 \text{ мм}, \quad (2.3)$$

Вертикаль сызық бойымен пневмоцилиндр штогының жылжуы (хордасы) мына формула арқылы табылады

$$C = R \cdot \sin \frac{90^\circ}{2} = 49,68 \cdot 0,7071 \approx 35 \text{ мм}. \quad (2.4)$$

Бұру құрылғысының негізгі әлшемдері: айналыс радиусы $R=50$ мм; ішкі

қармауыштық горизонталь жазықтығынан айналшықтың кәлбеу бұрышы 45° ; бұру бұрышы 90° .

Бұру құрылғысының алғашқы орнында ішкі қармауыш вертикаль орнында, ал соңғы орнында ішкі қармауыш горизонталь орнында тұрады. Пневмоцилиндр мына негізгі тетіктен тұрады: поршень, штокцилиндр, алдыңғы және артқы қақпақ.

Артқы қақпақта тесігі бар құлақша бар. Оның көмегімен пневмоцилиндр жақтаушаға бекітіледі. Поршеннің алғашқы қозғалуында жайлап қозғалыс жасау үшін және штоқтың соңғы жүрісінде поршеньді жайлап тежеу үшін поршеннің екі жағында тежеуіш кіші поршеньдер бар.

2.2 Негізгі параметрлерді анықтау

Бір шәмішті тиегіштердің механизмдері мен тораптарын есептеу үшін бастапқы берілгендер болып арнайы дәнгелекті базалық шасии параметрлері болып саналады. Бір шәмішті фронталды тиегіштер параметрлерін негізгі шәмішпен есептейді.

Номиналды жүккөтергіштік. Бір шәмішті фронталды тиегіштің техникалық берілгендеріне сәйкес қабылдайтынымыз-2500 кг.

Шәміш кәлемін анықтаймыз:

$$V_k = \frac{Q}{\rho \cdot k_n} \quad (2.5)$$

мұнда Q – номинал жүккөтергіштік, $Q=2т$; ρ – материал тығыздығы, $\rho=(1,3...1,6)т/м^3$, $\rho=1,6т/м^3$; k_n – толтыру коэффициенті, $k_n=(1,1...1,3)$, $k_n=1,25$;

$$V_k = \frac{2,5}{1,6 \cdot 1,25} = 1,25 м^3$$

Шәміштің алдын-ала әлшемдерін оның берілген сыйымдылығы бойынша анықтау үшін шәміш әлшемдері арасында өзара байланыс болады: ұзындығы l ені B , артқы қабырға биіктігі h .

Шәміштің берілген формасы үшін мына формуланы қабылдаймыз:

$$h = 0,5 \cdot l \quad (2.6)$$

$$B = 2,0 \cdot l \quad (2.7)$$

$$h = 0,5 \cdot l$$

$$B = 2,0 \cdot l \quad (2.8)$$

$$l = \frac{1}{9,5} \sqrt[3]{V_k}$$

$$l = \frac{1}{9,5} \sqrt[3]{3,8} = 1,6 \text{ м}$$

$$h = 0,5 \cdot 1,6 = 0,8 \text{ м}$$

$$B = 2,0 \cdot 0,16 = 2,44 \text{ м}$$

Базалық шассиінің оның тиегіш құралына тең массасының қосымша жүк тиеуімен тартқыш сипаттамасы бойынша қысым күшін анықтаймыз.

$$T_H = \frac{270 \cdot N_{\text{dmax}} \cdot \eta_{\text{TP}}}{v_m} - G_n \cdot f \quad (2.9)$$

мұнда N_{dmax} – қозғалтқыштың кәп әсерлі тиімді қуаты, ат күші; v_m – жұмыс берілісінде базалық шасси қозғалысының теориялық жылдамдығы, км/сағ; η_{TP} – гидромеханикалық трансмиссияның пайдалы әсер коэффициенті $\eta_{\text{TP}} = 0,67$; G_n – тиегіш салмағы; f – тербелуге қарсылық коэффициенті, дөңгелекті тиегіш үшін $f = 0,03$.

Онда қысым күші тең:

$$T_H = \frac{270 \cdot 100}{6,2} \cdot 0,67 - 8700 \cdot 0,03 = 2656 \text{ кгс} = 265 \text{ кН}$$

Қозғалтқыштың ішкі сипаттамасы бойынша айналдыру моментін және тайғанау артуын ескере максимал қысымдық күш мына қатынаспен анықталады:

$$T_{\text{MAX}} = \varepsilon \cdot T_H \cdot \frac{1}{1 - \delta_p}, \text{ кН} \quad (2.10)$$

мұнда ε – қозғалтқыштың артық салмақ коэффициенті; $\varepsilon = 1,1 \dots 1,15$; δ_p – қозғағыштың есептік тайғанақтауы, дөңгелекті тиегіштер үшін $\delta_p = 0,2$;

$$T_{\text{MAX}} = 1,1 \cdot 265 \cdot \frac{1}{1 - 0,2} = 290 \text{ кН}$$

Ең үлкен қысымдық күшті тиегіштің тіркемелі салмағы бойынша тексереді

$$T_{\text{MAXcy}} = G \cdot \varphi, \text{ кН}, \quad (2.11)$$

мұнда G – тиегіштің эксплуатационды салмағы; φ – қозғағыштың тіркелу коэффициенті, қабылдаймыз $\varphi = 0,7$.

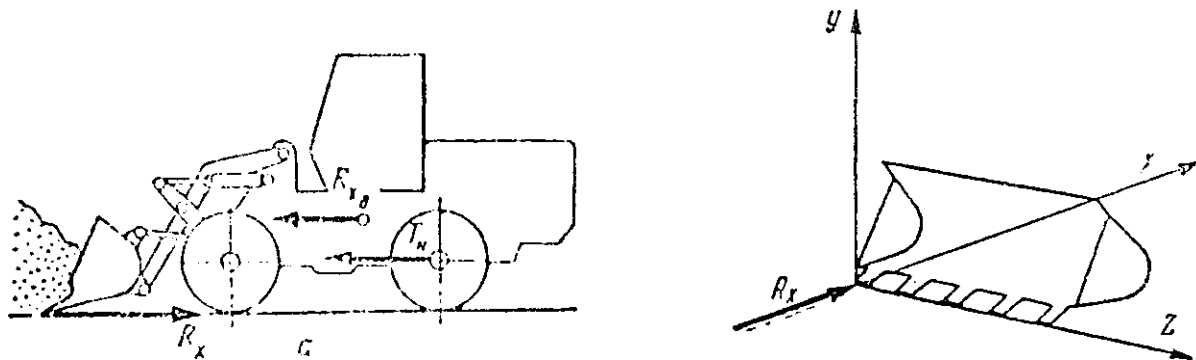
$$T_{\text{MAXcy}} = 8500 \cdot 0,7 \cdot 9,8 = 58,31 \text{ кН}.$$

Қозғалтқыш бойынша тартқыш күш тіркеме бойынша тартқыш күштен артық.

2.3 Жұмыс органының элементтерін есептеу

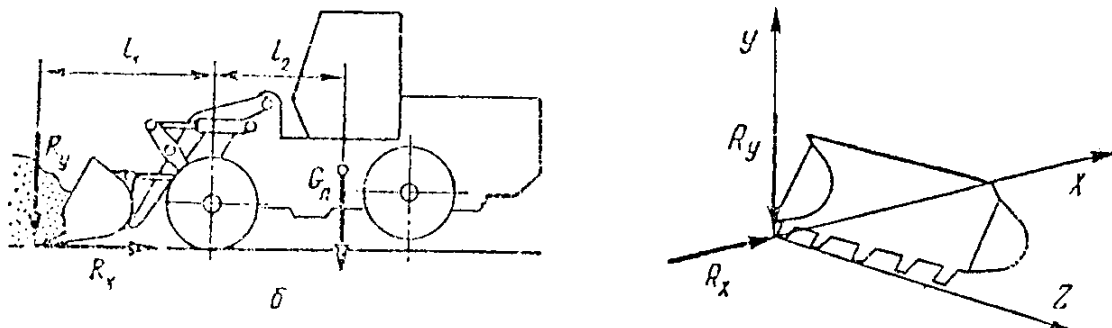
Есеп жүктеудің қауіпті жағдайлары бойынша жүргізіледі. Қауіпті жүктемелерге үш жағдай жатады:

1 Жабық гидроцилиндрмен тиегіштің қозғалысы кезінде шәміш шетінің қиын бәгеттерге соққысының суреті көрсетілген.



2.3 Сурет - Қозғалыс кезінде шәміштің соққысы

2 Тиегіштің айналдыру гидроцилиндрі арқылы пайда болған күш есебінен штабельге енгізілген шәміштің бұралу кезінде алдыңғы осьтің немесе жылжымалар айналасында тиегіштің ілінуі суреті көрсетілген.

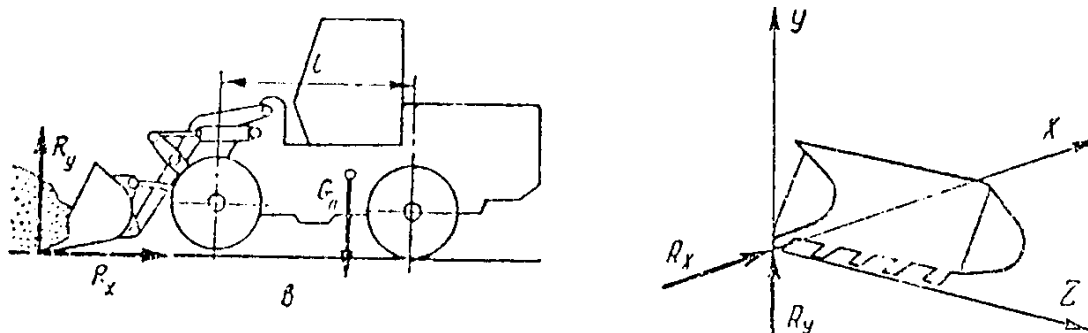


2.4 Сурет - Іліп қою

Тиегіштің жебе кәтеру цилиндрі әсерінен артқы ось айналасына ілінуі көрсетілген.

Барлық үш жағдай үшін ішкі күштер шәміштің кесу жиектері ұшына қойылған сыртқы күштер шоғырланған күштер болып саналады. Туындалуы ескерілмейтін қарсыласудың жақтық құрама күштерін есептелінбейді. Басқа үш жағдайларда шәмішке тартқыш күшке тең горизонталь күш әсер етеді.

Біріні есептік жағдай..



2.5 Сурет - Артқы ось бойынша іліп қою

Бірінші жағдай үшін горизонталь күш тартқыш күшпен, машина массасымен және оның қозғалу жылдамдығымен анықталады:

$$R_x = R_{xc} + R_{x0}, \quad (2.12)$$

мұнда R_{xc} – номиналды тартқыш күшке тең статикалық қысым күші, T_n , $R_{xc}=489,36$ кН; R_{x0} – динамикалық күш:

$$R_{x0} = v_p \cdot \sqrt{C \cdot M}, \quad (2.13)$$

мұнда v_p – шөмішті енгізудің жұмыс жылдамдығы, $v_p=0,1$ м/с; C – тиегіш жабдығының қаттылығымен анықталатын келтірілген қаттылығы:

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}, \quad (2.14)$$

мұнда C_1 – тиегіш жабдығының қаттылығы:

$$C_1 = k_{ж} \cdot G_{II} = 0,1 \cdot 107000 = 1070 \text{ кН/см} \quad (4.12)$$

мұнда $k_{ж}$ – 1 кг салмағына жабдықтың қаттылық коэффициенті, 0,1 ге тең; C_2 – бөгет қаттылығы, $C_2=11000$ кН

$$C = \frac{1070 \cdot 11000}{1070 + 11000} = 975,1 \text{ Н} \quad (2.15)$$

мұнда M – тиегіштің келтірілген массасы:

$$M \approx G_{II} = 10700 \text{ кг} \quad (2.16)$$

$$R_{x0} = 0,1 \cdot \sqrt{975,1 \cdot 10700} \approx 323 \text{ кН} \quad (2.17)$$

$$R_x = R_{xc} + R_{x0} = 489,36 + 323 = 812,36 \text{ кН} \quad (2.18)$$

Екінші есептік жағдай.

Кәлденең және тік күштер енгізу жағдайына орнатылған негізгі шәміштің шеткі тісінің осі бойынша келтірілген. Кәлденең күш шамасын машина тұрақтылығы шартынан шәміштің гидроцилиндрі арқылы туындайтын ию күші арқылы анықтаймыз (жебе топыраққа башмақтарымен тірелген жағдайда).

$$R_y = \frac{G_{II} \cdot l_2}{l_1} = \frac{107000 \cdot 2000}{3375} = 63 \text{ кН} \quad (2.19)$$

Тік күшті тиегіштің тартқыш күшіне тең етіп қабылдайды ($R_x = T_H$).

Үшінші есептік жағдай.

Кәлденең және тік күштер тістің шеткі тісі бойынша әсер етеді. Кәлденең күш ретінде трактордың артқы дөңгелектерге және енгізу жағдайында орнатылған шәміш тістеріне ілінуі кезінде туындайтын тойтарыс күшін қабылдайды.

Күш шамасы:

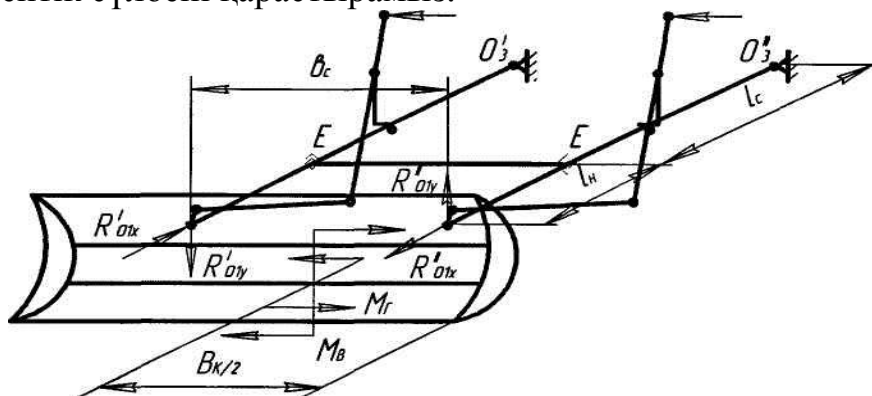
$$R_y = \frac{G_{II} \cdot (l - l_2)}{l + l_1} = \frac{107000 \cdot (4250 - 2000)}{4250 + 3375} = 87,7 \text{ кН} \quad (2.20)$$

Тік күшті машинаның жүкті түсіру есебінен тіркемелі ауырлық күші бойынша анықтайды:

$$R_x = (G_{II} - R_y) \varphi \quad (2.21)$$

$$R_x = (G_{II} - R_y) \varphi = (107 - 87,7) 0,8 = 15,44 \text{ кН}$$

Екінші есептік сұлбені қарастырамыз.



2.6 Сурет - Жұмыс органына әсер ететін күштер сұлбасы

Кәлденең және тік күштер тіс осі бойынша немесе негізгі шәміштің енінің 1/4 аралықта кесу шетінде келтірілген.

Жүктемелер шәмішке симметрия осі бойынша келтірілмегендіктен жебе құрастырылымы бойынша қабылданатын күштер моменті туындайды:

$$M_{\Gamma} = \frac{R_x \cdot B_K}{4} = \frac{489,36 \cdot 3}{4} = 367,02 \text{ кНм} \quad (2.22)$$

$$M_B = \frac{R_y \cdot B_K}{4} = \frac{63 \cdot 3}{4} = 47,25 \text{ кНм} \quad (2.23)$$

O_1' және O_1'' жебе тіреулеріндегі реакциялар момент әсерінен болады:

$$R'_{O_1 X} = -R'_{O_1 X} = \frac{M_{\Gamma}}{e_C} = \frac{367,02}{0,98} = 374,5 \text{ кН} \quad (2.24)$$

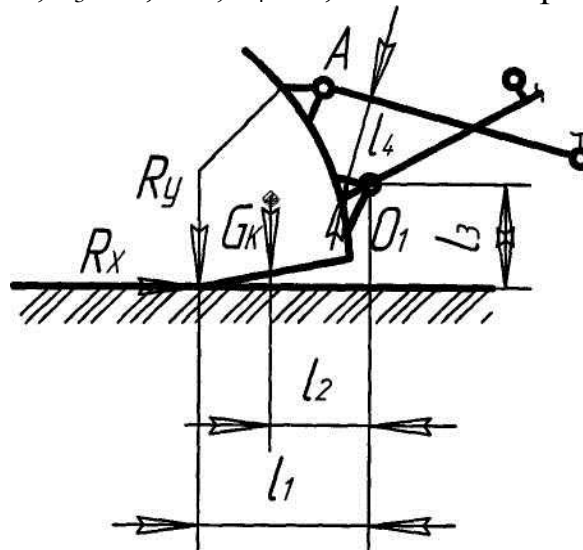
$$R'_{O_1 Y} = -R'_{O_1 Y} = \frac{M_B}{e_C} = \frac{47,25}{0,98} = 48,2 \text{ кН} \quad (2.25)$$

мұнда $e_C = 0,98$ м – жебе ені.

Шәмші бұрылуынан тартуынан жүктемелер әсері есебінен:

$$R_A = \frac{R_x \cdot l_3 + R_y \cdot l_1 + G_K \cdot l_2}{l_4 \cdot n} = \frac{374,5 \cdot 0,25 + 48,2 \cdot 1,4 + 600 \cdot 0,54}{0,5 \cdot 2} = 485 \text{ кН} \quad (2.26)$$

мұнда $l_1 = 1,4$ м; $l_2 = 0,54$ м; $l_3 = 0,25$ м; $l_4 = 0,5$ м – сәйкес күштер иықтары.



2.7 Сурет - Шәмшіке әсер етуші күштер сұлбасы

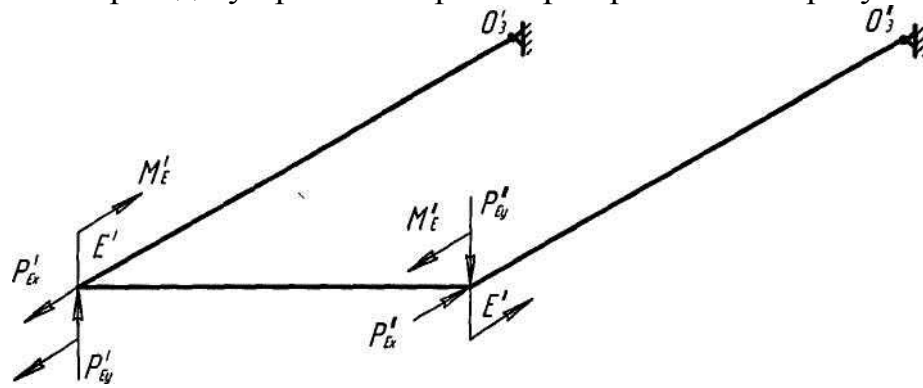
O_1' , O_1'' тіреулерінде толық реакциялар:

$$R''_{O_1 X} = \frac{M_{\Gamma}}{e_C} - R_A = R''_{O_1 X} = 367,02 - 485 = -117,98 \text{ кН} \quad (2.27)$$

$$R''_{O_1 Y} = \frac{M_B}{e_C} - R_A = R''_{O_1 Y} = 47,25 - 485 = -437,75 \text{ кН} \quad (2.28)$$

O_1' , O_1'' шарнирлерінде алынған реакцияларды ендік бекіту нүктесіне жебе

жазықтығында және перпендикуляр моменттер мен күштермен алмастыра ауыстырамыз.

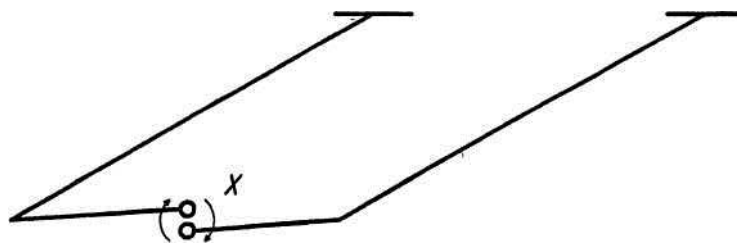


2.8 Сурет - Жебе есебінің сұлбасы

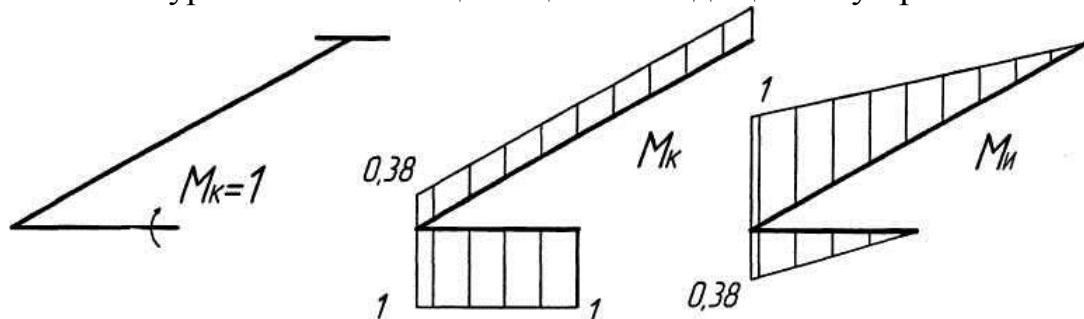
$$\begin{aligned}
 P'_{EX} &= -P''_{EX} = 117,98 \text{ кН} \\
 P'_{EY} &= -P''_{EY} = 437,75 \text{ кН} \\
 M'_E &= \sum P_i \cdot l_i = -R_X \cdot l_n \square R_Y \square - R'_{OY} \cdot b_C = \\
 &= -489,36 \cdot 0,7 - 63 \cdot 1,3 - (-117,98) \cdot 0,98 = 308,8 \text{ кНм}
 \end{aligned}
 \tag{2.29}$$

Бұл жүйе статикалық түрде анықталмаған. Статикалық анықталмағандықты жою үшін қондырылған әзекпен ендік орталығында қиылған негізгі жүйе ретінде қабылданатын күштер әдісімен қолданамыз. Бұл берілген рама кососимметриялы деп шартталған, ал кососимметриялы жүктемелерде рама раманың симметрия күшіне келтірілген жүктемелерне 4 байланысқа аз.

Белгісіз байланыс эквиваленті ретінде z осіне қатысты бұралу моментін таңдаймыз.



2.9 Сурет - Статикалық анықталмағандықты ашу сұлбасы



2.10 Сурет - Бірлік жүктемеден иілу моментінің эпюралары

Жебенің кәлденең байланысын кесеміз. Раманы кесу жерінде бірге тең бұрау моментімен жүктейміз және иілу және бұрау моменттерінің эпюрлерін құрастырамыз:

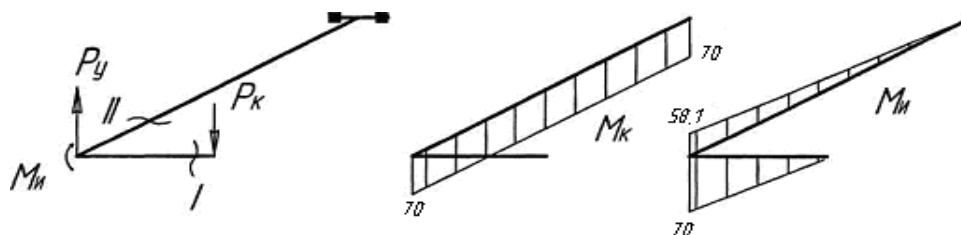
Кәлденеңінен:

$$M_K = 1; M_H = \frac{\theta_C}{2 \cdot l_C} = \frac{0,98}{2 \cdot 1,3} = 0,38 \quad (2.30)$$

Арқалықта:

$$M_K = \frac{\theta_C}{2 \cdot l_C} = \frac{0,98}{2 \cdot 1,3} = 0,38; M_H = 1 \quad (2.31)$$

Раманы жұмыс жүктемелерімен жүктейміз және моменттер эпюраларын құрамыз:



2.11 Сурет - Ішкі жүктемеден иілу моментінің эпюрасы

P_K күшін $O_3 O_3''$ осіне қатысты моменттер теңдігінен анықтаймыз

$$\sum M_{O_3 O_3''} = 0 \quad (4.32)$$

$$-P_K \cdot l_C - P_Y \cdot l_C + M = 0 \Rightarrow P_K = P_Y + \frac{M}{l_C} = 63 + \frac{308,8}{1,3} = 300,5 \text{ кН}$$

$$I.M_K = 0;$$

$$M_H = -P_K \cdot z;$$

$$M_H(0) = 0; \quad (2.33)$$

$$M_H \left(\frac{l_C}{2} \right) = -300,5 \cdot 0,49 = -147,2 \text{ кНм};$$

Діңгектер мен кәлденеңдіктердің қаттылығын C_1 табамыз:

Ендік -құбыр $D = 126 \text{ мм}; d = 100 \text{ мм}.$

$$J_x = J_y = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{64} = \frac{3,14 \cdot (0,126^2 - 0,1^2)}{64} = 7,46 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4 \quad (2.34)$$

$$J_\rho = J_K = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{32} = \frac{3,14 \cdot (0,126^2 - 0,1^2)}{32} = 1,49 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4 \quad (2.35)$$

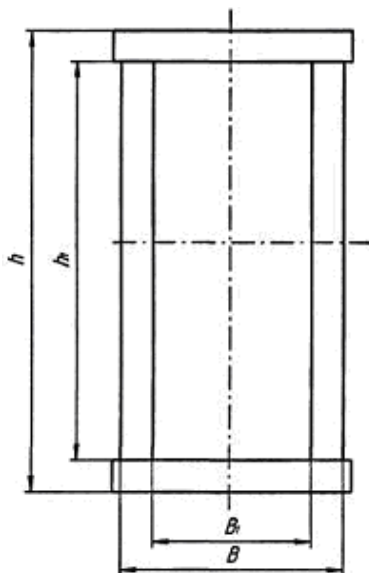
$$C_{ni} = EJ_x; C_{kpi} = G\tau J_\rho \quad (2.36)$$

мұнда E – созылу кезінде болат үшін серпімділік модулі $E=2,110^5$ МПа; $G\tau$ – бұрау кезінде серпімділік модулі, болат үшін $G\tau=8,5 \cdot 10^4$ МПа;

$$C_{и1} = EJ_x = 2,1 \cdot 10^{11} \cdot 7,46 \cdot 10^{-6} = 1,57 \text{ МПа} \quad (2.37)$$

$$C_{кр1} = G\tau J_p = 8,5 \cdot 10^4 \cdot 1,49 \cdot 10^{-5} = 1,27 \text{ МПа} \quad (2.37)$$

Арқалық: $H = 380$ мм; $B = 120$ мм; $d = 8$ мм



2.12 Сурет - Арқалықтың кәлденең қимасы

$$J_x = \frac{\delta \cdot H^3}{6} \left(3 \cdot \frac{B}{H} + 1 \right) = \frac{8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,38^3}{6} \left(3 \cdot \frac{0,12}{0,38} + 1 \right) = 3,75 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4 \quad (2.39)$$

$$J_y = \frac{\delta \cdot H^3}{6} \left(3 \cdot \frac{H}{B} + 1 \right) = \frac{8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,38^3}{6} \left(3 \cdot \frac{0,38}{0,12} + 1 \right) = 1,33 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4 \quad (2.40)$$

$$J_p = J_x + J_y = 3,88 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4 \quad (2.41)$$

$$C_{и2} = EJ_x = 2,1 \cdot 10^{11} \cdot 3,75 \cdot 10^{-6} = 0,788 \cdot 10^6 \text{ кгс/м}^2 = 7,72 \text{ МПа} \quad (2.42)$$

$$C_{кр2} = G\tau J_p = 8,5 \cdot 10^{10} \cdot 3,88 \cdot 10^{-5} = 0,33 \cdot 10^6 = 3,23 \text{ МПа} \quad (2.43)$$

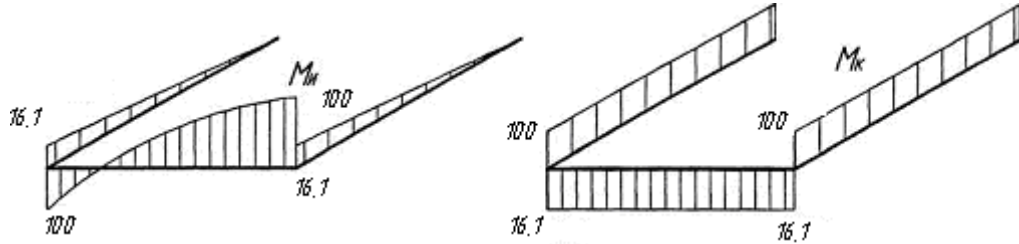
Қабылданған жүйе үшін канондық теңдік: $\delta_{11} \cdot x_1 + \Delta_{1P} = 0$
 δ_{11} и Δ_{1P} ығысуларын Верещагин әдісі арқылы анықтаймыз:

$$\delta_{11} = \frac{1}{E \cdot J_{x2}} \cdot 0,41 + \frac{1}{G_\tau \cdot J_{\rho2}} \cdot 0,02 + \frac{1}{E \cdot J_{x1}} \cdot 0,16 + \frac{1}{G_\tau \cdot J_\rho} \cdot 0,42 = 4,9 \cdot 10^{-6} \quad (2.44)$$

$$\Delta_{1P} = \frac{1}{E \cdot J_{x2}} \cdot 1362,02 + \frac{1}{E \cdot J_{x1}} \cdot 637,13 - \frac{1}{G_\tau \cdot J_{\rho2}} \cdot 4570,44 = -8,06 \cdot 10^{-3} \quad (2.45)$$

$$x = -\frac{\Delta_{1P}}{\delta_{11}} = -\frac{-8,06}{4,9} \cdot 10^3 = 16,1 \text{ кНм} \quad (2.46)$$

Иілу және бұралу моменттер эпюраларын құрамыз:



2.13 Сурет - Ішкі күштік факторлардың эпюралары.

$$M_{n.u.} = \frac{b_c}{2} \left(P_{Y+} + \frac{M_c}{l_c} \right) \cdot x_1 \cdot \frac{1}{2 \cdot l_c} = 100 \text{ кНм} \quad (2.47)$$

$$M_{n.kp.} = x_1 = 16,1 \text{ кНм} \quad (2.48)$$

$$M_{\sigma.u.} = M + x_1 = 48,64 \text{ кНм} \quad (2.49)$$

$$M_{\sigma.kp.} = 100 \text{ кНм} \quad (2.50)$$

Жебе мен ендіктегі, ендікті жебе арқалығына бекіту аумағында нормал және жанама күштерді табамыз.

$$\sigma = \frac{M}{W} + \frac{P}{F} = \frac{4963,66}{2,35 \cdot 10^{-4}} + \frac{22395,53}{3,6 \cdot 10^{-3}} = 264 \text{ МПа} \quad (2.51)$$

$$\tau = \frac{M_{kp.}}{W_K} = \frac{100}{2,34 \cdot 10^{-4}} = 427 \text{ МПа} \quad (2.52)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{264^2 + 3 \cdot 427^2} = 785 \text{ МПа} \leq [\sigma] = 850 \text{ МПа} \quad (2.53)$$

2.4 Гидрожетек элементтерін есептеу

Бір шәміш гидроцилиндрінің штогындағы күш:

$$S_K = \frac{N_e \cdot i_{II} \cdot M_K \cdot i}{n_n \cdot k \cdot 1} = \frac{5000 \cdot 3,12 + 1400 \cdot 0,85}{2} \cdot 1,25 = 10493,75 (\text{кг}); \quad (2.54)$$

$$\text{мұнда } N_b = (2,0 \dots 3,0) \cdot Q_H = 2,5 \cdot 2 = 5000 (\text{кг}) \quad (2.55)$$

$$M_K = \frac{1}{3} \cdot M_0 = \frac{1}{3} \cdot 4200 = 1400 (\text{кг}) - \text{шәміш массасы}; \quad (2.56)$$

мұнда n_n – шәміш бұралуы гидроцилиндрінің саны; i_K, i_{II} – иіндік жүйе иықтарының қатынастарымен анықталатын тиегіш жабдығының лездік беріліс

саны N_b күші мен M_K ; шәміш массасы үшін; $k_1=1,25$ – гидроцилиндр мен шарнирлерде шығынды ескеретін қор коэффициенті;

Механизмнің лездік беріліс қатынасын материалға енгізуге сәйкес шәміш жағдайы үшін есептейміз:

$$i_{II} = \frac{l_6 \cdot l_8}{l_7 \cdot l_9} = \frac{864 \cdot 356}{250 \cdot 394} = 3,12; i_{II} = \frac{l_{11} \cdot l_8}{l_7 \cdot l_9} = \frac{235 \cdot 356}{250 \cdot 394} = 0,85;$$

мұнда l_i – механизм элементтерінде жүктелген күштердің иықтары.

Жебе гидроцилиндріндегі күштерді қиылысқан күштерімен механизмнің кинематикалық сұлбасы кезінде анықтайды:

$$S_C = \frac{N \cdot l + M \cdot bc - S' \cdot l \cdot n}{l_4 \cdot n_c} \cdot k_2; \quad (2.57)$$

$$S_C = \frac{5121,185 \cdot 2,09 + 190 \cdot 0,98 - 8395 \cdot 0,32 \cdot 2}{0,396 \cdot 2} \cdot 1,25 = 8706,876 (\text{кз}); \quad (2.58)$$

Тереңдетілген күш шамасын машинаның кәлденең лақтырылуы шарты бойынша анықталады:

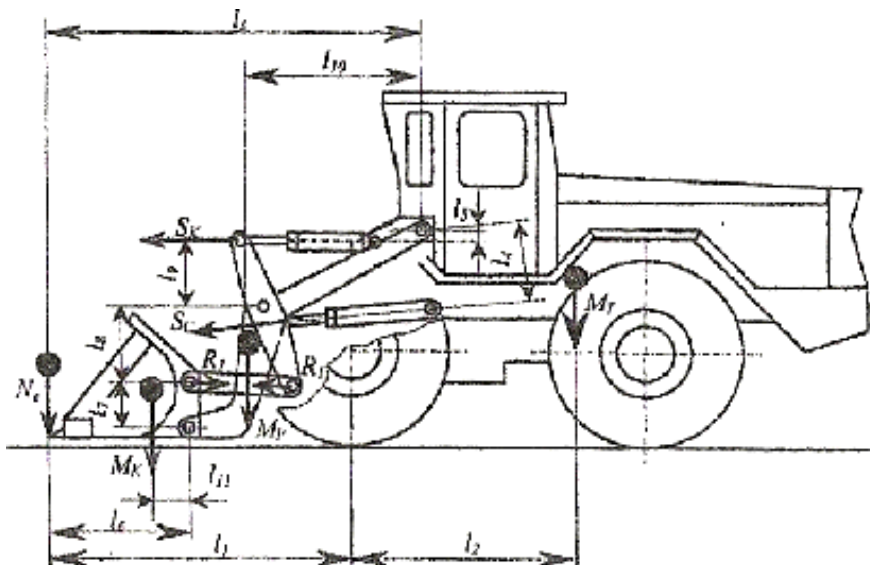
$$N_b = \frac{M_n \cdot l_2 - M_0 \cdot bc}{l_1} = \frac{10700 \cdot 2 - 4200 \cdot 0,98}{3,375} = 5121,185 (\text{кз}); \quad (2.59)$$

мұнда M_n – базалық машинаның эксплуатационды массасы; M_0 – тиегішті жабдық массасы; l_1, l_2, bc – сәйкес күштер иықтары; M_p – порталсыз тиегіш жабдық массасы; $S'_K = \frac{S_K}{k_1} = \frac{10493,75}{1,25} = 8395 (\text{кз})$ – қор коэффициентісіз шәміш гидроцилиндрінің күші; n_n – шәміш бұрылуының гидроцилиндрі саны; n_c – жебені кәтері гидроцилиндрі саны; $k_2 = 1,25$ – шарнирлер мен гидроцилиндрлерде шығынды ескеретін қор коэффициенті; l_3, l_4, l_{10} – күштер иықтары

Шәміш гидроцилиндр мен жебенің гидроцилиндрі поршеньдері жылдамдықтарын жебе мен шәміш қозғалысының жылдамдығы арқылы анықтаймыз. Орташа жылдамдықты енгізу жағдайы үшін анықтаймыз:

$$v_K = \frac{v_{3K}}{i_n} = \frac{0,76}{3,12} = 0,243 \left(\frac{m}{c} \right); \quad (2.60)$$

мұнда i_n – бұралудың гидроцилиндріне шәміштің кесу шетінен лездік беріліс қатынасы.



2.14 Сурет - Тиегіш жабдық гидроцилиндрі мен кесуші шөміштегі күштерді анықтау сұлбасы

Жебе гидроцилиндрінің піспегінің қозғалысының орташа жылдамдығы:

$$v_k = 57,3 \cdot v_{nc} \cdot \frac{S_{ц}}{l_c \cdot \varphi_c} = 57,3 \cdot 1,6 \cdot \frac{0,40}{2,82 \cdot 85} 0,15 \left(\frac{m}{c} \right); \quad (2.61)$$

мұнда v_{nc} – шөміш шарниріне қатысты жебе қозғалысының ілгерлемелі жылдамдығы; $S_{ц}$ – жебе гидроцилиндрінің піспек жүрісі; l_c – жебе ұзындығы; φ_c – жебе бұралуының бұрышы;

2.5 Әнімділікті есептеу

Тиегіштің әнімділігі басқа циклдық қызметтегі машиналар сияқты цикл ұзақтығы мен материал циклында қамтылатын кәлемімен анықталады.

Шөміштегі материал кәлемі шөміш сыйымдылығына және оның толтыру коэффициентіне тәуелді, ал цикл ұзақтығы тиеудің қабылданған сұлбасына, тиеуге материалдың тасымалдану қашықтығына және машинист тәжірибесіне байланысты болады.

Техникалық әнімділік:

$$\Pi_{техн} = \frac{V_k \cdot 3600 \cdot k_{нап}}{t_{ц} \cdot k_{разр}}, \quad (2.62)$$

мұнда V_k – шөміштің геометриялық сыйымдылығы; $V_k = 1 \text{ м}^3$; $k_{нап}$ – толтыру коэффициенті; $k_{нап} = 1,1$; $k_{разр}$ – топырақты қопсыту коэффициенті; $k_{разр} = 1,2$; $t_{ц}$ – циклдың теориялық ұзақтылығы.

$$t_{ц} = t_{н} + t_{р} + t_{т} + t_{о} + t_{х} + t_{п}, \quad (2.63)$$

мұнда $t_{н}$ – шәмішті толтыру уақыты:

$$t_{н} = 3,6 \cdot \frac{l_{к}}{V_{р}} \cdot k_{v}, \quad (2.64)$$

мұнда $l_{к}$ – шәмішті енгізу тереңдігі, $l_{к}=1,05$ м; $V_{р}$ – енгізудің жұмыстық жылдамдығы, $V_{р}=0,36$ км/сағ; k_{v} – жүру бөлігінің тайғанақтауын және трансмиссияда шығынын ескеретін коэффициент, $k_{v}=1,5$.

$$t_{н} = 3,6 \cdot \frac{1,05}{0,36} \cdot 1,5 = 16c$$

мұнда $t_{р}$ – жүру бөлігінің уақыты:

$$t_{р} = 3,6 \cdot \frac{S_{р}}{V_{з}}, \quad (2.65)$$

мұнда $S_{р}$ – жұмыстық жүрістің жолы, $S_{р}=50$ м; $V_{з}$ – қозғалыстың артқы жылдамдығы, $V_{з}=2,3$ км/сағ

$$t_{р} = 3,6 \cdot \frac{50}{2,3} = 78c$$

мұнда $t_{т}$ – кәліктік құрылғының басқару уақыты, $t_{т}=0$; $t_{о}$ – время опорожения ковша: $t_{о}=10c$, $t_{х}$ – бос жүріс уақыты (енгізу орнына қайта келу):

$$t_{х} = 3,6 \cdot \frac{S_{х}}{V_{р}}, \quad (4.66)$$

мұнда $S_{х}$ – бос жүріс жолы, $S_{р}=50$ м; $V_{р}$ – қозғалыстың жұмыс жылдамдығы, $V_{з}=5,2$ км/сағ.

$$t_{х} = 3,6 \cdot \frac{50}{5,2} = 35c \quad (2.67)$$

мұнда $t_{п}$ – берілістің және гидротаратқыштың ауыстырылып қосуына кететін уақыттың қосындысы, $t_{п}=10c$.

$$t_{ц} = t_{н} + t_{р} + t_{т} + t_{о} + t_{х} + t_{п} = 16 + 78 + 0 + 10 + 35 + 10 = 149c \quad (2.68)$$

$$\Pi_{\text{техн}} = \frac{V_K \cdot 3600 \cdot k_{\text{нан}}}{t_{\text{ц}} \cdot k_{\text{разр}}} = \frac{1 \cdot 3600 \cdot 1,1}{149 \cdot 1,2} = 222 \text{ м}^3 / \text{сағ} \quad (2.69)$$

Эксплуатационды әнімділік:

Машинаның эксплуатационды жағдайларда жалпы уақыттың бір сағатта машинамен тиелетін жүк саны.

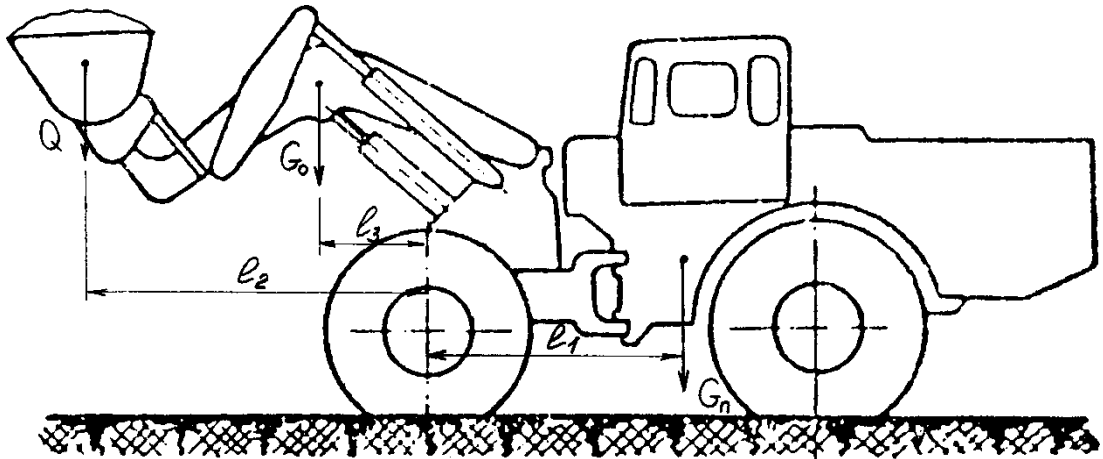
$$\Pi_{\text{э}} = \Pi_{\text{техн}} \cdot T_{\text{см}} \cdot k_{\text{вр}} \cdot k_{\text{у}}, \quad (2.70)$$

мұнда $T_{\text{см}}$ – ауысымда жұмыс сағаты саны, $T_{\text{см}}=6,8$ сағ; $k_{\text{вр}}$ – машинаның жәй жүрісін ескеретін коэффициент $k_{\text{вр}}=(0,82\dots 0,92)=0,85$; $k_{\text{у}}$ – басқарудың машина күйін және машина тәжірибесін ескеретін коэффициент, $k_{\text{у}}=(0,95\dots 0,96)=0,95$.

$$\Pi_{\text{э}} = \Pi_{\text{техн}} \cdot T_{\text{см}} \cdot k_{\text{вр}} \cdot k_{\text{у}} = 22,15 \cdot 6,8 \cdot 0,85 \cdot 0,95 = 121,63 \text{ м}^3 / \text{см} \quad (4.71)$$

2.6 Орнықтылыққа есептеу

Салмақ күштер бәрі тепе-теңдікті сақтау салпыншағымен доңғалақты тиегіші орнықтылықты есептеу үшін шүлдіктерге алып келеді. Жүріс бәлігін конструктивтік орындау байланысты бұл әсіресе ыңғайлы бір машинаның бір бәлігінің күш беретін әсерін анықтамада басқаға немесе (кәлбеу немесе кәлбеген) бет жағында машинада болатын. Күштерді келтіруін тәсіл бәлік оны орнықтылығы байланысты машинасының орнықтылығы жеке бағалауға рұқсат береді.



2.15 Сурет - Тиегіштің орнықтылығының есептік сұлбасы

Орнықтылыққа есептеу үшін есептік жағдай – шәміштің максимал ұшып шығуы. Аударылу А нүктесі арқылы болады.

Орнықтылықтың коэффициентінің теңдігін құрамыз:

$$k_y = \frac{M_{удерж}}{M_{опрок}} \quad (2.72)$$

$$k_y \geq 1,2$$

Тиегіш жабдығының ауырлық күшін жоғары етіп қабылдады және ол $4200 \cdot 9,8 = 42$ кН, ал координаттары –құрастырылымдық. Тұрақты және аудару моменттерін есептейміз.

$$M_{удерж} = G_{II} \cdot l_1 = 107 \cdot 1,5 = 160,5 \text{ кНм}$$

$$M_{опрок} = Q \cdot l_2 \cdot l_3 = 2 \cdot 2 + 42 \cdot 0,75 = 35,5 \text{ кНм} \quad (2.73)$$

3 Технологиялық бәлімі

Машина жасау халық шаруашылығының барлық салаларында кең қолданылатындықтан, ол еліміздің техникалық ілгерілуін анықтап қоймастан, ол жаңа қоғамның материалдық техникалық базасын жасауда да шешуші әсерін тигізеді. Сондықтанда оның әсуіне және әркендеуіне барлық уақыт бірінші дәрежелі кәңіл бәлініп келеді және бәліне беріледі де. Ауыр әнеркәсіптің негізгі тапсырыстары болып тұрғындарға қажетті тауарларды шығаруды кәбейтетін осы күнгі алдыңғы қатарлы халық шаруашылық машиналары мен жабдықтарын шығаруды қамтамасыз ету.

Осы кәрсетілген тапсырмаларға байланысты экономикалық кештері бойынша дүние жүзіндегі алдыңғы қатарлы деңгейіне тура келетін жоғары тиімділікті әнімдерді шығаратындай дәреже кеңінен әте бастау қажет, олар:

- жаңа техника және технологияларды енгізу мерзімін кенеттен қысқарту және жаңарту мұны әндірісті реконструкция мен жаңа техникамен қайыра жабдықтау арқам сондай-ақ әндірісті механикаландыру және автоматтандыру деңгейін арттыру негізінде жүзеге асыру;

- ресурстарды жинақтайтын техника және технологиялар түрлерін барлық жерлерде әндіріске енгізу;

- материалдар және шикізаттар шығынын қысқарту;

- екінші дәрежелі мүмкіндіктерді пайдалануды жақсарту:

Машина жасау саласындағы техникалық прогресс тек қана машиналар конструкцияларын жаңарту мен бірге оны үздіксіз жаңартып отыру мен де сипатталады.

3.1 Технологиялық іс-амал, білікті жобалау

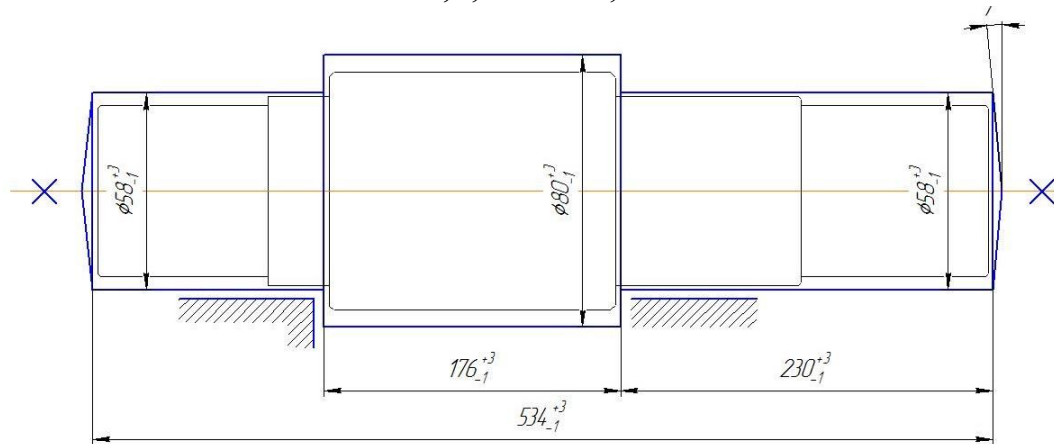
Бәлшекті механикалық әндеу технологиясы

Машина жасаудағы технологиялық даму тек машина конструкциясын жақсарту ғана емес, сонымен қатар оларды әндіру технологиясын жетілдірумен және сапалы, арзан, аз уақыт мерзімінде жоғары әнімді жабдықтар мен механикаландырылған және автоматтандырылған әндірістің технологиялық құралдарының кәмегімен жасап шығару.

Машина сапасын жоғарлату, жұмыс қиындығын, әзіндік құнын және оларды дайындауға кететін жадығат кәлемін азайту, жұмыстың түйдікті әдістерін енгізу, әндірісті механикаландыру және автоматтандыру, және де жаңа объектілерді әдіруді дайындау мерзімін барынша қысқарту-машина жасаушы-технологтың басты мақсаты болып табылады. Қолданылатын әндіріс технологиясынан шығарылатын машиналардың жұмыс ітеу сенімділігі және оларды пайдалану экономикасының тәуелділігі шығады. Машина жасау технологиясын дамыту қоғам тұрмысына қажетті машиналарды әндіру сұранысымен анықталады.

Дайындаудағы әндеуге қалдырылған қор.

$\varnothing 142,5$; $R_z = 40$; $L = 1500$ мм.



3.1 Сурет - Дайындаманың жалпы схемасы

Бастапқы дайындау жәй дәлдікпен ыстықтай жаншылған созба: $ES = 0.4$ мм; $EI = - 0.7$ мм; $R_z = 150$ мкм; $T = 250$ мкм.

Кеңістіктік қателік z_2 . Меншікті қателік ($\Delta_k = 0,12$ мкм; Центрден әнделетін өнімнің жалпы қисықтығы

$$\begin{aligned} \rho_k &= z_2 = \Delta_k \cdot 0,5L, \\ z_2 &= 0,12 * 0,5 * 1500 / 1000 = 0,09 \text{ мм.} \end{aligned} \quad (3.1)$$

Кеңістіктік қателік z_3 . центрлеу қателігі нәтижесінде пайда болған өнім өсінің айну шамасы:

$$z_3 = 0,25 \sqrt{T^2 + 1}, \quad (3.2)$$

мұндағы T -центрлеуде қолданылатын, өнімнің базалық бетінің диаметріне түсірілген дәлділік шегі, мм.

$$z_3 = 0,25 \sqrt{1,1^2 + 1} = 0,36 \text{ мм};$$

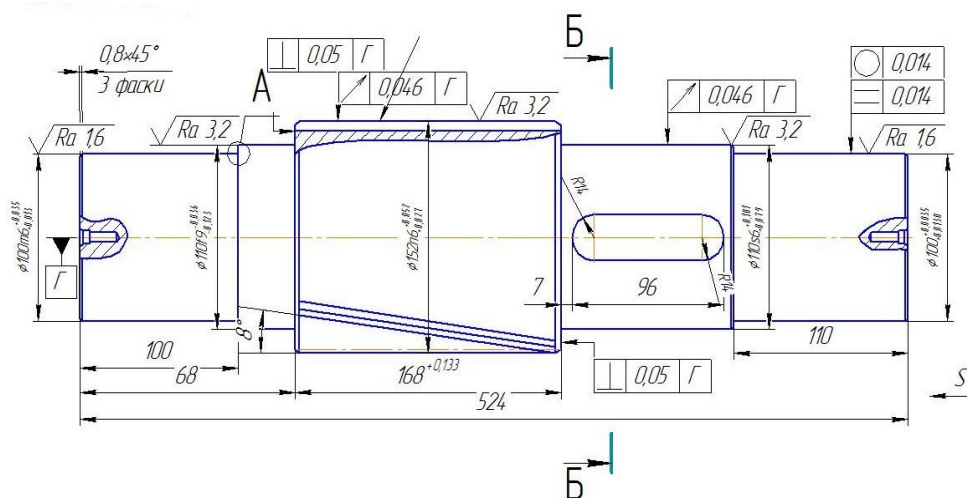
Кеңістіктің қателіктің қосынды шамасы:

$$\sqrt{z_2^2 + z_3^2} = \sqrt{\rho_k^2 + \rho_u^2} = \sqrt{0,09^2 + 0,36^2} = 0,37 \text{ мм.}$$

Айналдыра жаншылғаннан кейінгі өнім: $h11$ бойынша қателігі: дәлдік шегінің алаңы – $T = 0,16$ мм, $R_z = 20$ мкм; $h = 30$ мкм; қағысы $0,1$ мм = z_3 .

Әндеуге қалдырылған қорды және операциялық әлшемдерді есептеу әнделетін беттен бастапқы өнім бағытында жүргізіледі.

Ажарлату мардымсыз қосу келесі өрнекпен анықталады.



3.2 Сурет - Шпонканың орнын белгілеу тесу процесі

$$z_{\min} = 2(R_{z-1} - h_{i-1}) + \sqrt{z_2^2 + z_3^2}; \quad (3.3)$$

$$z_{\min} = (0,02 + 0,03) + \sqrt{0,09^2 + 0,36^2} = 0,2 \text{ мм.}$$

Әндеуге қалдырылған қордың мардымды шамасын анықтау әрнегі:

$$z_{\min} = 0,2 + 0,039 + 0,16 = 0,399 \text{ мм.}$$

Айналдыра жону.

Әнімді айналдыра жонудың операциялық әлшемнің ең жоғарғы (нақтылы) мәні келесі түрде анықталады:

$$D_{\text{ток}} = D_{\text{ул}} + Z_{\text{ном}}^{\text{ул}} = 142,5 + 0,36 = 142,86. \quad (3.4)$$

немесе $D_{\text{ток}} = 142,86_{-0,16} \text{ мм.}$

Айналдыра жонуға мардымсыз қалдырылған қорының шамасы

$$Z_{\text{ток}}^{\min} = 2(0,15 + 0,25) + \sqrt{0,006^2 + 0,36^2} = 1,16 \text{ мм.}$$

Айналдыруға жонуға қалдырылған қорының нақтылы (есептік) шамасы келесі әрнекпен анықталады:

$$Z_{\text{ном}}^{\text{ток}} = Z_{\text{ток}}^{\min} + EI^{\text{цех.зат}} = 1,16 + 0,7 = 1,86 \text{ мм.} \quad (3.5)$$

Әнімнің есептік диаметрі:

$$D_{\text{цех.зат}} = D_{\text{ток}} + Z_{\text{ном}}^{\text{ток}} = 142,86 + 1,86 = 144,72 \text{ мм.} \quad (3.6)$$

Ыстық жаншылған созбаның сортқа сұрыпталуы бойынша (МЕСТ 2590-57) шабақтың келесі диаметрі қабылданады :

$$D_{цех.зат} = 145_{-0,7}^{+0,4} \text{ мм.}$$

Бұл жағдайда айналдыра жонуға қалдырған қордың шын мәніндегі өлшемі:

$$Z_{ном}^{ток} = 145 - 142,86 = 2,14 \text{ мм};$$

Қалдырылған қордың мардымды шамасы:

$$Z_{ток}^{max} = Z_{ном}^{ток} + ES_{цех.зат} + T_{ток} = 2,14 + 0,16 + 0,4 = 2,7 \text{ мм.} \quad (3.7)$$

Сына ұясының тереңдігін есептеу.

Сына ұясының тереңдігін есептеу білікті фрезерлегенде сақталынатын A_1 өлшемімен анықталады. Ойықты фрезерлегенде, кейін йінді D-диаметріне ажарлату (фрезерленген соң оның бетінде пайда болатын сызықтарды жою үшін) жүргізіледі. Сонымен қатар, әңделген біліктегі буат ұясының тереңдігін анықтайтын сызба талабымен A_3 өлшемі қамтамасыз етілуі тиіс.

$$D_1 = 145_{-0,2}^{+0,4} \text{ мм};$$

$$D_2 = 142,5_{+0,002}^{+0,048};$$

$$A_3 = 39,5_{-0,161}$$

болған жағдайда ажарлатуға қажетті қалдырылған қор өлшемдік тізбектің соңғы тұйықтаушы звеносы ретінде анықталады:

$$Z_{max} = D_1^{max} - D_2^{min} = 145 - (142,5 - 0,018) = 2,518 \text{ мм}$$

$$\frac{Z_{max}}{2} = 1,259 \text{ мм},$$

$$Z_{min} = D_1^{min} - D_2^{max} = 145 - 0,7 - 142,5 = 1,8 \text{ мм}$$

$$\frac{Z_{min}}{2} = 0,9 \text{ мм};$$

$$Z = 2_{-0,7}^{+0,018} \text{ мм};$$

$$A_1 = 39,5 + 3 / 2 = 41 \text{ мм};$$

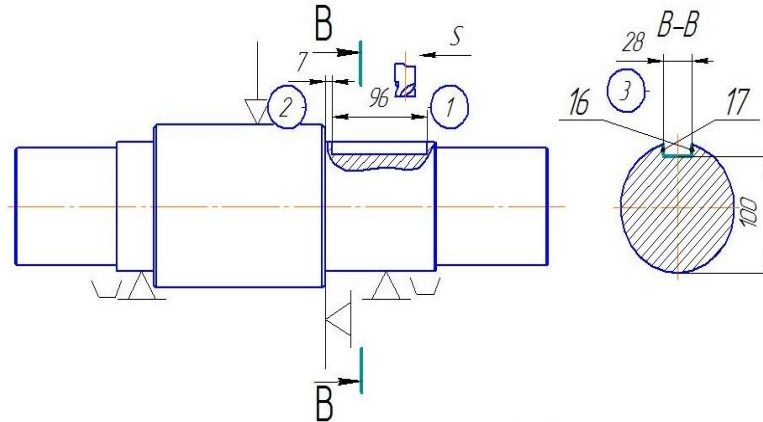
$$A_1^{max} = 39,5 + 1,16 = 40,66 \text{ мм}$$

$$A_{min}' = 39,5 - 0,16 + 1,259 = 40,599 \text{ мм.}$$

Есептей келе $A_1 = 140_{0,151}^{-0,35} \text{ мм.}$

3.2 Білік дайындаудың технологиялық үрдісі
 Әңделетін бұйым:

1. ең үлкен диаметрі – 142,5;
2. ұзындығы – 1500мм;
3. жұмыр қималы созба МЕСТ 2590-88;
4. жадығаты: болат 40x $G_B=80\text{кг/мм}^2$; қаттылығы HB-230-260.



3.3 Сурет - Білікті фрезірлеу процесі

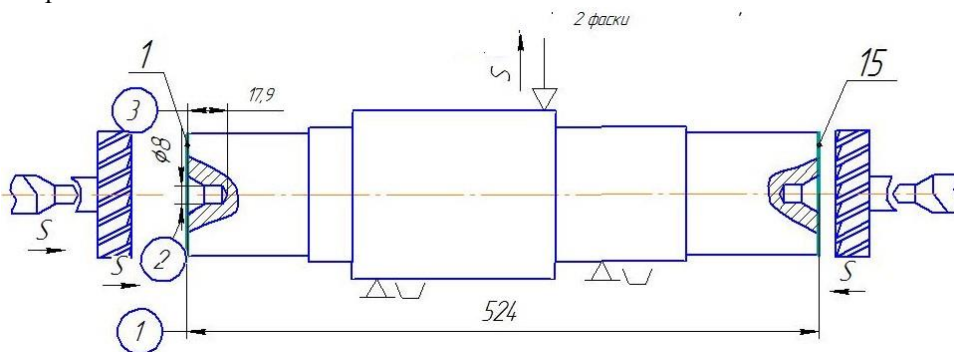
Кесте бойынша кесу тәртібін таңдаймыз:

1. кесу тереңдігі $t=3\text{мм}$;
2. кескіш тұтқасының қимасы үшін кестеден 16x25мм-лік, берілуі $S=0,5\text{мм/айн}$ таңдап аламыз.

Кесу күші:

$$P_z = K_1 * t * S = 194 * 3 * 0,5 = 291 \text{ кг}, \quad (3.8)$$

мұндағы K_1 -әңделетін жадығатқа байланысты алынатын еселік, болат үшін $G_B=80\text{кг/мм}^2$ - $K_1=194$.



3.4 Сурет - Білікті жону процесі.

Кесу тереңдігі 3мм және берілуі $S=0,5\text{мм/айн}$ болғандағы кесу жылдамдығы кесте бойынша анықталады. Бастапқы жонғанда $V=40\text{м/мин}$.

$G_B=80\text{кг/мм}^2$, $K_2=1,46$ болат үшін кесу жылдамдығын анықтауға түзету еселігін K_2 -ні енгіземіз:

$$V = V * K_2 = 40 * 1,46 = 58,4 \text{ м/мин}. \quad (3.9)$$

Айналдырушы қарымды анықтайық:

$$M_{кр} = \frac{P_z * D}{2 * 1000} = \frac{291 * 0,075}{2 * 1000} = 0,01кз * \quad (3.10)$$

Қажетті қуат:

$$N = \frac{P_z * V}{6120 * \eta} = \frac{291 * 58,4}{6120 * 0,8} = 3,47кВт. \quad (3.11)$$

Қажетті қуат шамасы мен әңделетін әнімнің әлшемдеріне байланысты каталог бойынша 1Н7В таңбалы кәшірмелі жартылай автоматты жону станогын таңдап аламыз.

Білік дайындаудың технологиялық үрдісінде кез келген затты не әнімді дайындау үшін жұмыр қималы созбаны аламыз:

- әнімнің диаметрі 142,5мм;
- ұзындығы 1500мм;
- жадығаты: болат 40х.

а) станоктағы әңдеу үрдісі екі кезеңнен – бастапқы және соңғы, таза әңдеуден әткіземіз;

ә) беттерді ажарлау жұмыр ажарлағыш станогында жүргізіледі;

б) ойықты фрезерлеу станогында фрезерлейміз.

Бастапқы әңдеу. Жанын

дайындау:

- а) берілуі – $S=0,12$ мм/айн;
- б) кесу жылдамдығы 64,5м/мин;
- в) әнімнің айналу жылдамдығы

$$n = V / \pi D = 64,5 / 3,14 * 0,075 = 273,7 \text{ айн} / \text{ мин}. \quad (3.12)$$

г) минут ішіндегі берілуі

$$S_{\min} = S * n = 0,12 * 273,7 = 32,8 \text{ м} / \text{ мин}. \quad (3.13)$$

Орталық саңылауды әңдеу.

а) сақталу диаметрі $d=4$ мм;

б) бұрғылау тереңдігі $l=12$ мм;

в) кесте бойынша қаттылығы НВ=230-260 болат үшін диаметрі 4мм бұрғыны қабылдаймыз;

г) кесу жылдамдығы

$$V = \frac{\pi d n}{1000} = \frac{3,14 * 4 * 273,7}{1000} = 3,4 \text{ м} / \text{ мин}. \quad (3.14)$$

Диаметрі 140 мм және ұзындығы 1500мм-ге тең әнімді әңдеу:

- а) кесу тереңдігі $t=1,5\text{мм}$;
- б) берілуі $S=0,6\text{мм}$;
- в) кесу жылдамдығы $V=125\text{м/мин}$;
- г) әнімді айналдыру жылдамдығы

$$n = \frac{V}{\pi D} = \frac{125}{3,14 * 0,140} = 284,3 \text{ айн / мин.} \quad (3.15)$$

- д) минут ішіндегі берілуі:

$$S_{\text{мин}} = S * n = 0,6 * 284,3 = 170,6 \text{ мм / мин.} \quad (3.16)$$

Соңғы таза әңдеу.

Кесу тәртібі

- а) кесу тереңдігі $t=0,3 \div 0,5\text{мм}$;
- б) берілуі $S=0,1\text{мм/айн}$;
- в) кесу жылдамдығы $V=125\text{м/мин}$;
- г) әнімнің айналу жылдамдығы

$$n = \frac{V}{\pi D} = \frac{125}{3,14 * 0,1425} = 262 \text{ айн / мин.} \quad (3.17)$$

- д) минут ішіндегі берілуі

$$S_{\text{мин}} = S * n = 0,1 * 262 = 26,2 \text{ мм / мин.} \quad (3.18)$$

Буат ұясын фрезерлеу.

Ойықтың әлшемдері: ұзындығы – 146мм, ені – 20мм, тереңдігі -10мм.

Фрезерлеу үшін диаметрі 20мм буаттық фрезаны аламыз:

- а) кесу тереңдігі $t=10\text{мм}$;
- б) фрезаның тіске берілуі $S=0,1\text{мм}$;
- в) фрезаның айналымдық берілуі

$$S_{\text{айн}} = S * Z = 0,2 \text{ мм / айн;} \quad (3.19)$$

- г) фрезаның айналу жылдамдығы $n=118\text{айн/мин}$;

д) ойықты ұзындығы $l=146\text{мм}$ аралықта фрезерлегенде фреза
 $n_{\text{ф}} = l / S_{\text{айн}} = 146 / 0,2 = 730$ айналым жасайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

1960-2018 жж. кезеңіндегі рулонды қағазды қармауыш құрылғысының жұмыстық органын суреттейтін дамыған елдердің 20 патенті мен авторлық куәлігі жасалынды. Өндірісі дамыған елдерде полиграфия өндірісінде қолданылатын қағаз рулонын кәтеріп тасымалдау жабдығының даму бағыты анықталды. Қолданылатын рулон қағаздарын кеңістікте тасымалдауға арналған қармауыш құрылғының перспективті түрі анықталды. Қағаз рулонын қармап тасымалдайтын айла-бұйымның жаңа құрылымы ұсынылды.

Қағаз рулонын ішінен қармап кәтеріп, бұрып, тасымалдау қондырғысының жаңа үлгісі ұсынылды. Нәтижесінде іштен қармауыштың негізгі параметрлері мен негізгі әлшемдері анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Конов Ю.П., Мазнев С.Ф. Ускорение использования изобретений. – М.: Машиностроение, 1989. – 152 с.
- 2 Ершов А.К. Доставка бумажных рулонов // Полиграфия. – 2007. - № 2. - С. 12-18.
- 3 Захват новый для рулонных материалов // Подъемно-транспортное оборудование № 10. - М.: Наука, 2009.
- 4 Интернет версия МПК на веб - сайте ВОИС, www.wipo.int/classifications. - Алматы: РПБ, 2010.
- 5 Тройнин М.Ф., Ушаков Н.С. Электрические самоходные машины напольного транспорта. – Л.: Машиностроение, 1984.–261с.
- 6 Сахаров Б.Н. Транспортирование и складирование готовой продукции целлюлозно-бумажных предприятий. Обзор. –М.: МГУП, 1976.
- 7 Савин Н.С., Егоров А.Д. Водитель электротележек и автотележек/Учебник. – М.: Высшая школа, 1986.–174с.
- 8 Ефимов Г.П., Алепин М.А. и др. Погрузчики: Справочник. – М.: Транспорт, 1989.–240с.
- 9 Грифф М.И., Каганович Е.М. и др. Погрузчики мира: Справочник, вып. 10. – М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2005.– 216с.
- 10 С.Аллегри, Н.Теодор. Транспортно-складские работы / Перевод с английского Ю. Трубина. – М.: Машиностроение, 1989. – 335с.
- 11 Волгин В.В. Склад: организация, управление, логистика / Учебное пособие. –М.: МГУП, 2004. – 736 с.
- 12 Козлов Ю.Т. и др. Грузозахватные устройства /Справочник. – М.: Транспорт, 1980. – 223 с.
- 13 Батищев И.И. Организация и механизация ПРР на автомобильном транспорте / Учебник для техникумов. –М.: МГУП, 2009, - 300с.
- 14 Хальфин М.Н., Короткий А.А., Иванов Б.Ф. и др. Грузозахватные приспособления и тара / Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2004.
- 15 Грифф М.И., Каганович Е.М. Погрузчики мира. / Справочник, вып. 11. – М.: Ассоциации строительных вузов, 2005. – 244 с.
- 16 Управляемые производственные тележки. НСК-20.–М.: АО Информприбор, 1994. –

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломының иесіне

(Әуезім түрлендірген)

Айтұжанов Әсетхан Қасымбекұлы

(Білім алушының Т.А.Ә.)

БВ071300 - Қосық, қосық техникасын және техниканың

(мақаланың атауы немесе шифрі)

Тақырыбы: Цилиндрдің материалдарға арналған ша-
кілдерінің құрылысын қадау

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 6 парақ
б) түсініктеме бөлім 6 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Әуезім бойынша келесі ескерткіштер бар:
1. Әуезімде қолданылған әрептерге ай-
тылған нұсқа;

2. Әуезім бойынша статистиканың және
редакциялық сипаттағы қателіктер бар

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Қорыта келгенде, дипломының иесіне бағасы
тағайындауға сай бағаланды және қорыта кел-
генде, жұмыстың әуезім түрінде қорықталған және
Айтұжанов Әсетхан Қасымбекұлына БВ071300 - Қосық, қо-
сық техникасын және техниканың материалдары
бойынша сәйкес бақылау ақпараттарының дәрежесін ба-
ғалау бағасы жұмыстың бағасы 90 балл

Рецензент

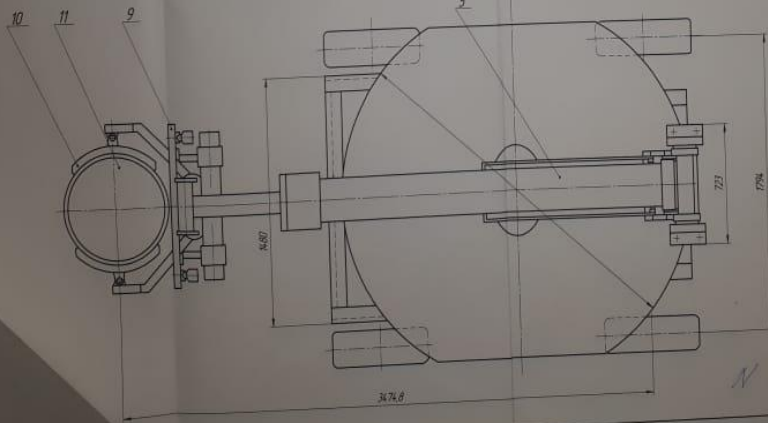
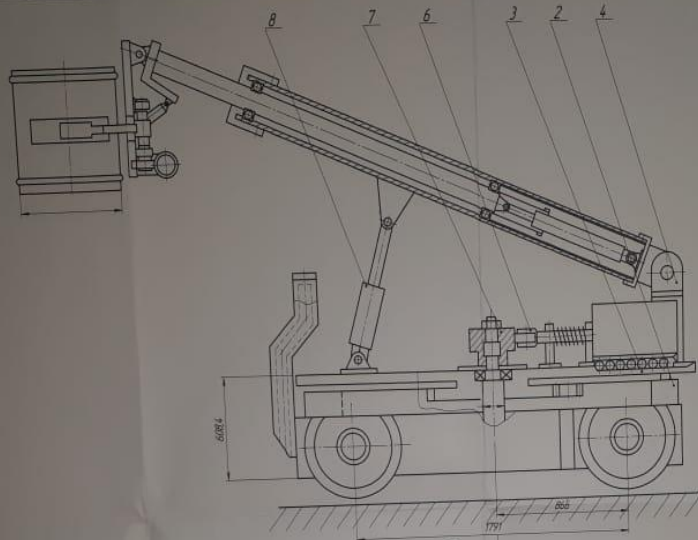
М. Қ. Әуезім

Айтұжанов Әсетхан Қасымбекұлы

«14» маусым 2019 ж.

ҚазҰТЗУ 706-14 У. Рецензия

Забегено У.И.



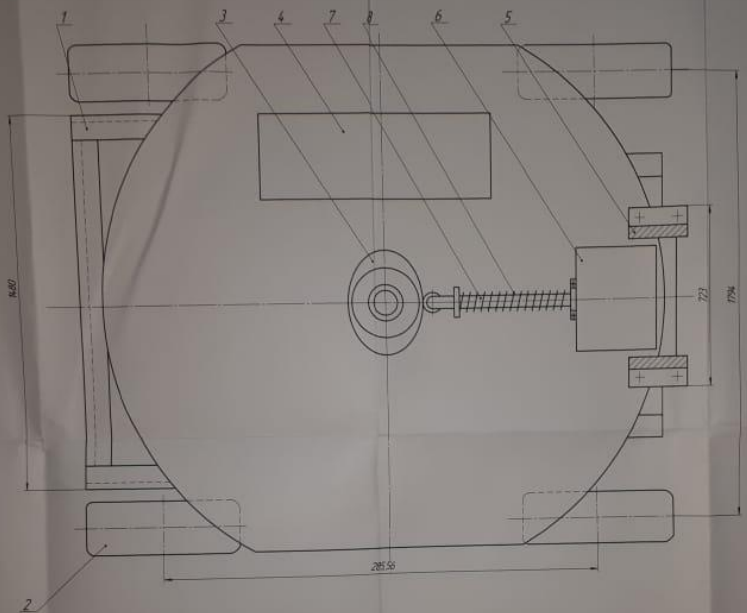
Техникалық сипаттама

1. Жүк көтергіштігі, т	950
2. Жұмыс аумағы, мм	3100-3300
3. Жібегінің бұрылу бұрышы, град	360
4. Кабинасының диаметрі, мм	100-650
5. Жүк көтергіштің жүру жылдамдығы, мм/с	25
6. Платформаның бұрылу жылдамдығы, град/с	0.19
7. Көтеру биіктігі, мм	3150

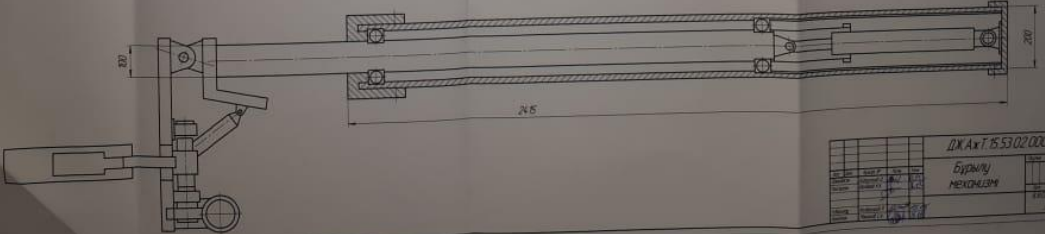
- Техникалық талаптар
1. Беттің беттерімен салыстырғандағы перпендикуляр еместігі 0,6 мм артық
 2. Дәлелдердегі интенттерді арба жұмыс кезегінің алдында бақылап атыру керек
 3. Платформаны бұрылғанда оның тіреніштерін қақпалы мақсат тұру керек
 4. Кейбір көрсетілмеген өлшемдердің және радиустардың өлшемдері 0,6 мм-ден аспау керек
 - 5 - анықталмағандық өлшемдер

ЖАЖТ 15.53.00.000 ЖХ			
Түзгіші:		2.9m	1.10
Манипулятор			
Қолданушы:			
Қолданушы:			

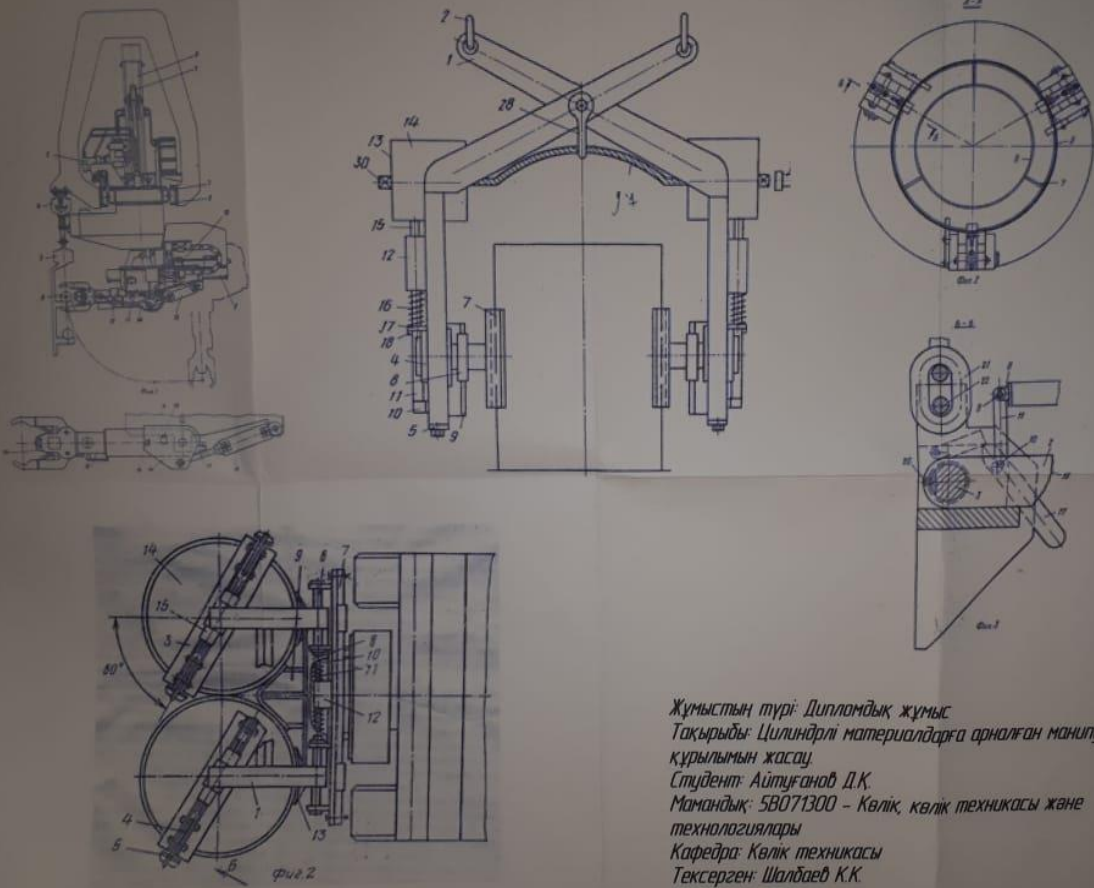
00020551/МХД



- Техникалық талаптар
- 1.Беттің беттерімен салыстырғандағы перпендикуляр еместік 0,01мм артық
 - 2.Дөңгелектердегі интревктері әрбір жұмыс кезегінен алдын бақылап атыру керек
 - 3.Пластарға бұрылғанда оның тренштерін уақытты майлап тұру керек
 - 4.Кейбір көрсетілмеген ең кіші өлшемдердің және радиустардың өлшемдері 0,6мм-ден аспау керек
 - 5 *-анықтамалық өлшемдер



ДЖ АХТ 15.53.02.000 АС	
Бүтінді	1/01
Механизм	1/02
Құрастырушы	А.Т.Т.
Тексеруші	А.Т.Т.
Сәуір	2015
Қала	Астана



Жұмыстың түрі: Дипломдық жұмыс
 Тақырыбы: Цилиндрлі материалдарға арналған манипулятордың құрылымын жасау
 Студент: Айтұғанов Д.К.
 Мамандық: 58071300 – Көлік, көлік техникасы және технологиялары
 Кафедра: Көлік техникасы
 Тексерген: Шалбаев К.К.

