

**02.11.2021**

**Група 25**

**Урок № 8**

**Тема уроку:** Деформації. Механічні властивості твердих тіл

**Мета уроку:**

навчальна – поглибити знання учнів про деформацію твердих тіл, розглянути види деформацій, ввести поняття абсолютноого 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 шнуря, гумки, сталевої пружини, сталевих кульок під час зіткнення.

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 пластиичною. Такими є деформації пластиліну (звідси й назва), глини, свинцю.

Сила, яка виникає під час деформації і перешкоджає цій деформації та направлена 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) пластиичні або залишкові (деформоване тіло не відновлює початкової форми).

**1) Пластична деформація** — не зникає після припинення дії зовнішніх сил.  
*(Демонстрація пластиичної 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 набути 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 бруск 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, нахиляться 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 зрушенні схильні всі балки в місцях опор, заклепки і болти, що скріплюють 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 (стисненню) 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  $\sigma$  — фізична величина, яка характеризує деформоване тіло і дорівнює відношенню модуля сили пружності  $F_{\text{пруж}}$  до площини  $S$  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:

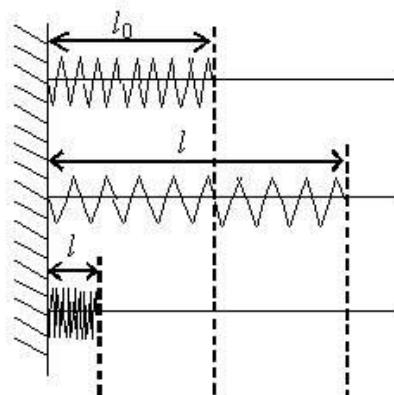
### **Абсолютне видовження:**

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

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

- Якщо тіло *розтягають*, 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  $\varepsilon$**  - відношення абсолютноого видовження до початкової довжини тіла: , яке є безрозмірною величиною.



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

де  $\varepsilon$  – відносне подовження тіла (%);

$\Delta l$  – абсолютне подовження тіла (м);

$l_0$  – початкова довжина тіла (м).

### **Оголошення домашнього завдання.**

Зробити конспект

**Зворотній зв'язок**

E-mail [vitasergiivna1992@gmail.com](mailto:vitasergiivna1992@gmail.com)