

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Рівненський автотранспортний коледж

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

Вступ до спеціальності

для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»



Конспект лекцій з дисципліни «Технології» (Вступ до спеціальності)
для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» за освітньою програмою
5.07010602 «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів»/ Укладач:
М.О.Баранов. – Рівне: Рівненський автотранспортний коледж НУВГП, 2019. – 24 с.

Мета дисципліни «Технології» (Вступ до спеціальності) - допомогти студентам в отриманні початкового уявлення про обрану спеціальність, розкрити особливості обраної професії і допомогти адаптуватися до умов навчання у новому закладі.

У навчальному посібнику можна ознайомитись з історією створення навчального закладу, історією зародження автомобіля, автомобілебудівної галузі України і світу, перспективами її на майбутнє.

Окрім того, містяться короткі відомості по основних дисциплінам, які формують професійні навички у спеціалістів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» за освітньою програмою 5.07010602 «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів», місце і роль технічної експлуатації в автотранспортному комплексі галузі, стан і тенденції розвитку автомобільного транспорту і технічної експлуатації, зміст і вимоги до підготовки фахівців.

Розглянуто та схвалено цикловою комісією «Автомобілі»

Протокол № ____ від _____ 2019 р.

Голова комісії «Автомобілі» _____ М.О.Баранов.

Рецензент:

викладач, кандидат технічних наук

Веремчук О.А.

Затверджено методичною радою коледжу

Протокол № ____ від 201__ р.

Зміст

Вступ	5
1. Ознайомлення з навчальним закладом, правовими аспектами та вимогами з обраного фаху	7
1.1 Історична довідка створення коледжу та його спеціальності.....	7
1.2 Види навчальних занять.....	10
1.3 Практики.....	11
1.4 Кваліфікаційні вимоги до фахівця.....	13
1.5 Права і обов'язки осіб, які навчаються у ВУЗі (Коледжі).....	14
1.6 Органи студентського самоврядування.....	16
2. Історія розвитку транспорту	17
2.1 Попередники автомобіля: прадавні транспортні засоби, карети, загальнодоступний транспорт.....	17
2.2 Безкінний транспорт: паромобілі.....	20
3. Століття автомобільного транспорту	27
3.1 Газовий двигун.....	27
3.2 Двигун на рідкому паливі.....	28
3.3 Винахідники автомобіля.....	29
4. Теорія двигуна і автомобіля	32
4.1 Теорія двигуна.....	32
4.2 Теорія автомобіля.....	36
5. Компонування автомобілів	39
5.1 Сучасне конструювання легкових та вантажних автомобілів.....	39
5.2 Автомобілі класичної схеми конструювання.....	41
5.3 Модернізація автомобілів що випускаються.....	42
6. Автомобілебудування в Україні. Характеристика автомобільної промисловості світу	43
6.1 Автомобілебудівна галузь України.....	43
6.2 Цілі, які ставлять перед собою автомобілебудівники.....	46
6.3 Сучасний стан автомобілебудівної промисловості світу.....	48
6.4 «Великий переділ» автомобільного ринку світу.....	49
6.5 Тенденції автобудівників за останні роки.....	49
6.6 Вплив автомобіля на навколишнє середовище.....	50
7. Енергетична криза і створення принципово нових альтернативних двигунів	52
7.1 Енергетична криза. Створення двигунів, які працюють на інших видах енергії, альтернативних бензину.....	52
7.2 Технічна концепція автомобіля.....	52
7.3 Застосування біопалива.....	53
7.4 Загальні відомості про електромобілі.....	54
7.5 Маховик на транспорті.....	55
7.6 Впровадження автомобілів-гібридів.....	57
7.7.Водневі двигуни.....	59
7.8 Нітінолові двигуни.....	61
7.9Сонцемобілі.....	617.
10 Кріомобілі.....	62

8. Експлуатаційні властивості автомобілів.....	63
8.1 Класифікація автомобілів.....	63
8.2 Маркування і система індексації автомобілів.....	64
8.3 Класифікація рухомого складу прийнята у правилах СЕК ООН і класифікація у відповідності з Конвенцією про дорожній рух.....	67
8.4 Технічні характеристики автомобілів.....	70
8.5 Експлуатаційні характеристики автомобілів.....	70
8.6 Показники якості автомобіля.....	72
8.7 Спеціальний і спеціалізований рухомий склад.....	75
8.8 Спортивні автомобілі.....	76
8.9 Причепний рухомий склад.....	77
9. Автомобільні і експлуатаційні матеріали.....	78
9.1 В пошуках ідеального палива.....	78
9.2 Газове паливо.....	81
9.3 Біоенергетика на автотранспорті.....	82
9.4 Різновидності експлуатаційних матеріалів.....	84
10. Класифікація підприємств автомобільного транспорту, їх характеристика.....	87
10.1 Типи та класифікація автотранспортних підприємств (АТП).....	87
10.2 Організаційна структура типового АТП.....	88
10.3 Класифікація автообслуговуючих підприємств, їх організаційна структура.....	89
10.4 Типи авторемонтних підприємств.....	92
11. Технічне обслуговування.....	94
11.1 Причини зміни технічного стану автомобіля при експлуатації.....	94
11.2 Основні чинники, що впливають на зміну технічного стану автомобілів.....	97
11.3 Класифікація відмов.....	98
11.4 Види технічного обслуговування.....	99
11.5 Організація технічного обслуговування.....	100
11.6 Система ТО автомобілів закордонного виробництва.....	106
12. Ремонт автомобільного транспорту.....	110
12.1 Види ремонту автомобілів.....	110
12.2 Нормативи технічного обслуговування та ремонту автомобілів.....	111
12.3 Обладнання для ремонту автомобілів.....	111
12.4 Поняття про технологічний процес.....	112
12.5 Перспективи вдосконалення системи технічного обслуговування і ремонту.....	113
13. Економіка і управління автомобільним транспортом.....	116
13.1 Основи економіки галузі.....	116
13.2 Основи аналізу виробничо-господарської діяльності автомобільних підприємств.....	118
14. Курсове та дипломне проектування.....	122
14.1 Вимоги, які висуваються до дипломного проекту.....	122
14.2 Реальне та комплексне дипломне проектування.....	123
14.3 Захист дипломних проєктів.....	125
14.4 Помилки дипломного проектування.....	125
Висновок.....	126

Вступ

Сьогодні уявити собі життя без автомобіля неможливо. Словник іноземних слів пропонує таке визначення: «Автомобіль — самохідний транспортний засіб для перевезення пасажирів або вантажів по безрейкових дорогах; приводиться в рух переважним на ньому двигуном (переважно двигуном внутрішнього згорання, що працює на бензині або дизельному паливі)». Зверніть увагу, до чого ж обережні й завбачливі укладачі словника: у цьому визначенні не обмежується клас використовуваних двигунів. Насправді, сьогодні найпоширеніші автомобілі з бензиновими двигунами й дизелями, але на сторінках журналів і газет усе частіше з'являються такі назви, як електромобілі, сонцемобілі, тепломобілі, гіромобілі...

За даними журналу Automotoneews (США) світове виробництво автомобілів становить близько 80 млн у рік. Разом з тим прогнозується тенденція стабілізації ринку автомобілів на рівні 54 млн. одиниць, що може привести до надвиробництва автомобілів в обсязі більш 20 млн одиниць у рік. Така ситуація пояснюється перенасиченням автомобільних ринків США, Японії, Європи, Південної Кореї й Китаю. Так, у Нідерландах налічується 1000 автомобілів на 1000 жителів, у США — 750, у Німеччині — 550. Цим обумовлені тенденції розвитку ринку. У розвинених країнах продаж автомобілів визначається модою, молодіжним ринком. У багатьох країнах автомобілі купують в основному для заміни наявних в експлуатації застарілих моделей.

До автомобілебудівних країн відносяться не тільки країни з розвинутою автомобільною промисловістю, але й автомобілеексплуатуючі країни, до них відносяться, наприклад, Нідерланди, Данія, Швейцарія, Австрія, Україна, Грузія й ін.

Термін експлуатації автомобіля визначається якістю його технічного обслуговування й умовами, що забезпечують можливість реалізувати його функціональні можливості, тим самим якість передпродажної підготовки, підтримки працездатності й відновлення, термін експлуатації, використання, забезпечення безпеки й усунення шкідливих наслідків.

Ріст особистої мобільності громадян, розвиток малого й середнього бізнесу, які в ринкових умовах неможливі без високого рівня автомобілізації країни, стримуються недостатнім розвитком мережі автомобільних доріг.

Частка транспортних витрат у собівартості продукції відносно висока й становить 15...20 % проти 7...8 % у країнах з розвинутою ринковою економікою. Поряд з такими об'єктивними факторами, як більші відстані перевезення й складні природні умови, це пов'язане з недостатнім рівнем розвитку системи руху товарів.

Попит, що збільшується, на якісні транспортні послуги задовольняється не повністю через недостатній технічний рівень транспортної системи й накопиченого відставання в області транспортних технологій. Значне підвищення обсягів перевезень, пов'язаних з експортом вугілля, нафтоналивних вантажів, продукції хімічної й нафтохімічної промисловості, інших вантажів, у тому числі в контейнерах, стримується дефіцитом пропускних і провізних можливостей.

Можливості збільшення валового національного продукту за рахунок експорту транспортних послуг реалізуються не повністю, оскільки не до кінця використовується транзитний потенціал України, а положення вітчизняних

перевізників на світовому ринку транспортних послуг не відповідає їхнім реальним можливостям.

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт» за освітньою програмою 5.07010602 «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів» є однією із захоплюючих, цікавих і потрібних професій.

У запропонованому виданні дані загальні напрямки досліджуваних дисциплін обраної спеціальності з метою підготувати студента до розуміння їм широкомасштабного поля діяльності техніка, як фахівця на підприємствах автомобільного транспорту. Фахівець повинен:

- навчитися розуміти сутність і соціальну значимість своєї майбутньої професії, проявляти до неї стійкий інтерес;
- мати уяву про сучасний світ як духовної, культурної, інтелектуальної й екологічної цілісності; усвідомлювати себе й своє місце в сучасному суспільстві;
- знати основи Конституції України, етичні й правові норми, що регулюють відносини людини до інших людей, суспільству й природі; уміти враховувати їх при розв'язанні професійних завдань;
- володіти екологічною, правовою, інформаційною й комунікативною культурою, елементарними навичками спілкування іноземною мовою;
- володіти широким кругозором; бути здатним до осмислення життєвих явищ, до самостійного пошуку істини, до критичного сприйняття суперечливих ідей;
- бути здатним до системної дії в професійній ситуації, до аналізу й проектуванню своєї діяльності, самостійним діям в умовах невизначеності;
- бути відповідальним за виконувану роботу, здатним самостійно й ефективно вирішувати проблеми в сфері професійної діяльності;
- бути здатним до практичної діяльності по вирішенню професійних завдань в організаціях різних організаційно-правових форм; володіти професійною лексикою;
- бути здатним науково організувати свою працю, готовим до застосування комп'ютерної техніки в сфері професійної діяльності;
- бути готовим до позитивної взаємодії й співробітництва з колегами;
- бути готовим до постійного професійного росту, придбання нових знань;
- мати стійке прагнення до самовдосконалення (самопізнання, самоконтролю, самооцінки, саморегуляції й саморозвитку);
- прагнути до творчої самореалізації;
- знати основи підприємницької діяльності й особливості підприємництва в професійній сфері;
- мати наукову уяву про здоровий спосіб життя, володіти вміннями й навичками фізичного вдосконалювання;
- мати уяву про роль науки, наукового пізнання і його структуру, формах і методах, соціальних і етичних проблемах, пов'язаних з розвитком і використанням досягнень науки, техніки й технології.

При вивченні даного предмету розглянути спеціальні дисципліни без розкриття їх повного змісту, які вивчаються по існуючим методичних розробках. При цьому необхідно розуміти, що без знань математики, фізики, хімії, метало- і матеріалознавства розібратися в спеціальних дисциплінах досить складно.

1. Ознайомлення з навчальним закладом, правовими аспектами та вимогами з обраного фаху.

1.1 Історична довідка створення технікуму та його спеціальності.



Історія Рівненського автотранспортного коледжу НУВГП розпочалася з 1963 року, коли наказом Міністерства автомобільного транспорту і шосейних шляхів УРСР було засновано Автомобільно-дорожній технікум на базі Рівненського обласного автоучкомбінату. Становлення навчального закладу розпочиналася з 4-х аудиторій, кімнати для учительської і приміщення для навчальної частини. У 1963 р. до технікуму прийнято сто двадцять учнів. Технікум здійснював підготовку фахівців зі спеціальностей: «Технічне обслуговування автомобілів» та «Експлуатація автомобільного транспорту».

До червня 1964 року посадові обов'язки директора Автомобільно-дорожнього технікуму виконував директор обласного автоучкомбінату Вернигора Борис Михайлович, а згодом - заступник директора з навчальної роботи Ткаченко Віктор Сергійович.

За наказом Управління навчальних закладів Міністерства автомобільного транспорту УРСР №10 від 01.07.64 директором технікуму був призначений Білошицький Микола Федорович. На посаді директора Микола Федорович працював до 1971р., зробивши значний внесок у створення матеріально-технічної бази технікуму.

У 1969 році згідно з наказом міністра автомобільного транспорту УРСР за №339 від 23 грудня технікум було перейменовано на Рівненський автотранспортний технікум.

16 лютого 1971 року наказом міністра транспорту УРСР №399 директором технікуму було призначено Пашинського Веніаміна Феофановича, який обіймав цю посаду до грудня 1993 року.

За керівництва Веніаміна Феофановича технікум неодноразово був переможцем соціалістичного змагання у Рівненській області, шість разів переможцем соціалістичного змагання у республіці.

У вересні 1972 року на базі вечірньої форми навчання в технікумі було створено заочне відділення, першим керівником якого став Цапенко М.І.

Першочерговим завданням колективу та учнів технікуму було створення матеріально-технічної бази, обладнання кабінетів і лабораторій наочними посібниками, технічними засобами навчання, поповнення бібліотеки навчальною літературою. Новою сторінкою історії нашого навчального закладу стало будівництво нових приміщень технікуму, автодрому, спортзали, гуртожитків.

У 1977 році силами автогосподарств обласного управління було збудовано і здано в експлуатацію автодром. З січня 1978 року навчання розпочалося в новому навчальному корпусі, у будівництві якого брали участь викладачі та учні.

У 1980 році розпочалося будівництво гуртожитка №2, який було здано в експлуатацію в 1982 році (гуртожиток №1 було збудовано в 1965 році).

Силами викладачів і учнів технікуму було обладнано кабінети, зокрема, (економіки, автоперевезень, правил дорожнього руху, охорони праці, технічної механіки, електротехніки, електрообладнання, теорії автомобіля, української мови, історії, суспільних дисциплін, ТО автомобіля), бібліотека, лабораторії, зокрема, (ремонт автомобілів, технічного обслуговування двигунів внутрішнього згоряння автомобілів, електрообладнання автомобілів, технології металів, допусків і посадок), майстерні (механічна і слюсарна), обладнано медичний кабінет.

У лабораторному корпусі було розміщено кабінети-лабораторії: “Ремонт автомобілів”, “Технічного обслуговування автомобілів”, лабораторія для перевірки регулювання паливної, дизельної і карбюраторної апаратури, системи живлення двигунів; лабораторія випробовування і зняття зовнішніх характеристик двигунів; дві монтажні-демонтажні лабораторії; лабораторія електрообладнання автомобілів; механічна і слюсарна майстерні; лабораторія зварювання, технічної механіки і вимірвальних приладів.

У лабораторіях було встановлено нове обладнання, яке постачалось з Угорщини та Чехословаччини. Високий фаховий рівень викладацького складу та компетентне керівництво забезпечували технікуму призові місця серед технікумів автомобільного профілю України.

У 1989 році наш навчальний заклад посів друге місце в змаганнях з методичного забезпечення навчально-виховного процесу серед технікумів автомобільного профілю СРСР.

Самовіддана і сумлінна праця викладачів автотранспортного технікуму не залишилася поза увагою. Викладачам технікуму були присвоєні звання: заслужений вчитель УРСР - Пашинський В.Ф., Сердобінцев С.І.; почесний автотранспортник України - Пашинський В.Ф., Стаднік В.І.; нагороджені знаком “Відмінник освіти України” - Демуш Я.І., Трофимчук В.Г., Герзель В.М., Сарахман Л.С.,

Олевська Я.М., Мутовін Ф.Д., Сердобінцева М.В..

За час існування нашого коледжу відбулося розширення навчально-виробничої бази: відкрито та обладнано класи комп’ютерної техніки, поновлено бібліотечний фонд, придбано нові автомобілі, упорядковано та покращено навчально-лабораторні корпуси і гуртожитки. У грудні 1993 року директором технікуму на конкурсній основі вибрано Герзеля Віталія Михайловича, за його керівництва було здійснено великий обсяг роботи для відкриття нових спеціальностей.

У 1996-1997 роках відкрито дві нові спеціальності: “Організація і регулювання дорожнього руху” і “Організація міжнародних перевезень”.

З 19 жовтня 1998 року технікум входить в структуру Українського державного університету водного господарства та природокористування м.Рівне. З набуттям університетом статусу Національного наш навчальний заклад, залишаючись його структурним підрозділом, одержує назву Автотранспортний технікум НУВГП, а

2 вересня 2013 року навчальний заклад отримав статус коледжу.

Виконання навчально-виховних завдань забезпечують викладачі циклових (предметних) комісій: «Природознавчо-математичні дисципліни і креслення», «Загальнотехнічні дисципліни», «Соціально-гуманітарні дисципліни», «Природничо-гуманітарні дисципліни», «Технічна експлуатація автомобілів», «Організація дорожнього руху», «Економіка», «Автомобілі», «Ремонт автомобілів і технологія металів», «Організація перевезень на автотранспорті», «Майстри виробничого навчання та з водіння автомобілів», «Фізичне виховання і захист Вітчизни».

Студенти, навчаючись у коледжі, крім основного фаху за спеціальністю також здобувають робітничі професії: слюсаря, водія транспортних засобів категорій "В", "С" ; проходять практику на автопідприємствах міста та області; випускники технікуму працюють на підприємствах різної форми власності.

Свої творчі здібності студенти розвивають у гуртках художньої самодіяльності-вокальний ансамбль хлопців, вокальний ансамбль дівчат, танцювальний колектив, студентський театр естрадних мініатюр, драматичний гурток. Студентський творчий колектив гідно представляє технікум на університетському фестивалі «Студентська весна» та упродовж останніх семи років займає призове I місце. Призові місця отримує колектив технікуму і за високу виконавську довершеність робіт, представлених на щорічній університетській виставці декоративно-ужиткового мистецтва.

Значна увага в коледжі приділяється здоров'ю та фізичному вихованню молоді. Свідченням цього є успішні виступи членів спортивних гуртків: команда коледжу з міні-футболу є чемпіонами обласної олімпіади серед ВНЗ I-II рівнів акредитації (2011-2013 рр.) та бронзовими призерами чемпіонату м.Рівне (2009-2010 рр.), баскетбольна команда стала срібним призером 2010 р. та бронзовим призером 2011-2012 рр. обласної спартакіади, команда технікуму з волейболу - неодноразовий чемпіон міських та обласних змагань, вдало виступають студенти коледжу на змаганнях з настільного тенісу, з армспорту та гирьового спорту.

Рівненський Автотранспортний коледж НУВГП є провідним закладом, який забезпечує кадрами для автотранспортних і авторемонтних підприємств різних форм власності, органів ДАІ, підприємств, які займаються міжнародними перевезеннями, а також підприємств і організацій агропромислового комплексу Рівненської і сусідніх Волинської, Хмельницької, Тернопільської областей.

За роки існування коледжу підготовлено понад 16 тисяч молодших спеціалістів автомобільного транспорту, з них 662 студенти отримали диплом з відзнакою.

Понад 35 років коледж є базовим навчальним закладом для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації Рівненської області. Навчальний процес у коледжі здійснюється з урахуванням сучасних вимог використання нових технологій, орієнтується на виховання фахівця за обраною спеціальністю.

Усвідомлюючи всю важливість підготовки кваліфікованих спеціалістів автомобільної галузі, наш колектив з впевненістю дивиться у майбутнє й надалі докладатиме зусиль для сумлінного виконання своєї освітньої місії.

1.2 Види навчальних занять.



Це - лекції, лабораторне і практичне виконання індивідуальних завдань; самостійна робота студентів, практична підготовка, контрольні заходи - екзамени, заліки.

Лекція - основна форма проведення занять у ВУЗІ, яка має за мету засвоєння теоретичного матеріалу. Викладач повинен дотримуватись навчальної програми і може не обмежуватись у питаннях трактування навчального матеріалу, у формах і засобах доведення його до студентів.

Лабораторне заняття. Студент під керівництвом викладача особисто проводить натуральні або імітаційні **експерименти** чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуває практичних навичок у роботі з лабораторним устаткуванням, обчислювальною технікою, вимірною апаратурою тощо в окремій предметній галузі.

Практичне заняття. Викладач організовує детальний розгляд студентами окремих технічних положень навчальної дисципліни, формує вміння і навички практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань.

Семінарське заняття. Викладач організовує дискусію навколо попередньо визначених тем, до яких студенти готують тези виступів, реферати.

За окремі відпрацьовані й захищені лабораторні роботи, семінарські заняття студент отримує оцінку, виставлену викладачем, яка заноситься у журнал.

Консультація. Студент отримує конкретні відповіді на запитання.

Індивідуальні заняття з окремих дисциплін (реферати, розрахункові, графічні, курсові, дипломні проекти, роботи тощо) виконуються студентами у терміни, передбачені навчальним планом. Індивідуальні завдання виконуються студентом самостійно за надання консультації викладачем.

Ці завдання виконуються з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання та їх застосування у вирішенні фахового завдання.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, і забезпечується підручниками, навчальними та методичними посібниками, конспектом лекцій викладача, практикумом тощо. У розпорядженні студентів є бібліотека, комп'ютерні класи, лабораторії, майстерні і т.п.

Практична підготовка є обов'язковим компонентом і має на меті набуття студентом професійних навичок та вмінь. Вона здійснюється на підприємствах.

Контрольні заходи. Ці заходи включають поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль проводиться під час лабораторних, практичних та семінарських занять, має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи.

Семестровий контроль проводиться з конкретної навчальної дисципліни. Це - залік, диференційований залік і екзамен. Отримані результати вносяться у відомість.

Державна атестація здійснюється державною атестаційною комісією, тобто захист дипломної роботи.

1.3 Практики.



Для закріплення теоретичних знань, отриманих студентами протягом навчального року, і для набуття практичних навичок роботи в автомобільній галузі навчальним планом розглянутої спеціальності передбачено кілька видів практик, які є складовою частиною основної освітньої програми вищої професійної освіти.

Програма практики може передбачати здачу кваліфікаційних іспитів з метою присвоєння кваліфікаційних розрядів студенту за професією початкової професійної освіти. Основними видами практики студентів, що навчаються за основними освітніми програмами, є навчальна, виробнича та переддипломна практики.

За час навчання студенти проходять 6 видів практик:

- Перша і друга навчальні(слюсарна та верстатна)– на другому курсі;
- Перша і друга виробничі(демонтажно-монтажна навчальна практика з ТЕ і Р, на присвоєння робітничої професії - автослюсар) – на третьому курсі;
- Третя виробнича(технологічна)- на четвертого курсі;
- Переддипломна - перед написанням дипломного проєкту.

Зазначені назви практик без зміни наведені в методичних та звітних документах (звіти по практикам, залікові відомості та книжки та ін.)

Мета навчальних практик - закріплення теоретичних знань і отримання практичних навичок: обслуговування технічних засобів і систем; контролю процесів функціонування об'єктів професійної діяльності; технічного контролю технологічних процесів; визначення та усунення причин відмов і несправностей; монтажу і

демонтажу основних вузлів і механізмів; користування контрольно-вимірювальними приладами, інструментом, шаблонами, приладами для настройки і регулювання найбільш важливих вузлів об'єктів професійної діяльності; збір необхідних матеріалів для курсового проектування.

Місце проведення навчальної практики: навчально-виробничі лабораторії вузу та підприємства будь-якої форми власності, що відповідають профілю спеціальності, оснащені сучасним технологічним обладнанням.

Мета виробничих практик - закріплення теоретичних і практичних знань, отриманих студентами при вивченні дисциплін спеціальності та спеціалізації; вивчення прав і обов'язків спеціалістів; ознайомлення з організацією виробництва, виробничих і технологічних процесів; виконання (дублювання) функцій спеціаліста; ознайомлення зі змістом та обсягом технічного обслуговування (ТО), поточного та капітального ремонтів, правилами розробки графіків ТО і ремонтів, оформлення і здачі устаткування в ремонт; приймання обладнання після будівництва або ремонту; вивчення системи забезпечення якості на підприємстві, питань забезпечення безпеки життєдіяльності на підприємстві; ознайомлення з питаннями організації і планування виробництва (бізнес-план, фінансовий план, форми і методи збуту продукції, її конкурентоспроможність); методами забезпечення екологічної безпеки.

Місце проведення виробничих практик: транспортні, промислові і сервісні підприємства, оснащені сучасним технологічним обладнанням, випробувальними і вимірювальними приладами.

Мета переддипломної практики - підготовка студента до вирішення організаційно-технологічних задач на виробництві відповідно до профілю спеціалізації і до виконання випускної кваліфікаційної роботи; виконання (дублювання) функцій фахівця.

Місце проведення переддипломної практики: транспортні, промислові і сервісні підприємства, науково-дослідні організації та установи, конструкторські бюро, де можливе вивчення і збір матеріалів, пов'язаних з випускною кваліфікаційною роботою.

Практики здійснюються за спеціальними програмами під керівництвом представників вузу та підприємства (організації), на базі якого вони проводяться.

Студенти отримують індивідуальні завдання, ведуть щоденник практики і звітують за її результатами. Атестація за підсумками практики здійснюється на підставі оформленого відповідно до встановлених вимог письмового звіту та відкликання керівника практики від підприємства. За підсумками атестації виставляється оцінка («відмінно», «добре», «задовільно»).

Для керівництва практикою студентів призначається керівник практики. Керівниками навчальної практики від навчального закладу призначаються, як правило викладачі відповідних випускаючих комісій, які:

- Встановлюють зв'язок з керівниками практики від організації і спільно з ними складають робочу програму проведення практики;
- Розробляють тематику індивідуальних завдань;
- Беруть участь у розподілі студентів по робочих місцях або переміщенні їх повивадах робіт;
- Надають методичну допомогу студентам при виконанні ними індивідуальних завдань і зборі матеріалів до дипломного проекту (роботи);
- Оцінюють результати виконання практикантами програми практики;
- Несуть відповідальність спільно з керівниками практики від організації за

дотриманням студентами правил техніки безпеки;

- Здійснюють контроль за дотриманням строків практики та її змістом.

Тривалість усіх практик визначається навчальним планом спеціальності, затвердженими в установленому порядку. Студенти проходять практику у відповідності до вказівок робочих програм практики, які розробляють комісії, які виконують навчальне навантаження по практиці, і методичними вказівками по проведенню відповідних видів практик.

Для керівництва практикою студентів в організаціях призначається керівник (керівники) практики від організації.

Практика в організаціях здійснюється на основі договорів. У договорі технікум і організація обмовляють усі питання, що стосуються проведення практики.

Студенти, які уклали контракт з майбутніми роботодавцем, виробничу та переддипломну практики, як правило, проходять у цих організаціях.

Місця для виробничих практик, спираючись на довготривалі зв'язки з виробництвом і підприємствами різних форм власності, підшуковують керівники практики від навчального закладу.

За якість практики, її ефективність, своєчасність здачі звітів з практики відповідають викладачі-керівники практики.

Тривалість робочого дня студентів при проходженні практики в організаціях становить для студентів віком від 16 до 18 років не більше 36 годин на тиждень.

З моменту зарахування студентів у період практики в якості практикантів на робочі місця на них поширюються правила охорони праці та правила внутрішнього розпорядку, що діють в організації, з якими вони повинні бути ознайомлені у встановленому в організації порядку.

В останні 2-3 дні до терміну закінчення практики студенти дооформлюються звіт і здають залік по практиці своєму керівникові.

При цьому можуть бути присутніми завідувачі відділеннями, директор коледжу або інші викладачі за їх дорученням. В останній день практики викладач закриває залікову відомість, здає її в дирекцію. Оцінка за практику прирівнюється до оцінок з теоретичного навчання і враховується при підведенні підсумків загальної успішності студентів. Неявка студента на залік може бути тільки з поважної причини.

Студенти, які не виконали програми практики з поважної причини, направляються на практику вдруге, у вільний від навчання час.

Студенти, які не виконали програми практики без поважної причини або отримали негативну оцінку, можуть бути відраховані з навчального закладу як мають академічну заборгованість у порядку, передбаченому Статутом коледжу.

1.4 Кваліфікаційні вимоги до фахівця

По закінченню навчального закладу фахівець повинен бути готовий до професійної діяльності по технічному обслуговуванню й ремонту автомобільного транспорту. Технік на підприємствах і в організаціях автотранспортного комплексу різних організаційно-правових форм власності, у науково-дослідних, конструкторсько-технологічних організаціях, на автотранспортних і авторемонтних підприємствах і станціях технічного обслуговування автомобілів є прямим організатором технологічного процесу по обслуговуванню й ремонту автомобіля й розв'язку багатьох інших питань, що зустрічаються на практиці.

Може займати посади: начальника дільниці (майстерень), старшого механіка (механіка) автотранспортних і авторемонтних підприємств, станцій технічного обслуговування автомобілів, зав. гаражем підприємства, організації і закладів різних форми власності, керівника приватних, малих підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів.

Молодший спеціаліст повинен бути підготовленим до активної творчої професійної та спеціальної діяльності, вміти приймати професійні рішення з урахуванням соціальних наслідків, самостійно здобувати нові знання, мати високі моральні якості, навички організаторської і управлінської діяльності, вільно володіти державною мовою.

Для оволодіння спеціальністю студенти вивчають:

- Статут автомобільного транспорту, правила технічної експлуатації та Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту.
- Основні напрямки розвитку науково-технічного прогресу, передові методи управління на автомобільному транспорті.
- Будову найбільш поширених типів рухомого складу.
- Сучасні методи діагностики технічного стану автомобілів, засоби, технічні умови і способи контролю якості технічного обслуговування та ремонту автомобілів.
- Основне технологічне та діагностичне обладнання, пристрої та інструмента, які застосовуються при технічному обслуговуванні та ремонті рухомого складу, технологію виробництва, спеціалізацію дільниць та виробничі зв'язки між ними.
- Основи проєктування виробничих дільниць та конструювання технологічного оснащення.
- Правила техніки безпеки, промислової санітарії та протипожежного захисту.
- Організацію роботи в автотранспортних підприємствах по охороні праці.
- Організацію зберігання рухомого складу, агрегатів, запасних частин і матеріалів.
- Державні стандарти і технічні умови на матеріали, які застосовуються при експлуатації і ремонті автомобілів, норми їх витрат і шляхи економії.
- Основи економіки, планування і технічного нормування роботи технічного обслуговування і ремонту автомобілів, трудове законодавство.
- Шляхи зниження витрат паливо-енергетичних ресурсів.

Студенти набувають робітничу спеціальність:

- автослюсар по ремонту автомобілів;
- водій транспортних засобів категорій - "В", "С1", "С".

Після закінчення коледжу студенти мають можливість продовжити навчання на третьому курсі Національного університету водного господарства та природокористування по суміжній спеціальності.

1.5 Права і обов'язки осіб, які навчаються у ВУЗі (Коледжі)

Учасниками навчально-виховного процесу в Коледжі є:

- науково-педагогічні та педагогічні працівники;
- студенти;
- працівники Коледжу (лаборанти, зав. лабораторіями, методисти та ін.)

Особі, які навчаються у Коледжі, мають право на:

- вибір форми навчання;
- безпечні і нешкідливі умови навчання, праці та побуту;
- трудову діяльність у позанавчальний час;

- користування навчальною, науковою, виробничою, культурного, спортивною, побутовою, оздоровчою базою Коледжу;
- участь у науково-дослідних, дослідно-конструкторських роботах, конференціях, симпозіумах, виставках конкурсах;
- представлення своїх робіт для публікацій;
- участь в обговоренні та вирішенні питань удосконалення навчально-виховного процесу, науково-дослідної роботи, призначення стипендій, організації дозвілля, побуту, оздоровлення;
- участь у об'єднаннях громадян;
- участь у діяльності органів громадського самоврядування Коледжу та відділень, груп, гуртожитку, органів студентського самоврядування;
- захист від будь-яких форм експлуатації, фізичного та психічного насильства;
- безкоштовне користування в Коледжі бібліотекою, інформаційними фондами, послугами навчальних, медичних та інших підрозділів Коледжу;
- мають право на академічну відпустку, поновлення, переведення до іншого вищого закладу освіти у порядку, передбаченому чинним законодавством;
- обирати та бути обраними до органів самоврядування студентів Коледжу;
- отримувати матеріальну допомогу відповідно до чинного законодавства;
- моральне та (або) матеріальне заохочення за успіхи у навчанні та здобутки у науково-дослідній роботі і активну участь у громадській діяльності;
- канікулярну відпустку тривалістю не менше ніж вісім календарних тижнів.

Студенти Коледжу, які навчаються за денною формою навчання, мають право на забезпечення гуртожитком у порядкух, встановлених Кабінетом Міністрів України, Міністерства освіти та науки України, Коледжем .

Студенти Коледжу мають право на отримання стипендій, призначених юридичними та фізичними особами, які направили їх на навчання, а також інших стипендій відповідно до законодавства.

Крім обов'язків передбачених статтею 52 Закону України "Про освіту" та статтею 55 Закону України "Про вищу освіту" студенти Коледжу зобов'язані дотримуватись:

- Конституції і Законів України;
- нормативних і нормативно-правових актів Кабінету Міністрів України, Міністерства освіти і науки України, інших центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування;
- Положення Коледжу;
- правил внутрішнього розпорядку;
- графіка навчального процесу та вимог навчального плану.

За невиконання обов'язків і порушення Правил внутрішнього розпорядку директор може накладити дисциплінарне стягнення на студента. Порядок накладання дисциплінарного стягнення, відрахування з Коледжу встановлюється Правилами внутрішнього розпорядку та Положенням Коледжу.

Особи, які навчаються у Коледжу, можуть бути відраховані:

- за власним бажанням;
- невиконання навчального плану;
- за порушення умов контракту;
- в інших випадках, передбачених законодавством.

Відраховуються студенти, які одержали протягом сесії більше двох незадовільних оцінок. Студентам, які одержали протягом сесії не більше двох незадовільних оцінок, дозволяється ліквідувати академічну заборгованість до початку наступного семестру. Повторне складання заліків, екзаменів допускається не більше двох разів з кожної дисципліни: перший раз викладачу, другий – комісії, яка створюється завідувачем відділення.

Студенти, які не з'явилися на екзамені без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку. Студенті, які мають підсумкову незадовільну оцінку з предмету, що виноситься на екзамен, за результатами місячних атестацій, до екзамену не допускаються і вважаються такими, що одержали на екзамені незадовільну оцінку.

Ліквідувати заборгованість з даного предмету студентам дозволяється лише у період канікул до початку наступного семестру. Особи, які навчаються у Коледжі, можуть переривати навчання у зв'язку із обставинами, які унеможливають виконання навчального плану (за станом здоров'я, призовом на строкову службу у разі втрати права на відстрочку від неї, навчанням чи стажуванням в освітніх і наукових установах іноземних держав тощо). Особам, які перервали навчання у Коледжі, надається академічна відпустка. Поновлення на навчання осіб, які відраховані з Коледжу, здійснюється під час канікул.

1.6 Органи студентського самоврядування

У Коледжі діє студентське самоврядування, яке є невід'ємною частиною громадського самоврядування. Студентське самоврядування – це право і можливість студентів вирішувати питання навчання і побуту, захисту прав та інтересів студентів, а також брати участь в управлінні коледжем.

Студентське самоврядування об'єднує всіх студентів, які навчаються в Коледжі. Усі особи, які навчаються в навчальному закладі, мають рівне право на участь у студентському самоврядуванні.

Студентське самоврядування забезпечує захист прав та інтересів студентів, їх участь в управлінні коледжем. Студентське самоврядування здійснюється особами, які навчаються у Коледжі, безпосередньо через органи студентського самоврядування, які обираються шляхом прямого таємного голосування студентів.

У своїй діяльності органи студентського самоврядування керуються законодавством, цим Положенням та Положенням про студентське самоврядування коледжу.

Органи студентського самоврядування діють на принципах:

- добровільності, колегіальності, відкритості;
- виборності та звітності органів студентського самоврядування;
- рівності права студентів на участь у студентському самоврядуванні;
- незалежності від впливу політичних партій та релігійних організацій.

Студентське самоврядування здійснюється на рівні студентської групи, курсу, гуртожитку, Коледжу.

Органи студентського самоврядування можуть мати різноманітні форми (парламент, сенат, старостат, студентський ректорат, студентські

деканати, студентські ради тощо).

Представницькі, виконавчі та контрольні-ревізійні органи студентського самоврядування обираються строком на один рік. Студенти, обрані до складу органів студентського самоврядування, можуть бути усунені із своїх посад за результатами загального таємного голосування студентів. Для ініціювання такого голосування потрібно зібрати підписи не менш як 10 відсотків студентів Коледжу.

Керівник студентського самоврядування та його заступники можуть перебувати на посаді не більш як два строки.

З припиненням студентом навчання в Коледжі припиняється його участь в органі студентського самоврядування у порядку, передбаченому Положенням про студентське самоврядування Коледжу.

Органи студентського самоврядування:

- беруть участь в управлінні Коледжем у порядку, встановленому Законом України «Про вищу освіту» та цим Положенням;
- беруть участь в обговоренні та вирішенні питань удосконалення освітнього процесу, науково-дослідної роботи, призначення стипендій, організації дозвілля, оздоровлення, побуту та харчування;
- проводять організаційні, просвітницькі, наукові, спортивні, оздоровчі та інші заходи;
- беруть участь у заходах (процесах) щодо забезпечення якості вищої освіти;
- захищають права та інтереси студентів, які навчаються в Коледжі;
- делегують своїх представників до робочих, консультативно-дорадчих органів Коледжу;
- приймають акти, що регламентують їх організацію та діяльність;
- беруть участь у вирішенні питань забезпечення належних побутових умов проживання студентів у гуртожитках та організації харчування студентів;
- розпоряджаються коштами та іншим майном, що перебувають на балансі та банківських рахунках органів студентського самоврядування;
- вносять пропозиції щодо змісту навчальних планів і програм;
- вносять пропозиції щодо розвитку матеріальної бази Коледжу, у тому числі з питань, що стосуються побуту та відпочинку студентів;
- мають право оголошувати акції протесту;
- виконують інші функції, передбачені Законом України «Про вищу освіту» та Положенням про студентське самоврядування Коледжу.

За погодженням з органом студентського самоврядування Коледжу приймаються рішення про:

- відрахування осіб, які навчаються в Коледжі та їх поновлення на навчання;
- переведення осіб, які навчаються в Коледжі за державним замовленням, на навчання за контрактом за рахунок коштів фізичних (юридичних) осіб;
- переведення осіб, які навчаються в Коледжі за рахунок коштів фізичних (юридичних) осіб, на навчання за державним замовленням;
- призначення заступника директора з виховної роботи;
- поселення осіб, які навчаються в коледжі, у гуртожиток і виселення їх із гуртожитку;
- затвердження Правил внутрішнього розпорядку Коледжу в частині, що стосується осіб, які навчаються;

– діяльність гуртожитків для проживання осіб, які навчаються в Коледжі.

Вищим органом студентського самоврядування є загальні збори (конференція) студентів, які:

- ухвалюють Положення про студентське самоврядування Коледжу, визначають структуру, повноваження та порядок проведення прямих таємних виборів представницьких та виконавчих органів студентського самоврядування;
- заслуховують звіти представницьких, виконавчих і контрольно-ревізійних органів студентського самоврядування, дають їм відповідну оцінку;
- затверджують процедуру використання майна та коштів органів студентського самоврядування, підтримки студентських ініціатив на конкурсних засадах;
- затверджують річний кошторис витрат (бюджет) органів студентського самоврядування, вносять до нього зміни та доповнення, заслуховують звіт про його виконання;
- обирають контрольно-ревізійну комісію з числа студентів (курсантів) для здійснення поточного контролю за станом використання майна та виконання бюджету органів студентського самоврядування.

Адміністрація Коледжу не має права втручатися в діяльність органів студентського самоврядування.

Директор Коледжу забезпечує належні умови для діяльності органів студентського самоврядування (надає приміщення, меблі, оргтехніку, забезпечує телефонним зв'язком, постійним доступом до Інтернету, відводить місця для встановлення інформаційних стендів тощо), про що укладається відповідна угода.

Фінансовою основою студентського самоврядування є:

- кошти, визначені Педагогічною радою Коледжу;
- членські внески студентів, розмір яких встановлюється вищим органом студентського самоврядування Коледжу. Розмір місячного членського внеску однієї особи не може перевищувати 1 відсотка прожиткового мінімуму, встановленого законом.

Кошти органів студентського самоврядування спрямовуються на виконання їхніх завдань і здійснення повноважень відповідно до затверджених ними кошторисів.

Органи студентського самоврядування публічно звітують про використання коштів та виконання кошторисів не рідше одного разу на рік.

Питання для самоперевірки:

1. Які Ви знаєте форми організації навчання?
2. Які посади може займати випускник коледжу ?
3. Що повинен знати кваліфікований фахівець ?
4. В яких випадках студент може бути відрахований з навчального закладу ?
5. За погодженням з органом студентського самоврядування в коледжі, які приймаються рішення ?

2. Історія розвитку транспорту

2.1 Попередники автомобіля: прадавні транспортні засоби, карети, загальнодоступний транспорт.

Прадавні транспортні засоби. Багато років людство мріяло створити для швидкого пересування такий транспортний засіб, щоб, легко управляючи їм, нестися подібно Фаєтону по небозводу, залишаючи за собою в просторі Чумацький шлях. Про це розповідають перекази й фрески первісної людини на скелях, прикладом може служити колісниця Фаєтона(рис. 1.).

Син Зевса Фаєтон попросив батька дозволити йому покататися на колісниці по небозводу. Але ослухався син порад батька: «не ганяти й не наблизитися близько до Сонця», і, розігнавши візок, не зміг втримати швидконогих коней і наблизився до Сонця. Колісниця розсипалася на міриadi зірок, залишивши нам Чумацький шлях.

Колісниці були досить різноманітними: двох- і багатомісні, двох- і чотириколісні, відкриті й з балдахіном, прості й розкішно, оброблені й т.п.

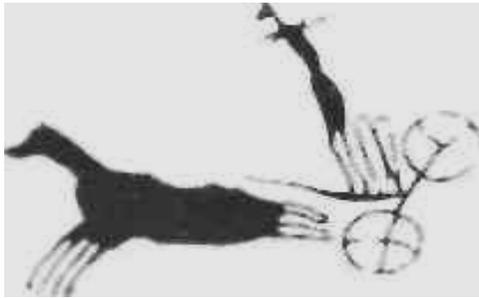


Рис. 1. Колісниця Фаєтона

На рис.2 зображена одноосьова гарба, яка запряжена биками. Іноді гарби зчіплювали по дві, і виходив двохосьовий візок, що мав однак гіршу прохідність, чим одноосьова. Тому користувалися двохосьовим візком рідко. Коли биків замінили кіньми, з'явилися колісниці (рис.3). Спочатку вони призначали для урочистих виїздів, поїздок, прогулянок і змагань, потім їх пристосували й для інших цілей: хлібороби — для вивозу врожаю, кочівники — у якості похідних жител. Останні подібні ще більш прадавнім колісницям часів Троянської війни, описаним Гомером в «Іліаді»:

Збоків колісниці накинута гнугі кола

Мідних коліс восьмиспичних, на осі залізної, що ходять.

Обода їх золоті, неглінні, зверху яких

Мідні шини покладені щільні, диво для погляду!

Маточини їх сріблом, округлені, сяли,

Кузов блискучим пишно сріблом і золотом ременями

Був прикріплений, і на ньому піднімалися дугою дві скоби,

Дишель срібний з нього виходив.

Зверніть увагу на технічну термінологію Гомера і його переклад !



Рис. 2. Одноосна арба



Рис. 3 Давньогрецька бойова колісниця.

Загальна деталь усіх колісниць — колеса, вільно насаджені на кінці необертової осі. Це дуже істотний винахід. На більш прадавніх візках, та й пізніше, аж до залізничних локомотивів і вагонів, обидва колеса оберталося разом з віссю. У результаті на крутих поворотах одне з коліс просковзувало, тому що близьке до центру повороту колесо робить менший шлях, чим зовнішнє. У колісниць вони оберталося незалежно одне від іншого, не буксували, як ми сказали б тепер, не скреготали й не зношувалися обода. Принципи незалежного обертання коліс на одній осі став обов'язковим і для кінних візків, і для автомобілів, за винятком випадків, коли колія дуже вузька й різниця у швидкості обертання коліс невелика. Потужний, значний вигляд, масивність кузова колісниць виправдані функціонально. Кузов повинен був витримувати їзду без ресор і еластичних шин (багато сторіч пройде до їхнього винаходу), по грубій дорозі і без доріг, а при бойовому використанні колісниць служити бронєю. Потрібна швидкість колісниць, якщо її обмежувала більша їхня маса, досягалася просто: до упряжі додавали коней. Так, квадрига (із чотирма кіньми) була досить розповсюдженою. Корпус, який відкритий зверху й позаду, виходив досить жорстким, щоб сприймати тягнучі зусилля коней, та штовхаючі — від коліс. В результаті несучий кузов то здавав, то знову завойовував свої позиції: окрема рама стала необхідною з появою пасової або ланцюгової підвіски осей в екіпажів і знову не обов'язковою — із введенням ресор. Вона збереглася дотепер у вантажних автомобілів. Більша ж частина легкових автомобілів і автобусів перейняла несучий кузов.

Діаметр коліс становив 1,5-2 м. Справедливо вважали, що великий діаметр пом'якшує поштовхи колеса (підкреслимо: твердого й невідресореного) при їзді по нерівностях дороги, воно не застрягає у вибоїнах і коліях.

Ще в Прадавньому Римі діти каталися на дошках із приробленими до них чотирма колесами. Це були перші примітивні візки без тваринної тяги, що працюють на мускульній енергії самого пасажира.

Із занепадом Римської імперії й розпадом Європи на дрібні феодальні князівства розвиток безрейкового транспорту загальмувався на ціле тисячоріччя. Їзда в середньовічних колимагах була справжнім мученням, і на них головним чином возили вантажі. Подорожували ж здебільшого верхи, іноді на ручних або кінних носилках (седанах, паланкінах, портшезах). Довгий період занепаду відзначений лише одним важливим удосконаленням візків — введенням поворотної, на шворні, передньої осі.

Карети. Тільки в XV ст. був зроблений вирішальний крок у розвитку візка: кузов, як колиску, підвісили до загнутих кінців рами. Розтягуючись і погойдуючи кузов, реміні з'якшували поштовхи коліс. Колимага перетворилася в більш зручний, хоч і закачуючий екіпаж — карету (рис.4).



Рис. 4 Карета

Карет було багато, вони були надбанням лише коронованих і титулованих осіб. В XVI-XVII ст.. з'явилися кузови зі шкіряними боковинами, а потім — із твердим дахом і засклені, однак з відкритим передком для кучерів. Засклену карету називали берліною. Коли ж сидіння, укомплектовані спинками на шарнірах, перетворилися в складні постелі, самі карети одержали назву «дормези» (франц. *dormeuz*, сон — стародавня велика карета, пристосована для сну в дорозі). Встановлення постелі був скоріше необхідністю, чим розкішшю, тому що подорож навіть в 400...500 верст у ті часи тривало тижнями. Доїхати до постійного двору без сну міг тільки дуже витривалий пасажир.

До кінця XVII ст. відносяться ще два вдосконалення — сталеві ресори замість ремінів і новий тип упряжі, при якій кінь тяг візок не шиєю, а грудьми. Хомут удвічі збільшував, як тепер сказали б, продуктивність «двигуна», замість двох коней можна було запрягати одного.

Подорож у важких і високих каретах було небезпечним. На поворотах вони перехилилися, траплялося, що й перекидалися. На крутих спусках кучер втрачав керування:

коні, що підштовхувалися каретою, не слухалися. Потрібно було пристосування, за допомогою якого можна сповільнити або зовсім зупинити рух. Так з'явилися гальма.

Спочатку вони являли собою всього лише клини: перед спуском їх підкладали під колеса. Карета сповзала «на гальмах». Пізніше на кареті з'явився важіль із закріпленням на його кінці шкіряною подушкою. Кучер, натискаючи із силою на важіль, притискав подушку до обох колес й сповільнював цим його обертання.

Багато було небезпек і труднощів на шляху — побори за користування дорогою на території інших землевласників, а то ще й влаштовані феодалами пограбування, не говорячи вже про розбійників. І все-таки головну небезпеку таїли самі дороги, які в розчленованій на дрібні князівства Європі, «у семи няньок», прийшли в повне запустіння. Аж до XVII в. ніхто не стежив за ними, ніхто не обмежував (як це колись робили в Римі й роблять тепер стосовно до автомобілів) власну масу візків, щоб зберегти дороги, не покладав на землевласників відповідальність за поломки візків на «їх» дорогах...

Загальнодоступний транспорт. З розвитком ремісничого виробництва й торгівлі росли міста. Назріла необхідність у створенні загальнодоступного транспорту. Починаючи з XVII ст. у містах з'явилися екіпажі загального користування.

Щоб обійтися меншою кількістю візків, екіпажні компанії пустили тісні й незручні візки: у Москві — так звані «волчки», у Парижі — «кукушки», у Берліні — «реброломи», на міжміських дорогах — диліжанси.

«Волчки» — звичайні повозки без ресор і кузова; шість пасажирів сиділи на поздовжній лаві, іноді під балдахіном. «Кукушка» являла собою двохколку з маленьким кузовом-ящиком; чотири пасажири забиралися в ящик зпереду, чіпляючись за обід колеса й хвіст коня, потім вхід закривали знімною стінкою, на якій зовні було зроблене сидіння візника й ще двох пасажирів; іншим бажаним їхати надавали місця на даху. Повільно рухалася важка «кукушка». Щасливці, що сиділи в ящику, час від часу, немов зозулі в годиннику — звідси назва візка, — висували голови у вікно: чи скоро настане кінець мукам? Назва «реброломи» говорить саме за себе.

Диліжанси найчастіше робили восьмимістними, з багажниками на даху, під кузовом і за ним. По нинішніх автомобільних нормах у диліжансах вистачало місця саме більше на чотириох. Але пасажири сиділи по троє на диванчиках уздовж передньої й задньої стінок і по одному — на відкидних сидіннях, прикріплених зсередини до дверей. «Дверному» пасажирові загрожувало падіння під колеса диліжанса, якщо він випадково натискав на ручку дверей. Тому інший візник замикав двері зовні на замок. Швидкість диліжанса становила в середньому близько 15 км/год, за рік він проходив до 10 тис. км.

Одне лише докорінно відрізняє нащадків від предків — механічний двигун. Проїшли сторіччя, поки він став придатним для транспортної машини. Але сама ця машина могла з'явитися набагато пізніше, якби в процесі розвитку кінних екіпажів не були підготовлені кузов і багато її механізмів.

2.2 Безкінний транспорт: паромобілі.

Як було б чудово, якби екіпаж став саморушійним, безкінним! Над цією проблемою люди ламали голову віддавна. Яку силу, який механізм застосувати до візка?

В 1257 г. англійський учений і суспільний діяч Роджер Бекон передбачив можливість створення більших візків з «мускульною» тягою, що мають практичне значення.

В 1447 г. у європейських містах на новорічних святах з'явився закритий візок, що приводиться в рух «закритим механізмом», очевидно, захованими усередині візка людьми.

Починаючи з XV ст. з'являлися десятки саморушійних (розважальних або військових) екіпажів і їх проектів. Серед них і конструкції великого італійця Леонардо да Вінчі, які приводилися в дію слугами, що крокували поруч із візком або знаходились на ній самій. Великий німецький художник А.Дюрер сконструював цілих дев'ять «саморушійних» візків для імператора Максиміліана I, його візок — з усіма привідними колесами: якщо одне попадає в бруд і ковзало, то інші продовжують котити візок (пробраз повнопривідного автомобіля підвищеної прохідності). І Ньютон у молодому віці побудував «самокатку», яка їздила по підлозі в його будинку.

В XVII-XVIII ст. були відомі не менш десяти різновидів «безкінних» самохідних візків, у тому числі — «саморушійна коляска» талановитого російського механіка Леонтія Лук'яновича Шамшуренкова (1685-1757). Вона була виготовлена з «заліза сибірського м'якого», «сталі самої доброї», «дроту залізного товстого», «шкіри, сала, клею, полотна й цвяхів».

Сама історія створення «саморушійної коляски» сина селянина Новгородської губернії Шамшуренкова не позбавлена драматизму. Виконуючи замовлення купців, Леонтій Шамшуренков зібрав бригаду тесль для будівництва «лабазу» (складу). В один з вечорів на споруджуваному складі влаштували гулянку й після гарного підпиття заснули. Багаття, що горіло в центрі складу, виявилось з нором і підпало стреху даху, лабаз згорів, працівники розбіглися, а Шамшуренкова, що залишився, відправили в Острог. Суд був швидкий і суворий, Шамшуренкова посадили у в'язницю на десять років.

У нього, як і будь-якого самоучки, було багато механічних винаходів, але ідея створення «саморушійної коляски» з'явилася саме у в'язниці. Вечорами в зимові й непогожі дні Леонтій Леонідович займався різними виробами, однієї з яких була й «саморушійна коляска». Спочатку її випробували діти начальника в'язниці, яких по доріжках і в будинку катали два каторжанина. Начальник в'язниці відправив повідомлення в царські палати про те, що в його в'язниці створена цікава штукovina — «саморушійна коляска», на якій дітей катають із великою швидкістю...

Винахідник був спрямований з в'язниці в царські покої із своїм винаходом, де він і продемонстрував свою коляску, хоробро прокотивши дітей по Зимовому палацу. «Досить нове й курйозне мистецтво» сподобалося й дітям, і придворній челяді, однак скоро набридло й тим, і іншим, і було відправлено на задвірки конюшенної контори, а винахідник — назад в Острог.

Треба сказати, що «самокатки», «саморушійні коляски» та інші «безкінні» транспортні засоби з'явилися задовго до І. П. Кулібіна. Покоління вмільців ламали голови над створенням і вдосконалюванням безкінних транспортних засобів. Чудовою конструкцією була також самокатка видатного російського винахідника й інженера Івана Петровича Кулібіна.

Паромобіль. У другій половині XVIII ст. парову машину одночасно спробували встановити на безрейковий візок і застосувати на рейковому й водному транспорті. Якийсь час парові автомобілі розвивалися паралельно з локомотивами.

Першим паровим автомобілем, що практично діяв, вважається «паровий віз» (1769 р.) француза Нікола-Жозефа Кюньо (1715-1804). Він прагнув створити

потужну тягову силу для артилерійських знарядь і перевезення снарядів. Віз виготовили в майстернях паризького арсеналу, де звикли до дуже міцних і тому важких візків з товстими листами заліза, мідними втулками, дубовими брусами, великими болтами й заклепками (рис. 5).

Матеріали й знаряддя виробництва наклали свій відбиток на конструкцію воза: вона важила цілу тонну, стільки ж припадало на воду й паливо, ще стільки ж — на частку самої парової машини.

Дві кінські сили, які розвивала машина, давалися нелегко. Незважаючи на великий об'єм казана тиск пари швидко падав, і в результаті через 15 хв машина зупинялася. Щоб підтримувати тиск, доводилося зупинятися й знову розпалювати, що віднімало стільки ж часу, скільки перед цим тривала поїздка.



Рис. 5. Паровий віз Кюньо

На початку XIX в. були побудовані й стали розвиватися залізничні дороги. Але їх неможливо було провести повсюди. У перевезеннях їм допомагав гужовий транспорт. З'явилося безліч конструкцій безрейкових парових візків, найбільше — в Англії, де парові машини, також як і ткацькі верстати, були основою промислового перевороту.

Потужність екіпажних парових машин у порівнянні з машиною Кюньо зуміли збільшити в 8-10 раз і при цьому зменшили їхні розміри й витрату палива. Машину розташовували, як правило, позаду візка. Шток, що передає рухи поршня храповику на осі коліс, замінили рухомим шатуном. Був створений так званий кривошипний механізм, майже повністю перейшов згодом в автомобільний двигун.

Однак розвиток безрейкового парового транспорту на відміну від залізничного йшов далеко не гладко. То якийсь пастор запідозрив винахідника Вільяма Мсрдока в стосунках з нечистою силою, і Мердокові довелося залишити досліді з візком, щоб не гнівити бога. То винахідник парової машини Джемс Уатт звинуватив свого колишнього співробітника Річарда Тревісіка в крадіжці ідей фірми «Болтон і Уатт» і намагався провести в парламенті закон про заборону «небезпечних» парових екіпажів...

На щастя, старання Уатта не увінчалися успіхом. Але Тревісік все-таки змушений був припинити роботу над візком з іншої причини — дороги, навіть на околицях Лондона, були такі, що доводилося розчищати трасу для візка — забирати величезні камені, повалені дерева. Витрати по роботах з візком розорили Тревісіка, і він помер в бідності.

Тільки в 20- 30-х рр. XIX ст., після деякого поліпшення стану доріг, парові візки були затребувані знову.

Продовжуючи справу своїх попередників, російські винахідники поставили перед собою завдання з'єднання колісного візка з механічним двигуном, тобто створення саморушного екіпажу для безрейкової дороги. Так, на основі розробок парових двигунів К. І. Ползунова, П. К. Фролова, Е. А. і М. Е. Черепанових в 1830 р. російський лафетний майстер К. Янкевич зі своїми двома товаришами-механіками впритул підійшов до створення колісного самохідного екіпажу з паровим двигуном. «Швидкокат», як був названий цей винахід, він повинен був розвивати швидкість до 30 верст на годину, мати здатність швидкого гальмувати, прискорення й затримки ходу. Принциповою особливістю швидкоката був паровий котел, що складався з 120 трубок і використовував в якості палива деревне вугілля, (по задумах винахідників — соснове). Передбачалося, що ця машина може бути використана як на літньому (колісному), так і на зимовому (з полозами) ходах. У конструкції швидкоката були передбачені також місця для пасажирів і водія, розташовані в критому візку, опалюваному за допомогою системи теплових трубок.

Конструктивною особливістю швидкоката Янкевича було оригінальне оформлення зв'язку між корпусом візка і її задньою віссю. Винахідник відійшов від загальноприйнятого способу розташування осі під корпусом: він пропустив вісь безпосередньо через корпус, що змістило центр ваги візка й суттєво підвищило її стійкість, запобігаючи перекиданню.

Чотири «паровики» Голдсуорсі Гюрнея (рис. 6) робили регулярні рейси між містами й наїздили в 1831 р. 6 тис. км (нагадаємо, що це становило приблизно в 7 раз менше річного пробігу чотирьох кінних диліжансів). Більш успішно організував рух парових диліжансів Уолтер Хенкок. Однак рейс довжиною 120 км тривав близько 12 год, з яких в русі було тільки 7...8 год. Решта часу йшло на заправлення водою. Пізніше догадалися причепити до диліжанса тендер з водою й коксом. Хенкок використовував високий тиск пари в котлі й застосував ланцюгову передачу від колінчатого вала машини до коліс. Дев'ять 15-місних візків Хенкока зробили близько 700 рейсів і наїздили 7 тис. км зі швидкістю до 30 км/год.



Рис. 6. Паромобиль Гюрнея

Після того як парові диліжанси почали потроху справлятися з вантажопотоками, виникла нова перешкода. Власникам диліжансів доводилося платити мита в 8...9 раз більші, ніж платили за кінний диліжанс: і за число місць у диліжансі, і за потужність машини, і за число коліс. А коліс було багато через те, що

тоді ще не було кращого способу керування візком і облаштували його «гайдом» — поворотним двоколісним візком, висунутим вперед на довгому дишлі. Таким чином, візок ставав шестиколісним; до нього нерідко причіпляли два-три вагончики, і число коліс збільшувалося.

Власники кінного поштового транспорту, для яких парові автомобілі були небезпечними конкурентами, переконали парламент у тому, що важкі машини псуєть дороги. У результаті чого податок на парові дилижанси був збільшений. Але цього виявилось недостатньо, щоб знищити їх. Тоді підкупили журналістів, щоб вони лаяли паровий транспорт. Замітки про дріб'язкові події з паровими дилижансами роздувалися в погромні статті. Усе це вплинуло, тим більше що в цей час з'явилися ідеї луддитів (руйнівників машин), що в нещастях англійського пролетаріату винна техніка. Жителі провінції, підбурювані ворогами автомобіля, завальовали дороги колодами й сміттям, закидали пасажирів каменями. Подорож на паровому дилижансі ставало небезпечним. Відбувся ще один удар: виробники кінних візків добилися введення «Закону про дорожні локомотиви», який прирівнював швидкість — головна перевага парових дилижансів — до кінних 16 км/год. Але й цей удар не був для паровиків останнім.

І от в 1865 р., коли залізничні дороги вже покрили всю Англію, їх власники разом з виробники кінних візків наполягли на доповненнях до «Закону»:

- дорожні локомотиви повинні пересуватися зі швидкістю 6,5 км/год на замських дорогах і ще вдвічі повільніше в населених пунктах;
- перед локомотивом повинна йти людина із прапорцем, щоб попереджати перехожих і проїзжих про небезпеку, що наближається;
- допомагати зустрічним перевізникам в тихомиренні переляканих коней;
- на локомотиві повинен перебувати, крім машиніста, і кочегар.

Закон був пом'якшений тільки в 1878 р. і відмінний в 1896 р., коли на Європейському континенті вже їздили сотні бензинових автомобілів.

Так в Англії був знищений зароджений вид транспорту — парові дилижанси. А паровози безперешкодно, з вигодою для їхніх власників, котилися по рейках; до того ж і паровози, і вагони, і рейки належали одному власникові.

На якийсь час парові автомобілі відродилися у Франції. Їхні двигуни вже були оснащені газовими пальниками замість вугільних котлів, які не потребували важкого запасу вугілля й довгому розігріві, стали більш легкими й потужними. Леон Серполле (1858-1907) на паромобілі (рис. 7) замінив котел довгою багаторазово вигнутою трубою — змійовиком. Запас води значно зменшився, змійовик швидко розігрівався, безупинно утворювалась необхідна для роботи машини кількість пари (без її скупчення, яке іноді приводило до вибухів котлів).



Рис7. Паромобіль Серполле

Все-таки, незважаючи на вдосконалення, парові автомобілі другої половини XIX ст. залишалися досить незручними для експлуатації. Машиністові паромобіля потрібні були майже такі ж знання й вправність, як його колегам на залізниці.

Один тільки старт парового автомобіля вимагав великої спритності й забирав багато часу. Запаливши (добре, якщо вбезвітряну погоду) пусковий пальник, потрібно було відрегулювати подачу пального й повітря; прислухуючись, коли з'являться дзижчання — ознака випаровування пального, булькіт киплячої воли й свист пари. Потім потрібно було перевірити тиск пари за допомогою скляної трубки, встановленої на кронштейнах збоку автомобіля. Коли по недогляду машиніста тиск у котлі надмірно підвищувався, трубка лопалася, викидала потік гарячої води; тоді водієві доводилося гасити пальник, чекати, поки машина охолоне, вставляти нову трубку, доливати в котел води й відновляти процес запалювання. Слід зазначити, що вперше дзеркало заднього виду з'явилося на американському паровому автомобілі марки «Локомобіль» для спостереження не за дорогою, а за трубою!

У дорозі машиніст повинен був стежити за рівнем води в котлі, доливати її перед підйомами, а при спусках, поки машина працювала вхолосту, накопичувати пар, підкачувати велосипедним насосом повітря й паливо до пальника. Побоюючись пожежі, шофери приєднували до котла шланг, при необхідності, що служив брандспойтом. Через кожні 30...40 км потрібно було заправляти котел, змазувати кривошипний механізм і інші частини двигуна, час від часу видаляти накип, чистити пальник.

Закінчивши поїздку, не можна було просто поставити машину в гараж, заглушити двигун і піти додому. Машиніст задував головний пальник, випускав частину води з котла й знову заповнював його. Пусковий пальник залишали палаючим до ранку, щоб не мучитися знову із запалюванням.

Парова машина була недостатньо надійна й практично недоступна для масового споживача, але все-таки вона зіграла важливу роль у розвитку автомобільної техніки. Була доведена сама можливість механічного пересування, випробувані й удосконалені механізми майбутнього автомобіля. Від парових автомобілів залишилося й слово «шофер» (його раніше писали із двома буквами «ф»), що по-французьки означає «кочегар».

І хоча давно немає на автомобілі котла й топки, водія й донині називають шофером.

До початку «автомобільного століття» розвивався залізничний транспорт, а механізований безрейковий був відсутній. І це в обставинах, коли в колах промисловців, комерсантів, великих землевласників, лікарів, адвокатів особистий транспорт здобував усе більше значення.

Дослідження в області розвитку парового двигуна проводилися й у більш пізній період, спрямовані вони були, головним чином, на застосування парових котлів у транспорті, призначеному для перевезення вантажів.

У монографії, виданої в Санкт-Петербургові в 1898 р., «Про застосування автомобілів у перевезенні пасажирів і вантажів» говориться про те, що перші досвіди використання паромобілів для перевезення вантажів мали місце в Росії в 1872 р. У Стрільці, під Петербургом, випробовувався «сухопутний пароплав», доставлений із Шотландії 16 (28) липня 1872 р. державними органами була видана перша ліцензія петербурзьким механікам Орловському й Кемпте на перевезення вантажів за допомогою паромобіля, що підтверджується документом, що зберігаються в Центральному державному історичному архіві.

Однак роботи техніків по створенню колісного самоходу з механічним двигуном показали, що громіздкі й важкі парові установки не дозволяють одержати компактну й просту машину. Як і раніше стояло завдання створення легкого й потужного двигуна, який наприкінці XIX в. став необхідний не тільки колісному транспорту, але і літакобудуванню, що почав зароджуватися.

Питання для самоперевірки:

- 1. Які транспортні засоби були в Прадавньому світі?**
- 2. Яка загальна деталь є у всіх прадавніх транспортних засобів?**
- 3. Як з'явилися гальма на транспортних засобах?**
- 4. Ким побудований перший паромобиль?**
- 5. Хто першим організував рух парових диліжансів?**
- 6. Яке слово збереглося в розмовній мові від паромобіля?**

3. Століття автомобільного транспорту

3.1 Газовий двигун.

Творці перших транспортних ДВЗ взяли за основу конструкцію парової машини, у якій самими об'ємними, до того ж небезпечними елементами були топка й котел. Як зробити конструкцію більш компактною й продуктивною? Виходить, топку й котел потрібно замінити, вважали винахідники. Чим? Відповідь на це питання видалась простою: необхідний резервуар з газом, наприклад світильним. Для цієї мети газ треба змішати з повітрям, а потім уже вводити в циліндр машини й там запалювати. Горіння газу й розширення палаючої суміші зробилять силу, яка й замінить пару. Отже, топка й котел більше не знадобляться!

Першим додумався як це зробити не вчений або інженер, а самий далекий від техніки людей — офіціант паризького кафе Жан Ленуар в 1860 році. Як розповідали працівники кафе, його заворожувало полум'я палаючого газу всередині плити. Він не тільки запропонував ідею, але й сам зробив двигун, який працював на газі (рис.8). А оскільки газ горів усередині двигуна, то останній назвали двигуном внутрішнього згоряння. Правда, він був слабким, розвивав потужність усього у дві кінські сили, але споживав багато масла й газу. У жарт його тоді називали пожирателем газу.

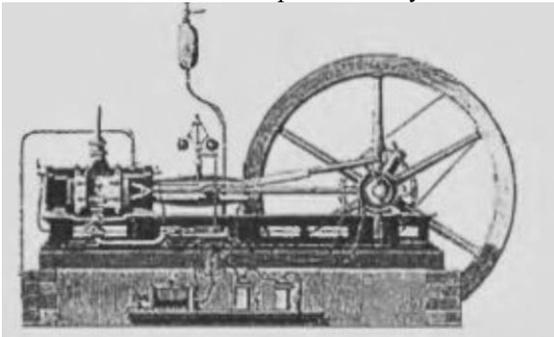


Рис.8. Перший двигун Жанна Ленуара.

Переваги нового двигуна перед паровою машиною не обмежувалися відсутністю котла й топки. Газові двигуни не вимагали розведення пари, обслуговувати їх було неважко. Однак маса нового двигуна залишалася майже такою ж, як і в парової машини. Одиниця виробленої потужності двигуна (к. с. або кВт) обходилася в 7 раз дорожче, чим у парової машини. Тільки 1/25 теплової енергії згорілого газу робила корисну роботу, коефіцієнт корисної дії (ККД) двигуна становив не більше 4%, при тому що в парової машинивін становив 8-10%.

Зробити газовий двигун більш ефективним удалося в 1876 р. комерційному службовцеві Миколі-Августу Отто (1832-1891) з Кельна разом з Євгенієм Лангеном (1833-1895).Новий універсальний двигун для найширшого застосування було винайдено. Тепер треба було його удосконалити.

У 80-х роках ХІХ століття промисловий переворот майже скрізь закінчився. Була створена машинобудівна промисловість. Машини проникли в усі галузі народного

господарства. З 1873 року починають створювати двигуни, які працюють на паливі, виготовленому методом перегонки нафти (бензин, гас, мазут).

3.2 Двигун на рідкому паливі.

Винайдення двигуна внутрішнього згорання - легкого двигуна, що має досить високий коефіцієнт корисної дії і невеликі розміри, полегшило винайдення саморушного екіпажу. В 1883 році Готліб Даймлер (1834-1900) запропонував нову конструкцію малогабаритного швидкохідного двигуна внутрішнього згорання завдяки виграшу у його потужності. В 1885 році він розробив чотиритактний двигун потужністю 1,1 квт (1,5 к.с.) , який працював на бензині. Займання пальної суміші здійснювалось за допомогою запальної трубки, яку перед запуском розпікали до червоного жару і вкручували в циліндр. Тепла трубки вистачало, щоб підпалити першу порцію пальної суміші, надалі температуру трубки підтримувала, згоряючи в циліндрі, бензинова пара. Створений двигун став прототипом сучасного двигуна, працюючого на легкому парі.

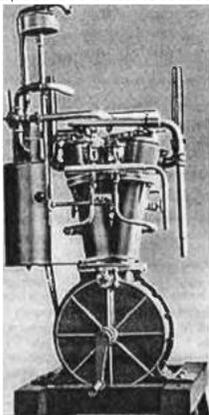


Рис.9 . Двигун Г.Даймлера.

У 1885 році Бенц, одночасно з Готлібом Даймлером, створив двигун, де запалення суміші в циліндрах проводилось від електричної іскри. Його можна було встановити на екіпажі.

Усі наступні конструкції Даймлера розраховані винятково на рідке паливо. Більшу частоту обертання вала двигуна, забезпечувану, зокрема, інтенсивним запаленням суміші, Даймлер справедливо вважав головним показником роботи двигуна на транспортній машині.

Частота обертання вала двигуна Даймлера була в 4—5 раз більше, чим у газових двигунів, і досягала $450...900 \text{ хв}^{-1}$, а потужність на 1 л робочого об'єму — удвічі більше. Відповідно могла бути зменшена маса двигуна. Для його пуску служила заводна рукоятка. Фактично було все необхідне для створення легкого саморушного екіпажа — автомобіля.

Почесне місце серед винахідників автомобіля займає російський винахідник Євгеній Олександрович Яковлев (1857-1898). Будучи в минулому лейтенантом військового флоту, що плавав на російських і іноземних судах, він був добре знайомий з двигунами, відмінно в них розбирався. Після відставки в 1883 р. він

почав проводити досліді із двигунами, що працюють на рідкому паливі. У дворісвого будинку Яковлев побудував сарай, який став майстерною, і в ньому почав проводити експерименти із ДВЗ.

В 1889 р. на власний страх і ризик Яковлев організував серійне виробництво газових і газових двигунів на заснованому їм невеликому заводі в Петербургові. Перший ДВЗ на рідкому паливі конструкції Яковлева був виготовлений в 1889 р. Він витримав усі випробування й навіть вигідно продався.

Конструктор Яковлев був запрошений на VIII з'їзд Російської спілки натуралістів і виступив там з доповіддю про підсумки роботи зі створення ДВС на рідкому паливі. Дмитро Іванович Менделєєв високо оцінив роботу Яковлева. Акціонерне товариство «Дейтц», на чолі якого стояв Николаус Отто — видатний конструктор газових двигунів, притало двигун Яковлева. Оцінка Отто була дуже утішною. На двигуни стали надходити замовлення. В 1891 р. було виготовлено 20 ДВЗ конструкції Яковлева. Назріло питання про розширення виробництва, і в 1891 р. у Санкт-Петербурзі Яковлев, будучи талановитим конструктором і організатором, заснував «Перший російський завод газових і газових двигунів Є.О Яковлева», де впроваджував нові технології.

Двигуни конструкції Яковлева мали для того часу чимало передових конструктивних особливостей (електричне запалювання, знімну головку циліндра, змащення під тиском).

В 1893 р. двигуни конструкції Яковлева експонувалися на Всесвітній виставці в Чикаго й були відзначені премією.

Виняткова роль в галузі конструювання двигунів внутрішнього ігоряння належить винаходу німецького інженера Рудольфа Дізеля (1858-1913). У 1897 році він зробив двигун внутрішнього згоряння, в якому суміш рідкого палива з повітрям впорскувалася в камеру, де повітря було стиснуте до 35 атмосфер. Такий двигун, що дістав назву дизель-мотора (або просто дизеля), набув найширшого застосування в сухопутному і водному транспорті.

3.3 Винахідники автомобіля.

Офіційно винахідниками автомобіля вважаються Г.Даймлер і К. Бенц. Однак Бенц свою конструкцію назвав «Вело» (рис.10), і якщо врахувати, що в ній використовувалися тільки три колеса, то напевно, некоректно відносити його до класу автомобілів.

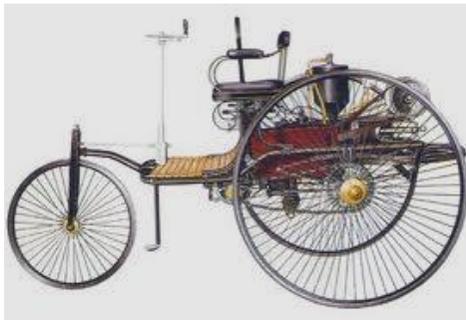


Рис. 10. Автомобіль К. Бенца «Вело»: обсяг двигуна — 984 см³, максимальна швидкість — 12-15 км/год

Німецькі винахідники Даймлер і Бенц, ідучи різними шляхами, побудували схожі двигуни й в 1886 р. поставили їх на своїх автомобілях.

Так, наприклад, двигун Бенца був одноциліндровим горизонтальним чотиритактним водяного охолодження.

Наприкінці січня 1886 р. Карл Бенц одержує імперський патент № 37435 на винахід автомобіля із чотиритактним двигуном. Жителі Мангейма 3 липня 1886 р. стали першими в історії людства свідками пробної поїздки триколісного екіпажа із ДВЗ, більше, мабуть нагадував гігантський дитячий велосипед. Враження цей екіпаж зробив величезне: дами зомлівали, коні шарахалися, візники лялися. «Диявольський візок», як писала мангеймська газета, рухався зі швидкістю приблизно 15 км/год.

Новий транспортний засіб викликав недовіру: незвичайний вигляд, тріск працюючого двигуна, їдкі відпрацьовані гази. Добропорядні городяни з іронією й інтересом поглядаючи на це чудо, погойдуючи головами, але зайняти місце поруч із водієм не наважувалися. Лід недовіри був зламаний в 1888 р., коли Берта Бенц (дружина винахідника) без відома голови родини, взявши двох дітей, відправилася на автомобілі в сусіднє місто Пфорцгейм відвідати батьків. Шлях довжиною 120 км був здійснений без дорожніх пригод. Поїздка сміливої жінки вирішила долю справи: в автомобіль повірили.

1 серпня 1888 р. К. Бенц одержав «тимчасовий дозвіл» на їзду в автомобілі, причому швидкість його не повинна була згідно із цим дозволом перевищувати 12 км/год. Перші права, перші правила вуличного руху... Перші правила експлуатації автомобіля говорили: «Встановити захисний кожух над двигуном, щоб запобігти вибуху парів бензину від нагрівання сонячними променями, а також оснастити машину не занадто різким звуковим сигналом, щоб попереджати про свою появу коней і пішоходів». Автомобільний транспорт, народження якого затяглося більш ніж на 100 років, почав інтенсивно розвиватися.

Рекламний пробіг саморушних екіпажів різних конструкцій по трасі Париж — Бордоіль — Париж став справжнім тріумфом автомобіля. Автомобіль у повний голос заявив про себе як про ефективний транспортний засіб. І не дивно: відстань довжиною 1200 км автомобіль із карбюраторним двигуном пройшов за 40 год 40 хв із середньою швидкістю майже 30 км/год.

Справжній розквіт автомобільного транспорту почався після того, як шотландський ветеринар Джон Данлоп винайшов надувну покришку.

Було зареєстровано 416 претендентів на почесний титул «винахідника автомобіля». З них найбільш значимими в створенні автомобіля виявилися не більш п'яти.

У 1892 році американський механік Генрі Форд (1863-1947) сконструював свій перший автомобіль. У 1903 році він організовує у Детройті великий концерн по виробництву автомобілів, ставши таким чином, одним із творців американської автомобільної промисловості

Перші механічні екіпажі Даймлера і Бенці не можна було ще назвати сучасними автомобілями. Це було поєднання нового двигуна з примітивним возом. Переднє колесо без ресор Бенц взяв від велосипеда, а два задніх разом з ресорою і віссю - від прольотки.

Наприкінці ХІХі початку ХХстоліття в результаті роботи інженерів і винахідників багатьох країн був створений автомобіль сучасного типу. Так, кузов, рама і ресори були запозичені у прольоток, рульове керування, шини і ланцюгова передача (привід перших автомобілів) - у велосипеда, коробка передач - від токарного верстата. Від

перших парових автомобілів був взятий диференціал, який забезпечував різну швидкість ведучих коліс, необхідну при поворотах машини .

Проектування і побудова одного автомобіля наприкінці ХІХст. займали приблизно 5 людино-років роботи. Таким чином, річний випуск 100 машин вимагав біля 500 робітників, а автомобільних фірм було тисячі, більшість яких рахувалось лише на папері. Фірми безуспішно намагались використувати вигідну ситуацію, будувати і продавати автомобілі. Але і солідних фірм, які випускали більше сотні автомобілів на рік не бракувало. Так випуск автомобілів досяг в 1900 році у США і Франції - 3000 в рік, у Німеччині - біля 10000. Світовий парк автомобілів досяг 20,0 тис.

Перші 15 років після створення автомобіль розглядався майже виключно як машина особистого користування - для прогулянок, розваг, спорту. Пізніше були внесені принципові зміни в ідею автомобіля –почався розвиток автомобілів народного господарського призначення -вантажних, автобусів, таксі і т.п.

В подальшому прихильники автомобіля почали звертати увагу і на його недоліки. Швидкість 30-40 км/год вже не приносила задоволення, шум двигуна втомлював, гальма-слабкими, тряска-нестандартною, витрата палива значна. Від захоплень перейшли до вимог.

Автомобільним фірмам в конкретній боротьбі прийшлося використати найновіші конструктивні рішення, прогресивні технологічні процеси виготовлення деталей і вузлів, посилились вимоги до матеріалів. Почався новий період розвитку автомобілів. Один з керівників фірми "Рено" Фернар Пікар (1957р.) поділяє історію конструювання автомобіля (головним чином легкового) на три періоди.

Період до кінця першої світової війни - винахідницький, коли головною задачею була матеріалізація ідеї, створення діючих машин, накопичення і узагальнення досвіду.

Наступний етап - інженерний, який відноситься до 40 років ХХст. В цей час були розроблені основи теорії і розрахунку автомобіля, стали можливими швидкохідні, комфортабельні машини, їх масове виробництво.

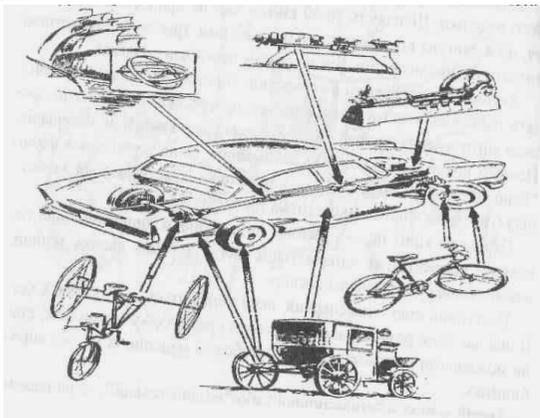
Третій період - "стилістичний" або "дизайнерський", де на передній план вийшли проблеми відповідності машини вимогам споживача, зручність і безпека користування нею, її конструкторські і естетичні якості. Цей розподіл пов'язаний з політичними подіями, загальновідомими радикальними зрушеннями в науці, техніці, особливо в технології виробництва.

Автомобіль впевнено входив в життя людей, як до нього - залізна дорога чи пароплав. Автомобіль це вже не випадкове сполучення механізмів, а засіб транспорту, який претендує не тільки на здатність швидко рухатись, але й на комфорт, безпеку, витонченість.

Період до кінця першої світової війни - винахідницький, коли головною задачею була матеріалізація

Отже, машини твердо увійшли у життя людей. Людина могла нічого про них не знати, жити в далекій провінції, нікуди не виїжджаючи, могла за все своє життя не бачити жодної машини. Але без них вона не обходилася: хоча б частина її одяжі була виготовлена машинами; книги, по яких навчалися її діти, теж було надруковано машинами. Годі й казати про мешканця будь-якого міста, який зустрічався з машинами на кожному кроці і в якого все майно складалося з речей

"машинної роботи", за винятком двох чи трьох, про які він з гордістю говорив, що вони "ручної роботи". Машини почали надавати істотну допомогу і працювали замість людей.



Коротка хронологія створення автомобіля та його комплектуючих.

Основними історичними віхами в створенні автомобіля є (по роках):
1769 - поява триколісного парового воза ; 1876 - створення чотиритактного газового двигуна Отто (Германія);

1885 - винахід двигуна внутрішнього згорання на рідкому паливі Даймлером (Німеччина);

1889 - введення коробки передач з пересувними шестернями Даймлером (Німеччина);

1892 - створення карбюратора Майбахом (Німеччина);

1895 - поява першої вантажівки «Бенц» (Німеччина);

1911 - винахід стартера (Австрія);

1913 - конвеєрне виробництво автомобілів (Форд, США);

1927 -

створення вакуумного підсилювача гальм (США);

1948 -

поява гидротрансформатора (США);

1962 -

застосування електронної системи запалення (США);

1975 - впровадження

електронної системи уприскування палива (ФРН);

1983 - створення турбокомпресорного двигуна (США).

В даний час спостерігається зростання енергоозброєності автомобілів (встановлення потужних джерел і споживачів електричного струму); застосування пристроїв по адаптованому управлінню роботою агрегатів, систем і автомобіля в цілому (систем живлення, гальм і т. д.).

Питання для самоперевірки:

- 1. Яку ідею використовували творці перших транспортних ДВЗ?**
- 2. Від яких слів відбулася назва двигун внутрішнього згорання?**
- 3. Назвіть прізвище першого винахідника ДВЗ. На якому паливі працював двигун?**
- 4. Хто офіційно визнається винахідником автомобіля?**
- 5. Розповісти, винаходом чого ввійшов в історію Генрі Форд ?**

4. Теорія двигуна і автомобіля.

4.1 Теорія двигуна.

У якості енергетичних установок для автотранспорту найбільше поширення отримали поршневі ДВЗ. Особливістю двигунів цього типу є те, що процес згорання паливоповітряної суміші і перетворення теплової енергії в механічну відбуваються безпосередньо в циліндрі двигуна.

Позитивні властивості ДВЗ, такі як компактність, висока економічність і довговічність, а також можливість використання в них рідкого й газоподібного палива, привели до того, що після появи цих двигунів на початку другої половини XIX в. вони замінили парову машину.

Першими ДВЗ, що працювали на газовому паливі, були двоохтактні двигуни Лемуара (1860 г., Франція), Н. Отто і Є. Лангена (1867 г., Німеччина), а пізніше — і чотиритактний двигун з попереднім стиском суміші Н. Отто (1876 г.).

Організація наприкінці XIX в. промислової переробки нафти сприяла створенню, а потім і виробництву ДВЗ, що працюють на рідкому паливі: карбюраторних двигунів з іскровим запалюванням і двигунів із запаленням від стиску — дизелів.

У Царській Росії перший двигун з іскровим запалюванням був побудований в 1889 р. по проєкту інженера І. С. Костовича. З 1899 р. такі двигуни стали випускати на заводі Є. Нобеля в Петербургові (нині завод «Російський дизель»).

У цей час дизелі застосовують на тракторах, автомобілях середньої й великої вантажопідйомності, на спеціальних машинах (наприклад, навантажувачах) і на легкових автомобілях середнього й великого класів.

Широке застосування на автомобільному транспорті отримали карбюраторні двигуни. Їх установлюють на легкових автомобілях, на вантажних автомобілях малої й середньої вантажопідйомності. Автомобільні карбюраторні двигуни й дизелі безупинно удосконалюються. Модернізуються старі конструкції двигунів і запускаються у виробництво нові, що мають більшу економічність і надійність при меншій масі, що припадає на одиницю потужності.

Успішний розвиток ДВЗ, створення нових конструкцій значною мірою пов'язані з дослідженнями й розробкою теорії робочих процесів.

Двигун – це енергосилова машина, яка перетворює будь-який вид енергії в механічну роботу. На автомобілях встановленні поршневі (теплові) двигуни, так звані двигуни внутрішнього згорання. В них теплота, яка виділяється під час згорання палива в циліндрах, перетворюється в механічну роботу.

Двигун, як джерело механічної енергії необхідний для руху автомобіля.

Двигуни класифікуються по наступних признаках:

- 1) **по призначенню** - транспортні і стаціонарні;
- 2) **способу здійснення робочого циклу**—4-х тактні і 2-х тактні;
- 3) **способу сумішоутворення** з зовнішнім сумішоутворенням - карбюраторні, газові або з внутрішнім сумішоутворенням - дизелі;
- 4) **способу займання робочої суміші** – з примусовим займанням від електричної іскри (карбюраторні, газові); з займанням від стиску — дизелі;
- 5) **виду палива** - карбюраторні, які працюють на бензині, дизельні, газові;
- 6) **кількості циліндрів** (2-х, 3-х, 4-х, 5-х, 6-х, 8-х циліндрові)
- 7) **розташуванню циліндрів**- однорядні вертикальні, однорядні з нахилом осі циліндрів від вертикалі на 20- 40°, V - подібні двоохрядних, протилежним

горизонтальним розташуванням циліндрів

8) способу наповнення циліндрів свіжим зарядом - двигун без наддуву і з наддувом ;

9) охолодженню-з рідинним або повітряним охолодженням

Карбюраторний двигун складається з двох механізмів :

кривошипно-шатунного(КШМ) і газорозподільного (ГРМ), а також систем:

1. Система охолодження;

2. Система мащення;

3. Система живлення;

4. Система запалення;

5. Система пуску.

З роботою двигуна зв'язані наступні параметри:

Верхня, мертва точка (ВМТ) - крайнє верхнє положення поршня.

Нижня мертва точка (НМТ) - крайнє нижнє положення поршня.

Радіус кривошипа (ZMM) - відстань від осі корінної шийки колінчастого вала до осі шатуної шийки

Хід поршня (SMM) - відстань між крайнім положенням поршня

Об'єм камери згорання (V_c см) - об'єм простору над поршнем при його положенні у ВМТ.

Робочий об'єм циліндра (V_h см) - об'єм простору, яке й звільнює поршень при переміщенні його від ВМТ до НМТ.

Повний об'єм циліндра (V_a см) - об'єм простору над поршнем при находжєкі його в НМТ. $V_a = V_h + V_c$

Літраж (робочий об'єм) двигуна $V_{л}$ - це добуток робочого об'єму одного циліндра на кількість циліндрів і $V_{л} = V_h \cdot i$

Ступінь стиску (ϵ) - відношення повного об'єму V_a циліндра до об'єму V_c камери згорання,

Для карбюраторних двигунів $\epsilon = 6,5-10$

Для дизелів $\epsilon = 14-21$

Якщо $S/D \leq 1$ то двигун короткохідний, де D — діаметр циліндра.

Робочим циклом двигуна ДВЗ називають сукупність процесів або тактів, які в певній послідовності періодично повторюються в циліндрах, в результаті чого двигун неперервно працює. Якщо робочий цикл відбувається за два оберти колінчастого вала або за чотири хода поршня до такої двигун називається 4-х тактним. Двократним двигуном називається такий двигун, у якого робочий цикл відбувається за один оберт колінчастого вала або за два хода поршня.

а.) Робочий цикл 4-х тактного карбюраторного двигуна.

Перший такт-випуск. При обертанні колінчастого валу поршень рухається з ВМТ до НМТД в верхній частині циліндра утворюються розрідження. Розподільний вал через деталі ГРМ відкриває випускний клапан. Випускний клапан при цьому буде закритий. Під дією розрідження з карбюратора надходить в циліндр пальна суміш де вона розмішується з залишковими відпрацьованими газами і утворюється робоча суміш.

В кінці такту випуску тиск 80-90кПа, температура 80-120градусів. Такт випуску закінчується в НМТ

Другий такт-стиск. При подальшому обертанні колінвала поршень рухається з НМТ до ВМТ і починається стискання робочої суміші. При цьому обидва клапани закриті. Об'єм суміші при стиску зменшується, а тиск збільшується і досягає 1000-1200кПа. Підвищення тиску супроводжується збільшенням температури до 300-400С.

Третій такт-робочий такт. Обидва клапани закриті. При підході Поршня до ВМТ між електродами свічки запалювання проскакує електрична іскра. робоча суміш займається і швидко згоряє. При цьому утворюється велика кількість горячих газів, які тиснуть на поршень. Під тиском газів поршень рухається з ВМТ до НМТ і через шатун обертає колінвал. Це основний такт. В кінці згоряння тиск досягає 3000-4000кПа при температурі 2000-2200С, а в кінці розширення газів тиск 350-450кПа при температурі 1200-1500градусів.

Четвертий такт-випуск.

Поршень рухається з НМТ до ВМТ і при цьому відкривається випускний клапан, а впускний клапан буде закритий. Відпрацьовані гази витісняються поршнем з циліндра в випускний трубопровід, глушник і далі в атмосферу. Частина відпрацьованих газів залишається в циліндрі. В кінці випуску тиск 105-120 кПа при Температурі 700-900 градусів. Після такту випуску робочий цикл двигуна повторюється.

б.)Робочий цикл 4-х тактного дизельного двигуна.

Робочий цикл дизеля так само складається з чотирьох тактів, але він має такі відмінності:

- 1) При такті впуску в циліндр надходить чисте повітря, в карбюраторному двигуні-пальна суміш;
- 2) В дизелі при такті стиску стискається повітря, а в карбюраторному двигуні-робоча суміш;
- 3) В дизелі робоча суміш займається від стику в карбюраторному двигуні від іскри свічки.

Перший такт-впуск. Поршень рухається з ВМТ до НМТ. Впускний клапан відкривається, випускний закритий. В циліндрі утворюється розрідження, під дією якого в нього надходить чисте повітря, змішується з відпрацьованими газами. Тиск повітря в циліндрі 80-90кПа, а температура досягає 50-80С.

Другий такт-стиск Поршень рухається від НМТ до ВМТ, обидва клапани закриті. В циліндрі поршень стискає повітря, об'єм його зменшується, а тиск і температура збільшуються. В кінці стиску тиск досягає 4000-5000кПа, температура 600-700С.

Третій такт- розширення газів або робочий хід. Обидва клапани закриті. При положенні поршня біля ВМТ в дуже нагріте і стиснуте повітря з форсунки впорскується дрібнорозпилене паливо під високим тиском 16,5-18,5МПа. Паливо перемішується з повітрям, нагрівається, випаровується і займається. Утворюється велика кількість газів, які тиснуть на поршень. Поршень через шатун обертає колінчастий вал. Тиск газів досягає 6000-8000кПа, температура 1800-2000С.

Четвертий такт-випуск. Поршень рухається від НМТ до ВМТ і через відкритий випускний клапан витісняє відпрацьовані гази з циліндрів. В кінці такта випуску тиск 110-120 кПа, температура 600-700 градусів.

В 1906 р. професор Московського вищого технічного училища В. І. Гриневецький вперше розробив метод теплового розрахунку двигуна. Цей метод надалі був розвинутий і доповнений членом-кореспондентом АН СРСР Н. Р.

Бриллінгом, професором Е. К. Мазингом, академіком АН СРСР Б. С. Стечкиним і іншими вченими (середина ХХ в.).

Аналіз розвитку енергетичних установок для автомобільного транспорту показує, що в цей час ДВЗ є основним силовим агрегатом, і його подальше вдосконалювання має великі перспективи.

Мається на увазі, що студент середнього навчального закладу знає, хоча б в загальних рисах будову автомобіля, призначення й принцип роботи його окремих вузлів і агрегатів. Для розуміння ж рівнянь, розрахунків, схем і графіків прийдеться згадати чотири арифметичні дії — зведення в ступінь і добування кореня, дробі й відсотки, а також запам'ятати умовні літерні позначення. Для засвоєння матеріалів треба знати найпростіші правила тригонометрії, правила побудови діаграм і графіків, елементарні положення механіки, що необхідно для розуміння основного матеріалу.

При вивченні теорії двигуна студент знайомиться з основами технічної термодинаміки, з основними поняттями теорії термодинамічних процесів і їх протіканню при використанні «ідеального» газу, робочого тіла й реальних процесів. Знання теоретичних і дійсних циклів, процесів згоряння паливоповітряної суміші й факторів, що впливають на якість цих процесів, дозволяють студенту осмислити роботу теплових двигунів і застосовувати ці знання на практиці при ремонтних роботах.

Особливістю автомобільного двигуна є його робота при зміні швидкісного режиму в широкому діапазоні. При будь-якому числі обертів колінчатого вала двигун повинен стійко працювати на всіх навантаженнях. Автомобільному двигуну необхідний певний запас потужності для подолання опорів, що виникають при русі автомобіля по дорозі: на підйомі, при рушанні з місця, розгоні й т.п. На всіх експлуатаційних режимах він повинен працювати з найбільшою економічністю. Двигун для автомобіля вибирають по зовнішніх швидкісних характеристиках, які визначають усі якості даного двигуна і його придатність до роботи в заданих умовах. По технічних характеристиках можна порівнювати двигуни.

В умовах експлуатації двигун працює майже увесь час у неперервно змінних, несталих режимах. Одержання повних даних, що характеризують роботу двигуна в таких режимах, важко. Тому загальноприйняті технічні характеристики знімають під час випробування двигунів на стенді при режимах, що встановилися (із цими питаннями студент ознайомиться на заняттях і практичних роботах).

При необхідності одержання більш повних даних, а також у випадку яких-небудь додаткових досліджень розробляється методика, що передбачає зняття спеціальних характеристик двигуна.

Засвоївши матеріал дисциплін під час навчального процесу, студент, задавшись питанням, як можна вдосконалити автомобільні двигуни, прийде до виводу, що для цього існує багато шляхів, наприклад, збільшення літрової потужності, підвищення економічності в діапазоні транспортних навантажень, зменшення питомої ваги двигуна.

Розв'язок цих завдань обумовлене вимогою часу. Автомобілів стає усе більше, концентрація їх у міських умовах зростає, вартість моторного палива швидко збільшується, а ресурси для його виробництва зменшуються. Високі технології ХХІ століття роблять доступною автоматизацію транспортного двигуна, яка дозволяє реалізувати зазначені перспективи.

4.2 Теорія автомобіля.

Автомобільний транспорт використовується в промисловості, сільському господарстві, будівництві, торгівлі, здійснює масові пасажирські перевезення в містах, великих населених пунктах. На його частку доводиться істотна частина вантажообігу й більше половини пасажирських перевезень. Він тісно взаємодіє із залізничним, водним і повітряним транспортом, будучи важливою складовою частиною транспортної системи країни.

Науку, яка займається механікою руху автомобіля, прийнято називати теорією автомобіля, хоча це й не зовсім точне відображення її дійсного змісту. Рух автомобіля, його «поведінка» на дорозі підкоряється певним законам механіки, а не правилам дорожнього руху й не бажанням водія при керуванні автомобілем.

У навчальному процесі по даному предмету викладені закони руху автомобіля, які можуть допомогти студентам середнього навчального закладу вивчити роботу автомобіля і його конструктивні особливості. Знати теорію автомобіля потрібно не тільки для того, щоб конструювати автомобілі. Це знання дозволить вибирати правильним чином найбільш пристосовані до експлуатації в різних умовах наявні автомобілі.

Величезну користь приносить комбінація теорії й практики. Наприклад, показала б, проста справа — підтримка певного тиску в шинах. Найчастіше тиск у всіх шинах автомобіля підтримують однаковим або в передніх шинах його роблять трохи менше, ніж у задніх. Начебто б усе відповідно до розрахункового навантаження на осі й із заводськими інструкціями. Але інструкції складені з врахуванням середніх умов експлуатації автомобіля, фактичні ж умови відрізняються від них. Можна поліпшити експлуатаційні показники автомобіля, змінивши тиск у шинах. Закони руху автомобіля переконливо підтверджують це положення.

Візьмемо, наприклад, значення тиску в шинах, змінити його — справа нескладна. Потрібно тільки знати, яким повинен бути тиск. При цьому для одного даного автомобіля ефект може бути, і великий, але при масовому використанні автомобілів у результаті підвищення середніх швидкостей руху й зменшення витрати палива буде досягнута істотна економія.

Важливі при експлуатації автомобіля правильно обґрунтовані (у тому числі теоретично) завантаження автомобіля, вкладання вантажу й методи управління в різних умовах. У цьому допоможе теорія.

Іноді стверджують, що теорія автомобіля — надбання тільки вчених і ведучих конструкторів, що тільки вони можуть зрозуміти мову складних формул, рівнянь і номограм, тобто мовою, якою прийнято викладати теорію автомобіля. Із цим погодитися не можна. Основи теорії автомобіля (головний її зміст) можна виразити й простою мовою, зрозумілим кожній грамотній людині.

Тому перед викладачами середніх навчальних закладів і поставлене завдання дохідливо розповісти про закони руху автомобіля, щоб студентам коледжів і технікумів, працівникам, що експлуатують автомобілі, і кваліфікованим водіям була зрозуміла суть справи.

Застосовуючи знання теорії автомобіля, можна підвищити стійкість автомобіля, зробити його хід більш спокійним, плавним, зменшити витрату палива, збільшити шляхову швидкість, поліпшити прохідність по поганих дорогах.

Чим сучасніший автомобіль, тим більшу частину його загальної довжини займає пасажирське приміщення або платформа для вантажу, тим більше посунені ці корисні площі автомобіля вперед. Відношення бази автомобіля і його висоти до

довжини стає все меншим, а корисна довжина, використувувана по прямому призначенню (для пасажирів, багажу або вантажу), усе більше.

Відношення корисної довжини (бази) легкового автомобіля L_k до його загальної довжини L_1 , або корисної площі платформи вантажного автомобіля S_k , до його загальної площі S_1 називають показником використання габариту η : чим більший показник η , тем досконаліше компоновання автомобіля (рис.11):

$$\eta_{дл} = \frac{L_k}{L_1};$$

$$\eta_{пл} = \frac{S_k}{S_1}.$$

Відношення ваги корисного навантаження G_c до власної маси G_0 автомобіля називають питомою вантажопід'ємністю автомобіля η_r .

$$\eta_r = \frac{G_c}{G_0}.$$

Питома вантажопід'ємність вантажних автомобілів близька до одиниці, тобто автомобіль, важить приблизно стільки ж, скільки він може перевезти на собі.

У легкових автомобілів цей показник коливається між 0,20 і 0,40, тому що пасажери розмішаються в кузові вільно, причому в маленьких автомобілях (більш легких, з тісним кузовом) показник вище, чим у більших.

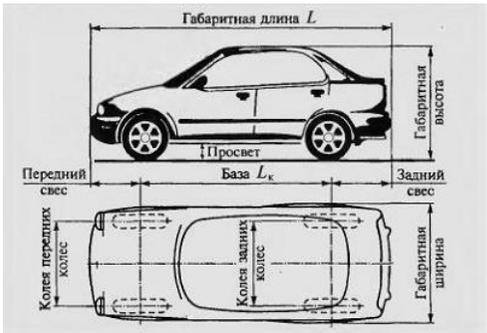


Рис. 11 Габаритні розміри автомобіля.

На додаток до повної ваги в окремих випадках приймають ваговий стан автомобіля, який умовно називають ходовим, коли на автомобілі знаходиться водій, але немає ні пасажирів, ні вантажу.

Автомобіль, звичайно, може пересуватися, але він фактично не завантажений.

Розглянемо експлуатаційні властивості АТЗ :

1.Тягово-швидкісні якості– це сукупність властивостей, визначаючих можливі по характеристиці двигуна або зчепленню ведучих коліс з дорогою діапазони зміни швидкостей, прискорень і граничних кутів підйому в різних умовах експлуатації.

2.Паливні властивості, точніше, **паливна економічність** АТЗ визначає його здатність мінімально витратити паливо в заданих(стандартизованих) умовах руху.

3. Гальмівні властивості– це здатність АТЗ швидко знижувати швидкість руху аж до повної зупинки, зберігати задану швидкість руху на зatoryжних спусках і залишатися нерухомим на стоянці, на ухилі або при дії яких-небудь сил.

4. Керованість– це властивість АТЗ, що визначає його здатність змінювати напрям руху відповідно до дій водія на органи керування.

5. Стійкість– це властивість АТЗ, що визначає його здатність зберігати задані параметри руху або положення тобто здатність протистояти зовнішнім збурюючим силам що викликає його відхилення від заданого напрямку руху або положення.

6. Маневреність– це здатність АТЗ змінювати своє положення на обмеженій площі без змінного використання заднього і переднього ходів.

7. Плавність ходу– це здатність АТЗ зменшувати дію від механічних коливань на водія, пасажирів, вантаж, що перевозять і елементи автомобіля при русі по нерівних дорогах.

8. Прохідність– це властивість АТЗ, що визначає його здатність рухатися у важких дорожніх умовах, зокрема по ґрунтах з підвищеним опором руху і малим коефіцієнтом зчеплення, і долати штучні і природні перешкоди допоміжних засобів.

Питання для самоперевірки:

- 1. Назвіть , як класифікують двигуни по розміщенню циліндрів ?**
- 2. Перелічить основні параметри двигуна ?**
- 3. Що таке тягові властивості?**
- 4. Як визначається паливна економічність?**
- 5. Що таке прохідність?**
- 6. Чому рівна питома вантажопідйомність вантажних автомобілів?**

5. Компонування автомобілів.

5.1 Сучасне комплектування легкових та вантажних автомобілів.

Компонуванням називають порядок розміщення на автомобілі його окремих механізмів і систем (компонування шасі), а також частин кузова, що відрізняються по призначенню. Компонувальна схема автомобіля повинна насамперед відповідати умовам експлуатації, призначенню й вартості автомобіля, а також характеру його виробництва. Основними цілями комплектування, загальними для автомобілів усіх типів, є забезпечення:

- 1) такого розподілу повної маси автомобіля по осях, при якому буде здійснюватися надійне зчеплення ведучих коліс із поверхнею дороги;
- 2) мінімальних розмірів і маси автомобіля при заданій його вантажопідйомності;
- 3) зручного й безпечного розміщення людей і вантажу, доступності механізмів для їхнього обслуговування й ремонту.

Компонування шасі вантажних автомобілів загального призначення всіх типів однакова. У цих автомобілів зчеплення й коробка передач об'єднані із двигуном у єдиний силовий агрегат, розміщений у передній частині. Головна передача, диференціал, півосі й ведучі колеса являють собою іншу складальну одиницю — ведучий міст, розташований у задній частині автомобіля. Доцільність такого комплектування пояснюється в основному наступним. При передньому розташуванні силового агрегату підвищується зручність керування їм і спрощується охолодження двигуна. Використання задніх коліс у якості ведучих обумовлене їхнім кращим зчепленням з дорогою, тому що на задні колеса навантаження завжди більше.

Для автобусів з метою підвищення місткості, комфортабельності й безпеки використовують особливу вагонну схему комплектування. Внутрішнє планування автобуса: число й розташування дверей, сидінь; наявність, розміри й розташування багажного відділення, — можуть бути різними залежно від призначення автобуса. Ведучими завжди є задні колеса (у зчленованого автобуса задні колеса передньої секції). Двигун може бути розташований попереду, позаду, а також у середній частині (у середині бази) під підлогою кузова.

Під комплектувальною схемою автомобіля розуміють відносно розташування агрегатів шасі й кузова . Компонувальна схема впливає на розміри автомобіля, його масу, розподіл маси по осях, комфорт пасажирів, стійкість руху автомобіля під дією бічних сил і вітру, характер обслуговування.

Компонувальні схеми визначаються насамперед розташуванням двигуна й ведучих коліс. У цей час для легкового автомобіля прийняті наступні три основні комплектувальні схеми:

- 1) двигун розташований спереду, ведучими колесами є задні (класична схема);
- 2) двигун розташований позаду, ведучими колесами є задні (заднеприводна схема із заднім розташуванням двигуна);
- 3) двигун розташований спереду, ведучими колесами є передні (переднеприводна схема з переднім розташуванням двигуна).

Дві останні схеми мають наступні різновиди:

- двигун розташований позаду, але його вісь перпендикулярна поздовжньої осі автомобіля; ведучі колеса задні;
- двигун розташований спереду, але його вісь перпендикулярна поздовжньої осі автомобіля; ведучі колеса передні.

Крім того, можливі ще п'ять аналогічних схем з розташуванням двигуна усередині й поза базою. Таким чином, усього вісім конструктивних схем. Кожна схема має свої переваги й недоліки.

На рис.12 показані схеми компоновання кузова з різними варіантами розташування двигуна, трансмісії й радіатора(у випадку водяного охолодження), які застосовують на автомобілях, що випускаються в цей час.

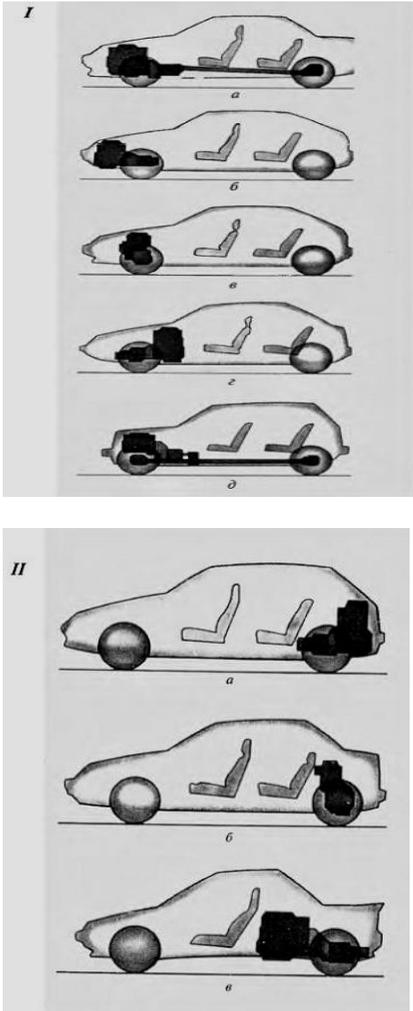


Рис.12. Схеми компоновання кузова легкового автомобіля:
 I- при розташуванні двигуна спереду (а — ведучі колеса задні; б — ведучі колеса передні; в — над віссю, ведучі колеса передні; г — за віссю, ведучі колеса передні; д — над віссю, привід на всі колеса): II — при розташуванні двигуна позаду (а — ведучі колеса задні; б — над віссю, ведучі колеса задні; в — перед віссю, ведучі колеса задні)

Легковий автомобіль складається із трьох основних елементів — двигуна, шасі й кузова. Шасі складається із силової передачі, ходової частини й органів керування, а кузов — з пасажирського приміщення, багажника й моторного відділення.

Пасажирське приміщення змінюється по довжині залежно від числа рядів сидінь, ширини сидінь і числа пасажирів, розташованих на одному сидінні. Розміри багажника із часом сильно міняються. Чим більший багажник, вбудований у кузов, тим автомобіль зручніший, але його довжина стає більша.

Величина моторного відділення залежить від розмірів двигуна і його обладнання, а також від вимог, пов'язаних зі зручністю обслуговування й ремонту автомобіля.

5.2 Автомобілі класичної схеми компоновання.

Приблизно до середини 30-х рр. XX ст. в основному застосовували рядні чотирьох-, шести- і восьмициліндрові двигуни з значним робочим об'ємом. Мала літрова потужність двигуна не дозволяла навіть на найбільш дешевих і масових автомобілях мати робочий об'єм менше ніж 2,5...3,0 л. При цьому на більшості моделей використовували двигуни з робочим об'ємом не менш 3,5...4,0 л, що забезпечувало потужність 40...60 к с.

Двигун того часу мав недостатню надійність, тому необхідний був легкий доступ до всіх його частин, а також можливість проведення різного виду ремонту без демонтажу силового агрегату із шасі. Внаслідок цього конструктори були змушено робити моторне відділення значних розмірів. Наявність твердих нерозрізних осей і ресорної підвіски обмежувала можливість навантаження передньої осі більш ніж на 30 % від загальної маси автомобіля. При більших навантаженнях в автомобілі знижувалася прохідність, він ставав нестійким і погано «тримав» дорогу при русі з високою швидкістю.

Із цих причин конструктори використовували класичну схему, хоча це збільшувало довжину й висоту автомобіля. У перші роки використання ДВЗ його розташовували усередині бази, а агрегати трансмісії не поєднували ні між собою, ні із двигуном. У результаті база автомобіля, що залежала від довжини кузова, визначалася також довжиною агрегатів і карданних валів між ними. Прагнення до зменшення бази, а також до спрощення й зниженню вартості автомобіля привело до створення блокових конструкцій, у першу чергу, до об'єднання двигуна, зчеплення й коробки передач в один силовий агрегат. У такому вигляді ця схема збереглася й дотепер.

Введення незалежної передньої підвіски, що було обумовлено вимогами підвищення стійкості автомобіля, коли його максимальна швидкість стала перевищувати 100 км/год, внесло корективи в класичну схему. Виявилось можливим розподіляти навантаження по осях нарівно, що значно поліпшило комфортабельність і стійкість автомобіля.

Введення незалежної передньої підвіски дозволило також знизити розташування центру ваги автомобіля завдяки наближенню осі двигуна до поверхні дороги без зменшення дорожнього просвіту.

5.3 Модернізація автомобілів що випускаються.

Представляючи собі автомобіль XXI ст., нічого не треба видумувати — потрібно просто зібрати воедино технічні новинки, представлені провідними фірмами вже сьогодні в якості прототипів. Важко провести границю між «сьогодні» і «завтра» автомобілів. Тим більше автобусів і вантажівок. Періоди часу між змінами їх моделей довше, чим у легкових автомобілів, оскільки програма випуску менше й витрати на виробниче обладнання окупуваються повільніше. До того ж для «дійсно корисних» не важлива мода, їх розраховують на довге життя. І от виходить, що й на складальних конвеєрах, і на дорогах можна побачити архаїчні машини пліч-о-пліч із автомобілями завтрашнього дня.

Вище відзначалося, що можна чекати змін у силових і трансмісійних агрегатах автомобілів. Насамперед зміняться джерела механічної енергії для приводу автомобілів, оскільки буде неможливо повністю забезпечити потреби в рідкому нафтовому паливі для двигунів.

Енергія в перспективі буде видобуватись, в основному, з екологічно чистих джерел, і для використання в автомобілях її необхідно буде акумулювати. Найбільше доцільно її акумулювати у вигляді водню, який може замінити також природний газ, використовуваний у побуті й промисловості. Акумулювання водню в гідридах у теперішній час ще недостатньо досконале, і поряд з його поліпшенням очікується також і поліпшення параметрів електричних акумуляторів .

Усі очікувані зміни в автомобілі будуть відбуватися поступово, з врахуванням сучасного стану розвитку автомобільного транспорту.

Питання для самоперевірки:

- 1. Охарактеризуйте основні напрямки розвитку конструкції сучасного легкового автомобіля.**
- 2. Охарактеризуйте основні напрямки розвитку конструкції сучасного вантажного автомобіля.**
- 3. Перелічіть переваги й недоліки компонування двигуна з його переднім розташуванням в автомобілі.**
- 4. Перелічіть переваги й недоліки компонування двигуна з його заднім розташуванням в автомобілі.**

6. Автомобілебудування в Україні. Характеристика автомобільної

промисловості світу.

6.1 Автомобілебудівна галузь України.

До того, як Україна здобула незалежність, легкові автомобілі виробляв «Запорізький автомобільний завод» (ЗАЗ; Запоріжжя); спеціалізовані легкові автомобілі (автомобілі підвищеної прохідності) – «Луцький автомобільний завод» (ЛуАЗ; Луцьк); автобуси – «Львівський автобусний завод» (ЛАЗ; Львів); вантажівки – «Кременчуцький автомобільний завод» (КрАЗ; Кременчук).

У 90-х роках ХХ століття, після переходу на ринкові умови, з'ясувалося, що основні моделі виробленої в Україні автомобільної техніки, морально застаріли, тому не відповідають вимогам потенційних покупців. Модернізація підприємств, що випускають автомобілі, переорієнтація їх на випуск сучасних моделей автомобілів в 90-х роках минулого століття виявилися менш рентабельними й більш витратними, ніж складання автомобілів з імпортованих комплектуючих. Пільги для імпортерів агрегатів і машинокомплектів ще більше сприяли росту автоскладальної промисловості.

Кількість підприємств, які розпочали активне складання автомобілів з імпортних агрегатів (на першому етапі превалювало крупноагрегатне складання), обчислювалося десятками: багато авторемонтних підприємств імпортували розібрані автомобілі, у першу чергу, – російські, для подальшого їхнього складання.

Найбільшим виробником легкових автомобілів в Україні залишається ЗАТ «ЗАЗ», що одночасно займається як вузловим складанням, так і виробництвом легкових автомобілів. За підсумками 2006 року, ЗАЗ зробив більше 193 тис. автомобілів, за 4 роки (2003-2006) досягнуто майже чотириразове зростання виробництва (у 2003 році завод зробив близько 50 тис. автомобілів).

2006 рік ознаменувався значимою для українського автомобілебудування подією: після введення норм екологічності Євро-2 та підвищення цін на старі моделі, попит на моделі української розробки знизився настільки, що керівництвом компанії було ухвалене рішення про зняття з виробництва автомобіля «Таврія».

Автомобілі «Таврія» й «Славути» вироблялися в Запоріжжі з переважно українських комплектуючих. Інші машини збираються з імпортних агрегатів і вузлів. Основним партнером ЗАТ «ЗАЗ» є компанія GENERAL MOTORS, у тому числі її структурний підрозділ GM-DAEWOO, що уклав із заводом угоду на складання автомобілів, що виробляються під торговельними марками OPEL, DAEWOO, CHEVROLET.

Одним з найбільших підприємств, що спеціалізуються на складанні російських автомобілів, залишається «Кременчуцький автоскладальний завод» (КрАСЗ) корпорації «АІС», хоча темпи зростання виробництва на даному підприємстві в 2006 році були рівні нулю, що не характерно для галузі в цілому. У 2006 році «Кременчуцький автоскладальний завод» виготовив 19406 автомобілів, з них 17373 – автомобілі ВАЗ. З перспективних моделей варто зазначити складання на даному підприємстві позашляховиків корейської торговельної марки SSANGYONG, яких за рік було зібрано 370 штук.

Враховуючи наближене до нуля зростання виробництва «Кременчуцького автоскладального заводу» й орієнтацію «Запорізького автозаводу» на складання автомобілів корейських й американських торговельних марок, на позицію лідера серед вітчизняних складальних підприємств, що працюють із російськими

виробниками, вийшла корпорація «Богдан», представлена двома основними виробничими площадками: у Луцьку (колишній «Луцький автомобільний завод», що перейменований у 2006-му в «Автомобільний завод «Богдан») і Черкасах (в 2006 році були озвучені великі плани з розширення потужностей даного виробництва, будівництво нових заводів).

Корпорація «Богдан» у 2006 році остаточно відмовилася від планів реанімації давно забутого проекту вітчизняного позашляховика ЛУАЗ-1301. Як показало дослідження ринку, потенціал даної моделі не достатній для її серійного виробництва. Тому компанія вирішила сконцентрувати увагу на складанні автомобілів торговельних марок VAZ, KIA, HYUNDAI.

Практично єдиним великим автоскладальним підприємством в Україні, що не займається складанням російських автомобілів, є компанія «Єврокар» (Закарпатська обл.). «Єврокар» – українське підприємство, забезпечене з боку концерну Volkswagen Group (Skoda AUTO a.s.) сучасним технологічним устаткуванням, ліцензійною документацією й жорстким контролем якості. Реалізація цього проекту мала на увазі будівництво нового автоскладального підприємства на території вільної економічної зони «Закарпаття» для крупноузлового складання автомобілів марки SKODA, потужністю 15 тисяч автомобілів за рік. Надалі планувалося збільшення частки українських компонентів у готовій продукції заводу. Завод спеціалізується на складанні автомобілів торговельних марок VOLKSWAGEN Group: в 2006 році було зібрано 19 тис. автомобілів SKODA, близько 2 тис. VOLKSWAGEN й 313 SEAT.

Виробництво вантажних автомобілів в Україні, так само як і легкових, складається із власного виробництва й крупноузлового складання. Власне виробництво представлене гігантом автомобільної промисловості СРСР «Кременчуцьким автомобільним заводом» (зараз – Холдингова компанія «АвтоКРАЗ»). Основна спеціалізація підприємства – важкі вантажівки, у тому числі вантажівки підвищеної прохідності й усяляка спецтехніка на шасі автомобілів КРАЗ (автоцистерни, бетономішалки, бурові установки, крани тощо).

Донедавна саме ХК «АвтоКРАЗ» залишалася найбільшим експортером автомобілів в Україні, тому що машини КРАЗ відмінно зарекомендували себе в найскладніших кліматичних умовах. У 2006 році експорт автомобілів КРАЗ перевищив 2000 одиниць. КРАЗ значно збільшив поставки своєї техніки в країни СНД (у 2006 році 2043 автомобілі відправилися споживачам у країни СНД, у тому числі більше 1400 автомобілів – у Російську Федерацію). Серед поставок у країни далекого зарубіжжя експорт КРАЗів склав близько 53%. У 2005 році КРАЗи експортувалися в Анголу, Бірму, Єгипет, Судан, Сірію, Пакистан, Болгарію, Саудівську Аравію й інші країни.

Однак компанія не бажає обмежуватися лише експортом і спрямовую свої зусилля на внутрішній ринок, розробляючи нові моделі відповідно до вимог основних українських замовників: будівельних і промислових компаній. Складання вантажних автомобілів в Україні представлено як невеликими вантажівками (машинокомплекти поставляє «Горьківський автомобільний завод»), так і перспективним співробітництвом з виробництва сучасних невеликих вантажівок, у першу чергу, китайського виробництва.

Корпорація «УкрАВТО», якій належить «Запорізький автомобільний завод», на складальних потужностях в Іллічевську розпочала крупноузлове складання китайських вантажівок марки DONGFENG. Традиційні для китайської автомобільної техніки низькі ціни при відносно сучасних технологічних рішеннях можуть вивести ці вантажівки в лідери ринку (за наявним даними, від 17 до 20% українського ринку

нових комерційних автомобілів і легких вантажівок уже належить китайським торговельним маркам).

Автобуси в Україні традиційно виробляються на «Львівському автобусному заводі», що в 2006 році перейменованій в «Завод комунальної техніки», який має ознаменувати розширення асортиментів продукції, що випускається. Накопичений досвід виробництва автобусів, які на міжнародних виставках в 60-х роках минулого століття були визнані одними з кращих у світі, а також технології виробництва не змогли в 90-х роках минулого століття забезпечити підприємству стабільний портфель замовлень. Обмеженість попиту на великі міські автобуси передбачає істотну модернізацію виробництва.

Незважаючи на випуск пробної моделі малого автобуса, завод зберіг спрямованість на випуск великих міських і туристичних автобусів. Цьому сприяло одержання заводом договорів на поставку автобусів для комунальних автотранспортних підприємств, у тому числі й Києва.

Ринок великих автобусів в Україні, що безпосередньо пов'язаний з державними й комунальними замовленнями, оплачуваними бюджетами різних рівнів, серйозно скоротився в 90-х роках ХХ століття. Одночасно із процесом припинення закупівлі автобусів для комунальних підприємств з'явилися приватні перевізники, для яких основним засобом виробництва стали мікроавтобуси й малі автобуси. Саме з цим пов'язаний бум на ринку малих автобусів, що тривав до початку ХХІ століття. В останні кілька років стабілізація фінансової ситуації в країні призвела до повернення платоспроможного попиту на великі автобуси, особливо у столиці й великих містах.

Найбільшим виробником автобусів в Україні є корпорація «БОГДАН», що на декількох заводах, які їй належать, налагодила в 1999 році випуск малих міських автобусів на базі двигунів і шасі виробництва японської компанії ISUZU.

У 2006 році корпорація «БОГДАН» домоглася збільшення обсягу виробництва до 2687 автобусів, що на 34% більше, ніж в 2005-му. Зростання виробництва досягнуто не тільки за рахунок внутрішніх продажів: за 2005 рік частка експорту в загальному об'ємі продажів склала 36%, або близько 1000 одиниць техніки.

При цьому особливу увагу варто звернути на той факт, що корпорація «Богдан» разом з компанією «УкрАВТО», якій належить «Запорізький автомобільний завод», у 2006 році розпочала здійснення інвестиційного проекту з будівництва автоскладального заводу в Російській Федерації. Крім корпорації «БОГДАН», складанням малих автобусів в Україні займаються також «Бориспільський автозавод», «Херсонський автоскладальний завод «АНТО-РУС» і кілька підприємств, що займаються переустаткуванням російських мікроавтобусів під потреби вітчизняних перевізників.

Зростаючий розрив між об'ємами імпорту й експорту – свідчення того, що попит на автомобілі значно перевищує їхню пропозицію національними виробниками. Отже, перспективи зростання виробництва автомобілів українськими підприємствами обмежені не стільки відсутністю ємного ринку, скільки відсутністю додаткових ресурсів для інвестування в збільшення потужностей.

У такій ситуації розвиток автомобільної промисловості України безпосередньо залежить від приходу серйозних іноземних інвесторів, які принесуть у галузь не тільки капітал у фінансовій формі, але й нові технології, що так необхідні у виробництві автомобілів.



Рис. 13 Динаміка імпорту, експорту, виробництва автомобілів в Україні за 2005-2011рр.

6.2 Цілі, які ставлять перед собою автомобілебудівники України.

У Лондоні на початку нового століття відбулась виставка "Мотор шоу", де можна було познайомитися з тим, на чому передбачається їздити масовому західному автомобілісту у XXI столітті. Радикально міняється технічна концепція автомобіля, міжнародне автомобілебудування знаходиться на повороті до нових, альтернативних бензину, видам палива. Попередня автомобільна концепція, яку раніше можна було виразити словами "більше, швидше, шикарніше" міняється на "менше, економніше, елегантніше". Машини, розміром в малолітражку, нерідко оснащені потужними двигунами, заповнили дороги європейських країн. В Англії, наприклад, в 2001 році 58,5% автомобілів прийшлося на невеликі автомобілі "суперміні". Із 240 стендів Лондонського автосалону не менше 1/3 зайняті економічними мало- і мікролітражками. Якщо говорити про автомобілі, то зіркою автосалону стала мініатюрна "Ауді А2". Вона має 5 дверей з двигуном об'ємом 1,4 літра і потужністю 75 к. с, розвиває швидкість 180 км/год. Алюмінієвий кузов дозволив знизити вагу на 400 кг в порівнянні зі сталевим варіантом.

Передбачається, що у наступному році у світі буде добуто 26 млрд. барелів нафти. Ми вже говорили, що у нинішньому столітті нафтові запаси землі можуть вичерпатись. Крім того, значно вимогливішими стануть екологічні норми у країнах Європейського Союзу і інших країнах. Все це змушує вчених і виробників автомобілів виготовляти нове паливо, альтернативне бензину, створювати нові, економічно чисті двигуни. За останні роки вдалось зменшити викиди вуглецю, між іншим на тому ж таки автосалоні була показана модель, "Пежо", яка "з'їдає" свої власні "забруднені" елементи вихлопних газів. І все таки найбільш перспективними у цьому відношенні можливо вважати створення так званих "гібридних моделей". Мова йде про автомобілі з двома двигунами - дизельним і електричним. На виставці у Лондоні можна було побачити дві такі моделі "Хонда-Інсайт" і "Тойота-Прайес". На "Хон-ді" встановлений одноциліндровий дизельний двигун об'ємом 1л, потужністю 67 к.с, який розвиває швидкість 120 км/год., підключення до нього електродвигуна збільшує потужність до 75 к.с. і його швидкість стає до 180 км/год. "Тойота" - 5-містка, 4-х дверна економічна малолітражка. Дизельний двигун з об'ємом 1,6 л суміщений з електродвигуном, який працює на батареях, розрахованих

на пробіг 400 тис. км. Підзарядка батарей проходить автоматично при роботі дизельного двигуна, який використовує 3 літри палива на 100 км. В залежності від дорожніх умов, водії обох машин вибирають, рухатись їм на дизельному, електричному чи зразу на обох двигунах. При тому, що це робиться переключанням тумблера або ж кнопки. В даний час дизельний двигун переробляється на газовий. Газ дешевше дизпалива у два рази, таким чином повітря стане більш екологічно чистим. Крім того гібридний двигун не тільки набагато економічніший і екологічніший від дизельного, але й знижує рівень шуму на 60%.

В автомобільному транспорті у XXI столітті послідовно будуть мінятись догми проектування і конструювання автомобілів. Це викликано тим, що будуть створюватись принципово нові транспортні машини з новими силовими агрегатами (з гібридними енергетичними установками, з акумуляторними батареями, з електrolітичними генераторами). Пік розвитку традиційних двигунів внутрішнього згорання пройшов.

Впровадження принципово нових двигунів, палив і систем управління транспортними машинами буде сприяти значному підвищенню коефіцієнта корисної дії машин (майже в 4 рази). При цьому викиди шкідливих речовин практично будуть дорівнювати нулю.

Реальною перспективою є застосування електрохімічних генераторів або ж паливних елементів. Поява нових силових агрегатів рішуче вплине на конструкцію всього автомобіля. На ньому не буде двигуна внутрішнього згорання, трансмісії з диференціалом, карданних валів з напіввісями. Всі механічні пристрої будуть приведені до нуля. В багатьох випадках зміниться система управління автомобілем, зникнуть механічні зв'язки. Все управління буде проводитись через приводи. Ці зміни можуть бути реально задіяні через 10-15 років. Основний агрегат автомобіля буде мати вигляд плоского бака товщиною приблизно 30 см, в якому будуть розміщені паливні елементи, баки для водню, електродвигуни коліс і інше. Не буде ні педаль, ні важелів, ні рульової колонки. Їх замінить багатофункціональний штурвал. За потребою можна буде міняти фургон на лімузин. Міняти кузови можна буде на спеціальних станціях технічного обслуговування прокату кузовів.

Транспортні технології XXI століття - це не дорожно-колісний транспорт, а в багато разів більш ефективний аеродинамічний і аеростатичний безпечний транспорт. Його шлях - через гібридні конструкції силових установок до вихрових і антигравітаційних машин XXI століття.

Такі перспективні завдання поставив перед автомобілебудівниками доктор технічних наук, професор ХНАДУ Н.Я.Говорушенко. Він їх окреслив у своїй доповіді "Основні проблеми розвитку автомобільного транспорту XXI століття" на науковій конференції, з якою виступив у Харкові наприкінці 2003 року.

Громадськість України, вчені і конструктори, держава повинні бути зацікавлені у розвитку народного господарства на основі новітніх розробок.

Ми живемо зараз у трудний, але цікавий час, коли наше суспільство робить крутий поворот, міняє звичні концепції, цілі і задачі. Ми йдемо революційним шляхом перебудови. Ця дорога не для слабких, ця дорога - для сильних і сміливих, впевнених у щасливому майбутньому нашої Батьківщини.

Багато молодих людей задають питання: "Як нам бути?". Міраж про світле майбутнє зник. Як жити далі, у що вірити? Дійсно, сталінський казармовий соціалізм завів нас у тупик, привів до застою; упали моральні показники, стало менше чесності, більше халтури, додалось злості, жорстокості, принизилась повага до

людини, його внутрішнього світу, з'явився доволі значний прошарок людей, для яких, нажива стала головним мотивом життєдіяльності. Ми поступово відвикли від критичної оцінки обстановки, втратили почуття відповідальності за свої слова, за свою працю, з'явилися погано працюючі але добре оплачувані пристосованці

Який же вихід? Вихід один - треба, використовуючи світовий досвід, шукати шляхи подальшого розвитку країни, шукати свій шлях, що ґрунтується на власній історії, на своїх традиціях, що враховують свої особливості (хороші та інші). Не треба шукати чужі взірці. Не треба кричати у весь голос, що Швеція - "справжня модель істинного соціалізму". Іншим дуже подобається Швейцарія або США. Але не можна будувати своє життя на хлопському підлещуванні, схилинні перед чужим. Звичайно, хороша країна Швейцарія. Але Україна – це Україна, а не Швейцарія чи Швеція.

6.3 Сучасний стан автомобілебудівної промисловості світу.

Автомобільна промисловість грає важливу роль в житті кожної країни і в багатьох сферах діяльності людської спільноти. Винахід автомобіля можна сміливо прирівняти до революційного відкриття в світі науки і техніки: до появи електрики, засобів зв'язку, освоєнню космосу, а розвиток автомобільної промисловості стало своєрідним локомотивом в економічному процвітанні таких країн, як Японія, США, Німеччина і ін. Відомо, що відкриття одного робочого місця в автопромі автоматично спричиняє за собою створення безпосередньо або непрямым чином ще 7–9 нових робочих вакансій у інших галузях економіки країни. Багато держав приділяють розвитку національного автопрома пильну і пріоритетну увагу.

Світовий ринок легкових автомобілів сильно змінився всього лише за десять років. Якщо в 1990-х роках минулого століття в США випускалось близько 30 % всіх легкових автомобілів, то з 2000 року баланс сил поступово почав зрушуватися у бік країн Європи і Азії. Причому по даним 2007 року частка азійського виробництва зросла до 45,5 % (майже половина світового обсягу вироблених легкових автомобілів), а випуск легкових автомобілів в США в 2007 році скоротився на 10,1 %. Це найбільш помітний спад виробництва серед країн Північно-американської угоди про вільну торгівлю – НАФТА (США, Канада і Мексика). Найближчими роками лідери американського автопрома навряд чи зможуть повернути втрачені позиції.

Все більше і більше уваги приділяється розвитку виробництва компаній в країнах Азії і Східної Європи, зокрема в Україні. На тлі скорочення частки виробництва легкових автомобілів в США і Західній Європі частка Азії з кожним роком збільшується. Впродовж останніх сім років частка легкових автомобілів азійського виробництва зросла з 32,9 до 45,5 % від світового випуску. Причиною стало будівництво нових заводів світових автоконцернів в країнах Азії і зростання локального виробництва.

Популярність азійських автомобільних марок росте з кожним роком, збільшується китайське і індійське виробництво автомобілів.

6.4 «Великий переділ» автомобільного ринку світу.

В даний час в світі щорічного випускається більше 60 млн автомобілів

(цифри виробництва коливаються залежно від багатьох чинників). Зокрема всі європейські країни виготовили понад 21 млн, США – більше 11 млн, Японія – більше 11,5 млн, країни НАФТА – біля 16 млн, Росія – менше 2 млн автомобілів, тобто її частка в світовому виробництві автомобілів складає приблизно 2–2,5 %. У 2006 році Китай став третім виробником автомобілів в світі, випустивши 7,2 млн. шт. і випередивши по цьому показнику Німеччину. За об'ємом внутрішніх продаж Китай є другим за величиною в світі (після США) ринком збуту автомобілів, при цьому продаж на 94 % забезпечувався місцевим виробництвом (включаючи СП з іноземним капіталом). У 2006 році Японія вийшла в світові лідери по виробництву автомобілів (11,5 млн шт.), випередивши США (11,3 млн). Російський автопром в світовому рейтингу займають лише 13-є місце, а Український 15-є місце.

Успіхи Китаю в автомобілебудуванні надали певний вплив на ринок автомобілів в Україні. По оцінках експертів, тиск зі сторони Китаю і інших зарубіжних автовиробників буде зростати в секторах легкових і вантажних автомобілів.

Глобальний автомобільний ринок увійшов до стадії «великого переділу». Якщо в даний час японські автомобілебудівники здійснили могутню експансію на внутрішньому ринку США, де місцеві автогіганти продовжують здавати одну позицію за іншою, то в недалекому майбутньому автопродуценти з Японії, що претендують на місце лідерів світового автопрома, почнуть відчувати істотну конкуренцію.

З 2010 року японський автопром зміщений з місця світового лідера, а його позицію займає автомобілебудування КНР, де обсяг виробництва автомобілів складає 10–11 млн шт. Не дивлячись на те що тільки у 2006 році Японія випустила 10,8 млн автомобілів, з 2010 року це виробництво знизилось до 10 млн шт., що пов'язане з масованим перенесенням виробництва японських моделей до КНР, Індії і ряду інших країн Азії і Східної Європи.

З 2010 року консолідована частка випуску японськими і китайськими компаніями складає 76 % від загального обсягу виробництва автомобілів (повною масою не більше 6 т) у азійському регіоні. У абсолютном виразі ця частка складає 31,4 млн шт.

Крім Японії і Китаю в Азії в даний час лише три країни (Індія, Республіка Корея і Таїланд) виробляють більше 1 млн. автомобілів в рік.

В цілях фінансового оздоровлення і підвищення конкурентоспроможності автопродуценти розширюють складальні виробництва в Бразилії, Україні, Росії, Індії, КНР і східноєвропейських країнах.

6.5 Тенденції автобудівників за останні роки.

У автобудівників за останні роки спостерігається стійка тенденція:

- до ускладнення конструкції сучасних автомобілів, які все більш оснащуються достатньо складними електро-, пневмо- і гідромеханічними системами (електронні системи запалення і вприскування палива, напів- і автоматичні трансмісії);
- пошуку альтернативних рідкому паливу джерел енергії для автомобіля (газу, електрики, водню і т. д.);
- підвищенню активної, пасивної і екологічної безпеки автомобіля для суспільства і навколишнього середовища;
- поліпшенню показників експлуатаційної технологічності сучасних

- машин, а саме – їх контролепридатності (діагностуванню), ремонтпридатності, уніфікації;
- підвищенню рівня надійності і економічності машин за рахунок застосування при виготовленні і збиранні нових конструкційних матеріалів і ефективних технологічних процесів при одночасному зниженні витрат на технічне обслуговування і ремонт рухомого складу (застосування композитних матеріалів при виготовленні деталей, плазмової обробки, роботизованих комплексів при збиранні, фарбуванні і т. д.).

6.6 Вплив автомобіля на навколишнє середовище.

Розглядати автомобільний транспорт слід як індустрію, пов'язану з виробництвом, обслуговуванням і ремонтом автомобілів, їх експлуатацією, виробництвом пально-мастильних матеріалів, з розвитком і експлуатацією дорожньо-транспортної мережі й ін.

З цієї позиції можна сформулювати наступні негативні впливи автомобілів на навколишнє середовище.

Перша група пов'язана з виробництвом автомобілів:

- висока ресурсно-сировинна й енергетична ємність автомобільної промисловості;
- власне негативний вплив на навколишнє середовище автомобільної промисловості (ливарне виробництво, інструментально-механічне виробництво, виробництво шин і т.д.).

Друга група зумовлена експлуатацією:

- витрата палива і повітря, виділення шкідливих вихлопних газів;
- викиди продуктів випробувань шин і гальм;
- шумове забруднення навколишнього середовища;
- матеріальні, людські втрати і втрати тваринного світу в результаті транспортних аварій.

Третя група пов'язана з відчуженням земель під транспортні магістралі, гаражі і стоянки:

- розвиток інфраструктури сервісного обслуговування автомобілів (автозаправні станції, станції сервісного обслуговування, мийки і т.д.);
- підтримка транспортних магістралей у робочому стані (використання солі для танення снігів).

Четверта група поєднує проблеми регенерації й утилізації шин, олії і інших технологічних рідин, самих відпрацьованих авто.

Відпрацьовані гази двигунів внутрішнього згоряння (ВГДВЗ), як було розглянуто, містять складну суміш, що нараховує більше 200 сполук. В основному це газоподібні речовини і невелика кількість твердих часток, що знаходяться в зваженому стані.

Таким чином, автотранспорт - джерело емісії в атмосферу складної суміші хімічних сполук, склад яких залежить не тільки від виду палива, типу двигуна й умов його експлуатації, але і від ефективності контролю викидів. Потрапляючи в атмосферу, компоненти ВГДВЗ, з одного боку, змішуються з наявними в повітрі забруднювачами, з іншого боку - проходять ряд складних перетворень, що призводять до утворення нових сполук. Одночасно йдуть процеси розведення і видалення забруднювачів з атмосферного повітря шляхом мокрого і сухого висаджування на землю.

Питання для самоперевірки:

- 1. Які Ви знаєте автоскладальні заводи в Україні ?**
- 2. Чому США втратили лідерство в виробництві легкових автомобілів ?**
- 3. Які тенденції спостерігаються в автомобілебудуванні за останні роки ?**
- 4. Яке місце займала Україна в 2006 році ?**
- 5. Як Ви розумієте поняття «великий переділ» автомобільного ринку світу ?
Навести приклад.**

7. Енергетична криза і створення принципово нових

альтернативних двигунів.

7.1 Енергетична криза. Створення двигунів, які працюють на інших видах енергії, альтернативних бензину

Виходячи із наявності органічного палива, американські вчені прогнозують, що органічне паливо у світі буде використане через 50-75 років.

Особливо поганий стан з нафтою, яка являється основним джерелом бензину і дизельного палива.

Добуток нафти подвоюється майже кожні 10 років, а світових запасів нафти і газу у 5 з невеликим разів менше, ніж вугілля. Якщо не станеться чуда, запаси нафти і газу підійдуть до кінця через 40-50 років.

Тим більше нафта створена самою природою не як пальне, а як цінна хімічна сировина. Роздратований спалюванням нафти на паливо, ще на початку ХХ століття великий російський хімік Д.І.Менделєєв писав: "Топити можна і асигнаціями". Отже, виходячи із паливної проблеми, двигун внутрішнього згорання зможе прожити ще максимум 15-25 років.

Для цього прикладаються всі зусилля для створення принципово нового автомобіля, який був би екологічно нешкідливим і працював на паливі, запаси якого невичерпні.

Пошук такого "чистого" автомобіля ведеться у кількох напрямках.

7.2 Технічна концепція автомобіля.

У Лондоні на початку нового століття відбулась виставка "Мотор шоу", де можна було познайомитися з тим, на чому передбачається їздити масовому західному автомобілісту у ХХІ столітті. Радикально міняється технічна концепція автомобіля, міжнародне автомобілебудування знаходиться на повороті до нових, альтернативних бензину, видам палива. Попередня автомобільна концепція, яку раніше можна було виразити словами "більше, швидше, шикарніше" міняється на "менше, економніше, елегантніше". Машини, розміром в малолітражку, нерідко оснащені потужними двигунами, заповнили дороги європейських країн. В Англії, наприклад, в 2001 році 58,5% автомобілів прийшлося на невеликі автомобілі "суперміні". Із 240 стендів Лондонського автосалону не менше 1/3 зайняті економічними мало- і мікролітражками. Якщо говорити про автомобілі, то зіркою автосалону стала мініатюрна "Ауді А2". Вона має 5 дверей з двигуном об'ємом 1,4 літра і потужністю 75 к. с., розвиває швидкість 180 км/год. Алюмінієвий кузов дозволив знизити вагу на 400 кг в порівнянні зі сталевим варіантом.

З кожним роком зростаючими темпами видобуваються млрд. барелів нафти. Ми вже говорили, що у нинішньому столітті нафтові запаси землі можуть вичерпатись. Крім того, значно вимогливішими стають екологічні норми у країнах Європейського Союзу і інших країнах. Все це змушує вчених і виробників автомобілів виготовляти нове паливо, альтернативне бензину, створювати нові, економічно чисті двигуни. За останні роки вдалось зменшити викиди вуглецю, між іншим на тому ж таки автосалоні була показана модель, "Пежо", яка "з'їдає" свої власні "забруднені" елементи вихлопних газів. І все таки найбільш перспективними у цьому відношенні можливо вважати створення так званих "гібридних моделей". Мова йде про

автомобілі з двома двигунами - дизельним і електричним. На виставці у Лондоні можна було побачити дві такі моделі "Хонда-Інсайт" і "Тойота-Прайес". На "Хонді" встановлений одноциліндровий дизельний двигун об'ємом 1л, потужністю 67 к.с., який розвиває швидкість 120 км/год., підключення до нього електродвигуна збільшує потужність до 75 к.с. і його швидкість стає до 180 км/год. "Тойота" – 5-містка, 4-х дверна економічна малолітражка. Дизельний двигун з об'ємом 1,6 л суміщений з електродвигуном, який працює на батареях, розрахованих на пробіг 400 тис. км. Підзарядка батарей проходить автоматично при роботі дизельного двигуна, який використовує 3 літри палива на 100 км. В залежності від дорожніх умов, водії обох машин вибирають, рухатись їм на дизельному, електричному чи зразу на обох двигунах. При тому, що це робиться переключанням тумблера або ж кнопки. В даний час дизельний двигун переробляється на газовий. Газ дешевше дизпалива у два рази, таким чином повітря стане більш екологічно чистим. Крім того гібридний двигун не тільки набагато економічніший і екологічніший від дизельного, але й знижує рівень шуму на 60%.

В автомобільному транспорті у XXI столітті послідовно будуть мінятись догми проектування і конструювання автомобілів. Це викликано тим, що будуть створюватись принципово нові транспортні машини з новими силовими агрегатами (з гібридними енергетичними установками, з акумуляторними батареями, з електролітичними генераторами). Пік розвитку традиційних двигунів внутрішнього згорання пройшов.

Впровадження принципово нових двигунів, палив і систем управління транспортними машинами буде сприяти значному підвищенню коефіцієнта корисної дії машин (майже в 4 рази). При цьому викиди шкідливих речовин практично будуть дорівнювати нулю.

Реальною перспективою є застосування електрохімічних генераторів або ж паливних елементів. Поява нових силових агрегатів рішуче вплине на конструкцію всього автомобіля. На ньому не буде двигуна внутрішнього згорання, трансмісії з диференціалом, карданних валів з напіввісями. Всі механічні пристрої будуть приведені до нуля. В багатьох випадках зміниться система управління автомобілем, зникнуть механічні зв'язки. Все управління буде проводитись через приводи. Ці зміни можуть бути реально задіяні через 10-15 років. Основний агрегат автомобіля буде мати вигляд плоского візка товщиною приблизно 30 см, в якому будуть розміщені паливні елементи, баки для водню, електродвигуни коліс і інше. Не буде ні педалей, ні важелів, ні рульової колонки. Їх замінить багатофункціональний штурвал. За потребою можна буде міняти фургон на лімузин. Міняти кузови можна буде на спеціальних станціях технічного обслуговування прокату кузовів.

Транспортні технології XXI століття – це не дорожно-колісний транспорт, а в багатьох разів більш ефективний аеродинамічний і аеростатичний безпечний транспорт. Його шлях - через гібридні конструкції силових установок до вихрових і антигравітаційних машин XXI століття.

7.3 Застосування біопалива.

Про можливість застосування палива, виготовленого з рослинного масла, було започатковано Р.Дізелем у 1900 році. На Паризькій всесвітній виставці ним був продемонстрований двигун внутрішнього згорання, який працював на маслі

земляних горіхів. Але наявність значної кількості вуглеводневого пального, дешевизни нафтопродуктів не виявили доцільності застосування біопалива.

Проблема створення екологічно нешкідливого палива постала перед європейськими вченими ще у 70-ті роки минулого століття. Саме тоді вони заговорили про біопаливо, яке має великі перспективи.

В останні роки інженери все більше звертають увагу на використання як пального для ДВЗ біопалива, яке можна виробляти з таких, наприклад, олійних культур, як ріпак, соняшник, кукурудза і деяких інших.

Із насіння ріпаку при його переробці на заводі утворюється олія і шрот. Олія піддається подальшій хімічній переробці, в результаті чого отримують біопаливо і гліцерин. Останній очищають і застосовують у фармацевтичній і косметичній галузях. Біодизель - це чистий продукт і його не бажано змішувати з будь-яким дизельним паливом. Вміст сірки у біопаливі становить 10 мг/кг проти 350 мг/кг у мінеральному паливі. У біодизельному паливі наполовину менше сажі, воно повністю біологічно розкладається і не забруднює атмосферу. Так, наприклад, в Німеччині загальне виробництво біодизеля наближається до 2,0 млн. тон. Його частина як пального на ринку становить 3% від загальної кількості.

В Австрії, наприклад, на біопаливі вже їздить майже 40% автомобілів і весь парк сільськогосподарських машин. В країнах Європейського Союзу виробництво біопалива вважається стратегічним напрямком розвитку паливної галузі і в найближчі роки вони будуть змушені використовувати його для енергетичних цілей.

Україна, наприклад, щорічно споживає до 20,0 млн. тон нафти, а добуває всього близько 2,5 млн. тонн. Перехід на біопаливо вигідний, насамперед, для агропромислового комплексу України. Крім вирішення екологічних проблем, таке паливо зможе дати кожній країні, в тому числі і Україні, довгоочікувану нафтову незалежність.

7.4 Загальні відомості про електромобілі.

Електромобіль – автомобіль, який приводиться в рух одним або ж декількома електродвигунами з живленням від автономного джерела – акумулятора. Найбільш розповсюджені електричні акумулятори, з якими пов'язується проблема створення електромобіля.

Існує кілька типів електричних акумуляторів: кислотний (свинцевий), лужний (залізонікелевий), срібляно-цинковий, а також акумулятори, де електролітом являється розплавлений лужний метал (літій або натрій) при високій температурі.

Свинцеві акумулятори винайшли у 1859 році і в 1898 році француз Шаслу Лаба на електромобілі досяг швидкості 63 км/год, а роком пізніше бельгійський гонщик К.Іенатці на електромобілі, обладнаному свинцевим акумулятором масою біля 2-х тонн, встановив світовий рекорд швидкості на суші - 105,9 км/год.

Але ж найкраще достоїнство електромобіля - як самого чистого транспорту не врятувало його від забуття. Акумулятори тих днів складали 35 % ваги всього електромобіля, були дорогими і малопотужними, не могли конкурувати з легкими, дешевими і потужними ДВЗ. Нафта здавалась невичерпною, бензину було у надлишку і він був дешевим.

Людство пішло по легкому шляху, але легкий шлях часто приводить до тяжких наслідків.

У другій половині ХХ століття у зв'язку із виникненням енергетичної кризи, сотні вчених були знову залучені до розробки економічних електромобілів.

У 1959 р. на базі тролейбусів в колишньому СРСР були створені акумуляторні електробуси. Вони були обладнані залізо-нікелевими акумуляторними батареями масою 4 тонни, розвивали швидкість 30 км за годину і мали радіус дії - 50 км.

На Червоній площі у Москві у 1975 р. пройшли парадом три вантажні машини з написом "електромобіль". Після параду їх стали використовувати для розвезення продуктів у дитсадки.

У США в 1979 році були випущені перші 2500 електромобілів. Витрати електроенергії в них складають 1,5 цента на 1 милю пробігу, в той час як бензин обходиться в 4 центи на 1 милю.

Однак власники цих електромобілів скаржаться на високу вартість акумуляторів, на повільне прискорення при зрушенні з місця, на невелику швидкість, особливо при підйомі в гору.

Для того, щоб електромобіль міг скласти конкуренцію ДВЗ, згідно даних Національної академії наук США, так звана сімейна модель машини повинна мати дальність пробігу не 50 км як зараз, а більше 300 км, середню швидкість не 30 км/год, а 90 км/год. Перезарядка акумуляторів не повинна перевищувати 6 годин.

Вартість такої машини має бути не більше 5 тисяч доларів.

Зараз автомобільний акумулятор масою 5,5 кг накопичує таку кількість енергії, яка міститься в келишку бензину.

Найбільш перспективними являються нікель-цинкові акумулятори, здатні забезпечити 1000 циклів перезарядки. Навіть з їх використанням вага акумуляторів у електромобілі складе біля 30 % ваги усього автомобіля.

7.5 Маховик на транспорті.

Маховики мають практично необмежену питому потужність. Як перспективні акумулятори енергії вони стали розглядатись зовсім недавно, із винаходом супермаховиків. Супермаховики виготовляються із надміцних ниток і стрічковидних матеріалів шляхом намотування і мають високу питому енергію. Вони більш безпечні, ніж звичайні маховики.

З першого погляду здається, що чим важчий маховик, тим більше енергії він може накопичити.

Однак у більшості випадків це не так. Свинцевий маховик, наприклад, не накопичить і 1/100 долі енергії титанового або алюмінієвого маховика.

Пластмасові маховики не уступають по щільності енергії сталевим.

Ще у 1860 р. російський військовий інженер Шуберський запропонував використати кінетичну енергію маховиків для приводу так званих маховозів, які мали забезпечувати в'їзд поїздів на круті підйоми.

Маховики Шуберського, масою у сотні пудів, з'єднувались із колесами маховозу - звичайної залізничної платформи - фрикційною зачіпкою.

У 1905 р. англієць Ланчестер отримав патент на винахід, в якому для приводу автомобіля у момент зрушення на зупинках використовуються маховики швидкого обертання.

Оригінальний екіпаж з маховиком-гіроскопом був збудований і продемонстрований у Лондоні російським інженером Шиловським у 1914 році. Цю машину він назвав гірокарром. Вона мала 2 колеса і підтримувалась у стійкому

положенні маховиком, що обертався від електромотора. Генератор, що живив електромотор, обертався від вала основного двигуна гірокара.

Маховик у цій машині використовувався тільки для стійкості дякуючи гіроскопічному ефекту.

У 1960 році у США фірмою "Форд" був збудований двоколісний автомобіль "Джирон" за конструкцією, аналогічною гірокару Шиловського. Його випробування показали перспективність таких автомобілів у майбутньому.

Справжньою сенсацією була поява у 50-х роках ХХ століття у Швейцарії махового автобуса-гіробуса. На ньому був застосований електромаховий агрегат, який живився від електричних акумуляторів, що заряджалися у нічний час.

В останні роки у ряді країн (США, Німеччини, Австрії) приступили до проектування нових гіробусів.

Виявляється, підзаряджати маховик енергією можна не тільки на стоянці, але і на ходу, від тролейбусних проводів і штанг. Деякий час такий гіротролейбус працює як звичайний тролейбус, але в той же час він підзаряджає свій маховий акумулятор, щоб потім без проводів проїхати до 10 км на одному маховому акумуляторі.

Великі роботи над маховими двигунами вела науково-дослідна лабораторія акумулювання механічної енергії під керівництвом професора Н.В.Гулія в Курському політехнічному інституті. В цій лабораторії створений оригінальний м'який центробіжний акумулятор - два маховики один у другому. Для зниження тертя в осях маховики підвішені в магнітному полі. Тертя падає у 200 разів і автомобіль "Жигулі" з маховиком, що важить всього 7 кг, може по інерції проїхати 20 км.

У співдружності із Львівським автобусним заводом куряни створили оригінальний гіробус.

В гіробусі впроваджені маховики, намотані тонкими надміцними волокнами із вольфраму, бору, вуглецю всередині алюмінієвої основи.

Надзвичайно оригінальний проект маленького міського легкового автомобіля із супермаховиковим акумулятором розроблений в Австрії.

Маса автомобіля 600 кг, включаючи 150 кг корисного вантажу. Маса маховика 100 кг. Потужність двигуна при швидкості 90 км/год, складає 3,5 кВт. Автомобіль проходить без підзарядки 180 км.

Для розгону маховика застосовується електродвигун, який підключається до мережі. Час розгону маховика 20-25 хв., початкова частота обертів маховика 23000 об./хв., кінцева - 12000 об./хв.

У такому автомобілі відсутні зчеплення, приводний вал, диференціал, піввісь, гальмівна система, акумулятори, стартер, генератор, система охолодження, паливна система.

В США ведуться роботи по дослідженню запасів енергії маховиками для тривалого пробігу автомобілів. Так, одним з таких ентузіастів-дослідників є Джек Біттерлі. Він намагається створити "батарею" з 16 маховиків, що могли б запасти енергію, достатню для пробігу автомобіля на відстань 500 км. Кожен із маховиків Біттерлі виготовлений із вуглецевого волокна, важить 40 кг і обертається зі швидкістю 100 тис. обертів на хвилину. Він пропонує диски маховика розмістити у безповітряному просторі герметичного кожуха і підвісити його на електромагнітних "підшипниках". Таким чином маховик висітиме і не буде торкатись ні до чого під час обертання, тобто не відчуватиме тертя. Він буде розкручуватись, а потім

віддавати енергію, завдяки закріпленим на ободі кожуха постійним магнітам. За межами алюмінієвого кожуха, через який проникає магнітне поле, знаходиться система обмоток. Якщо до зовнішнього джерела електроенергії подати на вказані обмотки струм, то він, взаємодіючи з магнітами, поступово розганятиме маховик до величезної швидкості. Коли ж маховик віддає енергію, його обертові магніти наводять у тих самих обмотках струм, який і живить електродвигун автомобіля.

Як заповняє Біттерлі, такий маховик уже створено і він має коефіцієнт корисної дії значно вищий, ніж у бензинового двигуна.

Варто нагадати, що енергія, яку запасав маховик, пропорційна його масі, квадрату радіуса і квадрату швидкості обертання. Змальований маховик запасав 4 кВт/годин електроенергії, що шестеро більше, ніж накопичує звичайний стартерний акумулятор. Маховик досить швидко нагромаджує енергію за 20 хвилин. Його можна розігнати до максимальної швидкості, тоді як електричний акумулятор заряджається за кілька годин. Як запевняє Біттерлі, маховик буде служити біля 20 років.

Але натомість вільного польоту фантазії приходиться тверезий економічний розрахунок. Вартість подібних маховиків при їх масовому виробництві коштуватиме 12 тис. доларів.

Винахідник переконаний, що його маховик знайде застосування і як стаціонарний накопичувач енергії, працюючи, приміром, із сонячними батареями чи вітряними двигунами.

Автомобільні фірми досить обережно ставляться до запропонованого винаходу і висувають жорсткі економічні вимоги. Наприклад, як забезпечити стабільне підвищення маховика в безповітряному просторі під час руху автомобіля вибоїстою дорогою. Як домогтися повної безпеки системи? Адже, за умови розриву маховика, що обертається з величезною швидкістю, від автомобіля, не кажучи вже про пасажирів, нічого не залишиться. Розуміємо, що від ідеї до її промислового впровадження вельми велика дистанція і все ж хочеться сподіватися, що рано чи пізно електромобілі з маховиками будуть рухатись вулицями, не отруюючи атмосферу шкідливими вихлопними газами.

7.6 Впровадження автомобілів-гібридів.



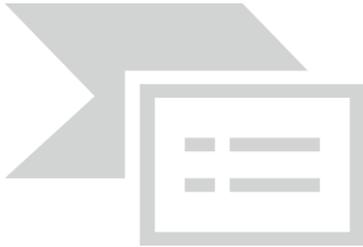
Рис. 14 Перший у світі бензоелектричний автомобіль Lohner Electric Chaise був створений Фердинандом Порше ще в 1899 році. В 70-і роки XX століття інтерес до гібридів відновився внаслідок росту цін на паливо й жорсткі екологічні норми.

Гібрид (греч. помісь) - об'єкт, що поєднує в собі властивості інших (двох або більш) об'єктів.

Гібридний автомобіль -високоекономічний автомобіль, який рухається системою «електродвигун - двигун внутрішнього згорання», що живиться як паливом, так і зарядом електричного акумулятора. Головна перевага гібридного автомобіля - зниження витрати палива й шкідливих вихлопів. Це досягається повним автоматичним управлінням режиму роботи системи двигунів за допомогою бортового комп'ютера, починаючи від своєчасного відключення двигуна під час зупинки в транспортному потоці, з можливістю продовження руху без його запуску, винятково на енергії акумуляторної батареї, і закінчуючи більш складним механізмом рекуперації - використання електродвигуна як генератора електричного струму для поповнення заряду акумуляторів.



Рис. 15 Перший серійний гібридний автомобіль ToyotaPrius
Модель 1997 року.



Із чого складається гібридний автомобіль?

Будь-який транспортний засіб, який має два або більше джерел енергії, достатньої для руху можна назвати гібридним.

- Бензиновий двигун внутрішнього згорання (ДВЗ)

Гібридна машина має звичний бензиновий двигун. Хоча сучасні високі технології дозволяють робити його меншим по габаритах, більш екологічним і економічним.

- Паливний бак.

Тут зберігається паливо для двигуна. Бензин має більший енергетичний запас, ніж електричні батареї. Для прикладу, батареї вагою 450 кг віддадуть стільки ж енергії, скільки й 3,5 кг бензину.

- Електродвигун.

Дуже "просунутий" елемент. Сучасна електроніка робить його й двигуном і генератором одночасно. Наприклад, коли це необхідно, енергія береться з електричних батарей і прискорює автомобіль. Але гальмуючи машину, двигун переходить у режим генератора й відновлює енергію.

- Генератор.

Схожий з електродвигуном, але працює тільки в режимі запасання енергії (використовується, головним чином, у серійних гібридних автомобілях).

- Батареї.

Джерело енергії для електродвигуна, на відміну від бензинового ДВЗ, електродвигун може не тільки "брати" енергію, але й запасати її в батареях.

- Трансмсія.

Функції ті ж, що й у трансмісії на традиційних автомобілях із ДВЗ. Деякі гібридні машини (Honda, наприклад) мають стандартну трансмісію, інші ж (Toyota Prius) оснащуються радикально новою.

7.7.Водневі двигуни.

Інший шлях створення принципово нового двигуна, екологічно нешкідливого - це створення водневого двигуна. Водень масою 1 кг при горінні виділяє в 3 рази більше тепла, ніж бензин. Запаси водню невичерпні, - 1 відсоток ваги земної кори.

В інституті проблем машинобудування АН України (м. Харків) уже зробили перший крок. Там створений і успішно працює двигун на суміші бензину і водню. Ці два компоненти подаються в камеру згорання окремо один від одного. Причому на холостих оборотах, коли вихлопні гази особливо отруйні, двигун працює тільки на чистому водні. На вихлоп поступає лише водяна пара.

При максимальному навантаженні в дію вступає бензин. Відношення регулюється автоматично.

Які ж практичні результати?

Наприклад автомобілю "Волга" на 100 км шляху по нормі необхідно біля 14 л бензину. Машина, яка працює на змішаному паливі, бере відповідно 8 л бензину і 800 гр. водню. Витрати бензину скорочуються на 40 %, а ККД двигуна збільшується на 25 %. Водень - це синтетичне паливо. Його можна отримати з вугілля, нафти, природного газу чи шляхом розкладу води. Згідно оцінкам, сьогодні у світі виробляють і використовують біля 30 млн. т. водню за рік. Половина цієї кількості витрачається на виробництво аміаку і добрив, а решту - на видалення сірки із газоподібного палива, в металургії, для гідрогенізації вугілля і інших видів палива. Тобто в сучасній економіці водень залишається скоріше хімічною, а не енергетичною сировиною.

В найближчі роки буде створений принципово новий двигун, що буде працювати на чистому водневому паливі. При цьому необхідно вирішити проблему зберігання водню.

Наприклад, щоб зараз проїхати 400км на водні, треба установити на автомобіль обладнання вагою біля 600кг. Доведеться створити спеціальні заправні станції. Дуже перспективним передбачається зберігання водню у формі гідридів металів. Наприклад "цеглинка" із гідриду титана об'ємом у 10 см здатна зберігати в собі 1680 літрів водню. Водень виділяється із гідридів при їх нагріванні. Правда і тут ще є немало не вирішених проблем.

Між іншим, епоха водневої економіки уже наступила. Нікель-металогідридні акумулятори використовуються в мільярдах виробів. Вони є в портативних комп'ютерах і мобільних телефонах, в багатьох інших електронних виробках, де використовуються акумулятори. Гібриди в них використовуються для зберігання водню. Ці акумулятори мають вдвічі більшу ємність і термін експлуатації в

порівнянні з кислотно-свинцевими попередниками, їх не треба обслуговувати і вони набагато безпечніші для навколишнього середовища. Все змінюється завдяки нікель-металогідридним технологіям і епоха водневої економіки почалась із застосування водню у якості важливого джерела енергії. Це було самим великим бар'єром на шляху водневої економіки. Стенфорд Овшинські розробив спосіб зберігання водню у твердому стані при кімнатній температурі, взагалі при будь-якій температурі. Журнал Тіте назвав його "героєм планети". За його науковими ідеями заправка автомобіля твердотілим воднем буде швидкою і простою, як заправка автомобіля бензином. Експерименти показали, що можна розбити ємність з воднем, пробити її, кинути у вогонь, навіть взяти гідридний компаунд в руки, який знаходиться всередині, - і все це безпечно для людини і навколишнього середовища.

По прогнозах, у недалекому майбутньому водень можна буде одержати шляхом перегонки низькосортного вугілля або електролізом води. Тоді ціна на бензин і водень зрівняються.

В останні роки на сторінках газет, журналів, все частіше з'являється термін "воднева технологія", "воднева енергетика". Мабуть водню, як основному виду палива належить майбутнє.

Треба відмітити, що застосування водню пов'язане із підвищеним ризиком, так як він є вибухонебезпечним газом. Для займання суміші водню із повітрям досить лише десятої долі тої енергії, яка необхідна для спалахування суміші бензину з повітрям в автомобільному двигуні, або суміші метану з повітрям в газовій печі. Тому водень потребує надійних заходів для попередження його передчасного спалахування.

В найближче десятиліття ДВЗ будуть викинуті на звалище історії, їх замінять водневі двигуни, споряджені водневими і маховими акумуляторами.

Такі водневі двигуни будуть являти собою електрохімічний генератор. Цей генератор уже випробувався на дослідних автомобілях. Його коефіцієнт корисної дії дорівнює 60-80 %. Перспективи техніки, що використовує з такою великою віддачею паливо, теплотворна здатність якого втричі більша, ніж у бензину, безперечно є.

Так, сьогодні генератор дорогий і навіть дуже. Але спеціалісти стверджують, що уже в наші дні при масовому виробництві генераторів, вартість одного екземпляра можна знизити у 5-6 разів. Приклад такого різкого здешевлення - мікрокалькулятори на мікросхемах, ціни на які багаторазово впали за лічені роки.

Так, в десяти європейських містах, наприклад, Мадриді, Лондоні та ін. в рамках європейських випробувань проходять експлуатаційні випробування перші автомобілі Мегзесієз Оітого компаній Еуоізіз, обладнані паливними елементами. Вартість проекту - 21 млн. євро і випробування будуть продовжуватись 2 роки. Однією з цілей випробувань є, наскільки довго будуть працювати паливні батареї і по-друге - практичного забезпечення воднем.

В США ведуться інтенсивні роботи по створенню двигунів, які будуть працювати на водневому паливі. На ці цілі уряд США виділив автомобільним фірмам 1,2 млрд. доларів.

Завдяки наполегливій роботі вчених і інженерів ми з вами будемо мчати по чистих, незагазованих вулицях на двоколісних електромобілях з водневими двигунами. Із вихлопних труб буде виходити чиста, газувана воднем вода, освіжаючи асфальт. Так, або майже так і буде. Це не фантастика, це справа близького майбутнього.

7.8 Нітінолові двигуни.

Нітінол - це нікелево-титановий сплав (55% - нікелю і 45% - титану). При кімнатній температурі шматочок нітінолового дроту має таку ж міцність, як сталь. Але занурити його в холодну воду і дріт стає м'яким і податливим, зігнути його і він залишиться зігнутим. А потім занурте його в гарячу воду, він раптово "оживе" в ваших руках, розпрямиться з величезною силою, як пружина, і прийме свою початкову форму.

Тобто, ми маємо систему перетворення енергії, яка вимагає лише зміни температури для вивільнення сил. Нітінол має другу дивну властивість - його можна неодноразово згинати.

В 1973 році в США інженер Бенкс створив перший нітіноловий тепловий двигун. Він являє собою горизонтально установлене колесо, поміщене на центральному валі. З кожної спиці колеса зв'язується підковоподібна нітінолова петля, кінці якої прикріплені до втулки, здатної переміщатись вздовж спиці. Коли чергова петля занурюється у гарячу ванну, встановлену під колесом, вона намагається розігнутись і частина цієї енергії витрачається на розкручування колеса.

В теперішній час на 100 модифікацій нітінолових двигунів видані патенти. Спеціалісти прийшли до висновку, що нітінолові двигуни зможуть перетворити енергію більш економічним способом, ніж ядерні реактори чи фотоелектричні елементи. Нітінолові двигуни зможуть використати відпрацьоване тепло, на яке зараз витрачається більше двох третин всієї енергії, що використовується промисловими підприємствами, і перетворити його в корисну механічну роботу.

Інженери вивчають зараз можливість об'єднання ряду нітінолових двигунів, розрахованих на роботу при температурах, що поступово знижується і встановлених вздовж потоку гарячої води, що викидається промисловими підприємствами.

Звичайно, нітінолові двигуни будуть, в основному, стаціонарними, тобто вони не зможуть встановлюватись на рухомі транспортні заходи. Але, очікується, в ближньому майбутньому вони викличуть справжню революцію. Нітінолові сплави, що володіють пам'яттю, можуть бути незамінними матеріалами для автолюбителів.

Так, щоб видалити вм'ятину на кузові автомобіля, зробленого із нітінолу, не треба записуватися в чергу на ремонт, їхати на станцію техобслуговування чи працювати самому рихтувальним молотком. Треба лише підставити пом'ятий бік під сонячне тепло.

7.9 Сонцемобілі.

Сонцемобілі появились з винайденням фотоелектричних перетворювачів(сонячних батарей) достатньо великої потужності, в яких енергія світла перетворюється в електричний струм в нашому випадку електричний струм, який виробляється сонячними батареями, живить двигун і заряджає акумулятори. Сонцеавтомобілі з сонячними батареями появились порівняно недавно, приблизно 20 років тому. Вони є екологічно чистими, але надзвичайно дорогими і використовуються в основному при автомобільних гонках, де і проходять випробування. Спеціалісти, які створюють сонцеавтомобілі, використовують самі легкі і міцні конструкційні матеріали,

високоєфективні системи електроприводу, останні досягнення аеродинаміки, геліотехніки, електротехніки та інших наук.

Спеціалісти, які створюють сонцеавтомобілі, вважають, що сонячний транспорт стане конкурувати з автомобільним тільки тоді, коли ефективність доступних по ціні сонячних елементів складе 40-50%. Поки що коефіцієнт їх корисної дії має 10-12%. Так, наприклад, двомісний сонцеавтомобіль "Мрія" обійшовся японській автомобільній компанії "Хонда" у два мільйони доларів. Але кошти були витрачені марно. Трасу австралійського ралі 1996 року довжиною 3000 км він пройшов з середньою швидкістю 90 км/год.

Для сонцеавтомобілів сконструювали спеціальні легкі безколекторні двигуни постійного струму з магнітами з рідкоземельних металів, коефіцієнт корисної дії яких досягає 98%.

У 1993 році на трьох сонцеавтомобілях - лідерах транс австралійських гонок вперше низькооборотні двигуни встановили безпосередньо в маточини ведучих коліс. Це застосування в сонцеавтомобілях дозволило відмовитись від трансмісії і довести ККД приводу до 96-97%.

7.10 Кріомобілі.

Ідея створення кріомобілів була відома давно і тільки з появою нових матеріалів вдалось виготовити в останні роки 4 кріомобілів: два в США, один в Англії і один в Україні. Принцип дії кріомобіля дуже простий. З баку за допомогою насоса рідкий азот під тиском подається в теплообмінник, де перетворюється у газ, збільшуючись в об'ємі. За рахунок цього рухаються механізми пневматичного мотора, які і обертають колеса машини.

Кріомобілі в експлуатації набагато дешевші машин, які працюють на бензині. Рідкий азот у 10-12 разів дешевший за бензин. Перший кріомобіль, який був виготовлений науковцями Харківського транспортного університету, досяг швидкості 10км/год. Планується побудувати другий кріомобіль, який має досягти швидкості 60км/год. Він без дозаправки зможе проїхати 100км. Рідкий азот особливої небезпеки не несе, боки з ним в автомобілі є де заховати. Крім того, він є екологічно чистим.

Питання для самоперевірки:

- 1. Що спонукало до пошуку нових альтернативних двигунів ?**
- 2. Назвати в чому полягає технічна концепція автомобілів ?**
- 3. З чого виготовляють біопаливо ?**
- 4. Назвати основні властивості нітінолу ?**
- 5. На чому заснований принцип роботи кріомобілів ?**

8. Експлуатаційні властивості автомобілів.

8.1 Класифікація автомобілів.

По призначенню автомобілі поділяються на – пасажирські, вантажні, спеціальні, спеціалізовані і спортивні.

До пасажирських відносять - автобуси, легкові автомобілі, пасажирські причепа й напівпричепа.

Пасажирські автомобілі місткістю до 8 чол., включаючи водія, відносяться до легкових, понад 8 чол. - до автобусів.

На базі легкових випускаються також вантажопасажирські автомобілі, у яких для збільшення розмірів майданчика призначеної для розміщення в кузові вантажу, задні сидіння робляться розкладними.

По призначенню автобуси поділяються на міські (внутрішньоміські й приміські), місцевого сполучення (для сільських перевезень), міжміські і туристичні.

До вантажного рухомого складу відносяться вантажні автомобілі, автомобілі-тягачі, причепа й напівпричепа. Вантажні автомобілі, причепа й напівпричепа відрізняються по вантажопідйомності.

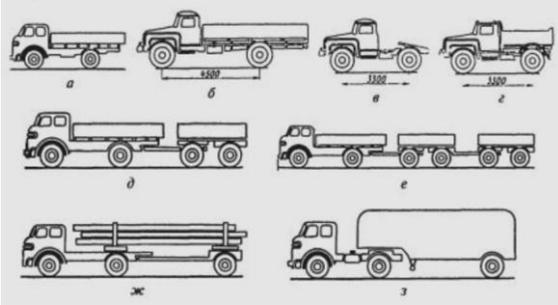


Рис. 16. Вантажні автомобілі і їх модифікації:

a — базова модель; *б* — довгобазовий автомобіль; *в* — сідловий тягач; *г* — самоскид; *д* — тягач із причепом; *е* — тягач із двома причепами; *ж* — тягач із напівпричепом розпуском; *з* — тягач із напівпричепом.

Автомобілі-тягачі призначені для постійної роботи із причепами або напівпричепами, розрізняють сідельні автомобілі-тягачі для роботи з напівпричепами й автомобілі-тягачі для роботи із причепами. Автомобіль-тягач у зчепленні із причепом (напівпричепом) називається автопоїздом.

Спеціальні автомобілі – це автомобілі, які не виконують транспортну роботу (автокрани, пожежні, автомагазини, пересувні ремонтні майстерні, комунальні автомобілі).

Спеціалізовані автомобілі – це автомобілі, які призначені для перевезення певних видів вантажів (самоскиди, фургони, цистерни, контейнеровози, фермовози, панелевози, рефрижератори).

По пристосуванню до дорожніх умов автомобілі поділяють на:

- нормальної (звичайної) прохідності,
- підвищеної прохідності,
- високої прохідності.

Усі автомобілі по загальнім числу коліс і числу ведучих коліс умовно позначають формулою, де перша цифра – число коліс автомобіля, а друга – число ведучих коліс.

При цьому кожне зі здвоєних ведучих коліс рахується за одне колесо. Наприклад, 4х2 – двохосьовий автомобіль із однієї ведучою віссю, 6х6 – тривісний автомобіль із усіма ведучими осями, 6х4 – тривісний автомобіль із двома ведучими осями.

8.2 Маркування і система індексації автомобілів.

Перша єдина система класифікації автотранспортних засобів (АТС) почала діяти в 1945 році. Рухомому складу привласнювалися позначення відповідно до заводських реєстрових позначень, що включають, як правило, літерні позначення заводу-виготовлювача й порядковий номер моделі рухомого складу з виділеного діапазону:

Діапазон	Підприємство	Примітка
1-99	Горьковський автомобільний завод ім. Молотова (ГАЗ)	ГАЗ-93 випускав Одеський автоскладальний завод (ОдАЗ)
100-199	Завод ім. Сталіна (ЗиС)	з 1956 р. Завод ім. Лихачова (ЗиЛ)
200-249	Ярославський автомобільний завод (ЯАЗ)	з 1959 р. Кременчугський автомобільний завод (КрАЗ). Виключення: МА3-200, МА3-205
250-299	Новосибірський автомобільний завод (НАЗ)	з 1949 р. завод передали в іншу галузь промисловості. Нумерація передана КрАЗу. Виключення: РАФ-251
350-399	Уральський автомобільний завод ім. Сталіна (УралЗИС)	з 1959 р. Уральський автомобільний завод (УралаЗ)
400-449	Московський завод малолітражних автомобілів (МЗМА)	з 1971 р. Автомобільний завод ім. Ленінського Комсомолу (АЗЛК)
450-484	Ульяновський автомобільний завод (УАЗ)	
485-499	Дніпропетровський автомобільний завод (ДАЗ)	у т.ч.. ЗиС-485
500-549	Мінський автомобільний завод (МАЗ)	у т.ч. Могилевський автомобільний завод (МоАЗ), Білоруський автомобільний завод (БелАЗ)
550-599	Мытищинский машинобудівний завод (ММЗ)	
600-649	Кутаїський автомобільний завод (КАЗ)	у т.ч. КА3-585
650-674	Горьковський завод автобусів (ГЗА)	з 1950 р. Павловський автобусний завод ім. Жданова (ПАЗ), у т.ч. Курганський автобусний завод (КАВЗ)
675-694	Ликинський автобусний завод (ЛиАЗ)	крім тролейбусов ЗиУ-682, ЗиУ-683 заводу ім. Урицького
695-699	Львівський автобусний завод (ЛАЗ)	
700-899	Автопричепи різних заводів	
930-939	Брянський атомобильный завод (БАЗ)	
940-949	Тартуский авторемонтний завод (АРТ)	
965-974	Запорізький автомобільний завод (ЗАЗ)	у т.ч. Луцький атомобильный завод (ЛуАЗ)

Тип причіпного складу позначався цифрою, буквою й цифрою. Перша цифра показувала число осей, букви позначають: П — автомобільний причіп, Р — причіп-розпуск, ПП — напівпричіп, ПТ — причіп-вагозов, цифра після букв — вантажопідйомність причепа. Наприклад, П-0,5 означає одноосьовий причіп вантажопідйомністю 0,5 т; П-6 — двохосьовий причіп вантажопідйомністю 6 т; Р-5 — одноосьовий причіп-розпуск вантажопідйомністю 5 т; ПТ-60 — чотиривісний причіп-вагозов вантажопідйомністю 60 т. Кожному причепу й напівпричепу привласнювалася заводська марка. Повне їхнє позначення включало тип і заводську марку, наприклад, двохосьовий автомобільний напівпричіп ПП-15 МАЗ-938.

Позначення автомобілів

В 1966 році на підприємствах автомобільної промисловості була введена галузева нормаль ОН 025270-66, що регламентує класифікацію й систему позначення автомобільного рухомого складу: **кожної нової моделі автомобіля (причіпного складу) привласнюється індекс, що полягає із чотирьох цифр, де перша цифра - в позначенні позначає клас.**

Для легкових автомобілів він встановлюється за робочим об'ємом двигуна:

- 1 клас - Особливо малий - до 1,2 л
- 2 клас - Малий - від 1,2 л до 1,8 л
- 3 клас - Середній - від 1,8 л до 3,5 л
- 4 клас - Великий - понад 3,5 л
- 5 клас - Вищий - не регламентується

Для автобусів, за габаритною довжиною:

1. Особливо малий (до 5м)
2. Малий (6м – 7,5м)
3. Середній (8м – 9,5м)
4. Великий (10,5м – 12,0м)
5. Особливо великий (спарований) (16,5м і більше)

Для вантажних автомобілів, за повною масою:

1. до 1,2 т
2. 1,3...2 т
3. 2...8 т
4. 8...14 т
5. 14...20 т
6. 20...40т
7. понад 40т

Друга цифра - позначає вид транспортного засобу:

Якщо позначено цифрою «1» – то це легковий автомобіль;

«2» – автобус;

«3» – вантажний автомобіль із бортовою платформою;

«4» – сідловий тягач;

«5» – самоскид;

«6» – цистерна;

«7» – фургон;

«8» - резерв;

«9» – спеціальний автомобіль.

Третя й четверта цифри – указують порядковий номер моделі.

П'ята (додаткова) цифра – модифікація.

Шоста цифра – вид виконання:

Якщо в позначенні - 1 – для холодного клімату;

6 – експортне виконання для помірного клімату;

7 – експортне виконання для тропічного клімату;

8 і 9 – резерв для інших експортних модифікацій.

Деякі АТЗ мають у своєму позначенні через тере приставку 01, 02, 03 і т.д., що вказує на те, що модель або модифікація є перехідною або має додаткові комплектації. Після розпаду СРСР у Росії продовжують нумерувати моделі автобусів по ОН 025270-66. У Білорусії заводи МАЗ і Белкоммунмаш відмовилися від цієї системи. Із середини 90-х деякі автовиробники впроваджують власну класифікацію автомобілів, що випускаються ними. На Україні якийсь час новим моделям також привласнювали номери по радянській галузевій нормалі, причому номери займалися незалежно від Росії (наприклад, номер 6205 був зайнятий тролейбусом ЗиЛ й автобусом ЛАЗ). Пізніше була прийнята нова система, по якій моделі одержують індекс із букви (А для автобусів і Е для тролейбусів) і трьох цифр. Незважаючи на це, Херсонський автоскладальний завод «АНТО-РУС» продовжує нумерувати моделі по ОН 025270-66.

Маркування причепів і напівпричепів:

Індекси всіх:причепів мають першу цифру «8»,напівпричепи – «9».

Перед цифровим індексом ставляться літерні позначення заводу-виготовлювача.

Другі цифри аналогічні прийнятим для автомобілів.

		Причепи	Напівпричепи и (розпуски)
Перші дві цифри індексу*	Легкові	81	91
	Автобусні	82	92
	Вантажні (бортові)	83	93
	Самосвальні	85	95
	Цистерни	86	96
	Фургони	87	97
	Спеціальні	89	99
Повна маса, т			
Останні цифри індексу	01 — 24	до 4	до 6
	25 — 49	понад 4 — 10	понад 6 — 10
	50 — 69	понад 10 — 16	
	70 — 84	понад 16 — 24	
	85 — 99	понад 24	

* Класи 84, 94, 88 і 98 є резервними.

Третя й четверта цифри вказують номер моделі, відповідний до повної маси.

Наприклад: ВА3-2103: 2 - автомобіль з робочим об'ємом двигуна понад 1,2 до 2,0 л; 1 - легковий автомобіль; 03 - порядковий номер моделі.

КамАЗ – 53212 із причепом ЗЗАП-8352; - 5 – клас автомобіля (повна маса до 20 т); 3 – вантажний бортовий; 21 – модель; 2 – модифікація; 8 – причіп; 3 – бортовий; 52 – номер моделі (повна маса до 16 т).

Закордонні автомобілі позначають:

- іменами, наприклад : американські автомобілі «Шевроле – каприс – класик стейшн вэгон».

Тут : «Шевроле» – назва (марка) фірми; «каприс – класик» - назва моделі; «стейшн вэгон» – тип кузова (універсал).

Аналогічно в американських компаній «Форд», «Воксхолл», японські «Тойота», «Ниссан» і ін.

Деякі назви зберігаються й успадковуються новими автомобілями, наприклад «Опель – кадет» - випускався в довоєнній Німеччині й ін.

Для відмінності їх варіантів додають цифри, що позначають округлений робочий об'єм двигуна в літрах : «1,3», «1600».

Західноєвропейські автомобілі позначають назвою (маркою) фірми повністю або в скороченні, і цифрою.

Наприклад: СААБ- 900, Волво – 343, БМВ – 525, Мерседес – Бенц – 230, Порше – 944, Рено –18.

У Мерседесів цифрами зашифрований робочий обсяг двигуна.

У БМВ – перша цифра позначає сімейство автомобілів одного класу (3 – компактні, 7 – представницькі, 6 – спортивне купе і т.д.).

В Україні деякі заводи розробили стандарт підприємства по присвоєнню номерів моделей.

Наприклад: Краз – 613ОС4

цифра 6 – клас, обумовлений повною масою АТС (6 – для машин повною масою понад 20т); цифра 1 – рівень розробки; цифра 30 – зменшена на порядок потужність двигуна (300 к.с.); буква. С – самоскид; цифра 4 – число ведучих коліс – 4 (колісна формула 6 х 4).

І в той же час на Україні нові моделі позначають по ОН 25270-66:

Краз – 65032, (65034), ЛАЗ – 52078, ЛАЗ –52528.

8.3 Класифікація рухомого складу прийнята у правилах ЄЕК ООН і класифікація у відповідності з Конвенцією про дорожній рух.

З 2004 року вступив у дію ДЕРЖСТАНДАРТ Р 52051-2003 «Механічні транспортні засоби й причепа. Класифікація й визначення» з позначеннями, гармонізованими із прийнятими в міжнародних вимогах по безпеці, розроблювальні Комітетом із внутрішнього транспорту (КВТ) Європейської економічної комісії (ЄЕК) ООН

(Зведена резолюція про конструкцію транспортних засобів, Правила ЄЕК ООН №36, №52 і ін.):

Категорія АТС	Опис
Категорія L - механічні транспортні засоби, що мають менш чотирьох коліс, і квадрицикли	
L ₁	Двоколісний мопед.
L ₂	Триколісний мопед.
L ₃	Мотоцикл.
L ₄	Мотоцикл із коляскою.
L ₅	Трицикл.
L ₆	Легкий квадрицикл.
L ₇	Квадрицикл.
Категорія M - механічні транспортні засоби, що мають не менш чотирьох коліс і використовувані для перевезення пасажирів	
M ₁	Легкові автомобілі з типом кузова: <ul style="list-style-type: none"> • AA - седан. • AB - хэтчбек. • AC - універсал. • AD - купе. • AE - кабріолет. • AF - багатоцільовий транспортний засіб.
M ₂	Автобуси, що мають, крім місця водія, більше восьми місць для сидіння, максимальна маса яких не перевищує 5 т.
M ₃	Автобуси, що мають, крім місця водія, більше восьми місць для сидіння, максимальна маса яких перевищує 5 т.
Категорія N - механічні транспортні засоби, що мають не менш чотирьох коліс і призначені для перевезення вантажів	
N ₁	ТС, що мають максимальну масу не більше 3,5 т.
N ₂	ТС, що мають максимальну масу понад 3,5 т, але не більше 12 т.
N ₃	ТС, що мають максимальну масу більше 12 т.
Категорія O - причеи (включаючи напівпричеи)	
O ₁	Причеи, максимальна маса яких не більше 0,75 т.
O ₂	Причеи, максимальна маса яких понад 0,75 т, але не більше 3,5 т.
O ₃	Причеи, максимальна маса яких понад 3,5 т, але не більше 10 т.
O ₄	Причеи, максимальна маса яких більше 10 т.
Транспортні засоби спеціального призначення категорій M, N і O	

- SA - автомобіль-будинок (кемпер), категорія M₁.
- SB - броньований транспортний засіб.
- SC - транспортний засіб медичної допомоги, категорія M.
- SD - автомобіль для ритуальних послуг (катафалк).

Позначення категорії транспортного засобу спеціального призначення повинне доповнюватися буквою С. Наприклад, транспортний засіб медичної допомоги категорії M₂ повинне мати позначення M₂C.

Категорія Т - сільськогосподарські й лісогосподарські трактори

Категорія G - транспортні засоби підвищеної прохідності категорій M і N

Букви M і N можуть сполучатися з буквою G. Наприклад, транспортний засіб категорії N₁, яке може використовуватися як транспортний засіб підвищеної прохідності, допускається позначати як N₁G.

Категорії на право керування транспортними засобами.

Транспортні засоби, керування якими дозволяється за наявності посвідчення водія, залежно від їх типів і призначення поділяються на категорії:

A1 - мопеди, моторолери та інші двоколісні транспортні засоби, які мають двигун з робочим об'ємом до 50 куб. сантиметрів або електродвигун потужністю до 4 кВт;

A - мотоцикли та інші двоколісні транспортні засоби, які мають двигун з робочим об'ємом 50 куб. сантиметрів і більше або електродвигун потужністю 4 кВт і більше;

B1 - квадро- і трицикли, мотоцикли з боковим причепом, мотоколяски та інші триколісні (чотириколісні) мототранспортні засоби, дозволена максимальна маса яких не перевищує 400 кілограмів;

B - автомобілі, дозволена максимальна маса яких не перевищує 3500 кілограмів (7700 фунтів), а кількість сидячих місць, крім сидіння водія, - восьми;

C1 - призначені для перевезення вантажів автомобілі, дозволена максимальна маса яких становить від 3500 до 7500 кілограмів (від 7700 до 16500 фунтів);

C - призначені для перевезення вантажів автомобілі, дозволена максимальна маса яких перевищує 7500 кілограмів (16500 фунтів);

D1 - призначені для перевезення пасажирів автобуси, в яких кількість місць для сидіння, крім сидіння водія, не перевищує 16;

D - призначені для перевезення пасажирів автобуси, в яких кількість місць для сидіння, крім сидіння водія, більше 16;

BE, C1E, CE, D1E, DE - сполучення транспортних засобів з тягачем категорії B, C1, C, D1 або D, яким водій має право керувати, але який не належить до зазначених категорій поєднання транспортних засобів;

T - трамваї та тролейбуси.

Умови допуску до керування транспортними засобами

Право на керування транспортними засобами надається особам, які досягли:

шістнадцятирічного віку - категорії A1, A;
вісімнадцятирічного віку - категорії B1, B, C1, C;
дев'ятнадцятирічного віку - категорії BE, C1E, CE;
двадцятидворічного віку - категорії D1, D, D1E, DE, T.

8.4 Технічні характеристики автомобілів.

Технічні характеристики рухомого складу є його візитної карткою. У них першими вказані параметри, що описують автомобіль в цілому, а потім – двигун, трансмісію, підвіску, гальмівні механізми, шини, кузов.

У технічній характеристиці указуються клас автомобіля, число місць (включаючи місце водія), колісна формула, власна і повна маси, габаритні розміри (довжина, ширина, висота), база автомобіля колія передніх і задніх коліс, найменший дорожній просвіт, найменший радіус повороту, максимальна швидкість автомобіля, час разгону автомобіля з місця, гальмівний шлях, контрольна витрата палива тип двигуна, його робочий об'єм, максимальна (номінальна потужність), максимальний крутний момент, передавальні числа коробки передач, роздаточної коробки і головної передачі, тип передньої і задньої підвісок, тип передніх і задніх гальмівних механізмів, тип кузова і ряд інших даних.

Технічні характеристики автомобілів розраховуються конструкторами, забезпечуються заводами-виготівниками і реалізуються в процесі експлуатації рухомого складу. З цієї точки зору найбільш важливо розглянути питання експлуатаційних характеристик автомобілів.

8.5 Експлуатаційні характеристики автомобілів.

Випускник спеціальності повинен вміти оцінювати *якість* автомобілів на основі аналізу їх конструкції і показників різних *властивостей*. Такі знання дозволять майбутньому спеціалісту успішно справлятися зі своїми завданнями на різних рівнях, пов'язаних з експлуатацією автомобільного транспорту.

Під *якістю продукції* (виробу) слід розуміти сукупність властивостей, що обумовлюють його придатність задовольняти визначені потреби відповідно до призначення. До таких властивостей відносяться властивості функціональні, технологічні, економічні, естетичні, ергономічні, безпеки, надійності, уніфікації і т. п., по яких в цілому і визначають споживчі якості виробу.

Під *властивостями* розуміються кількісні або якісні характеристики об'єктів (виробів), властиві їм і що виявляються у певних умовах.

Оскільки АТЗ призначені для перевезення вантажів, пасажирів або спеціального устаткування, встановленого на них, то для оцінки їх якості найбільш споживаними є наступні властивості: економічні, надійності, безпеки, функціональні і технологічні. Решта властивостей (ергономічні, естетичні, уніфікації і ін.) теж мають важливе значення, але вони зазвичай використовуються у другу чергу.

Економічні властивості АТЗ характеризують величини витрат, необхідних для його створення і функціонування. Властивості надійності АТЗ – це здатність зберігати в часі у встановлених лімітах значення всіх параметрів, що характеризують можливість виконувати необхідні функції (перевезення вантажів або пасажирів) в заданих режимах і умовах. Технологічні властивості характеризують раніше всього пристосованість АТЗ до серійного виробництва, технічного обслу-

говуванню і ремонту. Функціональні властивості оцінюють можливість АТЗ якісно виконувати функції по перевезенню вантажів, пасажирів або спеціального устаткування. Стосовно автомобільного транспорту функціональні властивості прийнято називати експлуатаційними.

Експлуатаційні властивості АТЗ – це група властивостей, визначаючих ступінь їх пристосованості до експлуатації як специфічного (наземного, колісного, безрейкового) транспортного засобу по перевезенню вантажів, пасажирів або спеціального устаткування.

Для оцінки експлуатаційних властивостей АТЗ використовують показники і вимірники. Показник – це параметр, характеризуючий яку небудь властивість виробу (автомобіля). Вимірник – це конкретна величина, що дозволяє проводити кількісну оцінку, тобто вказує чисельне значення показника. Знаючи показники і вимірники можна аналізувати потенційні можливості автомобіля і оцінювати вплив його конструктивних параметрів і експлуатаційних чинників на експлуатаційні властивості.

Експлуатаційні властивості АТЗ представлені на рис.17.

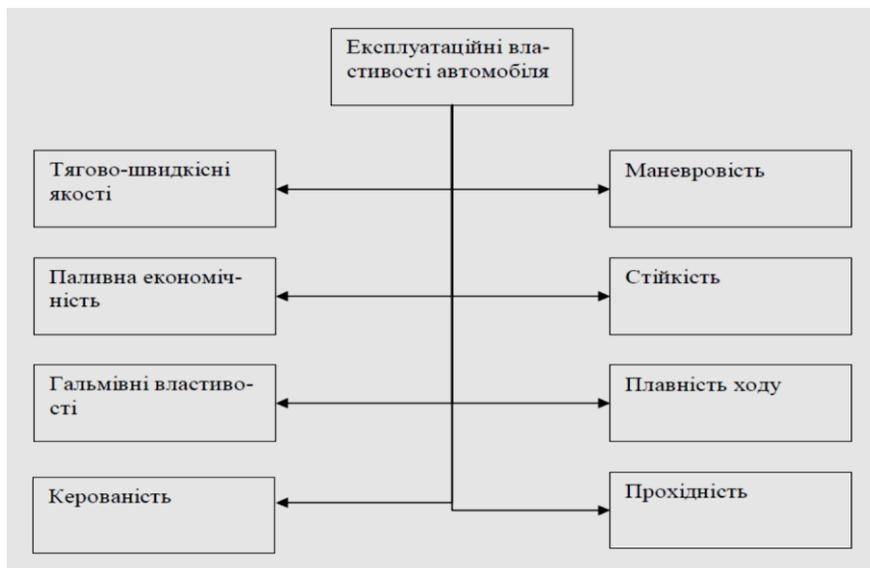


Рис. 17 – Експлуатаційні властивості автомобіля.

Слід розглянути експлуатаційні властивості АТЗ більш детально:

1. *Тягово-швидкісні якості* – це сукупність властивостей, визначаючих можливі по характеристиці двигуна або зчепленню ведучих коліс з дорогою діапазони зміни швидкостей, прискорень і граничних кутів підйому в різних умовах експлуатації.
2. *Паливні властивості*, точніше, *паливна економічність* АТЗ визначає його здатність мінімально витратити паливо в заданих (стандартизованих) умовах руху.
3. *Гальмівні властивості* – це здатність АТЗ швидко знижувати швидкість руху аж до повної зупинки, зберігати задану швидкість руху на затяжних спусках

і залишатися нерухомим на стоянці на ухилі або при дії яких-небудь збурюючих сил.

4. *Керованість* – це властивість АТЗ, що визначає його здатність змінювати напрям руху відповідно до дій водія на органи керування.

5. *Стійкість* – це властивість АТЗ, що визначає його здатність зберігати задані параметри руху або положення тобто здатність протистояти зовнішнім обурюючим силам що викликає його відхилення від заданого напрямку руху або положення.

6. *Маневреність* – це здатність АТЗ змінювати своє положення на обмеженій площі без змінного використання заднього і переднього ходів.

7. *Плавність ходу* – це здатність АТЗ зменшувати дію від механічних коливань на водія, пасажирів, вантаж, що перевозять і елементи автомобіля при русі по нерівних дорогах.

8. *Прохідність* – це властивість АТЗ, що визначає його здатність рухатися у важких дорожніх умовах, зокрема по ґрунтах з підвищеним опором руху і малим коефіцієнтом зчеплення, і долати штучні і природні перешкоди допоміжних засобів.

У якості основного показника, що характеризує ефективність використання АТЗ, застосовують відносні витрати на перевезення однієї тони вантажу або одного пасажера. Ці показники залежать не тільки від конструкції автомобіля, але і від ряду інших чинників: дорожніх умов, рівня організації перевезень, технічного обслуговування і ремонту. Показник, тісніше пов'язаний з конструкцією автомобіля і який достатньо повно характеризує ефективність його використання, є продуктивність АТЗ, яка залежить від вантажопідйомності (пасажиромісткості) АТЗ і середній технічній швидкості руху.

Знання експлуатаційних властивостей автотранспортних засобів інженером по технічній експлуатації автомобілів дозволить вибрати оптимальні методи підтримки потенційної надійності машин.

8.6 Показники якості автомобіля.

Форд говорив: "Універсальна машина повинна була відрізнитися наступними якостями"

1. Першокласний матеріал для найбільш тривалого і частого вживання. Ванадієва сталь найміцніша, не тендітна і найбільш міцна. З неї зроблені шасі та кузов автомобіля. Вона є для цього саме придатною з усіх сортів сталі, і ціна її не повинна грати ролі.

2. Простота - тому що публіка не складається з механіків.

3. Достатня сила мотора.

4. Повна благонадійність - тому що автомобіль повинен бути найрізноманітнішим потребам при хороших і поганих дорогах.

5. Легкість. В автомобілі Форда на один кубічний дюйм поверхні поршня припадає лише 7,95 фунт. ваги; це - причина, чому Форд ніколи не відмовляється служити, байдуже, їде він по піску або по бруду, по льоду і по снігу, водою або в гору, по полях або по бездорожним рівнинах.

6. Безпека в їзді. Слід бути завжди господарем швидкості їзди, щоб попередити будь-який сумнівний випадок, якби це були серед великого міста або на небезпечних дорогах. З передачею планетарної системи на Форді може впоратися всякий. Це стало

підставою до наступного виразу: «Кожна дитина може керувати Фордом». З ним можна повертатися майже скрізь.

7. Чим важче двигун, тим більше потрібно бензину, олії та жирів. Чим легше вага, тим менше витрати по руху. Незначний вага автомобіля Форда вважався спочатку недоліком, тепер це думка змінилася.

Показники якості автомобіля. Про виріб, матеріал, послугі, що надається, зазвичай судять за їх якістю.

Якість виробу (автомобіля, агрегату, деталі) або матеріалу (палива, мастила і ін.), як правило, змінюється в процесі експлуатації в результаті зміни самого виробу або матеріалу і його складених елементів. Наприклад, витрата палива при перевезенні залежить не тільки від умов експлуатації або конструкції автомобіля, але і від поточного стану системи живлення і запалення автомобіля, зносу циліндропоршневої групи, зміни кута установки передніх коліс і так далі.

В зв'язку з цим дуже важливі для технічної експлуатації поняття якості, надійності, технічного стану автомобілів необхідно розглядати у взаємозв'язку, тобто комплексно оцінювати їх вплив на реалізацію цілей автомобільного транспорту і його технічної експлуатації по наступній схемі: технічний стан → роботоздатність → надійність → якість → цілі.

Якість – це сукупність властивостей, що визначають ступінь придатності автомобіля, технологічного устаткування, агрегату, деталі, матеріалу до виконання заданих функцій при їх використанні по призначенню, тобто до експлуатації.

Якість складається з властивостей (рис. 18).



Рис. 18 – Логічна структура поняття якості (приклад).

Кожна властивість характеризується одним або декількома параметрами, які можуть приймати при експлуатації різні кількісні значення, які називаються **показниками**. При аналізі або оцінці якості автомобіля послідовно розглядають наступні ланцюжки: - при оцінці і випробуванні машин показники – параметри – властивості – якість;

- при пред'явленні вимог до машин якості – властивості – параметри – показники, тобто в зворотній послідовності.

Приклади розгортання показників чотирьох властивостей якості приведені на рис.17. Так, одним з параметрів паливної економічності автомобіля (властивість) є контрольна витрата палива, кількісне значення якого для конкретної моделі (показник) складає 7 л / 100 км.

Зазвичай розглядають *техніко-експлуатаційні властивості* (ТЕВ) автомобілів, головними з яких є наступні:

- маса і габарити, вантажопідйомність, місткість, маневреність, прохідність, безпека, екологічність, паливна економічність, динамічність (тягово-швидкісна), продуктивність, економічність, надійність, ціна і ін.

Сукупність цих властивостей можна інтегрально (у цілому) оцінити *єдиним показником якості автомобіля*.

Техніко-експлуатаційні властивості закладаються при їх проектуванні і виробництві, а реалізуються при експлуатації машин.

Стабільні ТЕВ практично не змінюються протягом всього терміну служби машин (габаритні і вагові показники, вантажопідйомність, місткість і ін.).

Нестабільні погіршуються в процесі роботи і у міру старіння автомобіля або агрегату. Це, наприклад, продуктивність машини, витрати на забезпечення її працездатності, інтенсивність використання автомобіля і ін. (табл..3). В значній мірі стабільність ТЕВ автомобілів визначається їх надійністю.

Таблиця 3 - Зміна деяких показників якості вантажного автомобіля $P_k(t)$, %.

Час експлуатації, років	Річна продуктивність, %	Річні витрати та ТО і ремонт, %
1	100	100
4	75-80	160-170
8	55-60	200-215
12	45-50	280-300
В середньому	68-73	185-196

Таким чином, якість автомобіля і його показники не є величиною постійною і змінюються у міру пробігу автомобіля.

8.7 Спеціальний і спеціалізований рухомий склад.



Рис. 19 Спеціалізований рухомий склад.

Як уже розглядалося попередньо:

Спеціальні автомобілі – це автомобілі, які не виконують транспортну роботу (автокрани, пожежні, автомагазини, пересувні ремонтні майстерні, комунальні автомобілі та ін.).

Спеціалізовані автомобілі – це автомобілі, які призначені для перевезення певних видів вантажів (самоскиди, фургони, цистерни, контейнеровози, фермовози, панелевози, рефрижератори та ін.).

Спеціалізовані легкові автомобілі призначені для перевезення пасажирів певних категорій. Це автомобілі «швидкої допомоги», таксі і ін.

Спеціальні легкові автомобілі служать для виконання нетранспортних робіт. Вони випускаються на базі шасі легкових автомобілів і обладнуються спеціальними пристроями, апаратурою і тому подібне. До спеціальних відносяться автомобілі лабораторії, дослідницькі, міліцейські і ін.

До спеціалізованих автобусів відносяться санітарні, туристичні і шкільні автобуси.

Спеціальні автобуси виконуються на базі шасі автобусів загального призначення, можуть мати спеціальні кузови і обладналися спеціальними пристроями, приладами, апаратурою і ін. До цих автобусів відносяться рухомі станції, кінолабораторії, автобуси санітарно-ветеринарної служби і ін.

Спеціалізовані вантажні автомобілі служать для перевезення вантажів тільки певних видів. Вони мають пристосовані для таких перевезень кузови і обладналися спеціальними пристроями і пристосуваннями для завантаження і розвантаження. До спеціалізованих відносяться автомобілі-самоскиди, цистерни, фургони, рефрижератори, самопогрузчики.

Спеціальні вантажні автомобілі призначені для виконання різноманітних нетранспортних робіт і операцій. Вони обладнанні спеціальними пристосуваннями, механізмами, пристроями, виготовляються на базі шасі вантажних автомобілів і можуть мати спеціальні кузови. До спеціальних вантажних автомобілів відносяться автомобілі-майстерні, крани, вежі, компресори, бетонозмішувачі, а також автомобілі комунальних служб (сміттеприбиральні, снігоприбиральні, поливальні і ін.) і пожежні автомобілі.

Автопоїзди дозволяють збільшити продуктивність рухомого складу і понизити собівартість перевезень. Так, в однакових умовах експлуатації собівартість

перевезень автопоїздом на 25–30 % нижче, а продуктивність в середньому в 1,5 рази вище, ніж у одиночного автомобіля.

Автопоїзди складаються з автомобілів-тягачів, причепів і напівпричепів. Автопоїзди розділяються на причіпних, сідельних і розпуски.

Причіпний автопоїзд включає в свій склад вантажний автомобіль і один або декілька причепів, сідельний автопоїзд – сідельний автомобіль-тягач і напівпричіп, передня частина якого закріплена на тягачі.

Автопоїзди-розпуски складаються з вантажного автомобіля і причепа-розпуску, обладнаного опорними балками (кониками) для кріплення довгомірних вантажів (лісу, труб, сортового металу і ін.).

8.8 Спортивні автомобілі.

Спортивний автомобіль або спорткар (від англ. sports car) - умовно-узагальнене найменування широкого класу дво-, рідко чотиримісних легкових автомобілів, що мають більш високі швидкісні якості і відповідно підвищену потужність двигуна (питому потужність, моторизацію) і низьку посадку кузова (дорожній просвіт, кліренс). На відміну від гоночних автомобілів, спортивні автомобілі призначені для їзди по дорогах загального користування (а значить, проходять державну реєстрацію, повинні мати повний комплект світлових приладів і номерні знаки). Спорткари (наприклад такі як Porsche GT3 RS) ще прийнято називати Рінгтулом (пакет опцій, що дозволяє впевнено почувати себе на гоночній трасі). Типовий Рінгтул включає спортивну і жорсткішу підвіску, аеродинамічний обвіс, спортивну гальмівну систему і зварний каркас безпеки.



Рис.20Porsche 911 GT3 (Женевский автосалон, 2006)

Гоночний автомобіль - одномісний автомобіль, призначений для участі в автомобільних перегонках, в тому числі для встановлення рекордів швидкості (рекордно-гоночні і надшвидкісні автомобілі - «боліди»).

Зарубіжні фірми почали будувати гоночні автомобілі після 1900 року. Класифікація та технічні вимоги до гоночних автомобілів регламентуються правилами Міжнародного спортивного кодексу, прийнятого в 1962 році, і додатками до нього, розробленими спортивною комісією Міжнародної автомобільної федерації.

В СРСР виробляли гоночні автомобілі формули 4 Таллінським авторемонтним заводом, спортивні автомобілі ЗІЛ-112с, рекордно-гоночні «Харків-7» і газотурбінні автомобілі «Піонер».

Найбільш відомими з будівництва гоночних автомобілів є закордонні фірми «Лотус» (Великобританія), «Порше» (ФРН), «Форд», італійський завод Феррарі та ін.

Абсолютний світовий рекорд швидкості на суші встановив 23 жовтня 1970 році

Г. Габеліч (США) на ракетному автомобілі «Блю Флейм» -1014, 294 км / год.
Абсолютний світовий рекорд швидкості на автомобілі належить Р. Саммерсу (США)
- 658,5 км / год (1965).



Рис. 21 Гоночний автомобіль класу «Формула 1» Ferrari F2005
Міхаеля Шумахера на чемпіонаті Канади 2005

8.9 Прицепний рухомий склад.

Прицепний рухомий склад включає причепа і напівпричепа які, як і автомобілі, можуть бути загального призначення, спеціалізованими і спеціальними. Крім того, причепа можуть бути легковими і вантажними.

Відмінність між вантажними причепами і напівпричепами полягає у тому, що причепа з'єднуються з автомобілем-тягачем тягово-зчіпним пристроєм типу крюк-петля або шворінь-петля, а напівпричепа – опорним сидельно-зчіпним пристроєм.

Конструкції причепів і напівприцепів дуже різноманітні. Вони можуть бути одноосними, двухосними і багатоосними в залежності від того, для перевезення яких вантажів призначені. Крім того, причепа і напівпричепа також можуть бути як з активним приводом, так і без нього. При активному приводі причепа і напівпричепа мають ведучі колеса, до яких підводяться потужність і момент від двигуна автомобіля-тягача, а без активного приводу – не мають ведучих коліс.

Питання для самоперевірки:

1. По чому встановлюється клас легкових та вантажних автомобілів ?
2. Розшифруйте позначення – ВА3-21063, ЛіАЗ-52564, ОДА3-9925.
3. З якого віку можна керувати транспортними засобами категорій А1, А, В1, В, С1, С ?
4. Що вказується в технічній характеристиці ?
5. Що таке паливна економічність ?
6. Що таке гальмівні властивості ?
7. Які автомобілі відносяться спеціальних, а які до спеціалізованих ?

9. Автомобільні і експлуатаційні матеріали.

9.1 В пошуках ідеального палива.

Коли мова йде про альтернативні нетрадиційні джерела енергії для транспорту, слід пам'ятати, що мається на увазі багатопланове завдання, яке слід вирішувати й вирішують у всіляких напрямках. Необхідність в альтернативних паливах обумовлена комплексом причин. Крім небезпеки виснаження запасів нафтових родовищ і, як наслідок, істотного подорожчання нафтопродуктів, важливу роль відіграють екологічні завдання. Далі, однієї з основних тенденцій розвитку паливної науки й практики є підвищення енергетичних показників різних видів палива для транспорту. Нарешті, турбота про безпеку пасажирів і пішоходів завжди стоїть на першому місці при розв'язку проблеми пошуку «ідеального палива». Практично всі перераховані причини можуть мати вартісне вираження, і в цілому, аналізуючи різні спроби заміни звичайного бензину з нафти чимсь іншим, доходимо висновку: основна мета пошуків альтернативних джерел енергії — поліпшення економічних показників транспорту. А спроби ці часом приймають причудливі форми.

Повідомляється, що не на бензині, а на риб'ячому жирі почали працювати вантажівки в Ісландії. При цьому переробка двигунів і системи паливоподачі потрібна була мінімальна; потужність двигунів і швидкість автомобілів на дорогах острова гейзерів не зменшилася, а забруднення повітря понизилося й досить суттєво. Але найголовніше, в Ісландії риб'ячий жир стоїть на 40 % дешевше бензину. Жителі стверджують, що звичний в Ісландії аромат смаженої риби, яким зараз пахнуть вантажівки, значно приємніше удушливих відпрацьованих газів (а, головне, не шкідливий).

Або ж інший приклад. У Великобританії створений метод переробки побутових відходів у рідке вуглеводневе паливо. З 100 кг відходів вдається одержати до 7 кг вуглеводнів без шкідливих домішок, що забруднюють навколишнє середовище. Спосіб заснований на використанні спеціального каталізатора. Процес протікає в автоклаві в умовах високих тисків і температур, причому процес одержання палива займає лише 10 хв. Уже завершується будівництво першого дослідного підприємства, де буде застосований цей метод.

Методи розв'язку порушеної проблеми неоднозначні. Не слід думати, що використання як паливо якого-небудь замітника бензину у всіх випадках дозволить залишати незмінними й конструкції двигуна, системи живлення, організації системи заправлення й обслуговування автомобіля. У більшості випадків перехід на нове паливо неодмінно спричинить необхідність обліку змін перерахованих факторів.

На зорі автомобільної ери заправлення паливом здійснювалася неподалік від аптек, у яких бензин, розлитий по пляшках, продавався в якості чистячого засобу. Створення в Сент-Луїсі (США) в 1905 р. складу канистр із бензином для автомобілів, а потім спорудження в Сієтлі бака зі шлангом, встановленим на підмості, означали відкриття «ери бензоколонки».

Сьогодні об'єм добутої і переробленої нафти, в різних країнах, у значній мері визначають - автомобільні потреби». Тільки для легкових автомобілів потрібні мільйони тонн бензину в добу — ціле море. Гігантські об'єми, що щорічно видобуваються з надр планети нафти привели до істотного виснаження родовищ цієї коштовної мінеральної сировини. Д. І. Менделєєв писав, що використовувати нафту або нафтопродукти в якості палива так само марнотратно, як топити піч асигнаціями. Великий хімік у своїй гіперболі був недалекий від істини: нафта — найцінніша сировина для хімічної індустрії, з нею тісно зв'язане виробництво нових перспективних матеріалів і речовин, штучних кормів і навіть штучної їжі.

Невтримний ріст видобутку нафти в останні роки в основних нафтоносних районах миру обумовив виникнення досить серйозної проблеми нафтового голоду: на думку багатьох фахівців, світових запасів нафти вистачить людству ще років на 30. Хоча ці прогнози, на нашу думку, зайво песимістичні: в історії людської цивілізації чимало прикладів похмурих прогнозів. Наприклад, в ХХ ст. багато футурологів загрозували «енергетичним голодом» і «тепловою смертю», неодноразово вказувалися навіть точні дати настання загибелі населення нашої планети в результаті виснаження ресурсів мінеральної сировини. Проте знаходився вихід із самих складних ситуацій, та й ситуації не були настільки катастрофічні, як це передвіщалося.

Першими спробами заміни нафти вугіллям як сировиною для виробництва бензину слід вважати роботи німецького вченого Фрідріха Бергіуса, які розпочаті в 1910 р. у Ганновері. Як відомо, у Німеччині ніколи не було великих родовищ нафти, достатніх для задоволення потреб її промислових підприємств і транспорту. Нафта й нафтопродукти в основному ввозилися через границю, що й послужило підставою для початку дослідження з одержання бензину з бурого вугілля. У дослідях Бергіуса вугілля під дією тиску, високої температури й водню піддавався ряду надзвичайно складних змін, перетворюючись у суміш вуглеводнів — рідке паливо різних видів. В 20-х рр. ХХ ст. по способу Бергіуса на п'яти заводах з бурого вугілля одержували вже мільйони тонн бензину. У наступні роки в різних країнах проводилися комплексні роботи, метою яких було зниження вартості «вугільного» бензину, який поки ще дорогий. Найбільшого розквіту промисловість штучного рідкого палива досягли в 1940-1943 рр., коли річний обсяг його виробництва в усьому світі становив 7...8 млн т (приблизно 2 % нафтовидобутку тих років). Штучне рідке паливо виробляли на 48 великих заводах, половина яких припадала на долю Німеччини.

Після закінчення другої світової війни на міжнародному ринку різко знизилася ціна на нафту: штучне рідке паливо стало значно дорожчим. Сьогодні, коли вартість нафти й нафтопродуктів зростає, процеси гідрогенізації вугілля знову стали об'єктом пильної уваги фахівців багатьох країн. У зв'язку із цим роботи Фрідріха Бергіуса, принесієсе йому, крім всесвітньої слави, Нобелівську премію й медаль Либиха, мають велике значення.

Поряд з «бергінізацією» вугілля бензин може бути отриманий шляхом продування водяної пари через шар розпеченого вугілля в газогенераторі, де в присутності кобальтових або нікелевих каталізаторів утворюються молекули штучного рідкого палива. Цей спосіб, розроблений в 1923-1926 рр. у Німеччині відомими хіміками Фішером і Тропшем, одержав назву «синтинпроцес», а одержуваний по цьому способу бензин — «синтином». Зазначені вчені і їх послідовники проробили великий шлях, перш ніж процес знайшов необхідну технологічність, а вартість «синтина» наблизилася до вартості бензину. У цей час у різних країнах світу створюються індустриальні потужності по виробництві «синтина». Зокрема, у ПАР побудовано три заводи (загальна потужність їх приблизно 10 млн т у рік рідкого палива).

У пострадянських країнах, починаючи із середини 20-х рр. ХХ ст., ведуться комплексні дослідження з одержання рідкого палива з вугілля: у Кемерово в 1939 р. створені заводи по гідрогенізації бурого вугілля й вугільних смол. Однак у післявоєнні роки у зв'язку з бурхливим ростом нафтовидобутку інтерес до цих робіт знизився. Змінившися стан з нафтою наприкінці 60-х рр. ХХ ст. привело до поновлення в нашій країні робіт зі створення штучного рідкого палива. Наприкінці ХХ ст. в Інституті паливних копалин Академії наук були розроблені наукові основи й

принципово нові технологічні схеми виробництва рідкого палива з вугілля: виявлена перспектива проведення переробки вугілля з добавкою сирової нафти, багатої на водень.

Дуже перспективно одержати рідке паливо для автомобілів з паливних сланців. Теоретичні основи технологічних процесів перетворення сланців у бензин, лігроїн і подібні речовини були закладені в 1863 р. фундаментальними роботами російського вченого Г. П. Гельмерсена. При сухій перегонці сланців утворюється значна кількість сланцевої смоли. Та частина (фракція) смоли, яка кипить при 175... 180 °С, по якості порівнянна з гарним бензином для автомобілів. Фракція, що виділяється при 165 °С, по якості порівнянна з авіаційним бензином. При температурі 175...225 °С, одержують лігроїн, а при температурі 225...325 °С, виділяється ще одна висококипляча фракція — дизельне паливо.

В 70-х рр. ХХ ст. переробкою сланців зацікавилися в США, Англії. Приблизно 130 заводів працювали за цією технологією. Надалі обсяг переробки сланців то зростав, то падав залежно від успіхів в області видобутку нафти й нафтохімії.

Надихають і результати геологічних пошуків: запаси горючих сланців, з яких можна одержувати синтетичне паливо, становлять близько 400 млрд т, що значно перевищує обсяги розвіданих родовищ нафти. Однак рано поки ще робити оптимістичні прогнози щодо близьких перспектив повсюдного переходу на синтетичне паливо зі сланців: на шляху розв'язку цього завдання стоїть безліч труднощів технічного й в основному економічного характеру. Зокрема, американські фахівці стверджують, що завод з виробництва сланцевої «нафти» стає рентабельним лише при річній програмі переробки сланців масою 26 млн т і більш.

У теперішній час велику увагу приділяють проблемі підземної переробки сланців, що дозволить значно скоротити витрати на виробництво синтетичного палива. У природі існують інші види сировинних ресурсів для синтетичного бензину — воістину величезні резерви важкого масла (дистиляту кам'яновугільної смоли), бітумінозного піску, світільного газу. Результати спільних досліджень американських і англійських фахівців показали, що при використанні спеціальних каталізаторів за один етап можна здійснити процес перетворення пропану й бутану в такі вуглеводні, які можливо переробити у високоякісне мінеральне паливо. Цими каталізаторами служать ісолітів — з'єднання алюмінію й кремнію, що володіють специфічною структурою.

Як вважають фахівці «Бритиш Петролеум», переробка 60 % світових запасів метану в бензин дозволить забезпечити світ цим паливом на 50 років. Створення цеолітів із великопористою структурою зробить реальною перспективу промислової переробки важких фракцій (бітумінозних пісків, кам'яновугільної смоли й ін.) у моторне паливо. У Канаді інтенсивно працюють над застосуванням рідкого синтетичного палива з бітумінозних пісків.

9.2. Газове паливо.

Герой однієї з російських народних казок лича Ємеля по грізному приказу відправився в палац на печі. Піч як транспортний засіб протягом століть зачаровувала багато поколінь юних читачів. Чи нереальна ситуація, описана в казці? Ідея використання для транспорту енергії від згоряння дерев'яних «чурок» для одержання генераторного газу, насправді, не нова.

Ще в 1936 р. у нашій країні було налагоджено серійне виробництво газогенераторних установок для автомобілів. Роботи в цій області дуже швидко вивели СРСР на перше місце. Практично невичерпні запаси деревної сировини на території нашої країни були потужним стимулом для активізації робіт з одержання й використанню в автомобільному транспорті окису вуглецю — генераторного газу. Автомобілі з газогенераторними установками були звичні на дорогах війни й зіграли більшу роль у безперервному постачанні армії всім необхідним. По закінченню війни газогенераторні установки почали демонтувати з автомобілів; нафтопродукти, що стали доступними й дешевими, поступово витісняли це, сподівалось, архаїчне джерело енергії. Однак торжество нафтопродуктів, як ми знаємо, дуже часто носило тимчасовий характер.

Нафтові кризи, що періодично трясуть економіку ряду капіталістичних країн, відродили інтерес до газогенераторних автомобільних двигунів. Великі роботи в цій області ведуться у Швеції, де створене спеціальне відділення в Інституті енергетичних і екологічних досліджень при Королівській академії наук. У Бразилії ще з 60-х років минулого століття існує фірма, що створює й реалізує на світовому ринку агрегати для газогенераторних автомобілів. Дуже цікавий досвід Філіппін, де компанія ГЕМКОР уже має на своєму рахунку близько тисячі випущених газогенераторних установок для автомобілів і рибальських судів. В еру генераторного газу вступають Нікарагуа, Танзанія, Гвінея, Таїланд, Індонезія.

Казкова піч впевнено завойовує континенти. У цей час великі роботи ведуть у напрямку вдосконалювання конструкції газогенераторних установок, підвищення тепловіддачі генераторного газу. Як затверджують фахівці, велике майбутнє у своєрідного гібрида газогенератора й дизеля: важкі вантажівки, що роблять далекі рейси, будуть при цьому споживати пальне, що складається на 80 % з генераторного газу й на 20 % з дизельного палива. Одне «заправлення» автомобіля дерев'яними «чурками» (розміри кожної не перевищують сигаретну пачку) дозволить подолати відстань приблизно в 1000 км: на 10 км шляху потрібно 10 кг деревини й менше 1 л дизельного палива. Маса самої газогенераторної установки при цьому ледве більше тонни. Наведені дані наводять на думку, що резерви підвищення ефективності газогенераторних автомобілів ще є.

Якщо в якості палива замість бензину використовувати природний газ, викид шкідливих компонентів зменшується майже в 5 раз. Ще в 40-х рр. XX ст. у Донбасі й в інших районах країни були побудовані газонаповнювальні станції, і велика кількість автомобілів переведена на газове паливо. Але... дешевшали нафтопродукти, став доступним бензин, і роботи з газового палива ждала та ж доля, що й роботи з альтернативних видів палива, — вони були припинені. Сьогодні, коли відроджується інтерес до газового палива, у розпорядженні фахівців сучасна техніка очищення, компресії й скраплення газу, високий ступінь автоматизації газопостачання. На автомобільних газонаповнювальних компресорних станціях (АГНКС) газ, що надходить безпосередньо з магістрального газопроводу, після очищення й сушіння стискають до 200 Па.

Більш ніж в 30 містах нашої країни, крім потужних стаціонарних АГНКС, створена мережа малогабаритних станцій, призначених для обслуговування автобаз. Залежно від потужності газонаповнювальні компресорні станції можуть у добу заправляти від 50 до 500 автомобілів. Моторним паливом, використовуваним на цих станціях, є нафтовий зріджений газ (пропан-бутан). Цікаві результати, отримані українськими фахівцями, по переведенню автомобілів на природний газ «середнього

тиску» — пробіг автомобіля на одній заправленій порції становить 150 км, однак в 2 рази скорочуються капітальні витрати, в 4 рази зменшуються експлуатаційні витрати. Сьогодні на території нашої країни функціонує приблизно 3000 спеціальних газорозподільних станцій (ГРС), призначених для заправки автомобілів газом «середнього тиску». Кількість їх щорічно збільшується.

Спеціально для постачання паливом автобаз створені пересувні автозаправники, які перевозять газ під тиском 320 Па. Ці заправники дозволяють постачати автомобілі газом високого, середнього й низького тиску.

Ефективність використання моторного палива із пропан-бутану можна підвищити шляхом його скраплення при температурі мінус 161 °С. Основна перевага зрідженого природного газу (ЗПГ) — його компактність. Завдяки скрапленню в 640 раз знижується об'єм газу, що в значній мірі спрощує транспортування палива на далекі відстані.

В Україні десятки тисяч вантажних автомобілів переведені на паливо зі зрідженого газу, розроблені модифікації ряду марок автобусів, успішно експлуатуються легкові автомобілі, у багажниках яких розташований балон з зрідженим газом місткістю 45-90 л.

Розвинена система газопроводів у нашій країні, найбагатші розвідані й експлуатовані запаси газу служать сприятливими передумовами для використання його в якості моторного палива. Встановлено, що ресурс двигунів, що працюють на газовому паливі, на 30...40 % більше, ніж працюючих на бензині. Газ більш стійкий до детонації, удвічі збільшується термін служби моторного масла й на 50 % — свічок запалювання. Разом з тим широкому використанню газу як палива автомобілів перешкоджає ряд усе ще невирішених проблем. По-перше, газ не забезпечує необхідні пускові властивості двигунів при низьких температурах, у результаті двигуни доводиться обладнювати додатковим пусковим обладнанням, що працюють на бензині. По-друге, система живлення газом досить добре відпрацьована для карбюраторних двигунів, але потребує істотних змін стосовно до дизелів. По-третє, для створення розгалуженої мережі газозаправних станцій будуть потрібні більші капітальні вкладення. Проте, сьогодні у світі кілька мільйонів автомобілів працюють на зрідженому пропан-бутановому газі, парк газобалонних автомобілів нараховує більш мільйона екземплярів. Кількість газобалонних автомобілів збільшується з року в рік.

9.3. Біоенергетика на автотранспорті.

У тропічних лісах Південної Америки дуже поширена рослина копайбу із сімейства бобових. Воно в більших кількостях містить рідину, багату вуглеводнями, надзвичайно близьку по своєму складу до дизельного палива. Цю рідину практично без якої-небудь додаткової обробки можна заливати в паливні баки дизельних автомобілів. Дивний приклад того, як у результаті фотосинтезу формується продукт, на створення якого в індустріальних умовах людей затрачає стільки сил і засобів! Там же, у Південній Америці, культивують плантації цукрового очерету й деяких інших рослин для виробництва одного із сучасних видів моторного палива — етилового спирту.

А тепер по порядку. Добре відомо, що спирти як моторне паливо відрізняються високою стійкістю до детонації й відмінним згорянням. При роботі на спирті потужність двигуна підвищується, цей ефект часто використовують автогонщики. Однак необхідно пам'ятати, що внаслідок низької теплоти згоряння витрата спирту в порівнянні з бензином збільшується

в 1,5 рази, а сильне випаровування спирту затрудняє запуск двигуна при низьких температурах.

Різні дикі й культурні рослини, деревина, відходи сільськогосподарського виробництва можуть служити сировиною у виробництві етилового й метилового спиртів. У нашій країні відразу після війни було організоване виробництво гідролізного етилового спирту з відходів деревообробки: з 1 т виробляють 100...120 л спирту. По суті, маленький лісопилний завод із двома пилорамами за рік робить таку кількість тирси, яке достатнє для випуску 1 млн л спирту.

У США етиловий спирт (або етанол) виробляють із відходів сільськогосподарського виробництва, залишків переробки цитрусових на консервних заводах, вичавків буряка на цукрових заводах і т.д. (приблизно 23 млн м³ етанолу в рік).

Бразилія — одна з лідируючих країн світу по виробництві етанолу з біомаси для забезпечення транспорту моторним паливом. Уже діє експериментальна установка комплексного використання біомаси в Кайсонсе (штат Байя), яка поряд з виробництвом електроенергії випускає спирт — замітник бензину — і як побічні продукти — газ і добрива. Зовсім недавно Бразилія витратила на імпорт нафти (власної нафти в цій країні мало) значно більше коштів, чим одержувала від продажу на зовнішньому ринку найважливіших продуктів національного експорту: цукру й кави. Сьогодні ж у Бразилії створено багато заводів, що виробляють етанол із зеленої маси (характерний приклад вдалого застосування методів фіто-енергетики). Передбачалося, що до початку XXI ст. половина нафти, що витрачається в цій країні, буде замінена спиртом. Проведена в країні компанія по заміні бензину спиртом у якості автомобільного палива дозволяє щорічно заощаджувати 2 млн дол. США, які довелося б витратити на ввіз нафти. Тільки чотири з 100 продаваних у Бразилії автомобілів працюють на бензині, інші — на спиртовому паливі, одержуваному із цукрового очерету. У зв'язку з тим, що закон вимагає, щоб ціна нового палива не перевищувала 65 % вартості бензину, на виробництво спирту з державного бюджету поки виділяються щорічно субсидії в розмірі 250 млн дол.

Автомобілебудівники Бразилії активно включились у фіто-енергетичну програму одержання моторного палива: понад 50 млн дол. США витрачено на розробку автомобільних двигунів, що працюють винятково на спирті.

У європейських країнах виробництво етилового спирту як замітника бензину не цілком виправдане економічно, оскільки вартість вихідної сировини велика. Більш перспективний тут метилової спирт (метанол), який виробляють із торфу, дешевого вуглю, деревних відходів і ін. Однак метанол — досить токсичний продукт і досить агресивний до алюмінієвих сплавів і ущільнювальним матеріалам. Тому метанол слід використовувати як паливо не в чистому виді, а в суміші з бензином. Але не тільки в європейських країнах вигідно заправляти бензобаки метанолом і його сумішами. У Новій Зеландії зданий в експлуатацію перший завод з виробництва синтетичного бензину з метанолу за новою технологією фірми «Собіл». Очікується, що завод забезпечить автомобільним бензином більш половини споживачів.

Спирт як моторне паливо застосовують в автотранспорті в «чистому» так званому вигляді, а також у суміші з бензином (у різних пропорціях). Така суміш одержала назву «газохол». Голландськими вченими розроблене спеціальне обладнання, що дозволяє заправляти автомобілі як звичайним бензином, так і спиртом або ж їх сумішшю (газохол) у будь-яких пропорціях.

У США всіляко заохочується застосування газохолу в якості моторного палива: відмінний податок на газохол; фірми, що організують виробництво етилового спирту з рослинних відходів, одержують субсидії й кредити. Американські фахівці встановили, що при використанні бензину з 10%-ною добавкою етанолу щорічна економія нафти, може скласти 1,8 млн т. У Бразилії 40 % автомобільного парку країни переведене на рідке паливо із спирту, інші автомобілі будуть працювати на газохолі.

Однак досить про двигуни, що працюють на спирті. Методи фітоенергетики дозволяють для виробництва палива виділяти паливні вуглеводні із соку рослин. Англійська фірма «Лід фрї кемікалз» виробляє бензин і дизельне паливо з морської капусти. Лауреат Нобелівської премії Мелвін Кельвін вважає, що молочай, будяк і інші бур'янисті трави є відмінною сировиною для виробництва нафтоподібної рідини (не менше 1,5 тис. л з 1 га). Фахівці вважають, що в XXI ст. рідке паливо із зеленої маси задовольнить значну частку потреб людини в нафтопродуктах.

9.4. Різновидності експлуатаційних матеріалів.

Автомобільний транспорт України використовує значну частину вироблених у країні продуктів переробки нафти й газу. Як і раніше гостро стоїть проблема раціонального й еко- номної витрати пально-мастильних матеріалів. Так, наприклад, у структурі собівартості автомобільних перевезень витрати тільки на паливо й мастильні матеріали становлять більше 20 %. Однак ці витрати суттєво коливаються залежно від рівня організації їх використання.

Правильний вибір і вміле застосування експлуатаційних матеріалів багато в чому визначають надійність і термін служби техніки, витрати праці на її обслуговування й ремонт, витрати самих матеріалів. Помилка, наприклад, при виборі моторного масла, може привести в найкращому разі до скорочення терміну служби двигуна, а в гіршому — до виходу його з ладу.

Вибрати й належним чином застосувати на автомобільній техніці моторне, трансмісійне або гідравлічне масло — справа не проста. Воно ускладнюється ще й тим, що часто технічною документацією на деякі машини передбачається велика кількість марок мастильних матеріалів. Тому їх уніфікація й обґрунтоване застосування заміників мають велике значення для спрощення експлуатації й забезпечення більш надійної й довговічної роботи автомобільної техніки.

У той же час в автомобілі є набагато більше вузлів і механізмів, що працюють не з моторними маслами, а із пластичними мастилами, головною властивістю яких є втримання змачень на поверхні тертя й тривалий термін служби. Асортименти пластичних мастил дуже широкий, і незважаючи на наявність універсальних марок деякі вузли вимагають спеціальних мастил. Тому грамотне використання техніки й тут припускає правильний вибір мастильних матеріалів. В Україні й за кордоном пластичні мастила звичайно виготовляють на основі мінеральних масел. Для одержання мастил різного призначення, працездатних у широкому діапазоні температур, застосовують синтетичні рідини. Із цією метою найбільш часто використовують поліорганосилоксани (силікони), а також синтетичні вуглеводні, поліглі-коли й ін.

Застосування матеріалів більш високої якості, чим потрібно, веде до невиправданого підвищення витрат на них, і в той же час у цьому випадку підвищена

вартість не буде реалізована, тому що дана конструкція механізму, агрегату й автомобіля в цілому не розрахована на матеріал з такими властивостями.

Застосування ж матеріалу з більш низькими якістьми неминує приводить до скорочення термінів служби агрегатів і самого автомобіля, а також до перевитрати самих матеріалів.

Одне з важливих напрямків створення автомобіля ХХІ ст. — матеріалознавство. Протягом ряду років не дає спокою автомобілебудівникам ідея створення керамічного двигуна. Що й говорити, ідея, насправді, приваблива: кераміка має високу теплостійкість, і залежно від її складу температура плавлення коливається від 1500 до 21 000 °С. Добре відомо, що чим вище температура згоряння в автомобільному двигуні, тим більше пробіг розраховуючи на 1 л палива. Керамічний автомобільний двигун може працювати практично без системи охолодження. Однак висока крихкість кераміки і її недостатня міцність є основними перешкодами на шляху створення таких двигунів. У США і Японії щорічно затрачається по 100 млн дол. США на науково-дослідні роботи з поліпшення властивостей керамічних матеріалів. Час від часу в пресі з'являються сенсаційні повідомлення із цього приводу, але сьогодні, мабуть, передчасно говорити про надійний ДВЗ із кераміки. У цьому зв'язку великою удачею можна вважати результати робіт австралійських учених по створенню частково стабілізованого цирконію — кераміки, що володіє самозахисним механізмом, що запобігають поширення тріщин. У США завершується розробка двох великих проектів (фірми «Форд моторз» і «Дженерал моторз») газотурбінного двигуна.

У Японії компанія «Ніссан» уже випустила перші зразки дизельних і газотурбінних двигунів з керамічними частинами. Відомі роботи з армування керамічними волокнами поршнів циліндрів, у результаті чого різко знижуються втрати теплоти, а також по застосуванню керамічних насадок на кулачках розподільних валів двигунів.

З кожним роком збільшується об'єм застосування в конструкціях автомобілів пластичних мас. Переваги пластмас незаперечна: мала щільність, висока питома міцність, прекрасна технологічність, корозійна стійкість. Боротьба за зниження маси й підвищення паливної економічності автомобілів обумовлює розширення використання легких сплавів. У цей час чавун у ряді відповідальних деталей замінюють алюмінієвими сплавами. Згідно з повідомленням «Бізнес Уік» (Нью-Йорк, США) використання конструкційних пластмас в американському автомобілебудуванні щорічно зростає на 12...15 %. Розраховуючи на один автомобіль очікувана частка пластичних мас досягнеться в середньому 135 кг. Приблизно така ж тенденція характерна для автомобілебудівної індустрії інших розвинених країн.

Питання ефективного й раціонального використання палива й мастильних матеріалів настільки важливі, що на цій основі виникла й розвивається спеціальна наука — хімотологія.

Хімотологія займається встановленням закономірностей, що визначають залежність між якістю пально-мастильних матеріалів (ПММ) і якістю роботи механізмів і машин, визначенням вимог до ПММ, розробкою їх нових сортів і методів випробувань, класифікацією й уніфікацією асортиментів ПММ.

На сучасному автомобілі кількість деталей, у яких є присутня гума, доходить до 500 одиниць. Враховуючи вартість гумовотехнічних виробів, особливо автомобільних шин, слід зазначити, що сучасний фахівець повинен мати знання про

те, як раціонально організувати їхнє правильне використання й уміле заощадження. Поряд з іншими гумовими матеріалами, застосовуваними на автомобільній техніці, у досліджуваних дисциплінах приділена особлива увага будові автомобільних шин.

Гарне лакофарбове покриття не тільки надає автомобілю гарний зовнішній вигляд, але й охороняє його кузов від контакту із зовнішнім середовищем і передчасного руйнування. Постійний вплив на корпус автомобіля снігу, дощу, солі в сукупності з піском і дрібними каменями приводять до старіння й поступовому руйнуванню покриття. Термін служби кузова легкового автомобіля до виходу його з ладу в середньому становить 6 років. Комплексна протикорозійна обробка сучасними захисними матеріалами дозволяє продовжити цей строк до 12 років і більше.

Широке застосування лакофарбових і захисних матеріалів також вимагає грамотного їхнього використання, для чого необхідно знати їх склад і призначення.

Питання для самоперевірки:

- 1. Яка основна мета пошуку альтернативних джерел енергії ?**
- 2. Що являють собою альтернативні види палива? Навести приклади.**
- 3. Що Ви знаєте про газове паливо ?**
- 4. Назвати, які Ви знаєте види біопалива, з чого його виготовляють, і в яких країнах набуло широкого використання ?**
- 5. На якій основі готують пластичні матеріали?**
- 6. Які матеріали, застосовувані на автомобільному транспорті, відносять до експлуатаційних?**

10. Класифікація підприємств автомобільного транспорту, їх характеристика.

10.1 Типи та класифікація автотранспортних підприємств (АТП).

В залежно від виробничих функцій підприємства автомобільного транспорту поділяються на:

- *автотранспортні (АТП),*
- *автообслуговуючі*
- *і авторемонтні.*

Автотранспортні підприємства здійснюють перевезення вантажів або пасажирів, а також усі виробничі функції по технічному обслуговуванню, ремонті, зберіганні і постачанню рухомого складу.



Рис.21 – Класифікація АТП.

По своєму призначенню автотранспортні підприємства поділяються:

- на *вантажні,*
- *пасажирські (легкові й автобусні),*
- *змішані*
- *і спеціальні* (швидкої медичної допомоги, пожежні, комунального обслуговування і т.п.).

По відомчій приналежності автомобілями можуть володіти підприємства

- *загального користування* (міністерство автомобільного транспорту),
- *підприємства і установи інших міністерств,*
- *кооперативи.*

По організації виробничої діяльності АТП поділяються на:

- *комплексні,* які здійснюють транспортну роботу, всі види технічного обслуговування (ТО) і технічного ремонту (ТР), зберігання рухомого складу.
- *і кооперовані,* включаючи головне підприємство і декілька його філій, діяльність яких розповсюджується на виробництво транспортної роботи і виконання найскладніших видів ТО і ремонту машин.

10.2 Організаційна структура типового АТП .

Організаційна структура типового АТП приведена на рис. 21.

Найбільш поширені комплексні АТП з кількістю автомобілів 200–400 одиниць. До кооперованих АТП відносяться автокомбінати. Вони налічують 700– 1000 одиниць рухомого складу та більше і складаються з головного підприємства і декількох філій (на 150–200 одиниць і більш), розташованих на інших територіях у районі обслуговування перевезеннями. Це сприяє скороченню порожніх пробігів автомобілів і ліквідації малоефективних дрібних підприємств. На головному підприємстві виконуються найбільш працездатні і складні види технічного обслуговування (ТО-2), діагностування і ПР всього рухомого складу, а також всі види ТО, ремонту і зберігання тієї частини рухомого складу, яка базується на основному підприємстві. У філіях проводяться зберігання рухомого складу, технічне обслуговування в обсязі ЩО і ТО-1 і нескладний поточний ремонт.

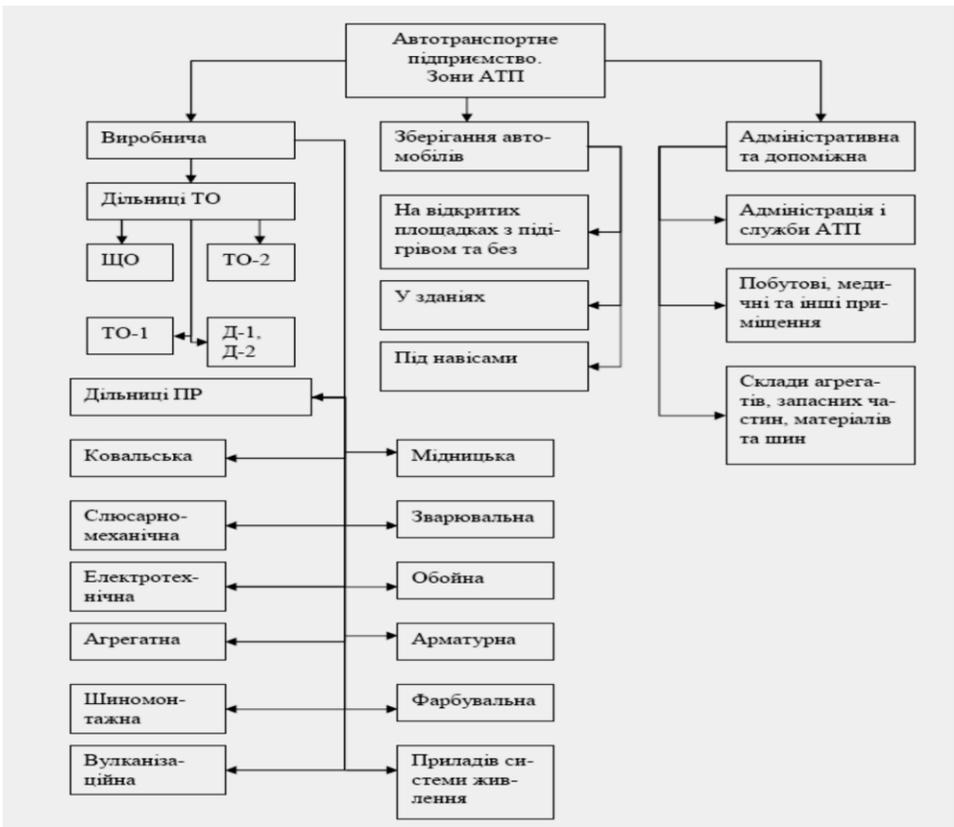


Рис. 22. Організаційна структура типового АТП.

10.3 Класифікація автообслуговуючих підприємств, їх організаційна структура.

До автообслуговуючих підприємств відносяться:

- бази централізованого технічного обслуговування (БЦТО),
- станції технічного обслуговування (СТО),
- гаражі (стоянки),
- автозаправочні станції (АЗС),
- motelі, кемпінги,
- пасажирські автостанції й автовокзали, вантажні автостанції.

Бази централізованого технічного обслуговування (БЦТО) призначені для централізованого виконання складних видів ТО і значного поточного ремонту рухомого складу, експлуатуємого в невеликих за розміром АТП (рис.23).

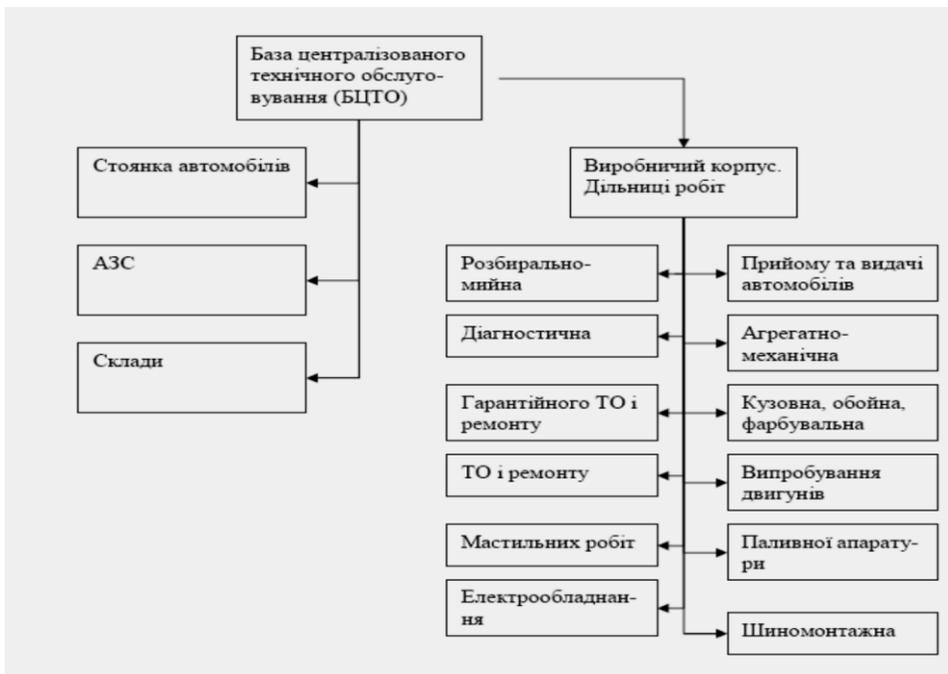


Рис. 23. Організаційна структура типової БЦТО.

В обсязі ремонтних робіт, що виконуються базами, входить заміна агрегатів, що вимагають капітального ремонту, на відремонтовані агрегати, що знаходяться в централізованому оборотному фонді бази. Крім того, на базах може бути організований централізований ремонт окремих механізмів, вузлів, агрегатів і приладів автомобілів.

Величина (потужність бази) вимірюється кількістю приписаних до неї автомобілів, яке в сучасних умовах повинне складати приблизно 1000–2000 машин. Залежно від типу приписаного рухомого складу бази можуть бути призначені для вантажних автомобілів, автобусів або легкових автомобілів.

Станції технічного обслуговування (СТО) призначені, в основному, для обслуговування автомобілів індивідуальних власників як в повному обсязі ТО і ПР,

так і їх окремих операцій, а також постачання їх запасними частинами, приналежностями й експлуатаційними матеріалами.

Вони поділяються на міські й придорожні.

Класифікація і типова структура приведені на рис. 24 і рис. 25.



Рис. 24. Класифікація СТО.

Гаражі (стоянки) є підприємствами для зберігання автомобілів. Найширше поширені стоянки для зберігання автомобілів індивідуального користування. Іноді на них виконують технічне обслуговування автомобілів індивідуальних власників.

Мотель – це комплекс придорожнього обслуговування, що включає готель, автостоянку, автосервіс, кафе, а іноді і автозаправну станцію (АЗС). Структура типового мотеля представлена на рис. 26.

Автозаправочні станції (АЗС) є підприємствами по постачанню автомобілів експлуатаційними матеріалами, переважно паливом, а також моторним мастилом, пластичні мастила, водою, охолоджувальною рідиною, і іноді повітрям чи азотом для шин.



Рис. 25. Організаційна структура типової СТО.

АЗС можуть бути спеціалізовані по роду автомобільного палива: бензинові, дизельні, газобалонні. Вони розділяються на міські і дорожні. Величина (потужність) заправних станцій вимірюється максимальною добовою кількістю заправок відповідним для міських станцій 150–1000 і для дорожніх 500–1500 заправок.

Останнім часом поновилися практика установки АЗС на території АТП, що мають більше 250 автомобілів. Це дозволяє скоротити простой автомобілів при заправці, понизити порожні пробіги.

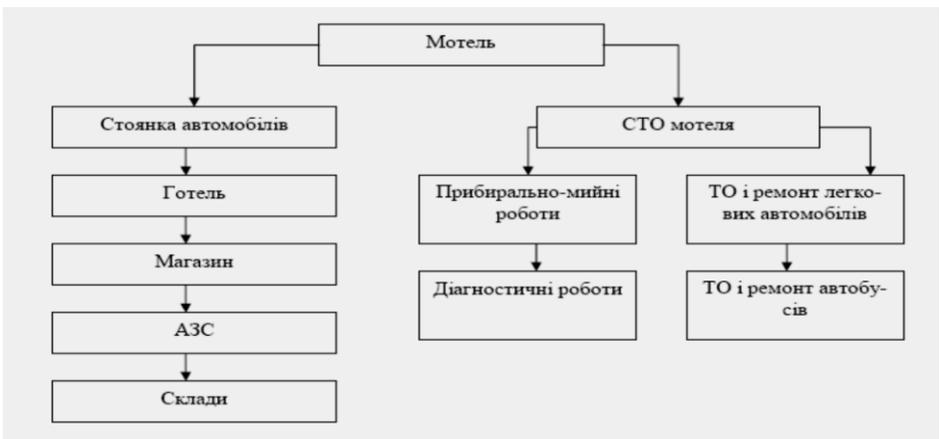


Рис. 26. Структура типового мотеля.

Пасажирські автостанції й автовокзали призначені для обслуговування міжміських автобусних і таксомоторних повідомлень. Автостанції споруджують у містах, населених пунктах, а також на окремих ділянках доріг з відносно малою інтенсивністю руху автобусів. Автовокзали, як правило, споруджуються у великих містах, де концентруються кінцеві пункти міжміських автобусних сполучень.

Автовокзал являє собою комплекс споруджень, що забезпечують обслуговування пасажирів і автобусних бригад. Для пасажирів влаштовують посадкові майданчики, зали чекання, квиткові каси і т.д. На автовокзалах обслуговують і транзитних пасажирів по змішаних перевезеннях (автобуси - залізниця - водний транспорт).

Вантажні автостанції призначені для збору, зберігання, комплектування й експедирування вантажів. Розмір станцій визначається вантажообігом і місткістю складів.

10.4 Типи авторемонтних підприємств.

Авторемонтні підприємства призначені для проведення капітальних ремонтів як окремих агрегатів, так і автомобілів в загалі. До них відносяться авторемонтні і агрегатно-ремонтні заводи, бази централізованого ремонту агрегатів (вузлів), спеціалізовані авторемонтні майстерні, шиноремонтні заводи, акумуляторні зарядно-ремонтні станції (рис. 27).

Виробничий процес ТО і ПР на АТП виконується в спеціальних зонах (цехах, дільницях), об'єднаних у виробничий корпус. Залежно від чисельності автомобілів, їх типу, виду перевозимого вантажу і інших чинників виробничий корпус може бути різним за площею і розташуванням зон і дільниць. Нові АТП будують по типових проектах, що розробляються проектними організаціями, з подальшою прив'язкою до конкретної земельної ділянки. У практичній діяльності існуючого АТП інженерно-технічною службі доводиться займатися, в основному, реконструкцією, розширенням і технічним переозброєнням виробничих корпусів (дільниць, зон).

Потреба в цьому може бути викликана тим, що збільшується обліковою кількістю автомобілів на АТП, їх новими модифікаціями, створення прогресивних технологій обслуговування або ремонту автомобілів.

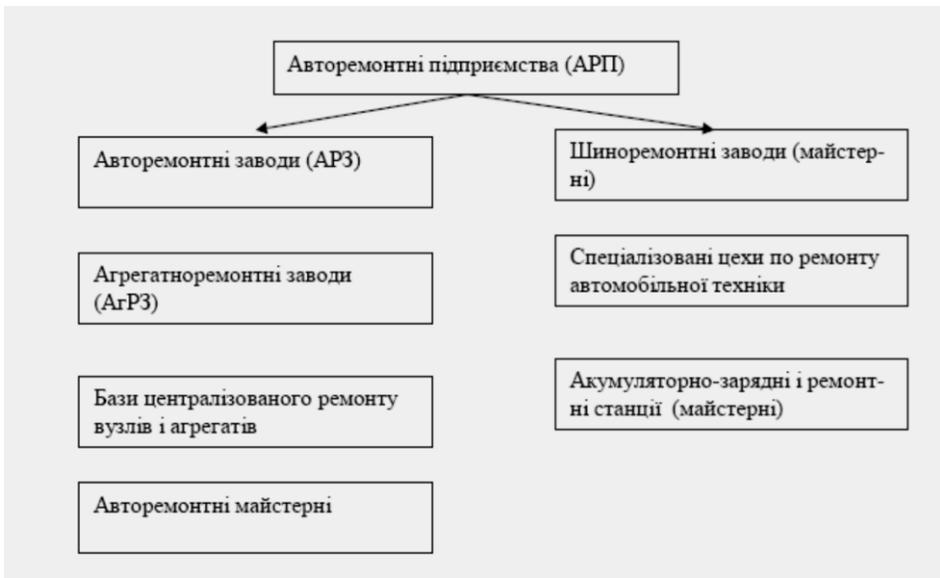


Рис.27. Типи авторемонтних підприємства.

Питання для самоперевірки:

1. На які три групи можна поділити підприємства автомобільного транспорту ?
2. По своєму призначенню, які існують автотранспортні підприємства ?
3. Які підприємства відносяться до автообслуговуючих ?
4. Для чого призначені, і які роботи виконуються на БЦТО ?
5. Які функції виконують СТО, гаражи(стоянки), АЗС ?
6. Які підприємства відносяться до авторемонтних ?

11. Технічне обслуговування.

11.1 Причини зміни технічного стану автомобіля при експлуатації.

Ми не раз стикалися з поняттям «старий автомобіль», «старіння автомобіля», давайте розглянемо що ж це:

Старіння автомобіля — це процес поступової і безперервної зміни властивостей, що викликаються під дією механічних, електричних, теплових і інших навантажень. Наявність таких навантажень визначається режимом роботи і умовами експлуатації автомобіля.

Найважливішими процесами фізичного старіння деталей автомобіля є:

- **втома,**
- **корозія**
- **і зношування.**

Втома — процес руйнування деталі під впливом багатократних навантажень, що повторюються. Руйнування пов'язане з виникненням втомних тріщин, розвиток яких пропорційно кількості циклів навантаження. Втомною міцністю в основному визначається довговічність рам, ресор, картерів мостів і інших деталей автомобіля.

Корозія — процес руйнування матеріалів унаслідок їх хімічної і електрохімічної взаємодії із зовнішнім середовищем. Корозійні поразки деталей завжди починаються з поверхні. Корозійною стійкістю багато в чому визначається довговічність кузова автобуса і легкового автомобіля.

Основною ж причиною зміни технічного стану механізмів автомобіля є - **зношування деталей** — процес поступової зміни розмірів, форми і стану поверхні деталі, що відбувається при терті. Зношування, крім порушень механічних зв'язків між деталями, спричиняє за собою порушення термодинаміки згорання в двигуні, запалення в електроустаткуванні, сумішоутворення в системі живлення і тому подібне. Зношуванню деталей часто супроводять деформації, накопичення втомної напруги і тому подібне.

Зношування супроводжується як механічними, такі фізико-хімічними явищами, що ускладнюються тим, що на них істотний вплив робить проміжне середовище (мастило, повітря) і чинники навколишнього середовища: температура, вологість і запиленість повітря, дія сонячних променів і так далі.

Основна причина зношування деталей автомобіля — **тертя ковзання і кочення**. Поверхні тертя мають мікронерівності, розміри яких залежать від точності обробки. При терті взаємодіють мікронерівності поверхонь, що труться, між собою і з абразивними частинками, що потрапили в масло. Руйнування декількох шарів мікронерівностей приводить до макропошкоджень, тобто змін форм поверхні. Тертя ковзання в двигуні відбувається між поршневим кільцем і дзеркалом циліндра, між шийками, колінчастого валу і підшипниками; тертя кочення — в шарико- і роликопідшипниках.

У механізмах автомобіля можуть бути одночасно два види тертя. Наприклад, робота шестерень коробки передач супроводжується тертям кочення і ковзання. Залежно від умов і режиму тертя, від якості поверхонь, що труться, змащувальних матеріалів і дії зовнішнього середовища характер зношування деталей механізмів автомобіля може бути різним.

Знос — це результат зношування, що виявляється у вигляді зміни розмірів, форми і стану поверхні деталі. З метою виявлення основного процесу руйнування поверхні управління їм розроблені класифікації видів зносу.

Розрізняють механічне, корозійно-механічне і зношування під дією електричного струму.

Механічне зношування визначається різанням, виламуванням частинок, пластичною деформацією і тому подібне. Найбільш поширений вид механічного зношування — абразивне зношування.

Абразивним називається зношування поверхні деталі у результаті дряпання твердихчастинок, які мають різну форму і по-різному орієнтовані своїми гострими ребрами доповерхні, що зношується. Одні з них надають ріжучу дію, а інші пластично деформують м'якший матеріал, залишаючи сліди у вигляді видавлених рисок. В результаті багатократного переміщення частинок відбувається поступове руйнування поверхневого шару деталі.

Абразивні частинки можуть потрапляти на поверхні, що труться, разом з повітрям, паливом, мастилом і тому подібне. До абразивного зношування у поєднанні з іншими видами схильні практично всі деталі автомобіля, що труться.

Зношування внаслідок пластичної деформації характеризується тим, що при підвищених навантаженнях і температурах деталей інтенсивно деформується з утворенням пластично видавлених рисок або із зняттям стружки (пластичне різання) Поверхностні шари металу поступово переміщуються під дією сил тертя у напрямі ковзання. В цьому випадку зношування може відбуватися без втрати ваги, але при зміні розмірів. Цей вид зношування характерний для підшипників ковзання, втулок шатуна, боишек поршня і інших деталей.

Зношування при крихкому руйнуванні характеризується тим, що поверхневий шар одного з металів, що труться, в результаті тертя і супутніх йому пластичних деформацій інтенсивно наклепує і стає крихким. Порушення зв'язків поверхневого шару з основною масою металу приводить до його руйнування з утворенням сколовши. Зносу при крихкому руйнуванні піддаються кільця кулькових і роликових підшипників, зуби шестерень і інші деталі.

Схоплювання металу і перенесення його з однієї деталі на іншу, вирівнювання частинок з поверхні однієї деталі і налипання або на кивання на іншу, заїдання зв'язаних деталей унаслідок виникнення молекулярного зчеплення між поверхнями, що труться є впадшипниках ковзання, втулках валів, поршнях та інших деталях, особливо в процесі припрацювання механізмів. При інтенсивному зчепленні металів здійснюється процесна шарування шару менш міцного металу на поверхню більш міцного.

До механічного також відносяться і ерозійне і кавітація зношування, які викликаються взаємодією потоків рідин або газів з поверхнями деталей.

Ерозія— процес вимивання і вирива окремих частинок матеріалу внаслідок тертя потоку рідини або газу і їх ударів об поверхню. Прикладом ерозії може бути зношування паливної апаратури дизельних двигунів, жиклерів карбюраторів, випускних клапанів двигуна.

Кавітація — це утворення, а потім і поглинання парогазових бульбашок в рухомій рідині при певному співвідношенні тиску і температур в змінних напрямках руху потоку. Руйнування бульбашкамисупроводжується гідравлічними ударами по поверхні деталі і утворенням каверн (порожнин). Руйнування під дією кавітації іноді

спостерігається у водяних насосах, на зовнішніх поверхнях мокрих гільз циліндрів двигуна і в інших деталях автомобіля.

Корозійно-механічне зношування супроводжується явищами хімічної дії середовища (кисню, газів, кислот, лугів) з матеріалом деталей, що труться. Взаємодія середовища з поверхневими шарами металу приводить до утворення нових хімічних з'єднань, які різко змінюють властивості активних шарів металу, що труться. При цьому поверхні, що труться, зношуються унаслідок періодичного утворення і руйнування менш міцного шару. Корозійно-механічному зношуванню піддаються циліндри двигуна, вкладиші підшипників, шийки колінчастого валу та інші деталі унаслідок дії сірної, сірчистої і органічної кислот.

Зношування під дією електричного струму (електроерозійне зношування) поверхні виникає в результаті дії розрядів при проходженні електричного струму.

Залежно від умов роботи одна і та ж деталь може піддаватися одночасно дії декількох видів зношування. Наприклад, верхня частина циліндра двигуна піддається одночасно механічному і корозійно-механічному зношуванню.

Інтенсивність зношування поверхневих шарів має певні закономірності (рис. 28.).

Величина зносу підвищується протягом всього пробігу L автомобіля до граничного стану деталі, але інтенсивність зношування різна на різних етапах роботи.

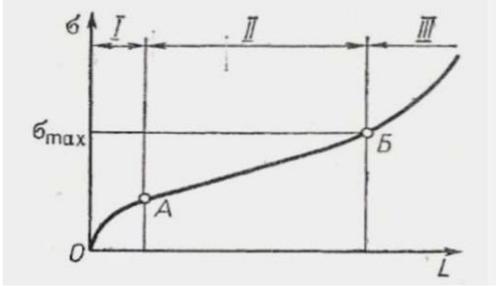


Рис.28. Залежність зносу та інтенсивності зношування деталей автомобіля від пробігу

У початковий період роботи (прироблення) зношування деталей протікає вельми інтенсивно (ділянка OA) до деякого значення. Потім переходить в зону сталого зношування (ділянка AB), різко зростає і переходить в аварійне зношування. У міру прироблення знижується інтенсивність зношування унаслідок збільшення площі поверхонь за рахунок зносу, а також зміни мікрогеометрії поверхонь деталей і питомого тиску, що труться.

Зношування на ділянці AB називається нормальним (природним). Воно характеризується постійністю умов роботи тертя і швидкості зношування даного сполучення.

Після крапки B зношування різко збільшується за рахунок збільшення зазору між поверхнями, що труться, зростання динамічних навантажень, погіршення мастила і ін. Отже, збільшення зазорів між деталями повинне бути обмежене.

Якщо працююче сполучення розібрати, то після збірки інтенсивність зношування збільшиться в порівнянні з первинною за рахунок нового прироблення його деталей. Таким чином, розбирання автомобіля і його елементів повинне проводитися тільки у разі крайньої необхідності.

11.2 Основні чинники, що впливають на зміну технічного стану автомобілів.

На технічний стан автомобіля впливають конструктивні, технологічні, експлуатаційні і інші чинники.

Конструктивні чинники визначаються формами і розмірами деталей (від них залежить питомий тиск на поверхню деталі, концентрація напруги, ударна і втомна міцність металу); жорсткістю конструкції, тобто властивістю деталей, особливо базових, трохидеформуватися під впливом сприйманих навантажень; точністю взаємного розташування поверхонь і осей спільно працюючих деталей; правильним вибором посадок, що забезпечують надійну роботу сполучень, і ін.

Технологічні — це чинники, залежні від якості матеріалів, використовуваних для виготовлення деталей, застосування відповідної термічної обробки їх і складальних робіт (центрівка, співвісна, регулювання зазорів, якість кріплення) і так далі.

Експлуатаційні чинники залежать від дорожніх, транспортних і кліматичних умов. Вони найбільшою мірою впливають на технічний стан автомобілів. Дорожні умови характеризуються типом, станом і міцністю покриттів, подовженим профілем дороги, режимом руху, видимістю і так далі. Кліматичні, у різні періоди роки визначаються температурою і вологістю повітря, атмосферним тиском, кількістю опадів, силою танапрямом вітру, тривалістю снігового покриву. Транспортні умови включають об'єм і відстань перевезень, умови вантаження і розвантаження, особливості організації перевезень, умови зберігання, обслуговування і ремонту автомобілів.

Залежно від умов експлуатації змінюються швидкісні і навантажувальні режими деталей, механізмів і агрегатів автомобілів і термін їх безвідмовної роботи. Наприклад, на коротких маршрутах частіше користуються зчепленням, гальмами, перемикають передачі, унаслідок чого збільшується вірогідність їх відмов.

При експлуатації автомобілів у важких дорожніх умовах збільшуються навантаження деталі автомобіля, викликаючи прискорене зношування, втому металу, порушення стабільності кріплень і регулювань, а у ряді випадків поломку деталей тертям ходової частини і рульового управління. Різні дорожні умови впливають на зміну характеру дії навантажень. Вібрації рами унаслідок нерівностей дороги ослабляють заклепувальні з'єднання, порушують співвісну двигуна і коробки передач, викликають додаткові навантаження в корпусах. Вібрація автомобіля прискорює знос і приводить до поломки кріпильних деталей карданної передачі, радіатора і підвіски.

Пониження температури навколишнього повітря, погіршення із стояння дорогі внаслідок сніжних занесень або бездоріжжя викликають додатковий передчасний знос або поломки деталей автомобіля (знос шліців, вилок, шпильок і підшипників хрестовини, зріз шпильок кріплення підвісної опори і ін.).

З метою зменшення впливу кліматичних умов на протікання робочих процесів автомобіля створені спеціальні змащувальні матеріали. Робота автомобіля на вологих дорогах, а також в умовах вологого клімату викликає корозію деталей підвіски, рами, кузова, крил, кабіни і тому подібне.

На термін служби силових передач автомобіля істотно впливає їх тепловий режим. Він визначається температурою повітря, ступенем завантаження автомобіля, його швидкістю і залежить від довжини поїздки, тривалості простою під вантаженням

і вивантаженням, якістотехнічного обслуговування в процесі роботи і іншими показниками.

В процесі роботи і зберігання автомобіля ряд його агрегатів і деталей знаходяться в постійній взаємодії з експлуатаційними матеріалами. Властивості цих матеріалів і умови їх застосування позначаються на процесі зношування і корозії деталей, витраті масла, продуктивності автомобіля. Вживані експлуатаційні матеріали повинні відповідати конструктивним і технологічним особливостям агрегатів автомобіля, їх технічному стану і умовам експлуатації.

Значний вплив на технічний стан автомобіля надає якість його водіння, від якого залежать динамічні навантаження в деталях трансмісії автомобіля. Найбільш дієві режими рушання з місця у разі застрягання автомобіля. При різкому включенні зчеплення крутний момент, що прикладається до трансмісії, може значно перевищити максимальний крутний момент двигуна з урахуванням коефіцієнта запасу. Цим пояснюються поломки в трансмісії автомобіля, що працює в умовах поганих доріг.

11.3 Класифікація відмов.

Відмови і несправності автомобіля можна класифікувати по різних ознаках залежно від поставленого завдання.

По джерелу виникнення відмови автомобіля можна **розділити на конструктивні, технологічні, експлуатаційні і знос.**

Конструктивні відмови пов'язані з недосконалістю конструкції автомобіля — невдало вибрана конструктивна схема автомобіля і його агрегатів, невідомі умови експлуатації, погано захищені деталі від попадання абразивів вологи і так далі.

Технологічні відмови виникають внаслідок неправильно призначеної технології виготовлення деталі, неякісного матеріалу, низької культури виробництва і так далі.

Експлуатаційні відмови — наслідок неправильної експлуатації автомобіля або його елементів, порушення режимів ТО і інших чинників. Природне зношування і старіння металів або інших матеріалів викликають відмови **зносу**.

По характеру процесу відмови автомобіля ділять на **поступові і раптові**.

Відмову, якій передують поступова зміна якого-небудь параметра або властивості, називають **поступовою** (поломка корінного листа ресори в результаті накопичення втомних пошкоджень), а відмова, виникнення якої практично можливо в будь-який період експлуатації (залежить тільки від випадкових чинників) — **раптовою** (наприклад, прокол шини).

Багато раптових відмов є такими лише за формою виникнення, і їх прогнозування залежить від рівня знань фахівця, контрольно-діагностичних засобів і економічної доцільності їх застосування.

Тому в групі раптових відмов доцільно виділити підгрупу **умовно-раптових відмов**, що виникають в результаті такої поступової зміни параметрів технічного стану, який в даний період вивчений недостатньо і не може бути зафіксовано існуючими приладами і методами.

До цієї групи відносяться також несправності і відмови, які в процесі експлуатації фіксувати недоцільно по економічних причинах. Встановлено, що близько половини відмов відноситься до поступових, з яких 60—65 % безпосередньо залежать від регулярності якості ТО. Кількість умовно-раптових відмов складає близько 20 %. Група умовно-раптових відмов — це резерв профілактичних дій, все ширше

вживаних у міру вдосконалення конструкції автомобілів і використання ефективних контрольних діагностичних засобів.

Процес технічної підготовки автомобілів слід розглядати як єдину систему, що складається з технічної підсистеми (автомобіль), операторів (водії) і виконавців робіт (ремонтно-профілактичні робочі механіки, майстри). Це дозволить оволодіти методами підвищення якості ремонтно-профілактичних робіт, виконати аналіз трудових процесів профілактики і ремонту автомобілів, врахувати експлуатаційно-технічні характеристики техніки і психофізіологічні особливості виконавців робіт, поліпшити ефективність використання автомобілів і підвищити безпеку дорожнього руху.

11.4 Види технічного обслуговування.

Роботи по підтриманню і відновленню працездатності поділяються на дві великі групи: технічне обслуговування і ремонт.

Необхідність підтримки високого рівня працездатності вимагає, щоб більша частина несправностей і відмов була попереджена, тобто працездатність виробу була відновлена до появи несправності, тому в даному випадку завдання полягає головним чином в попередженні виникнення відмов і несправностей. Це вимагає регламентації ТО, тобто регулярного (за планом) виконання визначених операцій із встановленою періодичністю і трудомісткістю.

В Україні ТО і ремонт автомобілів, так само як і інших механізмів (сільськогосподарських машин, верстатів, транспортних засобів і т. д.), **проводять на планово-запобіжній основі.**

Відповідно до неї ТО носить *попереджувальний характер* виконується регулярно після певного напрацювання (пробігу) автомобіля, а ремонт, як правило, виконується по потребі, тобто після виникнення несправності. Таким чином, дана стратегія підтримки працездатності машин носить профілактичний характер для попередження відмов і несправностей і відновлення технічного стану автомобілів до початкового або близького до нього.

Технічне обслуговування (ТО) — це комплекс операцій (операція) для підтримання автомобіля в працездатному чи справному стані під час використання його за призначенням, стоянки, зберігання або транспортування. ТО як профілактичний захід здійснюється примусово в плановому порядку через точно встановлені періоди використання автомобіля.

За періодичністю, переліком і трудомісткістю виконуваних робіт розрізняють такі види ТО автомобілів:

Види технічного обслуговування

- щоденне технічне обслуговування (ЩО) (проводиться щоденно після заїзду в парк);
- технічне обслуговування № 1 (ТО-1);
- технічне обслуговування № 2 (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО) проводиться навесні і восени при переході на літній та зимовий періоди експлуатації.

Щоденне технічне обслуговування (ЩО) передбачає:

- контроль стану автомобіля;
- підтримання належного зовнішнього вигляду;
- заправлення паливом, мастильним матеріалом та охолоджувальною рідиною.

Для автомобілів зі спеціальними кузовами в ЩО входить санітарне оброблення кузова. ЩО виконують після закінчення роботи автомобіля або перед виїздом його на лінію. В разі зміни водіїв на лінії автомобіль оглядають і перевіряють його технічний стан.

Перше (ТО-1) та друге (ТО-2) технічні обслуговування передбачають такі роботи:

- контрольні-діагностичні,
- кріпильні,
- регулювальні,
- мастильні,
- інші, спрямовані на запобігання та виявлення несправностей автомобіля, зниження інтенсивності спрацьовування його деталей, економію палива, мастильних матеріалів, зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, забезпечення безвідмовної роботи автомобіля в межах установлених пробігів.

Періодичність ТО-1 і ТО-2 визначається пробігом автомобіля, що встановлюється залежно від умов його експлуатації (табл. 1.). В період обкатування нового автомобіля встановлюють менший пробіг між ТО-1 та ТО-2.

Таблиця 4.

№ п/п	Автомобілі	Періодичність ТО (км. пробігу)	
		ТО-1	ТО-2
1	легкові	4000	16000
2	вантажні	3500	14000
3	автобуси	3000	12000

Сезонне технічне обслуговування (СО) виконують двічі на рік для підготування автомобілів до експлуатації в холодну й теплу пори року й, як правило, суміщують з черговим технічним обслуговуванням. СО передбачає:

- заміну сезонних сортів мастильних матеріалів і охолоджувальних рідин;
- промивання відповідних систем;
- установлення або зняття втеплювачів і приладів передпускового підігрівання двигунів;
- інші роботи.

Усі роботи, пов'язані зі ЩО та ТО-1 рухомого складу, слід здійснювати у міжзмінний час.

Для виконання технічного обслуговування на автотранспортних підприємствах (АТП) є спеціально пристосовані й обладнані приміщення-профілакторії.

11.5 Організація технічного обслуговування.

На виробничо-технічній базі ТО й ремонту, що обслуговує великий парк рухомого складу, існує необхідність виконання робіт на спеціалізованих постах. Спеціалізований пост — це пост, на якому реалізується типовий технологічний процес певного виду. Наприклад, пости мащення, ТО-2, поточного ремонту по заміні агрегатів, діагностики і т.п.

Спеціальні пости організують для особливих технологічних процесів, специфічних робіт або рухомого складу (санітарна обробка, вимірювання об'єму цистерн, застосування пристосувань для ТО й ПР автомобілів особливо великої вантажопід'ємності й ін.).

Завдяки спеціалізації виробництва досягаються більш високі показники якості виконуваних робіт і продуктивності праці. На кожному із спеціалізованих постів встановлюється однорідне встаткування й підбираються виконавці з відповідною кваліфікацією. Спеціальні й спеціалізовані пости мають найбільший рівень механізації робіт і рівень пропускну здатності, але на них можна виконувати технологічні операції обмеженої номенклатури. Тому спеціальні й спеціалізовані пости організують на автотранспортних підприємствах з великою чисельністю рухомого складу, на спеціалізованих виробництвах і головних підприємствах автотранспортних об'єднань.

Перевагою технічного обслуговування на універсальних постах є можливість виконання на кожному пості різного об'єму робіт, обслуговування автомобілів різних моделей, виконання ТО й ПР різної тривалості.

Недоліки даної форми організації робіт:

- необхідність багаторазового дублювання технологічного обладнання, що обмежує можливість оснащення підприємства високопродуктивними засобами праці;
- підвищення витрат на ТО й ПР автомобілів і технологічне обладнання; потрібні ремонтники більш високої кваліфікації із поєднанням суміжних професій.

Технічне обслуговування легкових автомобілів, що належать населенню

Експлуатація легкових автомобілів, що належать населенню в порівнянні з експлуатацією легкових автомобілів загального користування має ряд особливостей, до яких належать:

- менша інтенсивність експлуатації;
- незначні середньорічні пробіги;
- менші швидкості руху й навантаження;
- тривалі простой в умовах безгаражного зберігання;
- значно більший термін служби автомобілів;
- більші відстані туристських поїздок у літню пору року;
- більш низька кваліфікація водіїв;
- ретельний догляд за зовнішнім виглядом автомобілів, часткове проведення ТО й ремонту силами власників, застосування в основному індивідуального методу ремонту агрегатів і вузлів;
- заміна зношених агрегатів і вузлів на нові.

Основою організації робіт на станціях ТО автомобілів є Положення про технічне обслуговування й ремонті легкових автомобілів.

Дане положення обов'язкове для всіх станцій ТО автомобілів, що мають ліцензію на виробництво ТО й ремонт таких автомобілів.

Технічне обслуговування на станції ТО автомобілів включає наступні види робіт: контрольно-діагностичні, кріпильні, регулювальні, електротехнічні, роботи по системі живлення, заправні, мастильні й ін.

По періодичності, переліку й трудомісткості виконання робіт з ТО легкових автомобілів поділяються на ті ж види: щоденне технічне обслуговування (ЩО); періодичне технічне обслуговування (ТО), сезонне обслуговування (СО).

Щоденне обслуговування включає заправні роботи й контроль, спрямований на щоденне забезпечення безпеки й підтримка належного зовнішнього вигляду автомобіля. Здебільшого ЩО виконується власником автомобіля перед виїздом, у дорозі або після повернення на місце стоянки.

Технічне обслуговування передбачає виконання певного об'єму робіт через встановлений експлуатаційний пробіг автомобіля.

Сезонне обслуговування передбачає виконання ТО й додаткові операції по підготовці автомобіля до зимової або літньої експлуатації згідно з рекомендаціями заводів-виготовлювачів.

Для якісного виконання ТО й ПР станції ТО автомобілів оснащуються необхідними постами, обладнанням, приладами, пристосуваннями, інструментом і оснащенням, технічною документацією.

У нашій країні, як і в більшості закордонних країн, режим ТО легкових автомобілів регламентується сервісною книжкою, виданою при продажі автомобіля. Сервісна книжка є основним документом, що визначає режим обслуговування автомобіля, а також взаємини між заводом-виготовлювачем або його торговим підрозділом і власником автомобіля. У книжці приводяться: дані про автомобіль і його власника; дата продажу й найменування організації, що продала автомобіль, умови гарантії; рекомендації з обслуговування автомобіля, талон передпродажної підготовки; талони із вказанням пробігу в кілометрах, при якому необхідно проводити обслуговування, і перелік операцій, встановлених заводом-виготовлювачем. Режими ТО встановлюються заводами-виготовлювачами. Сезонне обслуговування (СО) включає роботи, проведені при підготовці автомобіля до зимової або літньої експлуатації.

В основу організації виробництва СТОА покладена єдина для всіх станцій функціональна схема. Автомобілі, що прибувають на станцію для проведення ТО й ремонту, проходять мийку й надходять на дільницю приймання для визначення технічного стану, необхідного об'єму й вартості робіт.

При прийманні автомобілів на ТО й у ремонт, а також при видачі автомобілів СТО повинні керуватися наведеними в Положенні «Технічними вимогами на здачу й випуск із ТО й ремонту легкових автомобілів, що належать громадянам».

Якщо при прийманні в процесі діагностування будуть виявлені несправності автомобіля, що загрожують безпеці руху, то вони підлягають усуненню на СТО за узгодженням із власником автомобіля. У випадку неможливості виконання цих робіт (з технічних причин або при відмові власника) станцією повинна ставитись відмітка в наряді-замовленні «Автомобіль несправний, експлуатації не підлягає».

Після приймання автомобіль направляють на відповідну виробничу дільницю. При цьому роботи технічного ремонту (ТР) передують роботам ТО.

Після завершення робіт автомобіль надходить на дільницю видачі. Перед видачею власникові автомобіль, що пройшов ТО або ремонт, повинен бути прийнятий технічним контролером. У випадку неякісного виконання ТО або ремонту власник автомобіля може пред'явити станції рекамацію. Терміни гарантій на роботи ТО й ПР визначені Положенням: по ТО — 10 днів, по ПР — 30 днів і по фарбуванню кузова — 6 міс.

Станціями ТО звичайно виконуються всі види ТО й ПР автомобілів, а на великих СТО — і капітальний ремонт агрегатів. Виявлені несправності усуваються станцією за узгодженням із власником автомобіля. Капітальний ремонт агрегатів на станціях, як правило, виконується індивідуальним методом. Для скорочення простою автомобілів ремонт може здійснюватися знеособленим методом, шляхом заміни несправних агрегатів справними вузлами.

Крім того, СТО можуть проводити передпродажну підготовку автомобілів по договорах з торгівельними організаціями, а також продавати запасні частини, автомобільні принадлежності й матеріали й організувати пости для ТО й ремонту силами власників, а також спеціальні пересувні майстерні для надання технічної допомоги поза станцією.

Визначення технічного стану автомобіля, його агрегатів і вузлів, виявлення схованих несправностей, а також контроль якості виконаних робіт здійснюються за допомогою засобів діагностування. Діагностування проводиться за заявкою власника автомобіля або відповідно до технології робіт і виконується на спеціалізованих постах діагностування або безпосередньо на робочих постах. Результати діагностування фіксуються в «Карті контрольно-діагностичного огляду автомобіля», яка видається власникові автомобіля.

При оформленні замовлення на вимогу власника автомобіля СТО може виконувати неповний обсяг робіт ТО, відмічаючи це в наряді-замовленні відповідним записом.

У зв'язку з тим що поступаючі на СТО автомобілі вимагають проведення всіляких по найменуванню й об'єму робіт ТО й ПР, організація виробництва станції повинна забезпечувати виконання будь-якої їхньої комбінації, тобто мати достатню гнучкість технологічного процесу ТО й ПР. На практиці ця вимога задовольняється застосуванням методу виконання ТО й ремонту на універсальних постах.

У зв'язку із складністю механізації й автоматизації робіт ТО й ремонту автомобілів, ергономічні вимоги в цей час є не менш важливими, чому розглянуті техніко-економічні.

Автосервіс — це інфраструктура, яка забезпечує використання, експлуатацію, підтримку й відновлення роботи автомобіля протягом усього циклу його життя.

Автосервіс у вузькому розумінні слова — це підсистема підтримки працездатності й відновлення автомобіля протягом усього строку експлуатації. Її складовими є: інформаційна підсистема про клієнтуру й для клієнтури; підсистема керування запасами; підсистема обслуговування клієнтури; підсистема продажу автомобілів, запасних частин і матеріалів; підсистема технічного обслуговування й ремонту автомобілів.

Протягом усього строку експлуатації ця система повинна забезпечити в межах вимог клієнтури й технічних вимог до автомобіля його справність, безвідмовність і максимальний коефіцієнт технічної готовності, а також мінімальні витрати часу клієнта на підтримку й відновлення роботи його автомобіля.

Вимоги до автосервісу як інфраструктури автомобільного транспорту впливають із соціально-економічної функції автомобіля: інфраструктура повинна забезпечити саме повне використання його можливостей. Якість автосервісу й у широкому, і у вузькому розумінні принципово оцінюється конкурентоспроможністю виробників автомобілів, ефективністю використання автомобілів їх власниками, розвитком транспортних можливостей суспільства з усіма позитивними наслідками, які випливають із цього, забезпеченням безпеки руху й усуненням шкідливих

наслідків, ефективною роботою підприємств автосервісу й одержанням ними доходу.

Автосервіс включає в собі кілька систем забезпечення (рис..29).

Автомобілі можна успішніше продавати на тому ринку, де забезпечені канали збуту, тобто розвинена система торгівлі. Привабливість автомобіля зростає, якщо в регіоні розвинена мережа СТО й ремонту, мережа автомобільних доріг, автозаправних станцій (АЗС), стоянок, створені умови для використання

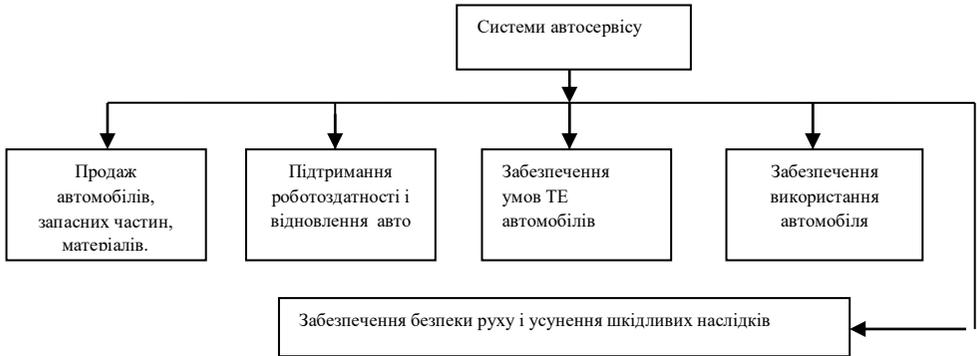


Рис.29. Схема складових інфраструктури обслуговування автомобілів/

автомобіля. Власник з охотою буде купувати автомобіль при зазначених умовах, та й суспільство зацікавлене в розвитку автомобільної інфраструктури. Причому важливо не простий розвиток якоїсь із розглянутих на мал.1 підсистем, а оптимізація інфраструктури в цілому.

Кожний автомобіль, який поступив в експлуатацію, вимагає: a — доріг; b — запасних частин; c — витрат на забезпечення безпеки руху; d — заправних станцій; e — стоянок; g — гаражів; k — об'єму експлуатаційних матеріалів; t — трудомісткості обслуговування й ремонту; v — витрат на усунення шкідливих наслідків і утилізацію. Соціально-економічна функція автомобіля може бути реалізована за умови пропорційного розвитку елементів інфраструктури й парку автомобілів. Якщо за критерій взяти соціально-економічну ефективність Z , то цільову функцію розвитку інфраструктури автомобільного транспорту можна представити в наступному вигляді:

$$Z = f(a, b, c, d, e, k, f, g, t, v). \quad (1)$$

Кожний з факторів, від яких залежить ефективність використання автомобіля, має свої умови реалізації. Так, якщо за короткий строк можна продати на ринку достатню кількість автомобілів, то для будівництва доріг, СТО, АЗС, гаражів, стоянок для цієї кількості транспортних засобів буде потрібно незрівнянно більше часу. Отже, у модель цільової функції необхідно включати час, протягом якого може бути створена оптимальна інфраструктура для даного парку автомобілів. (В

теперішній час завдяки імпорту приріст парку автомобілів настільки інтенсивний, що за його ростом не встигає жоден, за винятком АЗС, з елементів інфраструктури.)

Те, що закладене в автомобілі з погляду його можливостей — швидкість, вантажопідйомність, комфортність, технічні характеристики, — не залежить від автосервісу. Завдання автосервісу зводиться до того, щоб у процесі експлуатації ці характеристики не знижувалися, тобто ефективність автосервісу визначається тим, наскільки він забезпечує використання можливостей автомобіля.

На автотранспорті тривалий час визначальним критерієм можливості використання автомобіля, тобто робота без відмови в певний період часу, служить коефіцієнт технічної готовності:

$$\alpha = \frac{D_i - D_{\text{тор}}}{D_{\text{тор}}}(2)$$

де $D_{\text{тор}}$ — час простою (обчислювальні в днях простою в ТО або ремонті);

D_i — дні можливої його експлуатації (інвентарні дні) за цей же період (місяць, рік).

Коефіцієнт технічної готовності, в остаточному підсумку, показує економію часу. Саме цю економію часу для суспільства в цілому й повинна забезпечити інфраструктура автосервісу.

Економічна ефективність автомобільного транспорту полягає в тому, що він заощаджує час і сприяє прискоренню економічних процесів. Автомобіль є не тільки засобом пересування, але й фактором соціальної трансформації. Він забезпечує комфорт, престиж, приносить задоволення. Завдання автосервісу — забезпечити можливість використання функцій автомобіля, не знижуючи властивостей автомобілів.

Соціальна ефективність автомобільного транспорту відбивається в мобільності його власника, яку він йому забезпечує (розширення транспортних можливостей); автомобіль, як і ЕОМ, дозволяє вирішувати завдання, які без нього вирішені бути не можуть — забезпечення комфортних умов пересування.

Разом з тим, автомобіль є джерелом негативного впливу й на суспільство, і на людину:

- забруднення навколишнього середовища;
- переповнення міст;
- підпорядкування інфраструктури міста задачам швидкісного руху;
- його використання може призводити до загибелі людей.

У зв'язку із цим виникає проблема мінімізації шкідливих наслідків роботи автомобілів.

Зрозуміло, що автосервіс повинен забезпечити використання закладених в автомобілі соціальних ефектів і звести до мінімуму його негативні наслідки.

Отже, основне завдання автосервісу полягає в тому, щоб забезпечити максимальне використання закладених в автомобілі можливостей, тобто підтримка працездатності й відновлення автомобілів таким чином, щоб у межах вимог клієнтури й технічних вимог до безпечної експлуатації машини забезпечити її безвідмовність і справність, а також зробити мінімальним час очікування клієнтури при зверненні на СТО.

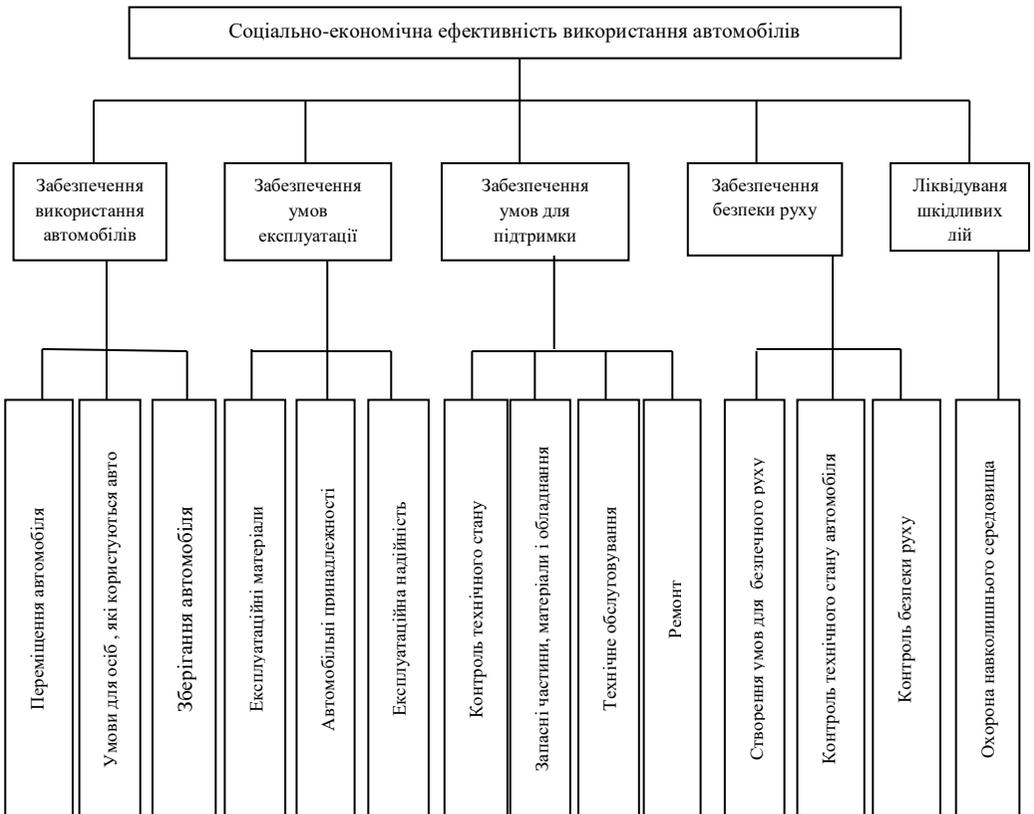
Одним з визначальних факторів для розвитку автосервісу є парк автомобілів і тенденція його приросту. Із практики відомо, що слідом за приростом парку автомобілів іде розвиток автосервісу.

При достатньому платоспроможному попиті населення й відсутності обмежень на торгівлю приріст парку може випереджати розвиток інфраструктури, який потребує значно більшого часу.

Нижче розглянуто, як кожна з підсистем інфраструктури вносить свій внесок у забезпечення ефективності експлуатації автомобіля (рис. 30).

Мета автосервісу як інфраструктури автомобільного транспорту полягає в забезпеченні соціально-економічної ефективності автомобіля, і реалізується декількома шляхами:

- задоволенням попиту на автомобілі відповідно їхній кількості, ціні, якості, класу, модифікації й призначенню;
- задоволенням попиту на послуги, пов'язані з підтримкою й відновленням працездатності автомобіля в процесі його експлуатації; задоволенням попиту на запасні частини й пристосування до автомобіля;
- задоволенням попиту, пов'язаного з технічною експлуатацією автомобілів;
- задоволенням потреб осіб, які користуються автомобілем;
- ефективністю системи забезпечення безпеки руху й усунення шкідливого впливу автомобіля на навколишнє середовище й суспільств



11.6 Система ТО автомобілів закордонного виробництва.

У Україні ТО й ремонт автомобілів закордонного виробництва, також як і інших машин і механізмів, повинні проводитися на плановій основі, що представляє собою систему ТО й ремонту. Ця система складається з комплексу взаємозалежних положень і норм, що визначають порядок проведення робіт з ТО й ремонту, з метою забезпечення заданих показників якості автомобілів у процесі експлуатації.

У закордонних країнах також використовується планово-запобіжна система, відповідно до якої ТО носить попереджувальний, профілактичний характер і виконується регулярно після певного наробітку (пробігу) автомобіля, а ремонт, як правило, виконується по необхідності, тобто після виникнення відмови або несправності.

До системи ТО й ремонту автомобілів пред'являються наступні вимоги:

- забезпечення заданих рівнів експлуатаційної надійності автомобільного парку при раціональних матеріальних і трудових витратах;
- планово-нормативний її характер, що дозволяє планувати й організувати ТО й ремонт на всіх рівнях, починаючи з автотранспортних підприємств і до загальнодержавних планових і директивних органів;
- обов'язковість для всіх організацій і підприємств, що володіють автомобільним транспортом, незалежно від їхньої відомчої підпорядкованості;
- конкретність, доступність і придатність для керівництва й прийняття рішень усіма ланками інженерно-технічної служби автомобільного транспорту;
- стабільність основних принципів і гнучкість конкретних нормативів, що враховують зміни умов експлуатації, конструкції, якості й надійності автомобілів;
- облік різноманітності умов експлуатації автомобілів.

Принципові основи організації й нормативи ТО й ремонту регламентуються внашій країні « Положенням про технічне обслуговування й ремонт дорожніх транспортних засобів».

11.6.1. Методи формування системи ТО й ремонту автомобілів закордонного виробництва

Принциповою основою побудови системи ТО й ремонту є:

- мета, яка поставлена перед сервісною організацією;
- умови експлуатації автомобілів;
- рівень надійності і якості автомобілів;
- організаційно-технічні обмеження.

ТО містить у собі 8-10 видів робіт (мастильні, кріпильні, регульовальні, контрольні, діагностичні й ін.).

Із практики відомо, що більш 150-280 конкретних об'єктів обслуговування, тобто агрегатів, механізмів, деталей, вимагають попереджувальних дій.

Кожний вузол, механізм, з'єднання може мати свою оптимальну періодичність ТО, обумовлену статистичними методами заводу виготовлювача.

Якщо додержуватися цим рекомендацій періодичності, то автомобіль у цілому практично безупинно повинен направлятися для технічного обслуговування кожного з'єднання, механізму, агрегату, що викличе більші складності з

організацією робіт і додаткові втрати часу, особливо на підготовчо-заклучних операціях.

Тому після виділення із усієї сукупності впливів тих, які повинні виконуватися при ТО, і визначення оптимальної періодичності кожної операції роблять групування операцій у вигляді ТО.

Таке групування дозволяє зменшити число заїздів автомобіля на СТО й час простоїв у ТО й ремонті. Однак треба мати на увазі, що групування операцій неминуче пов'язана з відхиленням періодичності відвідування СТО даного виду від оптимальної періодичності ТО окремих операцій. У цю групу входить операція, періодичність якої обмежена в розглянутих межах умовами безпеки або технічними критеріями.

11.6.2. Фірмові системи ТО

Фірмові системи, які організуються виробниками автомобілів, призначені для проведення ТО й ремонту переважно на сервісних і ремонтних підприємствах, що працюють за згодою про привілеї із заводами-виготовлювачами: дилери із продажу нових автомобілів, уповноважені (authorized) СТО й ремонтні підприємства.

На практиці знаходять застосування різні варіанти й методи забезпечення працездатності автомобілів закордонного виробництва.

Власник автомобіля закордонного виробництва за своїм розсудом або досвідів може вибрати будь-який варіант забезпечення працездатності автомобіля (I — попередження, II — усунення відмов і несправностей) або їх комбінації, а саме:

- дотриманням рекомендацій фірми протягом усього або частини строку експлуатації автомобіля з їхньою реалізацією на уповноважених заводом-виготовлювачем сервісних підприємствах;
- виконання на замовлення клієнта на будь-яких сервісних підприємствах конкретних видів ТО, ремонту або окремих робіт (наприклад, зміна масла, балансування коліс, перевірка й регулювання токсичності відпрацьованих газів, і т.п.);
- виконання частини робіт поза існуючими сервісними підприємствами: самотужки або залучаючи незалежних фахівців — виконавців.

При такому варіанті обслуговування фірми-виробники автомобілів юридичну гарантію якості виконаних робіт практично ігнорують; звертання до сервісних підприємств тільки для усунення відмов і несправностей (стратегія II).

Однак при всіх розглянутих варіантах власник відповідно до закону « Про безпеку дорожнього руху» несе відповідальність за підтримання автомобілів, що приймають участь у дорожньому русі, у технічно справному стані.

Системи ТО й ремонту автомобілів закордонного виробництва по змісту й нормативам аналогічні відповідним до систем, прийнятих в Україні. Ці системи застосовуються в основному незалежними (від заводів-виготовлювачів) сервісними підприємствами й передбачають виконання певних видів ТО (ЩО, ТО-1, ТО-2, СО) і ремонту з регламентованими переліками операцій, трудомісткістю й іншими нормативами, необхідними для планування й організації роботи підприємства й розрахунків із клієнтурою.

У закордонній практиці види ТО позначаються буквами: А, В, С, D, і кожний з них має рекомендації виробників. За прийнятою схемою власник транспортного засобу може закріпити свій автомобіль до сервісного підприємства для комплексного

обслуговування й ремонту протягом певного наробітку (абонентне обслуговування) або звернутися за конкретною послугою, наприклад, зробити заміну масла, ТО-2 і т.п.

Питання для самоперевірки:

- 1. Назвати найважливіші процеси фізичного старіння автомобіля ?**
- 2. Яка різниця між зносом та зношуванням ?**
- 3. Що таке кавітація ?**
- 4. Назвати чинники зміни техстану автомобілів ?**
- 5. Які чинники відносяться до експлуатаційних ?**
- 6. Розповісти, по чому класифікують , і які існують відмови автомобіля ?**
- 7. Що розуміється під визначенням ТО автомобілів?**
- 8. Які Ви знаєте види ТО ?**
- 9. Через який пробіг, і які роботи виконуються по ЩО, ТО-1, ТО-2, СО ?**
- 10. Який пост називається спеціальним, а який спеціалізований ?**
- 11. Що таке автосервіс?**
- 12. Яка мета автосервісу?**

12. Ремонт автомобільного транспорту.

12.1 Види ремонту автомобілів.

Ремонт — це сукупність організаційних і технічних заходів, що здійснюються для відновлення справності або працездатності автомобільного транспорту й полягають в усуванні відмов і несправностей, які виникають під час експлуатації або виявляються в ході ТО. Під час ремонту несправні агрегати, вузли (складальні одиниці) й деталі замінюють справними, взятими з оборотного фонду, а також виконують розбірні, регульовальні, складальні, слюсарні, механічні, зварювальні, електромеханічні та інші роботи.

Планово-попереджувальна система технічного обслуговування й ремонту дає змогу своєчасно усунути причини появи різних несправностей, зменшити витрату запасних деталей та обсяг ремонтних робіт, застосувати прогресивні методи ремонту й відновлення деталей, скоротити час простою автомобілів, пов'язаного з ремонтом, а отже, підвищити коефіцієнт технічної готовності.

Положенням про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів передбачено два види ремонту:

- поточний;
- капітальний.

Поточний ремонт (ПР), спрямований на усунення відмов і несправностей, що виникають під час експлуатації автомобіля, здійснюється в ремонтних майстернях АТП і передбачає часткове розбирання автомобіля, заміну окремих несправних агрегатів, вузлів та деталей новими або відремонтованими, складання й випробування.

Під час поточного ремонту агрегатів автомобіля несправності усувають заміною або ремонтом окремих вузлів і деталей, крім базових. До базових деталей належать: • блок циліндрів двигуна; • картери коробки передач, заднього моста, рульового механізму; • балка переднього моста; • металевий каркас кузова чи кабіни; • поздовжні балки (лонжерони) рами.

Своєчасне проведення поточного ремонту дає змогу уникнути капітального ремонту й збільшити міжремонтний пробіг автомобіля (термін служби агрегату). Поточний ремонт має забезпечити безвідмовну роботу автомобіля до ТО-2.

Капітальний ремонт (КР) спрямований на відновлення частково або повністю витраченого ресурсу автомобіля (агрегату), проводиться на спеціальних АТП і передбачає повне розбирання автомобіля та його агрегатів, ремонт чи заміну всіх несправних агрегатів, вузлів і деталей, у тому числі базових, а також складання, регулювання та випробування. Ресурс автомобіля та його частин після капітального ремонту має становити не менше ніж 80% ресурсу нового автомобіля. Як правило, автомобіль підлягає одному капітальному ремонту.

Існують такі методи капітального ремонту:

- індивідуальний;

• агрегатний.

У разі застосування індивідуального методу з автомобіля знімають пошкоджені агрегати, відновлюють їх і встановлюють на той самий автомобіль, який простояє протягом усього часу ремонту. Цей метод застосовують дуже рідко.

Сутність агрегатного методу полягає в тому, що з автомобіля знімають несправні агрегати, а замість них ставлять відремонтовані або нові, взяті з оборотного фонду. Зняті з автомобіля агрегати, що потребують капітального ремонту, відправляють на авторемонтні заводи, а агрегати, які потребують поточного ремонту, ремонтують у майстернях АТП. Застосування цього методу дає змогу істотно скоротити час простою автомобіля в ремонті, збільшити коефіцієнт технічної готовності й підвищити ефективність використання автомобільного парку.

12.2 Нормативи технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Планування, організація і виконання робіт по ТО і ремонту автомобілів проводиться на основі відповідних нормативів до яких відносяться:

- 1) пробіг автомобіля (агрегату) до КР, тис. км.;
- 2) періодичність виконання ТО-1 і ТО-2 за пробігом автомобіля, тис. км.;
- 3) трудомісткість виконання ЩО, ТО-1, ТО-2 і СО, люд.-год.;
- 4) трудомісткість виконання ПР, люд.-год.;
- 5) витрата запасних частин на ТО і ПР, грн.;
- 6) число агрегатів оборотного фонду на складі АТП, од.;
- 7) тривалість простою автомобіля в ТО і ПР, годин (днів).

У Положенні про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів вказані нормативи дані для сталонних умов експлуатації машин. У реальних умовах вони значно відрізняються від приведених. Дані нормативи піддаються корегуванню за допомогою п'яти коефіцієнтів які враховують наступні фактори:

- категорія умов експлуатації (вид дорожнього покриття у місті або поза ним і т. д.) – К1;
- модифікацію рухомого складу і особливості організації його роботи (базовий автомобіль, тягач, працює з причепом або без на малому або великому плечі підвезення і т. д.) – К2;
- природно-кліматичні умови – К3;
- пробіг автомобіля з початку експлуатації – К4;
- рівень концентрації рухомого складу в АТП (чисельність автопарку) – К5.

Корегування нормативів для СТО здійснюється з використанням двох коефіцієнтів, які враховують:

- кількість робочих постів на СТО – Кх;
- природно-кліматичні умови – К3.

Відкореговані значення нормативів використовують для виконання робіт по ТО і ремонту рухомого складу відповідно до встановлених технологічних процесів.

12.3 Обладнання для ремонту автомобілів.

Для здійснення процесів обслуговування і ремонту автомобілів необхідно мати різноманітне технологічне обладнання. Безумовно, у багатьох випадках можливе застосування передбаченого Державними стандартами типового обладнання, що випускається промисловістю серіями або малими партіями. Але найчастіше при

виконанні тієї або іншої операції по ремонту або обслуговуванні, особливо при експлуатації нових автомобілів, цього обладнання буває недостатньо.

Застосовуване обладнання як правило, відрізняється від типових стандартизованих пристосувань і конструктивно не може бути застосоване при індивідуальному ремонті того або іншого агрегату або деталі автомобіля. Тому, на відміну від автомобільної промисловості, на автотранспортних і авторемонтних підприємствах у значно більшому об'ємі використовується нестандартизоване обладнання, яке проектується і виготовляється своїми засобами і умільцями — техніками, інженерами автотранспортних підприємств, авторемонтних заводів або в галузевих дослідно-конструкторських організаціях.

Відповідно до загальноприйнятих норм до нестандартного обладнання не можна відносити:

- обладнання для ремонтно-експлуатаційних потреб на діючих підприємствах;
- обладнання, на яке затверджені ДСТи і галузеві нормалі, а також аналогічне за назвою й типорозмірам обладнання;
- окремі вузли й агрегати до машин і установкам та комплексним технологічним лініям; виробниче оргтехоснащення, тару, реманент (столи, верстати, етажерки, тумбочки, підставки, шафи мийні, витяжні, інструментальні, шафи для одягу, стеллажи інвентарні, піддони, бункери, ящики металеві, тару комплектувальну, касети, підвіски, інструмент, верстатні пристосування та ін.).

Обладнання, що відноситься до групи нестандартизованого, для авторемонтних підприємств дається в довідниках або спеціальних випусках з описом його конструкцій.

У довідниках приводяться основні відомості про принцип роботи й технічні дані по нестандартизованому обладнанню: мийно-очисному, розбирально-збиральному, ремонтному, підйомно-транспортному, випробувальному, фарбувальному.

З усією повнотою охопити різноманітну номенклатуру нестандартизованого обладнання, яке використовується в авторемонтному виробництві, не представляється можливим і в силу обмеженого об'єму навчального посібника.

В наш час відбувається інтенсивна перебудова авторемонтного виробництва як в організаційному відношенні, у зв'язку із створенням виробничих об'єднань, так і у зв'язку із заміною старих об'єктів капітального ремонту новими моделями й марками автомобілів, що випускаються автомобільною промисловістю. Тому неминуче поява в авторемонтному виробництві все більшої кількості нового нестандартизованого обладнання, необхідного для організації капітального ремонту автомобілів і їх агрегатів.

В області індексації нестандартизованого обладнання відсутня яка-небудь загальна система, і різні організації привласнюють своєрідні буквені й цифрові позначення навіть однотипному обладнанню, розробленому ними. Під час проходження практики на виробництві студенти активно включаються в такі процеси створення нестандартизованого обладнання і використовують ці розробки при виконанні курсового та дипломного проектування.

12.4 Поняття про технологічний процес.

Ремонт і обслуговування автомобіля виконуються за визначеною технологією. Технологія ТО і ПР автомобіля – це сукупність методів зміни його технічного стану з метою забезпечення працездатності.

Технологічний процес– сукупність операцій, що виконуються над автомобілем (агрегатом) плановірно і послідовно в часі і просторі.

Операція – закінчена частина технологічного процесу, яка виконується над даним об'єктом (автомобілем) або його елементом одним або декількома виконавцями на одному робочому місці.

Частина операції, що характеризується незмінністю вживаного устаткування і інструменту, називається *переходом*.

На проведення технічних обслуговувань і поточних ремонтів спеціалізованими проектними організаціями розробляються типові технології, які для кожного конкретного АТП вимагають прив'язки з урахуванням категорій умов експлуатації, особливо стану виробничо-технічної бази.

Технологічні процеси технічного обслуговування вимагають мінімальної прив'язки. Викликано це тим, що періодичність і об'єм кожного виду обслуговування регламентовані, існує перелік робіт по вузлах (агрегатах), оцінена трудомісткість цих робіт. Принципова схема технологічного процесу у просторі та часі представлена на рис. 1



Рис. 31- Схема технологічного процесу ТО-2 по робочих постах

Прив'язка технологічних процесів поточного ремонту складніша оскільки відмови автомобіля випадкові по місцю, часу, трудомісткості і кількості виникнення, важче піддаються регламентації.

При впровадженні технологічних процесів слід враховувати оснащеність робочих постів устаткуванням, інструментом, приладами, технологічною документацією, проводити навчання виконавців виконанню закріплених операцій і дотриманню технічних умов.

Правильно організований технологічний процес забезпечує оптимальні витрати і безпеку праці, високу якість робіт, скорочення пересування виконавців (особливо якщо одна людина виконує декілька операцій), зрівнювання завантаження між виконавцями і постами, персональну відповідальність за якість виконання закріплених операцій.

Сукупність технологічних процесів технічного обслуговування і поточного ремонту є *виробничим процесом* автотранспортного підприємства.

12.5 Перспективи вдосконалення системи технічного обслуговування і ремонту.

Розглядаючи ці перспективи, необхідно, по-перше, розрізняти автомобілі сучасної конструкції, технічного рівня, надійності і якості і ті, які формуватимуть автомобільний парк через 5, 10, 15 років. Так само, як і тепер, в майбутньому в парку співіснуватимуть автомобілі декількох поколінь і технічних рівнів.

Досвід свідчить, що для складних відновлюваних виробів, якими є автомобілі, забезпечити гарантований рівень працездатності, важливий для надійності транспортного процесу поза планово-запобіжної системи неможливо.

Її значення полягає не в тому, що гарантується абсолютна роботоздатність (що неможливе для випадкових процесів, присущі експлуатації), а в тому, що рівнем працездатності можна, знаючи, які ресурси при цьому необхідні. Через це для найближчих 10–20 років доцільно розглядати можливі варіанти вдосконалення планово-запобіжної системи, її структуру, режими, рівні регламентації і ін.

Система ТО і Р може удосконалюватися.

Для **індивідуальних автомобілів** (легкові, вантажопасажирські, мікроавтобуси) найбільш поширеною буде система з одним основним виглядом ТО, зіставним по періодичності з середньорічним пробігом цих автомобілів 10–20 тис. км. І передуванням за часом державному технічному огляду, а в перспективі сумісним з ним.

Для **комерційних вантажних і пасажирських автомобілів** система ТО і Р може розвиватися при збереженні планово-запобіжних принципів в наступних напрямках:

- Підвищення надійності автомобілів, якості їх технічної експлуатації, використовуваних експлуатаційних матеріалів і підвищення кваліфікації персоналу приведуть до збільшення періодичності ТО.
- Для інтенсивно експлуатованих комерційних автомобілів (міжміські і міжнародні перевезення, міські і приміські пасажирські перевезення) розвиватиметься корегування нормативів, а у ряді випадків і структури системи, аж до індивідуалізації нормативів з урахуванням умов експлуатації і технічного стану автомобілів і свідчень вбудованих контрольно-діагностичних засобів.
- Застосування нових інформаційних технологій ТЕРА дозволить при необхідності змінювати структуру системи, збільшуючи число видів ТО, а також індивідуалізувати моменти заміни (списання або продажу) автомобілів з урахуванням економічних і технічних критеріїв, керуючи віковою структурою парку.
- Підвищення надійності агрегатів і систем автомобілів, антикорозійної стійкості кузовів і кабін, регулювання термінів служби дозволить відмовитися від повнокомплектного капітального ремонту автомобілів. Поліпшення ремонтпридатності автомобілів і агрегатів, використання компактних і мобільних засобів діагностики, обслуговування і ремонту дозволять поступово переходити до поглибленого ремонту ряду агрегатів без зняття їх з автомобіля (так званий нарамний ремонт), що суттєво скоротить простоювання автомобіля в ремонті.
- Ремонтна підгалузь, в основному, зосередиться на встановлення деталей, особливо базових і основних, до рівня нових, що забезпечить істотне підвищення ресурсів ремонтованих агрегатів і систем.
- Зростатиме пристосованість конструкції автомобілів до утилізації і вторинного

використання (рециклингу), в котром прийматимуть безпосереднє і таке, що все більш розширюється участь виробники автомобілів і матеріалів, що дозволить знизить забруднення навколишнього середовища відходами і утилем.

Згідно оцінкам і перспективним технологіям близько 75 % (по масі) деталей і матеріалів сучасного автомобіля (металеві деталі, мастила, технічні рідини) можуть бути перероблені і повторно використані, зокрема при виробництві і експлуатації автомобілів.

Решта відходів, що утворюються при переробці списаних автомобілів (пластик, фарба, гума, скло і т. д.), підлягають подрібненню з подальшим використанням в інших галузях (наприклад, в будівництві), або захоронюванню по екологічним вимогам.

Питання для самоперевірки:

- 1. Дати визначення - ремонт автомобілів.**
- 2. Які Ви знаєте види ремонту і на що вони спрямованні ?**
- 3. Назвити, які корегувальні коефіцієнти враховують при виконанні робіт по ТО і ремонту автомобілів?**
- 4. Яке обладнання відноситься до нестандартизованого?**
- 5. Що таке технологічний процес, операція ?**

13. Економіка і управління автомобільним транспортом.

13.1 Основи економіки галузі.

Навчальна дисципліна «Економіка підприємства» є важливою складовою частиною загальнопрофесійної і спеціальної економічної підготовки фахівців автомобільного транспорту. Дисципліна вивчає економічну діяльність автотранспортних підприємств і основи управління ними в умовах переходу до ринкових відносин.

У сучасних умовах центр економічної діяльності переміщається до основної ланки економіки — підприємства. На цьому рівні створюється потрібна суспільству продукція або надаються необхідні послуги.

На підприємстві вирішуються питання економної витрати ресурсів, зниження витрат виробництва, застосування сучасної високопродуктивної техніки. Специфіка автомобільного транспорту, обумовлена високою ресурсоемкістю транспортної продукції, збільшуючи важливість розв'язку перерахованих вище питань. Все це вимагає глибоких економічних знань, спираючись на які, фахівець зможе вірно оцінити реальну економічну ситуацію, і, в остаточному підсумку, забезпечити високу ефективність виробництва в умовах переходу на нові методи господарювання й ринкову економіку, розширення економічних методів керування, змін в економічному механізмі діяльності підприємств.

Дисципліна «Економіка підприємства» тісно пов'язана з рядом інших вивчаємих предметів. Теоретичні положення ринкової економіки вивчаються в курсі «Основи економічної теорії»; необхідні знання про виробничу діяльність автотранспортного підприємства, технології основних процесів студенти одержують при вивченні курсу «Автоперевезення», «Основи менеджменту».

Протягом короткого історичного проміжку в нашій країні відбулися радикальні соціально-економічні перетворення. Змінилися фундаментальні принципи господарської діяльності, воістину революційним методом трансформувалися відносини власності, реформовані структури й функції системи керування економікою, з'явилися принципово нові напрямки економічної діяльності.

Ринкові реформи змушують докорінно переглядати уявлення про основи організації діяльності підприємств будь-якого профілю. При цьому, коли мова йде про транспортні підприємства й, зокрема, про підприємства автомобільного транспорту, то необхідно додатково враховувати і їх специфічну роль як сполучних ланок між сферами виробництва й споживання.

Автомобільний транспорт не тільки змінюється сам по собі в результаті структурних перетворень всередині галузі. Він випробовує також і сильний вплив з боку формуючихся і розвиваючихся товарних ринків, діяльність яких забезпечує автомобільний транспорт. Безсумнівно, найбільш складним і найбільш швидко змінюючимся у ході реформ компонентом роботи автотранспортного підприємства є його економічна діяльність — комплекс функцій, що реалізують принципи

підприємництва в автотранспортній галузі. Саме в сфері економічного управління автотранспортних підприємств відбувається найбільша кількість помилок і промахів, а спроби опертися на дореформенний досвід, навички й знання нерідко приводять якщо не до повного провалу, то до значних економічних втрат.

Грамотно організована діяльність може дозволити автотранспортному підприємству добитися чудових успіхів на ринку при досить скромних виробничих можливостях.

Автомобільний транспорт є в цей час одним з найбільш доходною галузю економіки, який має вже досить багаті традиції комерційної діяльності. Це пов'язане з тим, що ринкові відносини почали формуватися в автотранспортній галузі України задовго до того, як у країні заговорили про радикальні ринкові реформи.

У середині 70-х рр. XX ст. у результаті постійного насичення народного господарства автомобілями в Україні намітився зростаючий надлишок перевізних можливостей над потребами у вантажних автомобільних перевезеннях. За часом цей етап розвитку галузі збігся з лібералізацією господарської системи. Підприємства — власники вантажного автотранспорту одержали можливість обслуговувати не тільки своїх планових клієнтів, але й інших вантажовласників за своїм вибором, а також застосовувати в певних межах договірні тарифи.

У результаті багато автотранспортних підприємств на практиці зіштовхнулися з відтоком клієнтури, із підвищеною вимогливістю вантажовласників до комерційної надійності підприємства й до якості обслуговування, з необхідністю детального обґрунтування цін на надавані послуги і з багатьма іншими новими для них особливостями роботи в умовах ринку. На автотранспортних підприємствах стали створюватися комерційні служби. У системі автотранспорту загального користування з'явилися спеціалізовані транспортно-експедиційні підприємства, які поставили перед собою завдання значне розширення набору запропонованих клієнтурі послуг. Значна частина автотранспортних підприємств зайнялися пошуком нових форм обслуговування споживачів.

Нинішній період розвитку автомобільного транспорту характеризується, насамперед, перехідними процесами, які ще далекі від свого завершення. Коли на початку 90-х рр. XX ст. у країні почалися масштабні ринкові перетворення, працівники автотранспортних підприємств уже мали певний досвід роботи в ринкових умовах. Тому не випадково процеси роздержавлення й приватизації на автомобільному транспорті не тільки ініціювалися «зверху», але й активно підтримувалися «знизу» багатьма керівниками підприємств, які були готові до самостійної діяльності на ринку і бачили в цьому великі потенційні можливості.

Взятий курс на перехід до ринкової економіки, змусив державу й суспільство перетворити форми й відносини власності. Спроби введення ринкового механізму без втручання в наявні базисні відносини — відносини власності — представляються економічно наївними, оскільки ринок — це є, насамперед, взаємодія різноманітних рівних у реалізації своїх економічних прав власників.

Ринок без розвинених відносин і різноманітності форм власності неможливий у принципі. По-перше, тому, що на ринку розвиваються взаємовідносини саме між власниками капіталу, засобів виробництва, майна, робочої сили, інформаційного продукту. Без власників немає ринку. По-друге, відносини власності лежать в основі принципу справжньої зацікавленості в результатах господарювання, що забезпечує високу економічну ефективність діяльності кожного власника, а в підсумку — і

економіки в цілому. По-третє, необхідний економічний механізм, що надає динамізм розвитку економіки. Таким механізмом є конкуренція. А конкуренція зароджується природно там, де є різноманіття форм власності, що конкурують між собою. По-четверте, згідно із принципами ринкової економіки визначальним з них є принцип економічної свободи господарюючих суб'єктів. У цьому випадку форми й відносини власності в ринковій економіці стають її органічною частиною, проявляючись у товарно-грошових, ринкових відносинах.

Інтерес власника підпорядкований одному важливому закону — його об'єкт власності повинен використовуватися ефективним методом. В умовах ринкової економіки суб'єкт власності пропонує свою власність як товар на ринку. У зв'язку з відсутністю гарантій реалізації товару він ризикує грошовою сумою в розмірі вартості продаваного об'єкта власника. Однак у випадку успіху він одержує можливість наростити свою власність на величину залишкового прибутку, тобто проявляється інтерес до економічного виживання.

Степінь ризику власника і величина його прибутку звичайно пропорційні частці його внеску і участі у формуванні об'єкта власності. Найбільш високий ступінь мотивації у випадку індивідуальної власності, де власник ризикує всім своїм майном, тоді як участь у спільній власності знижує ступінь мотивації. Відносини власності породжують і інші інтереси й стимули раціонального господарювання. Справжній власник не керується негайними інтересами, він прекрасно розуміє, що якщо об'єкт буде належати йому і у майбутньому, те треба думати про його перспективу, знешуванню цінностей.

Для переходу до ринкових відносин необхідне відродження або відновлення в людях почуття господаря, ініціювання власницького інтересу. Досягнення цієї мети можливо тільки за умови формування нових видів власності, а отже, і її переділу.

13.2 Основи аналізу виробничо-господарської діяльності автомобільних підприємств.

Аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підприємства дозволяє розкрити залежність результатів виробничо-фінансової діяльності підприємства від експлуатаційних, технічних і організаційних факторів, визначити ступінь впливу кожного з них на виконання плану, виявити наявні резерви виробництва, виявити недостатки в роботі.

Вихідними матеріалами для аналізу є дані оперативного, бухгалтерського й статистичного обліку, розглянуті залежно від конкретних умов експлуатації, рівня технічної оснащеності й наявної організаційної структури підприємства.

Об'єктами аналізу є результуючі техніко-економічні показники: виконання плану перевезень, ступінь використання парку автомобілів, продуктивність праці, заробітна плата, собівартість перевезень, доходи, рентабельність, фінансовий стан підприємства.

Аналізу піддається як основна діяльність підприємства, так і допоміжна.

Основна діяльність складається з виконання транспортної роботи, технічного обслуговування, ремонту, зберігання і технічного забезпечення рухомого складу.

До допоміжних процесів відносяться транспортно-експедиційні і складські операції, капітальний ремонт і будівництво господарським способом, експлуатація житлово-комунального господарства та ін.

Основними задачами аналізу виробничо-господарської діяльності автотранспортного підприємства є: визначення ступені виконання плану по виробничих, експлуатаційних і фінансових показниках роботи підприємства в цілому і кожного виробничого підрозділу окремо; виявлення причин і факторів, що обумовлюють перевиконання або недовиконання встановлених планових завдань і планових показників роботи; виявлення резервів виробництва і отримання даних для розробки заходів щодо усунення причин невиконання планових завдань і ліквідації втрат у виробництві; визначення ефективності впровадження розроблених заходів.

Виробничі та фінансові показники діяльності кожного підприємства залежать від багатьох різних факторів експлуатаційного, організаційного і технічного характеру. Завданням аналізу є глибоке вивчення найпростіших явищ і виявлення на цій основі сутності складних явищ, що відбуваються у виробництві.

При аналізі використовується метод наукової абстракції, що передбачає розкладання аналізованого процесу на найпростіші елементи, глибоке їхнє вивчення і розгляд на цій основі процесу в цілому як результату взаємодії первинних показників.

При аналізі транспортного процесу результуючі показники, що характеризують його, розкладаються на первинні:

- коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію;
- час роботи автомобіля на лінії, технічна швидкість;
- відстань перевезень, час простою під вантажно-розвантажувальними роботами, середня відстань перевезення вантажу;
- коефіцієнти використання вантажопідйомності і пробігу.

Показники вивчають, аналізують, а потім визначають степінь впливу кожного з них на результуючі показники роботи автомобільного парку — виконання плану перевезень у тоннах і тонно-кілометрах.

При аналізі всі виробничі й фінансові показники повинні розглядатися у взаємозв'язку і взаємозумовленості. Через складний зв'язок між показниками і їх впливу на результуючі показники часто не вдається виразити їх у формі функціональних залежностей. Тому застосовують спеціальні прийоми, що дозволяють встановлювати емпіричні залежності, які можуть бути виражені формулою.

Приєм порівняння показників дозволяє в процесі аналізу оцінювати різні сторони роботи АТП.

При аналізі порівнюють:

- звітні показники із плановими, що дозволяє оцінити виконання планових завдань;
- звітні показники підприємства за кілька періодів, у результаті чого роблять висновки про динаміку показників роботи підприємства;
- звітні показники підприємства із середніми показниками Департаменту автомобільного транспорту з метою визначення загального рівня діяльності підприємства та ін.

Об'єм і зміст аналізу діяльності кожного підприємства визначаються поставленим завданням.

Велике практичне значення має проведення порівняльного аналізу виробничо-фінансової діяльності декількох підприємств, при якому основна увага приділяється

порівнянню якісних показників роботи: продуктивності праці, собівартості перевезень, рентабельності і т.д. При цьому кількісні показники (середньооблікова кількість автомобілів, об'єм перевезень і т.д.) мають другорядне значення і враховуються як фактори, що здійснюють вплив на якісні показники при значній абсолютній їхній різниці по підприємствах.

При проведенні порівняльного аналізу діяльності декількох автотранспортних підприємств враховують структуру автомобільного парку по марках і типам рухомого складу, умов експлуатації, наявність і стан виробничо-технічної бази (гаражів, майстерень і т.д.) існуючу організацію виробництва (методи й способи технічного обслуговування і ремонту, організацію перевезень і т.п.), особливості структури управління і стан матеріально-технічної бази. Необхідно враховувати також що відбувалося за аналізований період (квартал, рік, кілька років) зміни в структурі автомобільного парку, матеріально-технічної бази, структурі вантажних або пасажирських потоків і т.п. Якщо перераховані фактори не враховуються належною мірою, то зроблені висновки можуть бути невірні.

Прийом порівняння показників дозволяє дати загальну оцінку роботи підприємства, але не може розкрити причини, що визначають рівень виконання планових завдань. У зв'язку із цим застосовуються інші методичні прийоми, що дозволяють визначити ступінь впливу кожного показника на виконання результуючих показників роботи і встановити залежність між ними.

У результаті для аналізу витрат на експлуатацію отримують три показники: планові витрати затверджені, планові витрати аналітичні та фактичні витрати (по звіту). Порівнюючи їх, визначають абсолютну економію або перевитрату як різницю між витратами плановими й звітними; відносну економію або перевитрату як різницю між звітною сумою витрат і аналітичної. Припустиме відхилення по витратах визначають як різницю між аналітичними витратами й плановими затвердженими. На підставі порівняння робиться висновок про роботу підприємства.

Прийом деталізації загальних результатів виконання плану дозволяє виявити причини, що визначили отриманий рівень цих показників. Так, при оцінці виконання плану перевезень деталізують коефіцієнт випуску автомобілів за часом, в результаті чого визначають його значення по місяцях. На підставі цього встановлюють степінь невиконання або перевиконання плану перевезень у результаті зміни коефіцієнта випуску автомобілів на лінію в певні місяці року.

Деталізація підсумкових показників може також проводитися по місці їх одержання (виробничим підрозділам підприємства) і по складових частинах (наприклад, деталізація виконання плану перевезень по роду вантажів).

Прийом балансових порівнянь використовують для виявлення відповідності двох сторін того самого явища, взаємозв'язку показників (у натуральному і грошовому вираженні), які представляють у вигляді балансів. Баланси — це рівності, у яких в одній частині зосереджується сума матеріальних ресурсів (цінностей) на початок періоду і їх поступання в аналізованому періоді, в іншій — фактична витрата матеріальних ресурсів (цінностей) і їх кінцевий залишок, що переходить на майбутній період. Зміна одного із складових елементів балансу спричиняє одночасну зміну іншого елемента. Найбільше поширення цей прийом отримав при складанні балансів палива, мастильних і експлуатаційних матеріалів, а також фінансового

плану. Прийом балансових порівнянь дає можливість виявити причини, що вплинули на результати виробничо-фінансової діяльності підприємства.

Питання для самоперевірки:

1. Які вихідні матеріали вибираються для аналізу роботи АТП?
2. Що є об'єктами аналізу роботи АТП?
3. Які завдання вирішує аналіз роботи АТП?
4. Порівняння яких показників дозволяє в процесі аналізу оцінювати роботу АТП?

14. Курсове та дипломне проектування.

Курсовий проект є завершальним етапом вивчення дисципліни або предмету й захищається з метою закріплення й поглиблення знань студентів.

Дипломне проектування ставить перед студентами наступні основні завдання:

- систематизація, закріплення й поглиблення теоретичних знань і практичних навичок, отриманих за період навчання в технікумі;
- прищеплювання студентам навичок по вивченню, узагальненню, використанню й поширенню передового досвіду й передових прийомів, і методів праці новаторів виробництва зон технічного обслуговування, дільниць з ремонту агрегатів і вузлів на АТП і АРЗ;
- розвиток і закріплення в студентів навичок самостійної роботи з навчальною й довідковою літературою, нормативними матеріалами, ДСТами, а також навичок у виконанні технологічних розрахунків і графічних робіт;
- розвиток здатності в студентів до дослідницької роботи на тій чи іншій дільниці виробництва, виявлення факторів, що впливають на результати роботи цієї дільниці. Пошук внутрішніх невикористаних резервів виробництва, розробка організаційно-технічних заходів щодо поліпшення техніко-економічних результатів діяльності дільниці;
- постановка й розробка в проекті реально здійснених на практиці технічних, організаційних, економічних і соціальних завдань, заснованих на конкретних матеріалах і потребах діючих підприємств.

14.1 Вимоги, які висуваються до дипломного проекту.

Дипломний проект по степеню складності повинен відповідати теоретичним знанням і практичним навичкам, отриманим студентами за час їх навчання в технікумі. Тематика дипломних проектів повинна бути в значній мірі зв'язана з конкретними завданнями, що стоять перед автомобільним транспортом. Проекти, як правило, повинні мати практичне значення й виконуватися на реальній основі по запитах автотранспортних підприємств із врахуванням конкретних умов їх роботи, й перспектив розвитку, а також з розрахунками на впровадження запропонованих проектом заходів на цих підприємствах. Тематика повинна передбачати можливість: раціоналізації діючої на підприємстві технологій; впровадження високопродуктивного обладнання, інструменту, пристосувань; модернізації діючого устаткування, оснащення його різними пристосуваннями й обладнаннями, що дозволяють здійснювати механізацію і автоматизацію виробничих процесів. У тематику необхідно включати питання наукової організації праці, передбачати бригадну форму організації й стимулювання праці.

У дипломному проекті студент повинен:

- правильно формулювати і обґрунтовувати завдання проекту, ґрунтуючись на базових теоретичних положеннях і передовому досвіді;

- показати своє вміння користуватися діючими положеннями, інструкціями й іншими нормативними документами при проектуванні або реконструкції автотранспортного підприємства і авторемонтного заводу, їх виробничих зон, дільниць і інших підрозділів;
- розробити необхідну технологічну документацію, що сприяє інтенсифікації виробництва і росту продуктивності праці на робочих місцях;
- широко застосовувати заходу щодо охорони праці, захисту навколишнього середовища, протипожежної профілактики;
- користуватися сучасними методами техніко-економічного аналізу при розробці різних розділів проекту.

Найпоширенішими темами дипломного проектування по спеціальності

5.07010602 «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів» є проекти:

- спеціалізованих постів і дільниць по технічному обслуговуванню і ремонту агрегатів;
- зон ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР, постів і ліній діагностування або їх реконструкції, виробничих відділень (моторного, агрегатного, електротехнічного і ін.);
- зони безгаражного зберігання рухомого складу.

Аналогічні теми можуть розроблятися для баз централізованого технічного обслуговування (БЦТО) і станцій технічного обслуговування автомобілів, що належать індивідуальним власникам (СТОА).

Для авторемонтних заводів зазвичай запропонуються наступні теми проектів:

- дільниця розбирання і мийки агрегатів;
- дільниця складання агрегатів;
- слюсарно-механічна дільниця;
- дільниця ремонту колінчатих валів;
- дільниця відновлення корпусних деталей;
- моторний цех;
- випробувальна станція.

Кожний проект повинен бути оригінальним і носити індивідуальний характер, але по своєму об'єму, складу і змісту основних розділів, він повинен відповідати існуючим в навчальному закладі методичним вимогам і типажу виконуваних дипломних проектів.

14.2 Реальне та комплексне дипломне проектування.

Дипломні проекти повинні розроблятися по реальних вихідних даних відповідно до потреб і запитів автотранспортного підприємства і авторемонтного заводу. Реальним називається такий проект, який виконаний по запиту автотранспортного підприємства, авторемонтного заводу або проектної організації для певних виробничих умов і після захисту повністю або частково може бути впроваджений у виробництво.

Актуальними є теми, пов'язані із впровадженням перспективних методів організації виробництва по ТО й ремонту автомобілів із системою централізованого керування. У ряді випадків дипломні проекти можуть розроблятися по нових для підприємства відділеннях або дільницях, або для всього підприємства (комплексний проект) силами декількох учнів.

При комплексному проектуванні індивідуальні завдання видаються кожному студентові із строго регламентованим переліком питань. Матеріал для реального

дипломного проектування збирається студентами в період технологічної й переддипломної практики. У процесі реального дипломного проектування їм рекомендується виготовляти макети, моделі, стенди та прилади.

Студенти денного відділення мають достатню підготовку для виконання всіх основних робіт із запроєктованої ними конструкції, тому що в ході навчання вони одержують кваліфікацію слюсаря, навчаються роботі на основних металорізальних верстатах, одержують елементарні навички виконання зварювальних, ковальських, термічних робіт.

Для всіх студентів технікумів, як правило, недоступне виконання робіт, пов'язаних з підвищеною точністю виготовлення або іншими спеціальними вимогами. Виходячи із цих міркувань необхідно організувати виготовлення розроблених студентами конструкцій у такий спосіб.

Студенти виконують робочі креслення всіх деталей конструкції, знімають із них копії. Частина деталей і заготовок виконує сам автор проекту. Частина деталей виготовляється в майстернях навчального закладу студентами, що проходять відповідну (верстатну, слюсарну) практику під керівництвом навчальних майстрів. Окремі роботи можуть бути виконані на підприємстві, для якого виконується проект або з яким навчальний заклад зв'язаний якими-небудь діловими відносинами (шефські підприємства, договірні відносини).

У всіх випадках студент, що розробив креслення конструкції, курирує виготовлення деталей, знайомиться з виготовлювачами, виконує функції контролера по прийманню готових деталей. Остаточне складання, налагодження й випробування робить також студент або група студентів, що є авторами проекту. Комплексні реальні проекти виконуються найбільш підготовленими студентами під керівництвом досвідчених спеціалістів - викладачів технікуму і ведучих інженерно-технічних працівників автотранспортних підприємств і авторемонтних заводів.

Дипломний проект складається із завдання, пояснювальної записки і графічної частини (креслень, схем, графіків і т.п.). Пояснювальна записка об'ємом 50-70 сторінок виконується на аркушах паперу формату А4 (210 x 297). Сторінка заповнюється відповідно до держстандарту. Скорочення слів у пояснювальній записці не допускається, за винятком загальноприйнятих скорочених позначень.

Всі чорнові розрахунки слід виконувати докладно й акуратно на аркушах стандартного розміру з полями, відповідними полями пояснювальної записки. Не слід писати із скороченнями й пропусками в надії на остаточне доопрацювання при переписуванні. Чернетка відрізняється від готової записки лише тим, що в ньому можливі виправлення.

Формули й нормативні матеріали, які використані в записці, повинні мати посилання на джерело, звідки вони запозичені; нижче формул пояснюються символи й даються їхні числові значення. Після підстановки у формулу числових значень необхідно, не роблячи скорочень, писати відповідь.

Схеми, малюнки, графіки й таблиці необхідно виконувати чорною пастою або олівцем на аркушах креслярського або міліметрового паперу, які також вкладаються в пояснювальну записку. При необхідності допускається використання аркушів паперу нестандартних форматів, але не менше 210 x 297. Матеріал у пояснювальній записці розміщають у наступному порядку: титульний аркуш, завдання на проектування, зміст розділів пояснювальної записки із вказівкою сторінок, вступ, пояснення й розрахунки по проекту (основний матеріал), список використаної

літератури. Аркуші пояснювальної записки нумерують, починаючи з титульного аркуша.

Вступ пишеться коротко, не більше двох-трьох сторінок машинописного тексту, і повинне відповідати темі дипломного проекту. Вступі необхідно вказати: завдання, відповідно до яких розробляється дипломний проект; мета проектування і необхідність розробки теми.

Зміст записки розділяється на розділи, підрозділи, пункти й підпункти. Розділи повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами із крапкою. Підрозділи повинні мати порядкові номери в межах кожного розділу. Номера підрозділів складаються з номерів розділу й підрозділу, розділених крапкою.

Найменування розділів і підрозділів повинні бути короткими, відповідати змісту, їх записують у вигляді заголовка (з нового рядка) буквами більшого шрифту або підкреслюють.

14.3 Захист дипломних проектів.

Дипломні проекти студенти захищають на відкритому засіданні державної кваліфікаційної комісії (ДКК) у навчальному закладі або на підприємствах, для яких ці проекти розроблялися.

Протягом 10-15 хв дипломник повинен чітко й коротко сформулювати мету й завдання проекту, дати характеристику об'єкту проектування, викласти сутність і ефективність прийнятих їм проектних рішень і зробити остаточні висновки про практичну доцільність і економічну ефективність проекту в цілому. Після доповіді й відповідей на запитання членів ДКК зачитуються висновки керівника дипломного проекту й рецензента.

Студентові надається слово для відповіді на зроблені по проекту зауваження. Члени ДКК можуть задавати студентові запитання як безпосередньо віднесених до теми проекту, так і з будь-якої іншої області, пов'язаної із програмою підготовки по даній спеціальності. Загальна оцінка проекту і рішення про присвоєння кваліфікації ухвалюються на закритому засіданні ДКК і потім оголошуються студентам.

14.4 Помилки дипломного проектування.

При розробці дипломного проекту студенти часто допускають помилки. Приведемо найбільш характерні з них:

- не робиться обґрунтований вибір місця розташування дільниці, зони, відділення і його прив'язка до інших виробничих дільниць. Не дотримуються ЄСТД і ЄСКД. Неправильно записуються основні написи (кутові штампи) і додаткові графи;
- у плануваннях не вказуються прив'язочні розміри для розміщення технологічного обладнання, умовні позначення споживачів пари, електрики і ін.;
- не вказуються шорсткість обробки поверхонь деталей і граничні відхилення розмірів — поля допусків;
- складальне креслення пристроїв часто виконується в одній проекції, не виносяться необхідні розрізи й перерізи;
- марки матеріалів деталей пристроїв вказуються за застарілими стандартами.

Висновок

На вулицях міст і дорогах світу щорічно гине більш чверті мільйона людей, а 50 млн одержують каліцтва. Це жорстока й принизлива данина, принесена людством на вівтар автомобільної цивілізації.

Тисяча автомобілів з карбюраторним двигуном в день викидає приблизно 8 т оксиду вуглецю, 200..400 кг інших продуктів неповного згоряння бензину (серед них є й канцерогенні речовини), до 150 кг оксидів азоту.

Досить повчальний сумний досвід США — самої «автомобілізованої» країни світу: транспортні перевезення становлять 1/5 валового національного продукту, половина з них — пасажирські автомобільні перевезення. У США автомобіль — найчастіше єдиний реальний засіб пересування для багатьох американців, змушених у силу різних причин працювати до 80... 100 км від дому.

Деякі фахівці стверджують, що «у США машина чи не важливіша самої людини, а галон бензину дорожче пінти людської крові». Автомобіль — «улюблене дітище Америки» — дає 40 % забруднень навколишнього середовища, сприяючи утворенню смогу. Щорічно він викидає в атмосферу 60 млн. т. шкідливих речовин (170 видів отрутних відходів). На кожні 1000 км пробігу автомобіль споживає річну норму кисню, розраховану на одну людину. Щорічний збиток від забруднення повітря в США перевищує 16 млрд. дол., у тому числі збиток, нанесений здоров'ю населення, оцінюють в 6 млрд дол.

Сьогодні в розвитку автомобільного транспорту чітко прослідковується тенденція всебічного зниження різного типу негативних впливів на здоров'я й побут людини, навколишнє середовище.

Коли намагаються оцінити перспективи розвитку того або іншого виду транспорту, у якості одного з основних його переваг висувають конкурентоспроможність із традиційним транспортом, і, насамперед, з автомобільним.

Сучасні уявлення про розвиток транспортної системи в нашій країні диктують необхідність комплексного підходу до використання різних транспортних засобів: і традиційних, і нових. Вище відзначалося, що для кожного виду транспорту існує область його ефективного застосування залежно від роду вантажу, вантажопотоку, дальності транспортування та ін. Це положення повною мірою справедливе і для автомобільного транспорту. Безперечно, автомобільний транспорт вдосконалюється, змінюється зовнішній вигляд автомобілів, двигун і ходова частина стають надійніші, зпрощується система керування. На думку фахівців, цей процес вдосконалювання буде розвиватися безупинно і у близькому, і у віддаленому майбутньому.

Основні тенденції розвитку автомобільного транспорту полягають як у рості парку автомобілів, так і його якості.

Наприклад, автомобільні фірми Японії щорічно викидають на ринок понад 11 млн автомобілів

(у тому числі приблизно 7 млн легкових).

Кількість автомобілів, вироблених у США, перевищило за 7 млн, з них близько 6 млн — легкові. Трохи менша кількість, але також обчислювальне мільйонами одиниць, роблять і інші розвинені країни світу.

Але не тільки кількісні показники випуску автомобілів вселяють повагу. Величезна різноманітність парку автомобілів, що випускаються, свідомо перевищує вимоги реальних транспортних завдань. Тенденція реалізації структури вантажного автомобільного парку здійснюється від його вантажопідйомності. Як відомо, випущенні сьогодні у світі вантажні автомобілі мають широкий спектр показників вантажопідйомності: від міні, здатних перевозити не більше 200 кг, до суперважкогазовиків, для яких і 500 т не межа. Зайве казати про те, як не вигідно, коли часом багатотонний гігант із двигуном потужністю кілька тисяч кіловат використовується для транспортування порівняно легких вантажів. Раніше існуюча точка зору про вигідність переважного випуску середньотонажних автомобілів (в окремі роки їх виробництво досягало 90 % обсягу випуску вантажівок) у цей час піддається корінному перегляду. Очевидно, у найближчі роки процес диференціації випуску автомобілів різної вантажопідйомності буде тривати. Поряд із цим, у найближчі роки будуть далі спеціалізувати рухомий склад автомобільного транспорту.

Кількість спеціалізованих автомобілів сьогодні майже становить 50 % парку вантажівок, в 20-х рр. ХХІ ст. їх буде близько 75...80 %, причому суттєво збільшиться випуск рефрижераторів, спеціальних фургонів, контейнеровозів, панелевозів.

Наприкінці минулого століття почали масово випускати дизельні автомобільні двигуни. У секторі вантажних автомобільних перевезень частка автомобілів з такими двигунами наближається до 30 %. Збільшення об'єму застосування дизельних двигунів відмічений у Франції і Японії. Найбільшу популярність, мабуть, дизелі завоювали і у Італії, де вартість дизельного палива вдвічі нижче вартості бензину. Можна сказати, що на італійському ринку кількість проданих автомобілів з дизельним двигуном за останні 5 років зросло в 3 рази.

Однак існують приклади того, як невдала реалізація може похитнути віру в саму ідею. В 1979 р. компанією «Дженерал Моторс» був випущений 3-циліндровий V-подібний двигун з невисокими технічними показниками. Дурна репутація, яка склалася в нього в американських автомобілістів, породила недовіру до сучасних дизельних двигунів. У США вони поки знаходять досить обмежене застосування в легковому автомобільному транспорті.

Коли мова йде про основні напрямки вдосконалення дизельного двигуна, мають на увазі три головні цілі: зниження витрати палива, збільшення питомої потужності, відповідність двигуна усе більш жорстким вимогам до змісту у відпрацьованих газах шкідливих речовин.

Так, з врахуванням цих вимог фахівці фірми «Форд Моторс» (США) розробили високооборотний і легкий дизельний двигун із прямим впорскуванням палива, призначений, зокрема, для легкових автомобілів. Однак маса цього двигуна досягла 250 кг, що прийнятно для вантажівок і вантажних фургонів, але надмірно велика для легкових автомобілів.

Англійські фірми «Перкінс» і «Остинровер» з 1986 р. почали серійний випуск легкових автомобілів, оснащених дизелем нової конструкції із прямим впорскуванням палива. Нові двигуни завдяки особливій формі поршня, що

забезпечує найбільш повне згоряння палива, на 10...25 % більш економічні, чим звичайні дизелі.

Проблеми, пов'язані з необхідністю зниження у відпрацьованих газах рівня оксидів азоту й незгорівших вуглеводнів, змушують покращувати конструкцію і геометричні характеристики камери згоряння.

Істотним резервом поліпшення ефективності дизельних двигунів є підвищення частки механічної роботи при перетворенні теплової енергії в механічну. Тому що добре відомо, що в конструкціях сучасних дизелів 1/3 теплової енергії виходить разом з відпрацьованими газами, ще 1/3 витрачається на подолання сил тертя рухомих частин і відводиться системою охолодження. З метою зниження теплових втрат ряд закордонних фірм у цей час застосовує термоізоляцію камер згоряння, а також систему електронного запалювання.

Добре відомо, що питома витрата пального в дизельному двигуні нижче, чим у такому ж карбюраторному. Дизельне пальне менш енергоємне, чим бензин. Зокрема, у бензині середня теплота згоряння становить приблизно 50 кДж/кг, а в дизельного палива — 42 кДж/кг. Отже, досягається подвійна економія бензину.

Розрахунки показують, що якщо використовувати всі резерви збільшення виробництва дизельного пального, то можна одержати дизельного палива на 40...45 % більше, чим сьогодні. Ця цифра по суті й визначає межі росту кількості дизельних автомобілів. Таким чином, пропозиція про повсюдне оснащення автомобільного транспорту (включаючи легковий, а також вантажні автомобілі малої вантажопідйомності) дизельними двигунами є оманною.

Не слід забувати, що карбюраторний двигун у порівнянні з дизелем має рядом переваг: більш низька вартість виготовлення, простота в обслуговуванні, менші витрати на мастило. Нарешті, що досить важливе в умовах нашої країни, по пускових характеристиках дизель поступається карбюраторним двигунам.

Досвід ведучих закордонних фірм, що випускають у відносно великій кількості легкові автомобілі з дизельними двигунами, переконливо свідчить про те, що економія по питомих витратах на експлуатацію таких автомобілів порівняно невелика.

Міркуючи про шляхи вдосконалення принципу дії й конструкції автомобільного двигуна, можна легко переконатися в тому, що «нове — це добре забуте старе». Прикладом тому служить двигун Стирлінга. В 1816 р. шотландець Роберт Стирлінг одержав патент на винахід досить незвичайного двигуна. Громіздке обладнання із двома циліндрами й поршнями, один з яких стискає холодне повітря, витісняючи його в нагрітій зовні другий циліндр, в якому повітря розширюється, штовхає робочий поршень і потім витісняється в холодний циліндр. От, в загальному, і весь цикл роботи двигуна Стирлінга: маса повітря, безупинно циркулюючи між «теплом» і «холодом», ритмічно змінює свій об'єм, створює корисну механічну енергію.

XIX ст. відкрило дорогу для застосування двигуна Стирлінга у водяних насосах і вентиляторах, верстатах на невеликих фабриках і в інших подібних агрегатах, де не потрібні ще більш громіздкі парові машини.

Однак не слід вважати, що навіть для рівня техніки XIX ст. цей двигун був ідеальним. Його ККД становив менше 3 %, вартість була висока й, як відзначалося, велика маса також обмежувала його широке розповсюдження.

Сьогоднішній рівень техніки і технології забезпечив можливість створення нових модифікацій двигуна Стирлінга, які починають застосовувати в різних

транспортних засобах: автомобілях, річкових і морських суднах. Важливою перевагою цих двигунів є тривалий термін роботи без технічного обслуговування. Друге народження двигуна цього типу стало можливим завдяки успіхам сучасного матеріалознавства (термостійкі сталі, високоміцні матеріали з винятково високою теплоакumuлюючою здатністю), а також можливості створення рухливих з'єднань високої точності і герметичності. Завдяки простоті конструкції і надійності в експлуатації двигун Стирлінга перевершує двигун внутрішнього згорання, а його ККД сьогодні (40 %) реально перевищує аналогічний показник останнього.

Фірма «Юнайтед Стирлінг» (Швеція) з 1990 р. випускає малими серіями автомобільні двигуни подвійної дії потужністю 75 кВт. Їхня попередня вартість, як стверджують фахівці, перебуває в межах вартості автомобільних двигунів. Повідомляється, що двигун фірми «Мскеникл Технолоджи Инкорпорейтед» (США) потужністю 60 кВт і максимальним ККД 42 % забезпечує розгін автомобіля з місця до швидкості 100 км/год за 14,4 с. При цьому в порівнянні з карбюраторним двигуном досягається 30%-на економія палива.

«Стирлінг», по суті, — втілення давньої мрії конструкторів про «багатопаливні» двигуни. Оскільки в систему самого двигуна паливо не потрапляє, для безперебійного функціонування байдуже, за допомогою якого пального забезпечується зовнішнє нагрівання «гарячого» циліндра. У зв'язку із цим остання особливість двигуна Стирлінга набуває великого значення. Нарешті, безшумна експлуатація, мінімальне забруднення навколишнього середовища — фактори, що сприяють широкому впровадженню двигунів цього типу в конструкції сучасних автомобілів. Можна сказати, що до початку ХХІ ст. їхній щорічний випуск у США склав 15 тис., у Швеції — до 6 тис.

Значний інтерес у світлі проблем вдосконалювання «серця» автомобіля представляє так званий адіабатний двигун, який, за твердженням фахівців, працює в повній гармонії із законом термодинаміки. Його ККД в 1,5 рази перевищує значення цього показника сучасного карбюраторного двигуна. Адіабатний двигун — прямий спадкоємець дизеля. Однак і в самому двигуні, і за межами його камери згорання ступінь утилізації енергії суттєво підвищена.

У нашій країні спільними роботами ряду підприємств доведена принципова можливість створення високоефективних адіабатних двигунів. Сьогодні вже ясно, що для успішного завершення циклу досліджень і початку широкого впровадження цього двигуна в автомобілебудуванні необхідно використовувати останні досягнення в області турбокомпресобудування, матеріалознавства, зміцнюючих технологій. Адіабатний двигун, на думку фахівців, заслуговує самої серйозної уваги.

Прагнення знизити власну масу автомобіля, і отже, заощадити метал і паливо, привело до застосування на легкових автомобілях роторних двигунів. Тут дуже показовий досвід японської фірми «Тойо Когіо». Незважаючи на те, що роторний двигун, створений цієї фірмою, більш ніж в 1,5 рази легше звичайного бензинового поршневого, і кількість частин, що рухаються, майже в половину зменшене в порівнянні з конструкцією карбюраторного «брата», питання економічності й довговічності нових двигунів усі ще до кінця не вирішені.

Розвиток автомобільного транспорту викликало жорсткість вимог до шумозахисту й плавності ходу автомобілів. Мова йде не тільки про роботу двигуна, глушника впуску й впуску газів, але й про гучність роботи вентилятора, про шум шин, аеродинамічному шумі при відкритих бічних вікнах або встановленні багажника на даху і т.п.

Розвиток підвісок автомобілів середнього й великого класів, зазвичай, буде спрямоване на здійснення автоматичного регулювання дорожнього просвіту автомобіля залежно від його навантаження або нерівностей дороги.

Автомобіль, як губка, всмоктує останні досягнення науково-технічного прогресу, включає у свою орбіту прогресивні досягнення багатьох областей людської діяльності.

Транспорт особистого користування неможливо представити без легкового автомобіля. Рівень культурного й економічного розвитку нації в цей час оцінюється в значній мірі тим, скільки жителів припадає на один автомобіль. У легковому автомобілі цінується те, що він дає можливість без пересадок із високим ступенем комфорту й за короткий час добратися від одного місця до іншого.

В останні роки число автомобілів настільки зросло, що затруднило рух міського транспорту, виникла проблема стоянок автомобілів, підвищилися забруднення навколишнього середовища. Середня швидкість переміщення залежить, як виявилось, не тільки від потужності двигуна автомобіля, але й від умов руху, тобто від кількості і якості автомобільних доріг, щільності руху і якості його організації, можливості поставити автомобіль на стоянку і т.п.

У цей час у багатьох містах склалася ситуація, при якій, у годині пік до місця призначення пішки можна добратися значно швидше, ніж на автомобілі.

Дорожні затори знижують середню швидкість автомобіля майже до 10 км/год, а часті гальмування, зупинки і розгони автомобіля викликають не тільки підвищену витрату палива, але й велике забруднення повітряних басейнів міст шкідливими продуктами відпрацьованих газів. Тому прийшов час вдосконалювати не тільки автомобілі, але і організацію руху транспорту.

Успішне засвоєння дисципліни «Вступу до спеціальності» дозволить студентові орієнтуватися в різноманітному навчальному матеріалі й зрозуміти, що обрана їм спеціальність цікава й буде затребувана суспільством, як сьогодні, так і в недалекому майбутньому. Автомобіль, як і жива істота, вимагає повсякденного огляду й обслуговування, своєчасного ремонту й безперервної діагностики його стану. Виконання цих вимог дозволить експлуатувати автомобіль довгий період і виконувати успішно транспортну роботу.

Для нотаток

