

Основні поняття «ММК»

План

1. Класифікація навантажень.
2. Основні гіпотези і припущення, що використовуються в «ММК»

Мета роботи: Вивчити основні поняття «ММК».

Опорний конспект

З теоретичної механіки відомо, що поверхневі навантаження бувають зосередженими або розподіленими. Залежно від характеру дії навантаження поділяють на *статичні* і *динамічні*.

Статичними називають навантаження, значення, напрям і місце прикладання яких залишаються сталими або змінюються повільно і мало. Отже, можна припустити, що при передачі статичних навантажень усі частини конструкції перебувають у рівновазі. Приклад статичного навантаження — сила тяжіння споруд.

Динамічними називають навантаження, значення яких, напрям або місце прикладання швидко змінюються з часом. До динамічних належать ударні, раптово прикладені і повторно-змінні навантаження. Ударні навантаження виникають, наприклад, під час кування металу або забивання палів; прикладом раптово прикладеного навантаження є тиск колеса, яке котиться по рейці; повторно-змінних навантажень зазнають, наприклад, деталі кривошипно-повзункового механізму парової машини. До динамічних належать також *інерційні* навантаження, наприклад, сили інерції в ободі обертового маховика. Треба пам'ятати, щодо зовнішніх сил, які беруть до уваги при розрахунках конструкцій, належать *не тільки* активні сили, а й реакції зв'язків і сили інерції (для руху з достатньо великим прискоренням.)

Основні гіпотези і припущення стосовно фізико-механічних властивостей матеріалів.

1. *Гіпотеза про відсутність початкових внутрішніх зусиль.* Згідно з цією гіпотезою, припускають, що коли немає причин для деформації тіла (навантаження, зміна температури), то в усіх його точках внутрішні зусилля дорівнюють нулю. Отже, сили взаємодії між частинками ненавантаженого тіла до уваги не беруть.

2. *Припущення про однорідність матеріалу.* Фізико-механічні властивості тіла в різних точках можуть бути неоднаковими. В опорі матеріалів ці відмінності нехтують, припускаючи, що матеріал в усіх точках тіла має *однакові властивості*.

3. *Припущення про неперервність матеріалу.* Згідно з цим припущенням, матеріал будь-якого тіла має неперервну будову і є суцільним середовищем. Припущення про неперервну будову матеріалу дає змогу використовувати під час розрахунків методи вищої математики (диференціальне і інтегральне числення).

4. *Припущення про ізотропність матеріалу.* Це припущення передбачає, що матеріал тіла має *однакові властивості* в усіх напрямках. Багато матеріалів складається з кристалів, в яких фізико-механічні властивості різних напрямків суттєво відрізняються. Проте, завдяки наявності в тілі великої

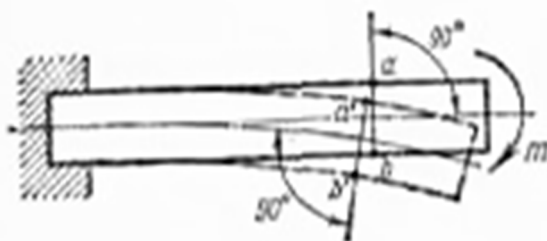
кількості безладно розміщених кристалів, властивості всієї маси матеріалу в різних напрямках вирівнюються.

Припущення про ізотропність добре підтверджується практикою для більшості матеріалів і лише наближено для таких матеріалів, як камінь, пластмаси, залізобетон. Матеріали, які мають неоднакові властивості в різних напрямках, називаються анізотропними, наприклад, деревина.

5. *Припущення про ідеальну пружність.* Це припущення передбачає,



Рис. 18.1



що в певних межах навантаження матеріал виявляє *ідеальну пружність*, тобто після зняття навантаження деформації повністю зникають.

Розглянемо тепер гіпотези і припущення, пов'язані з деформаціями елементів конструкцій. Зміну лінійних і кутових розмірів тіла називають відповідно лінійною і кутовою деформацією.

Зміну положення (координат) точок тіла, спричинену деформацією, називають переміщенням.

1. *Припущення про малість переміщень*, або принцип початкових розмірів. За цим припущенням деформації тіла і пов'язані з ними переміщення точок і перерізів *дуже малі* порівняно з розмірами тіла. На підставі цього змінами в розміщенні зовнішніх сил, спричинених деформацією, нехтують. Так, наприклад, не беруть до уваги зміщення Δl лінії дії сили P , показане на рис. 2.

2. *Припущення про лінійну деформацію тіл.* Згідно з цим припущенням, зміщення точок і перерізів пружного тіла в певних межах навантаження прямо пропорційне силам, які спричинюють ці переміщення.

3. *Гіпотеза плоских перерізів, або гіпотеза Бернуллі.* Згідно з цією гіпотезою, плоскі поперечні перерізи, зроблені в тілі до деформації, залишаються під час деформації *плоскими і нормальними до осі* (рис. 2). Цю гіпотезу вперше висловив швейцарський вчений Якоб Бернуллі (1654—1705); за нею вивчають більшість основних деформацій бруса. До основних гіпотез опору матеріалів належить також *принцип незалежності дії сил*, який буде сформульовано наприкінці цього розділу (аналогічний принцип розглянуто в динаміці).

Питання для самоконтролю

1. Що таке деформація?
2. Яка суть припущення про ідеальну пружність?
3. В чому полягає гіпотеза Бернуллі?

Література

1. О.О. Ердеди “Технічна механіка” ст. 129-133.
2. Г.М. Ицкович “Сопротивление материалов” ст. 4-12.