

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасы

Сағымбай Дархан Нұржанұлы

Тақырыбы: KIA авткөлігін құрастыру желісінің жобасы, арнайы бөлімінде  
рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Қостанай 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ


«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

 техн.ғыл.канд.,  
Б.З. Калиев  
«10» 06 2024 ж.

**Дипломдық жоба**

Тақырыбы: КІА автокөлігін құрастыру желісінің жобасы, арнайы бөлімінде  
рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Орындаған:

Сағымбай Д. Н.

Пікір беруші  
Мемлекеттік реттеу бөлімінің  
бастығы

Ғылыми жетекші  
техн.ғыл.канд.,  
қауымдастырылған профессор

\_\_\_\_\_ Шайкемелов А. А.

 Бортөбаев С. А.

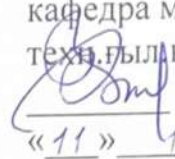
Қостанай 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы «Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасы

/ **БЕКІТЕМІН**  
кафедра меңгерушісі  
техн. ғыл. канд., доцент  
 С.С.Ескулов  
«11» 12 2023 ж.

Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Сағымбай Дархан Нұржанұлы

Тақырыбы: «КІА автокөлігін құрастыру жөнісінің жобасы, арнайы  
бөлімінде рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу»

Университет Ректорының 2023 жылғы "04" желтоқсан №548-П/Ө  
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2024 жылғы "1" маусым

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: рульдік механизмді құрастыру  
процесін әзірлеу, басқарылмалы арба жобасын ұсыну

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Жалпы бөлімі: көлікті құрастырудың техникалық процесі және  
құрастыру процесі;

б) Арнайы бөлімі: Басқарылмалы арбаның құрылымы және жұмыс істеу  
принципі;

в) Есептеу бөлімі: Басқарылмалы арбаның қозғалтқыш қуатын және негізгі  
параметрлерін есептеу;

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызба көрсетілген)

1. КІА цехының жалпы көрінісі; 2. Рульдік механизмді орнатушының  
көлік жинақтаушыларын алып келетін жолының көрінісі; 3. басқарылмалы  
арбаның геометриялық өлшемдері; 4. Электромотор-редуктордың  
геометриялық өлшемдері; 5. Басқарылмалы арбаның 3D моделі; 6. Алдыңғы  
трансмиссияның 3D моделі; 7. Артқы трансмиссияның 3D моделі.



Ұсынылатын негізгі әдебиет 18 атаудан тұрады

Дипломдық жобаны даярлау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1. Жалпы бөлім	10.03.2024	
2. Есептік бөлім	02.04.2024	
3. Арнайы бөлім	27.04.2024	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма  
бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған  
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Дипломдық жұмыс бөлімдері	Бортебаев С. А. техн. ғыл. канд., қауымдастырылған профессор	03.06.24	
Қалып бақылаушы	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы	11.06.24	

Ғылыми жетекшісі



Бортебаев С. А.

Тапсырманы орындауға білім алушы

\_\_\_\_\_

Сағымбай Д. Н.

Күні « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_ 2024 ж.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жұмыс рульдік механизмді құрастыру процесін жақсарту мақсатында Kia автомобильдерін құрастыру желісіне арналған жобаны әзірлеуге арналған. Талдау негізінде механикаландырудың арнайы бөлігіне қойылатын талаптар тұжырымдалады, ол құрастыру процесін жеңілдету керек. Конструкциялық сипаттама бөлімінде сызба және 3D модель келтірілген. Зерттеу нәтижелерін автомобильдерді құрастыру процесін жеңілдету және өндіріс сапасын жақсарту мақсатында экономикалық есептеулер мен қорытынды бөлімінде келтірілген.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломный проект посвящен к разработке конструкции дистанционно управляемой тележки для улучшения процесса сборки рулевого механизма в сборочной линии автомобилей Kia. На основе анализа конструкции тележек разработана конструкция тележки для транспортировки комплектующих с сборочный пост по сборке рулевого механизма. В конструкторско-технологической части проекта представлены конструктивные решения и описание работы тележки, а также представлен чертеж и 3D модель. Также представлены экономические обоснования предлагаемой конструкции тележки.

## **ABSTRACT**

The diploma project is devoted to the development of remote-controlled trolley design to improve the process of steering mechanism assembly in the assembly line of Kia cars. On the basis of the analysis of the trolley design the design of the trolley for transporting components from the assembly station for steering mechanism assembly is developed. The design and technological part of the project presents constructive solutions and description of the trolley operation, as well as a drawing and 3D model. Also economic substantiation of the proposed design of the trolley is presented.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Жалпы бөлім	
1.1 Кәсіпорынның тарихы	9
1.2 «СарыАрқаАвтопром» ЖШС кәсіпорнында құрастырылатын көліктердің сипаттамасы	10
1.3 Көлікті құрастыру технологиялық процесі	11
2 Арнайы бөлім	
2.1 Рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу	16
2.2 Жұмыс кезіндегі мәселелер және олардың шешімі	18
2.3 Құрастыруға қажетті бөлшектерді тасымалдауға арнаған арба конструкцияларына сипаттама	20
2.4 Басқарылмалы арбаның құрылымы және жұмыс істеу принципі	22
2.5 Басқарылмалы арбаның қозғалтқыш қуатын және негізгі параметрлерін есептеу	23
3 Жөндеу және техникалық қызмет көрсету	
3.1 Жөндеу жұмыстары	31
3.2 Басқарылмалы арбаға техникалық қызмет көрсету	31
4 Экономикалық бөлім	
4.1 Жобаның экономикалық тиімділігі	33
5 Еңбек қорғау және техника қауіпсіздігі	
5.1 Еңбекті қорғау туралы жалпы мәліметтер	35
5.2 Басқарылмалы арбаны қолдану кезіндегі қауіпсіздік ережелері	36
Қорытынды	39
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	40

## Қысқартулар тізімі

CKD – Ұсақ тораптық құрастыру  
SKD – Ірі тораптық құрастыру  
VIN – Көлік құралының сәйкестендіру номері  
ІЖҚ – Іштен жану қозғалтқышы  
ABS – Бұғаттауға қарсы жүйе  
Li-Po – литий-полимерлі батареялар  
ТҚ – Техникалық қызмет көрсету

## **КІРІСПЕ**

Автокөлік өндірісі процесі көптеген кезеңдер мен операцияларды қамтитын күрделі және көп қырлы кешен болып табылады. Бұл тізбектегі негізгі элементтердің бірі-автомобильдің қауіпсіздігі мен басқарылуына байланысты рульдік механизмді құрастыру. Қазіргі жағдайда, өндіріс сапасы мен тиімділігіне қойылатын талаптар үнемі өсіп келе жатқанда, әртүрлі өндірістік процестерді автоматтандыру және механикаландыру маңызды міндет болып табылады.

Бұл дипломдық жұмыс рульдік механизмді құрастыру процесін механикаландыруға ерекше назар аудара отырып, Kia автомобильдерін құрастыру желісінің жобасын әзірлеуге арналған. Қазіргі заманғы автомобиль кәсіпорындарында инновациялық шешімдер мен технологияларды енгізу еңбек өнімділігін едәуір арттыруға, уақыт пен ресурстардың шығындарын азайтуға, сондай-ақ түпкілікті өнімнің сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

Жұмыс барысында рульдік механизмді құрастырудың қолданыстағы әдістеріне егжей-тегжейлі талдау жасалады, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері анықталады. Осы талдау негізінде құрастыру процесін механикаландырудың жаңа, мамандандырылған бөлігіне қойылатын талаптар тұжырымдалады. Бұл бөлімді жобалау және жобалау осы зерттеудің негізгі міндеті болып табылады.

Жұмыстың мақсаты жалпы өнімділік пен құрастыру сапасын арттыруға мүмкіндік беретін қолданыстағы Kia автомобиль құрастыру желісіне біріктірілетін тиімді және сенімді механикаландыру жүйесін құру болып табылады. Әзірленген жүйені тестілеуге және оңтайландыруға, сондай-ақ ағымдағы әдістермен салыстырмалы талдау негізінде оның практикалық маңыздылығын бағалауға ерекше назар аударылады.

Бұл жұмыстың нәтижелері автомобиль мамандары үшін де, инженерлік пәндерді оқитын студенттер үшін де, заманауи технологияларға және оларды өнеркәсіпте қолдануға қызығушылық танытқандар үшін де пайдалы болады деп үміттенемін.



## 1 Жалпы бөлім

### 1.1 Кәсіпорынның тарихы

«СарыарқаАвтоПром» ЖШС — «Allur Group» компаниялар тобына кіретін, Қостанай қаласында орналасқан автомобиль құрастыру кәсіпорны. Allur зауыты Қазақстанда бірінші болып өнеркәсіптік құрастыру талаптарына жауап береді, оның шеңберінде шанақтарды пісіру, бояу және құрастыру бойынша жұмыстар орындалады. Сонымен қатар, зауыт автокөлік құралдарының барлық түрлерін шығаратын жалғыз кәсіпорын болып табылады. Өндірістік ауданы 89 мың м<sup>2</sup> құрайды, 3000 мыңнан астам қызметкер жұмыс жасайды. Қазақстандағы жеңіл автомобильдерді құрастыру бойынша ірі кәсіпорын болып табылады. 2021 жылы көлік өндіруде ел нарығындағы үлесі 62% - құрады.

"Қазақстандық автомобиль өнеркәсібі қостанайлық мамандармен ынтымақтаса отырып, пісіруді, бояуды және тораптарды жинауды қамтитын CKD - автоқұрастыру технологиясын игерді. Көліктің 70%-ы CKD технологиясымен құрастырылады. Зауыт аймағында 7 цех орналасқан.

Өндіріс ERP класындағы ең жаңа цифрлық жүйемен жабдықталған, ол өндірілетін көлік құралдарының түрлерін кеңейтуге және қысқа мерзімде өндірістік қуаттылықты арттыруға мүмкіндік береді.

2020 жылы 40012 автокөлік;

2021 жылы 60016 автокөлік;

2022 жылы 70028 автокөлік өндірілді. Өндірістің өсуі 17% құрады.

Зауыт портфолиосына KIA, Chevrolet, Jetour, Hongqi, Lada, JAC брендтері кіреді. Ел бойынша дилерлік желі белсенді дамып жатыр және қазіргі уақытта бұл Қазақстандағы ең үлкен желі болып табылады. 53 сату орталығы, яғни дилерлік орталықтар бар.

Астана және Алматы қалаларында 8 дилерлік орталықтар бар, оларда зауыт өндірісінің автомобильдерін сатып алуға болады. 2009 жылдан бастап Алматы қаласындағы Mitsubishi брендінің ресми дилері болып табылады. Автокөліктерді қолма-қол ақшамен, несиенен немесе trade-in бағдарламасы арқылы сатып алуға болады.

Allur орталықтарының әрқайсысының өзіндік қосалқы бөлшектерін ұсынатын және кепілдік қызметін жүзеге асыратын өзіндік қызмет көрсету орталығы бар.

2021 жылы ТМД-да алғаш рет қолма-қол ақшасыз есеп айырысу немесе несиеге рәсімдеу мүмкіндігімен онлайн режимінде автомобиль сатып алудың толық циклі басталды.

«СарыарқаАвтоПром» зауытының қысқаша тарихы:

1979 жылы КСРО үкіметінің қаулысымен 10.12.1979 ж. №1061/313 Қостанай дизель зауытын құру туралы шешім қабылданды.

1982 жылы Қостанай дизель зауытының құрылысы басталды.

2003 жылы ҚДЗ базасында "Агромашхолдинг" АҚ - Ауыл шаруашылығы техникасын өндіретін зауыт құрылды.

2010 жылы 25 мамырда Қостанай қаласында «СарыАрқаАвтопром» ЖШС құрылды.

2012 жылы Allur компаниясы еліміздегі көліктерді ресми сату нарығының жалпы 4,5% көлемін құраған.

2013 жылы Қазақстанда SKD автоқұрастыру технологиясы бойынша алғаш өндіріс басталды. Алматы қаласында Auto city ашылды.

2014 жылы SKD автоқұрастыру технологиясы бойынша Toyota Fortuner өндірісі басталды.

2015 жылы «СарыарқаАвтоПром» зауытында JAC көліктері мен коммерциялық техникасы өндірісін игеру басталды және JAC пен Hyundai көліктерін SKD автоқұрастыру технологиясы бойынша құрастыру өндірісі жүргізіле бастады.

2018 жылы JAC S3 автокөліктерін пісіру және бояуды қамтитын SKD өндірісі іске қосылды.

2020 жылы Chevrolet брендінің автокөліктерін құрастыру басталды.

2021 жылы «СарыарқаАвтоПром» зауыты Kia Motors және AvtoVAZ компанияларымен Kia және Lada брендтерін өндіру басталды. 2021 жылдың наурыз айында, Kia автокөліктерін DKD автоқұрастыру технологиясы бойынша автокөліктерді құрастыру өндірісі басталды. Lada автокөліктерін SKD әдісімен құрастыра бастады.

2022 жылы компанияда ребрендинг жүріп, барлық зауыттар, дилерлік орталықтар, кеңселер Allur брендімен біріктірілді.

2023 жылы 21 қаңтарда Қасым-Жомарт Тоқаевтың басшылығымен Қостанайда Kia SKD-өндірісі ашылды. Allur зауытындағы жаңа желі Kia Sportage моделіне арналған. Өндіріске жылына 25000 автомобиль қуаты бар пісіру, өңдеу, бояу және шанақ құрастыру бекеттері кіреді. Бұл тек Қазақстанда орналасқан Орталық Азия үшін бірегей жоба.

## **1.2 «СарыАрқаАвтопром» ЖШС кәсіпорнында құрастырылатын көліктердің сипаттамасы**

### **1.1 кесте – Құрастырылатын автокөліктер**

№	Kia	Chevrolet	Jetour	Skoda	Hongqi	JAC	Lada
1	K5	Cobalt	Dashing	Octavia	H5	J7	Granta
2	K8	Tahoe	X70	Kodiaq	H9	JS5	Xray
3	K9	Equinox	X70 Plus pro	Karoq	E-HS9	JS6	Vesta
4	Sportage	Onix	X90 Plus	Kamiiq	HS5	JS4	Niva Travel
5	Sorento	Malibu				S3	Vesta SW Cross

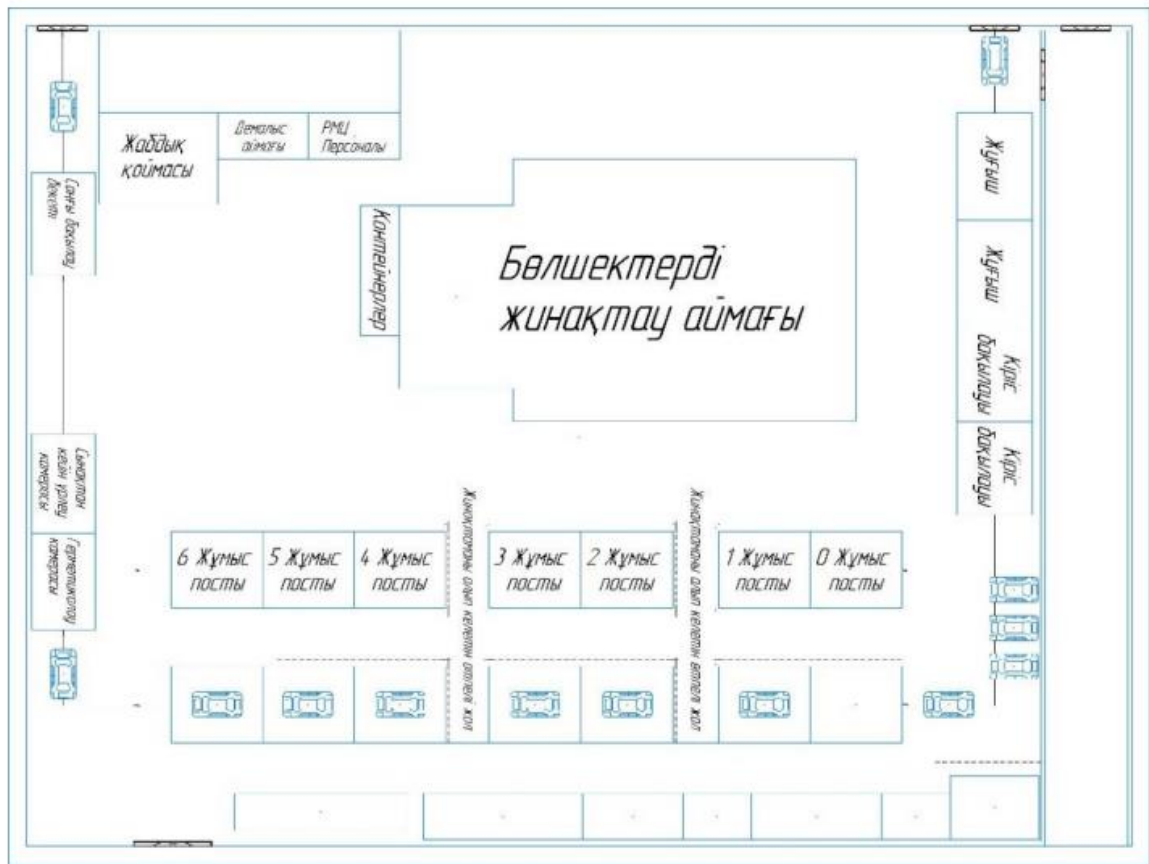
6	Cerato	Traverse				S3 Pro	
7	Seltos	Spark				S5	
8	Ceed	Tracker				e-JS4	
9	Xceed	Lacetti				T6	
10	Ceed SW	Damas				T8 Pro	
11	EV6						
12	EV9						
13	Soul						
14	Picanto						
15	Carnival						

## 1.2 кесте – Жинау кезінде қолданылатын жабдықтар тізімі

№	Құрал-жабдықтың атауы	Маркалары	Саны
1	Пневмосомын бұрағыш	Atlas Copco	7
2	Рожкалы кілт	Ingersoll Rend	5
3	Бастиек	King Tony	14
4	Бүйірлік кескіштер	King Tony	9
5	Ұзартқыш	King Tony	5
6	Динамометрлік кілт	Gedore	16
7	Бита	Saltus	7
8	Бұрандама бұрағыш	Atlas Copco	5
9	Қысқыш	King Tony	2
10	Атауыз	King Tony	5

Көлік жинау кезінде дұрыс құрал-жабдықтардың болуы жұмыстың дәлдігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ете отырып, жинау процесін едәуір жеңілдетеді. Құралдарды жақсы күйде ұстау және оларды дұрыс пайдалану кез-келген көлік құралын құрастыру, техникалық қызмет көрсету тапсырмаларын дәл орындаудың негізі болып табылады.

### 1.3 Көлікті құрастыру технологиялық процесі



1.1 сурет – KIA SKD өндірісі бойынша құрастыру цехінің жалпы сұлбасы

Нөлдік пост. Кіріс бақылауынан кейін, автокөлік шанағы автокөлікті құрастыру желісіне кіреді. Құрастыру желісінің алғашқы бөлігі нөлдік пост. Бұл жерде шанақты көтеру-тасымалдау механизмiне тиеп, тіректердің үстіне тасымалдап орнатады. Слесарьлар көліктің астынан қозғалтқыш орнатылатын кеңістіктегі қорғаныс қаптамаларын алып тастайды, артқы амортизаторларды шанаққа орнатады және динамометрлік кілтпен момент қояды, таңбалайды. Нөлдік посттың жұмыс процессі аяқталғаннан кейін, көтеру-тасымалдау механизмін басқаратын слесарь автокөлік шанағын келесі постқа тасымалдайды.

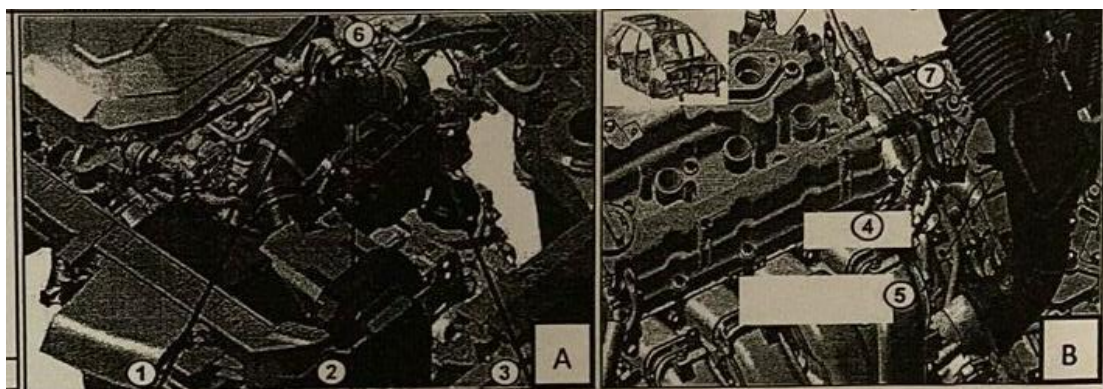
Бірінші пост. Бірінші жұмыс постында автокөліктің шанағына артқы арқалықты орнату операциясы орындалады. Динамометрлік кілт арқылы керекті соңғы моментін қойып, таңбалайды. Жұмыс аяқталғаннан кейін, шанақты екінші посттың тірегіне көтеріп, тасымалдайды.

Екінші пост. Шанаққа ІЖҚ орнатылады. Қосалқы жақтау орнатылады. Бұл постта көліктің номеріне сәйкес ІЖҚ жинақтау бөлімі алып келеді. Егер, ІЖҚ көліктің номеріне сәйкес келмеген жағдайда, бақылаушыға ескертіп номерге сәйкес көлікті алып келеді. ІЖҚ орнатып болған соң, соңғы моменттерін қойып, таңбалаймыз. Бақылау картасына жұмыстың орындалғаны жайында таңбалаймыз. Көлікті келесі постқа тасымалдаймыз.

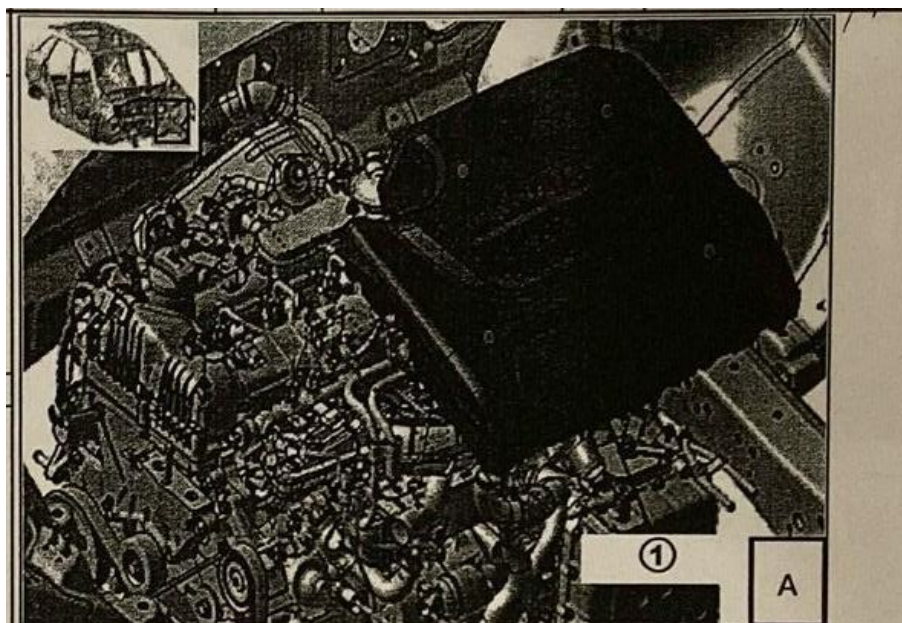
Үшінші пост. Пайдаланған газды бұру жүйесін шанаққа орнату; толық берілісті автокөлікке кардан берілісін орнату; алдыңғы және артқы тежегіш құбырларын және алдыңғы, артқы ABS датчиктерін бекіту; төменгі радиатор келтекұбырын бекіту; ішкі жану қозғалтқышының қорғанысын орнату; қозғалтқыш рамасының артқы бөлігінің қорғанысын орнату; доңғалақтарды орнату. Үшінші пост жұмысын толық аяқталғаннан кейін, ТББ бақылаушысы шанаққа орнатылған бөлшек бірліктерінің – DSE зақымданбағанын қарап, қондырғысының дұрыс орнатылғанын визуалды бағалып, бұрандалы қосылыстардың автокөлікті әзірлеудің бақылау картасында (әрі қарай АӘБК) көрсетілген айналу моментінің мөлшері бойынша, динамометрлік кілтті пайдаланып тартқынын, операция орындалған жерлердің таңбаланғанын тексеріп, қарап шығады. Қандай да бір ақау анықталған жағдайда, ақаудың суретін түсіріп, АӘБК-ға бөлшектің атауын және ондағы анықталған ақаудың сипаттамасын жазып қояды. Бақылау аяқталған соң, автокөлікті көтеріп, төртінші постқа, тасымалдап, түсіреді.

Төртінші пост. Капот астындағы ІЖҚ-ның құбырларын, көліктің электрикасын іске қосамыз. Көліктің дөңгелектерін динамометрлік кілт арқылы моментін қоямыз ( $120 \pm 10$ ) Нм; рульдік карданды рульдік білікке руль білігінің ойығы рульдік карданды бекіту саңылауына сәйкес келетіндей етіп орнатамыз. Динамометрлік кілт арқылы момент қоямыз. ( $55 \pm 5$ ) Нм.

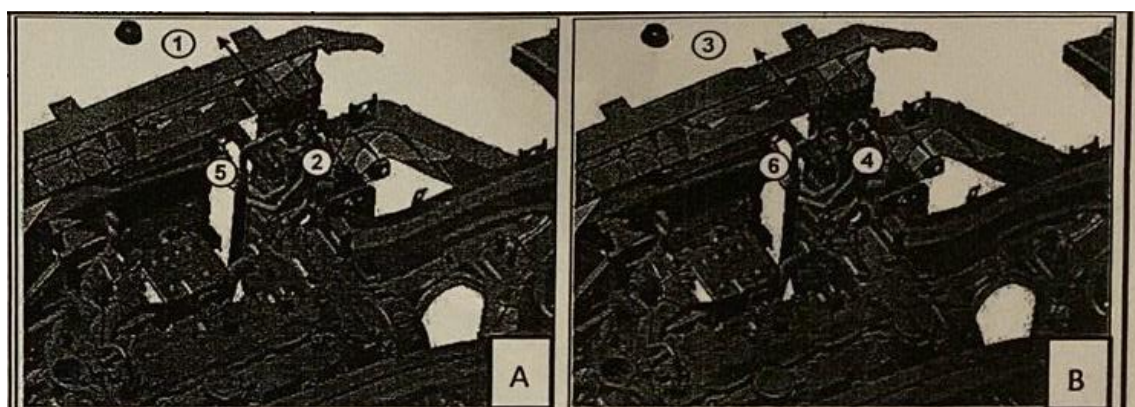
- 1) Вакуумдық құбырды қосу;
- 2) Жанармай құбырын қосу;
- 3) Жылу құбырын қосу;
- 4) Салқындатқыш құбырын қосу;
- 5) Радиатор фишкасын жалғау;
- 6) АКПП орнатып, бекіту;
- 7) Аккумуляторды орнату, бекіту;
- 8) Клеммаларды жалғау;
- 9) Ауа сүзгісін орнату;
- 10) Ауа таратқышты орнату;
- 11) ІЖҚ – қақпағын орнату;
- 12) Дөңгелектерге соңғы моментті қою;
- 13) Рульдік карданды рульдік білікке орнату;
- 14) Орындалған жұмыстарды маркер көмегімен белгілеу;
- 15) Бақылау картасына таңбалау



1.2 сурет – Ауа тазартқыштың құбырын жалғау

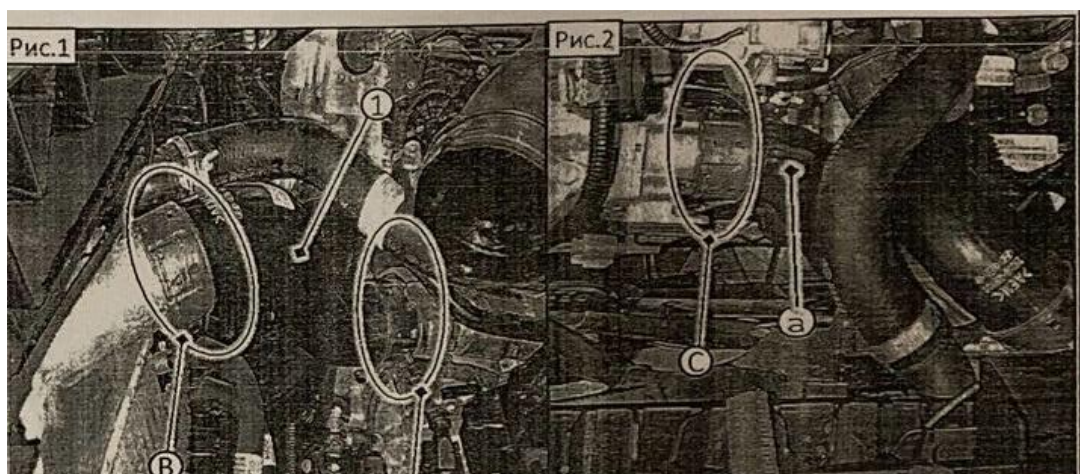


1.3 сурет – ІЖҚ-ның қақпағын орнату

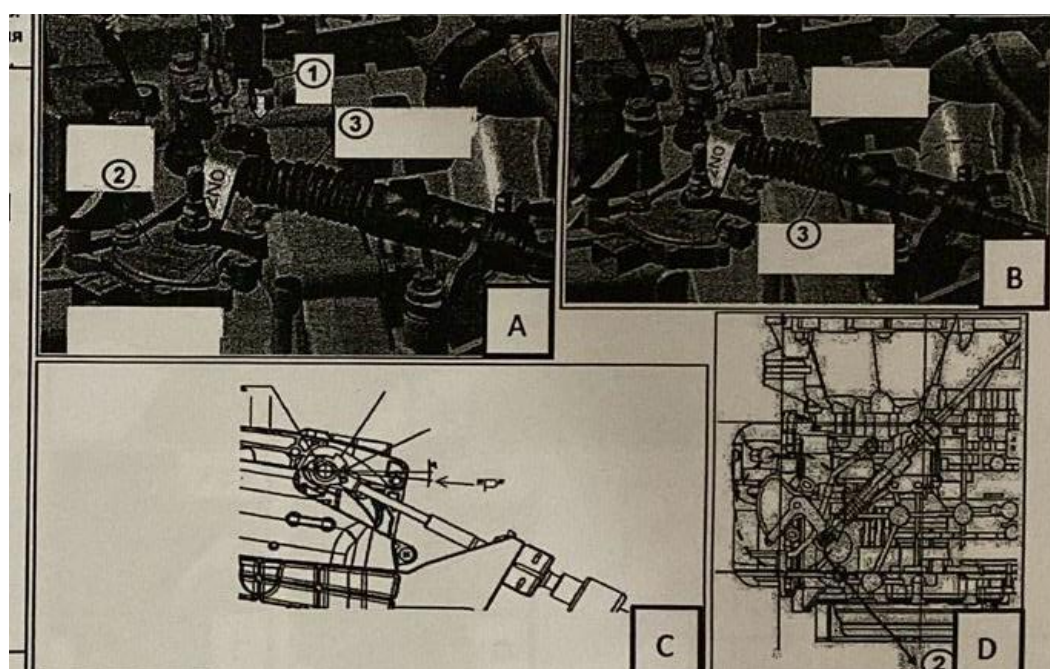


1.4 сурет – Радиаторға салқындатқыштың құбырын жалғау

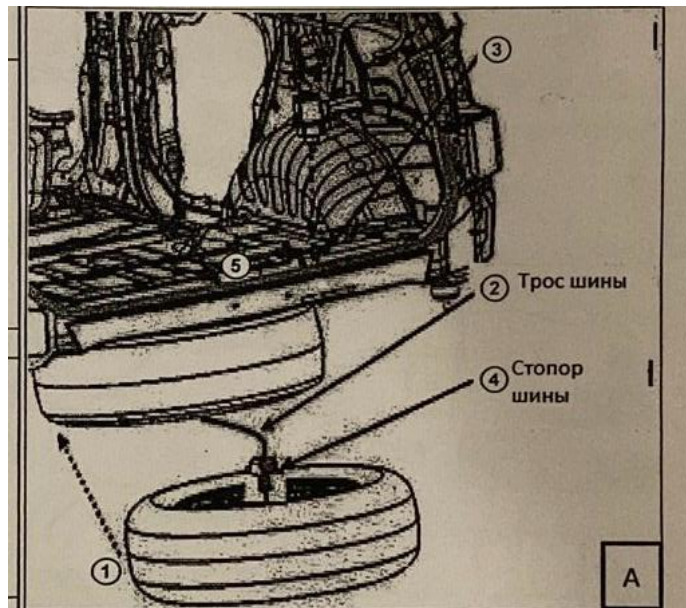




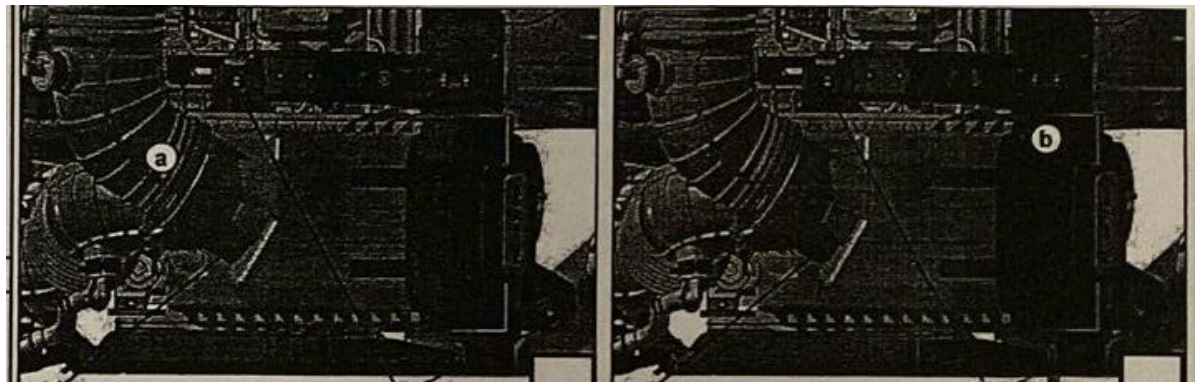
1.5 сурет – Интеркуллер құбырын жалғау



1.6 сурет – БҚ тростарын орнату



1.7 сурет – Қосалқы дөңгелікті орнату



1.8 сурет – Ауа тазартқышты орнату

Төртінші посттағы жұмыс біткен соң, көлікті бесінші постқа итереді.

Бесінші пост. Автокөлікті технологиялық сұйықтықтармен толтыру операцияларын орындайды; VIN нөмірін журналға толтырады. Алтыншы пост. 5 посттағы жұмыс аяқталған соң, оталдырушы слесарь автокөлікті оталдырып, 6 постқа айдап апарады. Сол кезде тежегіштің жұмысын тексереді. Автокөліктің электронды жүйелерінің жұмысын тексереді, 14 автокөліктің VIN нөмірін пайдаланып, планшетке көлікті тіркейді, технологиялық сұйықтықтардың мөлшерін тексереді, т.б. бақылаулар жүргізеді. Операцияларды орындап болған соң автокөлікпен кедергі жолдардан 2-3 рет өтіп жүру. Герметизациялау камерасының алдына айдап алып бару. Автокөлік герметизациялау камерасынан өткен соң, сынақтан кейінгі үрлеу камерасына барып бақыланады. Әрі қарай, соңғы бақылау бекетіне барып, сол бекеттегі бақылаушылардың қорытынды бақылауынан өтеді.



## 2 Арнайы бөлім

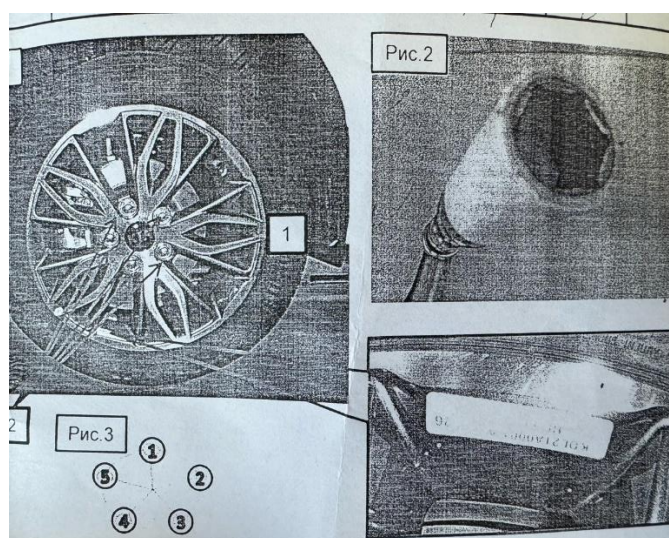
### 2.1 Рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу

4 – постта орындалатын процесстер:

- 1) Вакуумдық құбырды қосу;
- 2) Жанармай құбырын қосу;
- 3) Жылу құбырын қосу;
- 4) Салқындатқыш құбырын қосу;
- 5) Радиатор фишкасын жалғау;
- 6) АКПП орнатып, бекіту;
- 7) Аккумуляторды орнату, бекіту;
- 8) Клеммаларды жалғау;
- 9) Ауа сүзгісін орнату;
- 10) Ауа таратқышты орнату;
- 11) ІЖҚ – қақпағын орнату;
- 12) Дөңгелектерге соңғы моментті қою
- 13) Рульдік карданды рульдік білікке орнату;
- 14) Орындалған жұмыстарды маркер көмегімен белгілеу;
- 15) Бақылау картасына таңбалау.

KIA Sorento дөңгелектеріне соңғы моментін қою процесі:

- 1) Сол жақ артқы дөңгелекке тірек орнатып, көліктің артқа қарай жылжып кетпеуін қамтамасыз етеміз;
- 2) Бұрау моменті ( $120 \pm 10$ ) Нм болатын динамометрлік кілтпен сомынды қатайтамыз;
- 3) Моментті қойған соң, шиналарды арнайы маркермен белгілейміз;
- 4) Жұмысты орындап болған соң, бақылау картасына арнайы таңбамен жұмыстың орындалғанын көрсетіп таңбалаймыз.

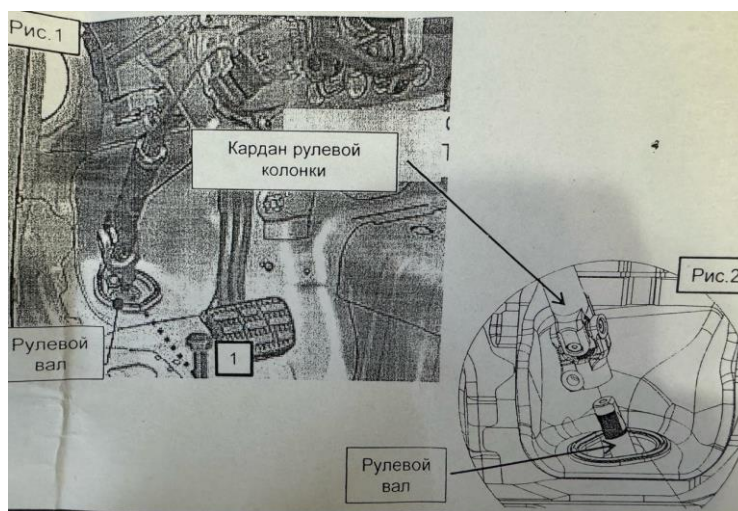


2.1 сурет - Дөңгелектерді соңғы моментін қою процесінің сұлбасы

Соңғы момент қою кезінде 5 жұлдыз ережесін сақтаймыз (сурет 3.1). Себебі, ережені сақтамаған жағдайда дөңгелектерде дисбаланс болуы әбден мүмкін.

KIA Sorento көлігінің рульдік механизмін қосу процесі:

- 1) Рульдік карданды рульдік білікке орнатамыз. Рульдік карданды бекіту тесігі рульдік біліктің ойығына келетіндей етіп орнатамыз;
- 2) Болтты 2-3 орам бұрап бекітеміз;
- 3) Бұрау моменті ( $55 \pm 5$ ) Нм болатын динамометрлік кілтпен бұrandаны бекітеміз;
- 4) Жұмысты орындап болған соң, бақылау картасына арнайы таңбамен жұмыстың орындалғанын көрсетіп таңбалаймыз.



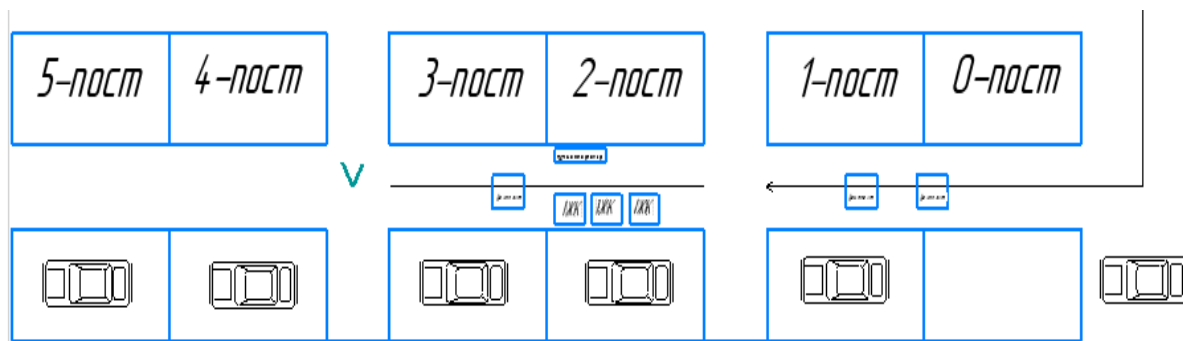
2.2 сурет - KIA Sorento көлігінің рульдік механизмін қосу процесінің сұлбасы

2.1 кесте – 4 – посттағы қолданылатын құрал-жабдықтар тізімі

№	Құрал-жабдықтың атауы	Маркалары	Белгіленуі
1	Бүйірлік кескіш	King Tony	-
2	Бұрандама бұрағыш	King Tony	BSP-BL-12-I06
3	Бита	Saltus	4027101010 GL
4	Динамометрлік кілт	Gedore	4550-10
5	Ұзартқыш	King Tony	½" 4251-10R
6	Бастиек	King Tony	½" 443521M
7	Пневмосомын бұрағыш	Atlas Copco	EP13PTI150

## 2.2 Жұмыс кезіндегі мәселелер және олардың шешімі

Kia цехының автокөлік құрастыру желісінің барлық жұмыс постында тұрдым. Ерекше көзге түскен мәселелердің бірі, 4-посттағы рульдік механизмді қоюшының жұмысы. Өзінің жұмысын атқарып болған соң, көліктің жинақтаушы бөлшектерін алып келуге барады. Жинақтаушы бөлшектер, нөлдік посттан бері барлық посттан өтіп келеді (3.1 - сурет).



2.3 сурет - Рульдік механизмді орнатушының көлік жинақтаушыларын алып келетін жолы

1. Көлікті жинау барысында кейбір көліктер ақаулармен келеді немесе слесарь жинау процесі кезінде қателіктер жіберіп алуы мүмкін.

Шешімі. Слесарьдың бақылау картасын жүргізуі керек. Мысалы, 2 – постта ІЖҚ орнату кезінде салқындатқыштың құбырын қозғалтқышқа орнату керек, егер орнатылмаған жағдайда 3 – постта құбырды орнату мүмкін болмайды. Осы себепті, ІЖҚ гидрокөтергіш көмегімен көтеру барысында салқындатқыштың фиксаторын сындырып жіберуі мүмкін. Слесарь бақылау картасына не себепті сынды, және кім сындырды картаға енгізіп отыруы керек.

2. Алғашқы уақытта слесарьдың жұмысқа бірден кірісіп кетуі

Слесарьдың алғашқы күннен бастап, ешқандай дайындықсыз жұмысқа кірісуі өндіріске және жұмысшының өзіне көптеген зияның тигізуі мүмкін. Мысалы, пневмосомынбұрағыш пистолет арқылы моменті 100 Нм бұрау керек болатын бұранданы, моменті 150 Нм болатын пневмосомынбұрағыш арқылы бұрауға болмайды. Себебі, ақаудың болуына алып келеді.

Шешімі. Алғашқы дайындық базасын құрастыру. Слесарь жұмысқа кіріспес бұрын дайындықтан өтуі керек. Арнайы база керек жабдықтармен жабдықталған. Яғни, ІЖҚ орнату, дөңгелектерді қондыру, артқы трансмиссияны орнату сияқты дайындықтардан өтеді. Сол бойынша, емтихан тапсыру арқылы жұмысқа жіберілу туралы құжаттама алады.

3. Жүріп өтетін жолына байланысты жұмысшы үшін бұл орналасу қолайсыз. Жұмысшы эргономикасына сәйкес келмейді.

Шешімі. Басқарылмалы арба

Яғни, біз жұмысшының эргономикалық жағдайын өсіру үшін басқарылмалы арбаны ұсынып отырмын. Себебі, 0-посттан 4-постқа дейінгі арақашықтық біраз жер, және де жинақтаушы бөлшектер көп болуына байланысты бірнеше рет барып келуіне тура келеді.

Басқарылмалы арба көмегімен, жинақтаушы бөлшектерді тікелей бөлшектерді жинақтау аймағынан алып келуге болады.

Экономикалық тұрғыда жұмыс уақытын азайтуға септігін тигізеді.

## 2.2 кесте – 4 – постта KIA Sorento көлігін жинауға кеткен уақыт

Көлік саны	Жинау уақыты
1	7 минут 32 секунд
2	8 минут 02 секунд
3	7 минут 36 секунд
4	9 минут 7 секунд
5	8 минут 16 секунд
6	8 минут 43 секунд

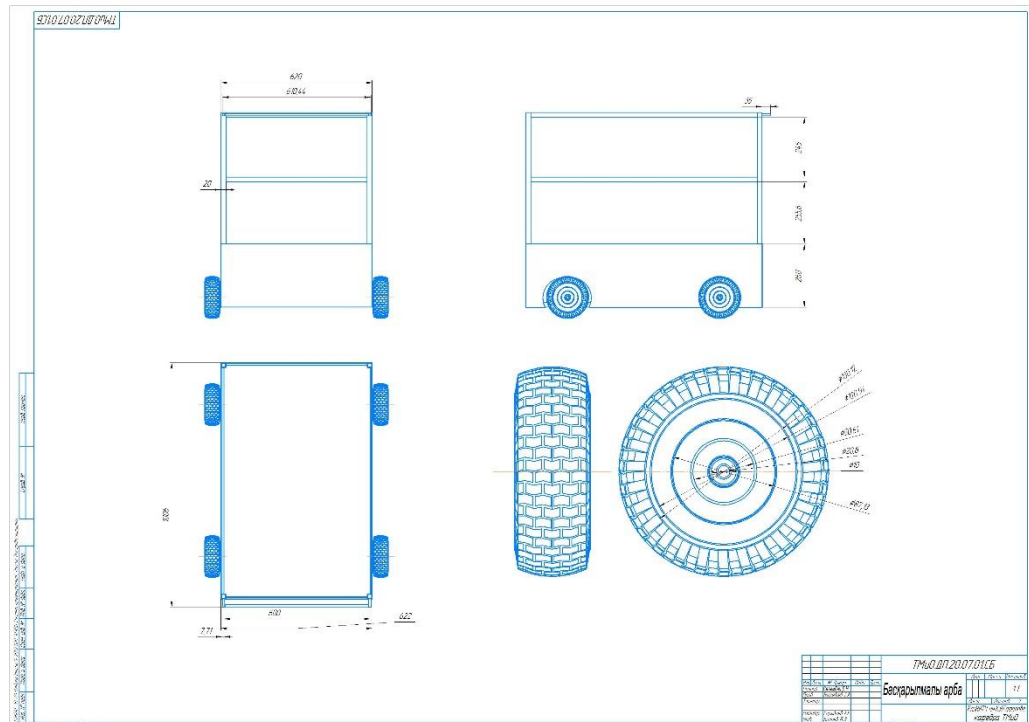
## 2.3 кесте – 4 – посттағы жалпы жинақтар

№	Жинақтар аты	Саны
1	Ауа сүзгісі	1
2	Акумуляторлық батарея қаптамасы	1
3	Ауатаратқыш	1
4	Акумуляторлық батарея тірегі	1

Жұмыс барысында осы негізгі 3 мәселені негізге алдым. Сол бағыт бойынша жұмыс атқарылды.

Тағы бір ескере кететін жағдай, ол түнгі ауысым кезінде жарықтың дұрыс жетпеуі. Кей жағдайларда, машинаның астында жұмыс істеген кезде кейбір ақауларды байқау мәселелер туғызады. Немесе капот астында құбырларды жалғағаннан кейбір оларды бекітетін элементтерді өзінің орнына қою үшін жарықтың жетпеуі.

## 2.3 Құрастыруға қажетті бөлшектерді тасымалдауға арнаған арба конструкцияларына сипаттама



2.4 сурет – Kompas 3D жүйесіндегі басқарылмалы арбаның геометриялық өлшемдері

Техникалық сипаттамасы:

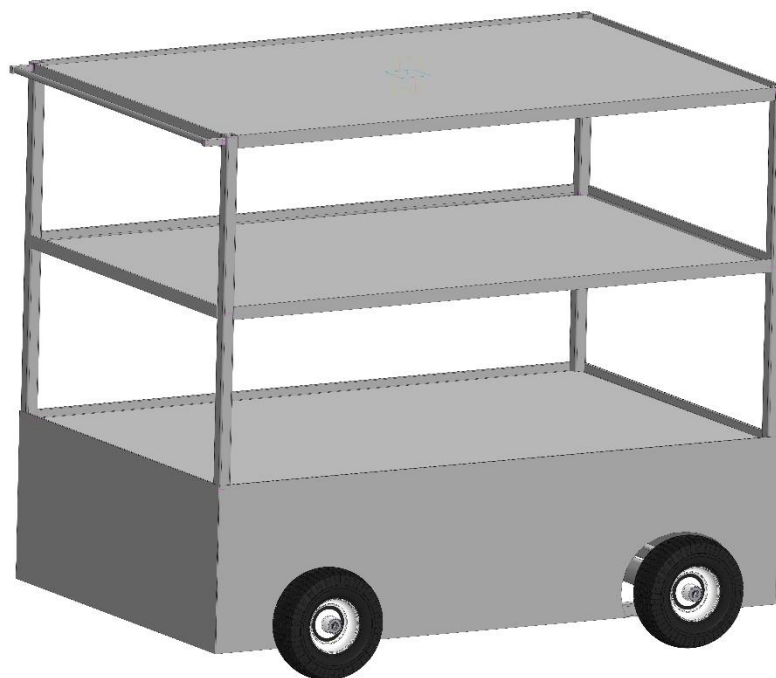
Мақсаты: Автокөліктің жинақтарын тасымалдауға арналған

Құрылыс түрі: құрастыру

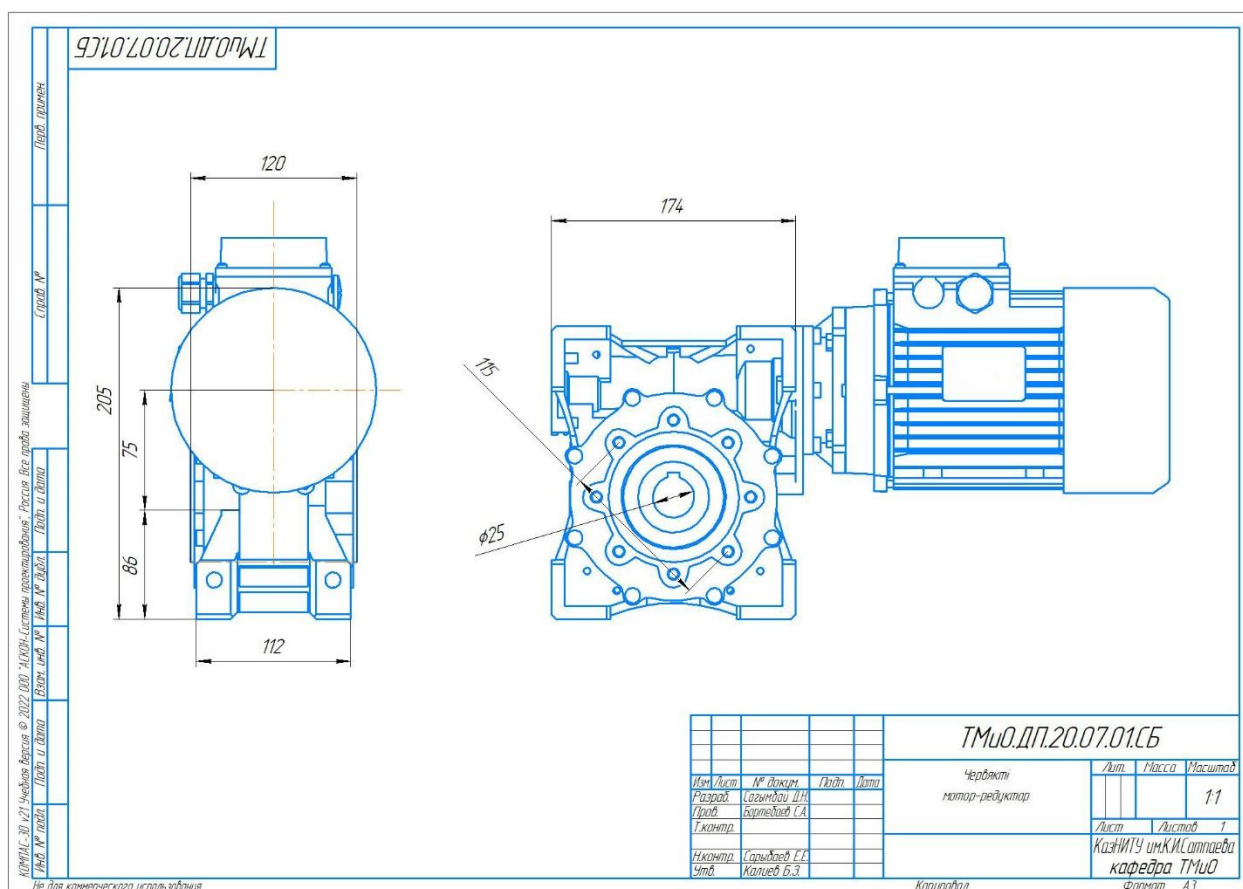
Жалпы өлшемдері: мм

- Ұзындығы 1006
- Ені 622
- Биіктігі 800
- Дөңгелек ұзындығы 150
- Сөрелердің ұзындығы 55

Конструкторлық өлшемдерін, жинақтардың ешқандай зақымсыз орналасуына байланысты өлшеп алынды.

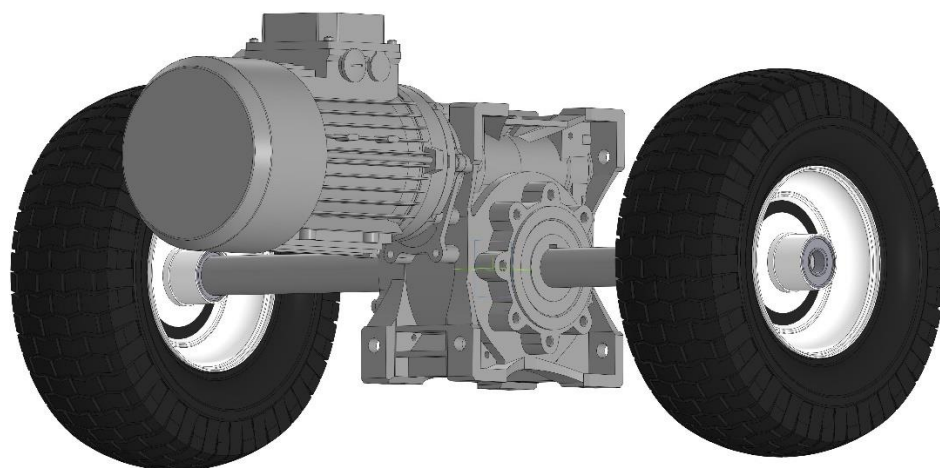


2.5 сурет – Kompas 3D жүйесіндегі басқарылмалы арбаның 3D моделі



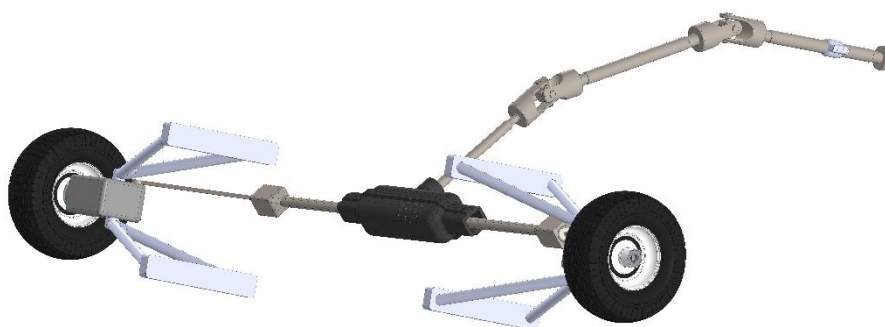
2.6 сурет – Электромотор-редуктордың геометриялық өлшемдері





2.7 сурет – Kompas 3D жүйесіндегі басқарылмалы арбаның артқы трансмиссиясының 3D моделі

Артқы трансмиссия бізде: мотор-редуктордан, дөңгелектен, біліктен тұрады.



2.8 сурет – Kompas 3D жүйесіндегі басқарылмалы арбаның алдыңғы трансмиссиясының 3D моделі

## 2.4 Басқарылмалы арбаның құрылымы және жұмыс істеу принципі

Басқарылмалы арбаны іске қосу үшін мына элементтер қолданылады:

- Басқару пульті – радиотолқындарды қабылдағышқа жіберіп отырады.
- Қабылдағыш – басқару пультінен келген радиотолқындарды платалар қабылдайды және қозғалтқышты іске қосады.
- Қозғалтқыш – барлық механизмді іске қосады.

Басқарылмалы арбада орналасқан қабылдағыш басқару пульті арқылы жіберілген радиотолқынды сигналдарды қабылдап алады. Қабылдағыш қозғалтқышты және де басқа да механизмдерді іске қосады. Қуат көзіне аккумуляторлық батареяларды қолдануға болады. Қуат көзі ретінде Li-Po

батареяларын қолданамыз. Себебі, Li-Po батареялар икемді, полимерлі электролиттер есебінен кез-келген қолайлы формада жасауға болады. Жоғары энергия тығыздығы себепті үлкен сыйымдылыққа ие және өте көп мөлшерде энергия сақтайды. Басқа материалдан жасалған батареяларға қарағанда өте тез зарядталады. Беріктігі өте жоғары. Осы негіздерге қарап, литий-полимерлі батареяларды қолданамыз, және де практикада кеңінен қолданыста.

Алдыңғы трансмиссиядағы қозғалтқыш дөңгелектерді оңға және солға бұруға жауапты, ал артқы трансмиссиядағы қозғалтқыш дөңгелектерді алға және артқа қозғалтуға жауапты. Платаның ішінде микросхема, радиоқабылдағыш және күшейткіш орнатылған.

Платаның ішінде конденсатор, диодтар және резистор орналасқан.

Электроқозғалтқышқа қажетті қуат беру микросхема арқылы реттеледі.

- Басқару кезінде басқару пультінде қозғалысты берген жағдайда, радиотолқынды сигнал қабылдағышқа жіберіледі;

- Қабылдағыш толқындарды қабылдап, тарту жүйесіне жібереді. Тарту жүйесі дөңгелектерді қозғалысқа келтіреді;

- Жылдамдық реттегіш электроқозғалтқыштың айналу жылдамдығын реттейді.

Басқару жүйесі:

1. Жұмысшы басқару пульті арқылы команда береді;
2. Басқару пультінен қабылдағышқа сигналдар барады;
3. Қабылдағыш радиотолқынды сигналдарды қабылдағаннан кейін оны жылдамдықты реттегішке жібереді;

4. Жылдамдықты реттегіш жұмысшы берген командаға байланысты қозғалтқышқа қуат беруді өзгертеді;

5. Жетек басқарылмалы арба бағытын өзгерту арқылы руль механизмінің орнын басады;

6. Басқарылмалы арба берілген командаларды орындайды, яғни қозғалысқа түседі.

## **2.5 Басқарылмалы арбаның қозғалтқыш қуатын және негізгі параметрлерін есептеу**

Электромотордың қуаты – электр энергиясын кинетикалық энергияға айналдыратын жабдықтың паспорты.

Электромотордың қуатын есептеу ең маңызды параметрлердің бірі болып табылады. Қуатына байланысты, басқарылмалы арбаның қозғалыс кезінде қалай көрсетініне тікелей байланысты. Бізге электроқозғалтқыш таңдау кезінде негізінен номиналды қуат көрсетіледі. Себебі, номиналды қуат қозғалтқыштың қызып кетпей жұмыс істеуін көрсетеді.

Ең алдымен біз батареяның беретін қуатын анықтаймыз. Батарея негізгі қуат көзі болғандықтан, электр жетектің қуаты тікелей батареяға байланысты. Батареяның қуаты:



$$P = I \times U, \quad (2.1)$$

- Ток күші  $I = 4 \text{ A}$ ,  $25 \text{ C}$
- жүктеме кезіндегі батареядағы кернеу  $U = 22,2 \text{ В}$

$$P = (25 \times 4) \times 22,2 = 2,22 \text{ кВт}$$

Келесі негізгі параметр, ол электроқозғалтқыштың өзінің қуаты:

$$P = F \times 2\pi \times v \times R \quad (2.2)$$

- мұндағы  $F$  – тарту күші –  $29 \text{ Н}$
- $v$  – бұрыштық жылдамдық –  $98 \text{ айн/с}$
- $R$  – біліктің радиусы –  $125 \text{ мм}$

$$P = 29 \times 2 \times 3,14 \times 98 \times 0,125 = 2230 \text{ Вт}$$

2230 Вт электроқозғалтқыштың қуаты болып табылады.

1. Червякті берілісті есептеу

Червякті доңғалақ материалын таңдау червяк бұрылыстарының доңғалақ тістері бойымен сырғанау жылдамдығына байланысты.

Сырғанау жылдамдығы мәні:

$$v_s = 4,5 \cdot 10^{-4} n_1 \sqrt[3]{T_2} \quad (2.3)$$

мұндағы  $n_1$  - червяктің айналу жиілігі,  $\text{мин}^{-1}$ ;

$T_2$  – червякты берілістің дөңгелегіндегі айналу моменті,  $\text{Нм}$ .

$$N_s = 4,5 \times 10^{-4} \times 2800 \times \sqrt[3]{23} = 3,5 \text{ м/с}$$

2. Червякті дөңгелегі үшін рұқсат етілген байланыс кернеулерін анықтау

Червякті дөңгелегінің тәжі материалы үшін рұқсат етілген байланыс кернеулері:

$$[\sigma_H] = \sigma_{Hlim} C_v Z_N, \text{ МПа}, \quad (2.4)$$

мұндағы  $\sigma_{lim}$  - жүктеме циклдарының базалық санындағы доңғалақ тістерінің жанасу төзімділігінің шегі,  $N_{H0} = 10^7$  (қосымша 3).

$C_v$  - доңғалақ материалының тозу қарқындылығын ескеретін коэффициент. Қалайысыз қола үшін  $C_v = 1$ , қалайымен қола үшін  $C_v = 1,66 \times 10^{-0,352}$  егер жылдамдығы  $4-8 \text{ м/с}$  аралығында болса, егер жылдамдығы  $8 \text{ м/с}$ -ден үлкен болса онда  $C_v = 0,8$ .

$Z_N$  - берілістің қызмет ету мерзімі мен жүктеме режимінің әсерін ескеретін беріктік коэффициенті

$$Z_N = \sqrt[8]{10^7 / N_K} \quad (2.5)$$

Берілістің тұрақты жұмыс режимінде барлы қызмет ету мерзімінде червякті дөңгелегінің тістерін жүктеу циклдерінің есептік саны

$$N_K = 60 n_2 L_h \quad (2.6)$$

$$N_K = 60 \times 560 \times 4964 = 1,6 \times 10^8$$

мұндағы  $n_2$  - доңғалақтың айналу жиілігі,  $\text{мин}^{-1}$ ,  $560 \text{ мин}^{-1}$ ;

$L_h$  – берілістің қызмет ету мерзімі.

$$L_h = 2920 L K_\Gamma K_c, \text{ с} \quad (2.7)$$

$$L_h = 2920 \times 1 \times 0,85 \times 2 = 4964 \text{ с}$$

мұндағы  $L$  – берілістің жұмыс істеу жылы;

$K_\Gamma$  - берілістің жылдық пайдалану коэффициенті,  $K_\Gamma = 0,85$ ;

$K_c$  - тәулігіне берілістің жұмысының ауысым саны.

Қалайысыз қола үшін  $Z_N = 1$ .

$$[\sigma_H] = 250 - 25 \times 3,5 = 162,5 \text{ МПа}$$

3. Червякті дөңгелек үшін рұқсат етілген иілу кернеулерін анықтау

Ұзақ жұмыс кезінде червякті дөңгелектің тістері үшін рұқсат етілген иілу кернеулері

$$[\sigma_F] = \sigma_{Flim} Y_N, \text{ МПа}, \quad (2.8)$$

мұндағы  $\sigma_{Flim}$  - жүктеме циклдерінің базалық санына сәйкес келетін иілу кезіндегі тістердің төзімділік шегі  $N_F = 10^6$  (қосымша 3);

$Y_N$  - иілу үшін тістерді есептеу кезінде беріктік коэффициенті.

$$Y_N = \sqrt[9]{10^6 / N_k} \quad (2.9)$$

$$Y_N = \sqrt[9]{10^6 / 1,6 \times 10^8} = 0,56$$

$$[\sigma_F] = 0,08 \times 500 + 0,25 \times 200 \times 0,56 = 67 \text{ МПа}$$

4. Осъаралық қашықтықты анықтау

Червякті дөңгелек тістерінің жұмыс беттерінің жанасу беріктігі жағдайынан осъаралық қашықтық

$$a_w \geq K_a \sqrt[3]{T_2 K / [\sigma_H]^2}, \text{ мм}, \quad (2.10)$$

мұндағы  $K_a = 530$ ;

$T_2$  - червякті дөңгелегіндегі айналу моменті, Нм;

$K$  - жүктеме коэффициенті;

$[\sigma_H]$  - доңғалақ үшін рұқсат етілген байланыс кернеуі, МПа.

Тұрақты жүктеме режимінде және жалпы машина жасау үшін әдеттегі червякті беріліс дәлдігінде жүктеме коэффициентінің келесі мәндері қабылданады:  $K=1$  егер жылдамдығы 3 м/с кіші болса,  $K=1,1-1,3$  егер жылдамдығы 3 м/с үлкен болған жағдайда.

$$a_w \geq 530 \sqrt[3]{23 \times 1/162,5^2} = 50,6 \quad (2.11)$$

(МЕСТ 6636-69) бойынша осьаралық қашықтықты  $a_w=50$  деп қабылдаймыз.

4. Червякті дөңгелектің тістерінің санын анықтау

Доңғалақ тістерінің саны

$$z_2 = z_1 u \quad (2.12)$$

$$z_2 = 4 \times 5 = 20$$

5. Беріліс модулін анықтау

Червякті берілістің осьтік модулі

$$m = (1,4-1,7) a_w / z_2, \text{ мм}, \quad (2.13)$$

$$m = (1,4-1,7) 50,6 / 20 = (3,5-4,25) = 4$$

МЕСТ 19672-74 (кесте 4) бойынша  $m=4$  деп қабылдаймыз.

6. Червяк диаметрінің коэффициентін таңдау

Червяк диаметрінің коэффициентінің шамамен мәні

$$q = (2a_w / m) - z_2 > q_{\min}, \quad (2.14)$$

$$q = (2 \times 50) / 4 - 20 = 5$$

Червяк диаметр коэффициентінің алынған мәні ең жақын стандартқа дейін жуықталады (қосымша 4).  $q_{\min} = 0,212z_2$

7. Червяктің орын ауыстыру коэффициентін анықтау

$$x = (a_w / m) - 0,5(z_2 + q), \quad (2.15)$$

$$x = (50/4) - 0,5(20+5) = 0,$$

$x=1$ .

Осьралық қашықтықтың нақты мәні

$$a_w = 0,5m (q + z_2 + 2x), \text{ мм}, \quad (2.16)$$

$$a_w = 0,5 \times 4(5+20+2) = 54$$

8. Беріліс коэффициентін нақтылау

Нақты беріліс коэффициенті

$$u_\phi = z_2 / z_1 \quad (2.17)$$

$$u_\phi = 20/4 = 5$$

Берілген беріліс коэффициентінен ауытқу

$$\Delta u = \frac{|u_\phi - u|}{u} 100 \quad (2.18)$$

$$\Delta u = |5 - 5|/5 = 0$$

9. Червяк бұрылысының көтерілу бұрыштарын анықтау

Бөлгіш көтеру бұрышы

$$\gamma = \arctg(z_1 / q). \quad (2.19)$$

$$\gamma = \arctg(4/5) = 0,67$$

Бастапқы көтеру бұрышы

$$\gamma_w = \arctg[z_1/(q+2x)] \quad (2.20)$$

$$\gamma_w = \arctg[4/(5+2)] = 0,5191$$

10. Байланыс беріктігіне берілісті тексеру есебі

Байланыс кернеулері

$$\sigma_H = Z_0 \sqrt{KF_{t2}/d_2 d_{w1}} \leq [\sigma_{HP}], \text{ МПа} \quad (2.21)$$

мұндағы  $Z_0 = 340$  - Архимед, конвульсиялық және эволюциялық червякті берілістер үшін,  $Z_0 = 275$  - червякті бұрылыстарының ойыс профилі бар берілістер үшін

$K$  – жүктеме коэффициенті

$F_{t2}$  - дөңгелектегі аудандық күш

$$F_{t2} = 2000 T_2 / d_2, \text{ Н}; \quad (2.22)$$

мұндағы  $d_2$  - бөлу диаметрі червяк дөңгелегіндегі айналмалы күш

$$d_2 = m z_2, \text{ мм}; \quad (2.23)$$

$$d_2 = 4 \times 20 = 80 \text{ мм}$$

мұндағы  $d_{w1}$  – червяктің бастапқы диаметрі

$$d_{w1} = m (q + 2x), \text{ мм}; \quad (2.24)$$

$$d_{w1} = 4(5 + 2) = 28 \text{ мм}$$

Червякті берілістер үшін жүктеме коэффициенті

$$K = K_\beta K_v, \quad (2.25)$$

мұндағы  $K_\beta$  – доңғалақ тісінің ұзындығы бойынша жүктеме концентрациясының коэффициенті

$K_v$  – динамикалық жүктеме коэффициенті,  $K_v = 1$

Динамикалық жүктеме коэффициентін  $K_v$  (қосымша 6) бойынша, беріліс дәлдігінің дәрежесіне байланысты (қосымша 5) және сырғанау жылдамдығы.

$$F_{t2} = 2000 \times 23 / 80 = 575$$

$$\sigma_H = 275 \sqrt{575 / 80 \times 28} = 394$$

Есептік кернеудің рұқсат етілген байланыс кернеулерінен ауытқуы

$$\Delta \sigma_H = (\sigma_H - [\sigma_{HP}]) 100 / [\sigma_{HP}], \%. \quad (2.26)$$

$$\Delta \sigma_H = (380 - 394) 100 / 380 = - 3,6 \%$$

11. Червяк пен червяк дөңгелегінің негізгі өлшемдерін анықтау

Червяктың өлшемдері:

Бөлу диаметр

$$d_1 = m q, \text{ мм}, \quad (2.27)$$

$$d_1 = 4 \times 5 = 20 \text{ мм}$$

Бұрылыс шыңдарының диаметрі

$$d_{a1} = d_1 + 2m, \text{ мм}, \quad (2.28)$$

$$d_{a1} = 20 + 2 \times 4 = 28 \text{ мм}$$

Ойыстарының диаметрі

$$d_{f1} = d_1 - 2,4m, \text{ мм}, \quad (2.29)$$

$$d_{f1} = 20 - 2,4 \times 4 = 10,4 \text{ мм}$$

Червякті дөңгелектің тәжінің өлшемдері:  
Бөлу диаметрі

$$d_2 = m z_2, \text{ мм}, \quad (2.30)$$

$$d_2 = 4 \times 20 = 80 \text{ мм}$$

Тістердің ұштарының диаметрі

$$d_{a2} = d_2 + 2 (1 + x) m, \text{ мм}, \quad (2.31)$$

$$d_{a2} = 80 + 2(1+1)4 = 96 \text{ мм}$$

Тіс ойықтарының диаметрі

$$d_{f2} = d_2 - 2 (1,2 - x) m, \text{ мм}, \quad (2.32)$$

$$d_{f2} = 80 - 2(1,2-1)4 = 74 \text{ мм}$$

Беріліс тістерінің ойықтарының диаметрі

$$d_{ae2} \leq d_{a2} + 6 m / (z_1 + 4), \text{ мм}, \quad (2.33)$$

$$d_{ae2} \leq 96 + 6 \times 4 / (4+4) = 15$$

Беріліс дөңгелегінің тәжінің ені

$$b_2 = (0,7 - 0,1x) d_{a1}, \text{ мм}, \quad (2.34)$$

$$b_2 = (0,7 - 0,1) 28 = 16,8 \text{ мм}$$

## 12. Берілістің ПӘК анықтау

Червякті берілістің жалпы пайдалы әрекет коэффициенті

$$\eta = 0,96 \operatorname{tg} \gamma_w / \operatorname{tg}(\gamma_w + \rho), \quad (2.35)$$

мұндағы  $\gamma_w$  - Червяқтың бұрылысының бастапқы көтерілу бұрышы  
 $\rho$  – берілген үйкеліс бұрышы. Үйкеліс бұрышының мәнін  
(қосымша 7) аламыз.

$$\eta = 0,96 \operatorname{tg} 0,5191 / \operatorname{tg}(0,5191 + 1^\circ 40') = 0,89$$

## 13. Ілінісу күштерін анықтау

Дөңгелектегі осьтік күшке тең червяқтағы айналмалы күш

$$F_{t1} = F_{a2} = 2 \cdot 10^3 T_2 / (d_{w1} u_{\phi} \eta), \text{ Н}, \quad (2.36)$$

$$F_{t1} = 2 \times 10^3 \times 23 / (28 \times 5 \times 0,89) = 370 \text{ Н}$$

Дөңгелектегі айналмалы күшке тең червяқтағы осьтік күш

$$F_{a1} = F_{t2} = 2 \cdot 10^3 T_2 / d_2, \text{ Н}, \quad (2.37)$$

$$F_{a1} = 2 \times 10^3 \times 23 / 80 = 575 \text{ Н}$$

Червяк пен дөңгелектегі радиалды күштер

$$F_{r1} = F_{r2} = F_{t2} \operatorname{tg} \alpha / \cos \gamma_w, \text{ Н}, \quad (2.38)$$

$$F_{r1} = 575 \operatorname{tg} 0,404 / \cos 0,5191 = 283 \text{ Н}$$

мұндағы  $\alpha = 22^\circ$ .

### **3 Жөндеу және техникалық қызмет көрсету**

#### **3.1 Жөндеу жұмыстары**

Ең бірінші және кеңінен таралған мәселелердің бірі ол пісіріліп бекітілген сымдардың ажырап кетуі. Схемаға сәйкес, жалғанған тізбек ашық болып қалады және де толығымен жұмыс істемейді. Шешімі ретінде пісіретін аспап арқылы сынған клемманы тауып, тазартып, пісіреміз.

Келесі мәселе басқару пультіндегі контактілерде туындауы мүмкін. Яғни, контактілер ажырап кетуі мүмкін. Реттеу үшін, басқару пультіндегі платаны алып, орналасқан металл контактілерді жалғап, бекітеміз. Егерде, плата күйіп кеткен жағдайда оны жаңасына ауыстыру керек.

Тағы да бір мәселелердің бірі жылдамдықты реттегіштің істен шығуы немесе күйіп кетуі. Басқарылмалы арбаны басқа да бір грунтты жерлермен жүргізсе, оның жылдамдықты реттегіште орналасқан мосфеттері күйіп кетуі мүмкін. Егер микросхема жанып кеткен жағдайда, онда жаңадан модуль сатып алуға тура келеді. Зақымдалған бөлшекті, компьютердің видеокартасымен ауыстыруға болады.

Толық жөнделіп болғаннан кейін тексеруден және сынақтан өткізу керек.

#### **3.2 Басқарылмалы арбаға техникалық қызмет көрсету**

Кез-келген көлікке ТҚ жасалғандай басқарылмалы арбаға ТҚ жасау өте маңызды. Бұл, оның тұрақты және үздіксіз жұмыс атқаруын қамтамасыз етеді. ТҚ атқарылмаған жағдайда басқарылмалы арбаның жұмыс істеу мерзімі қысқарады. ТҚ мына негіздерден тұрады:

1. Жуып тазалау. Белгілі бір уақыт өткеннен кейін, кірден және шаңнан тазарту керек. Бірінші, барлық электронды элементтерін, батареяларын және де ылғалға төзімсіз корпустарын алып тыстау керек. Содан соң, ауа көмегімен немесе арнайы спрейді қолдану арқылы шаңнан тазарту шарт.

2. Кептіру. Шаңнан тазартып болғаннан кейін, ылғал бөлшектерін кептіру қажет. Ол үшін шаш кептіргішті қолдануға болады. Орташа температураға қойып, барлық бөлшектерді кептіру керек. Дөңгелектердің толықтай құрғақ болғанына аса қатты мән беру керек. Себебі, дөңгелектерінде су көп жиналады. Барлық бөлшектерде ылғал қалмағанына көз жеткізу шарт. Өйткені, ылғал неғұрлым көп болса, соғұрлым металл бетін коррозия және тот басып кетуі мүмкін.

3. Бақылау. Келесі процесс бақылау процессі болып табылады. Басқарылмалы арба элементтерін визуалды түрде бір бақылап шығу керек. Электроқозғалтқышқа және трансмиссияға ерекше назар аудару керек. Бөгде элементтердің түсіп кетпеуін бақылау қажет. Электроқозғалтқышпен электронды бөлшектердің мықтап бекітілгенін, басқа да элементтердің



бекітілгенін қамтамасыз ету керек. Сынған немесе жарық түскен бөлшектерді жаңасына ауыстыру шарт. Майланатын бөлшектерді майлаймыз.

4. Электро бөлшектерді тексеру. Батареяларды сыртқы зақымдануға тексеру шарт. Егер анықталған жағдайда батареяларды жаңасына ауыстыру керек. Басқару пультіндегі батареяларды да тексеріп алу керек. Электроқозғалтқыштан шыққан сымдарды қарау керек, қысылып қалмауы қажет. Трансмиссияға жақын орналасып, оқшаулаусыз орын қалдырмау керек. Радио қорапты ашып, конденсацияға тексеру шарт. Температураның өзгеруіне байланысты, конденсация пайда болуы мүмкін.

5. Сақтау. Техникалық қызмет көрсетіліп болғаннан кейін, радиоарбаны дұрыс жерде сақтау шарт. Қолайлы температура, ылғалдығы өте төмен жерде сақталуы керек. Ал, батареяларды отқа төзімді пакеттерде бөлек сақтаған дұрыс болады.

Басқарылмалы арбаға техникалық қызмет көрсету осы негіздерден тұрады. Уақытылы техникалық қызмет көрсету, басқарылмалы арба үздіксіз және ақаусыз жұмыс істеуіне пайдасын тигізеді.

## 4 Экономикалық есептеу

### 4.1 Жобаның экономикалық тиімділігі

Экономикалық есептеу бөлімінде біз ұсынып отырған жобаның өндіріске қаншалықты пайдасын тигізетінің қарастырамыз. Яғни, экономикалық шығын келтірмей, және де жұмысшыға да эргономикалық пайдасын тигізуі шарт.

Есептеу кезінде қарастыратын көлігіміз KIA Sorento.

KIA Sorento көлігінің нарықтағы орташа бағасы – 18 690 000тг

Бір бригадалағы жұмысшылар саны – 18

Бір күнге қойылатын жоспар, N – 30 көлік

Бір ауысымдағы жұмыс уақыты, t (сағ) – 8 сағат

Бір ауысымда шығарылатын көліктің құны -  $30 \times 18\,690\,000 = 560\,700\,000$ тг

Бір сағатта –  $560\,700\,000 \div 8 = 70\,087\,500$  тг

4.1 кесте – 4 – Постта KIA Sorento көлігін жинақпен бірге жинауға кететін уақыт

Көлік саны	Жинау уақыты
1	9 минут 32 секунд
2	11 минут 2 секунд
3	10 минут 4 секунд
4	9 минут 7 секунд
5	8 минут 16 секунд
6	11 минут 47 секунд

Осы берілген кестедегі мәндерден орташа жинауға кеткен уақытты анықтаймыз:

$$t_{\text{орт}} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6}{n} \quad (4.1)$$

Осы формуладан:

$$t_{\text{орт}} = \frac{572 + 662 + 604 + 547 + 496 + 707}{6} = 598 \text{ сек}$$

Орташа есеппен 9 минут 58 секунд жинауға және жинақтау бөлшектерін алып кетуге кетеді.

Басқарылмалы арбаны енгізген жағдайда осы 9 минут 58 секундтен 2 минут жинақтауды алып келуге кеткен уақытты алып тыстасақ, 7 минут 58 секундта (те) көлік толығымен жиналып болады. 4 – посттан бөлек барлық

посттардың жинау уақытын алып қараған жағдайда, әр пост көлікті кемінде 7 минут уақыт ішінде жинап болады. Сонда:

$$t_6 = t_{\text{орт}} \times N, \quad (4.2)$$

мұндағы  $t_6$  – бастапқы жағдайдағы көлікті жинауға кеткен жалпы уақыт.

$$t_6 = 598 \times 30 = 17\,940 \text{ сек}$$

Ұсынысты енгізгеннен кейін:

$$t_p = t_e \times N \quad (4.3)$$

мұндағы  $t_p$  – радиоарбаны енгізгеннен кейінгі жинауға кететін уақыт

$$t_e = 478 \times 30 = 14\,340 \text{ сек}$$

Осы анықтаған уақыт арқылы жалпы жинау үшін қанша уақыт үнемдегеніміз:

$$t = t_6 - t_e \quad (4.4)$$

мұндағы  $t$  – жинау кезіндегі үнемдеу уақыты

$$t = 17940 - 14340 = 3600 \text{ сек}$$

Сонда біз 3600 секунд үнемдейміз. Уақытты анықтау арқылы өндіріске қаншалықты пайда алып келетінің анықтауға болады. 60 минутта шамамен тағы да 4 көлік жинауға болады. Сонда:

$$n = n_k \times 4 \quad (4.5)$$

Мұндағы  $n$  – 4 көліктің құны  
 $n_k$  – 1 көліктің құны

$$n = 18\,690\,000 \times 4 = 74\,760\,000 \text{ тг}$$

Басқарылмалы арбаны енгізу арқылы өндіріс 74 760 000 тг-ге ұтады. Және де тағы бір еске алатын жағдай ол жұмысшының эргономикасына өте көп пайдасын тигізеді.

## **5 Еңбек қорғау және техника қауіпсіздігі**

### **5.1 Еңбекті қорғау туралы жалпы мәліметтер**

Өндірістің ең басты міндеттерінің бірі ол – жұмысшының қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады.

180 – бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы талаптар және шараларды қаржыландыру

181 – бап. Жұмысшының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау бағытындағы құқықтары мен міндеттері

1. Жұмысшының мыналарға толық құқығы бар:

1) Еңбекті қорғау және еңбек қауіпсіздігі талаптарына сәйкес келетін жұмыс орны;

2) Еңбек қауіпсіздігі және еңбек қорғау талаптарына сай келетін, ұжымдық талатарға сай келетін санитариялық-тұрмыстық үй-жайлармен жеке және ұжымдық қорғау құралдарымен қамтамасыз ету;

3) Еңбек инспекциясы жөніндегі жергілікті органға жұмыс орнындағы еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғауды тексеру туралы өтініш;

4) Еңбек жағдайларын, қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды жақсартуға байланысты мәселелерді тексеруге және қарауға жеке немесе өз өкілі арқылы қатысу;

5) Жұмыс беруші жеке немесе ұжымдық қорғау құралдарымен қамтамасыз етпеген жағдайда және денсаулыққа немесе өмірге қауіп төндіретін жағдай туындаған кезде бұл туралы тікелей басшыға немесе жұмыс берушіге жазбаша хабарлай отырып, жұмысты орындаудан бас тарту;

6) Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен Еңбек міндеттерін қауіпсіз атқару үшін қажетті білім беру және кәсіптік даярлық;

7) Жұмыс берушіден жұмыс орнының және ұйымның аумағының сипаттамалары, еңбек жағдайларының жай-күйі, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы, қолданыстағы кәсіптік тәуекел туралы, сондай-ақ зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен қорғау жөніндегі шаралар туралы сенімді ақпарат алу;

8) Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарға сәйкес келмеуіне байланысты ұйымның жұмысын тоқтата тұру уақытына жалақыны сақтау.

2. Жұмысшы міндетті:

1) Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі белгіленген нормаларды, ережелер мен нұсқаулықтарды сақтау;

2) Жұмыс берушіні немесе жұмысты ұйымдастырушыны өндірістік жарақаттанудың немесе қызметкерлердің денсаулығына өзге де зақым келтірудің әрбір жағдайы, кәсіптік аурудың (уланудың) белгілері туралы, сондай-ақ адамдардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін кез келген жағдайлар туралы дереу хабардар етуге міндетті;

3) Денсаулық сақтау саласындағы уәкілетті орган белгілеген тәртіппен міндетті алдын ала және мерзімді медициналық қарап-тексеруден, сондай-ақ ауысым алдындағы және өзге де медициналық куәландырудан өтуге міндетті;

4) Жұмыс берушінің талабы бойынша жұмыс берушінің актісінде көзделген жағдайларда, сондай-ақ басқа жұмысқа ауысқан кезде профилактикалық медициналық қарап-тексеруден өтуге міндетті;

5) Еңбек міндеттерін орындауды жалғастыруға кедергі келтіретін мүгедектік белгіленгені немесе денсаулық жағдайының өзге де нашарлағаны туралы жұмыс берушіге хабарлау;

6) Жұмыс беруші ұсынған жеке және ұжымдық қорғаныс құралдарын мақсатына сай мүлтіксіз пайдалану және қолдану;

7) Мемлекеттік еңбек инспекторының, еңбекті қорғау жөніндегі техникалық инспектордың, ішкі бақылау мамандарының талаптарын, сондай-ақ медициналық мекемелер белгілеген емдеу және сауықтыру іс-шараларын орындау;

8) Жұмыс беруші айқындаған және Қазақстан Республикасының заңнамасында көзделген тәртіппен еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау бойынша оқудан, нұсқамадан және білімін тексеруден өту.

## **5.2 Басқарылмалы арбаны қолдану кезіндегі қауіпсіздік ережелері**

1. Күн сәулесі тікелей түсетін жерге қалдырмау;

2. Егер ылғалдан қорғайтын затбелгі болмаса және модель құрылымының тұтастығы сақталмаса, басқарылмалы арбаның және оның компоненттерін ылғалдамау керек;

3. Басқарылмалы арбаға және оның компоненттеріне кез-келген ерітінділердің, тұздардың әрекет етуіне жол берілмейді;

4. Басқару пультінің ылғалдануына жол бермеу керек;

5. Күшті электромагниттік өрістерге жол бермеу шарт. Радиостанциялардың, электр желілерінің немесе басқа радио кедергі көздерінің жанында пайдаланбау керек;

6. Кедергілер жоқ белгілі бір жерде таңдап пайдалану;

7. Ылғалды жерде сақтамау керек;

8. Соққыларға, құлауға және дірілге жол бермеу қажет;

9. Айналмалы бөліктерін және ротордың айналуын қадағалау;

10. Кір мен шаңның түсуіне жол бермеу керек;

11. Бөгде заттарды қоймау шарт;

12. Қосылған батареямен немесе электрондық құрылғымен бірге сақтамау керек;

13. Автомобиль жолдарында, сондай-ақ тар жерлерде пайдаланбау керек. Бұл нұсқауларды орындамау жұмысшылардың жарақаттануына немесе мүліктің зақымдалуына алып келуі әбден мүмкін;

14. Қысқа тұйықталудың болмауын бақылау;

15. Электр қозғалтқышын 60°C немесе одан жоғары температураға дейін қыздырмау қажет;

16. Басқарылмалы арбаны оның компоненттеріне немесе беріліс қорабына соққы немесе шамадан тыс жүктеме жасамау керек;

17. Конструкциясына ешқандай өзгерту жасауға болмайды;

18. Әрқашан жабдықтың батареясын тексеру керек. Егер батарея зақымдалған немесе зарядсызданған болса, радио сигналды беру және қабылдау бұзылады және іске қосу кезінде басқарылмалы арбаны басқару мүмкін болмайды, бұл апаттар басқарылмалы арбаның бұзылуына алып келуі мүмкін;

19. Басқарылмалы арбаны басқара алмаған жағдайда, оны пайдаланбау керек. Мәселе шешілмейінше қайта іске қоспаған дұрыс;

20. Жұмыс кезінде электроқозғалтқыш пен батареясы қызып кетуі мүмкін. Электроқозғалтқыштың қызмет ету мерзімін ұзарту үшін оны қайта іске қоспас бұрын 10-15 минут суыту қажет;

21. Ешқандай өнім суға толығымен батыруға арналмаған!

22. Басқарылмалы арба дұрыс жұмыс істемеу немесе техникалық қызмет көрсету, қатты соққы, соқтығысу немесе экстремалды пайдалану нәтижесінде зақымдалуы мүмкін;

23. Кейбір бөлшектер (беріліс бөліктері, тежегіштер, шиналар және т.б.) жұмыс кезінде тозады, бұл қалыпты жағдай. Тозу дәрежесі пайдалану шарттары мен жиі қолданылуына байланысты. Осы өнімде ауыстырылуы керек барлық бөлшектерді жеке де, жиынтықта да сатып алуға болады;

26. Басқарылмалы арба жиі техникалық қызмет көрсетуді, тазалауды, жиі майлауды және майды ауыстыруды қажет етеді.

Батареяны және заряд құрылғысын қолдану кезіндегі қауіпсіздік ережелері. Қауіпсіздік ережесін сақтамаған жағдайда, өртке, ауыр жарақаттарға немесе зақымдануға алып келеді. Қауіпсіздік ережелері:

- Батарея жұмыс атқарғаннан кейін бірден қуаттауға болмайды, ең әуелі суытып алу керек;

- Басқарылмалы арбаға орнатылған батареяны қуаттауға болмайды;

- Зақымдалған немесе ақауы бар батареяны қуаттауға болмайды;

- Батареяларды модификация негізінде өзгертуге тыйым салынады;

- Li -Po батареялар үшін 3,2 В немесе одан аз кернеуге дейін разрядтауға болмайды;

- Li-Po батареяларды 4,2 В немесе одан да көп кернеумен қуаттауға қатаң тыйым салынады;

- Номиналды қуаты жоғары токпен қуаттауға болмайды;

- Батареяларды жанғыш заттардан алыс жерде қуаттап, сақтау керек;

- Батареяны қуаттау үшін модельдің өзіне сәйкес қуаттағышты қолдану керек;

- Батареяны қуаттау көзінде ұзақ қалдырмау керек;

- Егер қуаттау кезінде температура 50° C асып кетсе, қуаттағыштан ажырату керек;

- Егер қуаттау көзі зақымдалған болып, ол денеге немесе киімге тиіп кеткен жағдайда, сол бөлікті сумен шайып дәрігердің көмегіне жүгіну қажет;
- Батареялардың жарамдылық мерзімі өткеннен кейін оларды қоқысқа, суға және отқа тыстауға қатаң түрде тыйым салынады;
- Батареяларды  $8^{\circ}\text{C}$  пен  $45^{\circ}\text{C}$  температура аралығындағы жерде сақтамау керек;
- Соққы болған жағдайда батареяны мұқият тексеру керек;
- Қысқа тұйықталу жылдам разрядқа әкелуі мүмкін, бұл токтың рұқсат етілген мәндерден асып кетуіне алып келеді, бұл батареяның істен шығуына немесе өртің болуына алып келуі мүмкін. Батареяның қысқа тұйықталуына жол бермеу керек.

## **ҚОРЫТЫНДЫ**

Рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу бойынша мынандай қорытындыға келдік: құрастыру процесінің тиімділігі мен дәлдігі өндіріс кезеңдерін механикаландырудың инновациялық тәсілдеріне тікелей байланысты болып келеді.

Зерттеу нәтижесінде технологиялар мен механикаландырылған жүйелерді енгізу айтарлықтай өнімділікті арттырады, уақыт шығындарын азайтады, құрастыру процесі кезінде қателіктер жіберу ықтималдығын азайтуға мүмкіндік береді.

ТОО «СарыАркаАвтоПром» зауытында өткен тәжірбие кезінде барлық жұмыс постында тұрдым. Сол арқылы тәжірбие жинап, жұмысшыға және де өндіріске пайдасын тигізетін жоба ұсындым. Зауыттың қарқанды дамуына байланысты өндірістік жоспарда жыл сайын артып келеді. Сол себепті, өндіріс жағдайын жеңілдету үшін радиобасқарылатын арбаны ұсынып отырмын.

Жобаны енгізген жағдайда экономикалық есептеулер бөлімінде көрсетілгендей шамамен 2 минутқа уақыттан ұтамыз. Ең басты ескеретін жағдай, жұмысшының эргономикалық талаптарына сәйкес келеді. Себебі, жұмысшы жинақтауларды алып келу үшін 1 ауысымда кемінде 1 км жол жүреді. Сонымен қатар, көліктің қосалқы бөлшектері болған жағдайда шамадан тыс жүктеме түсіріледі.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. В.И. Анурьев «Справочник конструктора-машиностроителя», в 3-х томах. Т.3. 5-ое изд., переработанное и допол. М.: Машиностроение, 1978г. 736 стр.
2. Мендебаев Т.М., Даулетбакова А.И. Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау. «Мектеп» баспасы, 1986ж.
3. «Справочник технолога-машиностроителя» том 1 / Под редакцией кандидатов технических наук А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова.
4. М. Морозов, В.Ю. Шамин. Основы технологии сборки в машиностроении: Учебное пособие. Компьютерная версия. — 2-е изд., перер. и доп. — Челябинск: ЮУрГУ, 2006. — 72 с.
5. Сергеев А.В. Технология машиностроения: Учебное пособие для студентов экономических специальностей вузов. — Тольятти.: Изд-во Тольяттинского государственного университета, 2015 — 124 с
6. Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік: Көлік және қатынас жолдары/жалпы редакциясын басқарған п.ғ.д., профессор А.Қ.Құсайынов – Алматы: Республикалық мемлекет Рауан баспасы, 2000-288 бет.
7. Управление качеством продукции машиностроения : учебное пособие / М. М. Кане, А. Г. Суслов, О. А. Горленко [и др.] ; ред. М. М. Кане. – Москва : Машиностроение, 2010. – 416 с.
8. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Уч. пособие для машиностроительных спец. – 5-е изд., дополнен. - М.: Машиностроение., 2004. – 560 с.
9. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. Т. 2. – 8-е изд., перераб. и доп. под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 901 с
10. Шелофаст В.В. Основа проектирования машины. – М.: Изд-во АПМ, 2000. – 472 с.
11. Курсовое проектирование деталей машин: уч. пособие / С.А. Чернявский, К.Н. Боков, И.М. Чернин, Г.М. Ицкевич, В.П. Козинцев. – 3-е изд., стеротипное. –М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. – 416 с.
12. Черниловский Д.В. Детали машин. Проектирование приводов технологических оборудования: уч. пособие для студентов вузов. 3-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2004. – 560 с.
13. Гусаков, Н. В. Техническое регулирование в автомобилестроении : словарь-справочник : учебное пособие / Н. В. Гусаков, Б. В. Кисуленко. – Москва : Машиностроение, 2008. – 272 с.
14. Артоболевский И.И. Теории механизмов и машин. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
15. Машинажасау терминдерінің сөздігі / Словарь терминов машиностроения. – Алматы: Nur-Sultan Baspasy, 2022 – 162 бет.
16. Кондаков, А. И. Выбор заготовок в машиностроении : справочник : [16+] / А. И. Кондаков. – Москва : Машиностроение, 2007. – 560 с.

17. Механика машин: учебное пособие для вузов /Под редакцией д-ра Г.А. Смирнова Авторы: И.И. Вульфсон, М.З. Коловский, З.Е.И. дах и др. - М.: Выс. шк., 1996, - 511 с.

18. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения : учебник / Б. М. Базров. – 2-е изд. – Москва : Машиностроение, 2007. – 736 с.

## Қосымшалар

Қосымша 2 - Червяк дөңгелегінің материалдарының механикалық сипаттамалары

Червяк дөңгелегінің материалы	Құю әдісі	Беріктік шегі	Аққыштық шегі	Сырғанау жылдамдығы
Бр 010Ф1	Жерге Кокильге	215 250	140 195	≥5
Бр 010Н1Ф1	Ортадантепкіш	285	165	
Бр 05Ц5С5	Жерге Кокильге	150 200	80 90	
Бр А9ЖЗЛ	Жерге Кокильге Ортадантепкіш	390 490 500	195 200 200	≤5
Бр А10Ж4Н4Л	Кокильге Ортадантепкіш	590 600	295 295	

Қосымша 3 - Байланысқа төзімділік шегі  $\sigma_{Hlim}$  және иілу кезінде доңғалақ тістерінің төзімділігі  $\sigma_{Flim}$

Червяк дөңгелегі тәжінің материалы	$\sigma_{Hlim}$ , МПа		$\sigma_{Flim}$ , МПа	
Қалайымен қола	Червяк бұрылыстарының бетінің қаттылығы, HRC		Реверсивті емес беріліс	Реверсивті беріліс
	<45	≥45		
Қалайысыз қола	0,75 $\sigma_B$	0,9 $\sigma_B$	0,08 $\sigma_B$ +0,25 $\sigma_T$	0,16 $\sigma_B$
	250-25 $v_S$	300-25 $v_S$		

Қосымша 4 – m модулінің мәндері мен q червяк диаметрінің коэффициентінің ұсынылатын мәндері

m, мм	2,5; 3,15; 4; 5	6,3; 8; 10; 12,5	16
Q	8; 10; 12,5; 16; 20	8; 10; 12,5; 14; 16; 20	8; 10; 12,5; 16

Қосымша 5 – Червяк берілісінің дәлдік дәрежесі

Сырғанау жылдамдығы	15 - дейін	10 - дейін	5 - дейін
Берілістің дәлдік дәрежесі	6	7	8

Қосымша 6 - Динамикалық жүктеме коэффициентінің мәндері

Берілістің дәлдік дәрежесі	Сырғанау жылдамдығы			
	1,5 - дейін	1,5 - 3	3 - 7,5	7,5 - 12
6	-	-	1,0	1,1
7	1,0	1,0	1,1	1,2
8	1,0-1,1	1,1-1,2	1,2-1,3	0

Қосымша 7 - Болат червяк пен қола дөңгелегі арасындағы үйкеліс бұрыштары

Дөңгелектің материалы										
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	7,0	10,0	15,0
Қалайымен қола	3°10` `	2° 30` `	2° 20` `	2° 00` `	1°4` 0` `	1° 30` `	1°2` 0` `	1°00` ` `	0°5` 5` `	0°5` 0` `
Қалайысыз қола	3°40` `	3° 10` `	2° 50` `	2° 30` `	2°2` 0` `	2° 00` `	1°4` 0` `	1°30` ` `	1°2` 0` `	-

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Сағымбай Дархан Нұржанұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** KIA авткөлігін құрастыру желісінің жобасы, арнайы бөлімінде рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу

**Научный руководитель:** Сайын Бортөбаев

**Коэффициент Подобия 1:** 15.8

**Коэффициент Подобия 2:** 8.3

**Микропробелы:** 31

**Знаки из других алфавитов:** 38

**Интервалы:** 8

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 10.06.24

Заведующий кафедрой



**Ғылыми жетекшінің пікірі**

Дипломдық жоба

(жұмыс түрінің атауы)

Сағымбай Дархан

(білім алушының Т.А.Ә.)

6B07107 – «Эксплуатациялық-сервистік инженерия»

(мамандық атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** “КІА автокөлігін құрастыру желісінің жобасы, арнайы бөлімінде рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу”

Дипломдық жоба «Сарыарқа автоөнеркәсіп» ЖШС кәсіпорны жағдайында КІА автокөлігін құрастыру желісіндегі құрастыру үрдісінің тиімділігін арттыруға бағытталған. Диплом қорғаушының алдына рөлдік механизмді құрастыру постындағы құрастыру процесін механикаландыру жолдарын ұсыну қарастырылған. Алға қойылған мақсатты орындау үшін диплом қорғаушы қолмен атқарылатын жұмыстарды механикаландырудың әртүрлі нұсқаларын талдай отырып, құрастыру постына бөлшектерді жеткізуге арналған қашықтан басқарылатын арба конструкциясын ұсынып отыр. Өйткені құрастыру кезінде бөлшектерді қолмен тасуға тура келеді. Сонымен қатар диплом қорғаушы ұсынылып отырған басқарылмалы арбаның конструкциясын, оның 3D моделінің көрінісін даярлады. Дипломдық жобада басқарылмалы арбаның параметрлерін есептеу, жинақтау мен жөндеу мәселелері және еңбек қорғау жөніндегі іс шаралар қарастырылған.

Дипломдық жобаны орындау барысында диплом қорғаушы жабдық конструкциясына талдау жүргізгенде техникалық әдебиеттермен жұмыс істеу қабілетінің жоғары екенін, даңғырлы диірменнің параметрлерін есептеу барысында анықтамалық дерек көздерін дұрыс пайдалана алатынын және қажетті сызбаларды арнайы графикалық бағдарламамен сызу қабілетінің жоғары екенін көрсетті. Сонымен қатар басқарылмалы арба конструкциясын жасау барысында техникалық шешімдерді қабылдау қабілетін және жобаны орындау барысындағы кейбір мәселелерді шешуде теориялық білімінің жеткілікті деңгейде екенін көрсете білді.

Жалпы алғанда дипломдық жоба берілген тапсырмаға сәйкес орындалған және жұмысты рәсімдеуге арналған стандарт талаптарына сай жасалған. Дипломдық жобаны аттестаттау комиссиясында қорғауға ұсына отырып, оның авторы Сағымбай Дархан 6B07107 – «Эксплуатациялық-сервистік инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша техника және технологиялардың бакалавры дәрежесіне лайық деп есептеймін.

ТМЖЖ кафедрасының  
қауымдастырылған профессоры  
техн. ғыл. канд.

  
«26» 06 Бортөбаев С.А.  
2024 ж.



## РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жоба

(жұмыс түрінің атауы)

Сағымбай Дархан Нұржанұлы

(білім алушының Т.А.Ә.)

6B07107- Эксплуатациялық сервистік инженерия

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: КІА авткөлігін құрастыру желісінің жобасы, арнайы бөлімінде  
рульдік механизмді құрастыру процесін әзірлеу

Орындалды:

а) графикалық бөлім \_\_\_\_\_ парак

б) түсініктеме \_\_\_\_\_ бет

## ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жоба берілген тапсырма бойынша орындалған. Автокөлікті  
құрастырудың технологиялық процестері қарастырылған. Дипломдық жоба  
барысында конструкциялық сызбалар және есептеулер қарастырылған.

Арнайы бөлімінде САД бағдарламасы бойынша сызбалар келтірілген.  
3D моделдерін құрастырған. Жобаның графикалық бөлімі конструкторлық  
талаптарға сай.

## ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жобаға өте жақсы деген баға беремін. 6B07107 –  
«Эксплуатациялық сервистік инженерия» мамандығы бойынша бакалавр  
дәрежесіне сай деп есептеймін.

