

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 13 Механічна інженерія; спеціальність G9 «Прикладна механіка», державний код 131; 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 графіки — мова, якою написана вся конструкторська документація зварювального виробництва: без впевненого володіння нею неможливо ані прочитати кресленик, ані коректно виготовити чи прийняти зварну конструкцію.

Кожна стаття глосарію містить термін (з англійським відповідником, де він усталений у фаховій літературі) і означення, доповнене прикладним тлумаченням — як термін проявляється у роботі фахівця зварювального виробництва.

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

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 зварювальному виробництві ЄСКД (у формі чинних ДСТУ) гарантує, що кресленик металоконструкції, виконаний проєктним бюро, буде однозначно прочитаний дільницею зварювальних робіт.

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 зварювального виробництва інженерна графіка — базовий інструмент для читання складальних креслеників вузлів і виконання креслеників з'єднань зварюванням.

Конусність (Taper (conicity)) — відношення різниці діаметрів конуса до його довжини; стандартизована характеристика конічних поверхонь. Конічні поверхні застосовуються, зокрема, у з'єднаннях валів зі шківками та в конічних штифтах кріплення технологічної оснастки.

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 фахівця зварювального виробництва кресленик — єдина мова, якою конструктор передає зварнику форму, розміри й розташування швів металоконструкції без жодного усного пояснення.

Креслярський шрифт (Technical lettering) — стандартизований шрифт для написів на кресленіку: розмір, накреслення й нахил букв визначені ДСТУ ISO 3098-0. Написи технічних вимог на кресленіку зварної конструкції (наприклад, вимоги до контролю якості шва) виконують тим самим стандартним шрифтом, що й будь-які інші написи.

Лекальна крива (French curve (irregular curve)) — плавна лінія (еліпс, парабола, гіпербола, евольвента), яку неможливо побудувати одним циркульним розчином; її викреслюють за попередньо побудованим рядом опорних точок за допомогою спеціального інструмента — лекала. З лекальних кривих у зварювальному виробництві найчастіше застосовують еліпс — при побудові аксонометричних зображень отворів і кіл (модуль 2) — та евольвенту, за профілем якої утворена робоча поверхня зуба зубчастого колеса суміжних вузлів приводного обладнання.

Лінія креслення (Drawing line type) — графічний елемент зображення (суцільна товста основна, штрихова, штрихпунктирна тонка тощо) зі стандартизованим призначенням і товщиною. На кресленіку з'єднання зварюванням видимий шов зображують суцільною основною лінією, а невидимий — штриховою, так само як контур будь-якої іншої деталі.

Масштаб (Scale) — відношення розмірів зображення на кресленіку до дійсних розмірів предмета; стандартизовані ряди масштабів зменшення, натуральної величини та збільшення. Складальні кресленики великогабаритних зварних конструкцій часто виконують у зменшеному масштабі (1:5, 1:10), тоді як вузли з дрібними елементами шва — у збільшеному.

Основний напис (Title block) — таблиця в правому нижньому куті креслення, що містить позначення документа, найменування виробу, матеріал, масштаб, масу й дані відповідальних осіб. На складальному кресленіку зварної конструкції основний напис має інший набір граф, ніж на кресленіку окремої деталі — це розглядається окремо в лекції 2 (модуль 1), а специфікацію зварної конструкції — у модулі 4.

Поділ відрізка на рівні частини (Division of a line segment into equal parts) — геометрична побудова поділу відрізка прямої на задану кількість рівних частин методом паралельних ліній (теорема Фалеса), без обчислень. Застосовується, зокрема, при розмітці рівномірно розташованих отворів чи елементів кріплення вздовж прямолінійної кромки деталі.

Поділ кола на рівні частини (Division of a circle into equal parts) — геометрична побудова циркулем поділу кола на 4, 6, 8, 12 та інші стандартні кількості рівних частин без обчислень.

Застосовується при розмітці отворів під кріплення на фланцях і кришках зварних вузлів — розташування отворів по колу фланця майже завжди рівномірне.

Поділ кута на рівні частини. Бісектриса (Angle bisection. Bisector) — поділ кута навпіл побудовою бісектриси — променя з вершини кута, що ділить кут на дві рівні частини; циркульна побудова спирається на дві допоміжні дуги, проведені з точок перетину початкової дуги зі сторонами кута. Побудова бісектриси знадобиться, зокрема, при розмітці симетричного скосу кромки деталі під кутове чи таврове з'єднання, де вісь скосу повинна точно ділити навпіл кут між площинами деталей, що зварюються.

Правильний вписаний багатокутник (Regular polygon inscribed in a circle) — багатокутник з рівними сторонами й кутами, вершини якого лежать на колі заданого діаметра; його будують послідовним з'єднанням хордами точок поділу цього кола на відповідну кількість рівних частин; найпоширеніший у машинобудуванні — правильний шестикутник. Контур головки болта чи гайки стандартної шестигранної форми, а також багатогранні фланці технологічної оснастки зварювального виробництва будують саме через попередній поділ описаного кола.

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. Контури більшості деталей металоконструкцій — кронштейнів, косинців, ребер жорсткості — утворені послідовністю прямих ліній і дуг спряження.

Стадії розробки конструкторської документації (Stages of design documentation development) — послідовні етапи розроблення конструкторської документації на виріб — технічна пропозиція, ескізний проєкт, технічний проєкт і робоча документація, кожен з яких має власне призначення й регламентований стандартом ступінь деталізації. Для дільниці зварювального виробництва практичне значення має насамперед робоча документація — саме кресленики й специфікації цієї стадії безпосередньо передають у виробництво зварної металоконструкції, тоді як ескізний і технічний проєкт лише перевіряють принципову працездатність конструктивного рішення.

Таблиця змін (Revision table) — обов'язкова складова частина основного напису кресленика, у якій фіксують кожне коригування документа після його первинного затвердження: номер зміни, короткий зміст, підпис особи, що внесла зміну, і дату. На кресленику зварної конструкції таблиця змін документує, зокрема, технологічне коригування способу підготовки кромок чи заміну марки електрода, тому дільниця зварювальних робіт зобов'язана перевіряти саме останню зареєстровану зміну.

Технічні вимоги (Technical requirements) — текстові пункти на кресленику з даними, які неможливо чи недоцільно виразити графічно (вимоги до термообробки, покриття, точності виготовлення, посилання на стандарт); їх розташовують над основним написом — спочатку загальні, потім специфічні — і нумерують послідовно (лекція 2). На кресленику зварної конструкції в технічних вимогах зазначають спосіб зварювання, вимоги до контролю якості швів і спільні дані для однотипних швів при спрощеному позначенні.

Ухил (Slope) — величина, що характеризує нахил однієї лінії (площини) відносно іншої, виражається у вигляді відношення (наприклад, 1:10) чи у відсотках; перед розмірним числом наносять знак ухилу, гострий кут якого спрямований у бік нахилу. Ухил застосовується, зокрема, при позначенні скосу кромок деталей під зварювання (розділка кромок) для забезпечення провару шва на всю товщину металу.

Формат креслення (Drawing sheet format) — стандартизований розмір аркуша (A4, A3, A2 тощо), визначений ДСТУ ISO 5457; вибір формату залежить від розмірів і складності зображуваного об'єкта. Складальні кресленики великих металоконструкцій зазвичай виконують на форматах A2–A1, тоді як робочий кресленик окремої деталі поміщається на A4 або A3.

БЛОК 2. ПРОЄКЦІЙНЕ КРЕСЛЕННЯ ТА ОСНОВИ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

АксонOMETрична проєкція (Axonometric projection) — наочне зображення предмета разом з осями координат, що зберігає уявлення про об'ємну форму об'єкта. АксонOMETричні зображення вузлів застосовують у монтажних схемах, де важлива наочність взаємного розташування деталей, а не точні розміри.

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. Визначення видимості елементів конструкції на кресленнику — безпосередній наслідок аналізу взаємного положення її поверхонь.

Вид (View) — зображення видимої частини поверхні предмета, зверненої до спостерігача; розрізняють основні, місцеві та додаткові види. Кількість видів деталі вузла обирають мінімально необхідною, але достатньою для однозначного виготовлення — зайві види лише ускладнюють читання кресленника на ділянці.

Видимість елементів. Метод конкуруючих точок (Visibility of elements. Competing-points method) — визначення видимих і невидимих елементів на комплексному кресленнику методом конкуруючих точок: якщо проєкції двох різних точок простору збігаються на одній площині проєкцій, видимою вважається та, що розташована ближче до спостерігача. Метод формалізує визначення, яка частина складального кресленника зварного вузла — отвір, ребро жорсткості, кромка — зображується суцільною лінією як видима, а яка штриховою як прихована за іншим елементом.

Виносний елемент (Detail view) — додаткове зображення окремої, зазвичай дрібної ділянки деталі, як правило у збільшеному масштабі, коли деталізацію цієї ділянки неможливо чітко показати на основному зображенні. Виносний елемент застосовують для показу перерізу нестандартного зварного шва чи дрібного профілю розділки кромки, який на основному, дрібнішому масштабі кресленника неможливо промалювати чітко.

Додатковий вид (Auxiliary view) — зображення ділянки поверхні предмета, розташованої не паралельно жодній з основних площин проєкцій, отримане проєціюванням на додаткову площину, паралельну цій ділянці; лише додатковий вид показує таку ділянку без спотворення форми й розмірів (лекція 6). Похилий фланець зварного вузла показують саме додатковим видом.

Ізометрична та диметрична проєкція: коефіцієнти спотворення (Isometric and dimetric projection: distortion coefficients) — ізометрична проєкція має однакові коефіцієнти спотворення (приведений коефіцієнт — одиниця) за всіма трьома аксонOMETричними осями, розташованими під кутом 120° ; диметрична — різні коефіцієнти (приведені 1 і 0,5) за різними осями. Ізометрію обирають для деталей зі значною протяжністю в усіх трьох напрямках — типових вузлів металоконструкцій, а диметрію — для видовжених деталей, де вона дає виразніше наочне зображення для складального кресленника-схеми.

Комплексне креслення (епюр) (Complex drawing (Monge diagram)) — зображення точки, прямої чи площини на двох взаємно перпендикулярних площинах проєкцій, суміщених в одну площину кресленника; метод систематизований французьким математиком Гаспаром Монжем наприкінці XVIII століття. Уміння читати епюр — база для читання будь-якого складнішого кресленника вузла, включно зі складальним кресленням зварної конструкції.

Лінія зв'язку (Projection line (line of correspondence)) — допоміжна вертикальна (чи горизонтальна) лінія на комплексному кресленнику, що з'єднує дві проєкції однієї й тієї самої точки на різних площинах проєкцій; фундаментальна властивість епюра, яку перевіряють при контролі правильності побудови. На кресленнику деталі той самий принцип узгоджує розташування елементів на різних видах: отвір, зображений на певній висоті на вигляді спереду, повинен лежати точно на відповідній лінії зв'язку на вигляді зверху — інакше кресленник зварного вузла втрачає геометричну узгодженість.

Метод заміни площин проєкцій (Auxiliary-view method) — метод, що розв'язує метричні й позиційні задачі для елементів загального положення введенням додаткової площини

проекцій, відносно якої заданий елемент займає зручне, окреме положення — паралельне чи перпендикулярне цій новій площині. Метод застосовують, зокрема, для визначення найкоротшої відстані між двома мимобіжними прямими — практично це відповідає перевірці мінімального зазору між віссю отвору й похилим ребром жорсткості зварної конструкції.

Місцевий вид (Local view) — зображення окремої, обмеженої ділянки поверхні предмета, яке застосовують, коли потрібно показати форму невеликого елемента (приливу, паза, отвору), не будуючи повного виду; місцевий вид обмежують хвилястою лінією обриву (лекція 6). Невеликий прилив чи паз на великій площині деталі зварного вузла достатньо показати місцевим видом.

Переріз (Cross-section) — зображення лише того, що безпосередньо потрапило в січну площину, без елементів, розташованих за нею. Переріз застосовують, коли потрібно показати форму поперечного перетину профілю (наприклад, кутника чи швелера), з якого виготовлено елемент конструкції.

Проеціювання (Projection) — спосіб побудови зображення просторового об'єкта на площині шляхом проведення проєкціюючих променів. Технічний кресленик зварної конструкції будується виключно методом паралельного (прямокутного) проєціювання — воно зберігає дійсні розміри об'єкта, потрібні для точного виготовлення.

Розріз (Section (cut view)) — умовне зображення предмета, уявно розсіченого січною площиною, з показом того, що потрапило в площину перерізу, і того, що розташоване за нею. Розріз корпусної деталі зварного вузла дозволяє показати внутрішні порожнини й ребра жорсткості, приховані зовнішнім контуром.

Складний розріз: ступінчастий і ламаний (Compound section: stepped and offset) — розріз кількома січними площинами: ступінчастий утворюють паралельними площинами, зміщеними одна відносно одної, ламаний — площинами, що перетинаються під кутом, відмінним від 180° . Ступінчастий розріз застосовують, коли кілька отворів кріплення деталі зварного вузла розташовані на різній висоті, а ламаний — для деталей із симетричними елементами під кутом одна до одної, наприклад спиць фланця.

Сліди прямої та площини (Traces of a line and a plane) — слід прямої — точка перетину прямої з площиною проєкцій, слід площини — лінія перетину площини з площиною проєкцій; пряма загального положення має два сліди-точки, площина загального положення — два сліди-лінії (лекція 4). Побудова слідів спрощує визначення точки перетину похилого ребра деталі з площиною фланця чи опорної поверхні — задача, що регулярно виникає при аналізі скошених елементів корпусних деталей зварних вузлів.

Спосіб прямокутного трикутника (Right-triangle method (true length)) — спосіб визначення дійсної довжини відрізка прямої загального положення: дійсна довжина дорівнює гіпотенузі прямокутного трикутника, одним катетом якого є проєкція відрізка, а другим — різниця відповідної координати його кінців. Спосіб застосовують для визначення дійсної довжини похилого ребра деталі чи дійсного кута нахилу скосу кромки під зварювання, коли жодне з основних зображень не показує цю величину безпосередньо.

Технічний рисунок (Technical sketch (freehand)) — наочне зображення предмета «від руки», з приблизним дотриманням пропорцій і правил аксонометрії. Технічний рисунок вузла зручний для швидкого пояснення форми конструкції бригаді на об'єкті, коли повноцінний кресленик ще не готовий.

Штрихування (Hatching) — умовне позначення матеріалу, що потрапив у січну площину, тонкими паралельними лініями під кутом 45° до контуру, з кроком і виглядом, стандартизованими для кожного матеріалу. У розрізах на складальному кресленику зварний виріб з однорідного матеріалу штрихують як монолітне тіло (в один бік), а межі його деталей показують суцільними основними лініями.

БЛОК 3. ЕСКІЗУВАННЯ, РОЗМІРИ ТА РОЗНІМНІ І НЕРОЗНІМНІ З'ЄДНАННЯ

Граничне відхилення розміру (Limit deviation) — алгебраїчна різниця між граничним і номінальним розмірами; розрізняють верхнє відхилення (для найбільшого граничного розміру) і нижнє (для найменшого граничного розміру). На кресленнику граничні відхилення записують поруч із номінальним розміром або задають одним загальним записом у технічних вимогах (лекція 9). Для посадкової поверхні деталі під підшипник чи шпонку в зварному вузлі граничні відхилення вказують безпосередньо біля розмірного числа, а для вільних поверхонь — загальним записом.

Допуск розміру (Tolerance) — різниця між найбільшим і найменшим граничними розмірами або, що те саме, алгебраїчна різниця між верхнім і нижнім відхиленнями; допуск характеризує точність розміру (лекція 9). Для посадкової поверхні деталі під підшипник чи шпонку в зварному вузлі допуск призначають вужчим, ніж для вільної, неспряженої поверхні, — точність з'єднання прямо залежить від точності розмірів обох деталей.

Елементи розмірного напису (Elements of a dimension (line, extension line, value)) — розмір на кресленнику складається з трьох обов'язкових елементів: виносних ліній (проведених від контуру деталі), розмірної лінії зі стрілками (паралельної вимірюваному відріzkу) і розмірного числа — дійсного розміру предмета незалежно від масштабу зображення. На кресленнику зварного вузла ці самі елементи використовують для позначення розмірів підготовки кромки і взаємного розташування деталей перед зварюванням.

Ескіз (Sketch (freehand drawing)) — кресленик, виконаний від руки, без дотримання масштабу, але з дотриманням пропорцій і правил оформлення (стандартні лінії, розміри, основний напис). На виробництві ескіз деталі знадобиться, коли готового кресленика немає під рукою — наприклад, при виготовленні заміни для пошкодженого елемента конструкції.

Клас міцності кріпильних виробів (Property class of fasteners) — числове позначення (наприклад, 8.8 чи 10.9), що вказує механічні властивості матеріалу болта, гвинта чи шпильки: перше число, помножене на 100, приблизно відповідає границі міцності на розрив у мегапаскалях. Для кріплення допоміжного обладнання на зварній рамі, що працює під вібраційним навантаженням, застосування кріпильного виробу нижчого, ніж потрібно, класу міцності — поширена причина аварійних руйнувань з'єднання в експлуатації.

Компонування аркуша (Sheet layout (composition)) — попередній начерк габаритних прямокутників чи кіл, що обмежують кожне з майбутніх зображень, виконаний тонкими лініями до початку деталізації контуру. Правильне компонування аркуша ескізу деталі зварного вузла враховує резерв місця для розмірних ліній і майбутнього позначення шва, щоб не довелося тісно скупчувати позначення біля контуру.

Мікрометр (Micrometer) — вимірювальний інструмент, що забезпечує вищу точність вимірювання зовнішніх розмірів (зазвичай 0,01 мм), ніж штангенциркуль, за рахунок гвинтової пари з малим, точно нормованим кроком різьби; робочий діапазон одного приладу обмежений (зазвичай 25 мм). Мікрометр застосовують для вимірювання точних посадкових поверхонь валів і товщини листового прокату, з якого виготовляють деталі зварних металоконструкцій, де штангенциркуль не дає достатньої точності.

Нерознімне з'єднання (Permanent joint) — з'єднання, яке руйнується при спробі розібрати деталі без пошкодження; до них належать зварні, паяні й клепані з'єднання. Зварне з'єднання — найпоширеніший тип нерознімного з'єднання у виробництві металоконструкцій; детальне вивчення його зображення й позначення становить окремий, профільний модуль 4 курсу.

Номер позиції (Item number) — число на поличці лінії-виноски, проведеної від контуру складової частини виробу на складальному кресленнику; воно відповідає номеру цієї складової частини в специфікації. Номери позицій розташовують паралельно основному напису, упорядковано — вертикальними чи горизонтальними рядами (лекція 11). На складальному кресленнику зварного вузла однакові деталі (наприклад, кілька однакових кронштейнів) позначають одним номером позиції, а їхню кількість зазначають у специфікації.

Різьба (Thread (screw thread)) — гвинтова поверхня на циліндричній чи конічній поверхні деталі, що на кресленнику зображується умовно за стандартними правилами (не за дійсним профілем витків). Різьбові з'єднання застосовують для кріплення технологічної оснастки й допоміжних елементів зварних конструкцій, де потрібне розбирання.

Різьбове з'єднання: болтове, гвинтове, шпилькове (Threaded joint: bolt, screw, stud) — з'єднання, утворене взаємодією зовнішньої й внутрішньої різьби двох деталей; болтове застосовує окремий болт із гайкою, гвинтове — гвинт, угвинчений безпосередньо в нарізаний отвір, шпилькове — проміжну шпильку з різьбою на обох кінцях. Шпилькове з'єднання застосовують для кріплення до литого чи менш міцного корпусу зварного вузла, коли часте розбирання-складання по різьбі самого корпусу небажане — воно поступово руйнує різьбовий отвір.

Розмірна база (Datum (reference surface)) — поверхня, лінія чи точка деталі, від якої відраховують розміри інших її елементів; розрізняють конструкторську, технологічну й вимірювальну бази, які в ідеальному випадку збігаються (лекція 9). Коректний вибір бази на кресленнику зварної конструкції визначає, як саме контролюватимуть точність складання готового виробу.

Рознімне з'єднання (Detachable joint) — з'єднання деталей, яке можна розібрати без пошкодження (різьбове, шпонкове, шліцьове, штифтове). На відміну від зварного, рознімне з'єднання застосовують там, де конструкція потребує періодичного обслуговування чи заміни елементів.

Складальний кресленник (Assembly drawing) — конструкторський документ, що містить зображення виробу, який складається з двох і більше деталей, і дані, необхідні для його складання й контролю. Складальний кресленник вузла металоконструкції показує взаємне розташування деталей і місця зварних швів, на відміну від кресленника окремої деталі.

Способи простановки розмірів (Dimensioning methods: chain, datum, combined) — ланцюговий спосіб наносить розміри послідовно між сусідніми елементами; координатний (базовий) — від однієї спільної бази, виключаючи накопичення похибки; комбінований поєднує обидва підходи залежно від функціонального призначення елементів. Для ряду отворів кріплення на фланці зварного вузла крок отворів часто наносять ланцюговим способом, а положення відповідальної посадкової поверхні — координатним, від спільної бази.

Шліцьове з'єднання (Spline joint) — з'єднання, що передає обертовий момент між валом і маточиною насадженої деталі через кілька виступів (зубців), нарізаних безпосередньо на поверхні вала й отвору маточини, без окремої деталі-шпонки. Порівняно зі шпонковим шліцьове з'єднання передає значно більший обертовий момент і забезпечує точніше центрування деталі на валу приводного вузла зварювального технологічного обладнання, хоч і складніше технологічно.

Шорсткість поверхні (Surface roughness) — сукупність нерівностей рельєфу поверхні деталі після обробки, що позначається на кресленнику спеціальним знаком з числовим параметром (наприклад, Ra 6,3). Поверхні під зварювання (кромки деталей) мають окремі вимоги до шорсткості, відмінні від вимог до поверхонь, що труться в механізмі.

Шпонкове з'єднання (Key joint) — з'єднання, що передає обертовий момент між валом і деталлю, насадженою на нього, за допомогою додаткової деталі — шпонки, що входить у пази вала й маточини. Застосовується у приводних вузлах зварного технологічного обладнання для передачі моменту від вала до шківа чи зубчастого колеса.

Штангенциркуль (Vernier caliper) — універсальний вимірювальний інструмент для зовнішніх і внутрішніх розмірів та глибини отворів, із точністю відлікового пристрою від 0,1 мм (ноніусна шкала) до 0,01 мм (електронний дисплей). У виробничих умовах при ескізуванні деталі зварного вузла штангенциркулем контрольно вимірюють діаметр у кількох перерізах і під різними кутами, щоб виявити можливий знос чи овальність поверхні; у навчальних роботах курсу розміри деталі-прикладу (віртуальної 3D-моделі) визначають засобом вимірювання програми перегляду 3D-моделі.

Штифтове з'єднання (Pin joint) — з'єднання, що фіксує взаємне положення деталей циліндричним чи конічним штифтом, що запобігає їхньому зсуву. Застосовується для точного базування деталей технологічної оснастки перед зварюванням, коли положення елементів має лишатися незмінним під час усього процесу.

БЛОК 4. ЗОБРАЖЕННЯ Й ПОЗНАЧЕННЯ З'ЄДНАНЬ ЗВАРЮВАННЯМ (ПРОФІЛЬНИЙ МОДУЛЬ)

Блок у САПР (Block) — іменована сукупність об'єктів, яку вставляють у кресленик як єдине ціле й багаторазово використовують; зміна опису блока автоматично оновлює всі його входження (лекція 14). В AutoCAD блоками оформлюють стандартні позначення швів, елементи основного напису й типові кріпильні деталі, а накопичені бібліотеки блоків пришвидшують виконання креслеників нових зварних вузлів.

Допоміжні знаки умовного позначення шва (Supplementary weld symbols) — графічні знаки в умовному позначенні шва, що уточнюють особливості його виконання чи форми: монтажний шов, шов по замкненій лінії, переривчастий шов з ланцюговим чи шаховим розташуванням ділянок, зняття підсилення шва, обробка напливів і нерівностей з плавним переходом до основного металу (лекція 12). Допоміжні знаки виконують суцільними тонкими лініями однакової висоти з цифрами позначення шва; знак шва по замкненій лінії, наприклад, указує, що круглий фланець приварюють до труби по всьому колу.

З'єднання зварюванням (Welded joint) — нерознімне з'єднання деталей, утворене місцевим сплавленням металу; класифікується за взаємним розташуванням деталей на стикове, кутове, таврове й напускне. Тип з'єднання визначає й підготовку крайок деталей (розділку), і форму умовного позначення шва на кресленику.

Катет шва (Weld leg size) — розмір поперечного перерізу наплавленого металу кутового чи таврового шва, що визначає його міцність; значення вказують числом у міліметрах безпосередньо після буквено-цифрового коду шва. Чим товщі з'єднувані деталі та вищі навантаження на конструкцію, тим більший катет призначає конструктор; для стикових швів окремий катет не вказують — шов заповнює весь переріз стику на всю товщину металу.

Контроль якості зварного шва (Weld quality control: visual, ultrasonic, radiographic) — перевірка якості виконаного шва, що охоплює візуально-вимірний метод (обов'язковий базовий контроль зовнішніх дефектів) і методи неруйнівного контролю внутрішньої структури — ультразвуковий і радіографічний, застосовувані для відповідальних конструкцій. Вимогу до способу й обсягу контролю зазначають у технічних вимогах кресленика зварної конструкції; надлишково жорстка вимога там, де це функціонально не обґрунтовано, невиправдано подорожчує виготовлення.

Кутове з'єднання (Corner joint) — з'єднання двох деталей, розташованих під кутом одна до одної (найчастіше 90°), зварених по лінії їх дотику. Застосовується при виготовленні коробчатих і рамних конструкцій, де деталі сходяться під кутом.

Лінія-виноска (Leader line with reference line (shelf)) — тонка лінія, що з'єднує зображення шва з його умовним позначенням; складається з похилого відрізка з односторонньою стрілкою, спрямованою на зображення шва, і горизонтальної полиці, на якій розташовують текстовий запис позначення. Розташування запису над полицею чи під нею стандартизовано розрізняє лицьовий і зворотний шов зварної конструкції — правило, яке дозволяє однозначно прочитати позначення навіть тоді, коли обидва шви показані на тому самому виді.

Напускне з'єднання (Lap joint) — з'єднання деталей, що частково перекривають одна одну (внапуск), зі швом, прокладеним уздовж кромки перекриття; один із чотирьох основних типів зварних з'єднань поряд зі стиковим, кутовим і тавровим. Напукне з'єднання застосовують переважно для тонколистового металу зварювального виробництва, де стикове з'єднання технологічно складніше через ризик прогару тонкої кромки при прямому зварюванні встик.

Нормоконтроль (Standards compliance check) — перевіряння конструкторської документації на відповідність чинним стандартам, яке виконує окремий фахівець перед передаванням кресленика у виробництво: перевіряють правильність позначень, повноту розмірів і наявність потрібних технічних вимог (лекція 13). На кресленику зварної конструкції нормоконтроль виявляє типові дефекти позначення швів — відсутній катет кутового шва, переплутаний лицьовий і зворотний бік відносно полиці, пропущений знак шва по замкненій лінії.

Переривчастий шов (Intermittent weld) — шов, який виконують не суцільно по всій довжині з'єднання, а окремими провареними ділянками з певним кроком; у позначенні додатково вказують довжину ділянки й крок, розділені знаком «/» (ланцюгове розташування) або «Z» (шахове). Переривчасте виконання шва застосовують для приварювання ребер жорсткості до площини, що не несе значного відривного навантаження, — суцільний шов у такому разі надлишковий за міцністю.

Підготовка кромок під зварювання (Edge preparation for welding) — механічна обробка торців деталей перед зварюванням для забезпечення повного проварювання металу на всю товщину; форма скосу (без скосу, односторонній V-подібний, двосторонній X-подібний) залежить від товщини металу й типу з'єднання. Двосторонній скіс застосовують для товстого металу, зварюваного з обох боків, що знижує загальний обсяг наплавленого металу порівняно з одностороннім скосом на всю товщину.

Простір моделі та простір аркуша (Model space and paper space) — два робочі простори файлу кресленика AutoCAD: у просторі моделі зображення будують у масштабі 1:1 у реальних одиницях, а в просторі аркуша компонують види й оформлюють кресленик з рамкою та основним написом; готовий кресленик виводять на друк із простору аркуша в заданому масштабі (лекція 14). Так кресленик з'єднання зварюванням будують у натуральних розмірах, а масштаб зображення обирають лише під час компонування аркуша.

Система автоматизованого проєктування (Computer-Aided Design, САПР) — програмне середовище для виконання й редагування креслеників на комп'ютері: побудова примітивів, точні прив'язки, нанесення розмірів і умовних позначень за тими самими стандартами ЄСКД, що й у ручному кресленні. У зварювальному виробництві САПР застосовують для підготовки виробничих креслеників вузлів і специфікацій з високою точністю й можливістю швидкого внесення змін; у цьому курсі кресленики виконують в AutoCAD.

Специфікація (Bill of materials (parts list)) — текстовий документ у табличній формі, що перелічує усі складові частини складальної одиниці: номер позиції, позначення, назву, кількість, матеріал чи стандарт. Параметри швів у специфікацію не записують — їх подають умовними позначеннями на зображенні, у технічних вимогах або в таблиці швів.

Спосіб зварювання (Welding process: manual arc, semi-automatic, automatic) — конкретна технологія утворення зварного з'єднання (ручне дугове покритим електродом, напівавтоматичне в середовищі захисного газу, автоматичне під флюсом), обрана залежно від матеріалу, товщини деталей та умов виробництва. Спосіб зварювання безпосередньо впливає на конструктивне рішення з'єднання — доступність з'єднання з одного чи двох боків, необхідність попереднього підігріву; у повному умовному позначенні шва спосіб зварювання вказують після буквено-цифрового коду шва, а спільний для всіх швів — у технічних вимогах.

Спрощене позначення шва (Simplified weld symbol) — спосіб позначення, який застосовують для швів, виконаних за одним технологічним процесом по всій конструкції: загальний запис на полі кресленика замінює повторення позначення біля кожного шва. Допустиме лише тоді, коли всі шви конструкції однотипні — інакше кожен шов позначають окремо, повним умовним позначенням.

Стикове з'єднання (Butt joint) — з'єднання деталей, розташованих в одній площині впритул одна до одної, з'єднаних швом по лінії стику. Найпоширеніший тип з'єднання листових конструкцій зварювального виробництва — обшивки, панелі, трубопроводи.

Таврове з'єднання (T-joint) — з'єднання, у якому торець однієї деталі приєднується до бічної поверхні іншої під кутом, найчастіше 90° , утворюючи форму літери Т у перетині. Таврові з'єднання типові для ребер жорсткості, приварених до основної площини металоконструкції.

Умовне позначення шва (Weld symbol) — компактний стандартизований запис на лінії-виносці, що містить допоміжні знаки, буквено-цифрове позначення типу шва та за потреби розмір катета чи довжину при переривчастому виконанні. Приклад позначення С1 (односторонній шов стикового з'єднання з відбортовкою двох кромek) замінює докладний текстовий опис — зварник читає цей код так само однозначно, як конструктор його написав.

Шов зварного з'єднання (Weld seam) — ділянка металу, утворена в результаті кристалізації розплавленого металу при зварюванні; на кресленику зображується умовно: видимий — суцільною основною лінією, невидимий — штриховою. Довжина, товщина й безперервність шва безпосередньо визначають міцність зварної конструкції — саме тому їхнє точне позначення на кресленику критично важливе.