

16.09.2022

Група 26

Урок № 7-8

Тема уроку: Деформації. Механічні властивості твердих тіл

Мета уроку:

навчальна – поглибити знання учнів про деформацію твердих тіл, розглянути види деформацій, ввести поняття абсолютного й відносного видовження;

розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

Матеріал до уроку

Якщо до твердого тіла прикласти силу, воно деформується, тобто змінює свій об'єм або форму, або й те, й інше.

У деяких випадках деформація твердого тіла зникає, як тільки припиняється дія сили, такі деформації називають пружними.

Прикладами пружних деформацій є деформації гумового шнура, гумки, сталеві пружини, сталевих кульок під час зіткнень.

Дослід: взяти пружину і розтягнути. Вона видовжилась, але якщо на неї більше не діяти, то вона повертається в попереднє положення.

Якщо деформація тіла залишається після припинення дії сили, то деформація називається пластичною. Такими є деформації пластиліну (звідси й назва), глини, свинцю.

Сила, яка виникає під час деформації і перешкоджає цій деформації та напрямлена перпендикулярно до поверхні деформованого тіла, — сила пружності.

Деформація — це зміна форми або об'єму тіла.

За характером поведінки після припинення дії зовнішніх сил деформації поділяються на:

а) пружні (зникають, тіло відновлює початкову форму);

б) пластичні або залишкові (деформоване тіло не відновлює початкової форми).

1) Пластична деформація — не зникає після припинення дії зовнішніх сил. (*Демонстрація пластичної деформації за допомогою шматка глини, пластиліну.*) За пластичних деформацій відбувається ковзання молекулярних шарів один відносно одного, при цьому не виникає «повертальної сили», оскільки відстані між атомами не змінюються.

2) Пружна деформація — повністю зникає після припинення дії зовнішніх сил. (демонстрація пружної деформації за допомогою пружини, гумової стрічки). За пружних деформацій змінюються відстані між атомами, оскільки намагається набуті попередньої форми.

Види деформацій

Виклад даного запитання, супроводжую демонстрацією різних видів деформацій за допомогою пристрою для демонстрації деформацій (тверде тіло, яке складається з ряду паралельних пластин, сполучених між собою пружинами).

Деформація розтягування (стиснення). Якщо до одного стрижня, закріпленого одним кінцем, прикласти силу F уздовж осі стрижня в напрямі від цього кінця то стрижень зазнає деформації розтягу.

Деформацію розтягування зазнають троси, канати, ланцюги в підйомних пристроях, механізм автозчеплення між вагонами і так далі.

Деформація зсуву. Візьмемо гумовий брусок з накресленими на його поверхні горизонтальними і вертикальними лініями і закріпимо на столі.

Зверху до бруска прикріпимо рейку і прикладемо до неї горизонтальну силу. Шари бруска зрушаться, залишаючись паралельними, а вертикальні грані, залишаючись плоскими, нахилиться на кут.

Деформацію, при якій відбувається зсув шарів тіла один щодо одного, називають деформацією зсуву.

У реальних твердих тіл при деформації зсуву об'єм також не міняється.

До деформацій зрушення схильні всі балки в місцях опор, заклепки і болти, що скріпляють деталі і так далі.

Зсув на великі кути може привести до руйнування тіла - зрізу.

Зріз відбувається при роботі ножиці, долота, зубила.

Згин і кручення. Складнішими видами деформації є вигин і кручення.

Деформацію згину випробовує, наприклад, навантажена балка.

Кручення відбувається при закручуванні болтів, обертанні валів машин, свердел і так далі.

Ці деформації зводяться до неоднорідного розтягування або стиснення і неоднорідного зрушення.

Всі деформації твердих тіл зводяться до розтягування (стиснення) і зсуву. При пружних деформаціях форма тіла відновлюється, а при пластичних не відновлюється.

Види деформації				
розтягнення	стиснення	вигин	кручення	зсув
				

Коли тіло деформується, його стан змінюється: у будь-якому перерізі тіла виникають сили пружності, що перешкоджають руйнуванню; чим більше деформоване тіло, тим більшими є сили пружності. Стан деформованого тіла характеризується механічною напругою.

Механічна напруга σ — фізична величина, яка характеризує деформоване тіло і дорівнює відношенню модуля сили пружності $F_{\text{пруж}}$ до площі S поперечного перерізу тіла:

$$\sigma = \frac{F_{\text{пруж}}}{S}$$

Одиниця механічної напруги в СІ – паскаль:

$$[\sigma] = 1 \text{ Па} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

Деформацію розтягу або стиску описують такі фізичні величини:

Абсолютне видовження:

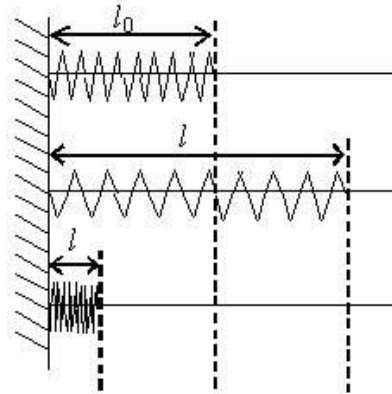
$$\Delta l = |l - l_0|$$

де Δl – абсолютне подовження (м); l і l_0 – кінцева і початкова довжина тіла (м).

- Якщо тіло *розтягують*, то $l > l_0$ і $\Delta l = l - l_0$;

- якщо тіло *стискають*, то $l < l_0$ і $\Delta l = -(l - l_0) = l_0 - l$

Відносне видовження ε - відношення абсолютного видовження до початкової довжини тіла: , яке є безрозмірною величиною.



$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$$

де ε – відносне подовження тіла (%);

Δl – абсолютне подовження тіла (м);

l_0 – початкова довжина тіла (м).

Оголошення домашнього завдання.

Зробити конспект

Зворотній зв'язок

E-mail vitasergiivna1992@gmail.com