

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ МАТЕРІАЛІВ

Вступ

Опір матеріалів – наука про методи розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість стержнів, як основного елемента конструкцій машин і споруд.

При експлуатації елементи машин і споруджень піддаються впливу зовнішніх навантажень, що призводить до їхньої деформації (зміни розмірів і форми), а в деяких випадках і руйнування. Для забезпечення безпечної і довговічної роботи машин і споруджень їхні елементи повинні задовольняти умовам міцності, жорсткості й стійкості.

Міцність – спроможність конструкції і її елементів витримувати вплив зовнішнього навантаження, не руйнуючись.

Жорсткість – здатність конструкції і її елементів протидіяти зміні початкових розмірів і форми при дії зовнішнього навантаження.

Стійкість – здатність конструкції і її елементів зберігати початкову форму пружної рівноваги.

1.1 Об'єкти, що вивчаються

Конструктивні елементи машин і споруд можна звести до одного з трьох видів тіл: бруса, оболонці або масивному тілу.

Брусом, або стержнем, називають тіло, один із розмірів якого (довжина) значно більше двох інших розмірів. Бруси бувають прямолінійні (рисунок 1, а, в, г), криволінійні (рисунок 1, б).

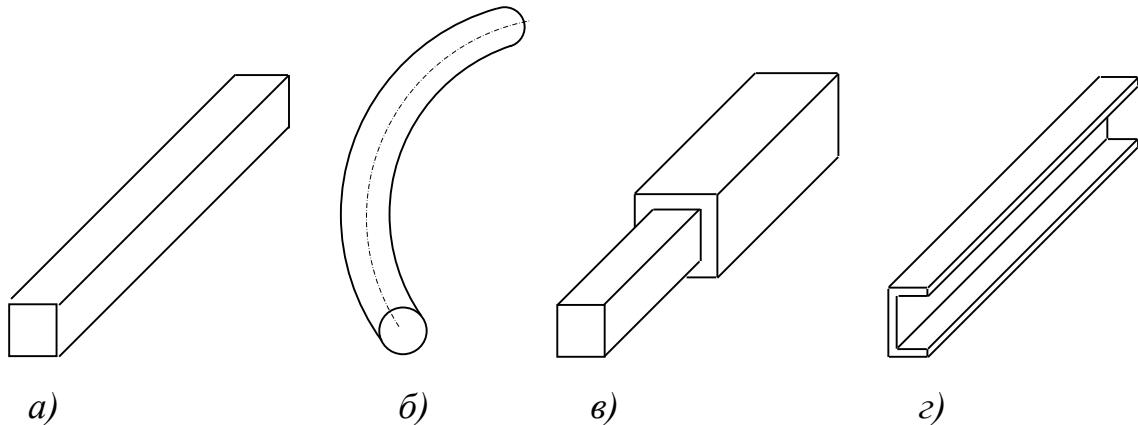


Рисунок 1.1 – Бруси

Оболонка – це тіло, один із розмірів якого (товщина) значно менше двох інших. Оболонки бувають циліндричні (рисунок 1.2, а), конічні (рисунок 1.2, б), сферичні (рисунок 1.2, в) і інші. Плоскі оболонки називаються пластинками (рисунок 1.2, г, д).

Масивні тіла мають усі три розміри одного порядку.

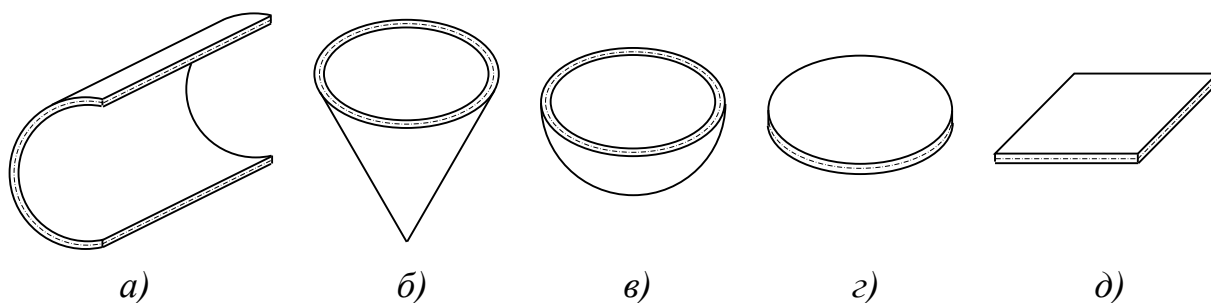


Рисунок 1.2 – Оболонки

В опорі матеріалів розглядаються в основному ізолювані окремі елементи конструкцій типу стержнів. Із стержнів складаються більшість конструкцій і споруд: каркаси будинків, опори ліній електропередач, ферми підйомних кранів, вали й осі механізмів, рами машин і т.п.

Розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість оболонок і масивних тіл значно складніші, ніж розрахунки стержнів, і розглядаються в спеціальних курсах.

1.2 Зовнішні сили (навантаження)

Сили, що діють на елемент конструкції з боку інших тіл, стосовно елемента є зовнішніми. Зовнішні сили називаються навантаженнями. Вони прикладені до деяких ділянок поверхні елемента або розподілені по об'єму. До об'ємних сил відносять вагу елемента, сили інерції, електромагнітні сили. До поверхневих відносять, наприклад, силу атмосферного тиску, сили тиску сипучих вантажів, силу тиску колеса на рейку і т.д.

Навантаження діляться на зосереджені і розподілені. Зосереджене навантаження діє по малій в порівнянні з розмірами деталі площі й умовно приймається прикладеним у точці (рисунок 1.3). Зосереджене навантаження будемо позначати буквою F , його розмірність Н і кН.

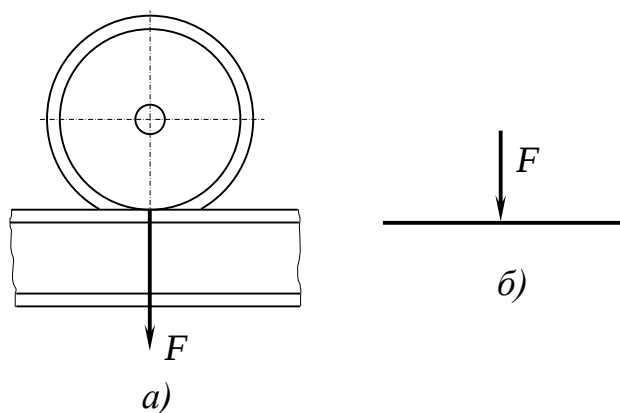


Рисунок 1.3 – Зосереджене навантаження:

a – конструктивна схема;

b – розрахункова схема

Розподілене навантаження - це навантаження, прикладене до ділянки тіла великої площі або обсягу, і при упорядкуванні розрахункової схеми його не можна замінити зосередженим. Звичайно розподілене навантаження приводять до навантаження, що припадає на одиницю довжини тіла. Позначається розподілене навантаження буквою q , його розмірність Н/м, або кН/м (рисунок 1.4).

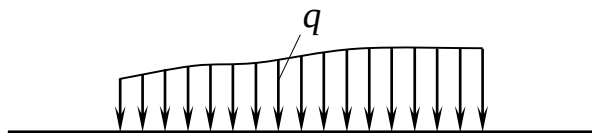


Рисунок 1.4 – Розподілене навантаження

По характеру впливу на елементи конструкцій навантаження діляться на статичні і динамічні.

Статичні навантаження не змінюють свою величину, положення на тілі протягом значного часу і не викликають значних його прискорень. Силами інерції при статичному навантаженні можна знехтувати.

Динамічні навантаження змінюють величину і положення на тілі з часом, а тому викликають значні прискорення тіла. Виникаючими при цьому силами інерції знехтувати не можна. Динамічні навантаження діляться на миттєво прикладені, ударні і повторно-перемінні.