

І.В. Лебединець, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

В.В. Дуб, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

СПЕЦИФІКА ОТРИМАННЯ СТУДЕНТАМИ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ НАВИЧОК ЕКСПРЕС-МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ

Найбільш повну інформацію про основні механічні властивості матеріалів, як то міцність та пластичність отримують зі статичних випробувань на розтягування. Методика таких випробувань добре відпрацьована, проте вимагає наявності стаціонарних розривних машин та виготовлення спеціальних зразків матеріалів. З іншого боку міцність і пластичність матеріалів можливо оцінити не тільки при розтягуванні зразків, але і при вдавлюванні індентора для тих матеріалів, для яких існують емпіричні залежності між цими властивостями і твердістю. Матеріал при вдавлюванні індентора в процесі вимірювання твердості поводить себе аналогічно, як при розтягуванні: спочатку відбувається пружна деформація, потім пластична і, нарешті руйнування.

У курсі «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів» студенти інженерних спеціальностей вивчають традиційні методи визначення твердості матеріалів шляхом вдавлювання індентора. Зокрема за методом Брінелля твердість визначається за діаметром відтиску металевої кульки, яку вдавлюють у поверхню зразка з визначеною силою. Твердість визначається як відношення сили, що прикладена до кульки, до площини відтиску на поверхні зразка.

Випробовуючи твердість за методом Роквелла, визначають відносну глибину вдавлювання індентора, в ролі виступає алмазний конус з кутом при вершині 120° , а для більш м'яких матеріалів – відполірована кулька із загартованої сталі. Твердість за методом Вікерса визначають вдавлюванням правильної чотиригранної піраміди та вимірювання діагоналі відтиску після зняття навантаження. Основний недолік цих методів – це необхідність наявності спеціалізованого обладнання, а саме твердомірів Брінелля, Роквелла, Вікерса, вимірювального мікроскопа у випадку вимірювання твердості методом Вікерса, та зразків матеріалів, підготовлених за спеціальними методиками.

Проте в багатьох випадках експлуатації обладнання існує необхідність визначення механічних властивостей безпосередньо на виробі, не руйнуючи його в процесі виготовлення зразка для

випробовування традиційними методами. Вирішити це питання можливо, застосовуючи експрес-методи визначення твердості. Слід зазначити, що такі методи не відрізняються високою точністю, проте вони доцільні у випадку визначення твердості великогабаритних предметів, криволінійних поверхонь та готових деталей.

Для розвитку навичок контролю механічних властивостей матеріалів експрес-методами та формування у студентів інженерних спеціальностей більш глибоких знань рекомендується використовувати метод визначення твердості за Польді та Шором (вдавлюванням або пружним відскоком).

Метод Польді – це метод наближеного визначення твердості за допомогою простого переносного приладу шляхом вдавлювання сталюї загартованої кульки за допомогою ручного молотка. Прилад складається з державки, бойка, кульки, що затиснута між двома пружними лапками та контрольного бруска-еталона. Твердість бруска-еталона за Брінеллем відома. При визначенні твердості прилад встановлюють перпендикулярно на поверхню матеріалу, який випробовують, потім наносять ручним молотком удар середньої сили по бойку. Кулька одночасно вдавлюється у матеріал, що випробовується, та у брусок-еталон. Надалі за допомогою спеціальної лупи вимірюють діаметри відтисків і за допомогою зрівняльної таблиці визначають твердість по Брінеллю.

Твердість по Шору методом вдавлювання визначають за глибиною проникнення в матеріал сталюї голки під дією каліброваної пружини. Як правило метод Шора вдавлюванням застосовується для визначення твердості низькомодульних матеріалів типу полімерів, каучуків, еластопластів та проводиться за допомогою переносного приладу – дюрметра Шора.

Твердість за Шором методом відскоку застосовується для визначення твердості високо-модульних матеріалів, зокрема металів та визначається за висотою, на яку відскакує спеціальний боек, що є основною частиною вимірювального переносного приладу – склероскопа. Твердість оцінюється в умовних одиницях пропорційно висоті відскоку бойка за кількома шкалами. Основний недолік цих методів – це неможливість перевести твердість за Шором в інші величини твердості, тобто ці методи мають емпіричний характер.

Застосування експрес-методів контролю механічних властивостей матеріалів сприяє ознайомленню майбутніх спеціалістів із альтернативними методиками визначень механічних властивостей матеріалів, та формує у студентів інженерних спеціальностей знань та навичок, необхідних для спеціалістів даного профілю.