

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы  
кафедрасы

Айсынов Жандос Бәкенұлы

«SURT жарыс машинасының моторының өндірістік үдерісін жетілдіру»

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071200 – Машинажасау

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы  
кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**



Кафедра меңгерушісі  
PhD д-ф., қауым. профессоры  
Арымбеков Б.С.  
«12» 04 2019 ж.

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «SURT жарыс машинасының моторының үдерісін жетілдіру»

5B071200 – Машинажасау

Орындаған

Айсынов Ж.Б.

Пікір беруші

PhD д-ф.

Удербасова А. Е.

«10» 04 2019 ж.



Ғылыми жетекші

PhD д-ф., қауым. профессоры

Арымбеков Б.С.

«12» 04 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

«Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы»  
кафедрасы

5B071200 – Машинажасау

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі  
PhD д-ф. қауым. профессоры  
Арымбеков Б.С.  
«12» \_\_\_\_\_ 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Айсынов Жандос Бәкенұлы*

Тақырыбы *«SURT жарыс машинасының моторының өндірістік үдерісін жетілдіру»*

Университет ректорының «06» қараша 2018 ж. №1252-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«16» сәуір 2019 ж.*

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері SURT жарыс машинасының моторының өндірістік үдерісін жетілдіру

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтардың тізімі мен қысқаша диплом жобасының мазмұны;

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

*а) жарыс машинасының моторын жобалау;*

*б) арнайы бөлім;*

*в) қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі;*

*г) экономикалық тиімділігін есептеу;*

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

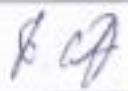
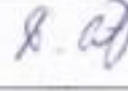

*Сызбалық материалдар \_ плакаттармен көрсетілген*

Ұсынылатын негізгі әдебиет: \_ *атау*


Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Дипломдық жобаның тақырыбын таңдауға негіз.	08.02.19-09.03.19	
Негізгі бөлім	09.03.19-24.03.19	
Арнайы бөлім. «SURT жарыс машинасының моторының өндірістік үдерісін жетілдіру»	24.03.19-02.04.19	
Экономика бөлімі	02.03.19-07.04.19	
Еңбек қорғау бөлімі	07.03.19-15.04.19	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Еңбек қорғау бөлімі	Арымбеков Б.С. PhD д-ф., қауым. профессоры	12.04.19	
Экономикалық бөлім	Арымбеков Б.С. PhD д-ф., қауым. профессоры	12.04.19	
Норма бақылау	Карпеков Р.К., лектор	12.04.19	

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Арымбеков Б.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Айсынов Ж.Б.

Күні \_\_\_\_\_ «12» \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2019 ж.

## АҢДАТПА

Shell Eco-marathon-бұл аса тиімді автомобильдерді жобалау және салу үшін ғылым, техника, машина жасау және математика студенттері үшін бірегей жаһандық бағдарлама.

Бүкіл әлем бойынша бағдарлама мыңдаған студенттерді алдыңғы қатарлы технологияларды, сыни ойлау мен инновациялық идеяларды пайдалана отырып, энергия тиімділігі теорияларын тексеру үшін өздерінің университеттік командаларында бірлесіп жұмыс істеуге шабыттандырады.

Отынды үнемдеу бойынша әлемде алғашқы жарыстарды 1939 жылда "Shell" компаниясы өткізді. Содан бері олар жыл сайын өткізіледі. 1969 жылы "Shell" компаниясының ағылшын филиалы "Shell Eco-marathon" өткізудің бастамашысы болды, оған қатысу кез келген конструкциялы автомобильдерді кемінде 3 дөңгелегі болуы және дистанцияда орташа белгіленген жылдамдыққа жетуі мүмкін. Бұл жаңалықтарды оқушылар, техникумдар оқушылары, студенттер арасынан шыққан өз бетінше құрастырушылар байқамаған жоқ. 1977 жылы жастар командалары автомобиль, мотоцикл, велосипед фирмаларын ұсынатын командаларға Елеулі бәсекелестер болды. Сол кезеңдердің автомобильдері негізінен "Хонда" бензинді қозғалтқыштары, пластмасса ағынымен жабылған қарапайым кеңістік рамасы болды.

SURT командасы алғаш 2017 жылдың жазында қаланып 2018 жылдың 8 наурызында жарысқа Қазақстан Республикасы тарапынан қатысқан тұңғыш командаларының қатарына кірді. Құрастырылған машина ашылу салтанатына қатысып топ 10 әдемі машиналар қатарына енді.

## АННОТАЦИЯ

Shell Eco-marathon-это уникальная глобальная программа для студентов науки, техники, машиностроения и математики для проектирования и строительства наиболее эффективных автомобилей.

Программа по всему миру вдохновляет тысячи студентов работать в своих университетских командах для проверки теории энергоэффективности, используя передовые технологии, критическое мышление и инновационные идеи.

В 1939 году первые соревнования в мире по экономии топлива провела компания "Shell". С тех пор они проводятся ежегодно. В 1969 году английский филиал компании "Shell" стал инициатором проведения "Shell Eco-marathon", участие в котором может иметь автомобили любой конструкции не менее 3 колес и достигать средней установленной скорости на дистанции. Эти новинки не заметили самостоятельно разработчиков из числа учащихся, учащихся техникумов, студентов. В 1977 году молодежные команды стали серьезными конкурентами на команды, представляющие автомобильные, мотоциклы, велосипедные фирмы. Автомобили тех периодов в основном стали бензиновыми двигателями "Хонда", обычной пространственной рамой, покрытой пластмассовой струей.

Впервые команда SURT была сформирована летом 2017 года и 8 марта 2018 года вошла в число первых команд, принимавших участие в соревнованиях со стороны Республики Казахстан. На церемонии открытия собранной машины группа вошла в число 10 красивейших машин.

## ANNOTATION

Shell Eco-marathon is a unique global program for students of science, engineering, engineering and mathematics to design and build the most efficient cars.

The program around the world inspires thousands of students to work in their University teams to test energy efficiency theory using advanced technology, critical thinking and innovative ideas.

In 1939 the first competition in the world on fuel economy was held by the Shell company. Since then, they have been held annually. In 1969 the English branch of the Shell company became the initiator of carrying out "Shell Eco-marathon", participation in which can have cars of any design not less than 3 wheels and reach the average established speed on a distance. These trends were observed independently of the developers of the number of students, students of technical schools, students. In 1977, the youth team have become serious competitors on the team representing automobile, motorcycle, Bicycle company. Cars of those periods basically became gasoline engines "Honda", the usual spatial frame covered with a plastic stream.

For the first time the SURT team was formed in the summer of 2017 and on March 8, 2018 was among the first teams to take part in competitions from the Republic of Kazakhstan. At the opening ceremony of the assembled car, the group was among the 10 most beautiful cars.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	9
Бастапқы деректер.....	11
1. SURT қозғалтқышының ішкі құрылысы.....	12
2. Отын шығынын есептеу.....	16
2.1 Қолданыстағы нормалар бойынша отын шығынын есептеу.....	16
2.2. Профессор Говорущенко Н.Я. әдістемесі бойынша отын шығынын есептеу.....	16
3. Жанар-жағар май материалдарының құнын есептеу.....	21
3.1 Отын құнын анықтау.....	21
3.2 Майлау материалдарының құнын анықтау.....	22
3.3 Жанар-жағар май материалдарының жалпы құны.....	23
4. Жылжымалы құрамға қызмет көрсету мен жөндеуге арналған нормативтік жүрісті және шығындарды есептеу.....	23
5. Автомобильдің уыттылығын есептеу.....	25
5.1 Автокөлікті әр түрлі тиеу үшін зиянды заттардың шығарындыларын есептеу.....	25
5.2 Экологиялық залалды анықтау.....	28
Еңбек қорғау бөлімі.....	33
ҚОРЫТЫНДЫ.....	34
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	35
А Қосымшасы	
Б Қосымшасы	
В Қосымшасы	
Г Қосымшасы	
Д қосымша	



## КІРІСПЕ

Жер шары ресурстарының сарқылуы отын бағасының тұрақты өсуіне алып келеді. Көмір немесе спирт негізіндегі отынның баламалы түрлері жағдайды аз өзгертеді, олар бензин бағасының ұлғаюын бірнеше рет демпфирлейді. Отынның аз шығыны автомобиль жасау өнімдерін өткізу кезінде маңызды дәлел болып отыр. Отын шығыны аз автомобильдер қазіргі заманғы автомобильдерден қымбат. Қандай өндірістік шығындар туралы мәселені шешу кезінде автомобильді тұтынушының қолында үнемді ететін конструктивті шешімдердің ғана мәні бар екенін есте сақтау қажет.

Автоспорттың негізгі міндеттерінің бірі – бұл жаңа прогрессивті идеялар мен техникалық шешімдерді нақты жағдайларда сынау, сонымен бірге барлық процесс жабық, Зертханалық жағдайларда емес, әлеуетті тұтынушылардың көзінде болады. Сондықтан соңғы жылдары отынды үнемдеу бойынша жарыстарға қалың жұртшылықтың қызығушылығы артып келеді. Отынның үнемділігіне алғашқы жарыстарды 1939 жылы "Shell" мұнай компаниясы өткізді, содан бері олар жыл сайын өткізіліп келеді. 1973 соңғы рет осы жарыстардың жеңімпазы болып стандартты базада салынған автокөлік болды, Мартин Виссер сол кезде 100км 0,625 л. бензиннің шығынына жетті. 1969 жылы "Shell" компаниясының ағылшын филиалы "Shell Eco-marathon" өткізуге бастамашы болды. Әрине, мұндай бастаманы оқушылар, техникумдар оқушылары, студенттер қатарынан келген әуесқой құрастырушылар байқамаған жоқ. 1977 жылы Кренфилд институтының студенттері өз құрылымындағы автокөлікте қатысқан қырық команда арасында үнемділік рекордын орнатты, 0.214 л. бензин 100км. "Даймлер-Бенц" техникалық мектебінің оқушылары 1979ж. Іштен жанатын қозғалтқыштардың кез келген түрлері үшін үнемділіктің абсолютті рекордын орнатты, 100км. 0.0778 л.отын.

Қатысушы автомобильдер оқу жылы кезінде мектептерде, колледждерде, университеттерде әзірлейді және салады. Автомобиль жасау үшін қандай мамандануы бар екеніне қарамастан, барлық мүдделі адамдар еңбек етеді. Экономистер-команда бюджетін әзірлейді, демеушілерді іздестірумен айналысады, гуманитарлық – баспасөзде автомобиль жасау үрдісін, техникалық сынып оқушылары - автомобиль құрастырумен айналысады. Орта есеппен команда 10-15 адамнан тұрады. Командада міндетті мүшелер: команда жетекшісі, ол команданың ресми өкілі, негізгі және қосалқы пилоттар болып табылады. Ұшқыштың ең аз жасы 13 жаста, салмағы 50кг. Бір мекемеден, оның барлық серіктестерін қоса алғанда, тұжырымдамалық сыныптағы бір автокөлік және бір урбанистік.

Қатысушы автомобильдер тек мынадай энергия көздерін пайдалана алады: этилденбеген 95 бензин және "Shell" маркалы дизель отыны; сұйытылған мұнай газы; сығылған табиғи газ; этанол E85; сутегі; күн энергиясы. Пайдаланылатын отын түріне немесе энергия түріне қарамастан оны тұтыну Шелл Плюс 95 маркалы этилденбеген бензинді баламалы тұтынумен

анықталады. Белгіленген нәтижелер  $+15^{\circ}\text{C}$  температурасына түзетумен бір литрде километрде (яғни теориялық жабылған қашықтық) көрсетіледі.. Есептеу будың және көміртегінің қос тотығы бөлінуінің аяқталған процесі ішінде отынның массасының немесе көлемінің бірлігімен өндірілген энергия мөлшерін білдіретін жалпы жылу шығарғыштығын пайдалана отырып орындалатын болады.

Автомобильді құрастыру бойынша жіктеуден басқа, жіктеу пайдаланылатын отын түрлері бойынша да жүргізіледі. Жарыстың соңғы қорытындысын шығару кезінде әр сыныпта жеңімпаздар мен жүлдегерлер анықталады.

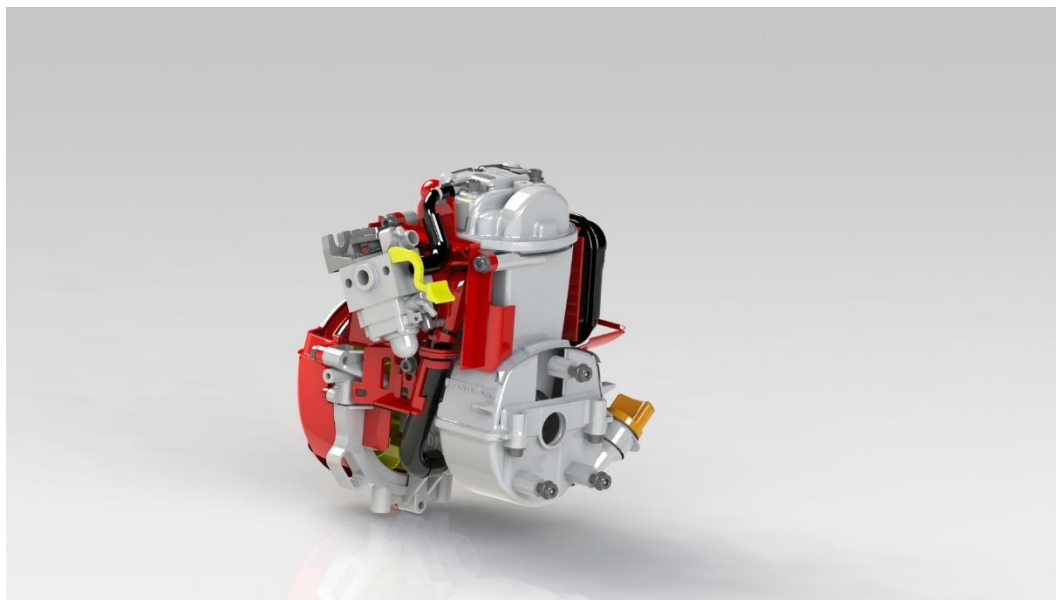
## Бастапқы деректер

Автомобильдің негізгі техникалық сипаттамалары  
Taiburyl

1. Жарақталған автомобильдің салмағы, кг 95
2. Толық салмағы, кг 45
3. Автомобильдің Ені, мм 1100
4. Автомобиль Биіктігі, мм 700
5. Жұмыс көлемі, л 0.250
6. Поршень жүрісі, м 0,095
7. Қозғалтқыштың ең жоғары қуаты, кВт 122
8. Максималды жылдамдық, км/сағ 40
9. Басты берілістің беріліс саны 4,78
10. I берілістің беріліс саны 7,92
11. II берілістің беріліс саны 4,37
12. III берілістің беріліс саны 2,55
13. IV берілістің беріліс саны 1,49
14. V беріліс саны 1,00
15. Доңғалақ радиусы, м 0,498
16. Ең жоғары айналу сәті кезінде қозғалтқыштың айналу жиілігі, айн/мин 1600
17. Ең жоғары қуат кезінде қозғалтқыштың айналу жиілігі, айн/мин 2600
18. Ауа кедергісінің коэффициенті,  $\text{Hc}^2/\text{м}^4$  0,37
19. Трансмиссияның ПӘК-і 0,9

## 1. SURT қозғалтқышының ішкі құрылысы

Экомобильді нөлден жасай отырып, 2018 жылы біз алдымызға жаңа технологияларды қолдана отырып, эксперименттік шанақ құру және бірінші жылы оны барынша сенімді және тексерілген қозғалтқышпен жабдықтау міндетін қойдық. Содан кейін, "Shell eco-marathon 2018" қатысушыларының автомобильдерін талдау, Honda GX қозғалтқышы бірауыздан бекітілді. Жүргізілген тартқыш есептеу таңдаудың дұрыстығын айқындады.

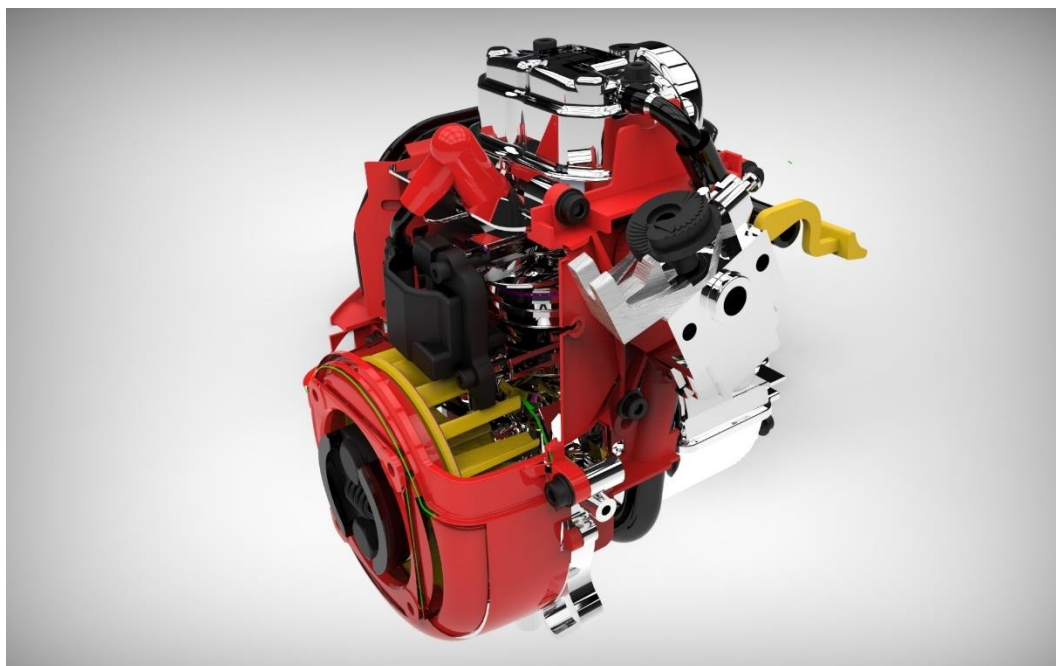


1-сурет - SURT қозғалтқышы

Shell eco-marathon қатысушыларының техникалық дайындығы өте әртүрлі. Бір литр отында 1000 км дейінгі нәтижені көрсететін командалар негізінен қуатты техникадан сериялық қозғалтқыштарды пайдаланады. Мұндай шағын көлемді төрт цикл қозғалтқышының баламасы нарықта іс жүзінде жоқ. Мұнда қатысушылар және Honda GX 25 және 35 см. куб.

2019 жылы оған отын бүрку мен от алдыруды басқарудың электрондық жүйесі орнатылды. Содан бері, команда қызметі жарыс ерекшелігіне сәйкес қозғалтқыш жұмысын дәл реттеуге бағытталған.

Сыртқы қозғалтқыштар егіздер сияқты. Бірақ 25 текше, меніңше, кішірейтілген опция. Конструкция бойынша көп нәрсе, тек аз. Разнятся мөлшері бойынша кикстартер, фрикционы, воздуходувка, жалпы цилиндр картер және клапанды, қақпақ, диаметрі поршень, белбеу. Бірақ карбюратор мен от алдыру блогы, отын багы бірдей.



2-сурет - SURT қозғалтқышының 3D-моделі

Қақпақты алып тастай отырып, тістегершікті және белдік ГРМ жұдырықшасын көреміз. Тістегершігі клапанды механизм жетегінің жұдырығымен бір мезгілде орындалған. Кері жағында қозғалтқышты іске қосуды жеңілдететін декомпрессор бар.

Ішкі құрылысын шешуге кірісейік:

Ең алдымен суыту жүйесінің элементі болып табылатын қорғаныс қаптамасының астында оталу блогы жасырылады.



3-сурет - SURT қозғалтқышының суыту жүйесінің элементі

Екінші жағынан, кикстартердің артында ДВС тізесіне М6 бұрандасында бекітілген штамптыланған храповик бар.



4-сурет - SURT қозғалтқышының 3D-моделі

Храповиктің артында сальник орнатылған. Клапанды қақпақ Ішкі алты қырлы М5 екі болтпен бекітіледі.



5-сурет - SURT қозғалтқышының храповик көрінісі

Кері жағынан ортадан тепкіш ілініс қалыптарын және қорғаныс қаптарын, сондай-ақ оталдыру модулін алып тастаймыз. Кіріктірілген магниттері бар маховик қалады. Қозғалтқыш картері иінді біліктің подшипниктерін бекіту пастелдері, май құю клапаны, май қуысы көрінеді.



6-сурет - SURT қозғалтқышының ішкі көрінісі

Уақыт белдеуі жетегінің сальниктері мен белдігі бар жиынтықта орнатылған тізе Қозғалтқышты майлау шашыраумен жүреді.



7-сурет - SURT қозғалтқышының қисық-шатундық механизм

## 2. Отын шығынын есептеу

### 2.1 Қолданыстағы нормалар бойынша отын шығынын есептеу

Отын шығынының сызықтық нормалары әрбір автомобиль көлігі маркасы үшін белгіленген. Желілік нормалар технологиялық нормалар болып табылады және көлік процесін жүзеге асыру үшін қажетті отын шығынын қамтиды. Ішкі және шаруашылық қажеттіліктерге арналған отын шығыны желілік нормалардың құрамына кірмейді және жеке есептеледі.

Жол-көлік, климаттық және басқа да пайдалану факторларын есепке алу норманың бастапқы мәнін көтеру және төмендету пайыздары түрінде регламенттелген бірқатар түзету коэффициенттерінің көмегімен жүргізіледі.

Жеңіл автомобильдер үшін отынның нормаланған шығыны мына формула бойынша есептеледі:

$$Q_H = 0,01 \cdot H_S \cdot S \cdot (1 + 0,01 \cdot D) + H_{om} \cdot T, \quad (2.1)$$

мұндағы  $Q_H$  - отын шығынының нормасы, л;

$H_S$  - отын шығысының базалық желілік нормасы, л / 100 км;

$S$  - автомобильдің жүрісі, км;

$K_\Sigma$  - түзету коэффициенті (жиынтық салыстырмалы үстеме немесе кему) нормаға пайызбен;

$D1 = 5\%$  қалада 0,5 млн. адамға дейінгі Халықпен жұмыс;

$D2 = 5\%$  автомобиль қысқы кезеңде жұмыс істейді;

$H_S = 18$  л / 100 км

$H_{om}$  - жылытқыштың жұмысына арналған отын шығындарының нормасы, л / сағ;

$T$  - қосылған жылытқышпен автомобильдің жұмыс уақыты, сағ.

$$Q_H = 0,01 \cdot 18 \cdot 390 \cdot (1 + 0,01 \cdot 10) + 3,5 \cdot 390 / 60 = 99,97$$

### 1.2. проф. Говорущенко Н.Я. әдістемесі бойынша отын шығынын есептеу

Автомобиль қозғалысының жылдамдығына байланысты жүк тиелген және бос автомобиль үшін отын шығысының сызықтық нормасы анықталады.

Отын шығыны мынадай формула бойынша анықталады

$$Q = \frac{1}{\eta_i} \cdot [A \cdot i_k + B \cdot i_k^2 \cdot V_a + C \cdot (G_a \cdot \psi + 0,077 \cdot kF \cdot V_a^2)] \quad (2.2)$$



$$Q = \frac{1}{0,433} \cdot [0,662 \cdot 4,78 + 0,01743 \cdot 4,78^2 \cdot 10 + 0,0031 \cdot (84366 \cdot 0,09 + 0,077 \cdot 4,899 \cdot 10^2)] = 69,04 \text{ л/100 км}$$

мұнда  $V_a$  -автомобиль қозғалысының жылдамдығы, км / сағ;

$A, B, C$  – автомобильдің осы маркасы үшін тұрақты коэффициенттер;  
 $\eta_i$  - пайдалы әрекеттің индикаторлық коэффициенті;  
 $i_k$ - берілісті ауыстыру қорабының орташа өлшенген беріліс саны;  
 $\psi$  - автомобиль қозғалысына жол кедергісінің жиынтық коэффициенті;  
 $kF$ -ағу факторы,  $\text{Нс}^2/\text{м}^2$ ;  
 $G_a$  -автомобильдің салмағы, Н.

$A, B,$  және  $C$  коэффициенттері қозғалтқыш түріне байланысты. Дизель қозғалтқышы үшін бұл коэффициенттер былайша есептеледі:

$$A = \frac{381 \cdot V_{\square} \cdot i_0}{H_H \cdot \rho_m \cdot r_k} \quad (2.3)$$

$$A = \frac{381 \cdot 6,54 \cdot 4,78}{43000 \cdot 0,84 \cdot 0,498} = 0,662;$$

$$B = \frac{11 \cdot V_{\square} \cdot S_n \cdot i_0^2}{H_H \cdot \rho_m \cdot r_k^2}; \quad (2.4)$$

$$B = \frac{11 \cdot 6,54 \cdot 0,095 \cdot 4,78^2}{43000 \cdot 0,84 \cdot 0,498^2} = 0,0174;$$

$$C = \frac{100}{H_H \cdot \rho_m \cdot \eta_{mp}}; \quad (2.5)$$

$$C = \frac{100}{43000 \cdot 0,84 \cdot 0,9} = 0,00307;$$

мұнда  $V_h$ -қозғалтқыштың жұмыс көлемі, л;  
 $i_0$  -басты берілістің беріліс саны;  
 $r_k$  -доңғалақтың динамикалық радиусы, м;  
 $S_n$  -поршень жүрісі, м;  
 $H_H$  -төменгі жану жылуы, кДж/кг;  
 $\rho_m$  - отынның тығыздығы, кг/м<sup>3</sup>.

Төмен жану жылуының мәндері және отынның тығыздығы қозғалтқыштың түріне байланысты.

Дизель қозғалтқышы бар автомобильдер үшін:  $H_H = 43000$  кДж/кг;  $\rho_m = 0,84$  кг/м<sup>3</sup>.

Индикаторлық ҚНК автомобильде орнатылған қозғалтқыштың түріне байланысты және дизель қозғалтқышы бар автомобильдер үшін мынадай формула бойынша айқындалады:

$$\eta_i = 0,43 + 0,21 \times 10^{-2} N_i; N_i = 0 \dots 35\%,$$

$$\eta_i = 0,58 - 0,15 \times 10^{-2} N_i; N_i = 55 \dots 100\%,$$

$$\eta_i = 0,5; N_i = 35 \dots 55\%$$

мұнда  $N_i$  - қуатты пайдалану пайызы, %.

Қуатты пайдалану пайызы мынадай формула бойынша анықталады

$$N_i = \frac{100 \cdot (G_a \cdot \psi \cdot V_a + 0,077 \cdot k_F \cdot V_a^3)}{3,6 \cdot 10^3 \cdot N_{mp_{max}}}; (1.6)$$

$$N_{imin} = \frac{100 \cdot (84366 \cdot 0,09 \cdot 10 + 0,077 \cdot 4,899 \cdot 10^3)}{3,6 \cdot 10^3 \cdot 122 \cdot 0,9};$$

$$N_{imax} = \frac{100 \cdot (135378 \cdot 0,09 \cdot 10 + 0,077 \cdot 4,899 \cdot 10^3)}{3,6 \cdot 10^3 \cdot 122 \cdot 0,9};$$

Мұнда  $\eta_{тр}$  - трансмиссияның пәк;

$N_{max}$  - қозғалтқыштың ең жоғары қуаты, кВт.

Автомобиль қозғалысына жол кедергісінің қосынды коэффициентін анықтаймыз:

$$\psi = \frac{0,01 \cdot V_{max}}{V_a}; (2.7)$$

$$\psi = \frac{0,01 \cdot 90}{10} = 0,09$$

Берілісті ауыстыру қорабының орташа өлшенген беріліс саны автомобиль қозғалысының жылдамдығына байланысты және мынадай формула бойынша жақындап анықталады:

$$i_k = \frac{k_c \cdot V_{max}}{V_a}; (2.8)$$

$$i_k = \frac{0,615 \cdot 90}{10} = 5,538;$$

$$k_c = \frac{n_{Mmax}}{n_{Nmax}}; (2.9)$$

$$k_c = \frac{1600}{2600} = 0,615;$$

Ағу факторы мынадай формула бойынша анықталады:

$$kF = k \cdot \alpha_m \cdot B_a \cdot H_a \text{ Н} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^2, \quad (2.10)$$

$$kF = 4,899$$

мұндағы  $k$  – ауа кедергісінің коэффициенті,  $\text{Н} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$  ( $k = 0,61$ );

$\alpha_m$  - алдыңғы алаңды толтыру коэффициенті, автобустар үшін-  
0,97 тең деп қабылданады.

Автомобильдің салмағы (бос, тиелген, тиелген) мынадай формула бойынша анықталады:

$$G_a = g \cdot M_a \text{ Н}; \quad (2.11)$$

$$G_{acr} = 9,81 \cdot (8600 + 2600) = 109872 \text{ Н};$$

мұнда  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  -дененің еркін құлауын жеделдету;

$M_a$  -автомобильдің салмағы, кг.

Бастапқы деректер автомобильдің осы маркасы үшін анықтамалықтан немесе қосымшадан таңдалады.

Басты берілістің беріліс санын таңдау кезінде кейбір автомобильдерде басты беріліс екі сатылы екенін ескеру қажет.

Кейбір автомобильдерде тарату қораптары, мультипликаторлар немесе бөлгіштер бар. Бұл жағдайда беріліс алмастыру қорабының жоғары беріліс санын тарату қорабының үлкен беріліс санымен немесе мультипликатордың немесе бөлгіштің аз беріліс санымен көбейту қажет, есепте трансмиссияның пәк тұрақты қабылданады, ал мән қосымшадан алынады. Бос автомобильдің массасы жарақталған автомобильдің массасына, ал тиелген автомобильдің массасы толық массасына сәйкес келеді.

Әр түрлі жүктемелерде автомобиль қозғалысы кезінде отын шығынын есептейміз және 1.1-кестеге енгіземіз

Май – негізгі фактор. Қозғалтқыштың өнімділігі мен ресурсы. Моторлы пайдаланыңыз 4-тактілі қозғалтқыштарға арналған жуғыш қасиеттері бар май.

Ұсынылған май Мотор майын пайдаланыңыз 4-тактілі қозғалтқыштар үшін, тиісті немесе талаптарға API SJ бойынша ерекшеліктер (немесе ұқсас). Әрқашан пайдаланушыны тексеріңіз сыйымдылықтарға API бойынша таңбалау болуы үшін маймен оған сенімді SJ немесе одан көп әріптер бар кеш белгілер. (немесе ұқсас).

Стандартты / румпель түрі: Осы қозғалтқыш үшін ұсынылған жұмыс аралығы  $5^\circ \text{C} - 40^\circ \text{C}$  ( $23^\circ \text{F} - 104^\circ \text{F}$ ) тең.

Сорғы түрі: Осы қозғалтқыш үшін ұсынылған жұмыс аралығы  $5^\circ \text{C} - 40^\circ \text{C}$  ( $41^\circ \text{F} - 104^\circ \text{F}$ ) тең.

2.1-кесте-бос, жартылай тиелген және тиелген автомобиль үшін

Va	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
Va <sup>3</sup>	1000	8000	27000	64000	125000	216000	343000	512000	729000	
Ψ	0,09	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	
ik	5,54	2,77	1,85	1,38	1,11	0,92	0,79	0,69	0,62	
Gamin	Ni	19,30	19,97	21,79	25,32	31,14	39,82	51,94	68,07	88,78
	η	0,47	0,47	0,48	0,48	0,50	0,51	0,54	0,57	0,62
	Q <sub>min</sub>	69,04	35,28	24,88	20,59	18,93	18,64	19,13	20,03	21,08
Gacp	Ni	25,11	25,78	27,59	31,12	36,95	45,63	57,75	73,88	94,59
	η	0,48	0,48	0,49	0,50	0,51	0,53	0,55	0,59	0,63
	Q <sub>c</sub> p	81,93	41,68	29,08	23,65	21,25	20,44	20,53	21,12	21,92
Gamax	Ni	30,92	31,59	33,40	36,93	42,75	51,44	63,56	79,69	100,40
	η	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,60	0,64
	Q <sub>max</sub>	94,18	47,77	33,08	26,56	23,47	22,17	21,88	22,16	22,73

2.1 кесте негізінде отын шығысының қозғалыс жылдамдығының өзгеруінен тәуелділік графигін құрайық.

2.2-кесте- $V_a = 20$  км/сағ жылдамдық үшін,  $V_a = 40$  км/сағ.

Көрсеткіш	20 км/ч			40 км/ч		
	Бос	50% жүктелген	100% жүктелген	Бос	50% жүктелген	100% жүктелген
Ga	2531	3296,2	4061,3	843,66	1098,72	1353,8
Q, л	24,88	29,08	33,08	21,08	21,92	22,73

### 3. ЖЖМ құнын бағалау

#### 3.1 Отын құнын анықтау

Автомобильдің есеп айырысу кезеңіндегі жұмысына арналған отын шығыны мынадай формула бойынша анықталады:

$$Q_p = Q_n \cdot D \text{ л,} \quad (3.1)$$

$$Q_p = 99,97 \cdot 13,95 = 1394,5 \text{ л.}$$

мұндағы  $Q_n$ -норма бойынша отын шығысының есептік нормасы, л;  
 $D$  – есептік кезеңдегі күндер саны, күн.

$$D = D_k \cdot \alpha_n, \quad (3.2)$$

$$D = 31 \cdot 0,45 = 13,95 \text{ күн;}$$

мұнда  $D_k$  – күнтізбелік кезеңдегі күндер саны, күн.;  
ап-паркті пайдалану коэффициенті.

Гараж ішіндегі және шаруашылық қажеттіліктеріне арналған отын шығыны:

$$Q_z = Q_p \cdot H_Q \text{ л,} \quad (3.3)$$

$$Q_z = 1394,5 \cdot 0,1 = 139,45 \text{ л.}$$

мұндағы  $H_Q$  – гараждық және шаруашылық қажеттіліктерге кететін желідегі отын шығынының пайызы (0,5 ... 1%).

Отынның жалпы шығыны, л:

$$Q = Q_p + Q_z, \quad (3.4)$$

$$Q = 1395,4 + 139,54 = 1534 \text{ л.}$$

Отынға жұмсалатын шығындар:

$$C_m = Q \cdot C_{m \text{ тг...}}, \quad (3.5)$$

$$C_m = 1534 \cdot 7 = 10738, \text{ тг..}$$

мұнда  $C_{m}$ -отынның бір литрінің бағасы, тг.. (153 тг..)

#### 3.1 майлау материалдарының құнын анықтау

Қозғалтқыштар үшін майдың құны мынадай формула бойынша анықталады;

$$C_{\text{дв}} = \frac{Q \cdot H_{\text{дв}} \cdot C_{\text{дв}}}{100} \text{ тг...}, \quad (3.6)$$

$$C_{дв} = \frac{1534 \cdot 2,2 \cdot 50}{100} = 1687 \text{ тг.},$$

мұнда Ндв-100 л отынға арналған қозғалтқыштар үшін май шығынының нормасы, л (Ндв=2,2 л );

Цдв-баға 1л қозғалтқыштар үшін май, тг.. (Цдв =50 тг..).

Трансмиссиялық майлаудың құны мынадай формула бойынша анықталады:

$$C_{тр} = \frac{Q \cdot H_{тр} \cdot Ц_{тр}}{100} \text{ тг.}, \quad (3.7)$$

$$C_{тр} = \frac{1534 \cdot 0,2 \cdot 60}{100} = 184 \text{ тг.}.$$

мұнда Н<sub>дв</sub> -100 л отынға трансмиссиялық майлаудың шығыс нормасы, л (Н<sub>дв</sub> = 0,2 л );

Цтр-1л трансмиссиялық майлаудың бағасы, тг.. (Цтр=60 тг..).

Пластикалық (консистенттік) майлаудың құны мына формула бойынша анықталады:

$$C_{пл} = \frac{Q \cdot H_{пл} \cdot Ц_{пл}}{100} \text{ тг.}, \quad (3.8)$$

$$C_{пл} = \frac{1534 \cdot 0,2 \cdot 35}{100} = 107 \text{ тг.}.$$

мұндағы Н<sub>пл</sub>-100 л отынға пластикалық майлау нормасы, кг (Пл = 0,2 кг);

Ц<sub>пл</sub> - бір килограмм майлаудың құны, тг.. (Ц<sub>пл</sub>=35 тг..)

### 3.2 жанар-жағар май материалдарының жалпы құны

Есеп айырысу кезеңіндегі отын мен майлау материалдарының құны:

$$C = C_m + C_{дв} + C_{тр} + C_{пл} \text{ тг.}; \quad (2.9)$$

$$C = 10738 + 1687 + 184 + 107 = 12717 \text{ тг.}.$$

Алынған деректер негізінде ЖЖМ құнының диаграммасын құрайық.

#### 4. Жылжымалы құрамға қызмет көрсету мен жөндеуге арналған нормативтік жүрісті және шығындарды есептеу

Жылжымалы құрамның күрделі жөндеуге дейінгі жүріс нормаларын және профилактикалық робот кезеңділігін Жедел жоспарлау кезінде пайдаланылатын отынның километрінде немесе литрінде белгіленеді.

Отын шығыны бойынша мерзімділікті белгілейді:

күрделі жөндеуге дейін

$$Q_{KP}^H = \frac{5,35 \cdot N_{\max} \cdot g_{e_{\min}}}{p_m \cdot V_{\max} \cdot 10^4} \cdot L_{KP}^H, \text{ л}; \quad (4.1)$$

$$Q_{KP}^H = \frac{5,35 \cdot 122 \cdot 180}{0,84 \cdot 90 \cdot 10^4} \cdot 375 = 58276 \text{ л};$$

ТО-1 профилактикалық жұмыстарға дейін

$$Q_{TO-1}^H = \frac{5,35 \cdot N_{\max} \cdot g_{e_{\min}}}{p_m \cdot V_{\max} \cdot 10^4} \cdot L_{TO-1}^H, \text{ л}; \quad (4.2)$$

$$Q_{TO-1}^H = \frac{5,35 \cdot 122 \cdot 180}{0,84 \cdot 90 \cdot 10^4} \cdot 16 = 2486 \text{ л};$$

ТО-2 профилактикалық жұмыстарға дейін

$$Q_{TO-2}^H = \frac{5,35 \cdot N_{\max} \cdot g_{e_{\min}}}{p_m \cdot V_{\max} \cdot 10^4} \cdot L_{TO-2}^H, \text{ л}; \quad (4.3)$$

$$Q_{TO-2}^H = \frac{5,35 \cdot 122 \cdot 180}{0,84 \cdot 90 \cdot 10^4} \cdot 4 = 621 \text{ л};$$

мұнда  $g_{e_{\min}}$  -отынның ең аз үлестік ысырабы г/К. с-ч(дизельді қозғалтқыштар үшін  $g_{e_{\min}}=180$  г/К. с-ч)

$L_{KP}^H, \Leftrightarrow L_{TO-1}^H, L_{TO-2}^H$  - күрделі жөндеуге дейін пайдалану жағдайларының бірінші тобы үшін, ТО-1 және ТО-2 Алдын алу роботы үшін жүрудің нормативтік мәндері, км (Б толықтыруында келтірілген). 100 литр отынға жөндеу әсерінің еңбек сыйымдылығы мына формула бойынша есептеледі

$$t_{yn} = \frac{0,186 \cdot t_{TP}^H \cdot V m_{\max}^3}{N_{e_{\min \max}} \text{ чел.ч}/100 \text{ л};} \quad (4.4)$$



$$t_{yH} = \frac{0,186 \cdot 5,3 \cdot 90 \cdot 0,84 \cdot 10^3}{122 \cdot 180} = 3,39 \text{ чел. ч/100л;}$$

мұнда-пайдалану жағдайларының бірінші тобы үшін ТР жұмыстарының Нормативтік еңбек сыйымдылығы, адам ч / 100л.

Пайдаланудың жоспарланған кезеңіне жұмыстың жалпы еңбек сыйымдылығы (ай, тоқсан, жыл және т. б.)

$$T_{общ} = Q_{пл} \left[ \frac{t_{ШО}^H}{Q_H} + \frac{t_{ТО-1}^H}{Q_{ТО-1}^H} + \frac{t_{ТО-2}^H}{Q_{ТО-2}^H} + 0,01 \cdot t_{yH}^H \right], \text{ чел. - ч} \quad (4.5)$$

$$T_{общ} = 1534 \cdot \left[ \frac{5,3}{99,97} + \frac{18}{2486} - \frac{5,5}{621} + \frac{18}{0,62} + 0,01 \cdot 3,39 \right] = 185 \text{ адам. - сағ}$$

мұндағы  $Q_{пл}$  - пайдаланудың жоспарланған кезеңіне арналған отын шығыны, л;

$Q_H$  - бір автомобильдің тәуліктік отын шығыны, л;

$t_{ЕО}^H$ ,  $t_{ТО-1}^H$ ,  $t_{ТО-2}^H$  - ШО Нормативтік еңбек сыйымдылығы, онда көлік машиналарына қызмет көрсету туралы ережеден ережелер қабылданады, адам-сағ.

Соңғы уақытта Украина аумағында екі техникалық қызмет көрсету-ТО-1 және ТО-2 бар СНД мемлекеттерінің автомобильдері, сондай-ақ сервистік кітапша бойынша белгіленетін бір қызмет көрсетілетін алыс шетел автомобильдерінің маркалары пайдаланылады.

Профилактикалық қызмет көрсету және жөндеу шығындарын мына формула бойынша анықтауға болады:

$$Z_{np} = Q_p \left\{ \frac{C_{ШО}}{Q_H} + \frac{\left[ \left(1 - \frac{1}{n_{ТО}}\right) C_{ТО-1} + \frac{1}{n_{ТО}} C_{ТО-2} \right] K_{\delta}}{Q_{ТО-1}^H} + \frac{C_{ПР} \cdot K_{\delta}}{Q_1} \right\}, \text{ тг.} \quad (4.6)$$

$$Z_{np} = 1534 \cdot 12 \cdot \left\{ \frac{0,7}{99,97} + \frac{\left[ \left(1 - \frac{1}{0,25}\right) \cdot 5,5 + \frac{1}{0,25} \cdot 18 \right] \cdot 1,0}{2486} + \frac{22,21 \cdot 1,0}{256} \right\} \\ = 1940 \text{ тг.}$$

Мұндағы  $Q_p$  - жыл ішіндегі отын шығыны, л

$Q_H$  - отын шығысының тәуліктік нормасы, л

$C_{ШО}$ ,  $C_{ТО-1}$ ,  $C_{ТО-2}$ ,  $C_{ПР}$  - ТҚК-1, ТҚК-2, ПР, тг. бір күнделікті қызмет көрсетуге қатысты шығыс нормалары.

$n_{TO}$  - ТҚ-1 дейін отынның нормативтік шығынына дейінгі ТҚ-2 дейін отынның нормативтік шығынының еселігінің шамасы;

$Q_1$  - 1000 км жүгіріске отын шығыны, л

$K_\delta$  - пайдаланудың дұрыс шарттарын ескеретін коэффициент .

ТҚ-1 дейін отынның нормативтік шығынына дейінгі ТҚ-2 дейін отынның нормативтік шығынының еселігінің шамасы

$$n_{TO} = \frac{Q_{TO-2}^H}{Q_{TO-1}^H}$$

$$n_{TO} = \frac{621}{2486} = 0,25$$

## 5. Автомобильдің уыттылығын есептеу

### 5.1. Қозғалыс жылдамдығына байланысты жүкті және бос автокөлік үшін зиянды заттардың шығарылу мөлшерін анықтау проф. Говорушенко Н.Я.

Пайдаланылған газдары бар зиянды заттардың шығарындысы г/ км мынадай формула бойынша анықталады:

$$Q' = 0,0548 \cdot M_x \cdot \rho_m \cdot (A_2 + B_2 \cdot N_i + C_2 \cdot N_i^2) \cdot Q \cdot \alpha \quad (5.1)$$

мұнда  $M_x$  -зиянды заттың молекулалық массасы, г / моль;

$\rho_m$  - отын тығыздығы, кг / м<sup>3</sup>, (=0,84 кг / м<sup>3</sup>)

$A_2, B_2, C_2$ -автомобильде орнатылған қозғалтқыш түріне және зиянды заттың түріне байланысты тұрақты коэффициенттер;

$N_i$  -қуатты пайдалану пайызы, %;

$Q$ -отын шығыны, л / 100 км;

$\alpha$  - ауаның артық коэффициенті.

Зиянды заттардың әртүрлі түрлері үшін  $M_x, A_2, B_2$  және  $C_2$  зиянды заттардың молекулалық массасының мәні 3-кестеде келтірілген.

Ауаның артық коэффициенті мынадай формула бойынша анықталады:

$$\alpha = a_1 + b_1 \cdot N_i \quad (5.2)$$

мұнда  $a_1$  және  $b_1$  – қозғалтқыштың автомобилінде орнатылған типке байланысты эмпирикалық коэффициенттер (дизель қозғалтқышы бар автомобильдер үшін  $a_1 = 5, b_1 = -0,035$ ).

5. 1-кесте-әртүрлі зиянды заттар үшін  $M_x$  молекулалық массасының және  $A_2, B_2, C_2$  коэффициенттерінің мәндері

Қозғалтқыш типі	Зат түрі	Коэффициент, г/моль			
		$M_x$	$A_2$	$B_2$	$C_2$
Дизель	CO	28	0,05	-0,0015	0,000014
	NO <sub>x</sub>	30	0,02	0,0023	-0,000004
	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	86	0,017	-0,00031	0,00000247

$Q$  отын шығынын және  $n_i$  қуатын пайдалану пайызын есептеу 1.2-тармақта келтірілген.

Сандық мәндерді қойып, келесі есептеу нәтижелерін аламыз

$$Q'_{co} = 0,0548 \cdot 28 \cdot 0,84 \cdot [0,05 + (-0,0015) \cdot 9,399 + 0,000014 \cdot 9,399^2] \cdot 22,86 \cdot (5 + 0,0035 \cdot 9,399) = 1,799$$

Зиянды заттардың CO, CnHm және NOx шығарындыларын есептеу деректері кесте түрінде келтірілген (кесте. 3).

5.2-кесте – Өртүрлі жүктеме кезінде қозғалыс жылдамдығына арналған CO, CnHm және NOx зиянды заттардың шығарындыларын есептеу.

Va км/сағ		10	20	30	40	50	60	70	80	90
amin		4,32	4,30	4,24	4,11	3,91	3,61	3,18	2,62	1,89
аср		4,12	4,10	4,03	3,91	3,71	3,40	2,98	2,41	1,69
amax		3,92	3,89	3,83	3,71	3,50	3,20	2,78	2,21	1,49
CO, г/моль		10,1								
	Q'min	1	5,01	3,26	2,29	1,61	1,08	0,77	0,86	1,40
	Q'ср	9,21	4,54	2,91	2,01	1,39	0,96	0,79	1,02	1,59
	Q'max	8,09	3,98	2,53	1,74	1,21	0,90	0,88	1,22	1,76
NOx, г/моль		25,9	13,4					10,8	11,4	10,6
	Q'min	4	8	9,93	8,85	8,97	9,77	1	4	2
	Q'ср	35,0	18,0	13,0	11,2	10,8	11,2	11,7	11,8	10,3
	Q'max	8	8	3	0	3	0	8	3	2
	Q'max	44,4	22,7	16,1	13,5	12,6	12,5	12,5	12,0	
	Q'max	8	8	6	3	1	1	8	4	9,82
CnHm, г/моль		14,1								
	Q'min	1	7,08	4,77	3,60	2,85	2,28	1,82	1,52	1,41
	Q'ср	14,4								
	Q'ср	0	7,20	4,80	3,57	2,78	2,20	1,78	1,53	1,43

Алынған нәтижелер негізінде тәуелділік графикасын құрайық:

1. Әр түрлі тиеу кезінде автомобиль қозғалысының жылдамдығынан шығатын шығарындылар саны;
2. Әр түрлі тиеу кезінде автомобиль қозғалысының жылдамдығынан NOx шығарындылар саны;
3. CnHm шығарындыларының саны автомобиль қозғалысы жылдамдығы әр түрлі тиеу кезінде.

## 5.2 жүкті тасымалдаудан теңгемен экологиялық залалды анықтау

ЭК экологиялық шығыны карбюраторлық және дизельдік қозғалтқыштары бар автомобильдер үшін жеке мына формула бойынша анықталады:

$$I_3 = \sum_{i=1}^n V_i \cdot T_i \quad (5.3)$$

мұнда n – қозғалтқыштың жұмыс режимдерінің саны;

$V_i$  - меншікті залал, МТН./ с қозғалтқыштың I-ші жұмыс режимінде;

$T_i$  - қозғалтқыш жұмысының I режиміндегі ұзақтығы.

Меншікті залал

$$V_i = \frac{\gamma_3 \cdot d \cdot G \cdot M}{R} \quad (4.4)$$

Мұнда  $\gamma_3$  - балдық жүйенің ақша жүйесіне ауысуы үшін өлшем тұрақтысы

$d$  - жердің географиялық жағдайына байланысты өлшеусіз тұрақты (қалыпты аймақ үшін  $d = 1,0$ );

$G$  - ластанудың салыстырмалы қауіптілік көрсеткіші (орташа құрылысы бар қалалар үшін  $G = 4$ );

$M$  - ластағыштардың келтірілген сағаттық шығарындысы (О Г) у, кг/сағ;

$R$  - шығарындыларды араластыру коэффициенті, м<sup>2</sup>/с.

Ластағыштардың сағаттық шығарындысы

$$M = \sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i \quad (4.5)$$

мұндағы n – ластаушылардың саны;

i - ластаушы индексі;

$A_i$  - салыстырмалы агрессивтілік көрсеткіші;

$m_i$  - ластағыштың сағаттық шығарындысының салмағы, кг/сағ.

Улы заттардың салыстырмалы агрессивтілігі ( $A_i$ ):

Ластағыштардың сағаттық шығарындысының салмағы

$$m_i = \frac{g_i \cdot N_{\text{ог}}}{1000} \quad (4.6)$$

мұнда  $g_i$  - уытты компоненттің үлес шығуы, г/кВт сағ;

$N_{дв}$  - осы режимде қозғалтқыштан алынатын қуат, кВт.

Меншікті шығарындылардың мәндері 5.3-кестеге сәйкес қабылдау керек.

5.3-кесте - Дизельді қозғалтқыш үшін ластағыштардың үлестік шығарындыларының мәндері.

Ластатқыш, г/моль	Қозғалтқыштың үлес шығуы ( $g_i$ ), г/кВтч
Оксид углерода	7,6
көміртек оксиді	10,6
Көмірсутектер	4,3
Бензапирен	0,000002
Қорғасын қосылыстары	—
күйе	1,5

Осы режимде қозғалтқыштан алынатын қуат қуатты баланс теңдеуінен анықталады

$$N_{дв} = \frac{1}{1000 \cdot \eta_{тр}} \cdot (G_a \cdot \psi \cdot V_a + kF \cdot V_a^3) \quad (4.7)$$

мұнда  $\eta_{тр}$  - трансмиссияның пәк, ;

$\psi$  - жол кедергісінің жиынтық коэффициенті,

$G_a$  - автомобильдің салмағы, кН;

$V_a$  - автомобиль жылдамдығы, м / с;

$kF$  - ағу факторы, Нс<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Шығарындыларды араластыру коэффициенті

$$R = \frac{U}{2,5} \cdot (f \cdot h + 20) \quad (4.8)$$

мұнда  $U$  – флюгер деңгейінде жел жылдамдығы Модулінің орташа жылдық мәні (10 м), қабылдау  $U = 2,5$  м / с;

f-шығарындылардың жылу жағдайын ескеретін өлшемсіз константа,  $f = 2,0$ ;

h - ластанған аумақтың орташа деңгейінен шығарынды сағасының геометриялық биіктігі, көлік үшін  $h = 1\text{ м}$ .

Тасымалдау қашықтығын есептейміз

$$S = \frac{ze \cdot \ell_{e2}}{\beta}; \quad (4.10)$$

$$S = \frac{3 \cdot 130}{0,8} = 487,5 \text{ км};$$

мұнда ze-жүру саны;

$\beta$  жүгірісті пайдалану коэффициенті;

tсм-ауысым автомобилінің жұмыс ұзақтығы, ч (tсм=8 ч).

$$S = \frac{3 \cdot 130}{0,8} = 487,5 \text{ км};$$

$$T = t_1 + t_2, \quad (4.11)$$

мұнда  $t_1$  және  $t_2$  – қаралып отырған кезеңдегі жүкпен және жүксіз қозғалыс уақыты, сағ.;

ze-жүру саны;

S-тасымалдау қашықтығы, км;

Va-автомобиль қозғалысының жылдамдығы, км/сағ.

$$T_1 = t \cdot z \quad T_2 = t_2 \cdot z \quad (4.12)$$

$$T = 2,035 \cdot 3,75 + 1,72 \cdot 3,75 = 14,08125$$

$$t_1 = t_2 = \frac{150}{40} = 3,75 \text{ ч.}$$

$$R = \frac{2,5}{2,5} \cdot (2 \cdot 1 + 20) = 22 \text{ м}^2/\text{с}$$

Жүк тиелген автокөлік үшін есепті қарастырайық:

$$N_{\partial 8} = \frac{1}{1000 \cdot 0,84} \cdot (26242 \cdot 0,11 \cdot 40 + 1,763 \cdot 40^3) = 191,76 \text{ кВт}$$

$$m_1 = \frac{7,6 \cdot 191,76}{1000} = 1,457376 \text{ кг/ч};$$

$$m_2 = \frac{10,6 \cdot 191,76}{1000} = 2,032656 \text{ кг/ч};$$

$$m_3 = \frac{4,3 \cdot 191,76}{1000} = 0,824568 \text{ кг/ч};$$

$$m_4 = \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 191,76}{1000} = 0,0000003835 \text{ кг/ч};$$

$$m_5 = \frac{1,5 \cdot 191,76}{1000} = 0,28764 \text{ кг/ч};$$

100% тиеу кезінде ластағыштардың сағаттық шығарындысы тең:

$$M_1 = 1 \cdot 1,457376 + 18 \cdot 2,032656 + 2,5 \cdot 0,0824568 + 1,5 \cdot 10^5 \cdot 0,00000038 + 16 \cdot 0,28764 = 44,76 \text{ кг/ч};$$

$$V_1 = \frac{0,25 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 44,76}{22} = 2,035 \text{ тг./ч.}$$

Бос автомобиль үшін есепті қарастырайық:

$$N_{\partial\partial} = \frac{1}{1000 \cdot 0,84} \cdot (18149 \cdot 0,11 \cdot 40 + 1,763 \cdot 40^3) = 161,85 \text{ кВт}$$

$$m_1 = \frac{7,6 \cdot 161,85}{1000} = 1,23006 \text{ кг/ч};$$

$$m_2 = \frac{10,6 \cdot 161,85}{1000} = 1,71561 \text{ кг/ч};$$

$$m_3 = \frac{4,3 \cdot 161,85}{1000} = 0,695955 \text{ кг/ч};$$

$$m_4 = \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 191,76}{1000} = 0,242775 \text{ кг/ч};$$

$$m_5 = \frac{1,5 \cdot 161,85}{1000} = 0,0000003237 \text{ кг/ч};$$

$$M_2 = 1 \cdot 1,23006 + 18 \cdot 1,71561 + 2,5 \cdot 0,695955 + 1,5 \cdot 10^5 \cdot 0,242775 + 16 \cdot 0,0000003237 = 37,78 \text{ кг/ч};$$

$$V_2 = \frac{0,25 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 37,78}{22} = 1,72 \text{ тг./ч.}$$



## Еңбек қорғау бөлімі

Кез келген қызмет көрсетуге немесе жөндеу, қозғалтқыштың өшірілгеніне көз жеткізіңіз. Бұл бірнеше ықтимал көздерді жоюға мүмкіндік береді қауіптер:

- Пайдаланылған газдардан тұншықтырғыш газбен улану қозғалтқыштың. Қозғалтқышпен қашан жұмыс істесеңіз де, бар-жоғына көз жеткізіңіз тиісті желдету;
- Ыстық бөлшектерден күйік. Қозғалтқышқа және шығару жүйесіне жанасудан бұрын, оларға суытыңыз.
- Қозғалмалы компоненттерден жарақат алу. Егер сіз нұсқаулықтан өтпесеңіз, қозғалтқышты іске қоспаңыз.

Бастамас бұрын, нұсқауларды оқыңыз және көз құрал мен қажетті дағдылардың болуы.

Өрт немесе жарылыс ықтималдығын азайту үшін отынға жақын жұмыс істегенде мұқият. Бөлшектерді тазалау үшін тек тұтанбайтын еріткішті пайдаланыңыз, бірақ бензин ешқашан пайдаланбаңыз. Қоймаңыз жанында отынға қатысы бар компоненттерді, темекі, ұшқын мен жалын көздері. Компанияның авторизацияланған сервистік дилері Honda, сіздің автокөлік қозғалтқышын жақсы біледі және бар қызмет көрсету үшін әлдеқайда үлкен арсенал қозғалтқыш немесе оны жөндеу. Ең жақсы сапа мен сенімді қамтамасыз ету үшін жөндеу және ауыстыру үшін тек сол бөлшектерді пайдаланыңыз Honda компаниясы өндірген немесе оларға ұқсас қосалқы бөлшектер.

Осы қозғалтқыш пайдалану арқылы жұмыс істеуі тиіс октан саны 86 немесе одан жоғары этилденбеген бензин (зерттеу саны 91 немесе одан жоғары). Жақсы желдетілетін жерде және ағысы тоқтап тұрған қозғалтқышта. Егер қозғалтқыш жұмыс істесе, оған беріңіз алдымен салқын. Ғимарат ішінде қозғалтқышты ешқашан құймаңыз, бензиннің буы жалын немесе ұшқынмен жанасуы мүмкін. Сіз қарапайым этилденбеген бензинді пайдалана аласыз, 10% - дан аспайтын этанол (E10) немесе 5% метанол көлемі. Бұдан басқа, метанол құрамында еріткіштер және коррозиялық ингибиторлар. Отынды пайдалану жоғарыда көрсетілгеннен көп мөлшерде этанол немесе метанол, іске қосу және/немесе жұмыс мәселелерін тудыруы мүмкін. Сонымен қатар, ол металл, резеңке және пластикалық зақым келтіруі мүмкін отын жүйесінің бөлшектері. Қозғалтқыштың зақымдануы немесе отынды пайдаланудан туындаған жұмыс мәселелері этанол немесе метанол пайызымен көрсетілгеннен жоғары бұрын, кепілдікпен қамтылмайды.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Берілген Таiburyl автокөлігіне арналған курстық жұмысты орындау нәтижесінде отын шығыны және уыттылық проф.Говорушенко Н. әдістеме бойынша есептелді. Мен., олар үшін келесі жылдамдық режимдері таңдалған: 10, 20, 30, 40 км/сағ.

Осы есептеулердің негізінде графикалық тәуелділіктер алынды, олар жалпы баға береді. Кестеден (қос. А) отын шығыны автомобиль қозғалысы кезінде 20-тан 40 км/сағ дейін төмендейді, содан кейін өсе бастайды, сондықтан 20 ... 40 км/сағ жылдамдықтар аралығында отын шығыны аз болады деп айтуға болады. Сондай-ақ, отын шығыны тасымалданатын жүк салмағының артуымен өседі.

СО, NOx, СН сияқты зиянды заттардың есебін жүргізе отырып, қисықтар әртүрлі және әрбір компонент үшін олар өз екенін көреміз. Үшін СО ең төменгі шығарындысы кезінде қозғалыс жылдамдығын 15 ... 30 км/ч; NOx бұл қисық алдымен убываает, содан кейін өседі, қолайлы жылдамдығы 20 ... 30 км/сағ; СН қисық, сондай-ақ убываает, содан кейін артады, ең төменгі шығарындысы СН жылдамдығы 20...40 км/сағ-бар ұлғайта отырып, жылдамдығы азаяды шығарындысы осы зиянды заттар.

Құн бағасына қарап, 84,44% отын шығындарын алады, 13,27 % - май шығыны, 1,45 % - трансмиссиялық май шығыны және 0,84% - пластикалық май шығыны алады деп айтуға болады.

Қорытындыда, егер Таiburyl автомобилін дұрыс пайдаланса, келесі нәтижелерге қол жеткізуге болады:

- отын шығынының азаюы;
- қозғалтқыштың дұрыс жұмыс істеуі кезінде зиянды заттардың ең аз шығарындылары;
- қоршаған ортаға ең аз экологиялық зиян келтіру.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

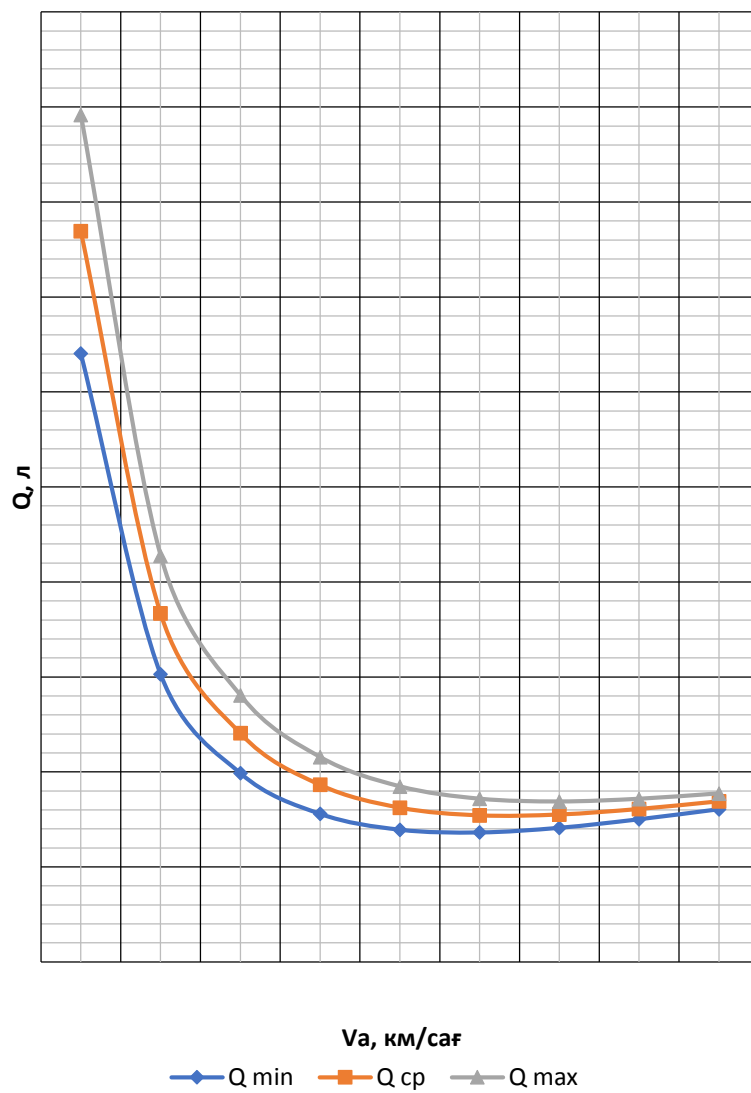
1 Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Техническое обслуживание транспортных средств» для студентов дневной и заочной формы обучения по специальности 7.100401/ А.В. Бажинов, Л.С. Власенко, В.И. Белов – Харьков.

2 Н.Я. Говорущенко, А. К. Туренко. Системотехника транспорта. – Харьков, РИО ХГАДТУ, 1999. – 468 стр.

3 НИИАТ. Краткий автомобильный справочник.

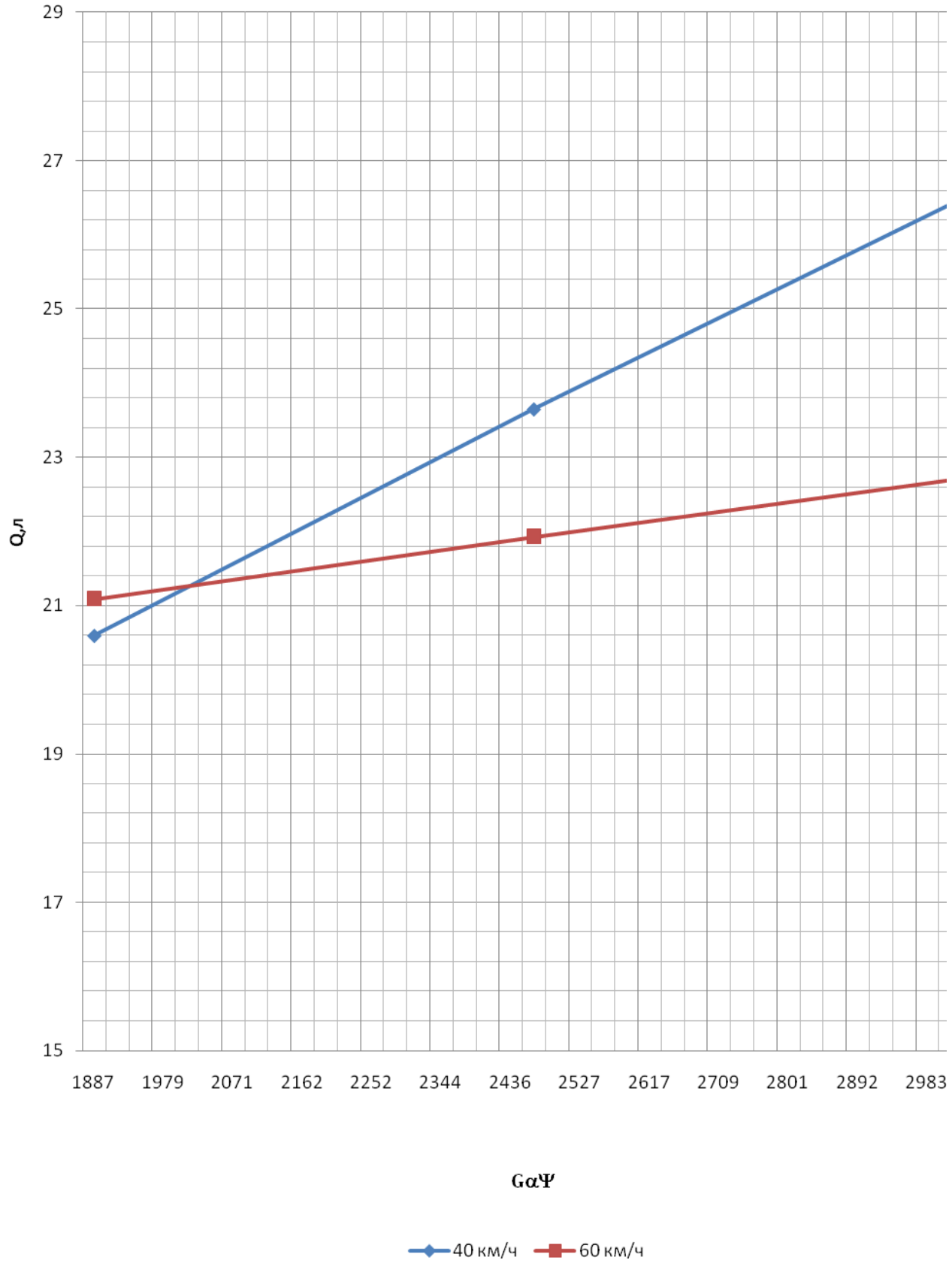
## А қосымша

Әр түрлі жүктемедегі отын шығыны

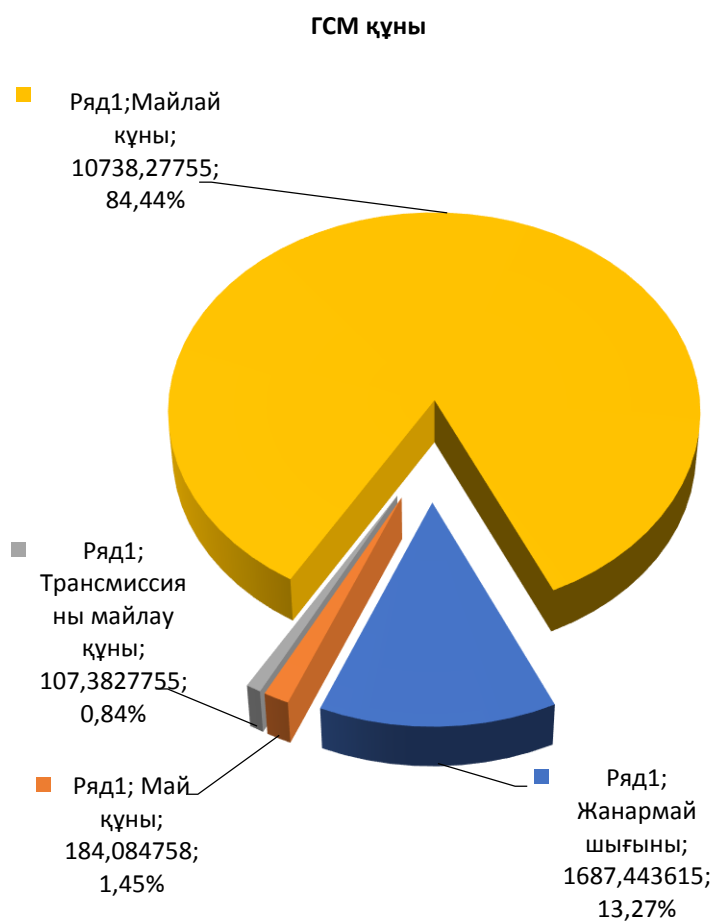


Б қосымша

Жанармай шығыны, 20 және 40 км/сағ

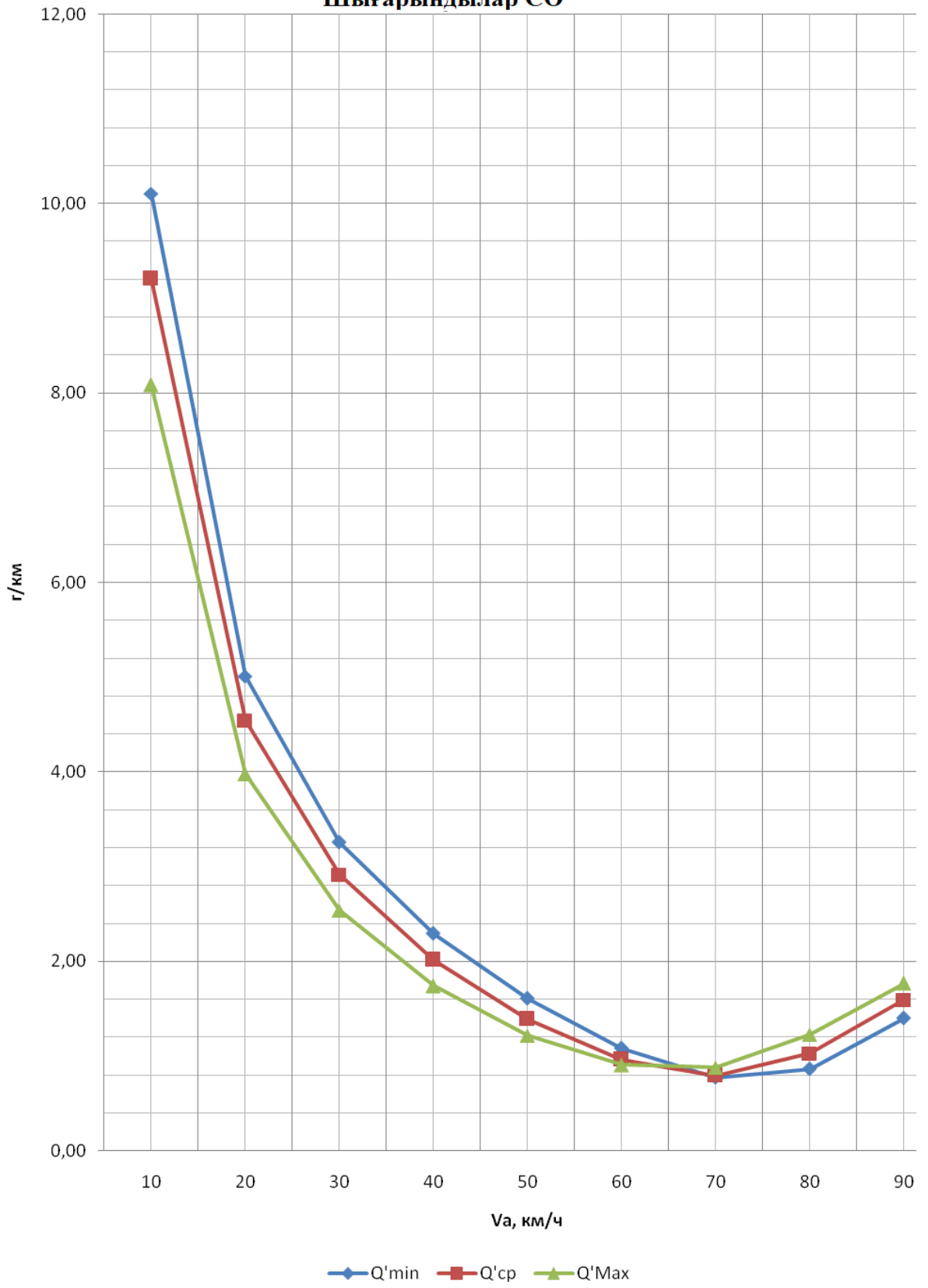


## В қосымша



# Г қосымша

## Шығарындылар СО



## Д қосымша

