

Тема уроку. Призначення та зміст складального креслення.

Відповідь запишіть у зошити.

1. Що таке деталь? Дайте визначення. Назвіть елементи деталі.
2. Умовне позначення різьби. З яких елементів складається умовне позначення різьби?
3. Які пружини ви знаєте? Яке умовне позначення пружин на кресленні?

Вивчення нового матеріалу.

План

1. Призначення та зміст складального креслення.
2. Читання складального креслення.
3. Умовності та спрощення на зображеннях складальних креслень.
4. Номери позицій і специфікація.

1. Призначення та зміст складального креслення.

Складальне креслення – документ, який містить зображення складальної одиниці та інші дані, потрібні для її складання (виготовлення) і контролю. У конструкторських бюро за складальними кресленнями виконують робочі креслення деталей, а далі технічні відділи підприємств використовують їх для підготовки виробництва, розробки технологічної документації, контролю та приймання готових виробів.

За призначенням складальне креслення повинно містити:

1. зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розміщення і взаємозв'язок складових частин, забезпечує можливість здійснення складання та контролю складальної одиниці; при потребі на складальних кресленнях має бути додаткова схема з'єднання і розміщення складових частин виробу;
2. розміри з їхніми граничними відхиленнями та інші параметри і вимоги, які мають бути виконані чи проконтрольовані за даним складальним кресленням;
3. вказівки про характер спряження і методи його виконання, якщо точність спряження забезпечується в процесі складання виробу не заданими граничними відхиленнями, а підбиранням та пригінкою деталей тощо;
4. вказівки про спосіб з'єднання не рознімних частин виробу (зварних, паяних та інших);
5. номери позицій складових частин виробу;
6. основні характеристики виробу (при потребі).

На складальних кресленнях, коли це необхідно, наводять дані та зображення, які додатково пояснюють будову і принцип виробу. Наприклад: стрілки, які вказують напрямок обертання валів; модуль кількості зубів, кут нахилу і напрям зубців зубчастих коліс; діаметрів початкових кіл зубчастих коліс; міжосьові відстані зубчастих передач; вказівка про ліву різьбу LH; позначення різьби, якщо вона не визначена у специфікації чи технічних вимогах; зображення профілю спеціальної різьби (за допомогою місцевого розрізу) тощо.

Розглянемо характерні особливості складального креслення на прикладі виробу «Редуктор конічний одноступінчастий». Такий виріб досить поширений, він входить до складу приводу робочого руху багатьох машин і механізмів (конвеєрів, підйомників, насосів, кранів тощо).

Редуктор показано виглядом спереду і горизонтальним розрізом, січна площина якого одночасно через вісь кожного з валів і площину рознімання корпусу і кришки редуктора. Ці два зображення дають повне уявлення про зовнішній вигляд редуктора (вигляд спереду) і про його внутрішню будову (горизонтальний розріз), про розміщення і взаємозв'язок деталей у середині редуктора, а також про форму самих деталей, що входять до складу редуктора (корпус, кришка, вали, зубчасті колеса, підшипники, кріпильні деталі). Як видно з наведеного прикладу, на розрізі редуктора суміжні деталі заштриховано у різних напрямках. Це зроблено для того, щоб краще відрізнити контури зображень окремих деталей.

Для складання редуктора використовують уже раніше виготовлені деталі. Тому їхні розміри на складальному кресленні не наносять. Креслення редуктора має невелику кількість розмірів, які пов'язані тільки зі складанням виробу та контролем за цим процесом. Це також характерна особливість складального креслення.

Складальне креслення, на відміну від робочого, містить зображення деякої кількості взаємозв'язаних деталей.

Основні відомості про кожну деталь (її назва, деякі основні параметри, якщо деталь стандартна — то кількість деталей у виробі) заносять у специфікацію, яка додається до кожного складального креслення. Щоб скласти специфікацію, кожній деталі надають порядковий номер, який проставляють на поличках ліній-виносок. Лінію-виноску проводять від зображення деталі.

В умовах виробництва поряд зі складальними кресленнями в разі потреби застосовують креслення загального вигляду, габаритні та монтажні креслення.

Креслення загального вигляду визначає конструкцію зображеного на ньому виробу в цілому, пояснює принцип його дії і взаємодію складових частин. За кресленням загального вигляду розробляють робочі креслення деталей і виконують складальне креслення виробу. Відомостей, необхідних для складання (чи виготовлення) і контролю виробу, таке креслення не містить.

Габаритні креслення, як і креслення загального вигляду, не призначені для виготовлення за ними виробів. Тому вони не містять даних для виготовлення і контролю. У зв'язку з цим габаритні креслення виконуються з максимальними спрощеннями.

Кількість виглядів на габаритному кресленні роблять мінімальною, але разом з тим такою, щоб дати вичерпне уявлення про зовнішні обриси виробу, положення його виступних частин (важелів, маховиків, ручок, кнопок тощо), елементи, які мають бути постійно у полі зору (наприклад, шкали), розміщення елементів зв'язку виробу з іншими виробами. На габаритному кресленні показують крайні положення частин, які переміщуються, висовуються чи перекидаються, важелів, кареток, кришок на завісах.

Вироби на габаритних кресленнях зображають суцільними товстими основними лініями, а обриси частин, що переміщуються у крайніх положеннях,— штрих-пунктирними з двома крапками тонкими лініями. На габаритному кресленні наносять габаритні, встановлювальні та приєднувальні

розміри виробу, а в разі потреби — розміри, які визначають положення виступних частин.

На монтажному кресленні зображення виробу, що монтується, виконується суцільними товстими основними лініями, а пристрій, до якого кріпиться виріб, — суцільними тонкими лініями. Тут показують встановлювальні та приєднувальні розміри (у разі потреби — з граничними відхиленнями), а також розміри, які визначають специфічні вимоги до розміщення виробу (відстані до стін приміщення, сусідніх установок, висоту, на яку повинен бути встановлений виріб, тощо).

Монтажні креслення виконують за правилами, встановленими для складальних креслень, але зі спрощеними зображеннями. Перелік складових частин, потрібних для монтажу (включаючи і монтований виріб), розміщують на кресленні, оформляючи його у вигляді специфікації. Іноді замість цього переліку вказують позначення виробу, що монтується, а також складальних одиниць, деталей і матеріалів, потрібних для монтажу, на поличках ліній-виносок.

Складальні одиниці зображаються на кресленнях виглядами, розрізами і перерізами. Найбільше на складальних кресленнях міститься розрізів. Це цілком закономірно, тому що якраз розріз дає змогу з'ясувати внутрішню будову складальної одиниці. При цьому деталі складальних одиниць також здебільшого зображають розрізами. Застосування розрізів на складальних кресленнях зумовлено конструктивними особливостями форми деталей складальних одиниць.

У випадку симетричного зображення поєднують на одному зображенні половину вигляду з половиною розрізу.

Характер зображень на складальному кресленні визначається особливостями зображення деталей, які входять до складу складальної одиниці. Залежно від впливу форми деталі на вибір зображення всі деталі можна умовно поділити на три групи.

Кількість зображень та їхній зміст на складальному кресленні залежать від потреби з'ясування форми та взаємного розміщення деталей складальної одиниці.

Вигляди на складальних кресленнях, що розміщені у проєкційному зв'язку, не позначаються і не надписуються. Додаткові вигляди і вигляди, розміщені поза проєкційним зв'язком, позначають стрілкою і буквами «А», «Б», «В» і т.д.

Прості та складні розрізи позначають розімкненою лінією зі стрілками і буквами. «А - А», «Б - Б», «В - В» тощо. Прості розрізи зі січною площиною, що проходить через вісь симетрії виробу або зображення яких розміщені на місці відповідних виглядів, не позначаються. Місцеві розрізи обмежують суцільною хвилястою лінією.

Штриховка однієї деталі (чи однакових деталей) на всіх її зображеннях виконується з нахилом 45° в один бік і однаковою відстанню між лініями штриховки. На зображеннях суміжних деталей штриховку урізноманітнюють, змінюючи напрям її нахилу та відстань між лініями штриховки або зсуваючи лінії однієї деталі відносно іншої. Елементи, товщина яких на кресленні 2 мм і менше, у розрізах 1 перерізах зачорнюють незалежно від виду матеріалу.

2. Читання складального креслення.

Для того, щоб правильно прочитати складальне креслення необхідно:

- Уявити просторову форму складальної одиниці в цілому і кожної деталі окремо за кількома виглядами.

- Ознайомитись з основним написом креслення, з складальною одиницею в цілому, її призначенням, розташуванням виглядів і розрізів, усіма написами і технічними вимогами.
- Визначити, з яких деталей складається вузол (прочитавши специфікацію), яку форму має кожна з деталей і як вони з'єднанні між собою.

Порядок читання складального креслення:

1. Як називається зварна конструкція?
2. Скільки зображень є на кресленні?
3. Які із зображень відносяться до виглядів?
4. Чи є на кресленні розрізи, скільки їх?
5. Які деталі входять до складу вузла і скільки їх?
6. Які габаритні розміри виробу?
7. Яка товщина стінок деталей?
8. Скільки умовних позначень на кресленні, що вони означають?
9. Які технічні вимоги містяться на кресленні?

3. Умовності та спрощення на зображеннях складальних креслень

Зображення на складальних кресленнях виконують зі спрощеннями, передбаченими для всіх видів креслень, а також із деякими додатковими умовностями і спрощеними, визначеними для складальних креслень.

На складальних кресленнях частини виробу, що переміщуються, зображають у робочому положенні. Під робочим положенням розуміють таке положення робочих органів, що забезпечує їм виконання основних функцій. Наприклад, робочим положенням крана є таке положення отвору в його пробці, яке забезпечить рух рідини, газу чи повітря по трубах.

Щоб з'ясувати принципи роботи або особливості установа виробу, його рухомі частини на складальному кресленні зображають у крайньому або проміжному положенні. Але при цьому наносять відповідні розміри, а зображення крайнього чи проміжного положення виконують штрихпунктирною з двома крапками тонкою лінією. В разі потреби крайні і проміжні положення рухомої частини виробу супроводжують необхідними написами.

Дозволяється не зображати на будь-якому вигляді складального креслення окремі деталі, які заважають розумінню конструктивних особливостей інших деталей (кришки, кожухи, маховички, руків'я тощо).

Коли на складальному кресленні є розрізи та перерізи, а січні площини проходять вздовж осей гвинтів, болтів, шпильок, заклепок, непорожнистих валів, шпинделів, шатунів, важелів тощо, то їх зображають нерозміченими. Нерозсіченими на складальних кресленнях показують також гайки, шайби і кульки.

Кріпильні різьбові з'єднання зображають зі спрощеннями, прийнятими для цих видів з'єднань. У повному обсязі ці спрощення будуть розглянуті далі.

На складальному кресленні дозволяється не зображати фаски, заокруглення, галтелі, але тільки в тому випадку, коли вони не мають конструктивного призначення. Дозволяється не зображати проточки, заглиблення, виступи, насічку та інші дрібні елементи, а також зазори між стержнем і отвором.

При зображенні пружин на складальних кресленнях дотримуються деяких умовностей і спрощень. Це означає, що вироби, розміщені за гвинтовою пружиною, зображають до зони, яка умовно закриває ці вироби і позначається осьовими лініями

перерізів витків. Пружину дозволяється зображати нерозсіченою, а також у розрізі лише поперечними перерізами витків. Умовно вважають, що пружина закриває розміщені за нею елементи деталей до контуру перерізів чи до осьових ліній цих перерізів. Якщо діаметр дроту пружини 2 мм і менше, то перерізи зачорнюють.

При зображенні витків пружини круглого перерізу чи при товщині перерізу іншого профілю менше ніж 2 мм пружину дозволяється зображати лише похилими до осі прямими лініями завтовшки 0,6 - 1,5 мм.

Зварний, паяний і клеєний виріб у зібраному вигляді з іншими виробами у розрізах і перерізах штрихують як монолітний предмет в один бік із зображенням межі між деталями цього виробу суцільними товстими основними лініями. Якщо складальна одиниця має кілька однакових рівномірно розміщених деталей (чи їхніх комплектів), то зображають тільки одну-дві деталі (один-два комплекти), а решту показують умовно чи спрощено, записавши у специфікацію їхню кількість.

4. Номери позицій і специфікація

На складальному кресленні всі складові частини виробу нумерують відповідно до номерів позицій, які зазначені у специфікації складальної одиниці. Номери позицій наносять на полички ліній-виносок, які проводять від зображень складових частин виробу. Один кінець ліній-виносок, які перетинають лінію контура, закінчується крапкою, інший — поличкою. У тих випадках, коли зображення складової частини невелике, зачорнене у перерізі (так допускається зображати прокладки) чи показується лінією (наприклад, пружина з тонкого дроту), лінію-виноску закінчують стрілкою.

Номери позицій на кресленні.

Номери позицій вказують на тих зображеннях, на яких відповідні складові частини проєціюються як видимі, як правило, на основних виглядах чи розрізах. Номер позиції наносять па креслення один раз. Допускається вказувати їх вдруге для однакових складових частин.

Лінію-виноску і поличку виконують суцільною тонкою лінією. Лінії-виноски проводять так, щоб вони не були паралельними до ліній штриховки, а також не перетиналися між собою та з розмірними лініями.

Номери позицій розміщують паралельно до основного напису креслення поза контуром зображення і групують у стовпчик (по вертикалі) чи рядок (по горизонталі) на одній. Розмір штифта для них беруть на один-два порядки більшим, ніж прийнятий на кресленні для розмірних чисел.

У разі потреби виконують спільну лінію-виноску з вертикальним розміщенням номерів позицій для групи кріпильних деталей, які належать до одного і того ж місця кріплення, і для групи деталей з чітко вираженим взаємозв'язком. коли відсутня можливість підвести лінію-виноску до кожної складової частини виробу. У цих випадках лінію-виноску проводять від зображення складової частини, що закріплюється. Номер позиції цієї частини вказують першим.

Кожне складальне креслення супроводжують специфікацією. Специфікація — це документ, який визначає склад складальної одиниці. Він потрібний для виготовлення, комплектування конструкторських документів і планування запуску у виробництво складових частин складальної одиниці.

Специфікація має вигляд таблиці, до якої заносять номери позицій, позначення робочих креслень деталей, що входять до складальної одиниці. Виконують її на окремих аркушах формату А4 за формою і розмірами.

У загальному випадку специфікація складається з таких розділів: а) документація; б) комплекси; в) складальні одиниці; г) деталі; г) стандартні вироби; д) інші вироби; е) матеріали; є) комплекти. Залежно від складу виробу в специфікації можуть бути не всі розділи, а лише деякі з них. На навчальних кресленнях до специфікації здебільшого заносять розділи «Документація», «Деталі», «Стандартні вироби», «Матеріали». Назви розділів записують у вигляді заголовків у графі «Найменування» і підкреслюють суцільною тонкою лінією. Нижче кожного заголовка залишають вільний рядок, а в кінці кожного розділу — не менше одного рядка для можливих додаткових записів.

Розглянемо зміст кожного розділу специфікації стосовно навчальних креслень на прикладі складального креслення виробу «Вентиль».

До розділу «Документація» записують документи, які становлять основний комплект конструкторських документів специфікованого виробу. В середині цього розділу документи розміщують у такій послідовності: спочатку документи на специфікований виріб, а потім на неспеціфиковані складові частини. Для документів, які входять до основного комплекту документів специфікованого виробу і складаються на даний виріб, вказують тільки назву документів. Наприклад: «Складальне креслення», «Технічні умови» тощо. Для документів на неспеціфиковані складові частини вказують назву виробу і документа. На навчальних кресленнях до розділу «Документація» заносять назву документа «Складальне креслення».

До розділу «Деталі» записують деталі, які безпосередньо входять до складу специфікованого виробу і на які виконано креслення. Запис деталей всередині розділу виконують у порядку зростання цифр, які входять до їх позначення. Як деталі вентиля у специфікацію занесено корпус, дві втулки, гайку натискну, шток, маховичок, кільце, штуцер — усього 8 деталей.

До розділу «Стандартні вироби» записують вироби, виготовлені за державними галузевими стандартами І стандартами підприємств (для виробів допоміжного виробництва). У межах кожної категорії стандартів запис виконують за групами виробів, об'єднаних за їхнім функціональним призначенням (підшипники, кріпильні вироби, арматура, електротехнічні вироби тощо); у межах кожної групи — в алфавітному порядку назв (болти, гайки, гвинти, шпильки, шплінти); у межах кожної назви — у порядку збільшення позначень стандартів; у межах кожного позначення — у порядку збільшення основних параметрів чи розмірів виробу (діаметра, довжини). До складу вентиля входять три стандартні вироби: гайка, прокладка і шайба. Вони виготовляються за державними стандартами І є групою виробів, об'єднаних за функціональним призначенням.

До розділу «Матеріали» заносять усі матеріали у вигляді прутків, дроту, листів, стрічок, труб тощо - які безпосередньо входять до складу специфікованого виробу. Матеріали записують за видами у такій послідовності: метали чорні, метали кольорові, пластмаси, прес-матеріали паперові, текстильні тощо. У межах кожного виду матеріали вказують у алфавітному порядку назв; у межах кожної назви — за збільшенням розмірів чи інших технічних параметрів. До складу вентиля входить матеріал «Прядиво», про що зроблено відповідний запис у специфікації.

Як видно із наведених вище прикладів, усі графи специфікації заповнюють зверху.

Щоб надалі вміло діставати зі специфікації потрібну інформацію, треба знати, які відомості містяться в усіх графах специфікації.

Графа «Формат» містить позначення форматів, на яких виконано креслення складових частин виробу. Цю графу не заповнюють для розділів «Стандартні вироби» і «Матеріали».

Графа «Зона» містить позначення зон, у яких розміщені певні складові частини виробу. Її заповнюють лише для креслень, у яких поле розділене на зони. Графи «Формат» і «Зона» у специфікаціях до навчальних креслень не заповнюються.

Графа «Позиція» містить порядкові номери складових частин, які безпосередньо входять до специфікованого виробу, в послідовності запису їх до специфікації. Для розділу «Документація» цю графу не заповнюють.

Графа «Позначення» містить позначення конструкторських документів на деталі, що входять до складу виробу. Не заповнюють цю графу для розділів «Стандартні вироби» і «Матеріали».

Графа «Кількість» містить відомості про кількість складових частин, що входять до однієї складальної одиниці виробу, а для матеріалів — відомості про кількість матеріалу на один виріб (одиниці фізичних величин позначають). Допускається одиниці фізичних величин записувати у графі «Примітка».

Графа «Примітка» містить додаткові відомості про вироби, документи і матеріали, які записані у специфікацію.

Основний напис. Кожне складальне креслення супроводжується основним написом. Форма основного напису та його розміри для складальних креслень такі, як і для всіх інших технічних креслень,— стандартні. Графи основного напису складального креслення містять трохи відмінні від уже вам відомих:

- графа 1 — назва складальної одиниці, зображеної на кресленні;
- графа 2 — позначення креслення;
- графа 3 — для складальних креслень не заповнюється.

Усі інші графи на основному написі до складального креслення заповнюються так, як це було розглянуто раніше.

Форма основного напису та його розміри для специфікації відрізняються від основного напису для креслень. При великій кількості складових частин виробу специфікація може розміщатися на кількох аркушах. У цьому випадку на першому аркуші специфікації виконується основний напис за повною формою, а на всіх наступних аркушах — за спрощеною формою. Зміст граф основного напису для специфікації відповідає розглянутим вище відомостям, які містяться у графах основного напису для складального креслення.

Запитання для самоперевірки вивченого матеріалу:

1. Що називають складальним кресленням?
2. Про що можна дізнатися зі складального креслення виробу?
3. Що повинно містити складальне креслення?
4. Які вимоги висувають до головного зображення складального креслення?
5. Які розміри наносять на складальних кресленнях?
6. Чому на складальному кресленні не наносять розмірів деталей, що входять до складу зображеного на ньому виробу?

7. Що таке номери позицій і для чого їх вказують на складальних кресленнях?
8. Що називають специфікацією? Для чого вона призначена?
9. Що і в якій послідовності заносять до специфікації?
10. В якому випадку дозволяється суміщати специфікацію зі складальним кресленням на одному форматі?
11. Як штрихують суміжні деталі на складальних кресленнях?

Практичне завдання для закріплення вивченого матеріалу:

1. Нанесіть номери позицій на зображення складових частин виробу (вчитель вказує завдання на ст. 367 В.К. Сидоренко «Технічне креслення»).
2. Складіть специфікацію виробу за його складальним кресленням і переліком його складових частин (вчитель вказує завдання на ст. 367-368 В.К. Сидоренко «Технічне креслення»).