

Предмет «Будова й експлуатація вантажного автомобіля».

## Тема 4. Особливості будови двигунів вантажних автомобілів та основних ТО

Тема уроку - Будова системи охолодження двигунів автомобілів. Тепловий режим роботи двигуна. Основні агрегати системи охолодження. Охолоджуючі рідини та їх властивості. (2 год.).

### Система охолодження

Вивчення цієї теми дозволить вам: здобути знання про будову системи охолодження, з'ясувати необхідність підтримання оптимального температурного режиму роботи двигуна.

Призначення системи охолодження, тепловий баланс

*Розподіл тепла, що утворюється внаслідок згоряння палива в двигуні:* φ На корисну роботу 25 — 35 %. φ На тертя і приведення механізмів 10-15%. φ З відпрацьованими газами 25 - 40 %. φ З охолодженою рідиною до 25 %.

Система охолодження служить для підтримки найвигіднішого температурного режиму двигуна.

*Наслідки перегрівання*

φ Погіршення кількості наповнення циліндрів пальною сумішшю. φ Розрідження і вигоряння масла.

φ Ймовірність заклинювання поршнів, виплавлення вкладишів. φ Збільшення спрацювання деталей.

*Наслідки переохолодження* φ Збільшення втрат на тертя. φ Зменшення потужності двигуна. φ Конденсація парів бензину, змивання змащення. φ Збільшення спрацювання деталей.

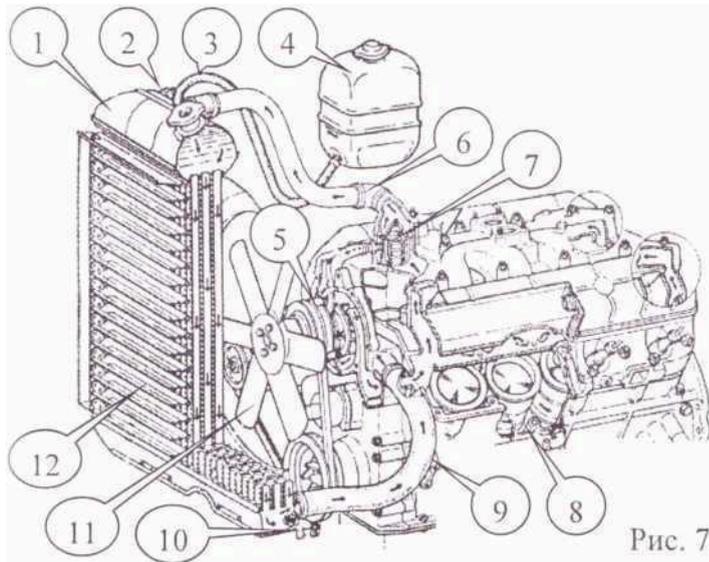
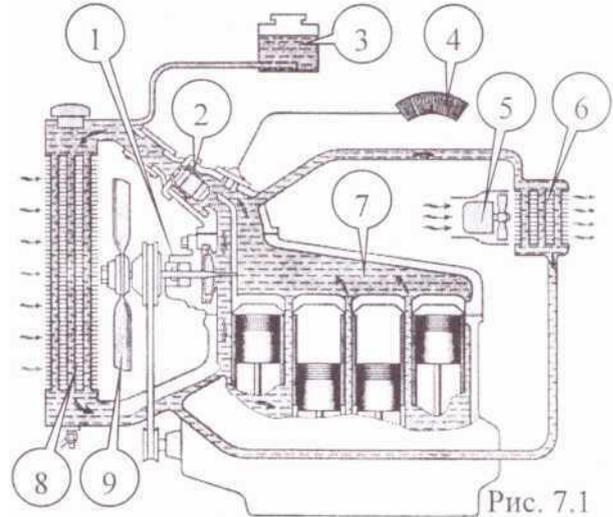
Температура охолодної рідини, що міститься в головці блока циліндрів, має становити 80...95 °С. Такий температурний режим найвигідніший, забезпечує нормальну роботу двигуна й не повинен змінюватись залежно від температури навколишнього повітря та навантаження двигуна.

## Загальна будова системи охолодження

Розглянемо принципову схему системи охолодження (рис. 7.1) і з'ясуємо призначення складових частин системи.

Сорочка охолодження 7 являє собою порожнини в двигуні, заповнені охолоджувальною рідиною. Насос 1 створює примусову циркуляцію рідини в системі охолодження. Термостат 2 регулює температуру рідини, прискорює прогрівання двигуна.

Радіатор 8 охолоджує рідину. Вентилятор 9 створює повітряний потік, який проходить через сердцевину радіатора. Допоміжні частини - розширювальний бачок 3, показчик температури рідини 4, вентилятор опалювача 5, радіатор опалювача 6.



В систему охолодження двигуна ЗМЗ-513 входять (рис. 7.2):

1 - радіатор; 2 - датчик сигналізатора перегріву; 3 - шланг з'єднувальний; 4 - розширювальний бачок; 5 - водяний насос; 6 - випускний шланг; 7-термостат; 8 - сорочка охолодження; 9 - підвідний шланг; 10 - зливний кран; 11-вентилятор; 12-жалюзі.

З'ясувати призначення та взаємодію цих частин.

## Охолоджувальні рідини

У системі охолодження використовують воду ( м'яку ), або антифризи:

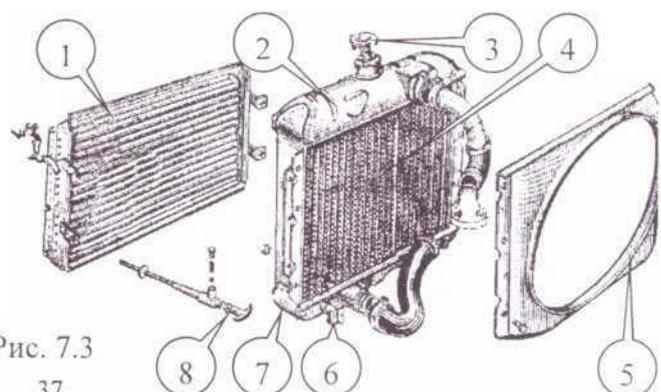
А-40, ТОСОЛ - А 40 М.

Антифриз містить в собі етиленгліколь - отруйну речовину, яка при потраплянні в організми викликає важке отруєння ( ймовірно смертельне).

Ємність системи: 7,8 л (ВАЗ-2115), 7 л (МеМЗ-30І 1), 23 л ( ЗМЗ - 53), 29 л ( ЗИЛ- 130 ), 35л (КамАЗ-740).

Складові частини системи охолодження

*Радіатор* (рис. 7.3) має верхній бачок 2, заливну горловина, закриту пробкою радіатора 3, сердцевину 4, зливний кранік 6, нижній бачок 7, кожух 5. Серцевина утворена



кількома рядами латунних трубок і горизонтальними пластинами.

Жалюзі 1, призначені для регулювання інтенсивності обдування радіатора повітрям, складаються з пластин, закріплених шарнірно стулками. Керування здійснюється рукояткою 8.

Пробка радіатора має випускний і впускний клапани, які підтримують в закритій системі тиск 0.9 - 1.4 кгс/см<sup>2</sup>.

Водяний насос (рис. 7.4) складається з корпусу 7, підвідного патрубку 8, вала 5, шарикових підшипників 4, крильчатки 6.

Самойіджимний сальник насоса складається з гумового ущільнювача 9, графітизованої шайби 10, обойми 11, пружини.

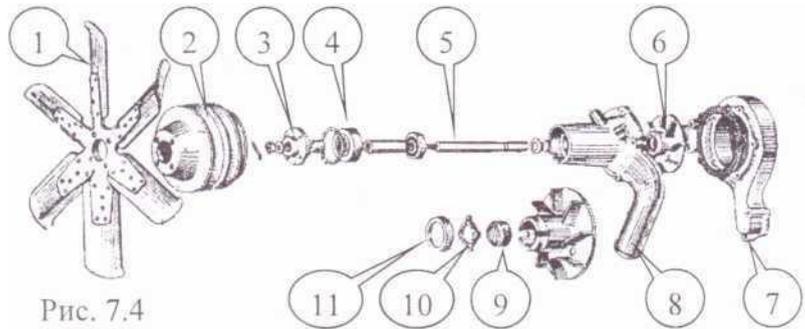


Рис. 7.4

Вентилятор з лопастями 1 призначений для збільшення повітряного потоку.

Привод здійснюється через шків 2 пасової передачі (3- маточина шківів).

Використовують електромагнітні муфти, які відключають вентилятор при температурі менше 78° - 80°C.

В привод вентилятора КамАЗ - 740 включена гідромуфта

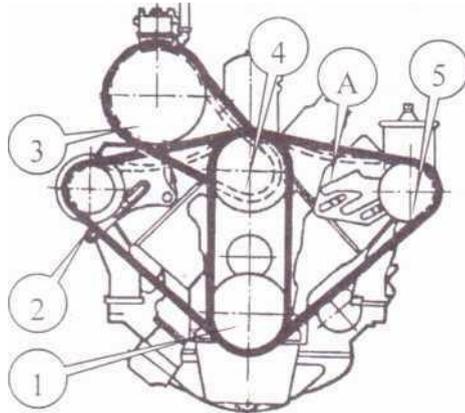


Рис. 7.5

Схема пасових приводів ЗИЛ — 130 (рис. 7.5)

1 - шків колінчастого вала, 2- пас привода вентилятора, 3- пас привода компресора, 4- пас привода водяного насоса і гідро підсилювача рульового керування, 5- шків насоса гідропідсилювача. А - прогинання 15-20 мм при прикладанні зусилля 3 - 4 кг.

Термостат призначений для прискорення прогрівання двигуна та автоматичного регулювання температури.

Рідинний термостат складається з балона 1 (рис. 7.6), пружини 4, штока 5, клапана 3, сідла 4.

❖ При T менше 78° рідина через клапан 2 направляєється по малому колу перепускний канал (або шланг) 5 і далі в насос.

При T більше 91° рідина через клапан 3, патрубок головки 6 направляєється в радіатор( по великому колу).

❖ Змішане коло циркуляції - T від 78°до 91 °.

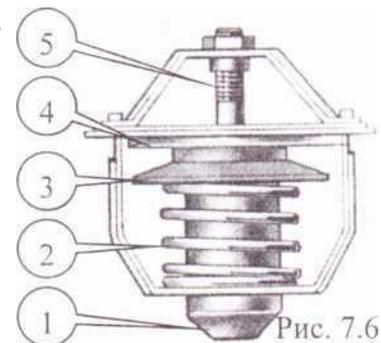


Рис. 7.6

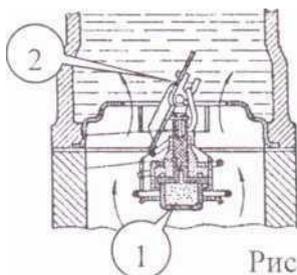


Рис. 7.7

На двигунах ЗИЛ - 130 , ЯМЗ - 238, КамАЗ - 740 встановлюють термостати (рис. 7.7) з твердим наповнювачем (церезином): 1- балон з церезином, 2- клапан.

Передпусковий підігрівач (на рис. 7.8 зображений підігрівач автомобіля ЗИЛ-130) використовують для прогрівання двигуна при низьких температурах навко лишнього повітря, коли запуск двигуна утруднений. Підігрівач включає в себе пульт керування 1 з перемикачем, контро льною спіраллю та вмикачем свічки нака- лювання, паливний бак 2, наливну ворон ку 3, електровентилятор 4, шланг подачі повітря 5, електромагнітний запірний кла пан б, зливний краник 7, трубопроводи 8 і підводу і відводу води, котел 9.

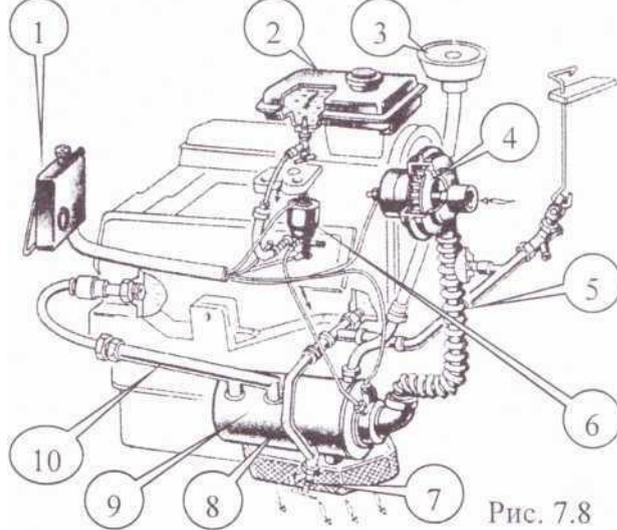


Рис. 7.8

Вияснити принцип роботи підігрівача, правила користування підігрівачем.

**Дайте відповіді на запитання**

- \* Яке призначення і яку загальну будову має система охолодження?
- ф Яке призначення і яку будову мають радіатор, пробка радіатора, водяний насос, самопідтискний сальник насоса, вентилятор, термостат, сорочка охолодження, жалюзі?
- г- Поясніть, як розібрати і зібрати водяний насос. Які інструменти і пристосування при цьому застосовуються?
- \* Поясніть будову, принцип дії і правила користування передпусковим підігрівачем.

**Переглянути відео за посиланням:**

[https://www.youtube.com/watch?v=EK7\\_GSpECNo](https://www.youtube.com/watch?v=EK7_GSpECNo)

**Домашнє завдання – опрацювати конспект, відповіді на питання надати письмово у зошиті (вислати фото) .**

**Дати відповіді на тестові питання:**

1. Що позначено на рис. а цифрою 1
  1. Розподільна шестерня
  2. Шестерня привода масляного насоса.
  3. Проміжна шестерня.
  4. Шестерня привода бензинового насоса.
2. Що позначено на рис. а цифрою 2?
  1. Ексцентрик привода бензинового насоса.
  2. Кулачок.
  3. Опорна шийка.
  4. Штовхач.

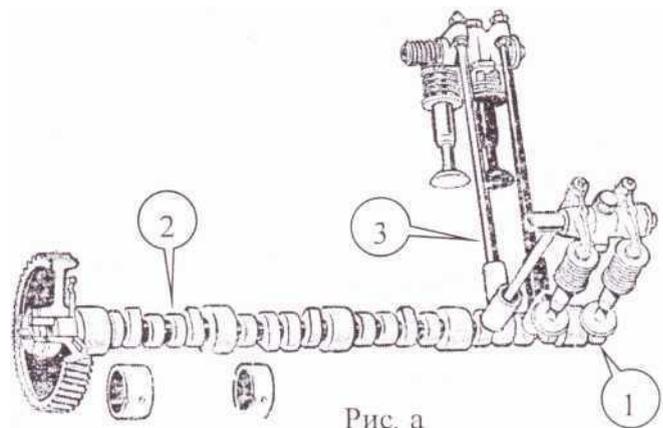


Рис. а

3. Що позначено на рис. а цифрою 3?
  1. Штанга. 2. Штовхач. 3. Направляюча втулка. 4. Коромисло.
4. Якою цифрою на рис. б позначене гніздо клапана?

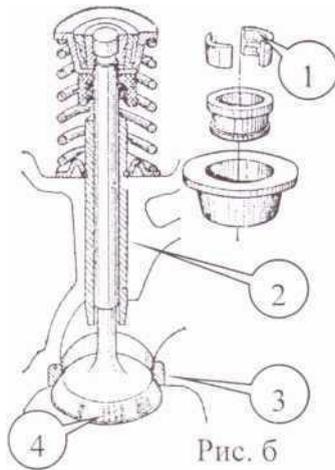


Рис. б

5. Якою цифрою на рис. б позначена

втулка клапана?

6. Пружина на клапані утримується за допомогою:

1. Двох сухарів.
2. Штифта.
3. Корончастої гайки і шпінта.

7. Теплові зазори в газорозподільному механізмі регулюють за допомогою:

1. Регулювальних гвинтів, що знаходяться в коромислах.
2. Регулювальних гвинтів, що знаходяться в клапанах.
3. Осьового переміщення розподільного вала.

8. Який порядок роботи циліндрів двигунів ЗМЗ 53, ЗІЛ - 130,

КамАЗ - 740?

1. 1-5-4-2-6-3-7-8.
2. 1-5-2-6-3-7-4-8,
3. 1 -4-5-8-2-3 -6-7.

9. Для безшумного зчеплення шестерень в двигуні ЗМЗ - 53 шестірня розподільного вала виготовлена з:

1. Сталі.
2. Чавуну.
3. Текстоліту.
4. Бронзи.

10. Тепловий зазор в клапанах більше норми призводить до:

1. Неповного відкриття клапанів.
2. Неповного закриття клапанів.

11. Між якими деталями встановлюють теплові зазори в двигуні ЗмЗ-513 ?

1. Між носком коромисла та стержнем клапана.
2. Між штовхачем та розподільним валом.
3. Міз/с штангою та штовхачем.
4. Між штангою та коромислом.

12. Які несправності призводять до неповного закриття клапанів?

1. Відкладання нагару на клапанах і гніздах.
2. Виникнення раковин і короблення головок клапанів.
3. Поломка клапанних пружин.
4. Відсутність теплового зазору.
5. Всі вказані несправності.

## Предмет «Правила дорожнього руху»

**Тема 3. Дорожня розмітка і дорожнє обладнання.**

**Тема 4. Регулювання дорожнього руху за допомогою світлофорів та регулювальника.**

**Тема уроку:** Дорожня розмітка та її значення. Призначення горизонтальної розмітки.

**Умови застосування горизонтальної розмітки і дії водіїв. (2 год.)**

Тестові завдання №9 по темі

го

### Дорожня розмітка

Дорожня розмітка відповідає «Конвенції про дорожні знаки та сигнали» 1968 року, а також «Протоколу про розмітку доріг» 1973 року. Всі вимоги наведені в [ДСТУ 2587-94](#) та [ДСТУ 2587-2010](#) (набув чинності з 1 квітня 2011 року).

Дорожня розмітка є найпростішим та ефективним засобом організації дорожнього руху. Розмітка являє собою лінії, написи та інші позначення, що наносяться на проїзну частину, бордюри та елементи дорожніх споруд.

Дорожня розмітка допомагає водію орієнтуватися в дорожніх умовах, особливо під час руху в темну пору доби, коли водієві дуже складно залишатися на полосі руху під час зустрічного роз'їзду.

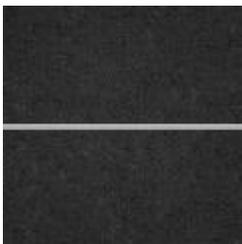
#### [34.1.](#)

### Горизонтальна розмітка

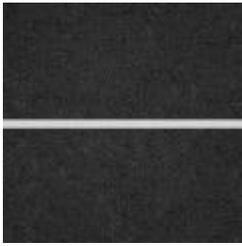
Лінії горизонтальної розмітки мають білий колір. Синій колір має лінія [1.1](#), якщо нею позначаються майданчики для паркування, відведені на проїзній частині. Жовтий колір мають лінії [1.4](#), [1.10.1](#), [1.10.2](#), [1.17](#), а також лінія [1.2](#), якщо нею позначаються межі смуги для руху маршрутних транспортних засобів. Червоно-білий колір мають лінії [1.14.3](#), [1.14.4](#), [1.14.5](#), [1.15](#). Оранжевий колір мають лінії тимчасової розмітки.

Розмітка [1.25](#), [1.26](#), [1.27](#), [1.28](#) дублює зображення знаків.

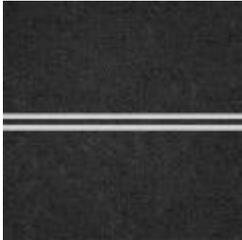
Горизонтальна розмітка має таке значення:



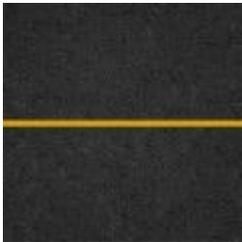
1.1



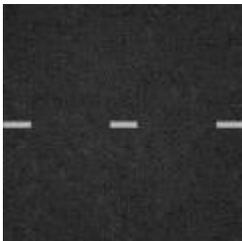
1.2



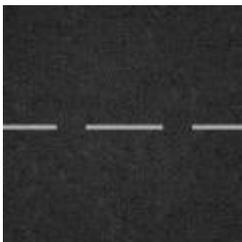
1.3



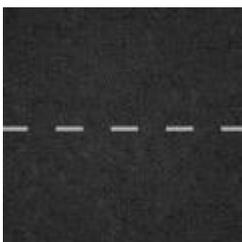
1.4



1.5

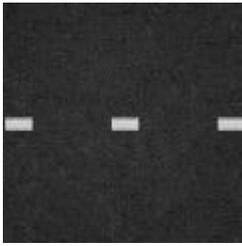


1.6

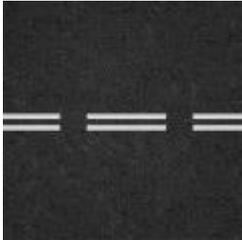


1.7

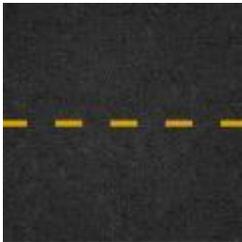
ro



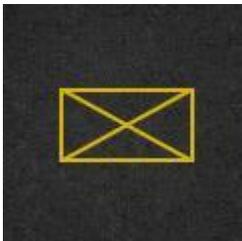
1.8



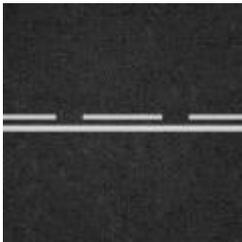
1.9



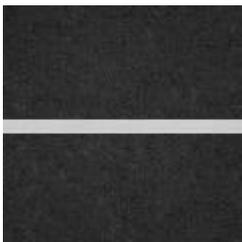
1.10.1



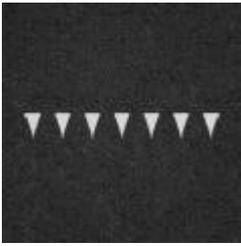
1.10.2



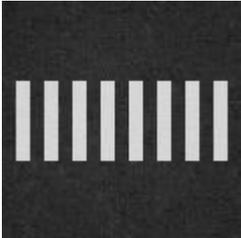
1.11



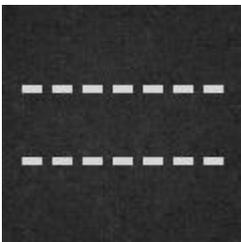
1.12



1.13



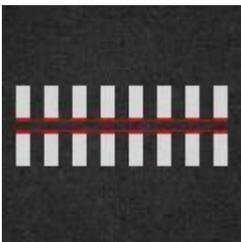
1.14.1



1.14.2



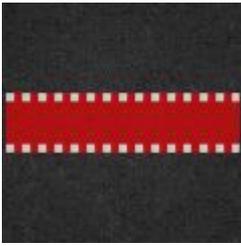
1.14.3



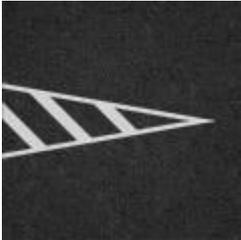
1.14.4



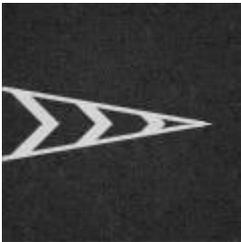
1.14.5



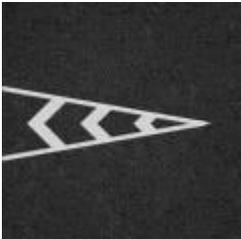
1.15



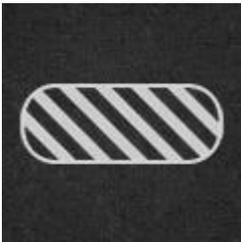
1.16.1



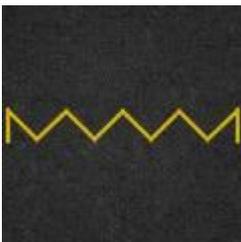
1.16.2



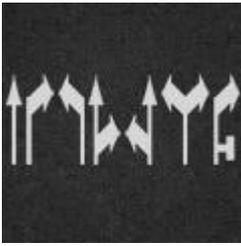
1.16.3



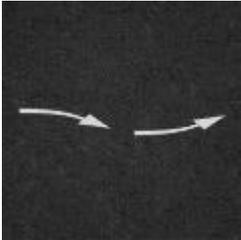
1.16.4



1.17



1.18



1.19



1.20



1.21



1.22



1.23



1.24



1.25



1.26



1.27



1.28



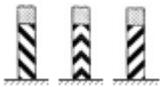
1.29



## Вертикальна розмітка

Смуги вертикальної розмітки мають чорно-білий колір. Червоно-білий колір мають смуги [2.3](#). Жовтий колір має лінія [2.7](#).

Вертикальна розмітка позначає:



2.1



2.2



2.3



2.4



2.5



2.6



2.7

Натискаєте на знак та отримуєте всю ілюстровану інформацію.

Переглянути відео за посиланням:

<https://www.youtube.com/watch?v=5-whcGvIH18>

Домашнє завдання – вивчити р.8, 34 ПДР

Тестові завдання №9 по темі  
«Електрообладнання. Джерела електричного струму»

Предмет «Основи безпеки дорожнього руху та перша медична допомога»

**Тема 2. Безпека дорожнього руху.**

Тема уроку – Поняття про конструктивну безпеку автомобіля.

Конструктивна безпека автомобіля та автомобільної дороги мають величезне значення для безпеки дорожнього руху. Саме з причин недосконалості цих чинників відбувається більшість ДТП. Важкість ДТП також безпосередньо залежить від цих показників: чим вищою є конструктивна безпека автомобіля та автомобільної дороги, тим менш тяжкими будуть наслідки ДТП.

Конструктивна безпека автомобіля визначається стандартними елементами конструкції автомобіля, що є засобами безпеки. Розглянемо коротко історію безпечного автомобіля.

Безпечний автомобіль — це автомобіль, конструктивні особливості якого сприяють уникненню ДТП з тяжкими наслідками, а також зниженню негативних наслідків травмування. Перший дослідний зразок безпечного автомобіля було створено в США у 1957 р. (Liberty Mutual), другий — також у США у 1960 р. (Survail Car), третій — в Італії (Sigma) у 1963 р.

У 1980 р. у США було створено безпечний автомобіль “New York Sedan”. Він забезпечував безпеку водія та пасажирів під час лобового зіткнення зі швидкістю до 80 км/год, а також гарантував безпеку водія та пасажирів під час зіткнення ззаду на швидкості до 65 км/год та у випадку перевертання на дах зі швидкістю до 100 км/год. Крім того, він забезпечував захист пішоходів від важких травм у випадку наїзду на них зі швидкістю до 30 км/год завдяки м’якій конструкції переднього бампера.

У межах конструктивної безпеки автомобіля визначають активну безпеку (далі — АБ) та пасивну безпеку (далі — ПБ).

АБ — це комплекс конструктивних якостей ТЗ, що дає змогу водієві уникнути ДТП на стадії аварійної ситуації:

- гальмівні якості ТЗ;
- стійкість ТЗ;
- керованість ТЗ;
- розгінні властивості ТЗ.

Отже, можна назвати основні елементи конструкції автомобіля, що забезпечують йому АБ:

- гальма;
- шини;
- фари;
- прилади світлової та звукової сигналізації;

—двигун та паливна система;

—рульове управління.

Звичайно, найбільш важливим елементом АБ є гальма. Вони мають бути високоефективними (тобто зупинити ТЗ найкоротшим шляхом без заносу), але й шини мають вагомe значення.

Щодо такого важливого елемента автомобільної безпеки, як шини, то служба безпеки руху США зобов'язує виробників шин наносити на них зовнішнє маркування року їх виготовлення. Справа в тому, що покриття є безпечною протягом 10 років із моменту виготовлення. Після цього терміну вона втрачає свої властивості й стає небезпечною. З цієї причини в США за останні роки відбулося декілька аварій із важкими наслідками.

До шин сучасних автомобілів є велика кількість вимог у плані безпеки дорожнього руху.

Літні шини мають ефективно протистояти дощу: відводити зайву вологу з плями контакту шини з дорожнім покриттям та забезпечувати необхідний коефіцієнт зчеплення на сухому асфальті.

До зимових шин висувається більше вимог:

- 1) добре зчеплення на снігу та кризі; забезпечення стійкості ТЗ під час руху по крихкому снігу;
- 2) запобігання виникненню аквапланування;
- 3) забезпечення необхідного коефіцієнта зчеплення на сухому асфальті.

Наприклад, нова асиметрична покриття фірми "Pirelli" "Sotto zero" (в перекладі — нижче нуля) призначена саме для оптимального забезпечення названих якостей і складається з таких елементів:

—повздовжні та поперечні канали для відводу води;

—шашки, що відповідають за стабільність на сухих покриттях;

—хвилеподібні розрізи, що покращують зчепні властивості в боковому напрямку та знижують шум;

—великі діагональні канавки для зниження шуму, опору котінню та покращення зчепних якостей;

—сітка вузьких поперечних і діагональних канавок для кращого зчеплення на снігу;

—хвилеподібні розрізи для доброго зчеплення під час розгону та гальмування на снігу.

Отже, як бачимо, сучасна зимова покриття — це ціла система елементів, що відповідають за безпеку руху.

Крім того, в сучасних покриттях під верхнім шаром м'якої гуми міститься жорстка основа, що дозволяє гумі швидко й точно реагувати на дії водія. Також конструктори зимової гуми намагаються знизити вплив температури на пружність гуми. Відомо, що гума твердіє на морозі та розм'якшується під час спеки. А потрібно було б навпаки! Тому до сучасної покриттєвої гуми додають металоорганічні добавки — силікати алюмінію та магнію, які називають нанокompозитами. Такі покриття менш чутливі до температурних коливань.

Останнім часом все більш широкого застосування набувають легкосплавні диски. Поширене уявлення, що легкосплавні диски використовують переважно для покращення дизайну автомобіля. Така думка є помилковою, оскільки легкосплавні диски мають низку істотних переваг над металевими в плані активної безпеки:

1) знижується вага непередньої маси автомобіля на 15—30 % , що позитивно впливає на довготривалість та безпеку роботи підвіски;

2) підвищується плавність ходу автомобіля;

3) покращуються розгін, гальмування, інерція, динаміка автомобіля;

4) знижується зношення деталей трансмісії, рульової колонки, особливо для передньоприводних автомобілів;

5) зменшується амплітуда радіальних та осьових коливань (за рахунок високої точності виготовлення легкосплавних дисків);

6) кращими є показники безпеки використання безкамерної гуми;

7) відсутня корозія диска, підвищується його стійкість до негативного впливу солі та вологи;

8) покращується контакт із дорожнім покриттям;

9) забезпечується безпечний рух на великих швидкостях;

10) добра вентиляція гальмівних дисків і колодок дає змогу уникнути перегрівання коліс.

Отже, як бачимо, легкосплавні диски мають багато суттєвих переваг над металевими щодо безпеки руху.

Розглянемо детальніше наявні способи гальмування.

Екстремим називають гальмування, що здійснюється з метою запобігання наїзду на перешкоду, котра з'явилася раптово або була пізно помічена водієм (предмет, автомобіль, пішохід і т. ін.). Це гальмування може бути охарактеризоване зупинковим і гальмівним шляхом.

Взагалі розрізняють сім найбільш застосовуваних видів гальмування:

1) плавний — є головним для водія, оскільки створює найменше навантаження на деталі, збільшує термін їх роботи, виключає виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних із наїздом ззаду, але водночас вимагає достатнього часу для визначення дорожньої обстановки та уникнення аварійних ситуацій;

2) різкий — використовується для екстреного гальмування, коли неможливо уникнути ДТП іншими засобами; треба враховувати, що при цьому можливе повне блокування коліс, яке нерідко призводить до ДТП з причини заносу, втрати керованості, збільшення гальмівного шляху, а також зіткнення з автомобілем, що рухається позаду;

3) переривчастий звичайний — використовується під час ожеледиці або дощу; водій декілька разів поспіль повільно натискає на гальмо, щоб виключити можливість блокування коліс;

4) переривчастий екстрений — використовується для екстреного гальмування й повної зупинки ТЗ. Сутність його в тому, що після різкого й сильного натиснення на гальмо водій повторює всі ці дії декілька разів;

5) ступінчастий — найефективніший вид гальмування в критичних ситуаціях. Ним найчастіше користуються автоспортсмени. Ступінчасте гальмування від переривчастого екстреного відрізняється тим, що педаль гальма після різкого сильного натиснення не повністю звільняється, а настільки, щоб зупинити юз (повне блокування коліс), після чого зусилля на гальмо знову збільшується;

6) варіативний — водій використовує різні варіанти зміни зусилля на педалі гальма. Його використовують як для службового, так і для екстреного гальмування в умовах різних покриттів проїзної частини, що чергуються (асфальт, бетон, щебінь, сніг, крига, пісок, ґрунт, а також різного роду нерівності);

7) комбінований — є комбінацією всіх перелічених вище видів гальмування.

8) АБ також включає наявність встановлених параметрів інформативності:

— забарвлення автомобіля;

— наявність світлоповертальних приладів;

— сигнальні прилади (показчики поворотів, сигнали гальм і т. ін.);

— прилади освітлення дороги (фари дальнього та ближнього світла, протитуманні фари);

— панель приладів;

— оглядовість з робочого місця водія через переднє й заднє скло, а також у дзеркала заднього виду;

— звукові прилади.

З метою підвищення АБ автомобіля провідні автомобільні компанії світу почали серійний випуск автомобілів із виведенням електронного датчика швидкості руху безпосередньо на лобове скло. Це зроблено для того, щоб водій, не відволікаючись від дорожньої обстановки, міг оцінити швидкість власного автомобіля. Загальною тенденцією лабораторій АБ цих компаній є розміщення датчиків на панелі та лобовому склі автомобіля таким чином, щоб найважливіші з них для безпеки руху розміщувались вище, тобто ближче до очей водія, в центральному полі його зору, а менш важливі — нижче або збоку. Ці заходи істотно підвищують АБ автомобіля та безпеку руху в цілому.

Провідні автомобільні компанії світу працюють також над збільшенням маневреності автомобілів під час заїзду на стоянку та виїзду з неї. Особливих успіхів досягли в цьому напрямі японські фірми. Так, фірма "Ніссан" почала виробляти легкові автомобілі, кабіна яких спроможна обертатися на 180 градусів. Такому автомобілю не треба рухатися заднім ходом, щоб виїхати зі стоянки — достатньо повернути кабіну на 180 градусів навколо осі й виїздити вперед. Це виключає маневр руху заднім ходом, а саме він є найнебезпечнішим. Фірма "Тойота" пішла ще далі: вона розробила автомобілі з двигун-колесами, тобто кожне колесо обладнане окремим двигуном і за бажанням водія може рухатися під будь-яким кутом. Тобто для того, щоб виїхати з місця стоянки або заїхати на стоянку на такому автомобілі, достатньо повернути колеса на 90 градусів, увімкнути їх двигуни і заїхати в нішу, котра не перевищує габаритів самого автомобіля. Безумовно, така спроможність автомобіля до високої маневреності під час заїзду або виїзду з місця стоянки дає змогу суттєво підвищити рівень безпеки дорожнього руху на вулицях великих міст та мегаполісів, збільшити накопичувальну спроможність автомобільних стоянок.

Деякі провідні автомобільні фірми встановлюють на автомобілях системи повного приводу. Цей інтелектуальний пристрій перерозподіляє обертовий момент між осями в пропорції 70 : 30 та навпаки. Також він змінює тягове зусилля між лівим і правим задніми колесами в діапазоні 100 : 0 та навпаки. Така система повного приводу дає змогу підтримувати під час повороту оптимальну траєкторію руху, що набагато підвищує безпеку руху, особливо на слизькій дорозі.

Провідні світові фірми — автовиробники працюють також і в напрямі подальшого зниження шкідливого впливу автомобілів на довкілля. Так, ще у 2004 р. група компаній “Пежо — Сітроен” анонсувала нову систему “Стоп і старт”, яка допомагає суттєво знизити шкідливий вплив автомобілів на довкілля, особливо в умовах інтенсивного руху містом. Ця система також підвищує економічність автомобілів. Особливість системи полягає в тому, що спеціальний електронний блок керування примусово глушить двигун під час зупинки, наприклад, на світлофорі або під час руху в автомобільній “пробці”. Після цього система самостійно заводить двигун, як тільки водій відпускає педаль гальма. Таким чином, водій не бере жодної участі в роботі системи, для нього режим руху залишається практично незмінним та не впливає на безпеку руху. Завдяки використанню цієї системи викид шкідливих речовин у довкілля знижується приблизно на чверть в умовах інтенсивного руху містом або тривалого руху в автомобільній “пробці”, а також знижується шкідливий вплив шумності та вібрації.

Щодо фар автомобіля, слід зазначити, що у 60-х роках ХХ ст. провідні автовиробники розробили й випускали автомобілі з фарами, які обертаються разом із оберненням керма. Це дало змогу вирішити одну з небезпечних проблем водіння автомобіля в темний час доби. Такий привід фар дав змогу під час поворотів освітлювати ті місця, що залишалися неосвітленими за нерухомої конструкції фар. На жаль, подібна недешева опція й досі встановлюється не на всі автомобілі, що негативно відбивається на безпеці водіння автомобіля в нічний час.

Пасивна безпека (далі — ПБ) є спроможністю конструкції ТЗ, а також його власника забезпечити захист людей від травмування або смерті під час ДТП та захист автомобіля від руйнування. Розрізняють внутрішню (стосовно до водія та пасажирів) і зовнішню ПБ (стосовно пішоходів і можливих ушкоджень автомобіля).

До елементів ПБ належать такі:

- ударотривкі якості кузова та кабіни;
- травмобезпечність рульової колонки та панелі приладів;
- ремені та подушки безпеки;
- розташування дверей;
- спроможність двигуна під час лобового зіткнення ховатися під салон автомобіля;
- сидіння та їх кріплення, підголівники;
- скло кузова та кабіни;
- розміщення паливного бака та вид палива;
- капот алігаторного типу (кришка підіймається з боку радіатора), якщо ж кришка підіймається з боку лобового скла — під кришкою капота мають бути розміщені спеціальні міцні провусини, що “наїжджають” на гаки, приварені до моторного щитка під час зіткнення (це необхідно для того, щоб під час зіткнення кришка капота не завдала травм водієві та пасажиру).

У сучасних легкових автомобілях застосовують активні підголівники важільного типу. Вони захищають шию під час удару ззаду. Пасажир сам активує такий підголівник, натискаючи під час зіткнення ззаду куприком на спусковий гачок, вмонтований у нижній частині спинки сидіння, й підголівники починають рухатись назустріч голові. Прилад автоматично займає початкове положення після удару, і готовий до нового циклу дії.

Фірма “Ягуар” розробила та використовує на своїх автомобілях капот, спроможний зберегти життя пішохода у разі наїзду на нього автомобіля. Бампер такого автомобіля має зовнішню оболонку з пластику та ламкої пінки, а також інтегровану в нього стрічку з двома оптико-волоконними датчиками. У момент, коли датчики ідентифікують наїзд автомобіля на перешкоду, що близька за характеристиками до тіла людини, задня частина капота (капот важить близько 18кг) вибухає за допомогою двох забраних у кордові панчохи піропатронів. Вони підіймають капот над небезпечно виступаючими частинами двигуна на 170мм. Водночас стільникова силова структура капота, повільно й ефективно деформується і сприймаючи людину на себе, “гасить” частину небезпечної для людини енергії, що звільняється під час зіткнення її з автомобілем. Все це відбувається за 30 мс — швидше, ніж кліпає око людини. Цю систему планують запатентувати та запровадити в своїх автомобілях інші провідні автовиробники, бо вона має стати надзвичайно ефективним засобом збереження життя пішоходів під час наїзду на них автомобілів, обладнаних такою системою. За даними статистики, переважна більшість наїздів на пішоходів відбувається на швидкостях, що не перевищують 40 км/год. При цьому чверть пішоходів гине.

Стійки вітрового скла сучасних автомобілів посилюють трубами з екструдованого алюмінію. У разі загрози перевертання, під дією піропатронів, що вибухають, зі спеціальних боксів,

розташованих у задній частині автомобіля, викидаються дуги з такого ж міцного матеріалу, що рятують від травм голови водія та пасажирів.

Останнім часом провідні автовиробники застосовують у сфері внутрішньої ПБ своїх автомобілів не тільки фронтальні та бокові подушки безпеки, а й подушки безпеки для ніг водія і пасажирів разом із педалями, що складаються під час зіткнення.

Отже, як бачимо, сучасні провідні автомобільні фірми використовують досягнення різних галузей науки й техніки для підвищення зовнішньої та внутрішньої пасивної безпеки своїх автомобілів.

Все це робиться для захисту учасників дорожнього руху від важких травм і загибелі під час потрапляння їх у ДТП.

Слід зазначити, що внутрішня ПБ автомобіля залежить не тільки від автовиробника, а й від власника автомобіля (водія). Наприклад, небезпечними для водія та пасажирів під час зіткнення можуть бути речі, що знаходяться в багажнику автомобіля (незакріплені металеві речі та ін.). Так, під час фронтального зіткнення на швидкості 50 км/год незакріплені металеві речі, що знаходяться в багажнику автомобіля, завдають смертельних травм або тяжких поранень водію та пасажирам.

Тому металеві та інші небезпечні (негабаритні) речі необхідно тримати в багажнику ближче до спинки заднього сидіння й по можливості закріпленими спеціальним кріпленням.

Під час фронтального зіткнення на швидкості 50 км/год (або кософронтального на більших швидкостях) задні сидіння складаються, й незакріплені речі, що знаходилися в багажнику, під дією сил інерції з великою швидкістю (вона дорівнює сумарній швидкості обох автомобілів до зіткнення) влітають у салон. При цьому спинки задніх сидінь діють як спрямовальні катапульти, завдаючи смертельних або дуже важких поранень водієві та пасажирам.

Висновок із викладеного вище полягає в тому, що перед поїздкою водій повинен переконатися у відсутності незакріплених важких негабаритних і металевих предметів у багажнику. У разі, коли такі предмети необхідні, їх треба належним чином закріпити в багажнику та розмістити ближче до спинки заднього сидіння.

Рівень ПБ конкретного автомобіля багато в чому визначається спроможністю його кузова деформуватися під час зіткнення, поглинаючи при цьому частину енергії, що виділяється.

Верхня межа перевантажень для людини під час зіткнення з нерухомою перешкодою дорівнює 50—60 g (g — прискорення вільного падіння). Вона відповідає зіткненню ТЗ з нерухомою перешкодою на швидкості 15 км/год. За швидкості 50 км/год, енергія перевантажень перевищує допустиму приблизно в 10 разів. Отже, завдання конструкторів ТЗ полягає в зниженні прискорення тіла людини під час зіткнення за рахунок довготривалих деформацій передньої частини кузова ТЗ, за яких поглиналося б якомога більше енергії (це одне з головних завдань конструкторів щодо пасивної безпеки ТЗ).

Перевантаження, що виникають під час зіткнення ТЗ із нерухомою перешкодою, визначають за формулою:

де  $V$  — швидкість авто перед зіткненням;

$D$  — розмір деформації;

$t$  — час деформації.

Отже, як бачимо, чим більша деформація кузова, тим меншими будуть перевантаження водія й пасажирів під час зіткнення з нерухомою перешкодою.

До зовнішньої ПБ відносять:

- 1) декоративні елементи кузова (емблеми та ін.);
- 2) дверні ручки;
- 3) дзеркала та інші деталі, що кріпляться до кузова;
- 4) форму профілю передньої частини кузова автомобіля в плані (не повинно бути виступаючих фар або ручок дверей). Виступаючі деталі сприяють захвату пішохода при наїзді та утриманню його на передній (або на боковій) частині автомобіля.

Бампери та передні крила сучасних легкових автомобілів виготовляють з пластмаси для зменшення важкості травм пішоходів і ушкодження інших ТЗ. Емблеми на капоті, якщо вони є, за найменшої загрози наїзду на пішохода занурюються всередину капота (як, наприклад, в автомобілі “Роллс-ройс фантом” 2004 р. випуску).

До внутрішньої ПБ висувають дві головні вимоги:

1) створення умов щодо безпечного перенесення перевантажень водієм і пасажирями під час зіткнення;

2) виключення травмонебезпечних елементів всередині кабіни.

Кабіна сучасного автомобіля у формі пташиного яйця (еліпсоїдна форма) позичена провідними автовиробниками в природі. Є така наука — біоніка, що вивчає різні природні конструкції та впроваджує їх у діяльність людства. Цій науці відомо, що яйце птави має велику повздовжню жорсткість, а це саме та якість, яка потрібна кабіні сучасного автомобіля. Його кузов повинен мати спроможність деформуватися й поглинати енергію, що виділяється під час зіткнення автомобіля з перешкодою, а кабіна повинна мати велику жорсткість для того, щоб надійно захистити водія та пасажирів від травм. Отже, еліпсоїдна форма кабіни є оптимальною з цього погляду.

На кожній великій сучасній автофірмі працюють окремі лабораторії активної та пасивної безпеки, що саме й займаються пошуком оптимальних рішень щодо безпеки водія, пасажирів і пішоходів. За свідченням експертів, найкращі показники в цьому аспекті мають німецькі автомобілі фірм БМВ, “Мерседес” і “Фольксваген”.

Виділяють ще й поняття “післяаварійна безпека” (далі — ПАБ) автомобіля. ПАБ забезпечується такою конструкцією автомобіля, за якої можливе негайне залишення людьми кузова або кабіни після аварії, особливо у випадках пожежі або потрапляння до водойми. До засобів ПАБ належать:

- 1) ізоляція електропроводки ТЗ, що виключає можливість спонтанних замикань;
- 2) запасні виходи із салону автобуса;
- 3) пристосування для забезпечення аварійного виходу з інструкціями;
- 4) наявність укріплювальних брусів безпеки у дверях;
- 5) прилади сигналізації та пожежогасіння;
- 6) ударотривкі якості кабіни ТЗ;
- 7) медична аптечка;
- 8) конструкція замків дверей ТЗ (не повинні блокуватися в разі ДТП).

Слід зазначити, що кабіни деяких сучасних автомобілів виготовляються з цільного шматка металу, їм надається яйцеподібна форма, що забезпечує їх велику міцність і опір руйнуванню під час ДТП (наприклад, автомобіль “Каділак-16” фірми “Дженерал моторс”). На жаль, ці автомобілі коштують великі гроші й виготовляються здебільшого штучно.

Є ще одне поняття — екологічна безпека (далі — ЕБ) автомобіля.

ЕБ — це такі конструктивні властивості ТЗ, які дають змогу уникнути впливу на людей та навколишнє середовище шкідливих факторів, які створює автомобіль.

До ЕБ належать такі елементи:

- 1) приладдя для зниження викиду шкідливих газів;
- 2) пристрої та приладдя для зниження шумності;
- 3) приладдя для зниження вібрації.

Максимально допустимі концентрації шкідливих речовин визначаються умовами безпечного тривалого перебування людини в загазованому середовищі. Максимально допустима концентрація СО в атмосфері становить 1 мг/м куб.

Шум, що утворює окремий автомобіль на відстані 7,5м, не повинен перевищувати 8 дБ.

Для забезпечення безпеки на дорогах всі транспортні засоби в обумовлені строки мають проходити Державний технічний огляд.

Для проходження Державного ТО власник чи уповноважена особа подають працівникові Державтоітспекції такі документи:

1. Паспорт або інший документ, що посвідчує особу, -копії довідок ЄДРПОУ та документа, що підтверджує факт закріплення засобу за водієм, -для юридичних осіб.
2. Протокол перевірки технічного стану;
3. Реєстраційні та інші документи, що підтверджують право використання зазначеного засобу;
4. Посвідчення водія;
5. Медичну довідку;
6. Поліс обов'язкового страхування; і т.д.

На першому етапі перевірки технічного стану автомобіля досліджують на спеціальному роликівому стенді гальмові системи:

Одноразовим натисканням на педаль до упору і повної зупинки КТЗ перевіряють робочу гальмову систему в режимі екстреного гальмування на сухій горизонтальній ділянці з твердим дорожнім

покриттям. Початкова швидкість гальмування-20...40км/год.

Рух КТЗ у процесі гальмування повинен бути без надмірного занесення, з усталеним сповільненням. Сліди взаємодії кожного колеса з дорогою до гальмування і в процесі гальмування (наприклад, у разі блокування гальмових механізмів) повинні бути прямолінійні (допуск відхилення 5 см на довжині 1м) і однакової довжини (допуск відхилення 10см).

Під час випробувань розблоковують диференціальні механізми трансмісії, а безпосередньо перед початком гальмування відключають від неї двигун. Траєкторію руху КТЗ у процесі гальмування не коригують (утримують кермове колесо від повороту, якщо це не викликає небезпечних обставин). Якщо таке коригування було виконано, випробування повторюють. Якщо КТЗ оснащено АБС, на опорній поверхні не повинно бути слідів від взаємодії із заблокованими колесами, відхилення КТЗ від прямолінійної траєкторії руху, допуск відхилення 5см на довжині 1м).

Потім здійснюють перевірку систем кермування.

Повертанням кермового колеса на максимальний кут у кожний бік перевіряють на плавність зміни зусилля нерухомого КТЗ з двигуном під час неробочого ходу. Перевіряють також відсутність самочинного повороту керма з підсилювачем тягового зусилля КТЗ. На КТЗ з гідро-, пневмо-, електропідсилювачем дії механізму кермування перевіряють відповідно рівень робочої рідини в резервуарі підсилювача, справність сигналізації (за наявності). Патьоки робочої рідини, витоки стисненого повітря, несправності в системі сигналізування підсилювача не допускаються.

Перевіряють відповідність зусилля натягу приводного паса і шумність роботи привода насоса підсилювача кермування. Перевіряють роботоздатність пристроїв фіксації положення кермової колонки регульованого положення випробуванням із дією на колонку знакозмінними зусиллями руки, які прикладають до обода керма перпендикулярно і паралельно осі кермової колонки. Відчутних на дотик зміщень зафіксованої колонки не допускаються. Перевіряють випробуванням на місці і/чи під час руху роботоздатність кермових приводів передньої і інших керованих осей автомобіля-тягача, а також кермових приводів керованих осей причепа автопоїзда, зчленованого автобуса.

Перевіряють випробуванням блокування механізмів самоустановлення коліс причепів/напівпричепів після закінчення повороту та відповідне сигналізування після досягнення швидкості згідно з експлуатаційною документацією КТЗ.

У зазначених випадках розробляють технологічний процес перевірки, залучаючи до неї у разі необхідності додаткових осіб.

Слідуюче – перевіряють зовнішні світлові прилади.

Потім йде перевірка коліс і пневматичних шин.

Перевіряють укомплектованість КТЗ відповідними колесами і пневматичними шинами, зокрема запасними.

1. Перевірка відповідності висоти рисунка протектора 2. Перевірка відповідності тиску повітря у шинах 3. Перевірка відповідності шин за класом відновлення шин у випадку, коли проводилось їх відновлення

4. Перевірка відповідності та стану кріпленням ободів чи дисків коліс

Також перевіряють двигун та його системи, силову передачу.

Перевіряють зовнішнім оглядом сліди витоків полива, перевіряють легкість пуску двигуна, стійкість в режимі холостого ходу, безперебійність і рівномірність роботи. Діагностика **бензинового** двигуна та його систем:

-перевірка зовнішнього шуму;- перевірка гранично допустимого вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах. Діагностика **дизельного** двигуна та

його систем:-перевірка зовнішнього шуму;

– перевірка гранично допустимого рівня димності у відпрацьованих газах. Діагностика двигуна та його систем **при газовій системі живлення:**

-перевірка зовнішнього шуму;

– герметичність і опресовування газової системи живлення;

– перевірка гранично допустимого вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах.

Перевірка інших елементів конструкції

– перевірка наявності тріщин на вітровому склі в зоні роботи склоочисників;

-перевірка наявності дзеркал заднього виду;

-перевірка на працездатність звукового сигналу;

-перевірка наявності сонцезахисних козирків (шторок);

– перевірка на працездатність: спідометр, замків дверей кузова чи кабіни, засуви бортів вантажної

платформи, засуви горловин цистерн, механізми регулювання і фіксувальні пристрої сидіння водія та пасажирів, аварійні вимикачі дверей у автобусів та тролейбусів, аварійні виходи і пристрої приведення їх в дію, привод керування дверима, сигналізація роботи дверей і сигнал вимоги зупинки, звуковий сигнал, пристрій обігріву та обдуву вітрового скла, протипогінний пристрій;  
– перевірка відповідності обладнання ременями безпеки, якщо це передбачено їхньою конструкцією;  
-перевірка наявності протипогінних упорів;  
– перевірка наявності укомплектовані вогнегасниками, медичною аптечкою, знаком аварійної зупинки (чи миготливим червоним ліхтарем).  
Останнім перевіряють шум і концентрацію окису вуглецю.

**Переглянути відео за посиланням:**

Тести завдання №9 по темі  
«Електрообладнання. Джерела електричного

<https://www.youtube.com/watch?v=VcTs8-QcgLg>

Домашнє завдання – проаналізувати даний матеріал, вибрати марку та модель автомобіля, який на вашу думку підходить до поняття «Ідеальний» по даній темі уроку.

**Підготовка до іспитів. Рішення екзаменаційних питань.**

<https://vodiya.ua/pdr/test> (надіслати скрін результатів)

**Відповіді на питання та тестові завдання надіслати в Classroom** (як виключення – на мій Viber).

## **Предмет Технології сучасного виробництва**

**Тема Поняття про технології 4.0 та індустрію 4.0 Нові ініціативи та застосування технологій 4.0. в індустрії найрозвинутіших країн світу**

Теоретичний матеріал

### **Індустрія 4.0 – що це таке та навіщо це Україні**

---

Спільний інтерес багатьох зацікавлених сторін до теми 4.0 потребує постійного освітлення та роз'яснення цієї світової ініціативи, й до якої вже залучилось чимало країн. Україна поки

що позаду, але рух є. В цій статті ми даємо історичний ракурс, свіжі факти щодо розвитку, а також аргументуємо «навіщо це нам» та в чому є виклики. Стаття датована 2016 роком, й постійно оновлюється.

## **Суть тренду. Різниця між «4-та промислова революція» та «Industry 4.0»**

Про нові світові тренди, що несуть сучасні інформаційно–комунікаційні технології говорять весь час і давно. Останнє десятиліття звучать терміни як **Smart** або **Digital Factory** та **Digitalization** (всього і вся). Звідки й Digital Economy. В США, які є найбільшими інноваторами в світі за цим всім говорять про технології як IoT, Big data, Cloud computing, Remote & mobile access, wireless communication, 3D printing тощо. У 2013-14 ми говорили про це на заходах АППАУ як про «мега-тренди» промислової автоматизації. То можливо ці нові тренди діджиталізації і є трендами 4.0?

Термін «Industry 4.0» з'являється в нас після відвідання Ганновера в 2014 р. й [ця стаття вичерпно пояснює](#) ініціативу німецького уряду про хай-тек стратегії до 2020. Якщо коротко – це **скоординована, державна ініціатива по мобілізації всіх національних ресурсів з метою прискорення технологічних змін та утримання німецького лідерства** в світовій конкуренції. Повторимось, що визначально термін стосується саме технологій у виробництві, тобто – промислових секторів. Сьогодні [платформа Industrie 4.0](#) об'єднує декілька тисяч компаній, що об'єднались навколо напрямків досліджень, інновацій, навчання тощо в сфері виробничих технологій. Можливо, тоді мова за більш потужні спільноти або ж державні ініціативи?

Насправді, діджиталізація – як проникнення цифрових технологій, автоматизації та ІТ на всі рівні життя та економіки почалась ще в минулому столітті й отримала назву технологічного укладу 3.0. І це триває й досі. Але те, що останніми роками німці та американці привнесли абсолютно нового – це певне **переосмислення того, як компанії ведуть бізнес**. Горизонтальна та вертикальна інтеграція ІТ, поєднання різних технологій, створення нових кібер-систем та штучного інтелекту змінює бізнес-моделі та способи ведення бізнесу. Цікаво спостерігати як [мігрують рейтинги компаній світу](#) – у 2015 в десятці найбагатших ми бачимо повне домінування софтверних та сервісних компаній, – а не тих, хто виробляє нафту, газ чи метал. Хоча саме так це було ще декілька років тому.

Саме тому й щоб відрізнити цей **феномен зміни бізнес-моделей завдяки технологіям** і з'явилась назва «4-а промислова». А оскільки ці технології застосовують всюди, то з часом термін стає більш узагальненим та таким, що виходить за рамки промисловості – сюди почали включати сфери міської інфраструктури (Smart City), освіти, охорони здоров'я, тощо. До спектра технологій додалися також інші– нано, біо, 3D-друк, нові енергоефективні технології.

Таким чином, світ почав називати цю зміну «**4th industrial revolution**» – **«4-та промислова революція»**, маючи на увазі, що ті самі технології породжують зміни всюди й ці зміни породжують новий етап розвитку суспільства, що суттєво відрізняється від попередніх. Й тут виникла певна лінгвістична плутанина. В нашому сприйнятті 'industrial' це скоріше про промислове виробництво, хоча 'industry' в перекладі це може означати також «галузь» – тобто, будь-яка. Саме це й породило різне тлумачення та спори в українських бізнес-колах, про яку [ми писали зовсім недавно](#).

Отже, щоб надалі не плутатись в термінах, пропонуємо розрізнати: «4-та промислова революція» – це про всі сфери життя, куди проникають нові технології. Але Industry 4.0 – це саме про нові технології та моделі виробництва в промисловості, і де найчастіше мають на увазі платформи як німецька або ж подібні. Спільний знаменник обох категорій – це 4 ключові області революційних змін: **IoT, Data Driven Decision** (аналітика Big data), **Connected machines, Artificial Intelligence**.

Можливо, таке тлумачення трохи розведе та примирить нас з IT-шниками та бізнес-школами, які навипередки почали використовувати термін «4-а промислова», ані словом не згадуючи при цьому про саму промисловість)

## Навіщо все це – про переваги

го

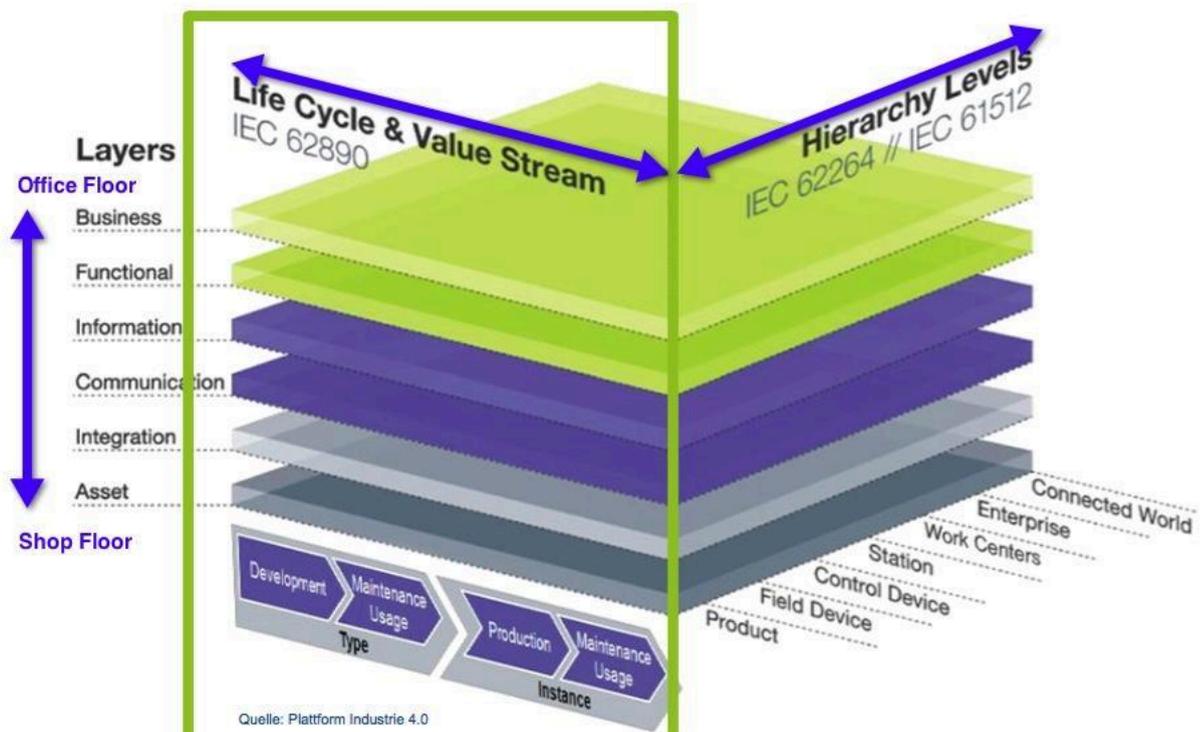
Клаус Шваб, засновник та голова Всесвітнього економічного форуму, випустив в 2016 році статтю з назвою [«4-та промислова революція – що це означає та як відповідати»](#). В ній він доступно розповідає про переваги масової діджиталізації, а також про нові виклики. Коротко процитуємо переваги в розумінні Клауса Шваба і чому вони не є продовженням «3-ої революції»:

1. **Безпрецедентне (по експоненті, а не лінійне) зростання інновацій** – що стосується їх швидкості, об'єму та впливу. Це дасть значне покращення в ефективності, продуктивності та скороченні витрат.
2. **Безпрецедентне зростання даних та можливостей** їх використання для нових технологій вже дає краще залучення різних верств розробників – користувачів – клієнтів й сприятиме розвитку в багатьох відношеннях.
3. **Штучний інтелект стає реальністю** – конкретні приклади ми вже бачимо від масової роботизації й до біотехнологій.

Все разом це сприятиме росту світового багатства та зменшенню нерівності між розвинутими країнами та іншими.

В АППАУ – і що стосується промисловості, в 2016 році були визначені більш прозаїчні та приземлені переваги нових технологій як:

**1. Здешевлення та прискорення інтеграції – горизонтальної та вертикальної.** Це саме те, чого не вистачає сьогодні для повного контролю та покращення ефективності українських підприємств. І це є великою проблемою оскільки більшість даних вводиться в системи управління типу ERP вручну або ж їх просто немає – точних та повних. Відповідно чимало виробничих KPI – особливо, в real-time просто «дугі». Рішення через традиційні MES та подібні системи – дуже дорогий шлях, що займатиме роки. Впровадження нових технологій, але на вже добре зарекомендованих стандартах – може значно прискорити реалізацію цього завдання.



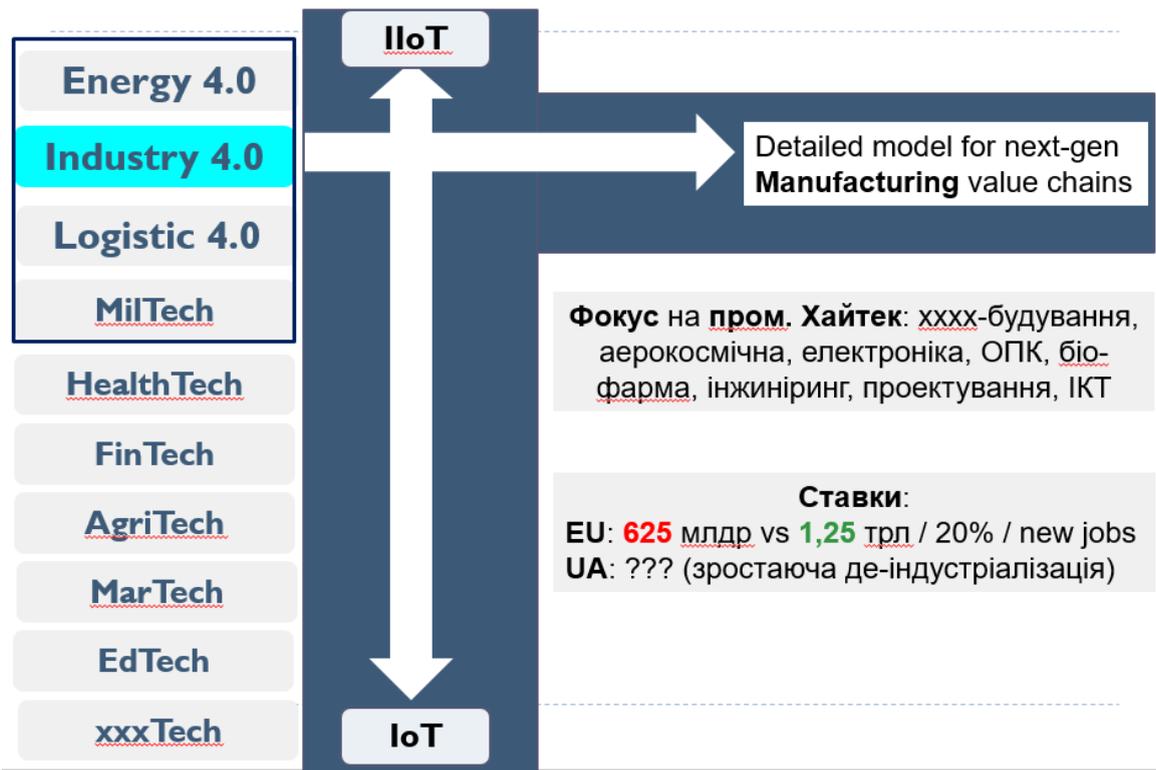
**Рис 1. Фреймворк RAMI «Індустрія 4.0»**

2. Заміна традиційних серверних технологій на хмарні так само **здешевлює рішення та обслуговування систем управління**. Відповідно ми реально можемо нарощувати сферу послуг SaaS.

3. Для інтеграторів та вендорів нові тренди також означають **створення та розвиток нових ніш-сегментів та відповідних рішень**. Як один з останніх прикладів – див. [рішення Інфоком](#) в області безпілотного управління. Також новий сегмент, що очікується в значному рості – аналітика даних. Згідно McKinsey, найбільше даних є саме в промисловості, але сьогодні тільки 5% з них використовується для прийняття управлінських рішень. Подібні приклади ми всюди бачимо й в українській промисловості.

4. **Значне зростання окремих традиційних сегментів** – наприклад, все що стосується низової автоматики має бути smart. Інші експерти та джерела ясно вказують, як буде відбуватись промислова діджиталізація – саме через масове впровадження розумних пристроїв (smart devices). Разом з п.3 це дає багаторазове збільшення загальних обсягів ринку АСУ ТП, який сьогодні жаліється на стагнацію та падіння обсягів.

5. **Прискорення розвитку учасників ринку АСУ ТП**: сьогодні ми відкритим текстом говоримо про [консерватизм наших вендорів та інтеграторів](#) (а далі відповідно – й замовників). Тренди 4.0, зближення та здорова конкуренція з ІТ дадуть потужний поштовх нашому ринку й це насправді давно потрібно. При цьому ми чітко орієнтуємось на ключову різницю між трендами IIoT (де вже домінує ІТ) та Industry 4.0 (перевага залишиться за АСУ ТП), рис 2.



**Рис. 2 Концептуальне розведення IIoT та Industry 4.0 прийняте між двома об'єднаннями – платформами в 2016 (джерело)**

6. Як продовження попереднього – це введе на арену нових, більш конкурентоздатних гравців, а також сприятиме **розвитку експортного потенціалу та вітчизняного виробника**. Прикладів як [Luxoft Energy](#), який вже створює АСУ диспетчеризації-управління електроенергією для найбільших брендів та замовників світу стає більше і це добре. Розробники з Luxoft на голову випереджають наших «класичних» промислових інтеграторів, оскільки володіють та використовують саме нові технології, і також знають міжнародні стандарти.

7. Ці тренди також однозначно **прискорять реформування системи освіти**: подібно як бізнеси дивляться на ІТ як зразок для наслідування в області agile, так само й наші ВНЗ та провайдери освітніх послуг розуміють, що треба переорієнтуватись на он-лайн та інтерактивне навчання.

### Про світові виклики

Водночас нові тренди несуть з собою нові виклики. Клаус Шваб пише в своїй статті про наступне:

- Існує чимало побоювань щодо **безробіття та розподілу світового багатства** – бідні країни можуть всеж стати ще біднішими, але й багаті країни можуть очікувати значні потрясіння в зв'язку з масовою роботизацією виробництв.
- Оскільки ключовий фактор розвитку – це **таланти та професійні кадри, вони вже вимиваються багатими країнами**. Також багаті країни на рівні прав власності володіють всіма новими технологіями. Відповідно бідні країни вже стають сировинним та кадровим додатком для багатих.

- **Зростатимуть загрози кібер-безпеки** – чимало опитувань в світі вказують на занепокоєння керівників щодо нових загроз кібер-атак. Є й інші загрози, але в цілому Клаус Шваб зазначає, що швидкість та переваги інновацій, які несе 4-а промислова революція, та швидкість зростання розривів та негативних явищ, що з нею пов'язані, важко передбачити та зрозуміти до кінця. Ясно одне – виграють ті, хто свідомо до цього підходить та планує необхідні зміни на рівні галузей, держави, нації.

## Чи планує ці зміни Україна

Чимало країн світу вже розпочали свій шлях в 4-ій промисловій. Платформи, подібні німецькій Industrie 4.0, існують в різних країнах. Штати давно, хоча й з меншим втручанням держави, розвивають напрямок Digital у всіх сферах. В промисловій автоматизації їх ініціатива Industrial IoT (IIoT) давно об'єднала десятки відомих брендів в консорціумі з такою ж назвою. А сьогодні [вони об'єднались з платформою Industrie 4.0](#). Франція запустила ініціативу [The Industry of the Future](#) – й подібно німцям теж на державному рівні. Вона включає 34 ініціативи, направлені на різні сфери економіки країни. Мають свої потужні ініціативи Індія та Китай. Великі конференції, присвячені 4-ій промисловій революції йдуть по всій східній Європі. Інші сусіди, як Туреччина вже який 3-й рік проводять під цим прапором конференцію присвячену темі supply chain, а також залучають інвесторів в свої техно-парки в рамках європейської ініціативи [Factory of the Future](#). Навіть Африці на сайті [всесвітнього економічного форуму](#) присвячено цілий ряд статей, – деякі з гучними заявами «Африка має стати хабом 4-ої промислової революції». Автори мають при цьому на увазі, що попит, економічні та соціальні проблеми можуть вирішуватись сьогодні набагато швидше – наприклад, проблеми вакцинації вирішуються вже [з допомогою дронів](#), мобільний зв'язок допомагає в інших задачах охорони здоров'я, передаючи своєчасно необхідні дані про хворих. Але головне – Африка має найбільший потенціал зростання і в 2050 буде наймолодшим континентом світу.

Україна поки що визначається. В 2018 році в країні створена [Національна стратегія Індустрії 4.0](#), але допоки вона не прийнята урядом країни й виконується силами бізнес-спільноти, яку координує асоціація АППАУ та [платформа Industry4Ukraine](#).

Важливо також розуміти, що контексті 4.0 ми говоримо про комплекс факторів, які рухають сучасне виробництво. Мова сьогодні йде не тільки про інше оподаткування чи умови залучення інвестицій, не тільки про техно-парки, але й про зовсім інші речі, які стосуються **культури інновацій, розвитку та співпраці** – й усе це навряд чи до парламентарів.

## Головний виклик хай-тек спільнот 2021 – інституціоналізація стратегії руху

З 2016 року, відколи була вперше написана ця стаття, національний рух Індустрії 4.0 пройшов чималий шлях.

В липні 2016 році була досягнута стратегічна угода секторів ІТ та АСУТП (ОТ) навколо положень [Хартії Індустрії 4.0](#). Так виник національний рух Індустрії 4.0.

В 2017 році вийшов окремий сайт [“Індустрія 4.0 в Україні”](#), пройшли перший конкурс інноваторів та перші експортні заходи в Берліні.

