

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
20 17

МОДЕЛЮВАННЯ ТАВРОВОГО ЗВАРНОГО З'ЄДНАННЯ ШТУЦЕРА МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

*Савченко М. О., учень, Сумський центр професійно-технічної освіти;
Жигилій Д. О., доцент, СумДУ*

Штуцер у вигляді труби зовнішнім діаметром $D = 150$ мм приварений зварним тавровим з'єднанням до вертикальної стінки. Довжина труби складає $a = 300$ мм. Труба навантажена осьовою силою $P = 10$ кН і обертовим моментом $T = 5$ кН·м. Визначено величину катета, за умови, що допустимі дотичні напруження в зварному шві $[\tau'] = 60$ МПа.

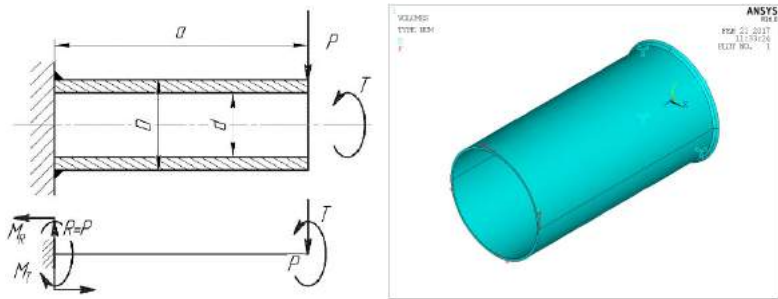


Рисунок – Розрахункова схема зварного штуцера

Сумарне напруження в зварному шві виникає від згинального моменту $M_R = P \cdot a$, що створюється силою P , та від крутного моменту $M_T = T$, що створюється парою сил T . Напруження діють у взаємно перпендикулярних площинах, тобто $\tau_m = Pa/W \approx 4Pa/[\pi(0,7k)D^2]$ – максимальне дотичне напруження, створюване M_R та $\tau_T = T/W_p \approx 2T/[\pi(0,7k)D^2]$ – максимальне дотичне напруження, створюване M_T . Сумарне дотичне напруження в зварному шві складається геометрично і повинно задовольняти умові міцності: $[\tau'] \geq \sqrt{\tau_m^2 + \tau_T^2}$. Тут прийнято, що катет шва малий в порівнянні з D і напруження розподілені рівномірно по кільцевій площадці діаметром D .

$$\text{Розв'язуючи, отримано } k \geq \frac{2}{0,7[\tau']\pi D^2} \sqrt{(T)^2 + (2Pa)^2} \approx 5,26 \text{ мм.}$$

Чисельно конструкцію змодельовано методом скінченних елементів (МСЕ), що реалізовано в програмному комплексі ANSYS. Задача розв'язана в тривимірній постановці. Показано, що загальні максимальні еквівалентні за III теорією міцності напруження дещо вищі за величину ($\sigma_{\text{СКВ}}^{\text{III}} = 131$ МПа) за прийняті в аналітичному розрахунку, а також що подані максимальні дотичні напруження на площадках руйнування швів, зазначених в аналітичному розрахунку, майже збігаються ($\tau = 55,0$ МПа).