

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

**Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни «Монтаж та експлуатація електрообладнання  
електроенергетичних систем»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Електромеханіка

**За темою № 3 - КЛАСИФІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**Харків 2022**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.01.2023 № 1

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою Кременчуцького  
льотного коледжу  
Протокол від 19.12.2022 № 5

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 27.01.2023 № 1

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 10.12.2022 № 8.

**Розробники:**

1. Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., доцент, викладач, Шокар'єв Д.А..

**Рецензенти:**

1. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилюк Ю.М.

## **Література:**

### **Основна література:**

1. Монтаж енергообладнання та систем керування : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / М. П. Кунденко та ін. Ч. І. Харків : ХНТУСГ, 2017. 282 с.
2. Монтаж і експлуатація електрообладнання : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми
3. «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 Електрична інженерія спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної та заочної форми навчання / уклад. Ю.В. Грицюк. Луцьк : Луцький НТУ, 2020. 48 с.
4. Монтаж та налагоджування електромеханічних пристроїв : навч. посіб. / В. В. Грабков та ін. Вінниця : ВНТУ, 2020. 173 с.
5. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Київ : ДП НТУКЦ «АСЕнерго», 2020. 304 с.
6. Правила устройства электроустановок. Харків : Индустрия, 2017. 416 с.

### **Допоміжна література:**

1. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам = Unified system for design documentation. General requirements for textual documents : межгосударственный стандарт. Действует от 24 апреля 1995 г. Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2005. URL: <http://helpnik.college.ks.ua/standart/gost/Catalog/Index/5/5378.htm>
2. ДБН А. 2.2-1-2003. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування / Державні будівельні норми України. Київ : ДержБуд України, 2004. 26 с. URL: <https://www.zhiva-planeta.org.ua/upload/dbn-a-2-2-1-2003.pdf>
3. ДСТУ EN 50086-1:2004 Системи кабелепроводів для електричних установок. Частина 1. Загальні технічні вимоги (EN 50086-1:1993, IDT) : Чинний від 2005.07.01. Київ : Держспоживстандарт, 2005. URL: [http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id\\_doc=65361](http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id_doc=65361)

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. Офіційний сайт Міністерство енергетики України <http://mpe.kmu.gov.ua/>
2. Сервер Верховної Ради України. – Режим доступу : [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

# КЛАСИФІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

## План лекції

1. Класифікація установок по кліматичному виконанню, місцем розташування при експлуатації та за ступенем захисту персоналу та електрообладнання.
2. Ступінь захисту

## Хід проведення

- I. Організація групи
- II. Мотивація навчальної діяльності. Оголошення теми лекції.
- III. Викладення нового матеріалу.
- IV. Підведення підсумків.

### **1. Класифікація установок по кліматичному виконанню, місцем розташування при експлуатації та за ступенем захисту персоналу та електрообладнання**

Для правильного вибору електроустаткування слід врахувати наступні умови:

1. Кліматичнео виконання;
2. Місце (категорія) розміщення;
3. Ступінь захисту від проникнення твердих тіл і рідини;
4. Класифікація електроустановок і приміщень.

Електротехнічні установки класифікують по кліматичному виконанні та за місцем їх розташування при експлуатації, а також за ступенем захисту персоналу та електрообладнання.

За кліматичним виконанням електротехнічні установки розділяють на три групи: для районів з помірним (позначають буквою У(N)), холодним (позначають буквами Хл(NF)) і тропічним кліматом (позначають буквами ТВ (ТН) для вологого и ТС (ТА) для сухого), О(У) – всі кліматичні райони, на суші, річках і озерах, М – помірний морський клімат, ОМ – всі райони моря, В – всі мікрокліматичні райони на суші і на морі.

Характеристика кліматичних районів наступна: перша група (помірний клімат) – середні температури повітря із щорічних абсолютних максимумів та мінімумів відповідно 40 °С або нижче, – 45 °С або вище; друга група (холодний клімат) – середня температура повітря із щорічних абсолютних мінімумів нижче – 45 °С; третя група (тропічний вологий клімат) – температура повітря 20°С або вище та відносна вологість 80% або більше протягом 12г на добу або більш ніж за період від 2 до 12 місяців і (тропічний сухий) – середня температура повітря дорівнює 40 °С із щорічних абсолютних максимумів.

Електрообладнання, які можна використовувати одночасно для всіх районів (загально кліматичного виконання), позначають буквою З, а для районів з сухим та вологим тропічним кліматом – Т (а також ТВ і ТС).

Кліматичне виконання і категорію розміщення у вигляді літер і цифр проставляють у кінці типу електротехнічних виробів.

За місцем розташування при експлуатації електрообладнання установки розглянутого кліматичного виконання ділять на п'ять укрупнених категорій: 1 – а категорія – на відкритому повітрі; 2 – а категорія – в приміщеннях або під навісом, де коливання температури і вологості повітря несуттєво відрізняються від коливань на відкритому повітрі і має порівняно вільний доступ зовнішнього повітря; 3–я категорія – в закритих приміщеннях із звичайною вентиляцією без штучних регулюючих кліматичних умов, де коливання температур і вологості повітря і впливу піску чи пилу значно менше, ніж на відкритому повітрі; 4 – а категорія – в приміщеннях з штучно регулюючими кліматичними умовами; 5 – а категорія – в приміщеннях з підвищеною вологістю. Виконання і категорію розміщення установок звичайно вказують після їх умовного позначення, наприклад силовий ящик ЯБПВУ-1УЗ (У-кліматичне виконання, а З – категорія розміщення).

Кліматичне виконання і категорії розміщення вводиться в умовне позначення типу електротехнічного виробу.

Наприклад: 4А200М2 УЗ,  
де У – кліматичне виконання  
З – категорія розміщення.

## **2. Ступінь захисту**

При класифікації за ступенем захисту умовне позначення електротехнічних установок складається із двох букв IP (International Protection), вказуючи на міжнародну систему позначень, і двох цифр, із яких перша характеризує ступінь захисту персоналу від доторкання до струмопровідних і частин електрообладнання, що рухається, знаходячись в середині оболонки, і від попадання в середину оболонки сторонніх твердих тіл, а друга – ступінь захисту електрообладнання від проникання вологи в середину оболонки. При відсутності одного із видів захисту в позначені установки допускається проставляти знак х.

Відкриті IP000 – відсутній захист персоналу від випадкового дотику до струмоведучих чи рухомих частин, що знаходяться під оболонкою а також обладнання від потрапляння твердих сторонніх предметів.

**1** – є захист від випадкового дотику великої ділянки поверхні людського тіла до струмоведучих або рухомих частин, що знаходяться під оболонкою, та захист обладнання від потрапляння під оболонку сторонніх предметів діаметром не менше 52,5 мм;

**2** – передбачено захист від випадкового дотику пальців до струмоведучих чи рухомих частин і захист обладнання від потрапляння твердих сторонніх предметів діаметром не менше 12,5 мм.

**3** – існує захист від зіткнення інструменту, дроту чи інших подібних предметів товщиною понад 2,5 мм із струмоведучими або рухомими частинами і захист обладнання від потрапляння дрібних твердих сторонніх предметів діаметром не менше 2,5 мм;

**4** – є захист від зіткнення інструменту, дроту чи інших подібних предметів товщиною понад 1 мм із струмоведучими частинами і захист обладнання від потрапляння дрібних сторонніх предметів діаметром понад 1 мм;

Закриті (IP 44 - IP 54) **5** – передбачено повний захист персоналу від випадкового дотику до струмоведучих чи рухомих частин, що знаходяться під оболонкою, і захист обладнання від потрапляння пилу;

Герметичні (IP 67 – IP 68)

**6** – існує повний захист персоналу від випадкового дотику до струмоведучих чи рухомих частин і повний захист обладнання від потрапляння пилу.

Друга цифра вказує ступень захисту електрообладнання від проникнення води всередину оболонки:

**0** – захист відсутній;

**1** – захист від крапель сконденсованої води. Краплі сконденсованої води, які падають вертикально на оболонку, не впливають шкідливо на обладнання, що знаходиться під оболонкою;

**2** – захист від крапель води, що подають на оболонку, нахилено під кутом 15 градусів до вертикалі. Краплі не впливають шкідливо на обладнання розміщено в оболонці.

**3** – захист від дощу. Дощ що падає на оболонку під кутом, не більше 60 градусів до вертикалі, не впливає шкідливо на обладнання, яке знаходиться під оболонкою;

**4** – захист від бризок. Бризки води, що падають під будь яким кутом, не впливають на обладнання розміщено всередині оболонки;

**5** – захист від водяних струменів. Вода яка витікає з наконечника під тиском на оболонку в будь якому напрямку за умов, за значених у стандартах чи технічних умовах на окремі види електрообладнання, не впливає шкідливо на обладнання що знаходиться під оболонкою;

**6** – захист від впливів, характерних для палуби корабля при заливання морською хвилею вода не проникає під оболонку за умов зазначених у стандартах чи технічних умовах на окремі види електрообладнання;

**7** – захист при занурені у воду на час передбачений стандартами або технічними умовами на окремі види електрообладнання. Вода не протікає під оболонку;

**8** – захист від необмежено тривалого занурення у воду при тиску, зазначеному стандартами чи технічними умовами на окремі види електрообладнання.

– захищені IP21, IP22 (не нижче);

– бризкозахищені, краплезахищені IP23, IP24;

– водозахисні IP55, IP56;

- пилезахисні IP65, IP66;
- закриті IP44 – IP54, в цих двигунів внутрішній простір ізольовано від зовнішнього середовища;
- герметичні IP67, IP68. Ці електродвигуни виконані з особливо щільною ізоляцією від навколишнього середовища.

**Контрольні запитання для самоперевірки:**

1. Опишіть технологію захисту від перенапруг.
2. Для чого призначені пристрої релейного захисту та електроавтоматики?
3. Який порядок технічного обслуговування релейного захисту та електроавтоматики?
4. Які правила експлуатації релейного захисту та електроавтоматики?