

УДК 621.326

Ониськів В. - ст. гр.ХО-22

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК БАЛОК ЗА ДОПУСТИМИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ (ЗА ГРАНИЧНОЮ ВАНТАЖОПІД'ЄМНІСТЮ)

Науковий керівник: доцент Мильніков О. В.

Ідея розрахунку балки на граничну вантажопід'ємність полягає у визначенні допустимого згинаючого моменту в перерізі балки за умов, коли деякі шари балки можуть знаходитись в стані текучості та порівнянні його з моментом у нормальному стані, тобто коли найбільші напруження в точках контуру поперечного перерізу не перевищують допустимих. Метод розрахунку базується на тому, що спочатку розглядають розподіл напружень у балці за нормальних умов, а потім поступово збільшують (зазвичай уявно) навантаження до того стану, коли всі шари балки досягнуть стану текучості. Момент, при якому це досягається, називають критичним та позначають M_T^k . Потім цей критичний момент M_T^k зменшують в k -разів і отримують $M_{доп}$. При цьому деякі поверхневі шари можуть залишитись в стані текучості, але внутрішні шари залишаються в пружному стані. Потім цей допустимий згинаючий момент $M_{доп}$ порівнюють із допустимим $[M]$ при нормальному напруженні, що не перевищує $[\sigma]$.

Для розрахунку використовують схематичні зображення розподілу напружень у поперечних перерізах балки у різних випадках навантаження (рис.1 а,б,в,г,):

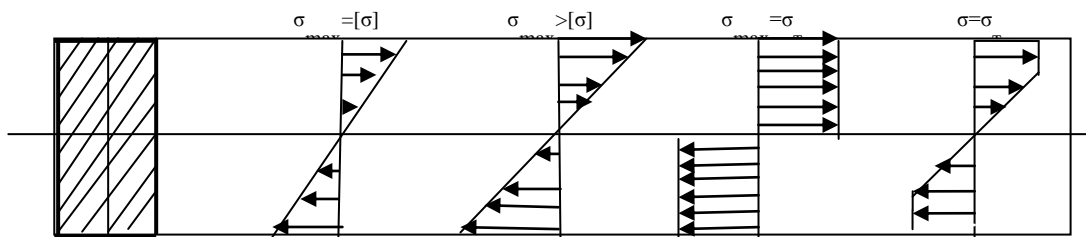


Рис 1. Розділ напружень при різних значеннях навантажень

Завдання полягає в тому щоб отримати критичний момент M_T^k , який викликає стан текучості в усіх точках перерізу. Розглянемо прямокутний переріз шириною b і висотою h . Площадки dA , на які потрібно розбити всю площину перерізу виберемо у вигляді вузького прямокутника шириною b і висотою dz . Тоді, за умовою рівноваги:

$$M_T^k - M(\sigma) = 0; \text{ звідки } M_T^k = M(\sigma) = \int_A \sigma_T \cdot dA = dz$$

$$2 \int_0^{h/2} \sigma_T \cdot z \cdot b \cdot dz = 2\sigma_T \cdot \int_0^{h/2} z \cdot dz = 2\sigma_T \cdot b \cdot z^2 \cdot 2.$$

Тоді $M_{доп} = \sigma_T / k \cdot bh^2 / 4 = [\sigma] \cdot bh^2 / 4$;

Порівнюючи $M_{доп}$ та $[M]$, маємо $[\sigma]bh^2 / 4 > [\sigma]bh^2 / 6$.

Отже, допустимий момент розрахований за вантажопід'ємністю має більше значення, ніж $[M]$.