

Тема уроку №15: Поняття про різьбу

Опрацювати матеріали до уроку, та скласти короткий конспект.

Різьбові з'єднання - це розбірні з'єднання, у яких використовуються різьбові кріпильні деталі (гвинти, болти, шпильки, гайки) або різьбові елементи, виконані на самих з'єднуваних деталях.

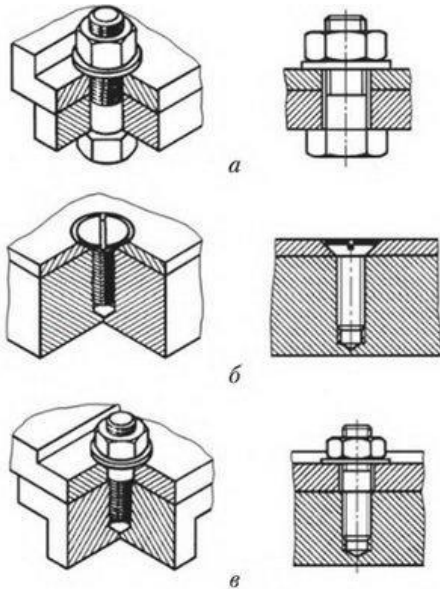


Рис. 9.1. Види різьбових з'єднань:

а – болтове; б – гвинтове; в – шпилькове

Різьба - це сукупність виступів і западин, розташованих по гвинтовій лінії на поверхні тіла обертання (зазвичай циліндра або конуса).

Виступи і западини можуть бути утворені на стержні або в отворі, тобто на гвинті (болті) або в гайці. Якщо різьба гайки і гвинта збігається, то гайка, надіта на гвинт, рухатиметься вздовж нього. Якщо ж гайку закріпити нерухомо, то гвинт рухатиметься відносно гайки.

Пружинна шайба слугує для запобігання самовідгвинчуванню різьбових з'єднань. Пласку шайбу використовують, якщо: недостатня площа контакту поверхні головки болта чи гайки з поверхні деталі; є небезпека пошкодження матеріалу деталі; можливий провал головки болта в отвір у деталі.

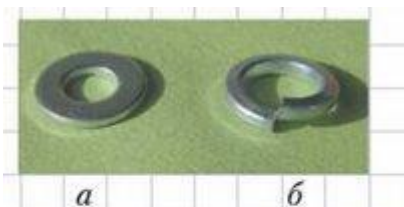


Рис. 9.2. Шайби:

а – пласка; б – пружинна

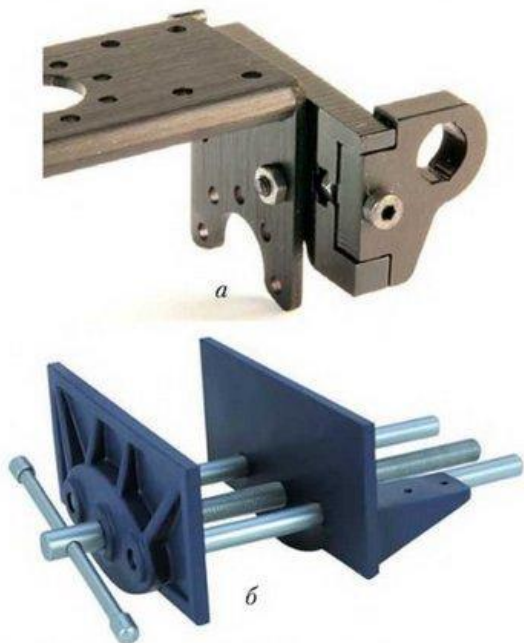


Рис. 9.3. Використання різьбового з'єднання:
а – для кріплення деталей різних конструкцій;
б – для перетворення обертального руху на прямо-
 лінійний поступальний рух



Рис. 9.4. Різьба: 1 – зов-
 нішня; 2 – внутрішня

Якщо підйом різьби гвинта, покладеного на долоню правої руки, збігається з напрямком відігнутого великого пальця, це права різьба.

Якщо підйом різьби гвинта, покладеного на долоню лівої руки, збігається з напрямком відігнутого великого пальця, це ліва різьба.

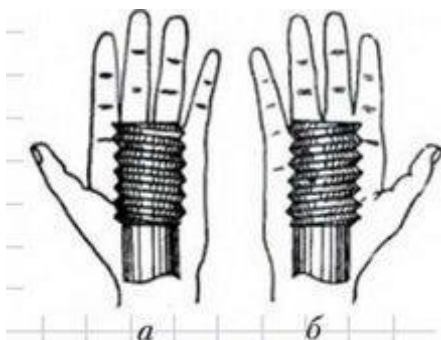


Рис. 9.6. Ліва (*а*) і права
 (*б*) різьба

Різьбу на гвинті (болті) називають зовнішньою, а в гайці - внутрішньою {рис. 9.4).

Залежно від того, куди спрямована гвинтова лінія (тобто напрямку нарізання), розрізняють праву і ліву різьбу {рис. 9.5). У правій різьби гвинтова лінія піднімається зліва вгору направо, а в лівій - у протилежному напрямку. На гвинт із правою різьбою гайка накручується при обертанні вправо (за годинниковою стрілкою), на гвинт з лівою різьбою - при обертанні вліво (проти годинникової стрілки). Найчастіше використовується права різьба.

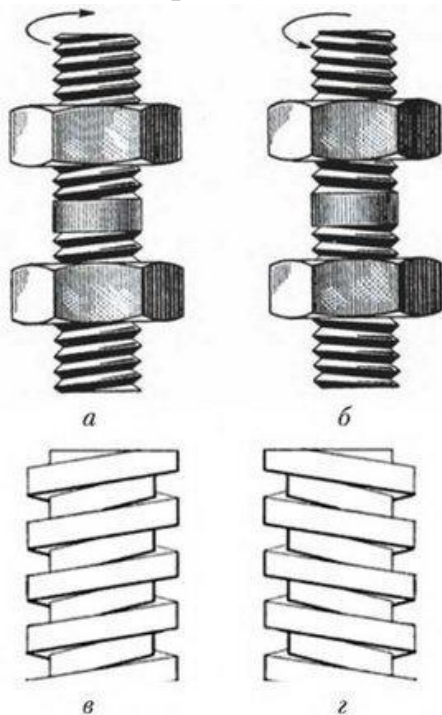


Рис. 9.5. Різьба з різним спрямуванням гвинтової лінії: а, в – права; б, г – ліва

Елементи різьби. Найважливішими елементами різьби є профіль різьби, крок різьби, зовнішній і внутрішній діаметр різьби.

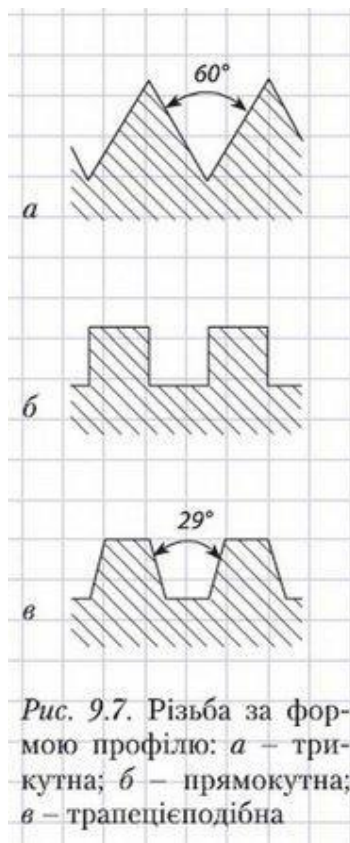


Рис. 9.7. Різьба за формою профілю: *а* – трикутна; *б* – прямокутна; *в* – трапецієподібна

Профіль різьби - контур перерізу різьби в площині, що проходить через її вісь. Залежно від форми профілю різьбу поділяють на трикутну, прямокутну, трапецієподібну, круглу та ін. (рис. 9.7). Найбільше використовується трикутна різьба.

Крок різьби - відстань між вершинами двох сусідніх витків, виміряна вздовж осі.

Зовнішній діаметр - діаметр циліндра, описаного навколо вершин зовнішньої різьби (або западин внутрішньої різьби). Дорівнює діаметру заготовки болта перед нарізанням різьби. Зовнішній діаметр різьби вважається номінальним діаметром різьби - його вказують в умовних позначеннях у маркуваннях різьби (про це - далі).

Внутрішній діаметр - діаметр циліндра, вписаного в западини зовнішньої різьби (або вершини внутрішньої різьби). Дорівнює діаметру отвору заготовки гайки перед нарізанням різьби.

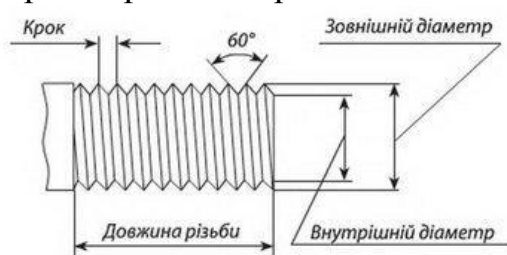


Рис. 9.8. Елементи трикутної різьби

Якщо потрібно взнати зовнішній діаметр різьби, користуються штангенциркулем. Якщо потрібно взнати крок різьби (внутрішньої чи зовнішньої), використовують різьбомір - набір шаблонів різних кроків різьби

(рис. 9.9). Шаблон накладають на різьбу і підбирають доти, доки трафарет не збіжиться з кроком різьби. Крок вказано на шаблоні.

Метрична різьба. Метрична різьба отримала свою назву від того, що її розміри вимірюються у міліметрах (тоді як у дюймової різьби - в дюймах). Характеризується метрична різьба діаметром гвинта в міліметрах і кроком різьби в міліметрах. Стандартом передбачено метричну різьбу з великим і дрібним кроком. Профіль різьби - рівносторонній трикутник з кутом при вершині 60° . Вершини виступів і западин притуплені, щоб зменшити концентрацію напруження, запобігти пошкодженням під час експлуатації тощо. Маркування різьби. Умовно позначають маркування різьби так: буква М (metric), числове значення номінального діаметра різьби (дорівнює зовнішньому діаметру різьби на болті) в міліметрах, числове значення кроку (для різьби з дрібним кроком) і букви LH для лівої різьби (права різьба не позначається). Наприклад:

M30 - різьба з номінальним діаметром 30 мм з великим кроком;

M30x1,5 - різьба з номінальним діаметром 30 мм і дрібним кроком 1,5 мм;

M30x1,5LH - ліва різьба з номінальним діаметром 30 мм і дрібним кроком 1,5 мм.



Рис. 9.9. Різьбомір

З ІСТОРІЇ БОЛТІВ І ГАЙОК

Перші різьбові з'єднання почали використовувати в добу Середньовіччя. Зовнішню різьбу виготовляли так: на циліндричну заготовку намотувалася натерта крейдою або змащена фарбою мотузка, а потім по цій мітці нарізувалася канавка. Металічні ж болти і гайки із гвинтовою різьбою з'явилися лише у XV ст. Причому кожній гайці підходив єдиний болт, і виготовляли їх вручну. У середині XVI ст. француз Жак Бессон (7-1569) винайшов токарний станок для нарізування циліндричних і конічних гвинтів, але масове виробництво болтів і гайок набрало обертів лише з розгортанням промислової революції. Утім, проблема була в тому, що кожен виробник виготовляв болти і гайки за своїми розмірами.

Британський інженер-механік Джозеф Вітворт (1803-1887) хотів зробити так, щоб болти і гайки, створені в різних частинах Великобританії, підходили одне одному. Він запропонував профіль гвинтової канавки, кількість витків на дюйм, розробив систему стандартизації різьби і створив високоточну вимірювальну машину. Стандарт Вітворта спочатку прийняли англійські залізничні компанії, потім він став національним стандартом Великобританії, а далі на його основі розроблялися американські й німецькі стандарти.

1948 року Великобританія, США і Канада домовилися про єдиний міждержавний стандарт різьби, адже його відсутність стала великою

проблемою для сил союзників під час Другої світової війни. А сьогодні стандарти метричної різьби ІБО прийняті в усьому світі.

Як зображають різьбу на кресленнях?

На кресленнях різьбу зображають спрощено, причому профіль різьби не відображається (рис. 9.10).

Зовнішня різьба (на стержні) зображується суцільними товстими основними лініями по зовнішньому діаметру і суцільними тонкими по внутрішньому діаметру (рис. 9.10, а).

Внутрішня різьба (в отворі) на розрізах і перерізах уздовж осі різьби зображується суцільними товстими основними лініями по внутрішньому діаметру різьби і суцільними тонкими лініями по зовнішньому діаметру на всій довжині різьби (рис. 9.10, б).

Фаски в проекціях на площину, паралельну осі різьби, не зображають. Штрихування деталей у з'єднанні відбувається до товстих основних ліній. Якщо різьба показана як невидима, вона зображується штриховими лініями і по зовнішньому, і по внутрішньому діаметру (рис. 9.10, в).

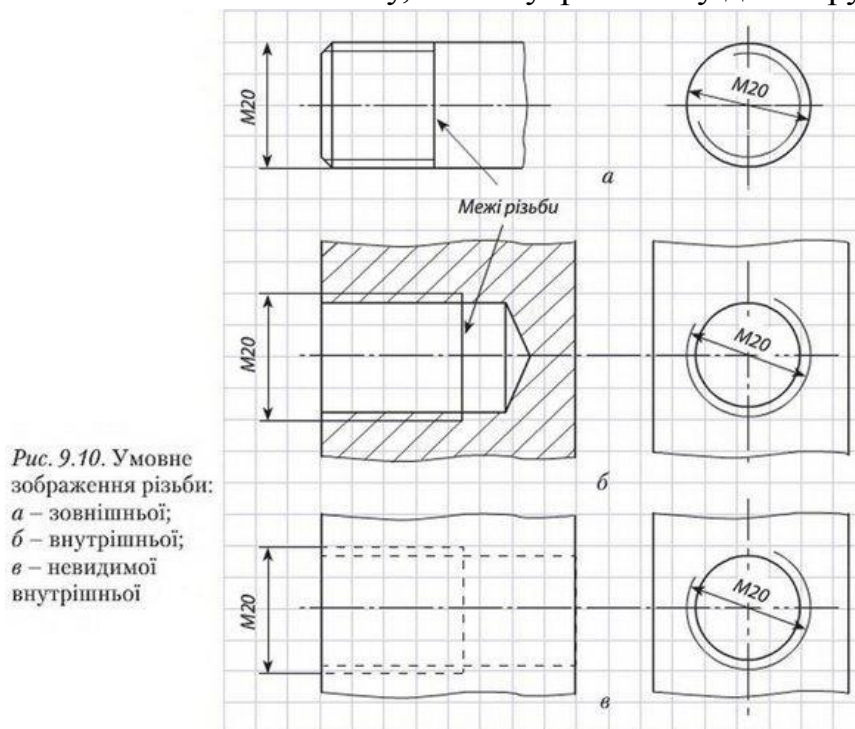


Рис. 9.10. Умовне зображення різьби:
а – зовнішньої;
б – внутрішньої;
в – невидимої внутрішньої

Слюсар - фахівець із ручної обробки металів. Налічується кілька десятків професій і спеціалізацій слюсарів. Вони виконують такі основні види робіт: складання, розмічання, заміна або реставрація механізмів, рубання металу, обпилювання металу, гнуття металу, нарізування різьби мітчиком або плашкою, притирання, шабрування, складальні роботи тощо.

Щоб спростити і прискорити розробку креслеників, ЯКІ МІСТЯТЬ ТИПОВІ ' стандартизовані деталі (зокрема, кріплення, різьбові отвори, канавки тощо), у системах автоматизованого проектування використовують готові бібліотеки. Бібліотека - це орієнтована на конкретне завдання підсистема автоматизованого проектування, яка після виконання проектних розрахунків формує готові конструкторські документи або їх комплекти.

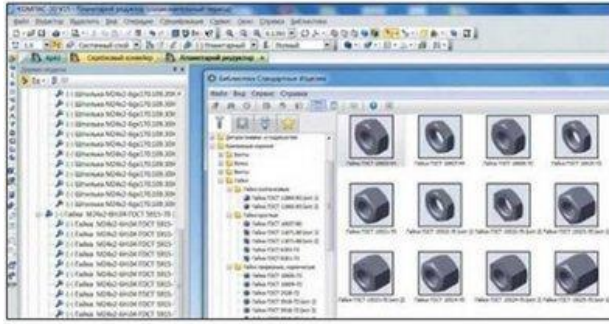


Рис. 9.11. Конструкторська бібліотека в системі КОМПАС-3D. Розділ «Кріпильні вироби: Гайки: Гайки шестигранні»

Домашнє завдання: дайте відповіді на запитання

Дайте однозначну відповідь Так або Ні на поставлені нижче запитання:

1. Чи називається правою гвинтова лінія, що поступово піднімається проти годинникової стрілки?
2. Чи дійсно для загвинчування гвинта з правою різбою треба обертати його вправо?
3. Чи дійсно відстань між вершинами двох розміщених поруч витків називається кроком різби?
4. Чи справді кут між бічними сторонами профілю метричної різби дорівнює 55° ?
5. Чи дійсно відстань від вершини різби до основи профілю називається кроком?
6. Чи справді круглу різбу застосовують у тому випадку, коли гвинт має передавати велике одностороннє зусилля?
7. Чи поділяють різби за кількістю ниток на одно західні і багатозахідні?
8. Чи має упорна різба профіль у вигляді трикутника?
9. Чи всі розміри дюймової різби виражаються у дюймах?
10. Чи справді $1'' = 25,4$ мм?
11. Чи використовують трубну різбу для з'єднання труб?