

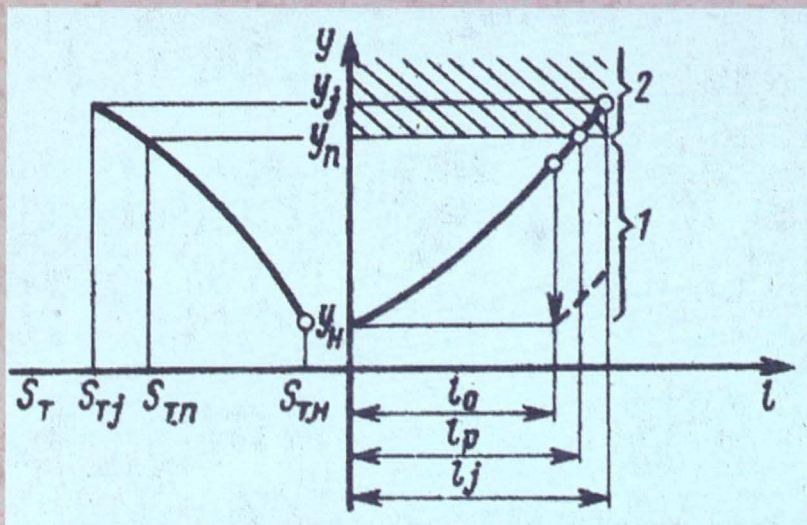
А 2013
43169к

Т.Ж. Сағындық

КӨЛІК ТЕХНИКАСЫН ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАРАТУ

КӨЛІК ТЕХНИКАСЫН ТЕХНИКАЛЫҚ
ЖАРАТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ
НЕГІЗДЕРІ

БІРІНШІ БӨЛІМ



Астана-2012

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ
агротехникалық университет**

Т.Ж. Сағындық

КӨЛІК ТЕХНИКАСЫН ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАРАТУ

**КӨЛІК ТЕХНИКАСЫН ТЕХНИКАЛЫҚ
ЖАРАТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ
БІРІНШІ БӨЛІМ**

**Оқу құралы ретінде
Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық
университетінің Ғылыми кеңесімен бекітілген**

АСТАНА-2012

УДК 629 (075.8)
ББК 39.1я 73
С1
ISBN 9965-31-457-8

Пікір жазғандар:

Д.Н.Гүмилев атындағы Ұлттық Еуразия университеті «Көлік жүйелері» кафедрасының доценті, т.ғ.к. Баубеков А.А.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ мемлекеттік агротехникалық университеті «Техникалық сервис» кафедрасының доценті, т.ғ.к. Оразалиев Б.Т.

Сағындық Т.Ж. Көлік техникасын техникалық жарату.

Көлік техникасын техникалық жаратудың теориялық негіздері. Бірінші бөлім: Техникалық жоғары оқу орындарының студенттеріне арналған оқу құралы. Сағындық Т.Ж. -Астана: 2012. – 110 бет.

Ұсынып отырған оқу құралында көлік техникасының жұмыс қабілетін қамсыздандыру негізі, техникалық күйінің өзгерісіндегі кездейсоқ процестер заңдылықтары, техникалық күйін сипаттау, жұмыс қабілетін ақпараттық қамтамасыздандыру және оған диагноз қою; көлік техникасын техникалық жаратудың нормативін анықтау әдісі, кешенді көрсеткіштерінің тиімділігін бағалау; көлік техникасына техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесі туралы мәлімет берілген. Оқу құралы техникалық жоғарғы оқу орындары студенттеріне, білім беретін мекемелердің оқушыларына арналған.

УДК 629 (075.8)
ББК 39.1я 73

Баспаға Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылыми кеңесі (04.10.2012 ж., №3) мақұлдап ұсынған.

ISBN 9965-31-457-8

Мазмұны

Кіріспе.....	5
1 Көлік техникасының жұмыс қабілетін қамсыздандыру негізі.....	7
1.1 Әдістемелік принциптер және көлік техникасының пайдалануының аппараты.....	7
1.2 Көлік техникасының сапасы, техникалық күйі және жұмыс қабілеті.....	8
1.3 Тұтыну кезінде көлік техникасының техникалық күйінің өзгеру себебі.....	14
1.4 Көлік техникасының тозуына пайдалану жағдайларының әсері.....	17
1.5 Көлік техникасының техникалық күйінің өзгеруіне пайдалану жағдайының ықпалы.....	18
1.6 Көліктің істен шығуы.....	20
2 Көлік техникасының техникалық күйінің өзгерісіндегі кездейсоқ үдерістер заңдылықтары.....	23
2.1 Көлік техникасының техникалық күйінің атқарымы бойынша өзгеру заңдылығы (заңдылықтың бірінші түрі).....	23
2.2 Көлік техникасының техникалық күйінің өзгерісіндегі кездейсоқ үдерістер заңдылығы (заңдылықтың екінші түрі).....	24
2.3 Көлік техникасын қалпына келтіру процесінің заңдылығы (заңдылықтың үшінші түрі).....	31
2.4 Көлік техникасының сенімділігі.....	37
3 Көлік техникасын техникалық жаратудың нормативін анықтау әдісі.....	43
3.1 Техникалық жаратудың басты нормативі жайлы түсінік.....	43
3.2 Техникалық қызмет мерзімділігі.....	43
3.3 Техникалық қызмет пен жөндеудің еңбек сыйымдылығы.....	55
3.4 Қосалқы бөлшек ресурсы мен оны жұмсау нормасын анықтау.....	56
4 Көлік техникасының жұмыс қабілетін ақпараттық қамтамасыздандыру және оған диагноз қою.....	58
4.1 Автомобильдерді диагностикалау принциптері.....	58
4.2 Автомобильдердің күйін анықтау әдістері, құралдары және процесстері.....	59
4.3 ТҚК және жөндеу жүйесінде автомобильдердің күйін анықтаудың орны мен ролі.....	62
5 Көлік техникасына техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесі.....	65
5.1 Көлік техникасына техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша жұмыстарды орындаудың негізгі ережелері.....	65
5.2 Техникалық қызмет (ТҚ) жұмыстарының арналымы.....	66
5.3 Жөндеу түрлері.....	69
6 Көлік техникасының жұмыс қабілетін қамсыздандыру технологиялық процестің жалпы сипаттамасы.....	71
6.1 Жұмыстың жалпы сипаттамасы.....	71

6.2 Техникалық қызмет көрсетудің технологиялық процесін ұйымдастыру.....	72
6.2.1 Автокөлік кәсіпорынында өндірісті ұйымдастыру.....	72
7 Қызмет құралының жұмыс өнімділігі мен өткізу қабілетінің түзелу заңдылығы.....	75
7.1 Қызмет көрсету құралына жаппай қызмет жүйесінің элементі ретінде қарау.....	75
7.2 Жаппай қызмет көрсету жүйесін моделдеу.....	80
8 Қызмет құралының жұмыс өнімділігі мен өткізу қабілетінің түзілу заңдылығы.....	84
8.1 Қызмет көрсету құралына жаппай қызмет жүйесінің элементі ретінде қарау.....	84
8.2 Жаппай қызмет көрсету жүйесін моделдеу.....	87
9 Көлік техникасын техникалық жаратудың кешенді көрсеткіштерінің тиімділігін бағалау.....	92
Әдебиеттер тізімі.....	95
Қосымшалар.....	96
Қысқаша қазақша- орысша сөздік.....	109

Кіріспе

Көлік техникасы өнеркәсіп кәсіпорындарына шикізаттарды тасып жеткізеді және одан дайын өнімдерді тасып әкетеді, ауылшаруашылығындағы жүктерді тасымалдайды және тұрғын, өндірістік үйлерді түрлі құрылыстарды салуда үлкен рөл атқарады, еліміздің Отан қорғау қабілетін нығайтуға зор мүмкіндіктер жасайды. Қазақстан халық шаруашылығында тасымалданатын жүктердің 80%-дан астамы көлік техникасының үлесіне тиеді. Көлік техникасының жолаушылар тасымалдауда да зор маңызы бар. Өндірісті интенсификациялау, еңбек өнімділігін арттыру, түрлі қорларды өнімдеу - көлік техникасының алдында тұрған мәселелер. Қазіргі заманда техникалық саясат мемлекетіміздің өндірістік көлік техникасын техникалық жарату базаларын нығайтуға, көлік техникасына техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарының сапасын жоғарылатуға бағытталған. Көлік техникасы тек жүктерді тасымалдап қана қоймай басқа да өндірістердің дамуына көп пайдасын тигізеді. Көлік техникасын бұлайша жаппай пайдалану олардың жолаушылар мен жүктерді жөнелтілетін жерінен баратын жеріне дейін бірінен екіншісіне ауысып артуды және қайта тиеуді қажет етпейтіндігімен түсіндіріледі.

Көлік техникасын техникалық жарату - жобалау, қайта құру және техникалық, өндірістік-техникалық базасын қайта жабдықтау тәсілдерін қарастырады. Олар - автокөлік кәсіпорындары және орталықтандырылған өндіріс орындары және техникалық қызмет көрсету станциялары.

Автокөліктік кәсіпорындарды жүктерді және жолаушыларды тасымалдау үшін ұйымдастырады. Олар жүк тасымалдау сипатына қарай жүк, жолаушылар таситын (автобус және жеңіл автомобиль), аралас және арнаулы (жеңіл жәрдем, көмек, коммуналдық қызмет көрсету) болып келеді. Көлік техникасының техникалық жарату ғылым жағынан қарасақ автотранстің техникалық күйін басқару жұмысының ең тиімді жолдарын және әдістерін анықтайды. Бұл үшін қозғалыс ретгілігі және қауіпсіздігі, көлік техникасының құрылымы, техникалық мүмкіндігін толығымен ұқсатуы мен пайдалану сенімділігін қамтамасыз етілуі; материалдық және еңбек шығындарын оңтайландыруы; қызмет көрсететін құрамға және қоршаған ортаға қозғалмалы құрамының техникалық күйінің кері әсерін минимумға жеткізулі қажет. Көлік техникасының техникалық жаратуды тәжірибелік қызмет ретінде қарастырсақ - бұл техникалық, әлеуметтік, экономикалық және ұйымдастыру шаралар кешені болып табылады. Бұл кешен еңбек және материалдық қорлар шығындарын оңтайлы етіп өткізуге, персоналдың еңбегі мен тұрмысын қалыпты жағдайда қамтамасыз етеді. Қазақстан халық шаруашылығын өркендеудің негізгі бағыттарында көлік пен көліктік техника өнеркәсібін одан әрі тез қарқынмен дамыту, еліміздің көлік паркі құрамынында жүк көтергіштігі жоғары көліктерді, сондай-ақ аз тонналы көліктердің меншікті үлесін арттыру, көлік жолдары құрылысын кеңейту және реконструкциялау көзделген. Жөндеу және техникалық қызмет көрсету

жұмысымен айналысатын жұмысшылардың жұмысын дұрыс ұйымдастыру арқылы жүргізушілер жұмысының табысты болуына едәуір дәрежеде жағдай жасайды. Білімгерлер көлік техникасының құрылымын, гараж бен жөндеу құрал-жабдықтарын, сондай-ақ техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарындағы жекелеген операцияларды орындау тәсілдерін оқып үйрене отырып, олар жұмысты жоғары сапада ұйымдастыра алатын болады. Бұл оқу құралының негізгі мақсаты көлік, көлік техника және технология мамандығында жоғары оқу орында оқитын білімгерлерге, осы салада жұмыс істейтін мамандарға көлік техникасын техникалық жаратуды теориялық негізінен жаңа білім беру; көлік техникасының жұмыс қабілетін қамсыздандырудың стратегиясы мен әдісін үйрету; көлік техникасын техникалық жарату нормативін анықтай білу; қызмет көрсету құралының жұмыс өнімділігі мен өткізу қабілетінің түзілу заңдылығын зерттеу. Көлік техникасын техникалық жаратудың басты мақсаты- жасау кезінде оның бойына дарытқан потенциалдық (элеуметтік) қасиетті пайдалану барысында іс жүзіне асыруды қамтамасыз ету немесе көліктің техникалық себеппен тоқтап тұруын азайту, жұмыс өнімділігін өз деңгейінде ұстау, оны ұқсатып ұстауға шығынды көбейтпеу. Бұл мақсаттан шығу үшін көлік техникасының техникалық күйіне әр түрлі фактордың әсерін зерттеп, оның заңдылығын табу қажет болады. Заңдылықты білу көлік техникасын ақаусыз, мүкіссіз техникалық оңды күйде ұстаудың дәйекті әдісін табу және қолдануға, яки оның жұмыс қабілетін басқаруға мүмкіндік береді.

Көлік техникасының аса маңызды кіші жүйесі (подсистема) саналатын көлік техникасын техникалық жаратудың негізгі міндеті – ол ақауы (мүкісі) жоқ жылжымалы көлік құраммен жүк пен жолаушы тасуды қамтамасыз ету.

Көлік техникасының техникалық жаратудың негізгі есептері:

- 1) көлік техникасының жұмысқа жарамдылығын қамтамасыз ету;
- 2) потенциалдық қасиеттерін жүзеге асыру;
- 3) бағып-қағуға, техникалық қызмет көрсету және жөндеуге кететін шығындарды азайту;
- 4) бос тұруды азайту;
- 5) үнемділікті және қоршаған ортаға зиянсыздықты арттыру.

1 Көлік техникасының жұмыс қабілетін қамсыздандыру негізі

1.1 Әдістемелік принциптер және көлік техникасының пайдалануының аппараты

Парктің жұмыс қабілеттілігін басқару көлік техникасының пайдалануының ең маңызды мақсаты болып табылады. Ол үшін автомобильдердің техникалық пайдалануының негізгі заңдылықтарын білу қажет. Көлік техникасын пайдалануын теориялық негіздері төменде келтірілген.

Автомобильдерді техникалық пайдаланудың мақсаты мен оның ішкі жүйесі, мақсаттық қалыптама мен көрсеткіштер:

- парктің жеткілікті деңгейдегі жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ету;
- парктің жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ету барысында қор сақтау;

• халықты, қызмет көрсету құрамды және қоршаған ортаны қорғау.

Автомобильдерді техникалық пайдалануының негізгі заңдылықтары:

- автомобильдердің және материалдардың жұмысқа қабілеттілігінің өзгеруі;

• кездейсоқ шамалардың вариациясы;

• автомобильдердің және агрегаттардың топтық тәртібі,

істен шығу ағынының қалыптасуы;

• жұмысқа қабілеттілігін қалыптастыруы және тіршілік етуі үшін

құрал-жабдықтарды қолдану және қалпына келтіру;

• бір деңгейде ұстау мен жұмыс қабілетін қалпына келтіру үшін басқару және шешім қабылдау;

• қызмет көрсету құрамның топтық тәртібі.

Шешетін мәселелер, мақсаттар:

• автомобильдің, агрегаттың, бөлшектің сенімділігі (көрсеткіштер, бағалау, сенімділік факторлар);

• жиынтық автомобильдердің (парктің) сенімділігі;

• техникалық қызмет көрсету құралының сенімділігі мен өнімділігі (база);

• басқару шешімдерінің сенімділігі мен тиімділігі;

• қызмет көрсету құрамның басқару шешімдері мен тиімділігі.

Негізгі жалпы ғылыми теориялар, әдістер мен қолданбалы білімдер:

• сенімділік теория (тозғыштық, беріктік, ықтималдылық теориялары; материалтану, автомобильдің құрылымы мен есебі, модельдеу, болжам, диагностика);

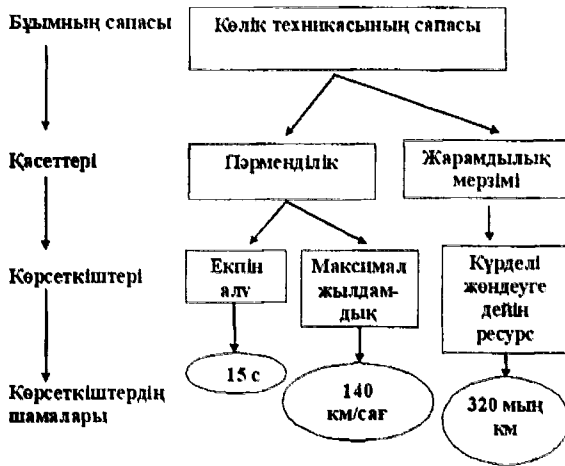
• қалпына келтіру теориясы, экономика, модельдеу, амалдарды зерттеу;

- жаппай қызмет ету теориясы, модельдеу;
 - бағдарламалы-мақсаттық әдіс, информатика, болжау, модельдеу, социология, психология, педагогика, амалдарды зерттеу.
- Теориялық негізінде дамыған қолданбалы білімдер:
- техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жүйесінің қалыптамасы мен оларды түзету;
 - технология мен өндірісті ұйымдастыру. Басқару әдістер мен шешімдерді қабылдау;
 - өндіріс базасын қалыптастыру мен жұмыс істеуі. Жобалау, қайта жаңғырту, техникалық қайта құралдану;
 - техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді механизациялау мен роботизациялау. Технологиялық жабдықтарды жасау мен пайдалану;
 - жабдықтау мен резервге сақтау жүйесі. Қор мен сақтық қорды қалыптастыру;
 - біліктілік пен инженерлік-техникалық қызмет көрсету құрамды дайындауға қойған талаптар. Жұмыс жағдайы. Жұмысшы коллективтерді қалыптастыру, техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің сапасын ынталандыру мен басқару;
 - автомобильдер мен пайдалану материалдарының сапасын арттыру мақсатында өндіріс орындарына қойылатын талаптар;
 - көлік техникасын техникалық пайдалануды өркендету келешегі-автомобиль көлігінің ішкі жүйесі.

1.2 Көлік техникасының сапасы, техникалық күйі және жұмыс қабілеті

Қазақстанның жалпы көліктік жүйесінде жүктерді тасымалдауда бірінші орын алатын автомобиль көлігінің зор маңызы бар. Автомобиль негізгі үш бөліктен- қозғалтқыштан, шассиден және шанақтан құралады. Көлік техникасының алдында қойылған міндеттердің ойдағыдай орындалуы автомобиль техникасының болуына және оның техникалық күйіне, жүргізушілердің жеке құрамының эзірлік деңгейіне айтарлықтай дәрежеде байланысты болады. Көлік техникасының өз функциясын атқаруға жарамдылығын анықтайтын қасиеттердің жиынтығы- ол көлік техникасының сапасы деп аталады (1.1 сурет).

Көлік техникасының негізгі техникалық-пайдалану қасиеттері: жүккөтергіштік, отын үнемділік, жайлылық (комфортабельность), жұмыс өнімділігі (производительность), сенімділік. Көлік техникасы тасымалдау процесінде өзінің функциясын жұмысқа жарамды болса ғана атқарады.



Сурет 1.1 - Сапа ұғымының құрылымы

Автомобильдің (агрегат, механизм, түйінділер) техникалық күйі оның өзгертін құрылымдық қасиеттерінің жиынтығымен анықталады (кесте 1.1).

Өнімнің жұмыс істеу ұзақтығы жұмыс көлемі деп аталады. Жұмыс көлемі сағатпен, не болмаса километр есебімен жүріп өткен жолымен есептелінеді.

Бұйымның құрылымдық параметрлері ағымды мәндерімен сипатталады $-u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$.

Машиналардың сапасы- олардың қасиетінің жиынтығы, өзінің сәйкестігіне арналған белгілі қажеттілікті қамтамасыз ету жарамдылығы.

Машиналардың сапасы әртүрлі аспектерге ие- техникалық, экономикалық, социологиялық және басқалары. Сапа көрсеткіштерінің өз ара байланысын келтірейік.

Машиналардың сапалық көрсеткіштері:

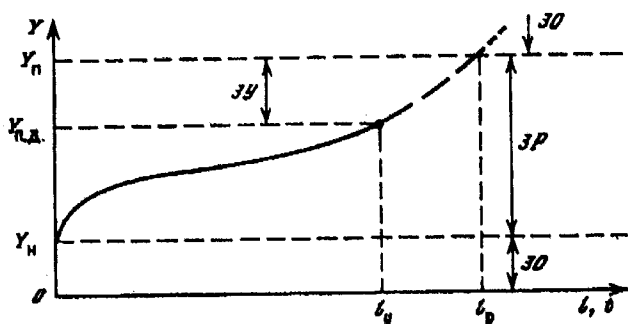
- техникалық- тұтыну (сенімділік, патенттік-құқықтық, эстетикалық, эргономикалық, арнау көрсеткіштері);
- өндірістік-технологиялық –технологиялық, стандарттау және бірыңғайлау;
- экономикалық- тұтыну кезінде күрделі қаржы жұмсау, өндіріс кезінде күрделі қаржы жұмсау, машинаның өзіндік құны, машинаның бағасы, бұйымның бір данасының өзіндік құны, басқа экономикалық көрсеткіштері.

Сенімділік көрсеткіштері: тоқыраусыздық, беріктік мерзімі, жөндеуге жарамдылық, сақталушылық.

Жұмыс көлемі артқан сайын техникалық параметрлерінің күйі өзгереді: жаңа бұйымның техникалық күйінің параметрінен Y_n бұйымның техникалық күйінің шекті параметріне Y_n дейін (сурет 1.2).

Кесте 1.1 - Көлік техникасының құрылымдық элементтері және параметрлері

Автомобильдің құрылымдық элементтері	Сан	Құрылымдық параметр
Агрегат, жүйе	15...20	Кинематикалық сұлба, қозғалма дәрежесі, құрылым формуласы. Қосылыстың түрі, берілісі, тірегі және нығыздануы.
Түйін, механизм	70...90	Бөлшектердің және түйіндердің өзара орналасуы. Байланыстырғыш өлшемдері, саңылаулары, солқылдар, жүрістер.
Бөлшек	15000...25000	Өлшем және сырт пішіні. Материалдың түрі, беріктік. Беттердің сапалы және дәл өңделуі. Электрлік, гидравликалық кедергі және басқалары.



3Р- жұмысқа жарамдылығының аймағы; 30- істен шығу аймағы; 3У- істен шығуды алдын алу аймағы; $Y_{пд}$ - параметрдің шекті жеткілікті мәні; b_p - бұйымның қоры; b_g - алдын алу қоры; Y_n -жаңа бұйымның техникалық күйінің параметрі; Y_n -бұйымның техникалық күйінің шекті параметрі;

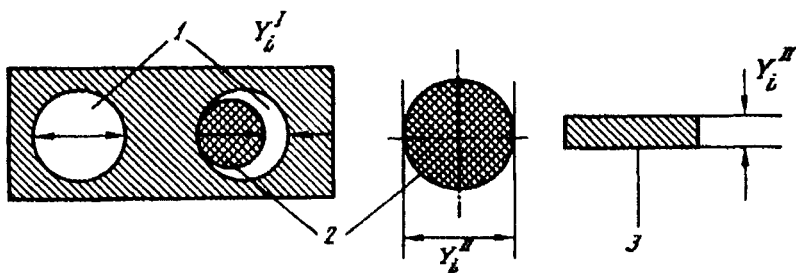
Сурет 1.2 –Параметрлерінің техникалық күйінің өзгеру сұлбасы

Бұйымның техникалық күйінің шекті шамасына жеткеннен кейін, оны пайдалануға құрылымдық, экономикалық және экологиялық себептермен қолдануға болмайды.

Автомобильдің, оның агрегатының не бөлшегінің одан әрі пайдалануға болмайтын шектік күйге жеткенге дейінгі атқарымы (наработка) жұмыс ресурсы деп аталады.

1.3 суретте бөлшектердің геометриялық параметрлерінің өзгеру варианттары көрсетілген: I- үлкею; II - кішірею. Параметрлардың номинал,

шекті, шекті жеткілікті мәндері мемлекеттік стандарттар, нормативті-техникалық және жобалау-құрылымдаушы құжатармен бекітіледі.



1-төлке; 2- білік; 3-табақша; γ_i^I - үлкею; γ_i^II -жұмыс процесі кезіндегі кішірею

Сурет 1.3 - Бөлшектердің геометриалық параметрлерінің өзгеру варианттары.

Автомобильдің 3-4 мың бөлшегінің ғұмыры (срок службы) оның өзінің ғұмырынан аз. Автомобильдің жөндеуде ең көп тұруына оның 200...400 бөлшегі себепші.

Көлік техникасын пайдалану барысында оның қасиетінің көрсеткіштері бәз қалпында қалады. Олар: жүккөтергіштігі, сыртқы өлшемдер.

Бірақ, көлік техникасының жұмыс істей алатын мерзімі ұзарған сайын қасиеттерінің көрсеткіштері көбірек өзгереді. Олар: үнемділік, қауіпсіздік, динамикалық, өнімділік, жайылық. 1.2- кесте автомобильдің сапалық көрсеткіштерінің өзгеруі берілген.

Көлік техникасының параметрлері:

1) Жұмыс процесстерінен шығатын параметрлері. Ол жұмыс процесстерінің негізгі қызметтік қасиеттерді анықтайды (қозғалтқыш қуаты, автомобильдің тежеу жолы).

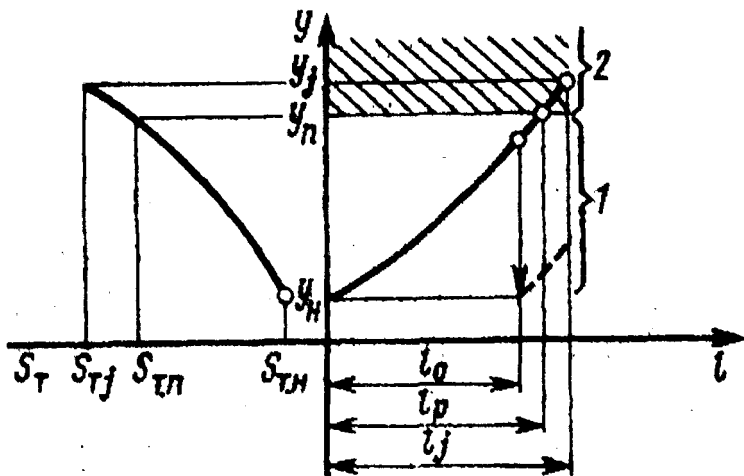
2) Ілеспелі үдерістерінің параметрлері (қызуы, діріл).

3) Геометриялық (құрылымдық) параметрлері (саңылау, жүріс).

Кесте 1.2 - Көлік техникасының сапалық көрсеткіштерінің өзгеруі

Жұмыс істей алатын мерзімі (жылдар)	Жылдық жұмыс өнімділігі, %	Жүк көлік техникасын ақаусыз құйінде ұстап тұрудың еңбек сыйымдылығы, %
1	100	100
4	75-80	160-170
8	55-60	200-215
12	45-50	280-300

1.4 сурет техникалық күйі параметрлерінің өзгеруі және алды ала әсер өткізу сұлбасы берілген.



S_n және S_m – тежеу жолының бастапқы және шекті мәндері; y_n – техникалық күйінің шекті параметрлердің мәні; y_n – техникалық күйінің номинал параметрлердің мәні; l_p – параметрінің шекті күйіне дейінгі жұмыс көлемі; l_0 – мерзімдіктің оптимал мәні. 1 – жұмысқа жарамдылық аймақ; 2 – жарамсыздық аймақ.

Сурет 1.4 - Техникалық күй параметрлерінің өзгеруі және алдын ала әсер өткізу сұлбасы

Істен шығудың алдын алу, оны айқындау және жөндеп жіберуге бейімділігі автомобильдің жөндеуге жарамдылығы (ремонтоспособность) деп аталады.

Бастан берілген пайдалану қасиетін сақтап, өзінің функциясын атқара алу қасиеті автомобильдің сенімділігі деп аталады.

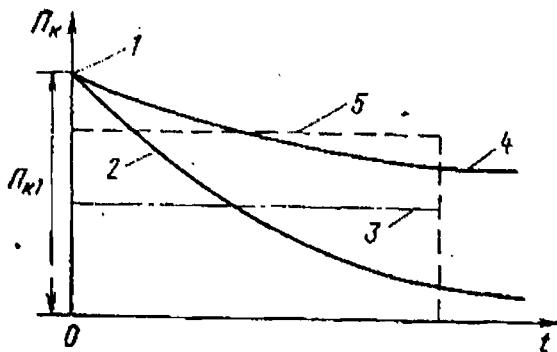
Жұмысқа жарамдылығы бұзылып, тасымалдау процесінің тоқтауын автомобильдің істен шығуы (отказ) деп айтады.

Автомобильдің өз функциясын атқаруға жарамдылығын анықтайтын қасиеттердің жиынтығы автомобильдің сапасы деп атайды.

Автомобильдің, оның тетігінің "жұмысқа жарамдылығы" (работоспособность) – ол өз функциясын атқаруға қабілеті бар күйі.

Автомобильдің кенеттен істен шығуы (внезапный отказ) - бұл техникалық күй параметрінің секірмелі өзгерісі (скачкообразное изменение).

1.5 суретте уақыт аралығындағы сапа көрсеткішінің өзгеру сұлбасы көрсетілген.



1- сапа көрсеткішінің бастапқы мәні; 2 уақыт аралығындағы сапа көрсеткішінің өзгеруі; 3 – сапа көрсеткішін іске асыру; 4 – сапалық көрсеткішінің өзгеруіне техникалық жаратудың ықпалы; 5 – сапа көрсеткішінің іске асыруына техникалық жаратудың әсері.

Сурет 1.5 - Уақыт аралығындағы сапа көрсеткішінің өзгеру сұлбасы

Көрсеткіштердің (өнімділік, жұмысқа жарамдылығы, істен шығуға дейін атқарған жұмыс көлемі) өзгеруі экспоненциалдық тәуелділігімен берілген

$$P_K(t) = P_{K1} * \exp[-k(t-1)] \quad (1.1)$$

мұндағы t – пайдалану ұзақтығы, жылдар,
 P_{K1} , $P_K(t)$ – бірінші және t жылдағы сапа көрсеткіштері;
 k – коэффициент.

Сапаның іске асыру көрсеткіші:

$$\overline{P_K}(t) = \frac{P_{K1} \cdot \exp k}{t} \cdot \sum_{i=1}^t \exp[-kt] \quad (1.2)$$

Сапаның іске асыру көрсеткіші 3 (сурет 1.5) сапа көрсеткішінің бастапқы мәніне 1, уақыт аралығындағы өзгеру қарқындылығына және жұмыс істей алатын уақытына тәуелді.

Техникалық жағдай кезекті орташа немесе күрделі жөндеуге дейінгі жүріс қорымен сипатталады. Толық комплектілі, сырт көрінісі жақсы, агрегаттары мен аспаптары қозғалыс қауіпсіздігін және жұмысқа сенімділікті қамтамасыз ететін автомобильдерді техникалық жағынан ақаусыз деп есептейді. Пайдалануға тек жоспарлы техникалық қызмет көрсетуден өткізілген ақаусыз автомобильдер ғана жіберіледі. Автомобиль паркінің жағдайы автомобильдердің орташа жүріс қорымен сипатталады. Бір

автомобильдің жүріс қоры деп оның кезекті орташа немесе күрделі жөндеуге дейінгі километр есебімен жүретін жолын айтады.

1.3 Тұтыну кезінде көлік техникасының техникалық күйінің өзгеру себебі

Бөлшектердің тозуы. Автомобильдерді пайдалану процесінде бөлшектердің тозуы және зақымдануы, жылу мен тот басудың әсерінен әр түрлі кемшіліктер (ақаулар) пайда болады. Тозу бөлшектердің өз ара жанасып жатқан беттері арасында үйкелістен пайда болады, металдың сыртқы қабатының қажуы нәтижесінде туады (кесте 1.3). Механикалық тозу, абразивтік тозу және қажып тозу табиғи тозуға жатады.

Тозудың түрлері топқа бөлінеді.

1) Механикалық тозу металл бөлшектерінің бетінен ажыраумен сипатталады және ол негізінен құрғақ үйкеліс кезінде болады.

2) Коррозиялы- механикалық тозудың осы түрінде материалға механикалық және электрохимиялық қарбасуындағы механикалық әсерлердің нәтижесінен пайда болған тозу. Осы тозу түрінде үйкеліс бетінде тотық қабаттары пайда болады, механикалық бұзылуды тудырады.

3) Электррозрозиялы тозу. Осы түрде беттерде электр тоғы өткенде разрядтың әсерінен эрозиялық тозу болады.

Кесте 1.3 - Көлік техникасының техникалық күйінің өзгеру себептері (жүк автомобильдер үшін жүрген жол 100 мың км.)

Көрсеткіштер	%
Тозу	40
Иіліп майысу және Бұзылу	26
Соның ішінде:	
Үзілу	20
Жапыру, бүгіліс	6
Қажып қирау	18
Соның ішінде	
Жарықтар	12
Сынықтар	5
Үгілу	1
Температуралық бұзылу	12
Соның ішінде	
Қызып кету, тұйықтау	5
Жанып кету	4
Күйіп кету (закоксовывание)	3
Басқалары	4
Барлығы	100

Механикалық тозуға кіретіндер:

а) абразивтік тозу өз ара жанасып жатқан бөлшектерін үйкелетін беттерінің арасына абразивтердің (минерал текті шаң және түйіршіктер) қатты түйіршіктерінің түсуінен пайда болады;

б) кажи тозу (питинг) бөлшектерге оқтын-оқтын әсер етіп тұратын жоғары қысымнан туады (шестернялар тістері, теңселу подшипниктері);

в) эрозиялық тозуда сұйық ағынның әсеріндегі немесе газ ағынындағы механикалық тозуды айтады;

г) кавитациялық тозуды сұйық және қатты денелердің қарбасуы ауысу барысында бөлшек беті алаңында газ көбіктерінің пайда болуы, соның әсерінен қысым немесе температура көтеріледі, бөлшек бүлінеді, яғни, гидроэрозиялы тозу болады;

д) айқасып қалуда тозу қосылыс бетке айқасып қалудың салдарынан металдың терең жұлынуы және оны басқа бетке жапсыратын механикалық тозу туады.

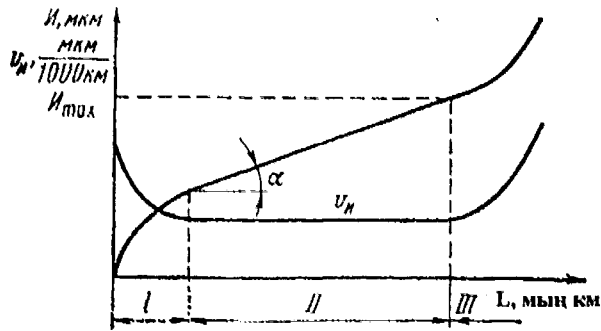
Тозу қарқындылығы тозудың мөлшері мен орындалған жұмыс көлемінің қатынасына немесе атқарымына тең. Тозу және бөлшектің бұзылуы бөлшектің жұмыс жасаған орнына, жағдайына байланысты. Сондықтан бөлшектің тозу төзімділігін қамтамасыз ету үшін жобалау, құрастыру және пайдалану кезінде оған арнайы шаралар қолданылады.

Тозу шамасы (И, мкм) автомобиль жүрісіне (L, км) байланысты артып отырады да шекті күйге дейін жетеді. Ал тозу қарқындылығы (v_n , мкм/1000 км) жұмыс кезеңінде әр түрлі (сурет 1.6).

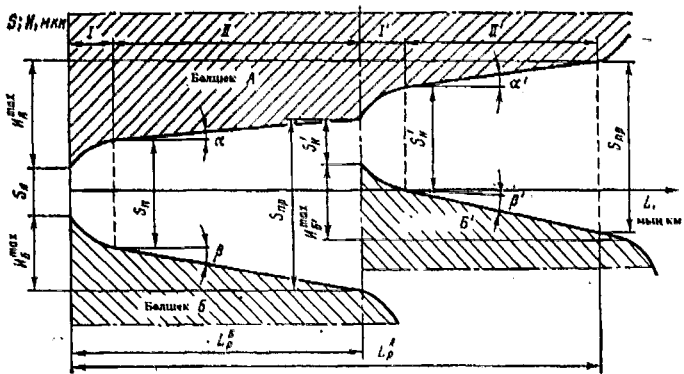
Бөлшекті жасау кезінде пайда болған микротегіссіздіктердің шығыңқыларын құрастырған соң жанастырады. Бөлшек өлшемінің ауытқуы болады бұл- микротегіссіздіктерге әкеледі, соның ішінде конустыққа, дөңестікке және жазық еместікке және т.б.

Бөлшек өлшемі сызбаның шектік мөлшерінен аспады делік. Бастапқыда үйкелістігі бөлшектердің жанасу ауданы аз болады. Нәтижесінде, желіну процесі жүреді (I, 1.6 сурет).

Желіну процесі дегеніміз –үйкеліс кезінде (бөлшектің беткі қабатының) геометриясы мен физико-механикалық қасиетінің өзгеруі. Тозу процесі зиянды процеске жатады. Сондықтан оның әсерін азайту үшін бөлшектер жылдамдығы мен жүктемесі жеңілдетілген режимде жұмысын атқарады, арнайы майлар және күшейтілген тазалау шаралары арқылы қол жеткізеді. Бөлшектердің желіну процесі (1-5 мың км) кезінде автомобильді жаттықтыру режимі тағайындалады.



Сурет 1.6 - Тозу шамасы мен қарқындылығының автомобиль жүрісінен тәуелдігі



Сурет 1.7 - Бөлшектердің түйіндесулеріндегі саңылаудың өзгеру сұлбасы

Бір қалыптағы периоды (1.6 суретте II) тұрақты тозу қарқындылығы $V=const$ пен сипатталады. Нәтижесінде тозу процесі сызықты артады. Бұл кезең автомобильдің 60... 500 мың км жүрген жолына тең. Тозу жанасқан бөлшектердің саңылауын арттырады. Нәтижесінде майлау, динамикалық және соққы жүктемесі қиындайды, тозуға төзімді беткі қабат жойылады. Тозу қарқындылығы артады. Сонынан авариялық тозу периоды басталады (1.6 суретте III). Бөлшектің толық бұзылуын болдырмау үшін шекті тозуды осы кезеңнің басында болатындай қабылдап алады. Қозғалыстағы жанасқан бөлшектердің жұмысқа қабілеттілігіне бөлшек арасындағы саңылау тікелей әсер етеді. Бұл жоғарыда айтылғандай бөлшектердің тозу нәтижесінде пайда болады. Түйіндесуге бағасы мен құрылысы әр түрлі бөлшектер қатысады және олардың тозу қарқындылығы де әр түрлі болады. Автомобильде жанасу бөлшектеріне жатағындар: иінді білік, подшипниктер, газтартқыш білік,

қозғалтқыштың цилиндрлері және піске сақиналары; тежегіш барабандар және қалыптардың жапсырмасы т.б.

L_p автомобильдің жүрген жолына сәйкес бөлшектің саңылауының S шекті тозуына I_{\max} дейін өзгеруі 1.7-ші суретте көрсетілген. Мұнда жанасқан бөлшектердің саңылауының өзгеруінің негізгі заңдылықтары көрсетілген:

I, II кезеңдерде А, Б бөлшектерінің тозуы номиналды саңылаудан S_n желіну S_n және шекті S_{np} саңылауға дейін өзгереді. Мұндағы, тозуы тез - Б бөлшек;

бөлшектердің тозу қарқындылығы, ережеге сәйкес, әр түрлі ($\beta > \alpha$). Сондықтан тез тозатын Б бөлшегін B_1 бөлшегіне ауыстырады. Нәтижесінде бөлшектің саңылауы жуықтап алғанда номиналға S_n дейін өзгереді;

егерде А бөлшектің тозуы едәуір болса, онда номинал саңылауды қамтамасыз ету үшін S_n^I Б бөлшегін B_1 бөлшегіне ауыстырады. Бірақ B_1 бөлшектің өлшемі номинал емес. Ол - жөндеуге арналған өлшем болады; сондай-ақ, бөлшек білік тәрізді болса, жөндеу өлшемі номинал өлшемнен артық болуға тиісті, егер бөлшек тесік тәрізді болса - номиналдан аз болуы керек; саңылауды қалпына келтіруден кейін тозу процестің кезеңдері қайталанды - I^I , II^I шекті тозуға дейін I_A^{\max} . Бірақ ауыстырмаған бөлшекте А бүлінуі жинақталғанның әсерінен бөлшектердің тозу қарқындылығы бір шама артады ($\alpha^I > \alpha$ және $\beta^I > \beta$);

Қосалқы бөлімді B^I ауыстырғанға дейін атқарым, ережеге сәйкес, Б бөлшектің қорынан кем. Бұлай болатыны - тозу қарқындылығы артатындығынан және бөлшектердің қорлары тура келмеуінен ($L_p^A < L_p^B + L_p^{B^I}$). Автомобильді ұзақ уақыт пайдаланғанда оның тозуы артады. Тозу автомобиль сенімділігіне әсер етеді. Тозу табиғатын зерттегенде оның молекулярлық құрылымы, материал қасиеті, бөлшектің жасалу дәлдігі, майдың болуы, тазалығы және т.б. факторлар әсер ететіні анықталды. Тозғыштықтың бұл жалпы заңдылықтары, бөлшектердің тозуы, тот басуы және қажуы олардың сенімділігін, қорларын арттыруға негізгі бағыттарын айқындап береді. Бұл өз кезегінде автомобильдің пайдалану сенімділігін арттырады.

1.4 Көлік техникасының тозуына пайдалану жағдайларының әсері

Пайдалану жағдайларының автомобильдің тозуына әсері:

- 1) автомобильдің тозуына оның айнымалы режимдерімен (үдеу, баяулау және аялдамалар санының көп болуы) жүруі;
- 2) автомобильге белгіленген мөлшерден артық жүк тиесуі, жол жағдайлары немесе жолдың күйі;
- 3) климаттық жағдайлар. Айналадағы ауа температурасы төмендегенде майлау материалдарының тұтқырлығы артады, мұның салдарынан барлық механизмдердегі үйкеліске жұмсалатын шығын артып, автомобильдің жүрісі нашарлайды, жағар май шығыны жоғарылап,

бөлшектер тез тозатын болады. Бұдан басқа, температура жоғарылаған кезде майдың тұтқырлығы кеміп, майдың жұқа қабаты оңай ажырайды, бұл үйкелістің күшейіп, үйкелетін беттердің тозуына себепші болады;

4) жанар май мен майлау сапасы. Октан саны төмен болатын жанар майдан детонация пайда болады, ол қозғалтқыштың бұлғақ-піспек тобының тез тозуына жағдай жасайды;

5) автомобильді техникалық баптау сапасы. Баптау режимін, яғни орындалатын жұмыстардың кезеңділігі мен көлемін сақтауға, сондай-ақ техникалық баптау операцияларын мұқият өткізуге де байланысты болады. Тиісті және дер кезінде жүргізілетін техникалық баптау жұмысы бөлшектердің тозуын кемітуге және автомобильдің жоғары пайдалану сапаларын сақтауға міндетті шарт болып табылады.

1.5 Көлік техникасының техникалық күйінің өзгеруіне пайдалану жағдайының ықпалы

Агрегаттардың және бөлшектердің жұмыс тәртібіне көлік техникасының пайдалану жағдайының ықпалы өте зор. Көлік техникасының пайдалану жағдайын есепке алу ресурстарды (қызмет көрсету құрамы, өндірістік – техникалық қор, қосалқы бөлшектер және материалдар) анықтау үшін қажет. Көлік техникасының пайдалану жағдайының санаты (категория): жол жүру жағдайын, жолдың төсемін (покрытия), жердің ойлықтырылығын (жер бедерін, маусым жағдайын, жүк тасымалдау жағдайын айырып) ескереді. Жол жағдайы автомобильдің жұмыс тәртібін белгілейді. Олар жолдың техникалық санатымен (бес топ), жол төсемінің түрі мен сапасымен, жол элементінің сызбасы мен пішінімен (жолдың ені, бұрылыс радиусы) сипатталады .

Автомобиль жол төсемін (покрытие) бес топқа бөледі (кесте 1.4).

Жол жамылғысына мына типтер жатады:

D1 – цемент-бетон, асфальт-бетон, кеспек (брусчатка), нақыш (мозайка);

D2 – битумдік қоспалар (щебень не гравий, өңделген битум);

D3 – щебень (гравий) өңделмеген, дегтебетон;

D4 – жұмыр тас (булыжник), уатқан (колотый) тас, байластырғыш (вяжущий) материалмен өңделген грунт және беріктігі шамалы тас;

D5 – топырақ, байластырғыш (вяжущий) материалмен өңделген топырақ пен кесек тас; бөренелі жаппалар;

D6 – табиғи топырақ жолдар; уақытша карьершілік жолдар; қатты жабылғысы жоқ жерасты жолдар.

Жүру жағдайы. Автомобильдердің қаладағы қозғалысы қаланың сыртындағысынан едәуір ауыр: жылдамдық 50-52 % азаяды, берілістерді ауыстыру 3-3,5 есе артады, тежеуіш механизмдердегі меншікті тежеу жұмыс 8-8,5 есе артады.

Кесте 1.4 - Көлік техникасының жол үстіндегі жұмыс жағдайлары

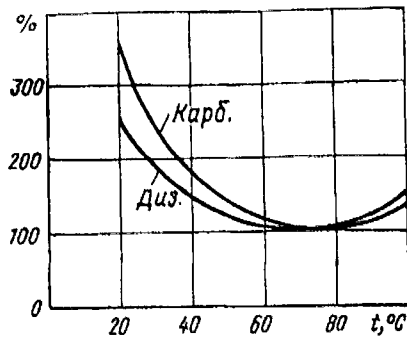
Пайдалану жағдайларының категориясы	Қозғалыс зонасы, қозғалыс шарттары	Жол жамылғысы және жергілікті жердің бедері
I	2	3
I	Қала маңы зонасынан қашық (50км қаладан алыс)	Д1-Р1-Р3
II	Қала маңы зонасынан қашық (50км қаладан алыс). Кіші қалаларда (100 мың тұрғынға дейін) және қала маңы зонасы	Д1-Р4 Д2-Р1-Р4 Д3-Р1-Р3 Д2-Р1 Д1-Р1-Р4
III	Қала маңы зонасынан қашық (50км қаладан алыс). Кіші қалаларда (100 мың тұрғынға дейін) және қала маңы зонасы	Д1-Р5 Д2-Р5 Д3-Р4-Р5 Д4-Р1-Р5 Д1-Р5 Д2-Р2-Р5 Д3-Р1-Р5 Д4-Р1-Р5
	Үлкен қалаларда (100 мың тұрғыннан артық)	Д1-Р1-Р5 Д2-Р1-Р4 Д3-Р1-Р3 Д4-Р1
IV	Қала маңы зонасынан қашық (50км қаладан алыс). Кіші қалаларда (100 мың тұрғынға дейін) және қала маңы зонасы. Үлкен қалаларда (100 мың тұрғыннан артық)	Д5-Р1-Р5 Д5-Р1-Р5 Д5-Р1-Р5 Д2-Р5 Д3-Р4-Р5 Д4-Р2-Р5 Д5-Р1-Р5
V	Барлық зоналар	Д6-Р1-Р5

Жүк тасымалдау жағдайы. Автомобиль пайдалану жағдайының санаты (категория) жол жүру жағдайын, жолдың төсемін (покрытия), жердің ойлы-қырлылығын (жер бедерін) ескереді.

Жергілікті жердің бедері (теңіз биіктігінен жоғары):

- Р1 – жазық дала (200 м-ге дейін);
- Р2 – аласа төбешігі бар дала (200-300 м);
- Р3 – төбелері бар дала (300-1000 м);
- Р4 – аласа таулы аймақ (1000-2000 м);
- Р5 – таулы аймақ (2000 м-ден жоғары).

Маусым жағдайы. Олар қоршаған ортаның температурасымен, ылғалдылығымен, желдің күшімен, күн көзінің радиациясымен сипатталады. Автомобильдің ең көп істен шығуы жылдың көктем-күз кезіндегі мезгіліне тура келеді.



Сурет 1.8 - Карбюраторлы және дизельді қозғалтқыштар үшін цилиндрлердің салыстырмалы жылдамдығының тозуының салқындалу сұйықтықтан тәуелділігі

Қозғалтқыштың минимал тозуы салқындалу сұйықтықтың 70-90°C температурасына сәйкес келеді (сурет 1.8). Жылулық ережесі қоршаған ортасының температурасы төмен болғанда бұзылады. Қозғалтқышты от алдыру кезінде оның тозуы артады. Ауа райына байланысты бірнеше аудандарды атап өтуге болады: қоныржай, өте суық, суық, ыстық және құрғақ, өте ыстық және құрғақ.

1.6 Көліктің істен шығуы

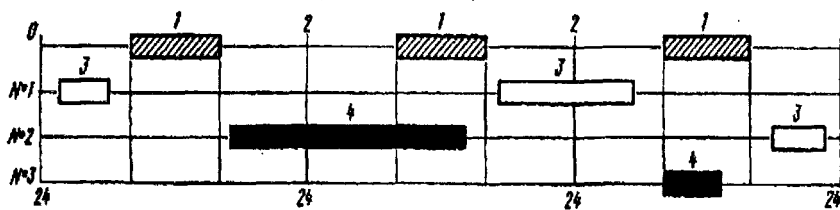
Жұмысқа жарамдылық - бұл объект күйі, берілген функцияларды орындау қабілеттілігі, барлық параметрлердің мәндері нормативті - техникалық және конструкторлық құжаттардың талаптарына сәйкестігі. Объектің жұмысқа жарамдылығының бұзылуы оқиғаны істен шығу деп атайды.

Кемінде берілген бір параметр болса да анықталған дәлдік шегінен асып кетсе бұны жұмысқа жарамдылығының бұзылуы деп атайды.

Істен шығу:

- а) жұмысқа жарамдылығына әсері тиетін істен шығуы;
- б) істен шығудың көзіне қарай- құрылымдық, өндірістік, пайдалану;
- в) басқа элементтердің істен шығуының байланысына қарай- тәуелді, тәуелсіз;
- г) тууының себептеріне және болжау мүмкіншілігіне қарай- біртіндеп, күтпеген уақытта;
- д) тууының жиілігіне қарай (жұмыс көлеміне)- жұмыс көлемі аз істен шығуы, жұмыс көлемі үлкен;
- ж) еңбек сыйымдылығы мен істен шығуды жоюына қарай- кіші және орташа;

к) автомобильдің жұмыс уақыты шығынының ықпалына қарай-жұмыс уақытын жұмсамай істен шығуды жою, жұмыс уақытын жұмсап отырып істен шығуды жою (сурет 1.9).

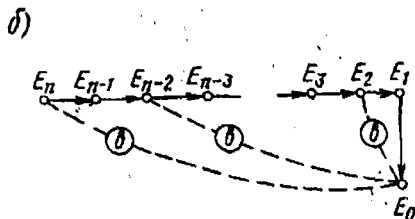
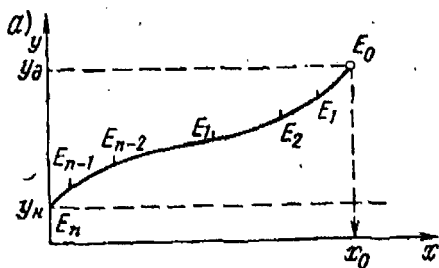


Тәулік уақыты

1-жұмыс уақыты (міндетін атқару уақыт); 2-автомобильдің ауысым аралық уақыты

Сурет 1.9 - №1-3 автомобильдер үшін жұмыс уақытын жұмсамай істен шығуды жою (3) және жұмыс уақытын жұмсап отырып істен шығуды жою (4) бос тұру графигі

1.10 суретте біртіндеп істен шығуының пайда болу механизмі (а,б) және кенеттен істен шығуы көрсетілген.



$E_n, E_{n-1}, E_{n-2}, \dots, E_2, E_1$ - жұмысқа жарамдылығы күйі; E_0 - істен шығу күйі, E_n - бастапқы күйі, X_0 - істен шығуға дейін атқарылған жұмыс көлемі

Сурет 1.10 - Біртіндеп істен шығуының пайда болу механизмі (а,б) және кенеттен істен шығуы

Бақылау сұрақтар

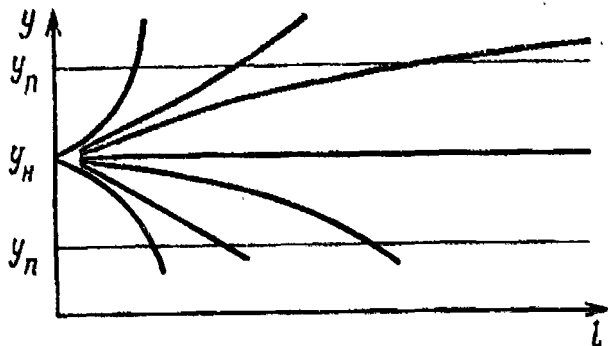
1. Көлік техникасының сапасы дегеніміз не?
2. Көлік техникасының негізгі техникалық-пайдалану қасиеттерін атап шығыңыз.
3. Көлік техникасының жұмыс көлемі немен есептелінеді?

4. Көлік техникасының параметрлерінің техникалық күйінің өзгеру сұлбасында қандай аймақтар бар?
5. Көлік техникасының жұмыс ресурсы деп нені атайды?
6. Көлік техникасының сапалық көрсеткіштерінің өзгеруі неге байланысты?
7. Көлік техникасының негізгі параметрлерін атаңыз.
8. Көлік техникасының "жұмысқа жарамдылығы" деп нені атайды?
9. Пайдалану барысында көлік техникасының техникалық күйінің өзгеру себептерін атап шығыңыз.
10. Көлік техникасының тозуына пайдалану жағдайларының әсерлерін атап шығыңыз.
11. Көлік техникасының техникалық күйінің өзгеруіне пайдалану жағдайларын атап шығыңыз.
12. Көліктің істен шығуын сыныпталуын атап шығыңыз.

2 Көлік техникасының техникалық күйінің өзгерісіндегі кездейсоқ үдерістер заңдылықтары

2.1 Көлік техникасының техникалық күйінің атқарымы бойынша өзгеру заңдылығы (заңдылықтың бірінші түрі)

Бұйымдардың техникалық күйінің атқарымы бойынша өзгеру баяу, бірсарынды функция (сурет 2.1) тәрізді өтеді. Бұйымның техникалық күйі шекті шамасына бірсарынды функция тәрізді біртіндеп жетеді де, ол істен шығады.



Сурет 2.1- Техникалық күйінің жүрген жолы мүмкін болуы түрлерінің тәуелділіктері, Y_H, Y_P – бастапқы және шекті мәндері

Бұйымның техникалық күйінің өзгеруі бүтін рационал функциясымен сипаттауға болады

$$y = a_0 + a_1 l + a_2 l^2 + a_3 l^3 + \dots + a_n l^n \quad (2.1)$$

мұндағы a_0 - техникалық күйі параметрінің бастапқы мәні;
 l - жұмыс көлемі;

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ - коэффициенттер.

Не болмаса дәрежелік функциясымен сипаттауға болады

$$y = y_0 + a_1 l^b \quad (2.2)$$

мұндағы a, b - коэффициенттер.