

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни  
«Електрообладнання автомобілів та спецмашин»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**272 Авіаційний транспорт**  
**Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів**

**за темою - Загальні відомості про інформаційно-вимірювальну систему та  
контрольно-вимірювальні прилади**

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.23 № 7\_\_

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою Кременчуцького  
льотного коледжу Харківського  
національного університету  
внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.23 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.23 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки протокол від 28.08.23 № 1.

**Розробники:** викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Панченко В. І.

**Рецензенти:**

1. завідувач кафедри транспортних технологій Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, доктор технічних наук, професор М. М. Мороз

2. старший викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, спеціаліст вищої категорії, кандидат технічних наук Волканін Є.Є.

### План лекції:

1. Призначення контрольно-вимірювальних приладів.
2. Контрольно-вимірювальні прилади.

### Рекомендована література:

#### Основна:

1. Сажко В.А., "Електрообладнання автомобілів та тракторів", «Українська книга», Київ «Каравела» 2019 - 402с. URL : [https://caravela.com.ua/index.php?route=product/product&product\\_id=143](https://caravela.com.ua/index.php?route=product/product&product_id=143) (дата звернення: 12.07.2023)
2. Митрофанов О.С., Проскурін А.Ю., "Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння", навчальний посібник, Вид. Гельветика, 2018-152с. URL : <https://rep.nuos.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c8e280f4-a290-4226-bd00-a618df985724/content> (дата звернення: 12.07.2023)
3. Омелічев О.В., "Підручник з будови автомобіля". Посібник для автомобілістів-початківців, Вид. Моноліт-Bizz, 2021- 288с. URL : [Омелічев-О.-В.-ПІДРУЧНИК-З-БУДОВИ-АВТОМОБІЛЯ.pdf \(kpefk.com.ua\)](https://kpefk.com.ua/omelichev-o-v-pidruchnik-z-budovi-avtomobilya.pdf) (дата звернення: 12.08.2023)
4. Дрозд М., Зозуля К., "Підручник водія. Основи керування автомобілем", Вид. Центр навчальної літератури, 2019р-198с. URL : <https://stylus.ua/uk/m-drozd-k-zozulya-pidruchnik-vodiya-osnovi-keruvannya-avtomobilem-p1081238c12513.html#specifications> (дата звернення: 14.08.2023)
5. Калашник Є. "Електронно керовані гідромеханічні коробки зміни передач в пасажирських автомобілях з тепловими двигунами", Вид. Кондор, 2022- 140с. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/elektronno-kerovani-gidromehanichni-korobki-zmini-peredach-v-pasazhirs-kih-avtomobiljah-z-teplovimi-dvig.html> (дата звернення: 04.08.2023)
6. Білякович М.О., Полянський С.К., "Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів". Частина III. Вид. Слово, 2013-624с. URL: <https://profbook.com.ua/tekhnichna-ekspluatatsiya-budivelno-dorozhnikh-mashin.html> (дата звернення: 11.08.2023)
7. Кисликов В., "Будова й експлуатація автомобілів", Вид. Либідь, 2018-400с URL: <https://epdf.tips/-6abf83e4f2929cebd73c229bc59ae99a87889.html> (дата звернення: 14.07.2023)

#### Допоміжна :

1. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни. - К.: Арістей, 2004. - 476 с. URL: <https://koha.tntu.edu.ua/bib/148616> (дата звернення: 10.08.2023)

1. Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. - 168 с. URL: Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. 168 с. (дата звернення: 14.07.2023)
2. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі. - К.: Урожай, 2002. -322 с. URL: <https://bigl.ua/p1907445581-bilokon-okocha-kohanivskij> (дата звернення: 04.08.2023)
3. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів. - К.: Каравела, 2004. - 304 с. URL: <https://uareferats.com/index.php/book/details/333> (дата звернення: 24.08.2023)
4. Сажко В.А., Січко О.Є., Клименко Ю.М., Савін Ю.Х., Волков О.Ф. Діагностування мікропроцесорних систем запалювання автомобілів «Екосіа» за допомогою приладу УАС-5051. – К.: НТУ, 2005. – 36 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18170> (дата звернення: 11.08.2023)
5. Данов Б.А. Електроустаткування систем управління іноземних автомобілів. - М: Гаряча лінія; Телеком, 2004. – 224 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18170> (дата звернення: 24.08.2023)
6. Соснін Д.А. Автотроніки. Електрообладнання та системи бортової автоматики сучасних легкових автомобілів. - М: Солон-Р, 2005.-272 с. URL: [https://balka-book.com/ua/avtoelektronika-571/avtotronika\\_elektricheskoe\\_elektronnoe\\_i\\_avtotronnoe\\_oborudovanie\\_legkovyih\\_avtomobiley-66817](https://balka-book.com/ua/avtoelektronika-571/avtotronika_elektricheskoe_elektronnoe_i_avtotronnoe_oborudovanie_legkovyih_avtomobiley-66817) (дата звернення: 14.08.2023)

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України. URL : <https://avia.gov.ua/> (дата звернення: 15.08.2023)
2. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» URL : <https://kbp.aero/> (дата звернення: 25.08.2023)
3. Офіційний сайт журналу «Крила» URL : <http://www.wing.com.ua/> (дата звернення: 30.07.2023)

### Текст лекції

#### 1. Призначення контрольно-вимірювальних приладів.

Сучасна інформаційно-вимірювальна система автомобіля чи трактора є складовою частиною автомобіля чи трактора і призначена для збирання, обробки, зберігання та відображення інформації про режим руху і технічний стан транспортного засобу, а також оточуючих його факторів. З цією метою на автомобілі чи тракторі встановлюються контрольно-вимірювальні прилади та бортова система контролю.

Контрольно-вимірювальні прилади інформують водія про швидкість руху, частоту обертання колінчатого валу двигуна, напругу бортової мережі, кількість пального в баці, температуру охолоджуючої рідини, тиск масла, тощо. Крім того контрольно-вимірювальні прилади інформують про виникнення аварійних режимів: в системі мащення двигуна - про падіння тиску масла, в системі охолодження - про перегрів охолоджуючої рідини і т.і.

Бортова система контролю - це система, що розвивається. До її функцій входять інформування водія про ряд параметрів систем і агрегатів автомобіля чи трактора, зміна стану яких не створює аварійного режиму роботи і не вимагає негайного втручання, а попереджує про необхідність вжиття заходів з технічного обслуговування чи ремонту. За допомогою бортової системи контролю можливий автоматичний контроль рівня експлуатаційних рідин в заправних ємностях стану гальмівних накладок, справності лампочок приладів світлосигнальної апаратури, стану фільтрів тощо.

Для зменшення трудомісткості та зменшення часу діагностування автомобілі обладнують системою вмонтованих датчиків, що мають вихід на штекерне роз'єднання. До штекерного роз'єднання під час діагностування підключається діагностична апаратура. Наприклад, сканер UA0-5051 який описано в розділах 3 та 4 цього підручника. Це дає суттєві переваги порівняно з традиційними способами підключення діагностичної апаратури.

Останнім часом для автомобілів стали розроблятися пристрої, які надають водієві додаткову інформацію, пов'язану із середньою швидкістю руху, витратами пального, пройденого шляху і т.і. Подібні пристрої отримали назву маршрутних комп'ютерів.

Сучасна концепція єдиної системи «водій-автомобіль-дорога-середовище» передбачає наявність не лише оперативної та контрольно-діагностичної інформації про режим руху та стан автомобіля, але також і зовнішньої інформації про стан доріг (покриття льодом, затори, ремонт), карту доріг, оптимальний маршрут руху та погодні умови. Ця інформація поступає в інформаційно-вимірювальну систему автомобіля ззовні від системи датчиків, що розташовані вздовж автомагістралі на всій її довжині, спеціальних радіопередаючих станцій, через супутниковий зв'язок або зі спеціально записаної в пам'ять системи бази даних. Подібні системи називаються навігаційними.

Не слід також забувати і такі інформаційні можливості сучасного автомобіля, як телевізійна установка заднього виду, яка застосовується, як правило, на великовантажних автопоїздах, а під час стоянки перетворюється на звичайний телевізор.

## **2. Контрольно-вимірювальні прилади**

За виглядом, в якому інформація надходить до водія, контрольно-вимірювальні прилади поділяють на показувальні та сигнальні. Показувальні прилади мають стрілковий прилад, за яким визначають вимірюваний параметр. Користуючись цими приладами, водій має спеціально зосереджувати свою увагу на їхніх показниках, а це заважає йому під час руху транспортного засобу виконувати основні функції. З іншого боку, показувальні прилади за абсолютним

значенням показників та інтенсивністю їх зміни дають змогу контролювати і завчасно передбачати момент настання критичного стану вузла чи системи.

Сигнальні прилади (сигналізатори) поділяють на дві групи. Одні світловим або звуковим сигналом передають водієві інформацію про критичне (граничне) значення вимірюваного параметра (здебільшого ці сигналізатори дублюють роботу показувальних приладів), а інші - про функціональний стан механізмів машини (увімкнено чи вимкнено, відкрито чи закрито).

За принципом дії контрольно-вимірювальні прилади поділяють на електричні та механічні. Електричні прилади перетворюють неелектричні вимірювані параметри на електричні. Джерелом електричної енергії для них є бортова мережа транспортного засобу.

У механічних приладах дія від контролюваного середовища до стрілкового приладу передається з використанням енергії самого середовища, їх ще називають приладами безпосередньої дії. Здебільшого застосовують електричні прилади, бо в цьому разі найпростіше передавати інформацію від місця контролю до місця спостереження.

Електричний контрольно-вимірювальний прилад складається з датчика та показчика, з'єднаних між собою проводами для передавання сигналу. Датчик розміщують безпосередньо на об'єкті у тому місці, де потрібно контролювати вимірюваний параметр, а показчик - там, де зручніше спостерігати. Зазвичай, це панель приладів у кабіні перед водієм. Основне призначення датчика під час вимірювання неелектричних величин - перетворення неелектричного параметра на електричний. Зв'язок між вимірюваним параметром, електричним сигналом датчика та відхиленням стрілки показчика вибирають у такий спосіб, щоб відхилена стрілка фіксувала зміну вимірюваного параметра у необхідних межах. Шкалу показчика градуюють в одиницях вимірюваного параметра.

У сигнальних електричних приладах показчиком є сигнальна лампа, яку спостерігають крізь світлофільтр певного кольору. Датчики сигналізатора виконують роль вимикача, який замикає чи розмикає коло сигнальних ламп за заданих значень контролюваного параметра.

У випадку контролювання електричних параметрів контрольно-вимірювальний прилад може не мати датчиків, оскільки вимірюється контрольований параметр.

За призначенням контрольно-вимірювальні прилади поділяють на такі групи: вимірювання температури - термометри; вимірювання тиску - манометри; вимірювання рівня пального - рівнеміри; контролю зарядного режиму акумуляторної батареї - амперметри, вольтметри; вимірювання швидкості руху і пройденого шляху - спідометри; вимірювання частоти обертання - тахометри.

Панель приладів стандартного сучасного автомобіля включає в себе:

- контрольні лампи;
- лічильники пробігу (окремо — загальний і добовий);
- датчик температури охолоджуючої рідини в системі охолодження автомобіля;
- спідометр;

- датчик рівня палива;
- показчик обертів роботи двигуна.

Для всіх без винятку контрольно-вимірювальних приладів діє одне важливе правило: при працюючому двигуні ні в якому разі не допускається світіння будь-якої червоної лампочки (індикатора) або знаходження будь-якої стрілки вказівника миші у червоному секторі. Це свідчить про наявність серйозних проблем у відповідному агрегаті, і до їх усунення їхати далі (або починати рух) категорично забороняється.



Контрольні лампи інформують водія про стан вузлів і агрегатів, а також про включення тих або інших приладів і механізмів.

Наприклад, коли водій включає запалювання, загоряються червоні лампи заряду акумуляторної батареї і тиску масла в системі змащення двигуна, які повинні згаснути після запуску мотора. Якщо автомобіль заблокований стоянкової гальмівної системи, то на приладовому щитку при включеному запаленні, а також при працюючому моторі буде горіти відповідна червона лампочка, яка згасне тільки після зняття автомобіля з «ручника».

При включенні ближнього або дальнього світла фар на панелі приладів загоряються відповідні лампи (для ближнього світла — зеленого, а для далекого — синього кольору). При включенні показників поворотів, а також аварійної світлової сигналізації на приладовому щитку починає моргати відповідна лампа, причому це супроводжується клацанням.

Лічильники пробігу відображають кількість пройдених автомобілем кілометрів: загальний лічильник показує загальний пробіг за весь час, а добовий — пробіг лише за певний час. Показання загального лічильника вручну змінити неможливо, а свідчення добового лічильника можна обнулити з допомогою розташованої на ньому кнопки.

Добовий лічильник зручно використовувати для вимірювання конкретних відстаней (наприклад, від будинку до дачі), а також для контролю витрат палива.

Датчик температури охолоджуючої рідини показує, чи нормально працює система охолодження двигуна. Робоча температура охолоджуючої рідини повинна знаходитися в межах 80-90 °C. Якщо стрілка датчика «проникла» в червону зону — значить, температура рідини наближається до 100 °C або вже досягла цієї позначки; у цьому випадку необхідно терміново заглушити двигун і

дати йому охолонути. При дуже холодному двигуні їхати також не рекомендується.

Спідометр — це прилад, який інформує водія про поточний швидкісному режимі. Показання даного приладу важливі для вибору правильної швидкості.

Датчик рівня палива інформує водія про кількість палива, наявного в паливному баку в даний момент. Коли палива залишається занадто мало, стрілка наближається до червоного сектору, а в багатьох машинах при цьому додатково загоряється лампа.

Тахометр — прилад, який показує, яка кількість оборотів в хвилину здійснює коленвал двигуна при поточному режимі.