



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з НВР ЗПО «ДПТК»

Сергій ГОРДІЄНО

серпня 2026 р.

ГЛОСАРІЙ ФІЗИЧНИХ ТЕРМІНІВ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ

82 термінів за п'ятьма змістовими модулями. Українською та англійською мовами

Дисципліна: Фізика (ОК 10)

Галузь знань: G — Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: G19 — Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма: «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»

Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр

ЯК КОРИСТУВАТИСЯ ЦИМ ГЛОСАРІЄМ

Це не перелік означень для механічного заучування. Проблема більшості технічних словників у тому, що після прочитання означення термін залишається таким самим незрозумілим, як був. Тут кожне поняття розкрито у трьох вимірах і супроводжено англійським відповідником: **Визначення.** Як поняття формулюється у фізиці — коротко й точно, з математичним записом там, де він потрібен.

У будівництві. Де саме це працює у вашій майбутній роботі: у конструкції, у матеріалі, на майданчику, у машині чи приладі контролю.

English. Англійський відповідник терміна наведено в заголовку статті — для роботи з технічною документацією, каталогами матеріалів і обладнання.

На що зважати. Типова помилка, характерна похибка або практичний нюанс, через який розрахунок дає невірний результат.

Терміни згруповано за п'ятьма змістовими модулями курсу. Користуйтеся глосарієм під час підготовки до модульних контролів, виконання самостійної роботи та оформлення розрахунків — точність термінології входить до критеріїв оцінювання.

МОДУЛЬ I. МЕХАНІКА. СТАТИКА КОНСТРУКЦІЙ ТА МЕХАНІКА ДЕФОРМІВНОГО ТІЛА

АБСОЛЮТНА ПОХИБКА / absolute error

Визначення. Модуль різниці між виміряним і дійсним значенням величини. Позначається Δx і має ту саму розмірність, що й сама величина.

У будівництві. Визначає, скільки цифр у результаті мають фізичний зміст. Манометр гідравлічного домкрата класу 1,5 з межею 60 МПа дає похибку 0,9 МПа — записувати тиск як 12,37 МПа безглуздо, правильно 12 ± 1 МПа.

На що зважати. Похибку округлюють у більший бік до однієї значущої цифри, а результат — до того самого розряду, що й похибка.

ВІДНОСНА ПОХИБКА / relative error

Визначення. Відношення абсолютної похибки до виміряного значення, виражене у відсотках. Характеризує якість вимірювання.

У будівництві. Дозволяє порівняти точність різних вимірювань. Сантиметр при розмітці котловану несуттєвий, при встановленні анкерних болтів під колону — неприпустимий.

На що зважати. У непрямих вимірюваннях відносні похибки множників додаються, а величина у квадраті подвоює свій внесок. Тому діаметр стрижня треба міряти особливо ретельно.

СИСТЕМАТИЧНА ПОХИБКА / systematic error

Визначення. Похибка, що повторюється від вимірювання до вимірювання й зміщує результат в один бік.

У будівництві. Виникає через невивірений нівелір, температурне подовження сталевих рулетки, неврахування провисання стрічки, неповірений склерометр.

На що зважати. Багаторазове повторення вимірювання її не усуває — у цьому головна підступність. Усувають тільки перевіркою приладу або методикою вимірювання.

КЛАС ТОЧНОСТІ ПРИЛАДУ / accuracy class

Визначення. Зведена похибка приладу у відсотках від межі вимірювання.

У будівництві. Визначає добір манометра для гідравлічного домкрата, шкали динамометра, діапазону вологоміра.

На що зважати. Абсолютна похибка однакова по всій шкалі, тому робоче значення має припадати приблизно на дві третини шкали. На початку шкали відносна похибка різко зростає.

НЕПРЯМЕ ВИМІРЮВАННЯ / indirect measurement

Визначення. Визначення величини за формулою через інші величини, виміряні безпосередньо.

У будівництві. Практично всі показники якості на об'єкті вимірюються непрямо: міцність бетону — за відскоком бойка або швидкістю ультразвуку, вологість стіни — за ємністю датчика, товщина захисного шару — за індуктивністю котушки.

На що зважати. Результат непрямого вимірювання завжди залежить від градувальної залежності. Прилад, градуований на одному бетоні, дає похибку на іншому.

СИЛА / force

Визначення. Векторна міра механічної дії одного тіла на інше, що змінює його швидкість або форму. Вимірюється в ньютонах.

У будівництві. Навантаження на конструкції задають у кілоньютонах: зосереджені сили — у кН, розподілені — у кН/м або кН/м².

На що зважати. Маса й вага — різні величини. Тонна — одиниця маси; вагу тонни вантажу в кілоньютонах отримують множенням на g , тобто близько 9,8 кН.

ДРУГИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА / Newton's second law

Визначення. Прискорення тіла прямо пропорційне рівнодійній сил і обернено пропорційне масі: $F = ma$.

У будівництві. Пояснює динамічні навантаження: різке гальмування лебідки чи крана створює ривок у канаті, у кілька разів більший за статичну вагу вантажу.

На що зважати. Сила пов'язана з прискоренням, а не зі швидкістю. Вантаж, що рівномірно рухається вгору, навантажує канат рівно своєю вагою.

СИЛА ТЕРТЯ / friction force

Визначення. Сила, що виникає при відносному русі або спробі руху дотичних тіл і спрямована проти руху. Для ковзання $F = \mu N$.

У будівництві. Утримує цеглу в кладці, забезпечує роботу фрикційних болтових з'єднань, зчеплення підосви фундаменту з основою; водночас знижує ККД поліспасти.

На що зважати. Сила тертя ковзання практично не залежить від площі дотику. Тертя кочення на порядок менше, тому важкі елементи переміщують на котках.

КУТ ПРИРОДНОГО УКОСУ / angle of repose

Визначення. Найбільший кут нахилу вільної поверхні сипкого матеріалу, за якого він ще не сповзає. Тангенс цього кута дорівнює коефіцієнту внутрішнього тертя.

У будівництві. Визначає допустиму крутизну стінок котлованів і траншей без кріплення та форму відвалів ґрунту й штабелів піску.

На що зважати. Зволоження різко змінює кут природного укосу: для піску він може як зростати, так і падати, для глинистих ґрунтів — зменшуватися. Сухий розрахунок для мокрого ґрунту небезпечний.

МОМЕНТ СИЛИ / moment of force

Визначення. Добуток модуля сили на плече — найкоротшу відстань від осі до лінії дії сили: $M = F \cdot d$. Вимірюється в Н·м або кН·м.

У будівництві. Основа розрахунку реакцій опор, стійкості кранів, підпірних стін і риштувань.

На що зважати. Плече — перпендикуляр до лінії дії сили, а не відстань до точки її прикладання. Для похилої сили це найпоширеніша помилка.

УМОВИ РІВНОВАГИ / equilibrium conditions

Визначення. Тіло перебуває в рівновазі, якщо сума проєкцій усіх сил на кожну вісь і сума моментів відносно будь-якої точки дорівнюють нулю.

У будівництві. З цих трьох рівнянь визначають реакції опор балки, зусилля в стержнях ферми, навантаження на фундаменти.

На що зважати. Рівняння моментів доцільно складати відносно точки, де прикладена невідома реакція, — вона тоді не входить у рівняння.

РЕАКЦІЯ ОПОРИ / support reaction

Визначення. Сила, з якою опора діє на конструкцію, протидіючи навантаженню.

У будівництві. Реакції опор балки — це навантаження, що передаються на стіни або колони і далі на фундамент.

На що зважати. Сума реакцій завжди має дорівнювати сумі вертикальних навантажень. Якщо не дорівнює — помилка в розрахунку, а не округлення.

РОЗПОДІЛЕНЕ НАВАНТАЖЕННЯ / distributed load

Визначення. Навантаження, прикладене вздовж лінії або по площі, з інтенсивністю в кН/м або кН/м².

У будівництві. Власна вага перекриття, снігове навантаження, тиск ґрунту, корисне навантаження на підлогу.

На що зважати. У рівнянні рівноваги розподілене навантаження замінюють рівнодійною $q \cdot l$, прикладеною в центрі ділянки. Підставляти саму інтенсивність замість рівнодійної не можна.

ЦЕНТР ТЯЖІННЯ / centre of gravity

Визначення. Точка прикладання рівнодійної сил тяжіння всіх частинок тіла. Для складеного перерізу знаходиться як середньозважене координат центрів частин за площами.

У будівництві. Визначає положення нейтральної осі балки, схему стропування елементів і стійкість споруд.

На що зважати. Якщо гак крана не над центром тяжіння, елемент при відриві повертається. Для несиметричних елементів центр тяжіння визначають до стропування, а не на місці.

КОЕФІЦІЄНТ СТІЙКОСТІ / stability factor

Визначення. Відношення утримувального моменту до перекидного відносно ребра перекидання.

У будівництві. Нормується для баштових і стрілових кранів, підпірних стін, риштувань, окремо встановлених огорож.

На що зважати. Для крана нормують різні коефіцієнти для робочого й неробочого стану. Вітер у неробочому стані часто виявляється вирішальним.

ІМПУЛЬС / momentum

Визначення. Добуток маси тіла на його швидкість. Зміна імпульсу дорівнює імпульсу сили $F\Delta t$.

У будівництві. Пояснює забивання паль, роботу трамбівок і відбійних молотків, дію підкладок, що пом'якшують удар.

На що зважати. Та сама зміна імпульсу дає тим меншу силу, чим довший час взаємодії. Саме тому пружна підкладка зменшує ударне навантаження.

ПОТУЖНІСТЬ / power

Визначення. Робота, виконана за одиницю часу. Для рівномірного руху $N = F \cdot v$. Вимірюється у ватах.

У будівництві. Визначає добір двигунів лебідок, підіймачів, насосів, бетонозмішувачів.

На що зважати. Потужність на валу двигуна завжди більша за корисну на величину втрат у передачах. Паспортна потужність — це споживана, а не корисна.

КОЕФІЦІЄНТ КОРИСНОЇ ДІЇ / efficiency

Визначення. Відношення корисної роботи або потужності до затраченої, у відсотках або частках одиниці.

У будівництві. Характеризує поліспасти, редуктори, лебідки, крани, насоси й двигуни.

На що зважати. ККД послідовних ланок перемножуються, а не додаються й не усереднюються: 0,9 і 0,8 дають 0,72.

МЕХАНІЧНЕ НАПРУЖЕННЯ / mechanical stress

Визначення. Сила, що припадає на одиницю площі перерізу: $\sigma = F/A$. Вимірюється в паскалях, практично — в мегапаскалях.

У будівництві. Саме напруження, а не сила, визначає, чи витримає елемент. Основна величина розрахунків на міцність.

На що зважати. $1 \text{ МПа} = 1 \text{ Н/мм}^2$. Переведення площі з мм^2 у м^2 — найчастіше джерело помилки на шість порядків.

МОДУЛЬ ЮНГА / Young's modulus

Визначення. Коефіцієнт пропорційності між напруженням і відносною деформацією в законі Гука: $\sigma = E \cdot \epsilon$.

У будівництві. Для сталі близько 200 ГПа, для бетону 20–40 ГПа, для деревини близько 10 ГПа. Визначає прогини конструкцій і розподіл зусиль між арматурою й бетоном.

На що зважати. Високий модуль Юнга означає жорсткість, а не міцність. Жорсткий матеріал може бути крихким.

ГРАНИЦЯ ТЕКУЧОСТІ / yield strength

Визначення. Напруження, за якого деформація матеріалу зростає без помітного збільшення навантаження.

У будівництві. Розрахункова характеристика сталі й арматури; визначає клас арматури, наприклад А400.

На що зважати. Площадка текучості забезпечує пластичне, тобто попереджене руйнування. Бетон, цегла й чавун такої площадки не мають і руйнуються раптово.

ЗАПАС МІЦНОСТІ / safety factor

Визначення. Відношення небезпечного напруження до фактичного. Для пластичних матеріалів за небезпечне беруть границю текучості, для крихких — границю міцності.

У будівництві. Закладається в розрахунок через систему часткових коефіцієнтів надійності за матеріалом і навантаженням.

На що зважати. Запас не є резервом для перевантаження. Він покриває розкид властивостей, неточність виготовлення, старіння й корозію, тобто вже витрачається в нормальній експлуатації.

ТИСК / pressure

Визначення. Сила, що діє перпендикулярно до поверхні, поділена на її площу: $p = F/A$. Вимірюється в паскалях.

У будівництві. Тиск під подошвою фундаменту порівнюють із розрахунковим опором ґрунту; тиск під опорами крана визначає потребу в підкладках.

На що зважати. *Перевищення тиску на основу проявляється не руйнуванням фундаменту, а осіданням, часто нерівномірним, з тріщинами в стінах.*

ГІДРОСТАТИЧНИЙ ТИСК / hydrostatic pressure

Визначення. Тиск стовпа рідини: $p = \rho gh$. Не залежить від форми посудини.

У будівництві. Визначає навантаження від ґрунтових вод на стіни підвалу, днище резервуара, гідроізоляцію підземної частини.

На що зважати. *Рівнодійна тиску на вертикальну стінку прикладена на третині висоти від низу, бо епюра трикутна.*

ЗАКОН ПАСКАЛЯ / Pascal's law

Визначення. Тиск, створений на рідину або газ, передається в усіх напрямках без зміни.

У будівництві. Основа гідроприводу будівельних машин, гідравлічних домкратів, пресів для випробування зразків бетону.

На що зважати. *Вода передає тиск повністю, ґрунт — лише частково через внутрішнє тертя. Тому підтоплення різко збільшує навантаження на підпірну стіну.*

АРХІМЕДОВА СИЛА / buoyant force

Визначення. Виштовхувальна сила, що дорівнює вазі рідини, витісненої зануреним тілом.

У будівництві. Спричиняє спливання порожніх резервуарів, колодязів і підвалів у водонасичених ґрунтах.

На що зважати. *Небезпечніше за все в період будівництва або ремонту, коли споруда порожня, а водовідлив вимкнено.*

МОДУЛЬ II. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

АБСОЛЮТНА ТЕМПЕРАТУРА / absolute temperature

Визначення. Температура за шкалою Кельвіна, що відлічується від абсолютного нуля: $T = t + 273$. Міра середньої кінетичної енергії хаотичного руху частинок.

У будівництві. Потрібна в газових законах і в законі Стефана-Больцмана для тепловізійних розрахунків.

На що зважати. *У різницях температур кельвіни й градуси Цельсія рівноцінні; у відношеннях, добутках і степенях — тільки кельвіни.*

КРИСТАЛІЧНІ ТА АМОΡФНІ ТІЛА / crystalline and amorphous solids

Визначення. Кристалічні тіла мають упорядковану ґратку й чітку температуру плавлення; аморфні — невпорядковану структуру й розм'якшуються поступово.

У будівництві. Метали й мінерали цементного каменю кристалічні; скло, бітум, смоли, більшість полімерів — аморфні.

На що зважати. *Бітумна мастика влітку тече, а взимку стає крихкою — це властивість аморфної будови, а не дефект партії.*

КАПІЛЯРНІ ЯВИЩА / capillary action

Визначення. Підняття або опускання рідини у вузьких каналах під дією сил поверхневого натягу. Висота підняття обернено пропорційна радіусу капіляра.

У будівництві. Спричиняють підсмоктування ґрунтової вологи в стіни, висоли на цоколі, відшарування опорядження, руйнування від промерзання.

На що зважати. *Чим тонші пори, тим вище піднімається вода. Відсічна горизонтальна гідроізоляція розриває саме цей капілярний шлях.*

ГІДРОФОБІЗАЦІЯ / water-repellent treatment

Визначення. Обробка поверхні, що робить її незмочуваною для води без закупорювання пор.

У будівництві. Застосовується для фасадів, цегляної кладки, бетону й штукатурок для захисту від дощової вологи.

На що зважати. Гідрофобізація не є гідроізоляцією: вона припиняє капілярне підсмоктування, але не витримує напору води. Паропроникність при цьому зберігається.

ПИТОМА ТЕПЛОЄМНІСТЬ / specific heat capacity

Визначення. Кількість теплоти, потрібна для нагрівання 1 кг речовини на 1 К. Вимірюється в Дж/(кг·К).

У будівництві. Вода — 4200, бетон і цегла — близько 840–880, деревина — близько 2300, сталь — близько 460 Дж/(кг·К). Основа розрахунків зимового бетонування й теплової інерції огорожень.

На що зважати. Вода має аномально високу теплоємність, тому зволожена конструкція теплотехнічно поводить себе зовсім інакше, ніж суха.

РІВНЯННЯ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ / heat balance equation

Визначення. У теплоізованій системі кількість теплоти, віддана одними тілами, дорівнює отриманій іншими.

У будівництві. Застосовується для визначення температури бетонної суміші, підбору температури підігрівання води й заповнювачів.

На що зважати. Записуйте баланс у загальному вигляді до підстановки чисел. Знак помилки зазвичай видно одразу за тим, що кінцева температура виходить за межі початкових.

ПЕРШИЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМІКИ / first law of thermodynamics

Визначення. Кількість теплоти, надана системі, витрачається на зміну внутрішньої енергії та на виконання роботи: $Q = \Delta U + A$.

У будівництві. Пояснює розігрівання масивного бетону теплотою гідратації та охолодження стисненого повітря при випуску з ресивера.

На що зважати. Теплота гідратації — внутрішнє джерело, тому масивний фундамент гріється без зовнішнього підведення теплоти й може тріскатися від перепаду температур.

ТЕПЛОВИЙ НАСОС / heat pump

Визначення. Установка, що переносить теплоту від холоднішого середовища до теплішого за рахунок зовнішньої роботи.

У будівництві. Застосовується для опалення й гарячого водопостачання будівель, зокрема в енергоефективному будівництві.

На що зважати. Тепловий насос дає в кілька разів більше теплоти, ніж споживає електроенергії, і не порушує жодного закону: він переносить теплоту, а не створює її.

ТЕПЛОВА ІНЕРЦІЯ / thermal inertia

Визначення. Здатність конструкції накопичувати теплоту й сповільнювати коливання температури.

У будівництві. Масивні цегляні й бетонні стіни згладжують добові коливання температури; легкі каркасні — ні.

На що зважати. Однаковий термічний опір не означає однакового теплового комфорту. Для приміщень з періодичним опаленням вигідніші легкі огороження.

КОЕФІЦІЄНТ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ / thermal conductivity

Визначення. Тепловий потік через шар одиничної товщини при різниці температур 1 К. Позначається λ , вимірюється у Вт/(м·К).

У будівництві. Мінеральна вата — близько 0,04, газобетон — 0,12–0,2, цегла — близько 0,7, залізобетон — 1,7–2,0, сталь — близько 58.

На що зважати. Теплопровідність різко зростає зі зволоженням. Беріть розрахункові значення для умов експлуатації, а не для сухого матеріалу.

ТЕРМІЧНИЙ ОПІР / thermal resistance

Визначення. Для шару $R = \delta/\lambda$. Для багатошарової конструкції опори шарів додаються, до них додають опори тепловіддачі поверхонь. Вимірюється в $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

У будівництві. Основна нормована теплотехнічна характеристика огорожень; порівнюється з мінімальним нормативним значенням для температурної зони.

На що зважати. Товщину підставляють у метрах. Помилка з міліметрами дає результат у тисячу разів більший, і його іноді не помічають.

КОЕФІЦІЄНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ / thermal transmittance (U-value)

Визначення. Величина, обернена до загального опору теплопередачі: $k = 1/R_0$. Вимірюється у $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

У будівництві. Дозволяє обчислити питомий тепловий потік через огороження $q = k \cdot \Delta t$ і тепловтрати приміщення.

На що зважати. Вікно має коефіцієнт теплопередачі в кілька разів вищий за утеплену стіну, тому його частка в тепловтратах непропорційно велика.

МОСТОК ХОЛОДУ / thermal bridge

Визначення. Ділянка огороження з підвищеною теплопровідністю, де тепловий потік зростає, а температура внутрішньої поверхні знижується.

У будівництві. Виникає на залізобетонних перемичках, плитах балконів, металевих кріпленнях, у кутах будівлі, в місцях розриву контуру утеплення.

На що зважати. Мосток холоду небезпечний не стільки втратами енергії, скільки конденсатом і плісінню. Потовщення утеплювача поруч його не усуває.

ВІДНОСНА ВОЛОГІСТЬ / relative humidity

Визначення. Відношення фактичної кількості водяної пари в повітрі до максимально можливої за тієї самої температури, у відсотках.

У будівництві. Нормується для приміщень; визначає ризик конденсації, режим висихання стяжок і штукатурок.

На що зважати. Тепле повітря вміщує значно більше пари. Морозне повітря зі 100 % вологості, нагріте в приміщенні, стає сухим.

ТОЧКА РОСИ / dew point

Визначення. Температура, до якої треба охолодити повітря без зміни вмісту пари, щоб почалася конденсація.

У будівництві. Порівнюється з температурою внутрішньої поверхні огороження: якщо поверхня холодніша за точку роси, випадає конденсат.

На що зважати. При внутрішньому утепленні зона можливої конденсації переміщується в товщу конструкції. Без пароізоляції стіна накопичує вологу.

ПИТОМА ТЕПЛОТА ПАРООУТВОРЕННЯ / specific latent heat of vaporization

Визначення. Кількість теплоти, потрібна для перетворення 1 кг рідини на пару при сталій температурі. Для води близько 2,26 МДж/кг.

У будівництві. Визначає енергоємність висихання стяжок, штукатурок, свіжої кладки та витрати на примусове сушіння приміщень.

На що зважати. Випаровування кілограма води потребує в понад п'ять разів більше енергії, ніж нагрівання його від нуля до ста градусів.

ТЕПЛОВЕ РОЗШИРЕННЯ / thermal expansion

Визначення. Зміна розмірів тіла при зміні температури. Лінійне подовження $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$.

У будівництві. Коефіцієнт для сталі близько $12 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$, для бетону — близько $10 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$. Близькість цих значень — фізична умова існування залізобетону.

На що зважати. Подовження залежить від довжини, а температурне напруження при защемленні $\sigma = E \cdot \alpha \cdot \Delta t$ — ні. Коротка защемлена ділянка тріскається так само, як довга.

ДЕФОРМАЦІЙНИЙ ШОВ / expansion joint

Визначення. Розрив конструкції, що дає змогу її частинам вільно деформуватися від температури, усадки або осідання.

У будівництві. Влаштовується в покриттях, стяжках, протяжних стінах, мостах; на трубопроводах аналогічну роль виконують компенсатори.

На що зважати. Шов, заповнений жорстким розчином, перестає працювати. Заповнення має бути пружним.

МОРОЗОСТІЙКІСТЬ / frost resistance

Визначення. Здатність матеріалу у водонасиченому стані витримувати багаторазове заморожування й відтавання без руйнування.

У будівництві. Визначає вибір цегли для цоколя, бетону для фундаментів, тротуарної плитки, фасадних матеріалів.

На що зважати. Вода при замерзанні збільшує об'єм приблизно на 9 %. Морозостійкість залежить не від загальної пористості, а від частки відкритих пор, які заповнюються водою.

МОДУЛЬ ІІІ. ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ

НАПРУЖЕНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ / electric field strength

Визначення. Силова характеристика поля: сила, що діє на одиничний позитивний заряд. Для однорідного поля $E = U/d$. Вимірюється у В/м.

У будівництві. Визначає умови пробою повітря та ізоляції, роботу блискавкоприймача й небезпеку наведених потенціалів.

На що зважати. Біля гострих виступів напруженість різко зростає — ефект вістря. Тому пробій починається саме з вершин.

БЛИСКАВКОЗАХИСТ / lightning protection

Визначення. Система з блискавкоприймача, струмовідводу й заземлювача, що приймає розряд і відводить струм блискавки в землю.

У будівництві. Обов'язковий для будівель певної висоти й призначення; проектується разом із будівлею.

На що зважати. Струмовідвід має бути коротким і прямим. Крутий вигин при швидкому наростанні струму створює перепад напруги, здатний спричинити перекриття на конструкції.

ОПІР ЗАЗЕМЛЮВАЧА / earth electrode resistance

Визначення. Опір розтіканню струму від електрода в ґрунт. Визначається питомим опором ґрунту та розмірами й кількістю електродів.

У будівництві. Нормується для блискавкозахисту та захисного заземлення електроустановок майданчика.

На що зважати. Сухий пісок має питомий опір у сотні разів більший за вологий суглинок. Взимку, при промерзанні ґрунту, опір заземлювача зростає.

ЕЛЕКТРОЄМНІСТЬ / capacitance

Визначення. Здатність системи провідників накопичувати заряд: $C = q/U$. Вимірюється у фарадах.

У будівництві. На зміні ємності датчика працюють вологоміри стін і стяжок: діелектрична проникність води приблизно у двадцять разів більша за сухі матеріали.

На що зважати. Ємнісний вологомір вимірює поверхневий шар і чутливий до солей. Висоли спотворюють показ.

СИЛА СТРУМУ / electric current

Визначення. Заряд, що проходить через переріз провідника за одиницю часу: $I = q/t$. Вимірюється в амперах.

У будівництві. Основний критерій вибору перерізу кабелю, уставки автоматичного вимикача, запобіжника.

На що зважати. Небезпеку для людини визначає саме струм через тіло, а не напруга мережі як така.

ЗАКОН ОМА / Ohm's law

Визначення. Сила струму на ділянці кола прямо пропорційна напрузі й обернено пропорційна опорю: $I = U/R$. Для повного кола $I = \varepsilon/(R + r)$.

У будівництві. Основа розрахунку ліній живлення майданчика, струму через тіло людини, режимів роботи нагрівачів.

На що зважати. Опір металів зростає з температурою. Розрахунок нагрівального кабелю за холодним опором дає завищений струм.

ПИТОМІЙ ОПІР / resistivity

Визначення. Опір провідника завдовжки 1 м і перерізом 1 мм²: $R = \rho l/A$. Вимірюється в Ом·мм²/м.

У будівництві. Для міді 0,0175, для алюмінію 0,028 Ом·мм²/м. Визначає вибір матеріалу й перерізу жил кабелю.

На що зважати. Алюмінієвий кабель при тому самому опорі має бути приблизно в півтора рази більшого перерізу.

СПАД НАПРУГИ В ЛІНІЇ / voltage drop

Визначення. Втрата напруги на опорі живильного кабелю: $\Delta U = I \cdot R$, де R враховує обидві жили.

У будівництві. Обмежується кількома відсотками від номінальної напруги. Визначає допустиму довжину подовжувачів і переріз кабелю на майданчику.

На що зважати. Найчастіша помилка — рахувати одну жилу. Струм іде туди й назад, тому довжину подвоюють.

ЗАКОН ДЖОУЛЯ-ЛЕНЦА / Joule's law

Визначення. Кількість теплоти, що виділяється в провіднику: $Q = I^2 R t$.

У будівництві. Пояснює нагрівання кабелів і контактів, роботу нагрівальних кабелів для прогрівання бетону.

На що зважати. Нагрівання зростає пропорційно квадрату струму. Поганий контакт із підвищеним опором гріється навіть за номінального струму.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ / electromagnetic induction

Визначення. Виникнення ЕРС у контурі при зміні магнітного потоку: $\varepsilon = -\Delta\Phi/\Delta t$. Правило Ленца визначає напрямок індукційного струму.

У будівництві. Основа роботи генераторів, трансформаторів, зварювальних апаратів, електромагнітних приладів контролю.

На що зважати. Правило Ленца — прояв закону збереження енергії. Індукційний струм завжди протидіє причині, що його викликала.

ВИХРОВІ СТРУМИ / eddy currents

Визначення. Замкнені індукційні струми в суцільних провідних тілах при зміні магнітного потоку.

У будівництві. На них працюють прилади пошуку арматури й вимірювання товщини захисного шару бетону, детектори прихованої проводки.

На що зважати. При густому армуванні поля сусідніх стрижнів накладаються, і прилад дає похибку. Неметалеві комунікації прилад не бачить.

ДІЮЧЕ ЗНАЧЕННЯ / RMS value

Визначення. Значення постійного струму або напруги, що дає таку саму теплову дію, як змінний. Менше за амплітудне в $\sqrt{2}$ рази.

У будівництві. Номінальна напруга мережі 230 В — діюче значення; амплітудне становить близько 325 В.

На що зважати. Щитові прилади показують діюче значення. Ізоляцію ж розраховують на амплітудне.

КОЕФІЦІЄНТ ПОТУЖНОСТІ / power factor

Визначення. Косинус кута зсуву фаз між струмом і напругою: $\cos \varphi = P/(UI)$.

У будівництві. Двигуни й зварювальні трансформатори мають індуктивне навантаження з $\cos \varphi$ менше за одиницю.

На що зважати. Низький $\cos \varphi$ збільшує струм у лінії при тій самій корисній потужності, а отже — нагрівання кабелів і спад напруги.

ТРАНСФОРМАТОР / transformer

Визначення. Апарат на основі взаємної індукції, що змінює напругу змінного струму: $U_1/U_2 = N_1/N_2$.

У будівництві. Понижувальні трансформатори 42 і 12 В живлять переносний інструмент і світильники в приміщеннях підвищеної небезпеки; силові живлять майданчик.

На що зважати. Трансформатор не працює на постійному струмі. Підвищення напруги супроводжується пропорційним зменшенням струму.

ПУСКОВИЙ СТРУМ / starting current

Визначення. Струм, що споживає асинхронний двигун у момент пуску; у п'ять-сім разів перевищує номінальний.

У будівництві. Спричиняє просідання напруги на майданчику при пуску потужних механізмів і хибні спрацювання захисту.

На що зважати. Уставку й характеристику автоматичного вимикача добирають з урахуванням пускового режиму, а не лише номінального струму.

КРОКОВА НАПРУГА / step voltage

Визначення. Різниця потенціалів між двома точками ґрунту на відстані кроку в зоні розтікання струму від місця замикання на землю.

У будівництві. Виникає біля обірваного проводу, пошкодженого кабелю, заземлювача при замиканні, у затопленому котловані.

На що зважати. Із зони розтікання виходять дрібними кроками або стрибками на одній нозі, щоб різниця потенціалів між ногами була мінімальною.

ПРИСТРІЙ ЗАХИСНОГО ВИМКНЕННЯ / residual current device (RCD)

Визначення. Апарат, що вимикає коло при появі різниці струмів у фазному й нульовому провідниках, тобто при витоку струму повз навантаження.

У будівництві. Обов'язковий для розеткових груп майданчика; уставка 30 мА, для особливо небезпечних умов — 10 мА.

На що зважати. ПЗВ захищає людину, а автоматичний вимикач — насамперед проводку. Вони не замінюють одне одного.

ЗАНУЛЕННЯ / protective neutral connection (TN system)

Визначення. Електричне з'єднання металевих неструмовідних частин із нульовим захисним провідником мережі.

У будівництві. Перетворює замикання фази на корпус на коротке замикання, яке вимикає автомат.

На що зважати. Обрив нульового захисного провідника робить занулення небезпечнішим за його відсутність: корпус опиняється під фазною напругою без жодної реакції захисту.

МОДУЛЬ IV. КОЛИВАННЯ, ХВИЛІ, АКУСТИКА ТА ОПТИКА

ВЛАСНА ЧАСТОТА КОНСТРУКЦІЇ / natural frequency

Визначення. Частота вільних коливань системи, визначена її масою та жорсткістю.

У будівництві. Паспортна характеристика перекриттів, прогонових будов, щогл, димарів; розраховується при проектуванні під обладнання.

На що зважати. Збільшення маси знижує власну частоту, збільшення жорсткості — підвищує. Посилення конструкції може змістити її в резонанс, а не з нього.

РЕЗОНАНС / resonance

Визначення. Різке зростання амплітуди вимушених коливань при збігу частоти зовнішньої сили з власною частотою системи.

У будівництві. небезпечний для перекриттів під обладнанням, пішохідних мостів, гнучких щогл; корисний у вібраторах і віброзаглиблювачах.

На що зважати. Резонанс може зруйнувати конструкцію при навантаженні, значно меншому за розрахункове статичне.

РІВЕНЬ ЗВУКОВОГО ТИСКУ / sound pressure level

Визначення. Логарифмічна характеристика інтенсивності звуку: $L = 20 \lg(p/p_0)$, вимірюється в децибелах.

У будівництві. Нормується для житлових і робочих приміщень, для робочих місць біля машин і на межі житлової забудови.

На що зважати. Рівні не додаються арифметично. Два однакові джерела дають приріст лише 3 дБ, а не подвоєння.

ЗАКОН МАСИ / mass law

Визначення. Звукоізоляція одношарового огородження від повітряного шуму зростає з поверхневою густиною та частотою; подвоєння маси дає близько 6 дБ.

У будівництві. Визначає вибір товщини й матеріалу міжквартирних стін і перегородок.

На що зважати. Легка багатошарова конструкція з пружним зв'язком може перевершувати масивну. Жорсткий місток між шарами зводить цей ефект нанівець.

УДАРНИЙ ШУМ / impact noise

Визначення. Шум, що виникає від механічного впливу безпосередньо на конструкцію та передається нею.

У будівництві. Кроки, пересування меблів, робота інструменту; нормується для перекриттів житлових будинків.

На що зважати. Масивність перекриття майже не допомагає. Потрібно розірвати шлях передавання пружним шаром — плаваюча підлога.

УЛЬТРАЗВУКОВИЙ КОНТРОЛЬ / ultrasonic testing

Визначення. Метод неруйнівного контролю, заснований на вимірюванні швидкості або згасання ультразвукових хвиль у матеріалі.

У будівництві. Застосовується для оцінки міцності бетону й виявлення тріщин, порожнин, розшарувань.

На що зважати. Занижена швидкість хвилі свідчить про дефект або низьку щільність. Результат залежить від якості акустичного контакту датчика з поверхнею.

ТЕПЛОВЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ / thermal radiation

Визначення. Електромагнітне випромінювання нагрітих тіл. Потужність $P = \varepsilon \cdot \sigma \cdot T^4 \cdot A$ — закон Стефана-Больцмана.

У будівництві. Фізична основа тепловізійного обстеження огорожень і роботи низькоемісійного скла.

На що зважати. Потужність залежить від четвертого степеня абсолютної температури, тому підставляти температуру в градусах Цельсія не можна.

СТУПІНЬ ЧОРНОТИ / emissivity

Визначення. Відношення випромінювання реальної поверхні до випромінювання абсолютно чорного тіла тієї самої температури.

У будівництві. Для цегли, бетону, штукатурки близько 0,9, для полірованого металу — 0,04–0,1.

На що зважати. Блискучий метал на термограмі виглядає холодним, навіть будучи гарячим. Висновок за кольором термограми без урахування стану поверхні помилковий.

ОСВІТЛЕНІСТЬ / illuminance

Визначення. Світловий потік, що падає на одиницю площі поверхні: $E = \Phi/A$. Вимірюється в люксах. Від точкового джерела $E = I \cdot \cos \alpha / r^2$.

У будівництві. Нормується для робочих поверхонь приміщень і зон виконання робіт на майданчику; вимірюється люксметром.

На що зважати. Освітленість спадає обернено пропорційно квадрату відстані. Підняття світильника вдвічі зменшує освітленість під ним учетверо.

КОЕФІЦІЄНТ ПРИРОДНОЇ ОСВІТЛЕНОСТІ / daylight factor

Визначення. Відношення освітленості в точці приміщення до одночасної освітленості під відкритим небом, у відсотках.

У будівництві. Основна нормована характеристика природного освітлення; визначає мінімальну площу світлових прорізів.

На що зважати. КПО не залежить від погоди, тому придатний для нормування. Абсолютна освітленість від вікна змінюється протягом дня в десятки разів.

СВІТЛОВА ВІДДАЧА / luminous efficacy

Визначення. Відношення світлового потоку джерела до споживаної потужності, у лм/Вт.

У будівництві. Лампа розжарювання — 10–15, люмінесцентна — 60–90, світлодіодна — понад 100 лм/Вт. Визначає енергоспоживання освітлення.

На що зважати. Висока віддача не гарантує зорового комфорту: важливі також індекс кольоропередачі та колірна температура.

МОДУЛЬ V. АТОМНА ТА ЯДЕРНА ФІЗИКА

ЛІНІЙЧАСТИЙ СПЕКТР / line spectrum

Визначення. Спектр із окремих ліній, характерний для атомів газу. Кожна лінія відповідає переходу між дискретними енергетичними рівнями.

У будівництві. Основа спектрального аналізу складу металів, цементу, заповнювачів і продуктів корозії.

На що зважати. Набір ліній унікальний для кожного елемента — це «відбиток» речовини, за яким визначають склад навіть малих проб.

РЕНТГЕНІВСЬКЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ / X-ray radiation

Визначення. Короткохвильове електромагнітне випромінювання, що виникає при гальмуванні швидких електронів і при переходах на внутрішні оболонки атома.

У будівництві. Застосовується в рентгенофазовому аналізі цементного каменю та в радіографічному контролі зварних швів металоконструкцій.

На що зважати. Рентгенівське випромінювання іонізує речовину. Роботи з ним радіаційно небезпечні й потребують огороження зони.

РАДІОАКТИВНІСТЬ / radioactivity

Визначення. Самочинне перетворення нестійких ядер з випромінюванням альфа-, бета-частинок або гамма-квантів.

У будівництві. Природні радіонукліди містяться в усіх мінеральних будівельних матеріалах: граніті, щебені, піску, цеглі, золі й шлаках.

На що зважати. Альфа-випромінювання затримується аркушем паперу, бета — кількома міліметрами алюмінію, гамма — лише товстим шаром бетону чи свинцю.

ПЕРІОД НАПІВРОЗПАДУ / half-life

Визначення. Час, за який розпадається половина наявних радіоактивних ядер. Закон розпаду $N = N_0 \cdot 2^{-(t/T)}$.

У будівництві. Для радону-222 близько 3,8 доби; визначає, як швидко спадає концентрація радону після припинення його надходження.

На що зважати. Закон статистичний: момент розпаду окремого ядра передбачити неможливо. Концентрація радону в підвалі не спадає до нуля, бо його постійно поповнює ґрунт.

ЕКВІВАЛЕНТНА ДОЗА / equivalent dose

Визначення. Поглинута доза, помножена на коефіцієнт якості випромінювання. Вимірюється в зівертах; поглинута — у греях.

У будівництві. Нормована величина для персоналу при радіографічному контролі та для населення в житлових приміщеннях.

На що зважати. Коефіцієнт якості альфа-випромінювання дорівнює 20. Ззовні воно майже нешкідливе, але найнебезпечніше при вдиханні.

ПИТОМА ЕФЕКТИВНА АКТИВНІСТЬ / specific effective activity

Визначення. Сумарна активність природних радіонуклідів у одиниці маси матеріалу з урахуванням їх біологічної дії, у Бк/кг.

У будівництві. За нею будівельні матеріали поділяють на класи: перший клас — для всіх видів будівництва, наступні — з обмеженнями.

На що зважати. Радіологічний висновок входить до супровідної документації. Матеріали з промислових відходів контролюють особливо ретельно.

РАДОН / radon

Визначення. Радіоактивний інертний газ, продукт розпаду радію, у 7,5 раза важчий за повітря.

У будівництві. Надходить із ґрунту та будівельних матеріалів, накопичується в підвалах, цокольних і перших поверхах.

На що зважати. Захист будується на трьох напрямках: відсікання надходження, видалення з-під будівлі та вентиляція приміщень. Найпростіший дієвий захід — постійна вентиляція нижніх поверхів.

ПРИНЦИПИ РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ / radiation protection principles

Визначення. Три способи зниження дози: захист часом, захист відстанню й захист екрануванням.

У будівництві. Визначають організацію радіографічного контролю зварних швів: обмеження часу, радіус зони огороження, захисні екрани.

На що зважати. Захист відстанню найдієвіший: подвоєння відстані зменшує дозу вчетверо, а скорочення часу вдвічі — лише вдвічі.