

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ЗПО «ДПТК»

Олександр СТРИЛЕЦЬ
« 28 » серпня 2026 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник директора з НМР ЗПО «ДПТК»

Сергій ГОРДІЄНКО
« 28 » серпня 2026 р.

ГЛОСАРІЙ ТЕРМІНІВ

Дисципліна: Інженерна та комп'ютерна графіка

Цільова аудиторія: здобувачі освіти I курсу (галузь знань 19 Архітектура та будівництво; спеціальність G19 «Будівництво та цивільна інженерія», державний код 192; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

Розробник: викладач інформаційних технологій Проценко І.В.

ВСТУП ДО СЛОВНИКА: НАВІЩО ЦІ ТЕРМІНИ У ПРОФЕСІЇ

Цей глосарій — не перелік означень для механічного заучування, а робочий довідник до самостійної роботи здобувача. Термінологія інженерної та комп'ютерної графіки — мова, якою написана вся конструкторська й архітектурно-будівельна документація: без впевненого володіння нею неможливо ані прочитати кресленик, ані грамотно виконати чи прийняти на об'єкті план, розріз або фасад будівлі.

Кожна стаття глосарія містить термін (з англійським відповідником, де він усталений у фаховій літературі) і означення, доповнене прикладним тлумаченням — як термін проявляється у роботі фахівця з будівництва та цивільної інженерії.

Терміни згруповано в чотири блоки — за чотирма змістовими модулями дисципліни; усередині блоку — за алфавітом. Англійський відповідник наведено в дужках після українського терміна.

БЛОК 1. СТАНДАРТИ ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНЬ ТА ГЕОМЕТРИЧНІ ПОБУДОВИ

Взаємне положення прямих і площин (Relative position of lines and planes) — Дві прямі можуть бути паралельними, перетинатися або бути мимобіжними; площини можуть бути паралельними або перетинатися по прямій лінії; видимість елементів визначають методом конкуруючих точок. Побудова лінії перетину двох площин застосовується, зокрема, при визначенні ребра даху — лінії перетину двох похилих площин покрівлі.

Вид (View) — зображення видимої частини поверхні предмета, зверненої до спостерігача, отримане проєціюванням на відповідну площину проєкцій; розрізняють основні, місцеві та додаткові види. У будівельному кресленні прямий аналог виду — фасад будівлі (модуль 3): так само зображує видиму зовнішню поверхню об'єкта, зверненого до спостерігача, за принципом мінімальної достатності зображень.

Види конструкторських документів (Types of design documents) — Державний стандарт визначає кілька видів конструкторських документів залежно від їх змісту й призначення: кресленик деталі (зображення однієї деталі з повним комплектом розмірів), складальний кресленик (вибір у зібраному вигляді), схема (умовне зображення складу виробу й зв'язків між частинами без дотримання масштабу) та специфікація (текстовий документ, що визначає склад складальної одиниці). Для будівельної галузі, крім загальних видів, застосовується власна номенклатура документів — робочі кресленики (плани, розрізи, фасади, вузли), генеральний план і специфікації збірних виробів, що детально розглядаються в модулі 3.

Головний вид і метод шести граней куба (Principal view and six-face cube method) — Вид спереду (головний вид) обирають так, щоб він давав найповніше уявлення про форму й розміри предмета; стандарт обґрунтовує шість основних видів методом шести граней куба — проєціюванням предмета на шість граней уявного куба, усередині якого його подумки розташовують. Для будівельного об'єкта аналогом головного виду є головний фасад (модуль 3) — сторона будівлі, звернена до вулиці чи головного входу, що дає найповніше уявлення про архітектурне рішення споруди.

Єдина система конструкторської документації (Unified System for Design Documentation, ЄСКД) — комплекс державних стандартів, що встановлюють єдині, обов'язкові для всіх підприємств і галузей правила виконання, оформлення й обігу конструкторської документації. На будівництві поряд із ЄСКД діє паралельна система стандартів ДСТУ Б (архітектурно-будівельне креслення), яку детально розглянуто в модулі 3 — обидві системи спираються на той самий принцип обов'язковості й однозначності.

Інженерна графіка (Engineering graphics) — навчальна дисципліна, що вивчає теоретичні основи побудови зображень просторових об'єктів на площині та практичні правила виконання й читання технічних креслеників. У профілі будівництва інженерна графіка — база для переходу від машинобудівного кресленика деталі (модулі 1–2) до профільного будівельного креслення — плану, розрізу й фасаду будівлі, яке вивчається окремо в модулі 3.

Комплексне креслення (епюр Монжа) (Complex drawing (Monge diagram)) — зображення точки, прямої чи площини на кількох взаємно перпендикулярних площинах проєкцій, суміщених в одну площину кресленика; проєкції пов'язані лінією зв'язку. Навичка читання епюра точки й прямої безпосередньо готує до читання координатних осей на плані будівлі, де точки перетину осей відіграють ту саму роль, що й лінії зв'язку в епюрі.

Кресленик (Technical drawing) — конструкторський документ, що містить зображення предмета та інші дані, потрібні для його виготовлення й контролю, виконані відповідно до правил, установлених стандартами. Для майбутнього фахівця з будівництва та цивільної інженерії кресленик — мова спілкування проєктувальника з виконробом і монтажником на об'єкті: робочий кресленик деталі чи вузла конструкції однозначно визначає її форму й розміри для виготовлення на заводі ЗБК або безпосередньо на будмайданчику.

Креслярський шрифт (Technical lettering) — стандартизований шрифт для написів на кресленику: розмір, накреслення й нахил букв визначені ДСТУ. Написи на будівельному кресленику (найменування приміщень, площі, позначки рівнів) виконують тим самим стандартним креслярським шрифтом, що й на кресленику машинобудівної деталі.

Лінія креслення (Drawing line type) — графічний елемент зображення (суцільна товста основна, суцільна тонка, штрихова, штрихпунктирна тонка, хвиляста) зі стандартизованим призначенням і товщиною. На плані будівлі товщина тієї самої лінії додатково залежить від того, потрапила стіна в січну площину плану чи лише видима осторонь від неї — цю специфіку розглянуто в модулі 3.

Масштаб (Scale) — відношення лінійних розмірів зображення на кресленнику до дійсних розмірів предмета; стандартизовані ряди масштабів зменшення, натуральної величини та збільшення. Для деталі будівельного вузла обирають масштаб 1:1–1:5, тоді як для планів і фасадів будівлі — 1:50–1:500 (докладно про будівельний ряд масштабів — у модулі 3); принцип вибору спільний, змінюється лише сам масштабний ряд.

Метод конкуруючих точок (Method of competing points) — спосіб визначення видимості елементів на комплексному кресленнику: обирають дві точки різних елементів, що проєціюються в ту саму точку на одній із площин проєкцій, і за іншою проєкцією визначають, яка з них розташована ближче до спостерігача, а отже — видима. У будівельному кресленні неправильно визначена видимість на розрізі може приховати важливий конструктивний елемент або, навпаки, показати як видимий елемент, насправді захищений стіною, тому метод конкуруючих точок застосовується так само суворо, як і в машинобудівному кресленнику.

Місцевий і додатковий вид (Local view and auxiliary (additional) view) — Місцевий вид показує лише окрему, обмежену частину предмета там, де повний основний вид був би надлишковим; додатковий вид застосовують для похилих елементів, форма яких спотворюється на основних площинах проєкцій, — його будують проєціюванням на площину, паралельну похилій частині предмета. У будівельному кресленні аналогом додаткового виду є, зокрема, розгортка похилої площини даху чи фасадного елемента складної форми, зображення якої на основних видах давало б спотворені розміри.

Октант простору (Octant of space) — одна з восьми частин простору, на які його ділять три взаємно перпендикулярні площини проєкцій; октант, у якому розташована точка, визначає знаки її координат і взаємне розташування проєкцій точки на епюрі. У навчальній і виробничій практиці реальну деталь чи будівельну конструкцію завжди подумки розташовують у першому октанті — це загальноприйнята угода, яка спрощує читання будь-якого технічного документа незалежно від профілю.

Основний напис (Title block) — таблиця в правому нижньому куті кресленника, що містить позначення документа, найменування виробу, матеріал, масштаб, порядковий номер аркуша та дані відповідальних осіб. На кресленнику будівельної конструкції основний напис доповнюється, за необхідності, позначенням марки комплекту (наприклад, КЗ — конструкції залізобетонні) — цю специфіку розглянуто в модулі 3.

Поділ відрізка на рівні частини (Division of a line segment into equal parts) — Геометрична побудова поділу відрізка прямої на задану кількість рівних частин методом допоміжного променя й паралельних ліній, без обчислень. Застосовується, зокрема, при розмітці рівномірного кроку колон чи опор уздовж будівельної координатної осі — той самий алгоритм, лише в масштабі будівлі, а не окремої деталі.

Поділ кола на рівні частини (Division of a circle into equal parts) — Геометрична побудова циркулем поділу кола на 3, 4, 6, 8, 12 та інші стандартні кількості рівних частин без обчислень. Застосовується при розмітці отворів кріплення круглих у плані елементів — колон, оглядових колодязів, а також декоративних елементів фасаду.

Позиційні та метричні задачі (Positional and metric problems) — Позиційні задачі відповідають на питання про взаємне розташування геометричних елементів у просторі (перетинаються, паралельні чи мимобіжні); метричні задачі відповідають на питання про кількісні характеристики — дійсну довжину відрізка, дійсну величину кута, відстань між елементами; обидва типи розв'язуються виключно графічними побудовами на епюрі. Побудова лінії перетину двох похилих площин даху (ребро вальмового даху чи ковзан двосхилого) — пряме, профільне застосування позиційної задачі перетину площин до реальної будівельної конструкції.

Правильні вписані многокутники (Regular inscribed polygons) — Побудова правильного n -кутника, вписаного в коло, отримується з'єднанням послідовних точок поділу кола на n рівних частин прямими лініями; шестикутник, квадрат і трикутник будуються найпростішими циркульними засічками, тоді як п'ятикутник потребує окремого, складнішого алгоритму з допоміжною побудовою середини радіуса. Побудова правильного шестикутника застосовується при кресленні головок болтів і гайок (модуль 2), а в будівельному профілі — при плануванні окремих архітектурних елементів правильної багатокутної форми в плані.

Проекційний зв'язок (Projectional correlation (alignment lines)) — властивість комплексного креслення, за якою дві проекції однієї й тієї самої точки завжди розташовані на спільній лінії, перпендикулярній до осі проекцій (лінії зв'язку); властивість — прямий наслідок способу побудови епіюра методом Монжа. На основі проекційного зв'язку без жодних вимірювань будують третій вид предмета за двома заданими, а в будівельному профілі — переносять горизонтальні розміри стін і прорізів безпосередньо з плану будівлі на розріз при побудові позначок висоти.

Проеціювання (Projection) — спосіб побудови зображення просторового об'єкта на площині проведенням проекційних променів; розрізняють центральне (промені виходять з однієї точки, дають перспективу з оптичним спотворенням) і паралельне проєціювання, а в технічному кресленні застосовується саме прямокутне (ортогональне) паралельне проєціювання, що зберігає розміри без спотворення. План, розріз і фасад будівлі (модуль 3) — не окремий метод, а пряме застосування того самого ортогонального проєціювання до об'єкта масштабу цілої споруди, тоді як центральне (перспективне) проєціювання архітектор застосовує окремо, в презентаційних візуалізаціях для замовника, де вимірювання розмірів не потрібне.

Спряження (Tangent transition (fillet)) — плавний перехід від однієї лінії до іншої (від прямої до дуги, від дуги до дуги) дугою заданого радіуса, з точною побудовою центру дуги й точок дотику. Побудова спряження застосовується, зокрема, при кресленні заокруглених елементів плану (кутів приміщень нестандартної форми) і деталей архітектурного оздоблення фасаду.

Ухил і конусність (Slope and taper (conicity)) — відношення підйому похилої лінії до її горизонтальної проекції; конусність — аналогічна характеристика для тіл обертання, відношення різниці діаметрів конуса до його довжини. Ухил — одна з найважливіших характеристик у будівництві: ухил покрівлі, пандуса чи дренажної труби позначається на кресленні за тим самим принципом, що й ухил похилої поверхні деталі; конусність трапляється рідше, наприклад у фундаментних стаканах під колони.

Формат креслення (Drawing sheet format) — стандартизований розмір аркуша (A4, A3, A2 тощо), визначений ДСТУ; вибір формату залежить від розмірів і складності зображуваного об'єкта. Робочі креслення окремих будівельних конструкцій (вузлів кріплення, елементів каркаса) виконують на форматах A3–A4, тоді як плани поверхів і фасади будівлі — на більших форматах A1–A2, що детальніше розглядається в модулі 3.

БЛОК 2. ЗОБРАЖЕННЯ ПРЕДМЕТІВ: РОЗРІЗИ, АКСОНОМЕТРІЯ, ЕСКІЗИ, РОЗМІРИ

АксонOMETрична проекція (Axonometric projection) — наочне зображення предмета разом з осями координат, отримане паралельним проєціюванням так, що всі три виміри предмета видимі одночасно; найпоширеніша — ізометрична (однаковий коефіцієнт спотворення за всіма осями), рідше застосовують диметричну (третя вісь — з іншим коефіцієнтом). Аксонометричні (об'ємні) зображення будівлі чи вузла конструкції застосовують в архітектурних презентаціях і пояснювальних записках проекту для наочного показу форми споруди замовнику, тоді як для максимально реалістичного враження від майбутньої будівлі архітектор обирає натомість перспективну (центральною) проекцію.

База (конструкторська, технологічна, вимірювальна) (Datum (design, manufacturing, inspection)) — точка, лінія або поверхня деталі, від якої відлічуються розміри при проектуванні (конструкторська), виготовленні (технологічна) чи контролі (вимірювальна)

деталі. У будівництві конструкторська база плану найчастіше — координатна вісь (модуль 3): усі розміри елементів будівлі відлічуються саме від неї, а не від довільної точки контуру.

Вимірювальний інструмент (штангенциркуль, кутомір, мікрометр) (Measuring tools (caliper, protractor, micrometer)) — штангенциркуль є базовим вимірювальним інструментом зі шкалами (основною й ноніусом) для вимірювання зовнішніх, внутрішніх розмірів і глибини; кутомір застосовують для вимірювання кутів, а мікрометр — для контролю точних лінійних розмірів із точністю до сотих часток міліметра. У будівельній практиці роль цих інструментів при обмірних роботах виконують рулетка, лазерний далекомір і рівень, але сама методична вимога до точності вимірювання перед нанесенням розмірів лишається тією самою.

Виносний елемент (Detail view (callout)) — додаткове окреме зображення частини предмета в збільшеному, порівняно з основним, масштабі, застосовується для уточнення форми чи нанесення розмірів дрібних елементів, недоступних для чіткого показу на основному зображенні. У проєктній документації будівлі виносний елемент застосовують для деталізації вузлів примикання конструкцій (наприклад, вузла кріплення балки до колони) у значно крупнішому масштабі, ніж масштаб самого плану чи розрізу.

Граничні відхилення розмірів (Dimensional tolerances (limit deviations)) — допустимі межі, у яких може коливатися дійсний розмір готової деталі відносно номінального значення внаслідок неминучої похибки технологічного процесу виготовлення; розрізняють точні розміри (вузьке поле допуску для відповідальних сполучень) і вільні розміри (широке, некритичне поле). У будівництві аналогом граничних відхилень є різниця між координатним і конструктивним розмірами елемента (модуль 3) — нормований технологічний зазор, потрібний для монтажу без надмірного натягу чи зазору в конструкції.

Диметрична проєкція (Dimetric projection) — аксонометрична проєкція, у якій дві осі мають однаковий коефіцієнт спотворення, а третя — інший, зазвичай удвічі менший (лекція 7). В архітектурній практиці поширена косокутна фронтальна диметрія (кабінетна проєкція): фронтальна грань зображується без спотворення, тому її обирають для об'єктів зі складною фронтальною поверхнею, наприклад декоративного фасадного елемента.

Ескіз (Sketch (freehand drawing)) — зображення деталі, виконане від руки, без застосування креслярських інструментів, але з дотриманням усіх правил інженерної графіки: пропорцій, типів ліній, повного комплексу розмірів. На будівельному об'єкті ескіз знадобиться при обмірних роботах існуючої будівлі (реконструкція, прибудова), коли проєктної документації немає або вона втрачена.

Ізометрія (Isometric projection) — вид аксонометричної проєкції, у якому всі три осі мають однаковий коефіцієнт спотворення й розташовані під кутом 120° одна до одної; найпоширеніший вид аксонометрії в навчальному й виробничому кресленні завдяки простоті побудови й достатній наочності (лекція 7). У проєктній практиці ізометрію застосовують в ілюстрованих специфікаціях, інструкціях з монтажу й попередніх ескізах архітектурних рішень, а в AutoCAD ізометричний вид дістають автоматично, дивлячись на 3D-модель під ізометричним кутом.

Кріпильні деталі з різьбою (болт, гвинт, шпилька, гайка, шайба) (Threaded fasteners (bolt, screw, stud, nut, washer)) — болт є стрижнем із головкою й зовнішньою різьбою, що застосовується в парі з гайкою; гвинт загвинчується безпосередньо в різьбовий отвір без гайки; шпилька має різьбу на обох кінцях без головки; гайка — деталь із внутрішньою різьбою; шайба підкладається під гайку чи головку для збільшення площі контакту й запобігання самовідгвинчуванню. У будівництві різьбові кріпильні деталі застосовують для монтажу металевих конструкцій каркаса, кріплення обладнання та в анкерних болтах фундаменту — саме анкерне кріплення є характерним, специфічно будівельним застосуванням цих деталей.

Ланцюговий і координатний способи нанесення розмірів (Chain and datum (coordinate) dimensioning methods) — Ланцюговий спосіб нанесення розмірів відлічує кожен наступний розмір від кінця попереднього, утворюючи безперервний ланцюжок; координатний (від бази) спосіб відлічує всі розміри від однієї спільної точки чи лінії — бази, унезалежнюючи

точність кожного розміру від інших. У будівельному кресленні координатний спосіб реалізується в системі координатних осей (модуль 3): усі розміри елементів будівлі відлічують саме від осей, а не послідовним ланцюжком одне від одного, щоб уникнути накопичення похибки на довжині всієї споруди.

Обмірні роботи (обмірне креслення) (Building survey (as-built measurement drawing)) — фіксація фактичних форми й розмірів існуючого об'єкта, коли проектна документація відсутня або не відповідає фактичному стану; результатом є обмірне креслення — той самий ескіз за суттю, лише в масштабі приміщення чи будівлі. Обмірні роботи виконують при технічному обстеженні будівлі перед реконструкцією, документуванні пошкоджень після аварії й у пам'яткоохоронній діяльності при фіксації історичної забудови.

Переріз (Cross-section) — зображення лише того, що безпосередньо потрапило в січну площину, без елементів, розташованих за нею; буває винесеним або накладеним. Переріз застосовується, зокрема, для показу форми поперечного перетину будівельних елементів — балки, колони, профілю металоконструкції каркаса.

Різьба (Thread (screw thread)) — гвинтова поверхня на циліндричній чи конічній поверхні деталі, що на кресленнику зображується умовно за стандартними правилами (товстою лінією для видимого діаметра, тонкою — для іншого), а не за дійсним профілем витків. Різьбові з'єднання застосовуються в будівництві для монтажу металевих конструкцій каркаса, кріплення обладнання та в анкерних болтах фундаменту.

Рознімне з'єднання (Detachable joint) — з'єднання деталей, яке можна розібрати без пошкодження (різьбове, шпонкове, шліцьове, штифтове). На будівельному майданчику рознімні з'єднання (болтові, на анкерах) застосовують там, де конструкція потребує монтажу й демонтажу — наприклад, тимчасові кріплення риштувань чи опалубки.

Розріз (Section (cut view)) — умовне зображення предмета, уявно розсіченого січною площиною, з показом того, що потрапило в площину перерізу (штрихування), і того, що розташоване за нею. Розріз будівлі (модуль 3) побудований за тим самим принципом умовного розсічення, лише січна площина — вертикальна площина, що проходить крізь усю споруду, а не через окрему деталь.

Технічний рисунок (Technical sketch (freehand)) — наочне зображення предмета «від руки», без креслярських інструментів, з приблизним дотриманням пропорцій і аксонометричного характеру побудови. Технічний рисунок майбутній будівельник застосовує для швидкого ескізного показу ідеї архітектурного рішення чи вузла конструкції на етапі обговорення проєкту з колегами.

Шайба (Washer) — додаткова деталь, що підкладається під гайку чи головку болта для збільшення площі контакту, а пружна шайба — і для запобігання самовідгвинчуванню від вібрації (лекція 10). Шайба завжди фігурує в специфікації складального кресленника поруч із болтом і гайкою, зокрема в болтових з'єднаннях металевих конструкцій каркаса.

Шліцьове з'єднання (Spline joint) — розвиток ідеї шпонкового з'єднання: замість однієї шпонки на валу виконують кілька виступів (шліців), що входять у відповідні пази маточини безпосередньо на самому валу, без окремої додаткової деталі, і передають значно більший обертовий момент з точнішим centruванням. У будівельних конструкціях шліцьові з'єднання трапляються рідше, ніж у машинобудуванні, але застосовуються в приводних вузлах будівельних машин і механізмів — підйомних кранів, конвеєрів.

Шорсткість поверхні (Surface roughness) — сукупність нерівностей реального профілю поверхні деталі після обробки, що позначається на кресленнику спеціальним стандартним знаком з числовим параметром. У будівництві вимоги до шорсткості актуальні здебільшого для металевих закладних деталей і елементів кріплення, тоді як для бетонних і цегляних поверхонь стандарт застосовує окремі показники якості обробки.

Шпонкове з'єднання (Key joint) — Шпонкове з'єднання передає обертовий момент між валом і деталлю, насадженою на нього, за допомогою додаткової деталі — шпонки, що входить у пази вала й маточини. У будівельних конструкціях шпонкові з'єднання

трапляються рідше, ніж у машинобудуванні, але застосовуються, зокрема, у приводних вузлах будівельних підймальних і транспортних механізмів.

Штангенциркуль (Vernier caliper) — базовий вимірювальний інструмент: нерухома й рухома лінійки зі шкалами (основною міліметровою і ноніусом), губки для вимірювання зовнішніх і внутрішніх розмірів і глибиномір (лекція 8). У навчальних роботах курсу розміри деталі-прикладу (віртуальної 3D-моделі) визначають засобом вимірювання програми перегляду 3D-моделі, а під час обмірних робіт на будівельному об'єкті роль штангенциркуля виконують рулетка й лазерний далекомір.

Штифтове з'єднання (Pin joint) — Штифтове з'єднання фіксує взаємне положення деталей циліндричним чи конічним штифтом, установленим у спільно розсвердлений і розгорнутий отвір. Штифтове з'єднання застосовується для точного базування збірних елементів опалубки чи монтажних пристосувань перед остаточним закріпленням на об'єкті.

Штрихування (Hatching) — умовне позначення матеріалу, що потрапив у січну площину, тонкими паралельними лініями під кутом 45° до контуру, з виглядом, стандартизованим для кожного матеріалу. У будівельному кресленні (модуль 3) штрихуванням позначають лише ділянки, що відрізняються матеріалом від основного для будівлі — конструктивний елемент з основного матеріалу взагалі не штрихують, на відміну від машинобудівного розрізу.

БЛОК 3. СКЛАДАЛЬНЕ ТА БУДІВЕЛЬНЕ КРЕСЛЕННЯ

Висотна позначка (Elevation mark) — числове позначення відстані по висоті від рівня, прийнятого за нульовий (як правило, рівня чистої підлоги першого поверху, 0,000); наносять у метрах із трьома знаками після коми й знаком: «+2,700» — вище нуля, «-0,450» — нижче. На планах позначку вписують у прямокутник, на розрізах і фасадах ставлять на виносній лінії зі стрілкою, спертою на позначуваний рівень; позначки рівнів прорізів, карниза й входу на розрізі й фасаді мають збігатися до третього знака — це головний механізм узгодження комплексу будівельних креслеників.

Експлікація приміщень (Room schedule) — таблиця на аркуші плану, у якій для кожного номера приміщення вказано його найменування та площу; для житлових будинків додатково підбивають підсумки за житловою, загальною й корисною площею. Площі обчислюють за внутрішніми розмірами приміщень, а в AutoCAD — запитом площі замкненого контуру, побудованого полілінією, або полем, що оновлюється разом зі зміною контуру; розбіжність суми площ із габаритами будівлі свідчить про помилку в розмірах.

Зварне з'єднання (Welded joint) — Зварювання — процес утворення нерознімного з'єднання деталей шляхом місцевого нагрівання їхнього матеріалу до розплавлення з подальшою кристалізацією спільної металевої структури; розрізняють шви за розташуванням деталей (стиковий, кутовий, напусковий) і за суцільністю (суцільний, переривчастий). Зварні з'єднання — основний тип монтажу металевих будівельних конструкцій каркаса, ферм і закладних деталей, оскільки поєднують високу міцність із технологічною доступністю безпосередньо на будівельному майданчику; відповідальні зварні шви несучих елементів каркаса підлягають обов'язковому документованому контролю якості (ультразвуковою чи рентгенівською дефектоскопією).

Координаційний і конструктивний розмір (Coordination and structural dimension) — модульний розмір, що визначає межі координаційного простору елемента; конструктивний розмір — фактичний проєктний розмір самої конструкції, зазвичай трохи менший за координаційний. Товщина цегляної стіни (конструктивний розмір) традиційно менша за координаційний розмір, наведений у прив'язці до осей, — цю різницю здобувач враховує при простановці розмірів плану.

Координаційні (розбивочні) осі (Coordination (setting-out) axes) — умовні лінії, що визначають розміщення капітальних (несучих) стін або колон будівлі; викреслюються штрихпунктирними лініями й маркуються цифрами й літерами в кружечках. На будмайданчику розбивочні осі переносять з креслення на місцевість геодезичними інструментами — саме за ними виконроб перевіряє відповідність зведеної конструкції проєкту.

Крок і проліт (Bay and span) — відстань між координаційними осями вздовж будівлі; проліт — відстань у напрямку прогону основної несучої конструкції (балки, ферми); у найпростішому випадку збігаються. Величина кроку колон каркасної будівлі визначає типорозмір збірних залізобетонних балок чи ригелів перекриття, які закладає проєктувальник.

Марки комплектів робочих креслеників (Drawing-set discipline codes) — Повний комплект проєктної документації будівлі поділяється на розділи (марки), кожен з яких оформлюється як окремий комплект креслеників зі своєю системою позначення: АР (архітектурні рішення), КЗ (конструкції залізобетонні), КМ (конструкції металеві), КД (конструкції дерев'яні), ВК (водопровід і каналізація), ОВ (опалення і вентиляція), ЕО (електрообладнання). Марка комплекту вказується в позначенні кожного документа поряд із номером проєкту й номером аркуша, що дає змогу однозначно визначити розділ проєкту ще до відкриття кресленика — критично важливо, коли над одним об'єктом одночасно працюють десятки фахівців різних спеціальностей.

Модульна координація розмірів (МКРБ) (Modular coordination of building dimensions) — система правил узгодження розмірів об'ємно-планувальних і конструктивних елементів будівлі на базі єдиного модуля (100 мм), що включає укрупнені мультимодулі (3М–60М) і дробові субмодулі (1/2М–1/10М і дрібніші). Розміри прольотів, кроків колон і товщини стін типового будинку призначають кратними модулю — це спрощує уніфікацію збірних залізобетонних виробів і типових столярних виробів (дверей, вікон).

Нерознімне з'єднання (Permanent joint) — Нерознімне з'єднання руйнується при спробі розібрати деталі без пошкодження; до них належать зварні, паяні й клепані з'єднання, кожне зі своїм умовним позначенням шва на кресленику. Зварні з'єднання — основний тип нерознімного з'єднання металевих будівельних конструкцій: каркасів, ферм, закладних деталей — саме вони найчастіше трапляються на кресленику будівельного об'єкта.

Паяння (Soldering, brazing) — утворення нерознімного з'єднання за допомогою припою, температура плавлення якого нижча за температуру плавлення матеріалу з'єднуваних деталей: розплавляється лише припій, що заповнює зазор між деталями (лекція 11). Паянням твердими припоями виконують відповідальні з'єднання трубопроводної й теплотехнічної арматури інженерних систем будівлі; на кресленику паяний шов позначають умовним знаком, подібним до позначення зварного шва.

План будівлі (Building floor plan) — зображення будівлі, умовно розсіченої горизонтальною січною площиною на рівні прорізів кожного поверху й спроектованої на горизонтальну площину проєкцій. За планом поверху визначають конфігурацію будівлі, розміщення несучих стін, перегородок, приміщень і їхню площу — базовий документ для подальшого читання розрізу й фасаду.

Розріз будівлі (Building section) — умовне зображення, розсічене вертикальною січною площиною; розрізняють архітектурний розріз (лише висоти приміщень і прорізів) і конструктивний розріз (з усіма конструктивними елементами й розмірами). На розрізі позначки рівня (наприклад, +3,000) показують висоту кожного поверху відносно нульової позначки підлоги першого поверху — за ними монтажник визначає висотне положення конструкцій під час зведення.

Складальний кресленик (Assembly drawing) — конструкторський документ, що містить зображення виробу, який складається з двох і більше деталей, номери позицій деталей і дані, необхідні для складання й контролю. У будівництві складальний кресленик найближче до монтажного кресленика вузла металоконструкції каркаса чи специфікації збірних залізобетонних елементів, які монтажник збирає на об'єкті за номерами позицій.

Специфікація і номери позицій (Bill of materials (parts list) and item/position numbers) — текстовий конструкторський документ, що перелічує всі складові частини складального виробу з їх позначеннями, найменуваннями, кількістю й матеріалом; кожній частині на складальному кресленику присвоюють номер позиції, що відповідає порядковому номеру в специфікації. У будівництві аналогом специфікації є перелік збірних залізобетонних чи

металевих елементів монтажного кресленника вузла — той самий принцип номерів позицій дає змогу монтажнику однозначно ідентифікувати кожен елемент конструкції на об'єкті.

Стандарти будівельного креслення (ДСТУ Б) (Construction drawing standards) — ДСТУ Б А.2.4-7 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень» і ДСТУ Б А.2.4-4 «Система проектної документації для будівництва» — державні стандарти, що встановлюють обов'язкові правила оформлення будівельної документації, будівельний аналог ЄСКД. Марки комплектів робочих креслеників (АР — архітектурні рішення, КЗ — конструкції залізобетонні, КД — конструкції дерев'яні) визначають, до якого розділу проекту належить кожен аркуш документації обраного об'єкта будівництва.

Товщина ліній у будівельному кресленні (Line-weight convention in construction drawings) — На відміну від машинобудівного кресленника, де товщина основної лінії однакова для всього контуру, у будівельному кресленні товщина лінії додатково залежить від того, потрапив зображений елемент безпосередньо в січну площину розрізу чи плану, чи лише видимий з боку спостерігача за нею. Стіну, розсічену січною площиною плану, обводять найтовщою лінією, стіну сусіднього приміщення, видиму крізь дверний проріз, — тонкою лінією видимого контуру, а лінії меблів чи обладнання — ще тоншою довідковою лінією; ця градація товщин виконує ту саму роль, що й штрихування в розрізі машинобудівної деталі.

Умовні графічні позначення будівельних елементів (Conventional graphic symbols for building elements) — Стандартизовані спрощені зображення дверей, вікон, димових і вентиляційних каналів на плані та розрізі (за ДСТУ Б А.2.4-7), що замінюють детальне креслення реальної форми елемента. За умовним позначенням дверного прорізу (полотно з дугою відчинення) на плані одразу видно тип дверей і бік навішування, не звертаючись до окремого кресленника дверного блока.

Фасад будівлі (Building facade (elevation)) — зображення зовнішнього вигляду будівлі з певного боку (головний, торцевий, дворовий), побудоване на основі готових плану й розрізу; не містить розмірних ліній і не показує внутрішньої конструкції. Фасад — документ, за яким замовник і архітектурно-будівельна інспекція оцінюють зовнішній вигляд будівлі: розташування вікон, дверей, оздоблювальні матеріали.

БЛОК 4. КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА (САПР)

Анотативний об'єкт (Annotative object) — об'єкт, розмір якого автоматично узгоджується з масштабом анотацій, заданим для видового екрана чи компонування. Анотативність розв'язує задачу розміру написів і розмірів під час друку в масштабі, звільняючи кресляра від ручного перерахунку висоти тексту.

Асоціативний розмір (Associative dimension) — розмір, прив'язаний до геометрії кресленника, що автоматично оновлює своє числове значення за зміни розмірів об'єкта. Асоціативність зберігає узгодженість розмірів і геометрії за редагування проекту — фундаментальна перевага САПР перед ручним кресленням.

Блок і атрибут блоку (Block and block attribute) — іменованій набір об'єктів, що вставляється як єдиний елемент; атрибут — змінна текстова інформація, приєднана до блоку (номер, площа, позначення). Блоками формують бібліотеки типових елементів будівельного кресленника (вікна, двері, умовні позначення, штампи), а атрибутами — маркування приміщень і специфікації.

Булеві операції (Boolean operations) — операції твердотілого моделювання, за якими складний об'єкт отримують як результат об'єднання, віднімання або перетину простих тіл (лекція 21). Віднімання — ключова операція для прорізів: із тіла стіни віднімають паралелепіпеди прорізів і дістають стіну з вікнами й дверима.

Видавлювання (Extrude) — операція твердотілого моделювання, що перетворює плаский замкнений контур на тривимірне тіло переміщенням контуру на задану висоту (лекція 21). Видавлювання — основний прийом будівельного моделювання: плаский контур стіни чи колони видавлюють на висоту поверху й дістають об'ємний елемент.

Видовий екран (Viewport) — «вікно» у простір моделі, розміщене в компонованні аркуша, у якому модель показується в заданому масштабі. Саме у видовому екрані задають масштаб кресленика (1:100, 1:50), тож одну модель можна показати на різних аркушах у різних масштабах без дублювання геометрії.

Графічний примітив (Graphic primitive) — базовий геометричний об'єкт САПР (відрізок, коло, дуга, полілінія, багатокутник), з яких будують складніші зображення. Будь-який кресленик у AutoCAD складається з примітивів; уміння дібрати потрібний примітив і точно його побудувати — основа роботи в САПР.

Зовнішнє посилання (Xref) (External reference) — приєднання іншого файлу кресленика до поточного як підоснови, що лишається окремим файлом і оновлюється за його зміни. Xref є основою спільної роботи над проектом: суміжні фахівці працюють над власними файлами, посилаючись на єдиний архітектурний план, що гарантує узгодженість.

Інформаційна модель будівлі (BIM) (Building information modeling) — тривимірна модель, що містить не лише геометрію, а й дані про елементи (матеріали, характеристики, вартість) для всього життєвого циклу об'єкта. BIM є єдиним джерелом даних для проектування, кошторисів, будівництва та експлуатації; з нього автоматично отримують креслення, специфікації та обсяги робіт.

Командний рядок (Command line) — елемент інтерфейсу AutoCAD, через який будь-яку команду можна викликати з клавіатури її назвою, а програма покроково запитує потрібні параметри (лекція 16). Уважне читання підказок командного рядка усуває більшість помилок початківця, а короткі псевдоніми команд (L — відрізок, C — коло, M — перемістити) прискорюють креслення.

Об'єктна прив'язка (Object snap) — засіб САПР для точного прив'язування курсора до характерних точок об'єктів (кінець, середина, центр, перетин, перпендикуляр). Саме об'єктні прив'язки забезпечують точність цифрового кресленика; побудова «на око» без прив'язок призводить до неточностей, які згодом виявляються як неузгодженості.

Полілінія (Polyline) — єдиний об'єкт САПР, що складається з послідовності відрізків і дуг; замкнена полілінія утворює контур із обчислюваними площею й периметром. Полілінією зручно будувати замкнені контури стін, приміщень і деталей, які потім легко виміряти й заштрихувати як єдине ціле.

Простір моделі та простір аркуша (Model space and paper space) — середовище, де об'єкт креслять у натуральну величину; простір аркуша (компоновання) — середовище підготовки документа до друку з рамкою, основним написом і видовими екранами. Розділення просторів розв'язує задачу масштабу: модель будують у реальних розмірах, а масштаб застосовують у видовому екрані простору аркуша під час випуску кресленика.

Світова й користувацька системи координат (World and User Coordinate Systems, WCS/UCS) — прямокутні системи координат моделі AutoCAD: світова (WCS) — основна система з нерухомим початком і осями X, Y (та Z), відносно якої за замовчуванням будуються всі об'єкти; користувацька (UCS) — задана користувачем система з іншим початком і орієнтацією осей. Двовимірний план поверху зазвичай будують у світовій системі, а в тривимірному моделюванні користувацьку систему переносять на ту грань чи площину, на якій треба будувати, — наприклад, на вертикальну грань стіни.

Система автоматизованого проектування (САПР) (Computer-aided design, CAD) — програмно-технічний комплекс для створення, редагування та випуску конструкторської й проектної документації засобами обчислювальної техніки. У будівництві САПР (насамперед AutoCAD) є основним інструментом виконання й читання креслеників; вона автоматизує побудову, редагування та узгодження зображень, які раніше виконували вручну.

Сплайн (Spline) — графічний примітив САПР у вигляді плавної кривої, що проходить через задані точки (лекція 17). На відміну від полілінії, складеної з відрізків і дуг, сплайн застосовують для лекальних кривих, побудованих за точками, а в будівельному кресленні — для криволінійних елементів і ліній обриву.

Стиль друку (Plot style) — набір правил друку, що визначає, як екранні властивості об'єктів (насамперед колір) перетворюються на товщини й кольори ліній на папері. Невірно обраний стиль друку друкує кресленик суцільно тонкими або товстими лініями, що не відповідає стандарту, тому стилі друку зі стандартними товщинами ліній за кольорами зберігають у шаблоні разом із шарами й аркушами-компонуваннями.

Твердотільне моделювання (Solid modeling) — побудова тривимірних тіл із примітивів та операцій (видавлювання, обертання, булеві операції об'єднання, віднімання, перетину). З тривимірної моделі автоматично отримують узгоджені між собою види, розрізи й аксонометрію, що є сучасним стандартом проектування.

Шар (Layer) — логічний рівень кресленика, на якому розміщують об'єкти певного призначення; шар визначає колір, тип і товщину ліній своїх об'єктів та керує їх видимістю. Організація будівельного кресленика за шарами (осі, стіни, розміри, штрихування) є основою його керованості й дозволяє виводити на друк потрібні групи об'єктів.

Розробник: викладач інформаційних технологій Проценко І.В.