

ДНІПРОВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОЛЕДЖ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з навчально-методичної роботи
ЗПО «Дніпровський професійний технологічний
коледж»

Сергій ГОРДІЄНКО
« 28 » серпня 2026 р.



ОПОРНИЙ ГЛОСАРІЙ ТЕРМІНІВ

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

Рівень освіти: Фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: G9 Прикладна механіка

Укладач: викладач спец. дисциплін В. Пустовойт

Довідник призначений для вивчення конструкції, принципів роботи та систем керування сучасним механообробним обладнанням.

Як користуватися глосарієм:

Цей довідник укладено в алфавітному порядку. До кожного терміну наведено його переклад англійською мовою (що корисно при читанні DataSheets на іноземне обладнання), базове фізичне визначення та блок «На виробництві», який пояснює практичне значення терміну в контексті експлуатації верстатів, конвеєрів та систем ЧПК.

A

Автоматичний вимикач [Circuit breaker]

Електричний комутаційний апарат, призначений для вмикання і вимикання струму в нормальних режимах, а також для автоматичного вимикання кола при струмах короткого замикання (електромагнітний розчеплювач) або перевантаженнях (тепловий розчеплювач).

На виробництві: Захищає силові кабелі живлення верстата від пожежі при заклинюванні двигуна або пробіі ізоляції.

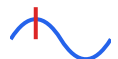
Активна потужність (P) [Active power]

Частина повної потужності змінного струму, яка безповоротно перетворюється на корисну роботу (механічну, теплову) або світло. Вимірюється у Ватах (Вт, W) або кіловатах (кВт). Обчислюється як $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$.

На виробництві: Саме активна потужність двигуна шпинделя визначає, наскільки глибоко різець може знімати стружку металу за один прохід.

Амплітуда [Amplitude]

Максимальне відхилення змінної величини (струму, напруги) від її нульового значення за один період коливання. У побутовій мережі діюче значення 220 В має амплітуду близько 311 В.



Аналого-цифровий перетворювач (АЦП) [Analog-to-digital converter, ADC]

Електронний пристрій, що перетворює неперервний аналоговий сигнал (наприклад, плавно змінну напругу від датчика температури) у дискретний цифровий код (набір нулів та одиниць), зрозумілий мікропроцесору.

На виробництві: Стоїть на вході ПЛК і перетворює мілівольти від тензодатчика (зусилля різання) у цифру для аналізу системою ЧПК.

Асинхронний двигун (АД) [Induction motor]

Електрична машина змінного струму, частота обертання ротора якої не дорівнює (менша) частоті обертання магнітного поля статора. Принцип дії базується на явищі електромагнітної індукції (наведенні струмів у короткозамкненому роторі типу «біляче колесо»).

На виробництві: Найпоширеніший тип двигуна (понад 80% усіх приводів). Використовується для обертання шпинделів токарних і фрезерних верстатів, приводу насосів ЗОР та конвеєрних стрічок.

Б

Біполярний транзистор [Bipolar junction transistor, BJT]

Напівпровідниковий прилад із двома р-п переходами і трьома виводами (База, Емітер, Колектор). Працює за рахунок взаємодії носіїв заряду двох типів (електронів та дірок). Здатен підсилювати електричні сигнали або працювати в режимі ключа (ввімкнено/вимкнено).



Блокування електричне [Electrical interlocking]

Схемотехнічне рішення в колах керування, яке робить неможливим одночасне вмикання двох апаратів, що може призвести до аварії. Реалізується шляхом послідовного включення нормально закритих (НЗ) контактів одного пускача в коло котушки іншого.

На виробництві: Застосовується в схемах реверсу (рух супорта вперед/назад), щоб уникнути міжфазного короткого замикання при випадковому натисканні двох кнопок одночасно.

В

Векторна діаграма [Phasor/Vector diagram]

Графічне зображення синусоїдальних величин (напруг і струмів) у вигляді векторів, що обертаються на комплексній площині. Дозволяє наочно побачити зсув фаз між напругою та струмом (кут φ).

Випрямляч [Rectifier]

Електронний пристрій, призначений для перетворення змінного струму (AC) у постійний (пульсуючий) струм (DC). Будується на основі напівпровідникових діодів або тиристорів. Найпоширенішою є мостова схема Гретца (4 діоди).

На виробництві: Забезпечує живленням 24V DC усю цехову автоматику, датчики та електромагнітні муфти верстатів від мережі 220V AC.

Втрата напруги (ΔU) [Voltage drop]

Різниця між напругою на початку лінії (біля джерела) та напругою в кінці лінії (на клеммах споживача). Виникає через активний та індуктивний опір самих проводів. Згідно з ПУЕ, допустима втрата для промислових механізмів становить не більше 5%.

Г

Генератор електричний [Electrical generator]

Електрична машина, що перетворює механічну енергію обертання в електричну енергію на основі закону електромагнітної індукції. Режим генератора є зворотним до режиму двигуна.

На виробництві: Двигун шпинделя верстата може переводитися в генераторний режим (динамічне гальмування) для миттєвої зупинки масивного патрона з деталлю.

Д

Датчик положення / Енкодер [Rotary encoder / Position sensor]

Електромеханічний пристрій, що перетворює кутове положення або обертання вала в аналоговий або цифровий сигнал. Бувають інкрементальні (генерують імпульси при русі) та абсолютні (видають унікальний код для кожної позиції).

На виробництві: Забезпечує зворотний зв'язок у верстатах з ЧПК. Контролер «знає», на скільки міліметрів реально перемістився різець, рахуючи імпульси від енкодера.

Двигун постійного струму (ДПС) [Direct current motor, DC motor]

Машина, що працює від джерела постійного струму. Має нерухомий статор (з постійними магнітами або обмоткою збудження) та обертовий якір із колекторно-щітковим вузлом. Забезпечує дуже високий пусковий момент та плавне регулювання швидкості.

Діод напівпровідниковий [Semiconductor diode]

Елемент електронної схеми з одним р-п переходом, який проводить електричний струм лише в одному напрямку (від анода до катода) і блокує його у зворотному.



На виробництві: Основний елемент випрямлячів. Також використовується як "шунтуючий" діод паралельно котушкам реле для гасіння ЕРС самоіндукції.

Діюче значення струму/напруги [Root mean square, RMS]

Значення змінного струму, еквівалентне такому значенню постійного струму, яке за той самий час виділить на тому ж опорі таку саму кількість тепла. Для синусоїдального струму діюче значення менше за амплітудне в $\sqrt{2}$ разів.

На виробництві: Усі шкали цехових амперметрів і вольтметрів, а також номінали автоматів налаштовані на показ саме діючого значення (напр., 380В або 220В).

Е

Електричне коло [Electrical circuit]

Сукупність пристроїв і об'єктів, що утворюють шлях для протікання електричного струму. Складається з джерела живлення, споживача (навантаження), з'єднувальних проводів та комутаційної апаратури.

Електромагнітна індукція [Electromagnetic induction]

Фізичне явище створення електрорушійної сили (ЕРС) у провіднику, що знаходиться у змінному магнітному полі, або при русі провідника в постійному магнітному полі. Описується законом Фарадея. Це базовий принцип роботи генераторів і трансформаторів.

ЕРС - Електрорушійна сила [Electromotive force, EMF]

Фізична величина, що характеризує роботу сторонніх (неелектричних) сил з переміщення одиничного позитивного заряду вздовж усього замкненого кола. Є першопричиною виникнення напруги на полюсах джерела струму.

Заземлення захисне [Protective grounding / Earthing]

Навмисне електричне з'єднання з контуром заземлення (землею) металевих неструмопровідних частин обладнання, які можуть опинитися під напругою внаслідок пробою ізоляції.



На виробництві: Найголовніша вимога безпеки. Масивна станина верстата обов'язково підключається до жовто-зеленого проводу заземлення (РЕ). Це рятує життя оператору у разі аварії.

Закони Кірхгофа [Kirchhoff's circuit laws]

Фундаментальні правила розрахунку електричних кіл. **Перший закон (для вузлів):** алгебраїчна сума струмів, що сходяться у вузлі, дорівнює нулю (скільки струму втекло, стільки й витекло). **Другий закон (для контурів):** алгебраїчна сума ЕРС у замкненому контурі дорівнює алгебраїчній сумі падінь напруг на резисторах цього контуру.

Закон Ома [Ohm's law]

Базовий закон, що пов'язує струм, напругу та опір. Для ділянки кола: Струм прямо пропорційний напрузі і обернено пропорційний опору ділянки кола ($I = U / R$).

Згладжувальний фільтр [Smoothing filter]

Електронне коло, призначене для зменшення пульсацій випрямленої напруги. Найпростіший фільтр — конденсатор великої ємності, підключений паралельно навантаженню. Більш складні включають індуктивності (дроселі).

На виробництві: Без фільтра мікроконтролери ПЛК будуть постійно перезавантажуватися через «провали» напруги в моменти переходу синусоїди через нуль.

Зірка (схема з'єднання) [Star / Wye connection]

Спосіб з'єднання обмоток трифазного двигуна, при якому кінці всіх трьох обмоток з'єднуються в одну спільну (нульову) точку. Напруга на кожній фазі у $\sqrt{3}$ разів менша за лінійну мережеву напругу.



I

Інвертор *[Inverter]*

Силовий електронний пристрій, який перетворює постійний струм на змінний із заданими частотою та напругою (зворотна функція до випрямляча). Є вихідним каскадом сучасних частотних перетворювачів приводів.

Іскріння колектора *[Commutator sparking]*

Аварійний режим роботи двигунів постійного струму. Виникає через поганий механічний контакт щіток або вплив ЕРС самоіндукції в комутованих секціях обмотки якоря (реакція якоря). Може перерости у руйнівний круговий вогонь.

На виробництві: Ознака для механіка зупинити верстат, протерти колектор та перевірити довжину і притиск графітових щіток.

K

Ковзання (s) *[Slip]*

Відносна різниця між синхронною швидкістю обертання магнітного поля статора та реальною швидкістю обертання механічного ротора асинхронного двигуна. Вимірюється у відсотках або долях одиниці.

Колектор *[Commutator]*

Механічний випрямляч/інвертор на валу двигуна постійного струму, зібраний з мідних пластин (ламелей), ізольованих міканітом. По ньому ковзають нерухомі графітові щітки для передачі струму на обертовий якор.

Контактор / Магнітний пускач *[Contactor / Magnetic starter]*

Електромагнітний апарат для частих дистанційних вмикань і вимикань силових електричних кіл. Працює за принципом втягування якоря електромагнітом при подачі напруги на керуючу котушку.

На виробництві: Запускає масивні двигуни насосів, компресорів і конвеєрів від натискання мініатюрної кнопки на пульті оператора (без контакту людини з 380В).

Коефіцієнт потужності ($\cos \varphi$) [Power factor]

Безрозмірна величина від 0 до 1, що показує відношення активної потужності до повної. Характеризує ефективність використання електроенергії (що вищий $\cos \varphi$, тим менше марних струмів перекачується лініями).

На виробництві: Для підвищення низького $\cos \varphi$ (типового для недовантажених верстатів) механіки монтують установки компенсації (конденсаторні батареї).

Л

Логічний вентиль [Logic gate]

Елементарний цифровий електронний пристрій, що виконує базові логічні операції (І - AND, АБО - OR, НІ - NOT) над входними двійковими сигналами і видає один логічний результат.



На виробництві: Лежать в основі логіки автоматизації. Вентиль І (AND) не дозволить увімкнути прес, поки не будуть натиснуті одночасно дві кнопки пуску.

М

Магнітне поле обертове [Rotating magnetic field]

Просторово розподілене магнітне поле, вектор магнітної індукції якого неперервно обертається. Утворюється при проходженні трифазної системи струмів через три котушки статора, зсунуті у просторі на 120 градусів.

Механічна характеристика [Mechanical characteristic]

Графічна залежність швидкості обертання ротора двигуна від механічного моменту на його валу ($M=f(n)$). Визначає жорсткість приводу — здатність тримати стабільну швидкість при збільшенні навантаження (наприклад, при врізанні різця в деталь).

Мікропроцесор [Microprocessor]

Надвелика інтегральна схема, яка виконує обробку цифрових даних за заданою програмою і керує роботою всіх блоків системи (ПЛК або ЧПК). Складається з АЛП (арифметико-логічного пристрою) та регістрів пам'яті.

Н

Номінальний режим [Nominal rating / Operating duty]

Режим роботи електрообладнання, для якого воно спроектоване заводом-виробником. Значення струму, напруги та потужності в цьому режимі називаються номінальними (зазначаються на металевому шильдику верстата або двигуна).

На виробництві: При тривалому перевищенні номінального струму ізоляція двигуна перегрівається і прискорено старіє.

О

Операційний підсилювач (ОП) [Operational amplifier, Op-Amp]

Універсальний електронний підсилювач постійного струму з дуже високим коефіцієнтом підсилення та двома входами (інвертуючим та неінвертуючим). Характеристики ОП задаються виключно елементами зовнішнього зворотного зв'язку.



На виробництві: Використовується для узгодження, фільтрації та підсилення слабких мілівольтових сигналів від датчиків температури, тиску, вібрації верстата перед їх подачею на мікроконтролер.

Опір активний (R) [Active resistance]

Фізична властивість провідника перешкоджати проходженню електричного струму, перетворюючи електричну енергію на теплову. Залежить від матеріалу, довжини та площі поперечного перерізу провідника.

П

ПЛК (Програмований логічний контролер) *[Programmable Logic Controller, PLC]*

Промисловий спеціалізований комп'ютер, призначений для автоматизації технологічних процесів у режимі реального часу. Має захист від цехових перешкод, вібрацій та пилу.

На виробництві: Саме ПЛК відповідає за автоматичну зміну інструменту в револьверній головці, керування конвеєром видалення стружки та подачу ЗОР.

Потужність реактивна (Q) *[Reactive power]*

Потужність у колах змінного струму, яка не виконує корисної роботи, а безперервно циркулює між джерелом і магнітними/електричними полями споживачів (двигунів, трансформаторів). Вимірюється у вольт-амперах реактивних (ВАр).

Р

Реверсування *[Reversing]*

Зміна напрямку обертання ротора електродвигуна. В асинхронних двигунах досягається зміною порядку чергування будь-яких двох фаз на клемі статора. У двигунах постійного струму — зміною полярності на якорі або обмотці збудження.

Реле теплове *[Thermal overload relay]*

Апарат захисту електродвигуна від тривалих струмових перевантажень та несиметрії фаз. Працює на основі вигину біметалевої пластини при її нагріванні струмом, що протікає.

На виробництві: При затупленні різця струм двигуна зростає. Реле повільно нагрівається і відключає магнітний пускач, запобігаючи перегорянню обмоток двигуна.

С

Сервопривід *[Servo drive]*

Високоточний електромеханічний привід, що має датчик зворотного зв'язку (енкодер) і здатний відпрацьовувати з високою динамікою завдання по швидкості, моменту або положенню.

На виробництві: Сервоприводи забезпечують мікроскопічні подачі супортів (по осях X, Y, Z) на верстатах з ЧПК для досягнення мікронної точності обробки деталей.

Статор *[Stator]*

Нерухома частина електричної машини (двигуна або генератора). В асинхронних двигунах статор є індуктором, на якому розташовуються трифазні обмотки, що створюють обертове магнітне поле.

Т

Тензодатчик *[Strain gauge / Load cell]*

Датчик, електричний опір якого змінюється залежно від його механічної деформації (розтягнення або стиснення). Дозволяє перетворити механічну силу в електричний сигнал мілівольтового рівня.

Транзистор (Польовий / IGBT) *[Field-effect transistor / IGBT]*

Керуючий напівпровідниковий елемент, що здатен пропускати струми сотні ампер, керуючись лише слабкою напругою (без витрат струму на керування).

На виробництві: IGBT-транзистори є потужними "вимикачами", які стоять всередині інверторів і генерують ШІМ-напругу для управління швидкістю головного приводу верстата.

Трансформатор *[Transformer]*

Статичний електромагнітний апарат, призначений для перетворення змінного струму однієї напруги на змінний струм іншої напруги тієї ж частоти. Базується на принципі електромагнітної індукції.

Ч

Частотний перетворювач [Variable Frequency Drive, VFD]

Силовий електронний пристрій для плавного регулювання швидкості обертання та моменту асинхронних і синхронних двигунів за рахунок зміни частоти та амплітуди напруги живлення.

На виробництві: Замінив масивні механічні коробки швидкостей. Дозволяє оператору верстата крутнем плавно налаштувати ідеальні оберти шпинделя від нуля до максимуму.

Ш

ШИМ (Широтно-імпульсна модуляція) [Pulse Width Modulation, PWM]

Метод керування середнім значенням напруги шляхом швидкого вмикання і вимикання живлення. Середня напруга на навантаженні залежить від ширини імпульсів: чим імпульс ширший, тим більша еквівалентна напруга.



Шпиндельний привід [Spindle drive]

Головний електромеханічний вузол верстата. Забезпечує обертання інструменту (у фрезерному верстаті) або деталі (в токарному) для здійснення головного руху різання. Потребує високої потужності та жорсткої механічної характеристики.

Я

Якір [Armature]

Обертова частина (ротор) машини постійного струму, в обмотках якої індукується ЕРС та протікає робочий струм, що створює обертальний момент. У магнітних пускачах якорем також називають рухому сталеву частину електромагніту, що замикає контакти.

«Теоретичні знання є мертвими без розуміння їх практичного застосування у залізі»
— Інженерна аксіома механообробного виробництва