

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

Орынбек Ж.З.

Кіші сыныпты жеңіл автомобилінің алдыңғы аспасын жаңғырту

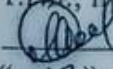
**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

мамандық 5В071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы

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.  
« 23 » 05 2019 ж.

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Кіші сыныпты жеңіл автомобилінің алдыңғы аспасын жаңғырту»

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


Орындаған


 Орынбек Ж.З

Пікір беруші

Ғылыми жетекші  
лектор



 Аубакирова Н.К.  
2019 ж.

 Канажанов А.Е.  
« 23 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

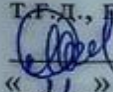
«Көлік техникасы» кафедрасы

5B071300 – Көлік, көліктік техника және технологиясы

**БЕКІТЕМІН**

КТ кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 Машеков С.А.  
« 21 » 11 2018 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушыға Орынбек Жанболат Зеинұлына

Жұмыстың тақырыбы: Кіші сыныпты жеңіл автомобилінің алдыңғы аспасын жаңғырту

Университеттің №1252-б «11» қараша 2018 ж. бұйырығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: Кіші сыныпты жеңіл автомобилінің алдыңғы аспасын жаңғырту

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:

- а) Кіріспе, жалпы бөлім, технологиялық бөлім.
- б) қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): Автомобиль жалпы көрінісі, алдыңғы аспаның құрастырма сызбасы, бөлшектеу сызбасы, бөлшектерді дайындау технологиясы, патенттік шолу.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер тізімі:

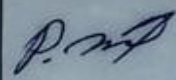

- 1 Гришкевич А. И. Автомобили. Конструкции и расчет. Минск: Выш. шк. 1985. 240 с;
- 2 Оселчугов В. В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета. М.: Машиностроение, 1989. 304 с;
- 3 Лукин П. П. Гаспарянц Г. А. Конструирование и расчет автомобиля. М.: Машиностроение, 1984. 376 с.


Дипломдық жұмысты даярлау


КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбына негіздеу	08.01-26.02	
Әдеби-патенттік шолу	23.02-13.03	
Есептеу бөлімі	13.03-15.04	
Технологиялық бөлім	15.04-30.04	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Козбагаров А.Е. т.ғ.к., сениор-лектор	20.05.19 ж.	
Қалып бақылаушы	Козбагаров Р.А. т.ғ.к., сениор-лектор	20.05.19 ж.	

Ғылыми жетекшісі  Қанажанов А.Е.

Тапсырманы орындауға қабылдадым білім алушы  Орынбек Ж.З.

Күні «17» 11 2018 ж.

## АНДАТПА

Автомобильдің өнімдімгі негізінен қозғалу жылдамдығы байланысты, тапсырманың негізі болын аспаны жасау болып табылады онда автомобильдің қозғалау ұзақтағы тегіс емес жлдармен интервалды пайдалану жылдағымен жүргізушінің лезде емес қозғалысымен

Бұл жұмыста негізі Noriyuki Nakashima патенті қарастылып «Көліктің амортизато құрылғысы» онда негізінен нақты өте маңызды автомобильді аспалы мә-селелер қарасіырылған.

## АННОТАЦИЯ

Поскольку производительность автомобиля непосредственно связана со скоростью движения, задача заключается в разработке подвески, обеспечивающей возможность длительного движения автомобиля по дорогам с неровной поверхностью в интервале эксплуатационных скоростей, без быстрой утомляемости водителя.

В данной работе за основу принят патент Noriyuki Nakashima “Амортизатор транспортного средства”, в котором наиболее точно рассмотрены одни из самых важных проблем автомобильной подвески.

## ANNOTATION

As productivity of the car is directly connected with speed of movement, the problem consists in working out of the suspension bracket providing possibility of long movement of the car on roads with a rough surface in the range of operational speeds, without fast fatigue of the driver.

In this work, the basis adopted by the patent of Noriyuki Nakashima “Shock absorber of a vehicle”, in which most accurately considered one of the most important problems of the automotive suspension.



## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9	
Негізгі бөлім		
1 Дипломдық жоба тақырыбын негіздеу	10	
1.1 Конструкцияларға шолу және ұқсас автомобильдердің техникалық деректерін талдау	10	<b>КІ</b>
1.2 Автомобильдің қажетті сипаттамалары мен пайдалану қасиеттері	11	<b>РІ</b>
1.3 Аспаның мақсаты және оған қойылатын талаптар	14	<b>С</b>
1.4 Аспа құрылымын таңдау	14	<b>ПЕ</b>
2 Әдеби-патенттік шолу	18	
2.1 Патенттік шолудың мақсаты	18	М
2.2 Патенттік талқылама	18	аш
2.3 Патенттік шолу қорытындысы	22	ин
3 ЗАЗ-1102 автомобилінің алдыңғы аспасын есептеу	23	а
3.1 Тік серпімді аспаның сипаттамасын таңдау	23	жа
3.2 Аспаның кинематикасын талдау	25	сау
3.3 Серіппені есептеу	26	-
3.4 Амортизаторды таңдау және есептеу	28	ба
3.5 Бөлшектерді беріктікке және беріктікке есептеу	31	рл
3.5.1 Қысқа мерзімді әрекет ететін күштер	31	ық
3.5.2 Шұңқырлармен жолдағы қозғалыс кезінде пайда болатын күштер	31	сал
4 Технология	32	ан
4.1 Шар тірегінің құрылымы мен мақсаты	32	ы
4.2 Технологиялылық	32	ма
4.3 Дайындаманы алу әдісін таңдау	33	ши
4.4 Жабдықты таңдау	37	на
4.5 Әдіптерді есептеу	38	лар
4.5.1 Диаметрі 60 мм бетті өңдеуге әдіптерді есептеу	38	ме
4.5.2 Диаметрі 10 мм тесікті өңдеуге арналған әдіптерді есептеу	41	н,
4.5.3 Диаметрі 30 мм тесікті өңдеуге арналған әдіптерді есептеу	43	жа
4.6 Кесу режимдерін есептеу	44	бд
4.6.1 Бұрғылау операциясы үшін	44	ық
4.6.2 Тесікті бұрауға кесу режимін есептеу	45	тар
4.6.3 Бетті фрезерлеу үшін кесу режимдерін есептеу	46	ме
ҚОРЫТЫНДЫ	49	н,
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	50	асп апт ар

мен, ал халықты-тұтыну заттарымен қамтамасыз ететіндіктен, барлық халық шаруашылығында ғылыми-техникалық прогрестің деңгейін анықтайтын аса ірі кешенді сала. Сондай-ақ, металл өңдеу, Машиналар мен жабдықтарды жөндеу кіреді. Оған өндірістің мамандануын тереңдету және оның ауқымын кеңейту ерекше тән.



Машина жасаудың аталған бөлімшелеріне "шағын" металлургияны да қосу керек – Машина жасау кәсіпорындарының құю цехтарында да, құю, шыңдау, қалыптау және машина жасау үшін дәнекерлеу конструкцияларын өндіру жөніндегі жекелеген мамандандырылған кәсіпорындарда болат пен прокат өндірісі.

Саланың көрсетілген құрылымында салааралық өндірістер (электрондық және радио өнеркәсібі, аспап жасау, станок жасау және аспаптық, подшипник өнеркәсібі және т. б.) үшін машина жасау сияқты маңызды кіші салаларды қамтитын машина жасау неғұрлым күрделі болып табылады.); халық шаруашылығы салаларына арналған жабдықтар өндірісі (құрылыс-жол машиналарын жасау, көлік, трактор және ауыл шаруашылығы машиналарын жасау және т. б.); өнеркәсіп салалары үшін (энергетикалық машина жасау, металлургиялық, тау-кен шахталық және тау-кен машиналарын жасау, химиялық машина жасау, Тоқыма өнеркәсібіне арналған технологиялық жабдықтар өндірісі және т. б.); өндірістік емес сала үшін (коммуналдық машина жасау, тұрмыстық аспаптар мен машиналар өндірісі, әскери техника және т. б.).

Салалық жіктеуден басқа, машина жасауды технологиялық процестің сатылары бойынша дайындауға; механикалық өңдеуге және құрастыруға бөлуге болады.

Қазіргі уақытта елдер арасындағы ынтымақтастықтың жаңа нысандары үлкен маңызға ие.

Машина жасау кешенінің маңызын бағалау қиын. Оның маңызды міндеті-ғылыми-техникалық прогрестің жетістіктерін іске асыру, өндірісті кешенді механикаландыру мен автоматтандыруды қамтамасыз ету, халық шаруашылығы салаларын жаңа техникамен жабдықтау, халықты қазіргі заманғы тұтыну тауарларымен қанағаттандыру.

## **1 Дипломдық жоба тақырыбын негіздеу**

### **1.1 Конструкцияларға шолу және ұқсас автомобильдердің техникалық деректерін талдау**



1.1 Сурет - ЗАЗ-1102 «ТАВРИЯ»

ЗАЗ-1102 "Таврия" - "хэтчбек" үшверлік кузовында аса кіші класты алдыңғы жетекті автокөлік (В класты). Өндіріс-АвтоЗАЗ. Өндірістің басталуы-1988 жыл. . Сол базада ЗАЗ-1103 "Славута" ("лифтбек" бесверлік кузов) және ЗАЗ-1105 "Дана" (бесверлік кузов) автомобильдері құрылған. "Коммунар" (ЗАЗ) зауытының 1960-шы КБ соңында бастамашылық тәртіппен ЗАЗ-968 "Запорожец" ауыстыру үшін шағын класты алдыңғы жетекті автомобильді әзірлеуді бастады. 1970-ші жылы хэтчбек және седан шанақтары бар бірнеше эксперименттік модельдер жасалды. Алайда КСРО Минавтоөнеркомынан әзірлеуге ресми тапсырыс тек 1978 жылы ғана алынды. Тәжірибелі партияны дайындағаннан кейін және автомобильді "жетілдіру" процесін бастағаннан кейін Автопром тапсырманы түбегейлі өзгертті, КБ 1976 жылғы үлгідегі "Форд Фиеста" базасында автомобильді жобалауға мәжбүр етті. Әзірлеуге тапсырма және одан әрі Өзгертуді жалғастырды — Автопром сол жылдардың түрлі шетелдік "азолитраждардың" параметрлерін арттыру бойынша барлық жаңа және жаңа талаптарды ұсынды. Бұл автомобильді өндіріске енгізудің төтенше созылуына алып келді — алғашқы сериялық "Таврия" 1988 жылы конвейерден шықты. 1995 жылдан бастап ЗАЗ-1105 "Дана" — өндірісі басталды. Сол кезде ЗАЗ-1103 "Славута" моделі "лифтбек" кузовымен ұсынылды.

Сол кезде конвейердегі "Таврия Нова" — анықталған кемшіліктерді жоюға және техникалық-пайдалану көрсеткіштерін жақсартуға бағытталған Daewoo-мен бірге жасалған модификация. Сол кезде ЗАЗ-1105 "Дана" өндірісінен алынды. Өндіріс кезінде ЗАЗ-110х отағасының автокөліктері ондаған конфигурацияларда жасалған. Көлемі 0,9-тен 1,3 литрге дейінгі бірнеше қозғалтқыштар (карбюраторлық және инжекторлық), әртүрлі интерьерлер, оң рульдік нұсқалар, тежегіштердің вакуумдық күшейткішімен және онсыз нұсқалары, "фургон" және т. б. шанағы бар бірнеше нұсқалар пайдаланылды.

"АвтоЗАЗ-Дэу" жақ шығарған автомобильдер-жайлы, тез жүретін заманауи микролитражды автомобильдер. Қозғалтқыштың алдыңғы орналасуы және алдыңғы жетекші доңғалақтарға жетегі бар.

Автомобильдер ДСТУ бойынша пайдалану шарттарына сәйкес келетін жолдар бойынша пайдалануға арналған-3587.

Тиісті қысқы майларды қолдана отырып қозғалтқыш конструкциясы минус 26 °С (296 К) температура кезінде оның сенімді іске қосылуын қамтамасыз етеді.

Зауыт ЗАЗ - 110206, ЗАЗ-1103, ЗАЗ-1105 модельдері мен модификациялары бар автомобильдерді шығарады.

ЗАЗ-1103-автомобильде "Лифтбек" типті жабық бесверлік шанақ бар, заманауи дизайнның түпнұсқа есігі және МеМЗ күштік агрегаты бар.

ЗАЗ-1105-автомобильде "Универсал" типті екі алмалы-салмалы бесверлік жабық шанақ және МеМЗ күштік агрегаты бар.

ЗАЗ-110216-"Люкс"орындауда ЗАЗ-110206 базалық автомобилінің модификациясы. Өзгертілген аспаптар панелі, руль дөңгелегі астындағы қосқыш және автомобильдің жайлылығы мен қауіпсіздігін арттыратын қосымша жабдық бар.

ЗАЗ-110217-МеМЗ-2457 карбюраторлы қозғалтқышы бар "Люкс" орындауда ЗАЗ-110206 автомобилін түрлендіру.

ЗАЗ-110218-МеМЗ-3011 карбюраторлы қозғалтқышы бар "Люкс" орындауда ЗАЗ-110206 автомобилін түрлендіру.

ЗАЗ-110240 - ЗАЗ-110206 негізгі автомобилінің артқы арнайы есігімен модификациясы.

ЗАЗ-110260-ЗАЗ-110206 базалық автомобилінің модификациясының жүк нұсқасы, арнайы артқы есігі бар, бүйір терезелері дәнекерленген, торлы қалқамен, жүксалғыштың тегіс едені бар.

ЗАЗ-110307-цилиндрлердің жұмыс көлемі 1,197 л мемз-2457 карбюраторлы қозғалтқышы бар ЗАЗ-1103 автомобилінің модификациясы.

ЗАЗ-110308-цилиндрлердің жұмыс көлемі 1,299 л мемз-3011 карбюраторлы қозғалтқышы бар ЗАЗ-1103 автомобилінің модификациясы.

ЗАЗ-110550-"Пикал"типті шанағы бар ЗАЗ-1105 автомобилінің жүк модификациясы.

ЗАЗ-110557-цилиндрдің жұмыс көлемі 1,197 л Ммз-2457 қозғалтқышы бар "Пикап" типті шанағы бар ЗАЗ-1105 автомобилінің жүк модификациясы.

## **1.2 Автомобильдің қажетті сипаттамалары мен пайдалану қасиеттері**

ЗАЗ маркалы автомобильдер сән-салтанат ешқашан болған емес. Олар аз қамтылған сатып алушыларға арналған. Совминнің "еріту" алғашқы жылдары "Москвич-401" қарағанда арзанырақ микролитражды автомобиль шығаруды ССРОға игеруге шешім қабылдады. Бірнеше жобадан МЗМ-да (қазіргі "Москвич"ақ) әзірленген ең сауатты және жетілген жобалар таңдалды.

Зауыттың конструкторлары велосипед ойлап таппай, ФИАТ, "Фольксваген" және БМВ фирмаларымен тексерілген шешімдерді шебер қолданды.

ЗАЗ-1102 «ТАВРИЯ» автокөлігінің техникалық сипаттамасы	
Атауы	ЗАЗ-1102
Жүргізушіні қоса алғанда орын саны	5
Багаж бөлімшесінде тасымалданатын жүктің салмағы, кг (артық емес)	50
Жүксалғыштың шатырдағы рұқсат етілген толық салмағы, кг (артық емес)	30
Жүк бөлімшесінің көлемі, л	216

Жарақталмаған автомобильдің салмағы, кг	675
Жарақталған автомобильдің салмағы, кг	727
Автокөліктің толық салмағы, кг	1127
Автомобильден жолға жүктемені бөлу, кг:	
- алдыңғы дөңгелектердің шиналары арқылы:	444
- жарақталған	577
- толық массасы	283
- артқы дөңгелектердің шиналары арқылы:	550
Габариттік өлшемдері номиналды, мм:	
-ұзындығы	3708
-ені	1782
-биіктігі (жүктемесіз)	1410
База (осьтер арасындағы қашықтық), мм	2320
Доңғалақ шоғыры, мм:	
-алдыңғы	1314
-артқы	1306
Жүктемедегі шиналардың номиналды радиусы кезіндегі жол саңылаулары, мм:	
- лонжерон астында	173
- ілінісу қартерінің астында	162
- артқы осьтің астында	170
Автомобильдің алдыңғы ізінің осі бойынша бұрылуының ең аз сыртқы дөңгелектің радиусы, м	5+0,2
Алдыңғы бампердің соңғы сыртқы нүктесі бойынша автомобильді бұрудың ең аз радиусы, м	5,5+0,2
Төртінші берілімдегі жүргізушімен және жолаушымен қозғалыстың ең жоғарғы жылдамдығы, км/ч	145
Жүргізушімен және жолаушымен берілісті 100 км/сағ жылдамдыққа дейін ауыстыра отырып орнынан автомобильдің екпіндеу уақыты, с	16,2
Автомобильден өтетін ең жоғары көтерілу, %	36
80 км / сағ жылдамдықпен толық массасы бар автомобильдің тежегіш жолы, м	43,2
Тіркеменің толық салмағы, кг:	
- тежегіштермен жабдықталмаған	250
- тежегіштермен жабдықталған	500
Күштік агрегат	
Күш агрегатының моделі	MeM3-245
Цилиндрлердің саны мен орналасуы	4,көлденең
Цилиндр диаметрі және поршень жүрісі, мм	72x67
Жұмыс көлемі, л	1,091
Қысу дәрежесі	9,5
Номиналды қуаты, кВт (л.с.)	39(53)
Ең үлкен момент, Н*м (кгм*м)	80,4(8,2)
Ең жоғары айналдыру кезінде тізенің айналу жиілігі	3000-3500

Иінді біліктің номиналды айналу жиілігі, об/мин	5300-5500
Бос жүрістегі иінді біліктің ең аз айналу жиілігі	700-950
Цилиндрлердің жұмыс тәртібі	1-3-4-2
Иінді біліктің айналу бағыты	оң
Жанармай	АИ-93

Шанақ — жабық, тұтас металл, салмақ түсетін типті. Жүк бөлімшесінің есігі қозғалмайтын шынысы бір жарықты, сыртынан құлыптауға арналған құлыппен жабдықталған. Есік ішкі ілмектерде жоғары қарай ашылады және екі газ амортизаторларымен ашық күйде ұсталады. Түсіру шынылары бар бүйір есіктер. Есік ілмектері алда орналасқан.

Жел шыны панорамалық, үш қабатты, жылтыратылған. Есік әйнегі артқы, бүйірлік әйнектер мен есіктердің шынылары шындалған, жылтыратылмаған. Барлық қауіпсіз шыны.

Жүргізуші мен жолаушының ыңғайлы қонуын қамтамасыз ету үшін бойлық бағытта реттелетін алдыңғы орындықтар бөлек. Орындықтың арқалары көлбеу бойынша реттеледі және артқы орындыққа ыңғайлы өту үшін алға қарай жылжиды. ЗА3-1105 және ЗА3-1125 автокөліктерінің алдыңғы орындықтарының арқалары алға қарай шегінбейді.

Артқы орындығы қозғалмайтын, жастық және арқасы тұтас және жүк бөлімшесін ұлғайту үшін орналастырылады.

Желдету және жылыту. Жел шынысы мен есіктің шынысын желдету, жылыту, үрлеу сыртқы ауамен жүзеге асырылады. Жылыту жүйесі қозғалтқышты салқындату жүйесіне қосылған. Ауа аспаптар панелінің астында орналасқан ауа өткізгіштермен бөлінеді. Ауа айналымын күшейту үшін үш жұмыс режимі бар электр желдеткіш орнатылған. Сору желдеткіші жүк салғыштың есігінің ілмегі аймағындағы есіктер мен саңылаулардағы торлар арқылы орындалады.

Шанақ жабдығы: аспаптар панелі, аспаптар панеліндегі күлші және бүйірлерін қаптайтын күлші, ұсақ заттарға арналған жәшік, күнге қарсы күнқағарлар, жылытқыш, электр жетегі бар жел шынысын жуушы, сыртқы және ішкі айналар, ілгектері бар тұтқалар (оң есіктің үстінде және артқы орындықтағы жолаушылардың терезелерінің үстінде), алдыңғы және артқы орындықтардың қауіпсіздік белдіктері; бір мезгілде багаж бөлімшесін, алдыңғы және артқы пластмасса бамперлерді жабатын артқы орындықтың арқасынан тыс ұсақ заттарға арналған сөре; автомобильді сүйреуге арналған алдыңғы және артқы тесіктер, артқы дөңгелектердің алжапқыштары, қозғалтқыштың кірден қорғайтын шашыратқыштары.

### **1.3 Аспаның мақсаты және оған қойылатын талаптар**

Аспаға қойылатын негізгі талаптар:

1. Аспаның серпімді сипаттамасы жүрістің жоғары бірқалыпты болуын, жүрісті шектегіште соққының болмауын қамтамасыз етуі, автомобильдің бұрылуы, тежелуі және екпіндеуі кезінде қисаюға қарсы әрекет етуі тиіс.

2. Шанақ пен дөңгелектердің тербелісінің өшуінің оңтайлы шамасы.
3. Аспа элементтерінің аз массасы.
4. Аспа бөлшектерінің және әсіресе серпімді элементтердің жеткілікті беріктігі мен беріктігі.

5. Статикалық иілу шамасымен анықталатын шанақ тербелісінің оңтайлы өзіндік жиілігі  $f_{ст}$ .

Меншікті жиіліктер 50-ден 70-ке дейін/мин шегінде болуы тиіс.

Тербелістердің өшуі шанақтың еркін тербелісінің бір кезеңінде олардың мөлшері 3-8 есе кемүі үшін жеткілікті болуы тиіс.

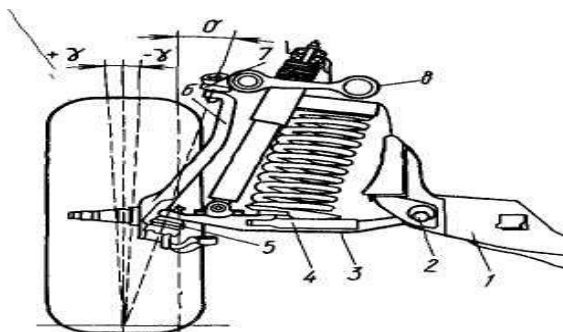
Тербелістер кезінде шанақтың үдеуі мүмкіндігінше аз болуы тиіс.

Бұл талаптар қажетті шарттар болып табылады, бұл кезде жүзу жақсы қалады.

#### 1.4 Аспа құрылымын таңдау

Аспаның құрылымын таңдау үшін аса шағын класты алдыңғы жетекті автомобильдерде қолданылатын аспаның ең көп таралған конструкциясын салыстыруға болады.

Бұл конструкцияда әрбір жағынан Рамада, көлденең немесе шанақта бұрылыс тіректері бар екі көлденең иінтіректер бар. Иінтіректердің сыртқы ұштары — алдыңғы аспа жағдайында — айналмалы цапфамен немесе жұдырықпен шар шар топсалары арқылы жалғанады. Көлденең иінтіректер арасындағы қашықтық неғұрлым көп болса, иінтіректер мен олардың тіректеріндегі күштер соғұрлым аз болады, яғни барлық бөлшектердің икемділігі және аспаның дәл кинематикасы соғұрлым аз болады. Бұған жоғары рычагпен радиалды шиналардың қатты тербелуін икемді қабылдау ықпал етеді (бұл тәуелсіз аспаның осы конструкциясында ғана мүмкін). Тербеліс кедергісінен туындайтын бойлық күштер жоғарғы иінтіректе ғана аз болса да, төменгі иінтірек және оның тіректері анық үлкен жүктемелерге есептеумен орындалады. Соңғылары бүйірлік күштердің әсерінен немесе тежеу кезінде пайда болады.



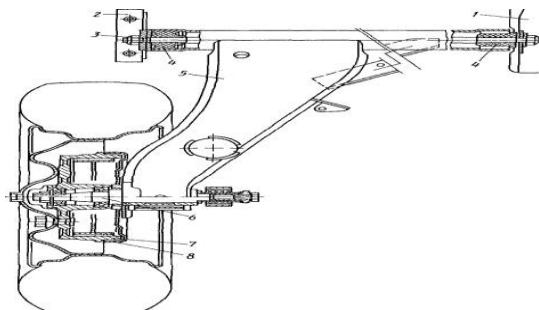
1.2 Сурет - Қос көлденең иінтіректегі аспаның схемасы.

Қос көлденең иінтіректердегі аспаның басты артықшылығы-оның кинематикалық қасиеттері: иінтіректердің өзара орналасуымен көлденең қисаюдың ортасының биіктігін, сондай-ақ бойлық қисаю ортасының биіктігін анықтауға

болады. Бұдан басқа, әр түрлі ұзындықтың есебінен кенжардың және қысудың жүрістерінде доңғалақтардың бұрыштық орын ауыстыруларына, яғни құламаның өзгеруіне және (белгілі бір шекараларда), бұған қарамастан, жолтабанның өзгеруіне ықпал етуге болады. Неғұрлым қысқа жоғарғы иінтіректерде доңғалақтар қысу кезінде теріс құлама жағына, ал забой барысында оң жағына қарай еңкейтіледі. Осының арқасында шанақтың бүйірлік қисаюымен байланысты бұзылудың өзгеруіне қарсы әрекет етуге болады.

Егер бойлық қисаю орталығы доңғалақтардың осінен жоғары орналастырылуы мүмкін болса, бұл тежелу кезінде қисаюға қарсы іс-қимылдың тиімділігін арттырып қана қоймай, жетекші доңғалақтар жағдайында екпіндегенде "отырып тұруды" азайтады.

Мұндай конструкцияның кемшіліктері төменгі иінтірекке тежелу кезінде үлкен көлденең күш әрекет етеді, иінтіректердің әр түрлі ұзындығы доңғалақтың құлауын және дөңгелектердің өзгеруін жасайды.



1.3 Сурет - Бойлық иінтіректегі аспа

Бойлық иінтіректердегі аспа салыстырмалы қарапайым және артқы аспа ретінде алдыңғы жетекті автомобильдерде па жиі қолданылады. Ол шанақтың тегіс еденін орындауға және иінтіректер арасында отын бағын немесе қосалқы дөңгелекті орналастыруға мүмкіндік береді. Егер бойлық иінтіректердің тербелу осі жол жазықтығына параллель болса, онда доңғалақтардың қысылуы мен кенжуы жүргенде жолтабанның, құламаның және енудің ешқандай өзгерістері болмайды, тек база шамалы қысқарады. Иінтіректер ұзындығының есебінен серпімділік сипаттамасының прогрессивтілігіне әсер етуге және жүктеме кезінде тербелістің неғұрлым қолайлы параметрлерін алуға болады.

Кемшілігі көлденең қисаю ортасының төмен (жол деңгейінде) жағдайы болып табылады; бұдан басқа, бұрылыста қозғалыс кезінде доңғалақтар басқа тәуелсіз аспаларға қарағанда шанақпен бірге неғұрлым еңкейеді. Қысу барысында ұлғаятын және кенжардың барысында азаятын тік күштер бойлық иінтіректің айналуына әртүрлі жүктеуді тудырады; соңғысы бұралады және бүйірлік күштердің шинаның беріліс мүмкіндігінің азаюына алып келетін құлау өзгеруі болады.

Алдыңғы доңғалақтар үшін бойлық иінтіректерде аспаны қолданған жағдайда қысу барысында бұрылыс осінің бойлық көлбеуін ұлғайту және кенжардың барысында азайту кемшілігі болып табылады.

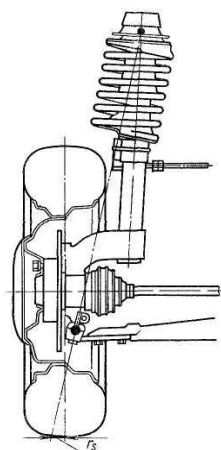
Осының есебінен рульдік басқаруда әрекет ететін күштер өзгереді: сыртқы бұрылыста қысу жүрісін жасайтын доңғалақта қайтарымды сәт артады. Көрсетілген кемшілік бойлық иінтіректердегі аспаны дайындаудағы қарапайым



және үнемді себебі алдыңғы доңғалақтар үшін тек салыстырмалы жеңіл және "тихоходных" жеңіл автомобильдерде қолданылады.

Бойлық және көлденең иінтіректердегі аспа конструкциясы шын мәнінде бағыттаушы тіректі аспа болып табылады, онда қанаттың шашыратқышын түсіру мақсатында жоғарғы тірек күштер алдыңғы қатқыл қалқанында орнатылған бойлық иінтірекпен қабылданады.

Бағыттаушы серіппелі тіреуіш қос көлденең иінтіректерде аспаның одан әрі дамуы болып табылады. Мұнда жоғарғы иінтірек тіреуіштің штогы мен аспаның серіппесі тірелетін шанақ қанатының бүріккішіндегі бекіту нүктесімен ауыстырылды. Бұл нүктеде өз тарапынан штоктың майысуын тудыратын барлық бағыттарда күштер қабылданады.



1.4 Сурет– Бағыттаушы серіппелі тіреулердегі аспа.

Бағыттаушы серіппелі тіректің негізгі артықшылығы серпімді жұмысты және бағыттаушы функцияларды орындайтын барлық бөлшектер бір монтаждық бірлікке біріктірілуі мүмкін (сурет. 1.4). Мынадай бөлшектер бар: серіппенің төменгі жақ тірегіне арналған кесе, қосымша серпімді элемент немесе қысу буфері, кенжардың буфері, демпфирлеуші бөлік және доңғалақ мойынтірегінің тірегі.

Бағыттаушы тіректердегі аспаға байланысты басқа да артықшылықтар:

олардың арасындағы үлкен қашықтық есебінен шанаққа бекіту нүктелерінде аз күш-жігер;

төменгі иінтірекке амортизатордың бекіту нүктесі мен жолға доңғалақтың байланыс нүктесі арасындағы шағын қашықтық;

аспаның үлкен жүрістері;

үш тірек нүктелерін жою;

алдыңғы деформация аймағын құрудың ең жақсы мүмкіндігі.

Оларға қарсы тұратын келесі сөзсіз кемшіліктер алдыңғы аспаларда өткізілген конструктивті іс-шаралардың арқасында анық көрінбейді:

қолайсыз кинематикалық сипаттамалары;

брызговиктермен күш пен тербелісті қабылдау, яғни шанақтың алдыңғы бөлігі;

жол шуларынан оқшаулаудың қиындауы;

тежеу кезінде бойлық қисаюға жеткілікті қарсы тұру мүмкіндігі аз;

шток пен оның бағыттаушы арасындағы үйкеліс, серпінді әсерді нашарлататын;

рульдік механизмнің жоғарғы орналасуы кезінде қолайсыз ұзын рульдік тартқыштар;

алдыңғы аспаның шиналардың теңгерімсіздігіне және соғылуына үлкен сезімталдығы; кейде Шина мен демпфирлеуші бөлік арасындағы аз саңылау.

Соңғы уақытта бағыттаушы серіппелі және амортизациялық тіректер алдыңғы аспаларда кеңінен қолдануға ие болды, алайда олар алдыңғы жетекті автомобильдердің артқы дөңгелектерін ілу үшін де жиі қолданылады. Аэродинамикалық пайымдаулардан көтеріңкі шанақтың артқы бөлігі бағыттаушы шток пен поршень арасындағы үлкен бағыттаушы базаны пайдалануға мүмкіндік береді.

Макферсон аспасы бар артықшылықтарға байланысты, сондай-ақ ол пайдаланудың қажетті шарттары мен талаптарына жауап беретіндігіне байланысты, жобаланатын жеңіл алдыңғы жетекті автомобиль үшін Макферсон аспасын "тербелмелі шам" типті таңдаймыз.

## **2 Әдеби-патенттік шолу**

### **2.1 Патенттік шолудың мақсаты**

Отандық алдыңғы қатарлы аспалардың конструкциясын құру күрделі теориялық зерттеулерге және осы конструкциялардың әр түрлі нұсқаларын сынау нәтижелеріне негізделуі тиіс. Алынған қорытындыларды ғылыми болжамды өнеркәсіптің практикалық міндеттеріне жақындату мақсатында конструкторлық – эксперименталдық жұмыстарды жүргізу кезінде назарға алу қажет. Тек осындай кешенді зерттеулер ғана отандық аспаларды одан әрі жетілдіруге және өзінің өндірістік және пайдалану техникалық–экономикалық көрсеткіштері бойынша елеулі деңгейде тұрған бәсекеге қабілетті конструкцияларды құруды қамтамасыз етуі мүмкін.

Автокөлік құралдарының серіппелі аспалары бойынша бар деректерді сыни талдау негізінде проблемалық мәселелерді игеруге, қатандықтың өзгермелі коэффициенті бар аспаларды құру тәжірибесін жүйелендіруге және нақты конструкцияны таңдауға әрекет жасалады.

Зерттеудің теориялық-әдіснамалық базасын төрт дерек көздері тобы құрады. Біріншісі-зерттелетін мәселе бойынша авторлық басылымдар. Екіншісі-оқу әдебиеті (оқулықтар мен оқу құралдары, Анықтамалық және энциклопедиялық әдебиет, заңнамаға түсініктемелер). Үшінші орынға зерттелетін мәселе бойынша

мерзімді журналдардағы ғылыми мақалалар жатқызылған. Және төртінші жатқызылуы мамандандырылған веб-сайттар.

Зерттеу кезінде әдеби және патенттік шолу келесі зерттеу әдістері қолданылды:

- қарастырылып отырған мәселе бойынша бар деректік базаны талдау (ғылыми талдау әдісі).
- көз базасында ұсынылған көзқарастарды жинақтау және синтездеу (ғылыми синтез және жинақтау әдісі).
- қойылған проблематиканы ашуда алынған авторлық пайымның негізінде модельдеу (модельдеу әдісі).

## **2.2 Патенттік талқылама**

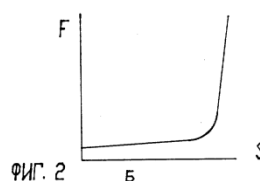
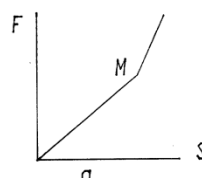
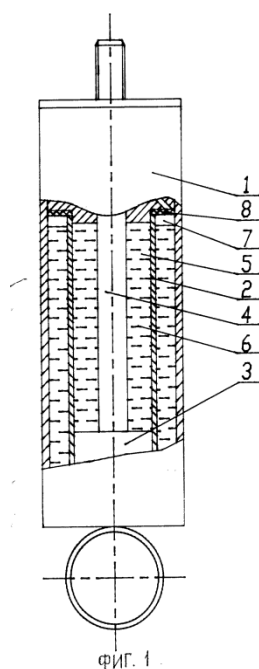
### **2.2.1 Авторлық куәлігі В 60 G13/06. Транспорттық құрал амортизаторы**

Өнертабыс авторлары: **А.В. Горин, Г.И. Гомон**

Көлік құралының амортизаторында штокты поршень орналасқан және сұйықтықпен толтырылған жұмыс қуысы орналасқан гидроцилиндр бекітілген құбырлы корпус бар. Корпус құбырымен және гидроцилиндрдің сыртқы қабырғаларымен төменгі бөлігінде сұйықтықпен, ал жоғарғы жағы газбен толтырылған компенсациялық қуыс пайда болды. Жаңасы толық шығарылған шток кезінде газбен толтырылған көлем компенсациялық қуыс көлемінің 5% - ынан аспауы болып табылады.

Мәлімделген жаңа белгі (газбен толтырылған салыстырмалы Кішкене көлем-өтемдік қуыс көлемінің 5% - нан аспайтын) белгілі жиынтығымен амортизаторда жаңа қасиеттердің пайда болуын қамтамасыз етеді, атап айтқанда: кезінде сыни жүктеме, қысқан кезде үлкен жылдамдықпен дөңгелегі қарсы кедергі және күрт кетеді қаратып, кішкентай көлемі газ сияқты жұмыс істейді газ серіппе көрсете отырып, кедергісі артып келе жатқан жүктеме бірқалыпты, скачков жол бермей, тесіп амортизатордың. Бұл әсерді түсіндіру: қысу кезінде газ қысымы көлемінің азаюына пропорционалды түрде ұлғаяды. Тағы бір факторды ескере отырып, сыни жүктеменің тез ағу процесі болатын уақыт, компенсациялық қуыстағы газдың аз және үлкен көлемдегі жүктемеге кедергі жұмысындағы айырмашылықты түсінуге болады. Қысқа уақыт аралығында (секунд үлесі) критикалық жүктеменің өсуі компенсациялық қуыстағы қысым өседі, қысып, қысымның өсуі есебінен критикалық жүктемеге қарсылық көрсете отырып газ жұмыс істей бастайды. Газдың аз көлемі сыни жүктеменің жылдам өсуіне, сондай-ақ іс жүзінде дереу, ал үлкен көлемде ұлғаймалы жүктемеге қарсылық көрсететін қысым баяу өсуде, яғни қиын жүктемеге ден қоюдың инерциондылығы сияқты орын алады.

Амортизатор  
Транспортного  
Средства



### 2.2.1 Сурет

### 2.2.2 Авторлық қуәлігі В 71 G13/03. Амортизатор

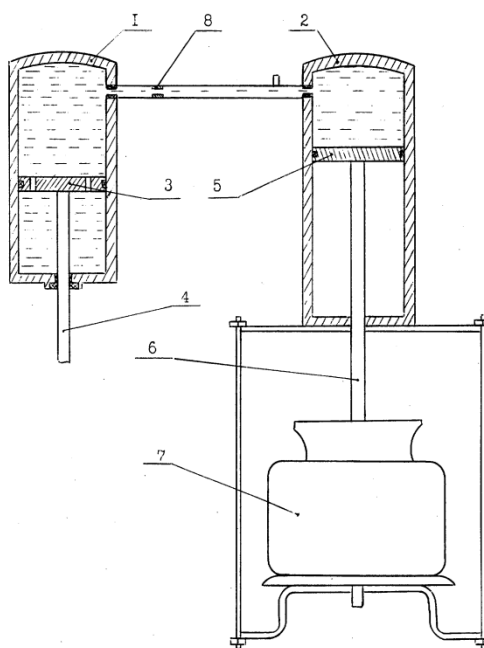
Өнертабыс авторы: Смертин А.С.

Пайдалы модель автомобиль жасауда, машина жасауда, авиакұрылыста қолдануға арналған.

Поршеньмен және штокпен сығу камерасынан және бір реттік қуысы бар компенсациялық камерадан тұратын Суперамортизатор. Поршень үстіндегі сұйықтық компенсациялық камерада " газдың қысымы астында болады. Компенсациялық камера мен сығу камерасының арасында дросселдеуші құрылғы орналасқан.

Пневмогидравликалық амортизатордың кемшіліктері:

- амортизаторды тік жағдайда орнату қажет;
- поршеньдің қатты кері барысы кезінде компенсациялық камерада сұйықтықтың көбеюі мүмкін.



Фиг.  
2.2.2 Сурет

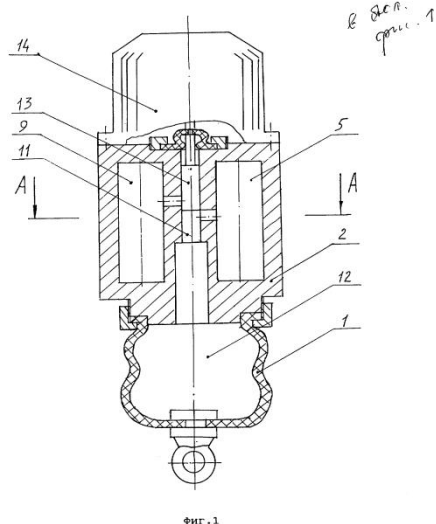
### 2.2.3 Авторлық куәлігі В60G11/26. Пневматикалық амортизатор Өнертабыс авторлары: Ю.Ю. Захаров, В.К. Кутузов

Пайдалы модель көлік машина жасауға, атап айтқанда көлік құралдарының пневматикалық аспаларына жатады.

Пневмоамортизатор белгілі, екі қысу фланецтері арасында жасалған резинокорд қабығы бар, олар иіктіректі-теңгергіштермен өзара әрекеттеседі, сонымен бірге қабығы магистральмен қоректену жүйесімен байланысты (Швейцария патенті № 374559, кл.63041,1964).

Бұл құрылғыда амортизатордың әртүрлі жүктеме сипаттамаларын жасау мүмкіндігіне қарамастан, мысалы, ауа қысымын немесе рычаг-теңгергіш иықтарын өзгерту жолымен, бұл құрылғының қоректендіру және рычагтар жүйесінің болуы салдарынан күрделі конструкциясы болады.

Сондай-ақ қуысына оның тартпалы сақиналармен бөлінген және шеттері бойынша орнатылған қысқыш фланцтармен жабдықталған резинокорд қабығы бар пневматикалық амортизатор белгілі, олардың ең болмағанда бірінде осьтік бағытта қозғалу мүмкіндігі бар және фланецке қатысты бірнеше қалыпта бекітілген және оған жақын орналасқан тартпалы сақинамен өзара әрекеттесетін (КСРО №740539 авторлық куәлігі, тки 60 G 11\26), 1980) жүктеме сипаттамасының өзгеруіне қисық стаканның осьтік бағытта ығысуы арқылы қол жеткізіледі.

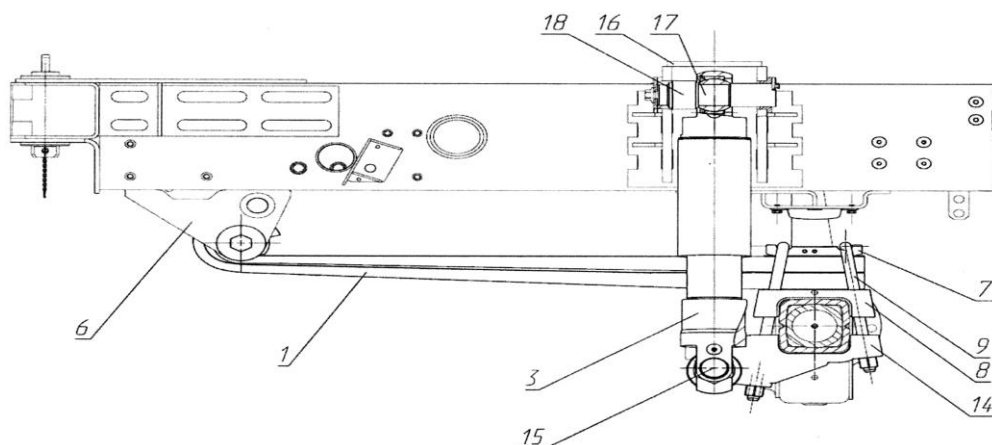


2.3.3 Сурет

#### 2.2.4 Авторлық куәлігі RU 165 670 U1. Көлік құралының алдыңғы тәуелді аспасы

Өнертабыс авторлары: **Зиятдинов Айдар Анварович, Мартемьянов Виталий Михайлович, Гаттаров Фарит Талгатович**

Көлденең орнықтылықтың тұрақтандырғышы, бойлық иіңтіректер жартылай сығымдағыштар түрінде орындалуымен ерекшеленетін, ал демпфирлеуші элементтер белсенді Гидропневматикалық рессор түрінде серпімділік өлшегіштермен орындалуымен ерекшеленетін, рамаға бекіту мүмкіндігімен орындалған демпфирлеуші элементтер., кронштейннің төлкесінде бекітілген ось арқылы рамадағы жоғарғы бөлігімен бекіту мүмкіндігі бар, бұл ретте көлденең орнықтылықтың тұрақтандырғышы көпір мен рамаға бекіту кронштейндерімен байланысты саусақтар салынған төлкелер түрінде қалыңдату ұштары бар реактивті штанга түрінде орындалған, бұдан басқа көпірге бойлық рычагтарды бекіту құралы қосымша жастықшамен жабдықталған.



### 2.3 Патенттік шолу қорытындысы

Отандық алдыңғы қатарлы аспалардың конструкциясын құру күрделі теориялық зерттеулерге және осы конструкциялардың әр түрлі нұсқаларын сынау нәтижелеріне негізделуі тиіс. Алынған қорытындыларды ғылыми болжамды өнеркәсіптің практикалық міндеттеріне жақындату мақсатында конструкторлық – эксперименталдық жұмыстарды жүргізу кезінде назарға алу қажет. Тек осындай кешенді зерттеулер ғана отандық аспаларды одан әрі жетілдіруге және өзінің өндірістік және пайдалану техникалық–экономикалық көрсеткіштері бойынша елеулі деңгейде тұрған бәсекеге қабілетті конструкцияларды құруды қамтамасыз етуі мүмкін.

Автокөлік құралдарының серіппелі аспалары бойынша бар деректерді сыни талдау негізінде проблемалық мәселелерді игеруге, қатандықтың өзгермелі коэффициенті бар аспаларды құру тәжірибесін жүйелендіруге және нақты конструкцияны таңдауға әрекет жасалады.

### 3 ЗАЗ-1102 автомобилінің алдыңғы аспасын есептеу

Қазіргі заманғы автомобиль аспасын жобалау кезінде жүрістің талап етілетін бірқалыпты қамтамасыз ететін өзара тығыз байланысты мәселелердің тұтас кешені шешілуі тиіс. Басқару және тұрақтылық, сондай-ақ жүріс бөлігі мен пневматикалық шиналардың аспасының барлық бөлшектерінің жеткілікті беріктігі.

Жобалау есебін жүргізу кезінде келесі бірізділікті ұстану керек:

- а) техникалық-экономикалық негіздеме және аспаның конструктивтік сұлбасын таңдау;
- б) тік серпімді аспаның сипаттамасын таңдау;
- в) аспаның кинематикасын таңдау және келісу;



- г) аспаның кинематикалық сипаттамасын құру;
- д) негізгі серпімді аспа элементін жобалау;
- е) сипаттаманы есептеу және амортизаторды таңдау;
- ж) автомобиль жүрісінің тербелісі мен бірқалыпты есебі;
- и) аспа элементтерінің жүктеме режимдерін анықтау;
- к) аспалы элементтерді беріктікке есептеу;
- л) жобаланатын аспаның және оның элементтерінің жұмысқа қабілеттілігі туралы қорытындылар.

### 3.1 Тік серпімді аспаның сипаттамасын таңдау

Салпыншақтың серпімді сипаттамасы-тік жүктеме Р арасындағы тәуелділік және аспаның деформациясы f, дөңгелектің осінен тікелей өлшенген.

Прессорлық масса тербелісінің меншікті жиілігі тыныш жүргенде адам денесінің ауытқуына сәйкес болуы тиіс, яғни шамамен  $n=75$  саны/мин.

Содан кейін статикалық аспаның майысуы тең:

$$f_{ст} = \frac{g}{4 \cdot \pi^2 \cdot n^2} = \frac{9,81}{4 \cdot 3,14^2 \cdot 1,25^2} = 0,159 \text{ м} = 159 \text{ мм} \quad (3.1)$$

Статикалық жүктемені анықтаймыз  $P_{ст}$  :

$$P_{ст} = G_1 - G_{н.ч} \quad (3.2)$$

где  $G_1 = M_1 \cdot g$  – толық жүктеу кезінде алдыңғы оське келетін салмақ;

$$M_1 = M \frac{l_2}{L} = 1058,55 \cdot \frac{1,46}{2,32} = 666,16 \text{ кг} \quad (3.3)$$

$$G_1 = 666,16 \cdot 9,81 = 6535 \text{ Н}$$

$$G_{н.ч} = m_1 \cdot g = 21,5 \cdot 9,81 = 210,9 \text{ Н} - \text{ қысылмаған бөліктердің салмағы;}$$

$$P_{ст} = 6535 - 210,9 = 6324 \text{ Н}$$

Сығу жүрісінен жоғары динамикалық доңғалақ жүрісі

$$f_{дв} = K_e f_{ст} = 0,8 \cdot 159 = 128 \text{ мм} \quad (3.4)$$

Кенжардың жүрісінен төмен қарай дөңгелектің динамикалық қозғалысы

$$f_{дн} = K_o f_2 = 0,8 \cdot 89,2 = 71,68 \text{ мм} \quad (3.5)$$

где  $f_2 = K'_e f_{дв} = 0,7 \cdot 128 = 89,2$  мм – қысу кезінде шектеуішті қосқанға дейін аспа дөңгелектерін жылжыту.

$f_1 = K'_e f_{дн} = 0,7 \cdot 71,68 = 50$  мм – тоқтату барысында дөңгелектерді ауыстыру.

Динамикалық жүктеме анықталады:

$$P_d = K_d P_{ст} = 2 \cdot 6324 = 12648 \text{ Н} \quad (3.6)$$

Аспа қаттылығын анықтаймыз:

$$2C_p = P_{ст} / f_{ст} = 12648 / 0,159 = 79\,547 \text{ Н/м} \quad (3.7)$$

Жоғарғы тіректің қаттылығын анықтаймыз:

$$C'_{уп} = (P_d - 2C_p f_2) / (f_{дв} - f_2) \quad (3.8)$$

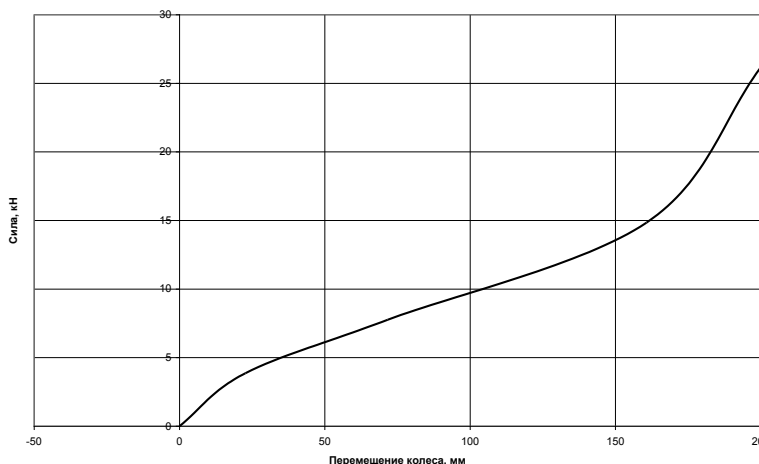
$$C'_{уп} = (12648 - 79547 \cdot 0,0892) / (0,128 - 0,0892) = 143,1 \text{ кН/м}$$

Төменгі тіректің қаттылығын анықтаймыз:

$$C''_{уп} = (P_{ст} - 2C_p f_1) / (f_{дн} - f_1) \quad (3.9)$$

$$C''_{уп} = (6324 - 79547 \cdot 0,05) / (0,07168 - 0,05) = 108,24 \text{ кН/м}$$

Әр 5 мм сайын -71,68-128 мм-ге дейін жылжу мәндері үшін салпыншақта серпімді қысу (созылу) күшін анықтаймыз. Есептеу нәтижелері бойынша салпыншақтың тік серпімді сипаттамасын тұрғызамыз.

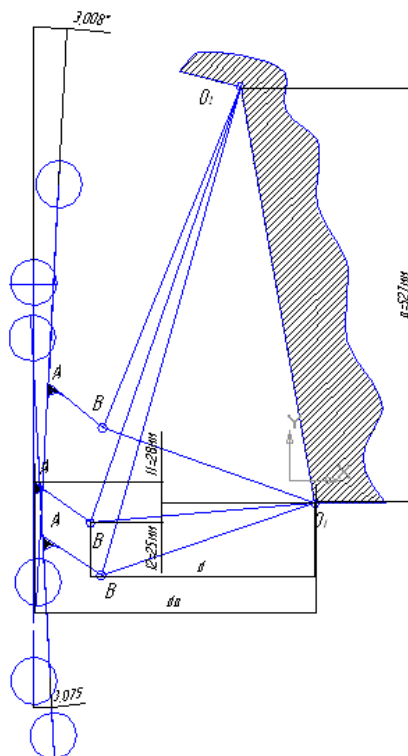


3.1 Сурет– Аспаның тік серпімді сипаттамасы.

### 3.2 Аспаның кинематикасын талдау

Бұл дипломдық жобада салпыншақтың бағыттаушы аппаратын әзірлеу мақсаты қойылмаған. Сондықтан бұл жерде жобаланатын ЗАЗ-1102 "Таврия" сияқты автомобиль аспасының кинематикасын талдаумен шектелеміз.

Автомобильдің алдыңғы аспасының кинематикалық сызбасын сызыңыз (3.2 сурет)



3.2 Сурет– Алдыңғы аспаның кинематикалық схемасы

Доңғалақ ортасының жылжуы мен жолтабан мен бұрыштың өзгеруі арасындағы тәуелділікті анықтаймыз.

$$\left\{ \begin{array}{l} d_a = \sqrt{O_1B^2 - (l_2 - \zeta)^2} \\ d = \sqrt{O_1A^2 - (l_1 + \zeta)^2} \\ \cos \delta = \frac{a - \zeta \cdot \frac{d_a}{d}}{\sqrt{\left(a - \zeta \cdot \frac{d_a}{d}\right)^2 + (d_a \cdot 0,521)^2}} \end{array} \right. \quad (3.10)$$

мұндағы  $O_1B=286.9$  мм

$O_1A=359,5$  мм

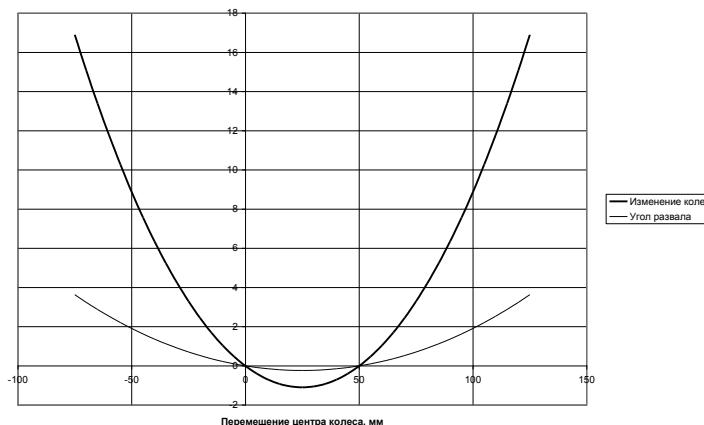
$O_2B=557,8$  мм

$\zeta$  - доңғалақ ортасының жылжуы.

Құлау бұрышы тең

$$\theta = \arctg\left(\frac{d_a^0 - d_a}{r_c}\right), \quad (3.11)$$

мұндағы  $r_c=267$  мм



3.3 Сурет - Аспаның кинематикалық сипаттамасы.

### 3.3 Серіппені есептеу

Серіппені есептеу үшін серіппенің қаттылығын анықтау қажет:

$$C_{пр} = C_{под} \mu_0 = 39773 \cdot 0,7679 = 30,542 \text{ кН/м} \quad (3.12)$$

мұндағы:  $C_{под}$  – аспаның қаттылығы

$\mu_0 = \left(\frac{d}{d_a}\right)^2 \cdot \cos \delta$  – статикалық тепе-теңдік жағдайында бағыттаушы

аппараттың беріліс функциясы.

Серіппенің орташа диаметрін анықтаймыз:

$$D = \sqrt{\frac{8G^3 K^4}{1,22 \Pi^4 \tau^4}} \sqrt{\frac{P_k \left(\frac{Z_n}{Z_p}\right)^2 (f_{cm} + f_{\delta\delta})^4}{\Pi^3 \left(\frac{Z_p}{Z_p}\right) f_{cm}}} = \quad (3.13)$$

$$= \sqrt{\frac{8 \cdot (7,6 \cdot 10^4)^3 \cdot 7^4}{1,22 \cdot 3,14^4 \cdot 90 \cdot 10^6} \cdot \frac{3162}{9^3} \cdot 0,0006 \cdot \frac{(0,159 + 0,128)^4}{0,159}} = 96 \text{ мм}$$

мұндағы:  $G=7,6 \cdot 10^4$  МПа – бұрау кезіндегі серіппелі болаттың серпімділік модулі.

$P_k = P_{ст}/2$  – аспа иінтірегіне күш

$n_p = 9$  – жұмыс орамдарының саны

$\tau = 90$  МПа – рұқсат етілген контактілік кернеу

$$K = D/d \approx 7$$

Сым диаметрін анықтаймыз:

$$d = \frac{\Pi \cdot \tau}{G \cdot K} \cdot \frac{Z_p}{Z_n} \cdot n \cdot D^2 \cdot \frac{1}{f_{cm} \cdot f_{\delta e}} =$$

$$= \frac{3,14 \cdot 90 \cdot 10^6}{0,76 \cdot 10^{10} \cdot 7} \cdot 7,5 \cdot 9 \cdot 0,096^2 \frac{1}{0,159 \cdot 0,128} \approx 10 \text{ мм} \quad (3.14)$$

Серіппе орамдарының толық саны:

$$n = \Pi_p + 1,5 = 10,5 \quad (3.15)$$

Серіппенің деформациясы:

$$f = (f_{cr} + f_{дв}) Z_n / Z_p = (159 + 128) \cdot 0,025 = 7,2 \text{ мм} \quad (3.16)$$

Серіппенің ең төменгі ұзындығы:

$$l_{\min} = n \cdot d + 1,5(n - 2) = 10,5 \cdot 12 + 1,5 \cdot 8,5 = 138 \text{ мм} \quad (3.17)$$

Бос жағдайда серіппенің максималды ұзындығы

$$l_{\max} = l_{\min} + f_{cr} = 138 + 160 = 298 \text{ мм.} \quad (3.18)$$

Динамикалық жүктеме кезінде пайда болатын жанама кернеулерді рұқсат етілген кернеулермен салыстырамыз:

$$\tau_{\max} = K(P_j \cdot D) / 2W_p = (3162 \cdot 9,6 \cdot 10^{-3}) / (2 \cdot 0,1 \cdot (1,2 \cdot 10^{-3})^4) = 745,925 \text{ МПа} \quad (3.19)$$

$$W_p = \Pi d^3 / 16 \quad (3.20)$$

$K = 1 + 1,5d/D_{cp} = 1 + 1,5 \cdot 12/96 = 1,1875$  – серіппе пішіні коэффициенті

$$\tau_{\max} \leq [\tau] \quad 745,25 < 900 \text{ МПа}$$

Серіппе 60С2А болаттан жасалады.

### 3.4 Амортизаторды таңдау және есептеу

Таңдау кезінде сипаттамалары амортизаторларды задаем шамасын парциалды коэффициентінің аperiодичности қарастыра отырып, подвеску ретінде одномассовую жүйесі.

Бұл дипломдық жобада айнымалы демпфирленуі бар амортизатор әзірленуде, сондықтан есептеу үш жағдай үшін жүргізіледі:

1) Ішінара жүктемемен автомобиль үшін оңтайлы демпфирлеуді қамтамасыз ету шарты

2) Толық жүктемемен автомобиль үшін оңтайлы демпфирлеуді қамтамасыз ету шарты

3) Спорттық режим-бірінші есептік жағдайға карағанда демпфирлеу коэффициенті бір жарым есе көп

1) Ішінара жүктемемен автомобиль үшін амортизатордың сипаттамасын есептеу

$$\psi_1 = \frac{K_1 \cdot g}{2\sqrt{2C_p \cdot P_{cm1}}} \quad (3.21)$$

$$K_1 = 2\psi \frac{\sqrt{2C_p P_{cm}}}{g} = 0,2 \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{2 \cdot 30542 \cdot 5219}}{9.81} = 728 \frac{H \cdot c}{m} \quad (3.22)$$

мұндағы

$$\psi = 0,15 \dots 0,3$$

$\alpha = K_o/K_c = 2 \dots 5$  - тоқтау және сығу кезінде апериодикалық коэффициенті 2 тең деп қабылдаймыз.

Демпфирлеу коэффициенттері

-қысу кезінде

$$K_{c1} = 2K_1 / (1 + \alpha) = 2 \cdot 728 / (1 + 2) = 485,3 \text{ Н} \cdot \text{с/м} \quad (3.23)$$

- іріктеу кезінде

$$K_{o1} = \alpha \cdot K_1 = 2 \cdot 728 = 1456 \text{ Н} \cdot \text{с/м} \quad (3.24)$$

Амортизатордың демпфирлеу коэффициенті:

$$K_{a-o} = K_o \left( \frac{df}{df_a} \right)^2; K_{a-c} = K_c \left( \frac{df}{df_a} \right)^2 \quad (3.25)$$

Определяем усилия при ходе сжатия и отбоя:

$$P_{o1} = K_{o1} \cdot V_o = 1456 \cdot 0,3 = -757 \text{ Н} \quad V_o = 0,3 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{o1} = K_{o1} \cdot V_o = 1456 \cdot 0,4 = -582 \text{ Н} \quad V_o = 0,4 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{o1} = K_{o1} \cdot V_o = 1456 \cdot 0,52 = -437 \text{ Н} \quad V_o = 0,52 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c1} = K_{c1} \cdot V_c = 485,3 \cdot 0,3 = 145,6 \text{ Н} \quad V_o = 0,3 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c1} = K_{c1} \cdot V_c = 485,3 \cdot 0,4 = 194,12 \text{ Н} \quad V_o = 0,4 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c1} = K_{c1} \cdot V_c = 485,3 \cdot 0,52 = 254,2 \text{ Н } V_o = 0,52 \text{ м/с-кезінде}$$

Орташа қуатты анықтаймыз, тербелістер кезінде амортизатормен сіңіреміз:

$$N_{cp} = (1/4) V_{\max}^2 (K_o + K_2) = (1/4) \cdot 0,52^2 (1456 + 485,3) = 131,2 \text{ Вт}$$

Амортизатор цилиндрінің сыртқы радиусы анықталады:

$$R = 0,5(\sqrt{l^2 + 4S} - l) = 0,5 \cdot (\sqrt{363,5^2 + 4 \cdot 0,0326} - 363,5) = 25 \text{ мм}$$

$$S = \frac{N_{cp} \cdot t}{2680 \cdot \alpha \cdot T_{жс}} = \frac{131,2 \cdot 3600}{2680 \cdot 60 \cdot 90^0} = 0,0326 \frac{\text{кГ} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{ч}}{\text{к} \cdot \text{кол.}}$$

Поршень диаметрін анықтаймыз:

$$d = \sqrt{2 \cdot 2} (R - \delta) = \sqrt{2 \cdot 2} (25 - 2) = 34,1 \text{ мм}$$

2) Толық жүктемемен автомобиль үшін амортизатордың сипаттамасын есептеу

$$K = 2\psi \frac{\sqrt{2C_p P_{cm2}}}{g} = 0,2 \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{2 \cdot 30542 \cdot 6324}}{9,81} = 801 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$$

мұндағы

$$\psi = 0,15 \dots 0,3$$

$\alpha = K_o / K_c = 2 \dots 5$  - тоқтау және сығу кезінде аperiодикалық коэффициенті 2 тең деп қабылдаймыз.

Демпфирлеу коэффициенттері

- қысу кезінде

$$K_{c2} = 2K / (1 + \alpha) = 2 \cdot 801 / (1 + 2) = 534 \text{ Н} \cdot \text{с/м}$$

- іріктеу кезінде

$$K_{o2} = \alpha \cdot K = 2 \cdot 801 = 1602 \text{ Н} \cdot \text{с/м}$$

Амортизатордың демпфирлеу коэффициенті:

$$K_{a-o} = K_o \left( \frac{df}{df_a} \right)^2; K_{a-c} = K_c \left( \frac{df}{df_a} \right)^2 \quad (3.25)$$

Қысу және іріктеу кезінде күшті анықтаймыз:



$$P_{o2}=K_{o2}\cdot V_o=1602\cdot 0,3=-833 \text{ Н}, V_o=0,3 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{o2}=K_{o2}\cdot V_o=1602\cdot 0,4=-641 \text{ Н } V_o=0,4 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{o2}=K_{o2}\cdot V_o=1602\cdot 0,52=-481 \text{ Н } V_o=0,52 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c2}=K_{c2}\cdot V_c=534\cdot 0,3=160,2 \text{ Н } V_c=0,3 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c2}=K_{c2}\cdot V_c=534\cdot 0,4=213,6 \text{ Н } V_o=0,4 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c2}=K_{c2}\cdot V_c=534\cdot 0,52=277,7 \text{ Н } V_o=0,52 \text{ м/с-кезінде}$$

3) Спорт режимі үшін амортизатордың сипаттамасын есептеу  
Демпфирлеу коэффициенттері  
- қысу кезінде

$$K_{c3}=K_{c1}\cdot 1,5=485,3\cdot 1,5=728 \text{ Н}\cdot\text{с/м} \quad (3.26)$$

- іріктеу кезінде

$$K_{o3}=K_{o1}\cdot 1,5=1456\cdot 1,5=2184 \text{ Н}\cdot\text{с/м} \quad (3.27)$$

Қысу және іріктеу кезінде күшті анықтаймыз:

$$P_{o3}=K_{o3}\cdot V_o=2184\cdot 0,3=-655 \text{ Н}, V_o=0,3 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{o3}=K_{o3}\cdot V_o=2184\cdot 0,4=-874 \text{ Н}, V_o=0,4 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{o3}=K_{o3}\cdot V_o=2184\cdot 0,52=-1136 \text{ Н}, V_o=0,52 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c3}=K_{c3}\cdot V_c=728\cdot 0,3=218,4 \text{ Н}, V_c=0,3 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c3}=K_{c3}\cdot V_c=728\cdot 0,4=291,2 \text{ Н}, V_c=0,4 \text{ м/с-кезінде}$$

$$P_{c3}=K_{c3}\cdot V_c=728\cdot 0,52=378,6 \text{ Н}, V_c=0,52 \text{ м/с-кезінде}$$

### 3.5 Бөлшектерді беріктікке және беріктікке есептеу

Беріктікке есептеу кезінде бөлшектің беріктігіне кепілдік беру және ең жоғары жүктеме кезінде тіпті оның пластикалық деформациясы болмайтынына көз жеткізу үшін нақты және рұқсат етілген кернеулерді салыстырады. Бұл материалдың уақытша кедергісі немесе ағымдылық шегі асып кеткен жағдайда орын алуы мүмкін:  $\sigma_{\phi} \leq \sigma_{\text{доп}}$ .

Әртүрлі жүктемелердің бүгілуі немесе бірлескен әрекеті кезінде:  $\sigma_{\text{доп}} = \sigma_o / \nu$ .

Шекті мән ретінде пайдалану керек  $\sigma_{bs} = 1,2 \sigma_s$ .

Беріктікке есептеу кезінде  $\nu \geq 1,5$ .

#### 3.5.1. Қысқа мерзімді әрекет ететін күштер

"Макферсон" аспасында әрекет ететін күштердің ең үлкен мәндерін анықтау үшін үш жағдайды қарастыру керек: жол бойымен қозғалыс (1 жағдай); теміржол өтпесін еңсеру (2 жағдай); бастапқы жылдамдықпен доңғалақтарды бұғаттаумен тежеу  $V \leq 10 \text{ км/ч}$  (5 жағдай).

### 3.5.2. Шұңқырлармен жолдағы қозғалыс кезінде пайда болатын күштер

Осы параграфта ұсынылған 3 жүктеу жағдайында аспа қалыпты жағдайда қайта қаралады. Бұрынғысынша тік күш  $N_{V'o} = K_1 N_V - (U_V / 2) = 4,43$  кН қолданамыз, бірақ  $S_1$  орнына бүйірлік күштің ең жоғарғы мәнін  $S_2 = \mu_{F2} N_V$ , ал бойлық күштің орнына  $L_{A1}$  күш қолданамыз

$$L_{A4} = M_{t4} / r_d = M_{d \max} i_2 i_D i_{гл} \eta_{тр} / (4 r_d) \quad (3.28)$$

$$L_{A4} = M_{t4} / r_d = 80 \cdot 2,056 \cdot 3,588 \cdot 0,9224 / (4 \cdot 0,282) = 482,59 \text{ Н.}$$

$$S_2 = 2,48 \text{ кН.}$$

Сонымен, есептеу әдістемесі келтірілген ерекшеліктерге сәйкес келеді: орнына  $S_1$  жұмыс істейді  $S_2$ , ал оның орнына  $L_{A1} - L_{A4}$ .

## 4 ТЕХНОЛОГИЯ

### 4.1 Шар тірегінің құрылымы мен мақсаты

Шарлы шарнирлер (шарлы тіректер), кейде топсалы қосылыстар (ШС) деп аталатын немесе жұмыс принципіне сәйкес сырғанау подшипниктері, бір-біріне қатысты қозғалатын машиналар мен механизмдер элементтерінің сырғанау режимінде байланысы үшін қолданылады. Топсалы қосылыстар білік пен механизм корпусы арасында тербеліске жол беретін қатты біліктерде, атап айтқанда, тіректер едәуір қашықтыққа бөлінген кезде пайдаланылады. Шарлы топсалар мен ұштықтар түрлі орындауларда, белгілі бір қолдануға арналған сырғу беттерімен бар. Техникалық қызмет көрсету принципі бойынша шарлы топсалар пайдалану процесінде техникалық қызмет көрсетуді талап ететін топсаларға және осындай қызмет көрсетуді талап етпейтін (өздігінен жуылатын) топсаларға бөлінеді.

### 4.2 Технологиялылық

Бұйымды жасау кезінде жоғары техникалық деңгейге қол жеткізуге ғана емес, сонымен қатар оны жобалауға, өндіруге, пайдалануға және кәдеге жаратуға

еңбек, материалдар мен энергия шығындарын барынша азайтуға ұмтылады. Мұның бәрі өнімді өндіріс объектісі ретінде сипаттайды.

Бұйымның конструкциясы бірінші кезекте оның қызметтік тағайындалуымен анықталады. Алайда, бұйымның конструктивті орындалуы әртүрлі болуы мүмкін, бұл ретте ресурстардың шығындары да әртүрлі болады. Бұл айырмашылық бұйымның технологиялылығының әртүрлі деңгейінің нәтижесі болып табылады.

Технологиялылық-бұл бұйымның конструкциясының оны өндіру, жөндеу және кәдеге жарату кезінде ресурстардың оңтайлы шығындарына қол жеткізуге икемділігін анықтайтын қасиеттерінің жиынтығы.

Бұйым конструкциясының технологиялылығы бұйымның функционалдық қасиеттерін емес, оның өндіріс және пайдалану объектісі ретінде қасиеттерін көрсетеді.

Бұйымды технологиялық деп санауға болады, егер ол техниканың заманауи деңгейіне сәйкес келмесе, пайдалануда үнемді және ыңғайлы, бірақ онда ең үнемді, өндірістік дайындау, жөндеу және кәдеге жарату процестерін қолдану мүмкіндігі ескерілсе. Осыдан технологиялық-кешенді ұғым.

Екінші жағынан, технологиялылық-салыстырмалы ұғым, өйткені бұйымды шығарудың әртүрлі бағдарламасы кезінде дайындау және жөндеу технологиясы айтарлықтай ерекшеленеді.

Дайындау, жөндеу және кәдеге жарату процестері бір-біріне қайшы келуі мүмкін бұйым конструкциясына өз талаптарын қояды.

Мысал ретінде бөлшекті қарастырайық. Бөлшектердің өмірлік циклі дайындаманы алу, дайындаманы өңдеу, Бөлшектерді пайдалану, оны жөндеу және кәдеге жарату сияқты процестермен байланысты. Аталған процестердің физикалық мәніне байланысты олардың әрқайсысы бөлшектің материалына өз талаптарын қояды.

Егер бұл талаптар қарама-қайшы болса, конструктор ең алдымен пайдалану талаптарын қамтамасыз етуге, содан кейін дайындаманы алудың, оны өңдеу мен бөлшектерді жөндеудің осы қайшылықтарды барынша азайтуға мүмкіндік беретін әдістерін анықтауға ұмтылуы тиіс. Егер осы іс-шаралармен қарама-қайшылықтарды жою мүмкін болмаса, онда конструкторға бұл мүмкін болған жерде бөлшектерді пайдалану процесі тұрғысынан материалға қойылатын талаптарды қайта қараған жөн. Бұйымның тиімділігі пайдалану процесінің тиімділігімен ғана емес, сонымен қатар дайындау және жөндеу процестеріне де байланысты.

Осыны ескере отырып, жиынтық экономикалық тиімділікті есепке алу керек. Сондықтан жобаланған бұйым соншалықты технологиялық емес, не дайындала алмайтын немесе оны дайындау өте қымбат болған кезде, бұл бұйымды пайдаланудан экономикалық тиімділік болмаса, пайдалану көрсеткіштерін азайтуға тура келеді. Бұл өнімді пайдалану барысында пайдалану тиімділігін төмендетеді, бірақ жиынтық әсер жоғары болады.

Бұйымның технологиялығына оң әсер ететін конструктивтік ерекшеліктеріне жатады:

1. кинематикалық және өлшемдік тізбектердегі буындардың ең аз саны (буындар аз болған сайын, бұйымның атқарушы беттерінің салыстырмалы қозғалысы мен орналасуының берілген дәлдігін қамтамасыз ету оңайырақ);
2. тұйықтаушы буындардың дәлдігіне қол жеткізу процесін күрделендіретін параллель байланысқан өлшем тізбектерінің болмауы;
3. толық өзара алмастыру және тұйықтаушы буындардың дәлдігіне қол жеткізуді реттеу әдістерін қолдану;
4. бөлшектерде базалардың толық жиынтығының болуы;
5. бұйымда біріздендірілген бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің болуы;
6. бөлшектерде өңделетін беттерге еркін қол жеткізуді, өңдеудің жоғары өнімді әдістерін қолдануды қамтамасыз ететін конструктивтік формалардың болуы;
7. жақсы өңдеуімен ерекшеленетін материалдардың болуы және т.б.

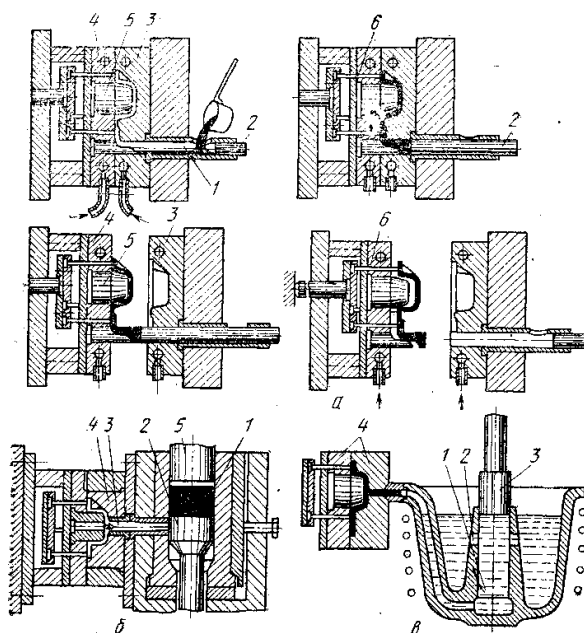
### **4.3 Дайындаманы алу әдісін таңдау**

Дайындаманы дұрыс таңдау металл сыйымдылығын төмендету және қалдықтардың азаюына ықпал ете отырып, жеке детальдарды, сондай-ақ жалпы машиналарды дайындаудың технологиялық процесін ұтымды құру мүмкіндігіне тікелей әсер етеді.

Курстық жобада дайындаманы алу тәсілі бөлшектер сызбасы, оның қызметтік мақсатын талдау нәтижелері және техникалық талаптары, шығару бағдарламасы және серия шамасы, өндіріс түрі, дайындау үнемділігі негізінде анықталады.

Қысыммен құю-бетінің өлшемі мен тазалығы бойынша жоғары дәлдікпен түсті қорытпалардан жасалған шағын құймаларды жасаудың ең өндірістік тәсілі. Құймалар Болат престерде алынады. Балқытылған қорытпа поршеньдің  $3000 \text{ кгс/см}^2$  қысымымен пресс-пішінді толтырады, тез қатырады және құйманы құрайды. Содан кейін пресс нысаны ашылады, дайын құйма итергіштермен жойылады.

Салқын тік престеу камерасы бар поршеньді машина (4.1 сурет) сұйық металға меншікті қысымды  $3000 \text{ кгс/см}^2$  дейін дамытады. Балқытылған металдың дозасын престеу камерасына 1 дақ 2 (төменгі поршень) құю кезінде прессформаның құйма 4 арнасын 3 жабады. Нығыздаушы плунжердің жұмыс барысында 5 дақ құю арнасын аша отырып, төмен түсіріледі, металл нығыздаушы қалыпта нығыздалады. Одан әрі плунжер мен дақ жоғары қозғалады, дақ құймадан қалдықты кеседі және оны престеу камерасынан алып тастайды. Сонымен бір мезгілде пресс нысаны ашылады, құйма итергіштермен жойылады, плунжер және дақтар бастапқы қалыпқа қайтарылады.



Сурет 4.1. Қысыммен құю машиналары схемалары:

а— суық көлденең престоу камерасы бар; б— суық тік камерасы бар;

в — ыстық тік камерамен

Салқын престоу камерасы бар поршеньді машиналар жезден, алюминий, магний және басқа да түсті қорытпалардан, сондай-ақ болат құймалардан құймаларды алу үшін қолданылады.

Отандық құю өндірісінде көлденең престоу камерасы бар машиналар кеңінен таралған. Бұл машиналарда сұйық металды салқындату және пішін толтыру кезінде оның гидравликалық кедергісі аз. Машиналардың 10-20% жоғары өнімділігі бар, қызмет көрсету оңай.

Ыстық престоу камерасы бар поршеньді машиналар (см, сурет 4.1, в) металға 100 - 300 кгс/см<sup>2</sup> қысымды дамытады. Олардың құрылғысының ерекшелігі-1 престоу камерасы сұйық металмен жылытылатын тиглде орналасады. Плунжердің (поршеньдің) жоғарғы жағдайы кезінде 2 қорытпаның тесігі арқылы камераны толтырады. Плунжер 3 төмен қозғалғанда, ол осы тесіктерді жабады, қысымдағы қорытпа 4 пішінді пресс қуысын толтырады. Құйма қатқаннан кейін плунжер бастапқы қалыпқа оралады, каналдан металл қалдықтары престоу камерасына құйылады. Құйма пресс формадан итергіштермен жойылады.

Мұндай машиналар балку температурасы төмен қорғасын-сүрме, мырыш, магний және алюминий қорытпаларынан құю үшін қолданылады және аз агрессивті материалдар тигль және престоу камерасы. Қорытпаның аз салқындауының арқасында мұндай машиналарда пресс форманы толтыру кезінде өте ұсақ бөлшектер - салмағы бірнеше грамға дейін өндіруге болады. Құймалардың шекті массасы 25-30 кг-ға дейін құрайды. Машиналар өте жоғары өнімділігі бар-автоматты режимде жұмыс істеу кезінде сағатына 3000 және одан көп құйма.

Құймаларды қалыптастыру ерекшеліктері. Қысыммен құю кезінде балқытпаны өте үлкен жылдамдықпен (секунд үлесі үшін) толтырады. Бұл ретте пресс формадағы желдету каналдарының тез бітелуі орын алады және оның қуысынан майлаудың булануы мен жануынан пайда болатын ауа мен газдар толығымен жойылмайды. Қатты құймада газды кеуектілік пайда болады. Металл

пресс түрінде балқымалар өте тез қатады, бұл ұсақ кристалды құрылыс алуға әкеледі. Бұл ретте қимасы бойынша жұқа құймалар құймадан бұрын қатады, оның балқымамен қоректенуі шөгуді аяқтағанға дейін тоқтатылады. Шөгінді газ пораларының көлемі ұлғаюда көрінеді. Сондықтан құймалардың арнайы ақауы бар-газ отырғызатын кеуектілігі. Бұл құймалар тығыздығының төмендеуіне, иілгіштіктің төмендеуіне әкеледі. Құймаларды термиялық өңдеуге болмайды, өйткені газ тесіктерінің кеңеюі салдарынан қызған кезде металдың беті қызуы мүмкін.

Газтұтқыш кеуектілігін жою үшін арнайы іс-шаралар әзірленген, оларға, мысалы, форманың қуысын және қорытпаның өзін вакуумдауды қолдану жатады.

Қысыммен құюды автоматтандыру. Оның мәні бойынша қысыммен құю-жоғары механикаландырылған процесс. Престеу кезінде машинаның жұмыс органдарын басқару, құйманы алып тастау пульттерден немесе иіктіректі механизмдердің көмегімен жүзеге асырылады. Қолмен қорытпаның дозасын престеу камерасына құю, пресс қалыптың бетін металдың жұқа пленкасынан тазарту, пресс қалыптың бетін және престеу камерасын майлау сияқты операцияларды орындайды.

Осы операциялардың ең көп еңбекті қажет ететін және күрделі болып табылады сұйық металл құю. Автоматты түрде қысыммен құю машиналары арнайы құю-мөлшерлеу құрылғыларына ие. Ашылған нығыздауыштың бетін тазалау сығылған ауамен және пневматикалық құрылғылармен қозғалатын металл қалқаншалармен үрлеп жүргізіледі. Майлау тазартылғаннан кейін автоматты режимде жұмыс істейтін арнайы құрылғылармен бұрку арқылы жағылады.

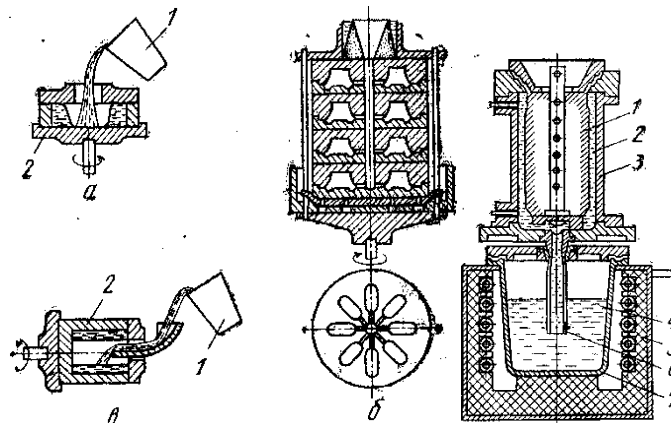
Машиналарды автоматтандыру және құймаларды шабу, қылшықтарды тазалау операцияларын цехтарда қысыммен құю үшін учаскелері бар автоматты желілер құруға мүмкіндік береді.

Техникалық-экономикалық бағалау. Қысыммен құю алюминий, магний, мыс және басқа да түсті қорытпалардан бірнеше грамнан он килограмға дейін құймалар жасайды, сирек баяу балқитын болаттан. Бұл әдіс қарапайым пішінді құйылған бөлшектер мен күрделі фасонды жұқа қабырғалы құймаларды алуға мүмкіндік береді. Жиі мұндай бөлшектер механикалық өңдеусіз, тек қылшықтарды тазалағаннан кейін ғана құрастыруға жіберіледі.

Тәсілдің кемшіліктеріне құйылатын бөлшектердің шектеулі салмағы— шамамен 50 кг дейін, прессформалардың жоғары құны мен дайындау күрделілігі, күрделі қуыстары бар құймаларды алу қиындығы жатады. Құймаларда газ тұндырғыш кеуектілігі бар және оларды термиялық өңдеуге болмайды. Баяу балқытатын болаттан құймаларды алған кезде прессформалар ұзақ уақытқа ие болады.

Түрлі — түсті қорытпалардан жасалған күрделі фасонды, жұқа қабырғалы құймаларды-аспаптар, автомобильдер, тракторлар, ұшақтар және т. б. жаппай өндіруде қысыммен құю ең тиімді болып табылады.

Төмен қысымды құю (1 ат дейін) жұқа қабырғалы ірі көлемді құймаларды алу үшін қолданылады (4.2 сурет). Электротиглдегі балқытылған қорытпа металл айнасына инертті газ қысымымен құмды өзегі бар қалыпқа түседі. Қатайған құйманы алу кезінде газ қысымы алынады.



Сурет 4.2. Төмен қысымды құю схемасы:

1 - құмды өзек; 2 - құю; 3 - қалып; 4 - металл; б - электр жылытқыштар;  
б - болат металл сынықтары сым; 7 – тигель

Балқитын үлгілер бойынша құю көлемі жоғары дәлдікпен күрделі конфигурациялы ұсақ бөлшектерді алуға мүмкіндік береді.

Осылайша, дайындаманы алу тәсілі-қысыммен құю шар шар шар шарының (шар тірегінің) жаппай түріне арналған оңтайлы нұсқа болып табылады.

#### 4.4 Жабдықты таңдау

ЧПУ станоктарын пайдалана отырып өңдеу операциялардың өнімділігін және дәлдігін арттырады, көп жағдайда дәстүрлі қолмен өңдеу сапасы әлдеқайда жоғары тұрақты сапа деңгейіне кепілдік береді. Бұрын бас тартқан көптеген тапсырыстарды қазір оңай және көп күш салмай орындауға болады, бұл кәсіпорынның табыстылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Қолмен басқарылатын станоктарға қызмет көрсету кезінде бұйымның сапасы мен өңдеу өнімділігі станокқа қызмет көрсететін жұмысшы біліктілігімен анықталады.

ЧПУ станоктарын пайдалану кезінде өңдеу сапасы басқару бағдарламасының сапасына байланысты. Осыдан төмендейді біліктілікке қойылатын талаптар жұмыс, жеңілдейді; оны дайындау, мерзімі қысқартылады. Бұл станок-универсалдардың өткір тапшылығы кезінде ЧПУ бар станоктардың маңызды артықшылығы.

Бірақ бір уақытта бағдарламалардың сапасына талаптар артады. ЧПУ станоктарын тиімді пайдалану басқару бағдарламаларын дайындау қызметіне жоғары талаптар қояды.

ЧПУ бар станоктар станоктың өзінің қателіктерін, сондай-ақ бөлшектерді өңдеу процесінде туындайтын қателіктерді өтеуге мүмкіндік береді.

Жүріс винтінің қадамының жинақталған қателігін, беру жетегіндегі саңылауларды, жылу деформацияларын өтеу ЧПУ жүйесінің жадына салынған тұрақты қолданыстағы түзету бағдарламаларының көмегімен жүзеге асырылады. Сонымен қатар мұндай мүмкіндіктер станоктың бастапқы дәлдігін арттыруға ғана емес, сонымен қатар станоктың өзгермелі қателіктерін мерзімді өлшеу және



оларды ЧПУ жүйесінің жадында түзету арқылы пайдалану процесінде берілген шектегі дәлдікті ұстап тұруға мүмкіндік береді.

ЧПУ бар станоктың қателіктерін өтеу датчиктермен кері байланыс жүйелерінен келіп түсетін ақпарат негізінде жүзеге асырылады.

Кері байланыстарды қолдану станок күрделендіреді, бірақ тек жүйелі ғана емес, сонымен қатар қателіктердің кездейсоқ құраушысын өтеуге және бұл өтемақыны пайдалану процесінде үздіксіз жүргізуге мүмкіндік береді. Мұндай әдіс бойынша өндеудің қателіктерін өтеуге мүмкіндік беретін басқарудың бейімді жүйелері жұмыс істейді, олар дайындамадағы әдіптің ауытқуы және өнделетін материалдың қаттылығы, сондай-ақ кесетін құралдың нығыздалуы сияқты кездейсоқ факторлармен негізделген.

ЧПУ бар станоктарды пайдалану тиімділігі көп жағдайда станокты айлабұйымдарды, кесетін, қосалқы құралдарды және т. б. дұрыс тандауға байланысты.

ЧПУ бар станоктарға арналған құрылғыларға бірқатар талаптар қойылады:

1. Станоктың координаталар жүйесіне қатысты дайындаманың толық және дәл бағдарлануы, оның баптау және баптау кезеңдерінде орналасуын бақылау мүмкіндігі.

2. Станоктың дәлдігін барынша пайдалану кезінде өндеудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етуге арналған құрылғылардың жоғары дәлдігі мен қаттылығы.

3. Дайындамалардың жаңа партиясын өндеуге көшу кезінде құрылғының орнату және қысқыш элементтерін жылдам қайта баптау мүмкіндігі.

4. Құралдың бір орнату кезінде дайындаманың әр түрлі жақтарына ашық келуі.

ЧПУ бар станоктар үшін кескіш құралға өлшемдердің дәлдігіне, геометриялық пішініне, қайрау сапасына, тұрақты тұрақтылығына қатысты жоғары талаптар қойылады, сондай-ақ алдын ала (станоктан тыс) берілген өлшемдерге теңшеу, теңшеу дәлдігі және контракцияның қаттылығы, қолданудың әмбебаптығы және т.б. талап етіледі.

Олар станокқа (шпиндельге, дүкенге және т. б.) әр түрлі кесетін құралдарды орнатуды қамтамасыз етуі тиіс; дәлдіктің, қаттылықтың және дірілге төзімділіктің талап етілетін параметрлерін қамтамасыз етуі тиіс.

Тістерді кесу үшін тіс қағу станоктарын қолданамыз. Қашау-кескіш құрал, тістегершіктің және кесетін тістегершіктің бірдей модулі бар. Қашаулар сыртқы және ішкі қашау үшін жасалады.

Көлденең қашау беру екі жолмен жүзеге асырылады:

1. Арнайы және автоматты бөлу механизмінің жүру бұрандасының көмегімен.

2. Тістің толық пішінін кесу үшін қажетті жүріс санына байланысты сол немесе екіншісі қолданылатын үш арнайы көшірменің біреуінің көмегімен.

Тіс фрезерлік станоктарда тістерді алдын ала кесу жиі тісті тегістеу станоктарына қарағанда анағұрлым өнімді болады. 5 мм және одан да көп модульді тістерді өндегенде, металлдың едәуір мөлшері алынып тасталғанда, тіс фрезерлік станоктар тісқұбырларға қарағанда анағұрлым өндіреді. Тістерді 2.5 мм-ге дейін модульмен кескен кезде, металл салыстырмалы түрде аз, анағұрлым өнімді және дәл тіс қағу станоктары болып табылады.

## 4.5 Әдіптерді есептеу

### 4.5.1 Диаметрі 60 мм бетті өңдеуге әдіптерді есептеу

Бетті өңдеудің технологиялық бағыты мен әдіптеме элементтерінің барлық мәндерін дәйекті түрде жазып аламыз.

Диаметрі 60 мм айнарудың сыртқы немесе ішкі беттерін өңдеуге арналған аралық әдіптің шамасы мынадай формула бойынша анықталады:

$$2z_{i\min} = 2(R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2}) \quad (4.1)$$

Мұндағы  $R_{z_{i-1}}$  – микронерлік шама, мм;

$T_{i-1}$  – ақаулы беттік қабаттың тереңдігі, мкм;

$\rho_{i-1}$  – кеңістіктік ауытқулардың жиынтық мәні, мкм;

$\varepsilon_i$  – орнату қателіктерінің шамасы.

Диаметрі 60 мм осы бетке арналған ұстама элементтері:

$R_z=150$  мкм,  $T=250$  мкм

Осы типті дайындау үшін кеңістіктік ауытқулардың жиынтық мәні мынадай формула бойынша анықталады:

$$\rho_3 = \sqrt{\rho_{кор}^2 + \rho_{см}^2} \quad (4.2)$$

Где  $\rho = \rho_{кор}$  - беттің қорапшасының көлемі

$$\rho_{кор} = \Delta_K D = \Delta_K 2R = 2 \times 60 = 120 \text{ мкм}$$

$D$  - қаралатын беттің диаметрі

$\Delta_K$  - дайындаманың меншікті қисығы

Сонымен:

$$\rho_3 = \sqrt{120^2 + 0} = 120 \text{ мкм}$$

Дайындаманы өздігінен орталанатын патронда бекіту қателігі  $\varepsilon_1 = 0$ ;

Алдын ала фрезерлеу үшін әдіптің элементтері:

$R_z=50$  мкм,  $T=50$  мкм

Қалдық кеңістіктік ауытқу мынадай формула бойынша анықталады:

$$\rho_{ост} = k_y \rho_{заг} \quad (4.3)$$

мұндағы  $k_y$  — коэффициент уточнения формы. Для данного случая  $k_y=0,06$

сонымен:

$$\rho_{ocm} = 0.06 \times 60 = 3.6 \text{ мкм}$$

Соңғы тегістеуге арналған ұстама элементтері:

$$\rho_{ocm} = 0.002 \times 60 = 0.12 \text{ мкм}$$

Белгілі мәндерді формулаға қойып (1) аламыз:  
алдын ала фрезерлеу үшін:

$$2z_{i\min} = 2(150 + 250 + \sqrt{120^2 + 0^2}) = 520 \text{ мкм}$$

түпкілікті тегістеуге:

$$2z_{i\min} = 2(50 + 50 + \sqrt{3.6^2 + 0^2}) = 103.6 \text{ мкм}$$

"Есептік мөлшер" ( $d_p$ ) бағаны түпкі мәннен бастап, бұл жағдайда әрбір технологиялық өткелдің есептік ең аз әдіптерін біртіндеп шегерумен сызба, өлшемінен бастап толтырылады.

Осылайша, есептік (сызба) өлшеммен, соңғы ауысудан кейін (бұл жағдайда 60 тегістеу) қалған өткелдер үшін біз аламыз:  
фрезерлеу үшін:

$$d_{p1,,} = 60 + 0,1036 = 60.1036 \text{ мм};$$

дайындама үшін:

$$d_{p2} = 60.1036 + 0,52 = 60.6236 \text{ мм.}$$

Әрбір өту рұқсатының мәндері сол немесе басқа өңдеу түрінің дәлдік сыныбына сәйкес кестелер бойынша қабылданады.

Осылайша, таза сүйреу үшін шақтама мәні 60 мкм (сызба өлшемі); фрезерлеу үшін  $\delta = 80$  мкм.

Ең аз шекті өлшемдер ( $d_{\min}$ ) тиісті рұқсат ету дәлдігіне дейін дөңгелектелген есептік өлшемдер бойынша алынады.

Ең үлкен шекті өлшемдер дөңгелектелген ең кіші шекті өлшемге шақтама қосумен есептеледі;

$$\begin{aligned} d_{\max 3} &= 60 \text{ мм}; \\ d_{\max 2} &= 60.1 + 0.87 = 60.97 \text{ мм}; \\ d_{\max 1} &= 60.6 + 3.5 = 64.1 \text{ мм}; \end{aligned}$$

Осылайша, таза фрезерлеу үшін ең үлкен шекті өлшем-60.97 мм, ең кіші-60.1 мм; тегістеу үшін ең үлкен шекті өлшем — 60 мм, ең кіші — 60 мм; дайындау үшін ең үлкен шекті өлшем-64.1.2 мм, ең кіші-60.6 мм.

$z_{\min}^{\text{pp}}$  әдісінің ең аз шекті мәндері орындалатын және алдыңғы өтулердің ең көп шекті өлшемдерінің әртүрлілігіне тең, ал  $z_{\max}^{\text{pp}}$  ең жоғары мәндері — ең аз шекті өлшемдердің айырмашылықтарына сәйкес.

Сонда фрезерлеу үшін:

$$\begin{aligned} 2z_{\min}^{\text{pp}} &= 60.6 - 60.1 = 500 \text{ мкм}; \\ 2z_{\max}^{\text{pp}} &= 64.1 - 60.97 = 3130 \text{ мкм}; \end{aligned}$$

тегістеу:

$$\begin{aligned} 2z_{\min}^{\text{pp}} &= 60.1 - 60 = 100 \text{ мкм}; \\ 2z_{\max}^{\text{pp}} &= 60.97 - 60 = 970 \text{ мкм}; \end{aligned}$$

Жүргізілген есептердің барлық нәтижелері 1-кестеге (1-қосымша) енгізілді.

#### 4.5.2 Диаметрі 10 мм тесікті өңдеуге арналған әдіптерді есептеу

2-кестені (1-қосымша) жасау арқылы жүргіземіз, онда тесікті өңдеудің технологиялық бағытын және қосу элементтерінің барлық мәндерін дәйекті түрде жазып аламыз.

Айнарудың сыртқы немесе ішкі беттерін өңдеуге арналған аралық әдіптің шамасы 10 мм диаметрмен анықталады (4.1).

Жылжымайтын бөлшектегі тесікті өңдеу үшін кеңістіктік ауытқулардың жиынтық мәні

$$\rho = \sqrt{C_0^2 + (\Delta_k l)^2} \quad (4.4)$$

Осы жағдай үшін 1 м ұзындыққа дайындамалардың меншікті қисығы  $\Delta_k$  мкм-де 1.7 мкм мм-ге тең, ал  $C_0 = 15$  мкм ығысу.

Сонда

$$\rho = \sqrt{15^2 + (1.7 \times 16)^2} = 15.24 \text{ мкм}$$

Бұрғылау үшін әдіптің элементтерін (3) формула бойынша анықтаймыз:

$$\rho_{\text{осм}} = 0.06 \times 15.24 = 0.91 \text{ мкм}$$

Тегістеуге арналған әдіптер:

$$\rho_{\text{осм}} = 0.002 \times 15.24 = 0.03 \text{ мкм}$$

Дайындаманы саусаққа екі тесік бойынша бекіту қателігі

$$\varepsilon_{h_i} = s_{\min} + \delta_g + \delta_A;$$

$s_{\min}$  - тесік және болт диаметрлері арасындағы ең аз саңылау;

$$s_{\min} = 13 \text{ мкм} = 0,013 \text{ мм}$$

$\delta_g$  - болт диаметрінің шақтамасы;  $\delta_g = 14 \text{ мкм} = 0,014 \text{ мм}$

$\delta_A$  - тесік шақтамасы;  $\delta_A = 16 \text{ мкм} = 0,016 \text{ мм}$

$$\varepsilon_{h_i} = 0,013 \text{ мм} + 0,014 \text{ мм} + 0,016 \text{ мм} = 43 \text{ мкм}$$

Белгілі мәндерді формулаға қойып (1) аламыз:

бұрғылау:

$$2z_{i\min} = 2(150 + 150 + \sqrt{15.24^2 + 43^2}) = 2 \times 345,6$$

тегістеуге:

$$2z_{i\min} = 2(50 + 50 + \sqrt{15.24^2 + 0^2}) = 2 \times 115.24$$

"Есептік мөлшер" ( $d_p$ ) бағаны түпкі мәннен бастап, бұл жағдайда әрбір технологиялық өткелдің есептік ең аз әдіптерін біртіндеп шегерумен сызба, өлшемінен бастап толтырылады.

Осылайша, Есептік (сызба) өлшеммен, соңғы ауысудан кейін (бұл жағдайда  $d=10$  мм тегістеу) қалған өткелдер үшін біз аламыз:

Дайындау үшін:

$$d_{p1} = 10$$

бұрғылау үшін:

$$d_{p2,,} = 10 - 0.23048 = 9.76 \text{ мм};$$

тегістеу үшін:

$$d_{p3} = 9.76 - 0.6912 = 9.0688 .$$

Әрбір өту рұқсатының мәндері сол немесе басқа өңдеу түрінің дәлдік сыныбына сәйкес кестелер бойынша қабылданады.

Ең үлкен шекті өлшемдер ( $d_{\max}$ ) тиісті өткелдің рұқсат ету дәлдігіне дейін дөңгелектелген есептік өлшемдер бойынша алынады.

Ең аз шекті өлшемдер ( $d_{\min}$ ) ең үлкен шекті өлшемдерден тиісті өтпелердің рұқсатнамаларын шегерумен анықталады.

$$d_{\min3} = 10 \text{ мм};$$

$$d_{\min2} = 10 - 0.43 = 9.57 \text{ мм};$$

$$d_{\min1} = 9.57 - 1.8 = 7.77 ;$$

$z_{\min}^{\text{pp}}$  әдісінің ең аз шекті мәндері орындалатын және алдыңғы өтулердің ең көп шекті өлшемдерінің әртүрлілігіне тең, ал  $z_{\max}^{\text{pp}}$  ең жоғары мәндері — ең аз шекті өлшемдердің айырмашылықтарына сәйкес. Сонда тегістеу үшін:

$$\begin{aligned} 2z_{\min}^{\text{pp}} &= 10 - 9.57 = 0.43 = 430 \text{ мкм}; \\ 2z_{\max}^{\text{pp}} &= 9.57 - 7.77 = 1800 \text{ мкм}; \end{aligned}$$

бұрғылау үшін:

$$\begin{aligned} 2z_{\min}^{\text{pp}} &= 10 - 9.8 = 200 \text{ мкм} \\ 2z_{\max}^{\text{pp}} &= 9.8 - 9.1 = 700 \text{ мкм} \end{aligned}$$

Жүргізілген есептердің барлық нәтижелері 2-кестеге (1-қосымша) енгізілді.

### 4.5.3 Диаметрі 30 мм тесікті өндеуге арналған әдіптерді есептеу

2-кестені (4.1-қосымша) жасау арқылы жүргіземіз, онда тесікті өндеудің технологиялық бағытын және қосу элементтерінің барлық мәндерін дәйекті түрде жазып аламыз.

Диаметрі 30 мм айнарудың сыртқы немесе ішкі беттерін өндеуге арналған аралық әдіптің шамасы (4.1) формула бойынша анықталады.

Жылжымайтын бөлшектегі тесікті өндеу үшін кеңістіктік ауытқулардың жиынтық мәні

$$\rho = \sqrt{C_0^2 + (\Delta_k l)^2} \quad (4.5)$$

Осы жағдай үшін 1 м ұзындыққа дайындамалардың меншікті қисығы  $\Delta_k$  мкм-де 0.7 мкм мм-ге тең, ал ығысу  $C_0 = 30$  мкм-ге тең.

Сонда

$$\rho = \sqrt{30^2 + (0.7 \times 30)^2} = 39 \text{ мкм}$$

Бұрғылау үшін әдіптің элементтерін (3) формула бойынша анықтаймыз:

$$\rho_{\text{осм}} = 0.06 \times 39 = 2.34 \text{ мкм}$$

$$\rho_{\text{осм}} = 0.002 \times 39 = 0.078 \text{ мкм} \quad \begin{array}{l} \text{Тегістеуге} \\ \text{арналған} \\ \text{әдіптер:} \end{array}$$

Дайындаманы өздігінен орталанатын патронда бекіту қателігі  $\varepsilon_1 = 0$ ; Белгілі мәндерді формулаға қойып (1) аламыз: бұрау (қара):

$$2z_{i\min} = 2(150 + 300 + \sqrt{39^2 + 0^2}) = 2 \times 489$$

тегістеуге:

$$2z_{i_{\min}} = 2(50 + 50 + \sqrt{39^2 + 0^2}) = 2 \times 139.$$

"Есептік мөлшер" ( $d_p$ ) бағаны түпкі мәннен бастап, бұл жағдайда әрбір технологиялық өткелдің есептік ең аз әдіптерін біртіндеп шегерумен сызба, өлшемінен бастап толтырылады.

Осылайша, есептік (сызба) өлшеммен, соңғы ауысудан кейін (бұл жағдайда  $d=30$  мм тегістеу) қалған өткелдер үшін біз аламыз: еріту үшін:

$$d_{p3,,} = 30 - 0.278 = 29.732 \text{ мм};$$

дайындама үшін:

$$d_{p2} = 29.732 - 0.978 = 28.754 .$$

Әрбір өту рұқсатының мәндері сол немесе басқа өңдеу түрінің дәлдік сыныбына сәйкес кестелер бойынша қабылданады.

Ең үлкен шекті өлшемдер ( $d_{\max}$ ) тиісті өткелдің рұқсат ету дәлдігіне дейін дөңгелектелген есептік өлшемдер бойынша алынады. Ең аз шекті өлшемдер ( $d_{\min}$ ) ең үлкен шекті өлшемдерден тиісті өтпелердің рұқсатнамаларын шегерумен анықталады.

$$\begin{aligned} d_{\min 3} &= 30 \text{ мм}; \\ d_{\min 2} &= 30 - 0.62 = 29.38 \text{ мм}; \\ d_{\min 1} &= 29.38 - 2.5 = 26.88 ; \end{aligned}$$

$z_{\min}^{\text{pp}}$  әдісінің ең аз шекті мәндері орындалатын және алдыңғы өтулердің ең көп шекті өлшемдерінің әртүрлілігіне тең, ал  $z_{\max}^{\text{pp}}$  ең жоғары мәндері — ең аз шекті өлшемдердің айырмашылықтарына сәйкес.

Сонда тегістеу үшін:

$$\begin{aligned} 2z_{\min}^{\text{pp}} &= 30 - 29.7 = 300 \text{ мкм}; \\ 2z_{\max}^{\text{pp}} &= 30 - 29.38 = 620 \text{ мкм}; \end{aligned}$$

еріту үшін:

$$\begin{aligned} 2z_{\min}^{\text{pp}} &= 29.7 - 28.8 = 900 \text{ мкм}; \\ 2z_{\max}^{\text{pp}} &= 29.38 - 26.88 = 2500 \text{ мкм}; \end{aligned}$$

## 4.6 Кесу режимдерін есептеу

### 4.6.1 Бұрғылау операциясы үшін

Кесу режимін анықтау үшін кесу тереңдігін, беру және кесу жылдамдығын есептеу қажет.

Кесу тереңдігі  $t$  бұрғылау кезінде өңделетін тесік диаметрінің жартысына тең қабылданады

$$t = 0,5 \cdot D = 0,5 \cdot 30 = 12,5 \text{ мм} \quad (4.6)$$

Беру  $S$  тесіктерді бұрғылау кезінде бұрғылау беріктігі бойынша барынша рұқсат етілген.

Болатты жылдам кесетін болаттан жасалған бұрғымен бұрғылау кезінде беру таңдалады [2]. Өйткені өңделетін материал - болат 30 қаттылығы 240...300 НВ және  $D = 20-25$  мм бұрғылау диаметрі

$$s = 0,27 - 0,32 \text{ мм/об}$$

$$s = 0,32 \text{ мм/об. қабылдаймыз}$$

Кесу жылдамдығы  $V$  бұрғылау кезінде эмпирикалық формула бойынша есептеледі:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot s^y} \cdot K_v, \quad (4.7)$$

мұнда  $T = 70$  мин – құрал тұрақтылығының орташа мәні;

$C_v, q, m, y$  – кестеден таңдап алынатын коэффициенттер

$$C_v = 7,0; q = 0,3; m = 0,20; y = 0,5.$$

$K_v$  коэффициенті  $K_{MV}$  дайындау материалының,  $K_{IV}$  құралы материалының әсерін және  $K_{IV}$  бұрғылау тереңдігін ескеретін коэффициенттердің туындысы болып табылады:

$$K_v = K_{MV} \cdot K_{IV} \cdot K_{IV} = 0,9 \cdot 1 \cdot 1 = 0,9 \quad (4.8)$$

Демек, кесу жылдамдығы:

$$V = \frac{7,0 \cdot 25^{0,3}}{70^{0,20} \cdot 0,32^{0,5}} \cdot 0,9 = 13,9 \text{ м/с}$$

Осы кесу жылдамдығына сәйкес шпиндельдің айналымын табамыз:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_p}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 13,9}{3,14 \cdot 25} = 177 \text{ об/мин} \quad (4.9)$$

Станок паспорты бойынша таңдаймыз  $n = 185$  об/мин

Нақты кесу жылдамдығы:

$$V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 25 \cdot 185}{1000} = 14,5 \text{ м/мин} \quad (4.10)$$



#### 4.6.2 Тесікті бұрауға кесу режимін есептеу

Бастапқы деректер:

Деталь – шар тірегі

Материал-болат, Болат 45 ГОСТ 1050-88

Кесу құралын таңдау:

Дәнекерленген тілімі бар ішкі өтпелі токарь кескіш

Жабдықтың деректері:

Модель-16К20Ф3

Қуаты 10 кВт

Шпиндель жылдамдығының саны 22

Шпиндельдің айналу жиілігі 12,5-2000 об/мин

Суппортты беру:

Бойлық 3-1200 мм/мин

Көлденең 1,5-600 мм/мин

Беру сатыларының саны: б/с

Кесу режимін есептеу

Кесу тереңдігі  $t = 1,5$  мм

Беру

$S = 0,3$  мм/об

Ркесудің есептік жылдамдығы мынадай формула бойынша анықталады (4.7)

мұндағы  $m = 0,2$ ,  $x = 0,15$ ,  $y = 0,35$ ,  $C_v = 350$ ,  $K_v = 0,71$

Мәндерді қойып алатынымыз:

$$V = \frac{350}{90^{0,2} \cdot 1,5^{0,15} \cdot 0,3^{0,2}} \cdot 0,71 = 121,1 \text{ м/мин.}$$

Шпиндельдің айналу жиілігі мынадай формула бойынша анықталады (4.9)

Сонда аламыз:

$$n = \frac{1000 \cdot 121,1}{3,14 \cdot 48} = 803,47 \text{ мин}^{-1}$$

станоктың паспорты бойынша тағайындалатын  $n = 800$

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз (4.10)

Мәндерді қойып алатынымыз:

$$V = \frac{3,14 \cdot 48 \cdot 800}{1000} = 120,57 \text{ м/мин}$$

#### 4.6.3 Бетті фрезерлеу үшін кесу режимдерін есептеу

### Бастапқы мәліметтер

Кесу режимін есептеу үшін бастапқы деректер болып табылады:

- дайындаманың материалы-40Х болаттан жасалған құйма;
- дайындама материалының беріктілік шегі -  $\sigma_B = 800$  МПа ( $80 \text{ кг/мм}^2$ );
- дайындаманың өңделетін бетінің ені, В - 60 мм;
- дайындаманың өңделетін бетінің ұзындығы, L - 50 мм;
- өңделген беттің талап етілетін кедір-бұдырлығы,  $R_a$  - 0,8 мкм (кедір-бұдырлықтың 7 сыныбы)
- өңдеуге жалпы әдіптеу, h - 6 мм;
- осы операция бойынша орташа күндік өндіріс бағдарламасы, П – 200 дана.

Кесу режимін есептеу:

Фреза диаметрі ара қатынасты таңдаймыз:

$$D = (1,25...1,5) \cdot B = 1,4 \cdot 60 = 84 \text{ мм}$$

Фрезаны таңдау 1, 2, 3, 4 кестелері бойынша анықтаймыз - ГОСТ 26595-85, D = 90 мм диаметр, z = 12 тістердің саны, бес қырлы пластинкалар, шартты белгі - 2214-0535.

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

(4.11)

$$v = \frac{C_v \times D^q}{T^m \times t^x \times S_z^y \times B^u \times z^p} \times K_v$$

$C_v$  коэффициентінің және дәреже көрсеткіштерінің мәндерін 11-кесте бойынша анықтаймыз.

Конструкциялық көміртекті болатты қара және таза фрезерлеу үшін  $\sigma_B \geq 750$  МПа қатты балқитын пластиналарды қолдану:

$$C_v = 332, q = 0,2; m = 0,2; x = 0,1; y = 0,4; u = 0,2; p = 0.$$

T = 180 мин, қабылдаймыз п. 2.4 кесте 1.

Жалпы түзету коэффициенті

$$K_v = K_{\mu v} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv} \cdot K_{\phi v}$$

Болатты өңдеу үшін  $K_{\mu v}$  -12 кестеден табамыз. Есептеу үшін мына формуланы пайдаланамыз  $K_{\mu v} = K_r \cdot (750/\sigma_B)^{nv}$ . Көміртекті болат өңдеу үшін кернеуі  $\sigma_B > 550$  Мпа болатын, материалы қатты қорытпадан жасалған құрал үшін  $K_r = 1, n_v = 1$ . Сонда  $K_{\mu v 1,2} = 1 \cdot (750/800)^{1,0} = 0,938$ .

$K_{\phi v}$  -2.2.4. - 2 кестеден табамыз  $\phi = 45^\circ$  –тағы қара фрезерлеу үшін  $K_{\phi v 1} = 1,1$ ;  $\phi = 60^\circ$  –тағы таза фрезерлеу үшін  $K_{\phi v 2} = 1,0$ .

14-кесте бойынша қара фрезерлеу кезіндегі  $K_{\text{пв}}$  табамыз, соғылма  $K_{\text{пв1}} = 0,8$ , кабықсыз таза фрезерлеу кезінде  $K_{\text{пв2}} = 1$ .

Қив 15 кесте бойынша болатты құрылымдық фрезерлеу үшін Т5К10 қатты қорытпадан жасалған пластинкалармен  $K_{\text{ив1}} = 0,65$ , Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкалармен  $K_{\text{ив2}} = 1$  таза фрезерлеу кезінде табамыз.

Қара фрезерлеу үшін жалпы түзету коэффициенті тең

$$K_{v1} = 0,938 \cdot 1,1 \cdot 0,8 \cdot 0,65 = 0,535.$$

Қара фрезерлеу үшін жалпы түзету коэффициенті тең

$$K_{v2} = 0,938 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,938.$$

Қара фрезерлеу кезінде кесу жылдамдығы тең

$$v_1 = \frac{332 \times 125^{0,2}}{180^{0,2} \times 5^{0,1} \times 0,32^{0,4} \times 100^{0,2} \times 12^0} \times 0,535 = \frac{332 \times 2,626}{2,825 \times 1,175 \times 0,634 \times 2,512 \times 1} \times 0,535 =$$

$$= \frac{871,832}{5,286} \times 0,535 = 88,24 \text{ м/мин}$$

Ең көп рұқсат етілген беру механизмі кесу күшінің негізгі құрамдас бөлігінің мәні  $P_{z1} \leq P_{\text{доп}} / 0,6 \leq 15000 / 0,6 \leq 25000$  Н көп болмауы тиіс. Осы Шарттан біз  $S_{z1}$

$$S_z = 0,75 \sqrt{\frac{25000}{86165,6}} = 0,192 \text{ мм/зуб}$$

Фрезерлеу ұзындығы  $l = 50$  мм;

$l_1$  фрезасының ойылу шамасы симметриялы емес қарсы фрезерлеу шарты үшін анықталады,  $C_1 = 0,04 \cdot D$  қабылдаймыз,

$$l_1 = 0,5 \times D - \sqrt{C_1 \times (D - C_1)};$$

$$l_1 = 0,5 \cdot 90 - \sqrt{0,04 \cdot 90 \cdot (90 - 0,04 \cdot 90)} = 62,25 - 24,25 = 38 \text{ мм.} \quad (4.12)$$

Бастапқы және таза фрезерлеу үшін  $l_2$  фрезасының бұрылу шамасын бірдей  $l_2 = 5$  мм аламыз.

Таза және қара фрезерлеу кезіндегі жұмыс жүрістерінің і саны 1-ге тең.

Қара және таза фрезерлеу үшін фреза жолының жалпы ұзындығы

$$L = 50 + 38 + 5 = 93 \text{ мм.}$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыстың тақырыбы алдыңғы аспаның конструкциясын әзірлеумен ерекше шағын классты автокөлікті жобалау болып табылады. Автомобильдің өнімділігі қозғалыс жылдамдығымен тікелей байланысты болғандықтан, тапсырма жүргізушінің тез шаршауынсыз және жүктің зақымдануынсыз пайдалану жылдамдығының интервалында тегіс емес беті бар жолдар бойынша автомобильдің ұзақ қозғалу мүмкіндігін қамтамасыз ететін аспаны әзірлеу болып табылады. Соңғы уақытта бағыттаушы серіппелі және амортизациялық тіректер алдыңғы аспаларда кеңінен қолдануға ие болды, алайда олар алдыңғы жетекті автомобильдердің артқы дөңгелектерін ілу үшін де жиі қолданылады. Аэродинамикалық пайымдаулардан көтеріңкі шанақтың артқы бөлігі бағыттаушы шток пен поршень арасындағы үлкен бағыттаушы базаны пайдалануға мүмкіндік береді.





Макферсон аспасы бар артықшылықтарға байланысты, сондай-ақ ол пайдаланудың қажетті шарттары мен талаптарына жауап беретіндігіне байланысты, жобаланатын жеңіл алдыңғы жетекті автомобиль үшін Макферсон аспасы "тербелмелі шам" тиімді деп қарауға болады.

Бағыттаушы серіппелі тіреулерде жобаланған (Макферсон аспасының басқа атауы), ол серпімді жұмысты және бағыттаушы функцияларды орындайтын бөлшектердің мынадай негізгі артықшылығы бар, бір монтаждық бірлікке біріктірілуі мүмкін. Мынадай бөлшектер бар: серіппенің төменгі жақ тірегіне арналған кесе, қосымша серпімді элемент немесе қысу буфері, кенжардың буфері, демпфирлеуші бөлік және доңғалақ мойынтірегінің тірегі.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Автокөлік (үшінші классты жүргізуші шәкірті). Калисский В. С., Манзон А. И. және т.б.- М.: Транспорт, 1970.- 384б.
2. Автотранспорттық құралдар: Курстық жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқаулық.- Вологда: ВПИ, 1986, 36б.
3. Цимбалин В.Б., Успенский И.Н. Конструкциялық Атлас. Автокөлік шассиі - Москва: «Машиностроение», 1977, 106б.
4. Баринов А. А. Автокөлік агрегаттарының есеп элементтері: Әдістемелік нұсқаулық.- Вологда: ВоПИ, 1994.- 132б.
5. Краткий Автокөлік анықтамалық.,- М.: Транспорт, 1984.- 220б.
6. Осепчугов В. В., Фрумкин А. К. Автокөліктер: Есептеу элементтерінің құрылымдарын талдау. - М.: Машиностроение, 1989.- 304б.
7. Автомобиль көлігінің жылжымалы құрамына техникалық қызмет көрсету және жөндеу туралы ереже. РСФСР автомобиль көлігі министрлігі. – М., Көлік.1984.
8. Газарян А.А. Автокөліктерге техникалық қызмет көрсету, М.: Транспорт, 1989.
9. Карташов В.П. Автокөлік кәсіпорындарын технологиялық жобалау. Автокөлік техникумдарының оқушыларына арналған оқу құралы – М., Транспорт, 1977.
10. Суханов В.М. және т.б. Автомобильдерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу. Курстық және дипломдық жобалау бойынша оқу құралы - М., Транспорт, 1985.
11. И.Е. Дюмин Г.Г. Трегуб. Автомобиль жөндеу – М.,Транспорт,1995.

Формат	Зона	Поз	Белгісі	Аталуы	Сан.	Ескертпе
				Құжаттама		
A1				Общий вид		
				Құрастыру б рл ктер		
		1	ДЖ.АЖТ. 15.95.01.000	Алдыңғы ось	1	
		2	ДЖ.АЖТ. 15.95.02.000	Шанақ	1	
		3	ДЖ.АЖТ. 15.95.03.000	Жанармай бағы	1	
		4	ДЖ.АЖТ. 15.95.04.000	Рульдік доңғалақ	1	
		5	ДЖ.АЖТ. 15.95.05.000	Артыңғы ось	1	

ДЖ.АЖТ. 15.95.01.000 ЖК				
Өзг.	Лист	Құжат №	Қолы	Күні
Орын.		Орынбек Ж.		
Тексер.		Қанажанов А.		
І.бақ.		Қозбағаров Р.		20.05
Бекіт.		Машеков С.		23.05
Жалпы корініс Спецификация			Литер	Парақ
			4	1
			Парақтар	
			3	
Сампдев Университеті				



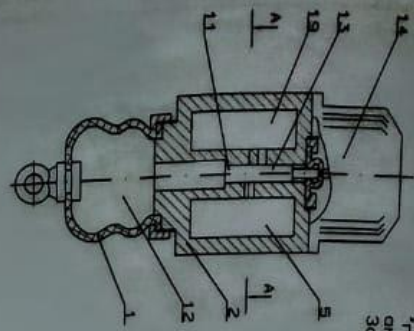
Формат	Зона	Поз	Белгісі	Аталуы	Сан.	Ескертпе
				Құжаттама		
A1				құрастырма сызба		
				құрастырма бірліктер		
		1	ДЖ. АЖТ. 15.95.01.000	Алдыңғы аспа	2	
		2	ДЖ. АЖТ. 15.95.02.000	Амортизатор	2	
		3	ДЖ. АЖТ. 15.95.03.000	Шанақ деңгейін ретесі	2	
		4	ДЖ. АЖТ. 15.95.04.000	Кронштейн	2	
		5	ДЖ. АЖТ. 15.95.05.000	Кронштейн	2	
		6	ДЖ. АЖТ. 15.95.06.000	Жоғарғы флайнец	2	
		7	ДЖ. АЖТ. 15.95.07.000	Поршень	2	
		8	ДЖ. АЖТ. 15.95.08.000	Кронштейн	2	
				Б лшектер		
		9	ДЖ. АЖТ. 15.95.09.000	Кронштейн	2	
		10	ДЖ. АЖТ. 15.95.10.000	Пластина	2	
		11	ДЖ. АЖТ. 15.95.11.000	Саусақ	2	
		12	ДЖ. АЖТ. 15.95.12.000	Саусақ		
		13	ДЖ. АЖТ. 15.95.13.000	Втулка	2	
		14	ДЖ. АЖТ. 15.95.14.000	Втулка	2	
		15	ДЖ. АЖТ. 15.95.15.000	Катушка	1	
		16	ДЖ. АЖТ. 15.95.16.000	Корпус	1	
		17	ДЖ. АЖТ. 15.95.17.000	Стержень	1	
		18	ДЖ. АЖТ. 15.95.18.000	Шток	1	
			ДЖ. АЖТ. 15.95.03.000			
Өж	Лист	Құжат №	Қолы	күні		
Орын.		Орынбек Ж.			Литер	Парақ
Тексер		Қанажанова.			у	2
						3
Н. бақ.		Қозбағаров Р.			Сатпаев	
Бекіт.		Машеков С.			Университеті	
				Автобустын алдыңғы аспасы Спецификация		



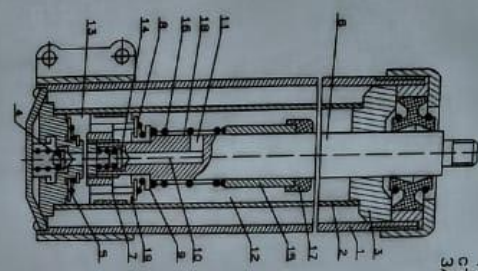
Формат	Зона	Поз	Белгісі	Аталуы	Сан.	Ескертпе
		19	С	Жоғарғы камера	1	
		20	ДЖ. АхТ 15.95.20.000	Корпус	1	
		21	ДЖ. АхТ 15.95.21.000	Поршень	1	
		22	ДЖ. АхТ 15.95.22.000.	Теменгі камера	1	
		23	ДЖ. АхТ 15.95.23.000	Шығын реттегіш	1	
		24	ДЖ. АхТ 15.95.24.000	Паз	4	
		25	ДЖ. АхТ 15.95.25.000	Клапандық камера	1	
				<u>Стандартты бұйымдар</u>		
		26		Болт М10 х 32 МЕСТ 7805-70	8	
		27		Болт М14 х 32 МЕСТ 7805-70	4	
		28		Болт М10 х 70 МЕСТ 7805-70	1	
		29		Гайка М10 МЕСТ 5927-70	8	
		30		Гайка М14 МЕСТ 5927-70	4	
		31		Гайка М14 МЕСТ 2528-73	2	
		32		Гайка М20 МЕСТ 2528-73	2	
		33		Гайка М20 МЕСТ 5927-70	8	
		34		Шайба 10 Н МЕСТ 6402-70	8	
		35		Шайба 14 Н МЕСТ 6402-70	4	
		36		Шайба 20 Н МЕСТ 6402-70	8	
		37		Шпилька М20 х 110 МЕСТ 22032-76	4	
		38		Шпилька М20 х 170 МЕСТ 22032-76	4	
		39		Шплинт 4х 40 ОСТ 37.001.171-93	4	
				<u>Басқа бұйымдар</u>		
		40		Резинокорд абы ы	1	сен
				Резинокорд абы ы	1	доп замена
ДЖ. АхТ. 15.95.03.000.						Лист
						3
Өзг	Лист.	Құжат №	Қолы	күні		



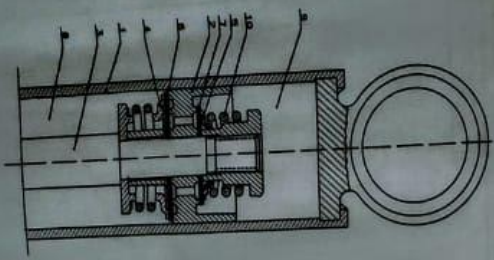




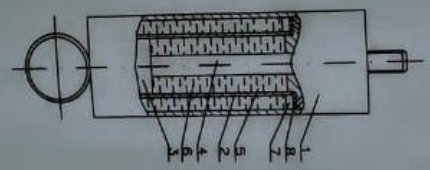
AC, SU 98108042 A1  
B 60 G 11/26  
"Пневматический  
электромагнитный  
запорный В.Д."



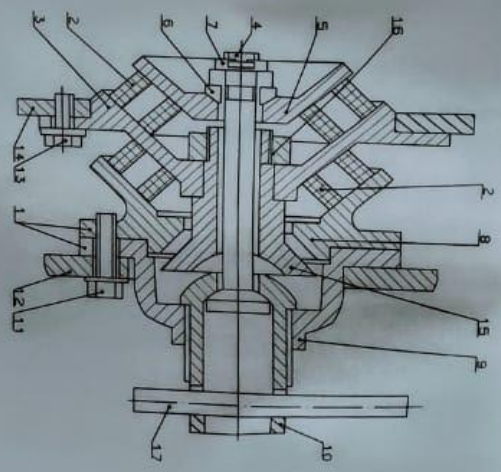
AC, SU 901085 A1  
B 60 G 15/08  
"Анортизационная  
стопка подвески"  
Элотоваротский О.А.



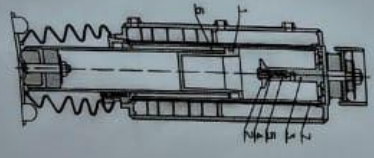
AC, SU 109790 A1  
B 60 G 13/02  
"Анортизатор"  
Скиннер И.Б.



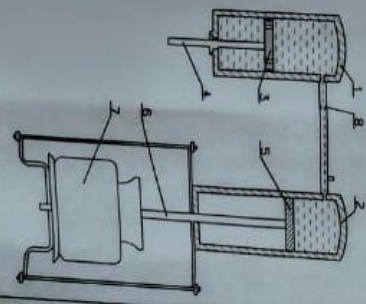
AC, SU 105645 A1  
B 60 G 13/06  
"Анортизатор"  
Горин А.В.



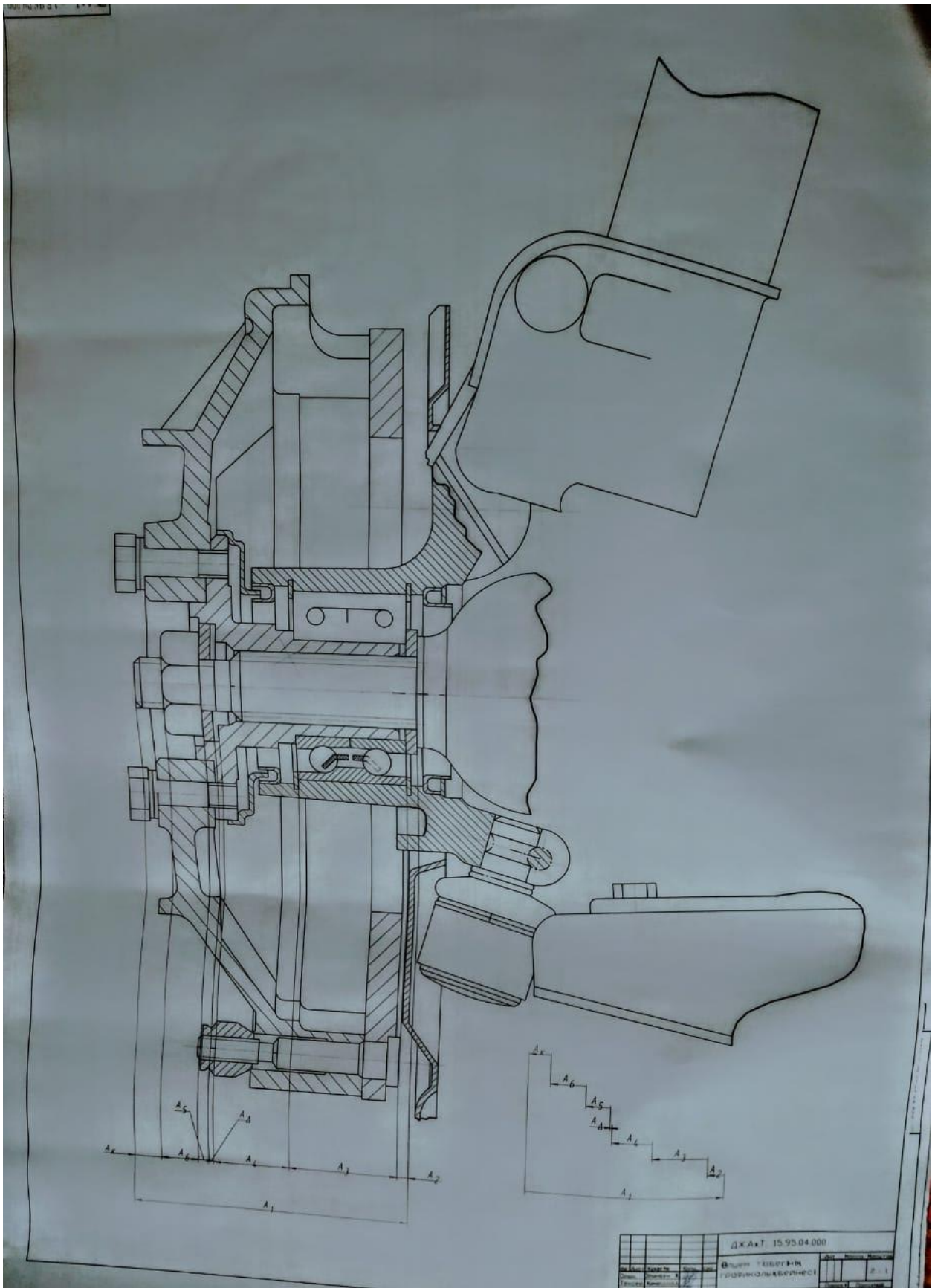
AC, SU 745724 A1  
B 60 G 17/02  
"Анортизатор"  
Торосов П.М.



AC, SU 123854 A1  
B 60 G 13/02  
"Анортизатор"  
Мельников А.А.



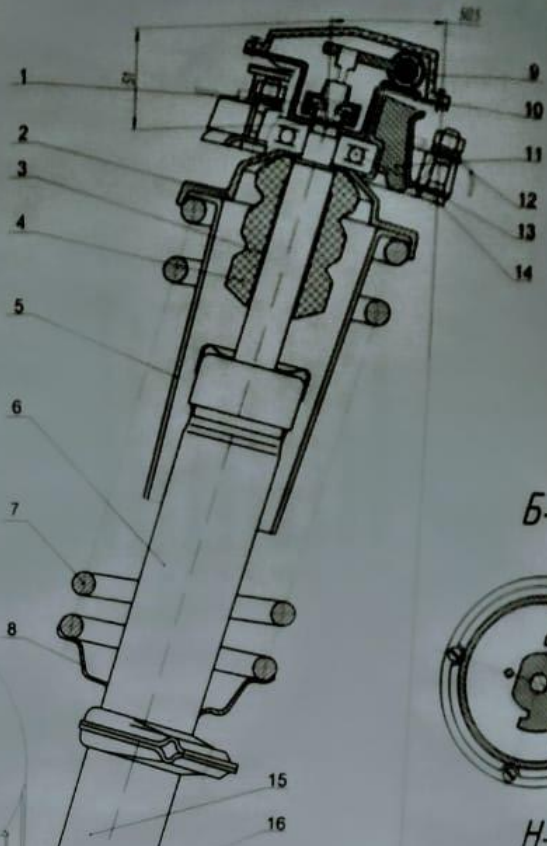
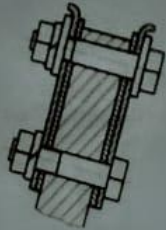
AC, SU 97102957 A1  
B 60 G 15/12  
"Анортизатор"  
Снедтин А.С.





ДЖ.Акт 15.95.03.000

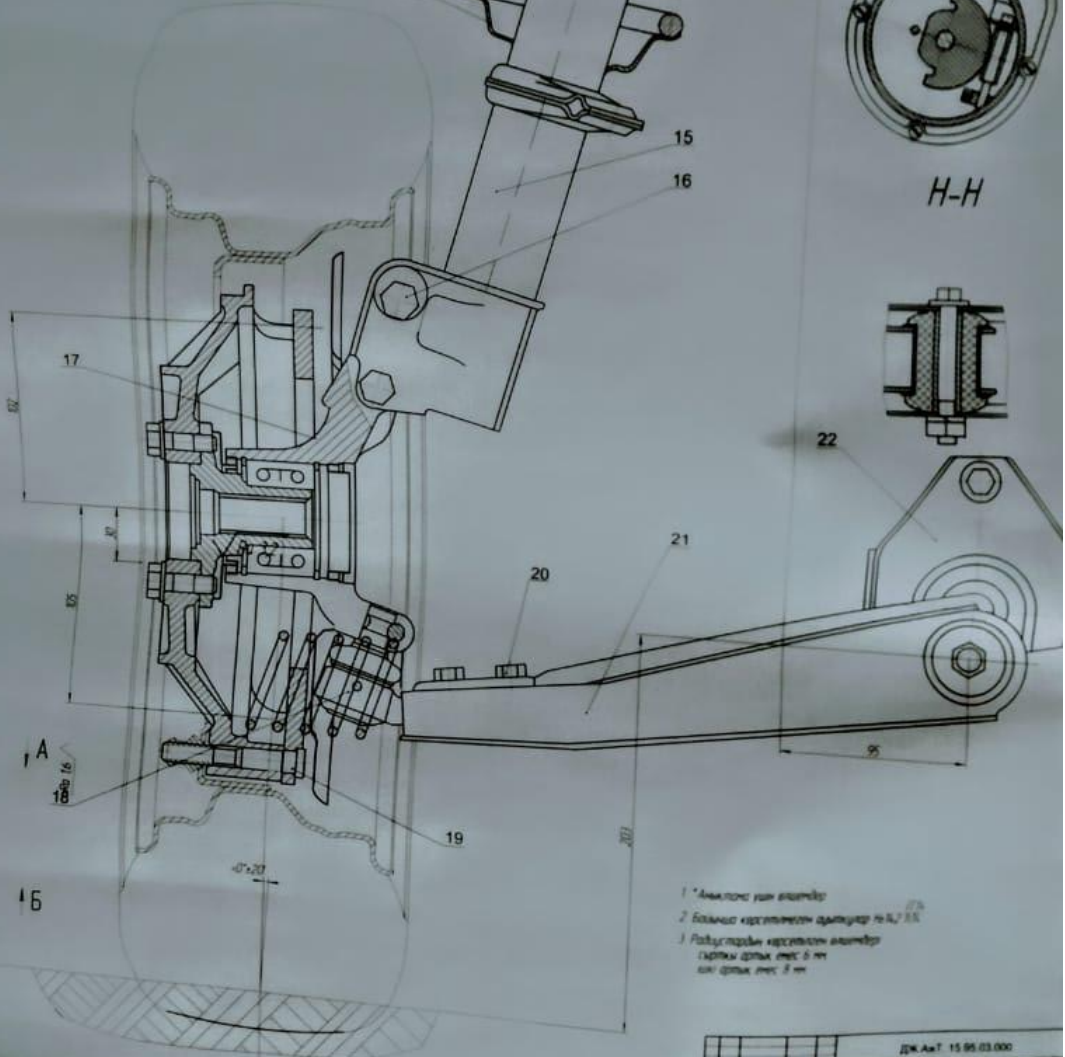
A-A



B-B

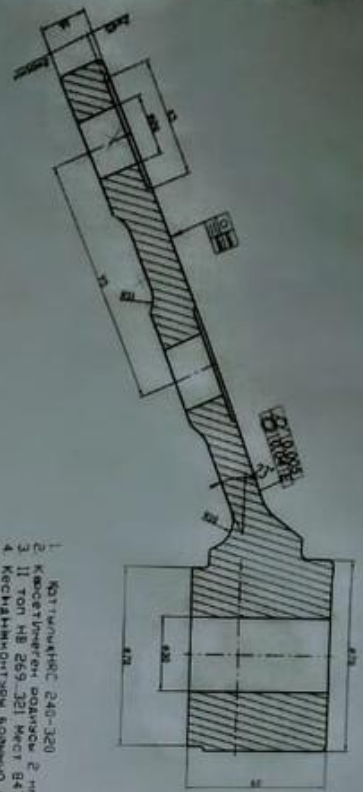


H-H



- 1 \*Амалдас уян өлчөмдөр
- 2 Болонжол көрсөткөн өлчөмдөр № 5,2,3,5
- 3 Радыустарын көрсөткөн өлчөмдөр  
Сырткы дыйкы тегис 5 мм  
Ички дыйкы тегис 3 мм

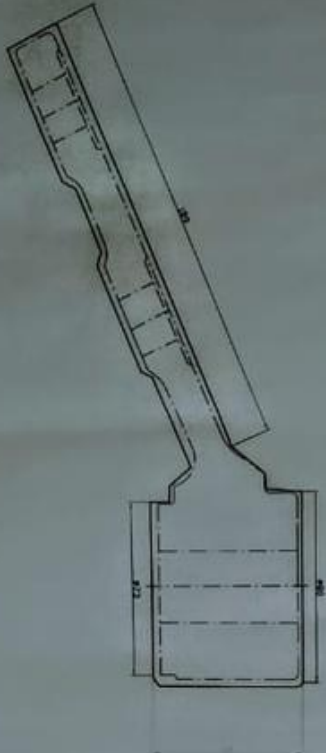
ДЖ.Акт 15.95.03.000	
Алдынкы вола	
Сүзүм	Сүзүм
Сүзүм	Сүзүм



1. Котельная 240-320
2. Кассетный подвес 2 мм
3. II топ № 259-261 №ст 8479-70
4. Керамический вентиль №ст 08 мм
5. Керамический топают
6. №ст 8479-70 вентиль керамический топают
7. Доминда АВАТ III класс №ст 7905-74

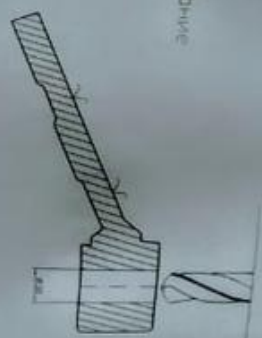
ДЖАКТ 15.95.00.000		ШОРЛЫ ТРОК	
№ п/п	Наименование	Единица	Количество
1	Шорлы трок	м	14
2	Керамический вентиль	шт	1
3	Керамический топают	шт	1
4	Кассетный подвес	шт	1
5	II топ	шт	1
6	Котельная	шт	1
7	Доминда АВАТ III класс	шт	1

ДЖАКТ 15.95.00.000



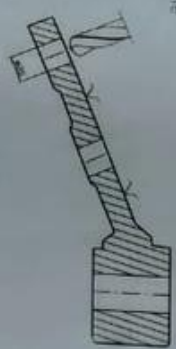
ДЖАКТ 15.95.05.000		ДОПЫАНО	
№ п/п	Наименование	Единица	Количество
1	Допыано	шт	11
2	Керамический вентиль	шт	1
3	Керамический топают	шт	1
4	Кассетный подвес	шт	1
5	II топ	шт	1
6	Котельная	шт	1
7	Доминда АВАТ III класс	шт	1

015 РОСТУЧИВОНЕ



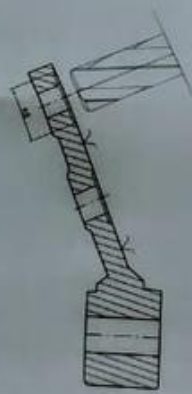
S	t	V
120mm	10mm	14mm

020 СВЕРЛУЧЕ



S	t	V
120mm	10mm	14mm

025 ЗЕНКЕРОВОНЕ



S	t	V
120mm	10mm	14mm

030 ФРЕЗЕРОВОНЕ



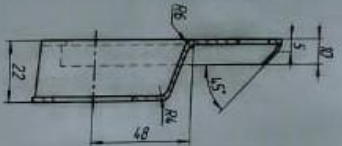
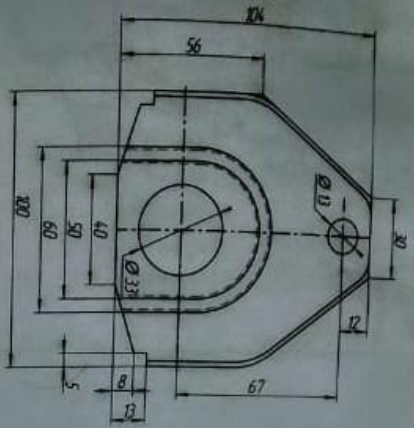
S	t	V
120mm	10mm	14mm

ДЖАКТ 15.95.00.000

ДЖАКТ 15.95.00.000		ГЕНЕРАТОР	
№ п/п	Наименование	Единица	Количество
1	Генератор	шт	12
2	Керамический вентиль	шт	1
3	Керамический топают	шт	1
4	Кассетный подвес	шт	1
5	II топ	шт	1
6	Котельная	шт	1
7	Доминда АВАТ III класс	шт	1

№ 00010888 ДЖАКТ





√ R0.32

1. R25 орындогында өдөнөңт110 мм-ден 12 мм-ге аары үлөктөрдө кол берилет!
2. Иондуккасетиметтен кодын берилбей металл болушына тек
3. ССТ болушына көрсетиметтен шектөлөүттүлдөрдө 37-001-846-82
4. Көс өтпө дүкөт өтпөмөт!

ДЖАКТ. 15.95.00.000

Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык

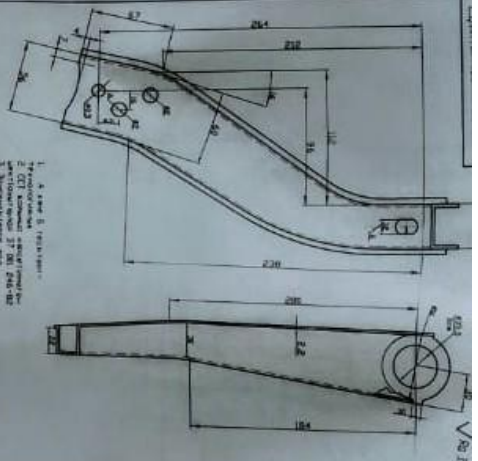
ДЖАКТ. 15.95.00.000

ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ЛИКВИДИРАЦИЯ

Составитель: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Проверил: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Утвердил: ДЖАКТ. 15.95.00.000



1. 4-дөңсөү 5-дөңсөү
2. ССТ болушына көрсөтөүттүлдөрдө 37-001-846-82
3. Иондуккасетиметтен кодын берилбей металл болушына тек
4. Көс өтпө дүкөт өтпөмөт!

ДЖАКТ. 15.95.00.000

Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык

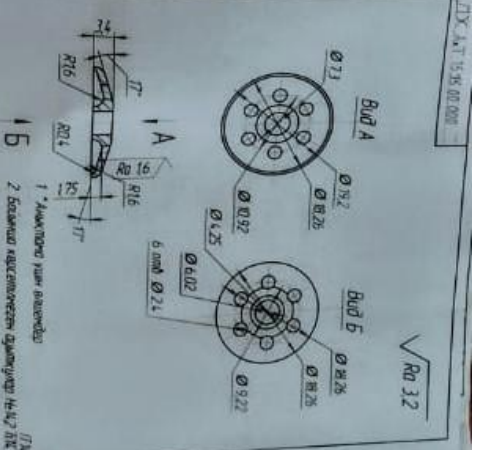
ДЖАКТ. 15.95.00.000

АНАЛИЗ ОСНОВ  
РАБОТЫ

Составитель: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Проверил: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Утвердил: ДЖАКТ. 15.95.00.000



1. Мақсатын анықталады
2. Болжолданып келетіндері анықталуы керек
3. Рақымсыздықтың қалыптасуына әкеп соғатын факторлар анықталуы керек

ДЖАКТ. 15.95.00.000

Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык

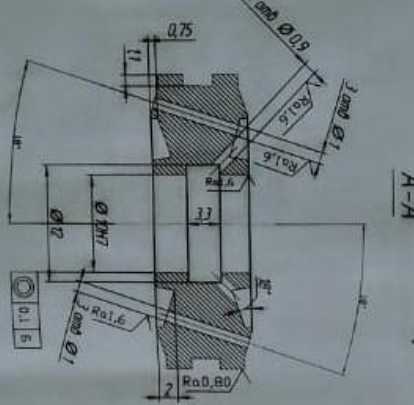
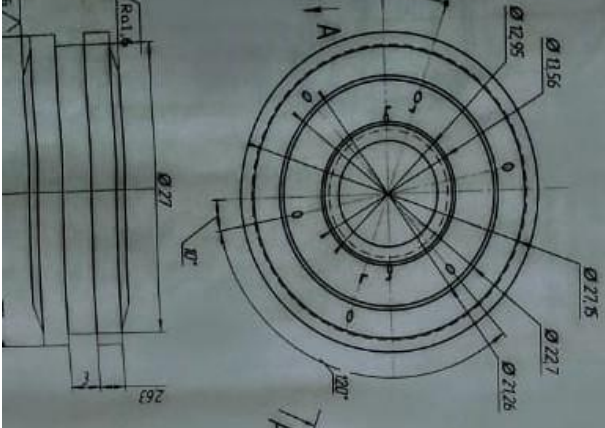
ДЖАКТ. 15.95.00.000

КОМПОНЕНТЫ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Составитель: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Проверил: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Утвердил: ДЖАКТ. 15.95.00.000



1. Көрсөтөүттүлдөрдө 37-001-846-82
2. Иондуккасетиметтен кодын берилбей металл болушына тек
3. Иондуккасетиметтен кодын берилбей металл болушына тек
4. Көс өтпө дүкөт өтпөмөт!

ДЖАКТ. 15.95.00.000

Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык

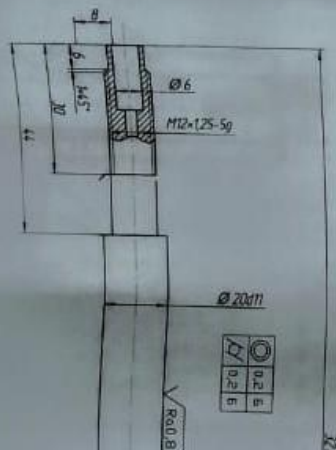
ДЖАКТ. 15.95.00.000

АНАЛИЗ ОСНОВ  
РАБОТЫ

Составитель: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Проверил: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Утвердил: ДЖАКТ. 15.95.00.000



1. Анықталуы керек
2. 0.5 мм төртбұрыштық аяқ
3. Иондуккасетиметтен кодын берилбей металл болушына тек
4. Мақсатын анықталады
5. Болжолданып келетіндері анықталуы керек

ДЖАКТ. 15.95.00.000

Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык
Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык	Тех. даярдык

ДЖАКТ. 15.95.00.000

КОМПОНЕНТЫ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Составитель: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Проверил: ДЖАКТ. 15.95.00.000

Утвердил: ДЖАКТ. 15.95.00.000

## РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс  
(жұмыс түрінің атауы)

Орынбек Жанболат Зеинұлы  
(білім алушының Т.А.Ә.)

5B071300 - Көлік, көлік техникасы және технологиялары  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Кіші сыныпты жеңіл автомобилінің алдыңғы аспасын жаңғырту

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 6 парак  
б) түсініктеме          бет

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

1. Жұмыста кейбір стилистикалы сипаттағы қателіктер ба;
2. Жұмыста кейбір суреттер дұрыс орындалмаған, соған байланысты сұлбалар түсініксіз.

### ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Корсетілген ескертулер дипломдық жұмыстың құнын түсірмейді ал автор Орынбек Ж.З. 5B071300-«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін лайық деп санаймын. Жұмыстың бағасы 91 балл.

### РЕЦЕНЗЕНТ

Техника ғылымдарының магистрі  
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Дубакирова Н.К.  
(қолы) Т.А.Ә.

«20» мамыр 2019ж.



Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс  
(жұмыс түрлерінің атауы)

Орынбек Жанболат Зеінұлы  
(оқушының аты жөні)

5B071300-Көлік, көлік техникасы және технологиялары  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Кіші сыныпты жеңіл автомобилінің алдыңғы аспасын жаңғырту

Дипломдық жұмысты орындау барысында Орынбек Жанболат Зеінұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

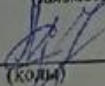
Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және ККБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қатар дипломды жұмыста «Кіші сыныпты жеңіл автомобилінің алдыңғы аспасын жаңғырту» жүзеге асырылды.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмыс Орынбек Ж.З. дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Орынбек Ж.З. 5B071300- «Көлік, Көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалаур» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының магистрі

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

  
(қолы)

А.Е. Канажанов  
Ф. А.Т.

«20» мамыр 2019 ж.





Университет:	Satbayev University
Название:	Кіші сынпыты жеңіл автомобилінің алдыңғы аспасым жаңғырту
Автор:	Орынбек Жанболат Зеинулы
Координатор:	Рустан Козбагаров
Дата отчета:	2019-05-14 18:27:33
Коэффициент подобия № 1:	16,1%
Коэффициент подобия № 2:	2,3%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2:	25
Количество слов:	5 908
Число знаков:	43 193
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок:	43



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены. Количество выделенных слов 93

#### Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

№	Название, имя автора или адрес гиперссылки (Название базы данных)
1	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
2	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
3	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
4	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
5	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
6	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
7	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
8	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
9	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>
10	URL_ <a href="https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html">https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65635a3bd78b5d443b69521316c27_1.html</a>

#### Документы, содержащие подобные фрагменты: Из домашней Базы данных

Не обнаружено каких-либо заимствований

#### Документы, содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

Не обнаружено каких-либо заимствований