

ТЕХНОЛОГІЇ ГІДРОСТАТИЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ У МЕТАЛУРГІЙНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Фатєєв О. М., Фатєєва Н. М., Шиян А. В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Технології високого тиску широко застосовуються в металургійній промисловості на фінішному етапі виробництва труб під час перевірки якості. Для підтвердження якості виготовлення труб використовуються машини для гідростатичного випробування труб. Під час проведення випробувань слід враховувати вимоги до випробувальних гідропресів до підготовки та проведення випробувань, які наведені в ДСТУ 3845:2019, а також нормативно-технічної документації на виробництво конкретного типу труб. До труб великого діаметра належать труби нафтогазового сортаменту, магістральні труби тощо. Для випробування на герметичність і міцність сталевих безшовних труб нафтогазового сортаменту використовуються гідросистеми високого тиску – до 180 МПа. До труб малих діаметрів належать гальмівні трубки, невеликі труби для атомних електростанцій і літаків, які вимагають високоточних гідравлічних випробувань під тиском з випробувальним тиском понад 220 МПа. У машинах для гідравлічних випробувань створюється велика осьова сила реакції, оскільки випробувальний тиск прикладається до площі поперечного перерізу труби. Труби з муфтою та з наконечником створюють ще більшу осьову силу реакції, яку сприймає силова рама преса. Конструкцію рами визначають, виходячи зі способу монтажу труби, і розраховують, виходячи з максимального осьового навантаження. На раму встановлюють ущільнювальні головки, які герметизують кінці труби. Існує три основні способи герметизації труби: торцеве ущільнення; ущільнення по внутрішньому діаметру труби; ущільнення по зовнішньому діаметру труби. Найнадійнішим типом ущільнення є манжети з рухомими сегментними вставками і ущільненням по зовнішньому діаметру труби. Для компенсації зміни довжини труби, оскільки труба в процесі випробування вкорочується, використовується врівноважуючий гідроциліндр. У гідропресах для випробування труб з муфтами доцільно використовувати механізм фіксації труби за муфту, що дає змогу зняти частину осьового зусилля через різницю торцевих площ труби і муфти.

Сучасні технології підвищують вимоги до міцності та якості безшовних труб, наприклад, для труб нафтогазового сортаменту у видобутку сланцевого газу – це використання у важких умовах експлуатації та надвисокий тиск. Щоб врахувати вимоги нових технологій постійно оновлюються нормативно-технічні документи, розробляються нові різьбові з'єднання, покращується матеріал труб тощо. Однак, останнім і незмінним способом перевірки міцності та якості є гідравлічні випробування, під час яких для перевірки експлуатаційних характеристик труб, що випускаються, застосовується безпосередньо гідростатичний тиск.