



Makale

Özgün Bir Tasarım: Öngerilmeli Düşük Hızlı Darbe Test Düzeneği

Mehmet ŞENEL, Feridun KARAKOÇ

Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 43100, Kütahya, Türkiye

Özet

Mühendislik uygulamalarında özellikle imalat, montaj ve kullanım aşamasında dışarıdan gelebilecek herhangi bir darbeye karşı beklenmedik sonuçlar ortaya çıkabilir. Bunu engellemek için malzemenin bu tip etkiler karşısında davranışının nasıl olacağını bilmesi istenir. Bu sebeple darbe testleri, malzemelerin hasar modlarının ve dinamik deformasyonlarının ölçülmesinde kullanılmaktadır. Darbe testleri genellikle günlük yaşamda karşılaştığımız çivi çakmak, çekiçle dövmek, otomobil çarpışmaları, araçların küçük tampon darbeleri, hareket halinde araca sıçrayan taş, yoldaki çukura hızla ve aniden düşen bir araba tekerleği ve kompozit bir kanat yapı üzerine bakım esnasında düşürülen bir aletin darbe etkileri gibi gerçek olaylarla bir benzeşim yapılarak oluşturulmaktadır.

Tübitak-kariyer projesi (105M195) olarak desteklenen çalışmada deney düzeneği tasarımı CATIA V5 programı ile, Part Design, Assembly Design ve Drafting modülleri kullanılarak gerçekleştirilmiş ve imalatı yapılmıştır. Bu çalışmada yeni tasarlanıp imal edilen düşük hızlı darbe test düzeneğinin çalışma prensi tanıtılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Düşük Hızlı Darbe, Tasarım ve İmalat.

1. Giriş

Genel olarak, darbeler düşük hızlı veya yüksek hızlı olarak sınıflandırılırlar. Fakat bu katagoriler arasında açık bir geçiş yoktur. Yapılan araştırmalar bu geçişin belirlenmesinde henüz net bir sonucun elde edilmediğini göstermektedir. Bu konuda yapılmış çalışmalardan bir kısmı düşük hızlı darbeyi, hedefin rijitliğine, malzeme özelliklerine ve çarpan cismin kütle ve rijitliğine bağlı olarak 1 ila 10 m/s arasında değişen hızlar olarak tanımlamışlardır [1]. Düşük hızlı darbeye en basit örnek olarak kompozit malzeme üzerine (uçak kanadı gibi) imalat veya bakım esnasında kaza sonucu bir parçanın (takım aleti) düşmesi verilebilir. Düşük hızlı darbeler normal olarak çarpışma temas anında malzeme içyapısında deformasyon oluşturan darbelerdir. Bazen düşük hızlı darbe düşük enerjili darbe olarak ta tanımlanır. Düşük hızlı darbeye malzemenin içyapısında darbeye karşı cevap verebilmek için gerekli olan temas süresi yeterlidir ve sonuç olarak daha fazla enerji elastik olarak absorbe edilir. Bu nedenle hedefin dinamik yapısal cevabı çok büyük bir öneme sahiptir. Yüksek hızlı darbe tepkisi malzeme boyunca yayılan gerilme dalgası tarafından hakim olunur ki bu durumda malzeme darbeye karşı cevap verebilme zamanına sahip olamaz ve çok küçük bir bölgede hasar oluşur. Hasarları oluşturan darbe testleri genel olarak üç kategoride toplanmaktadır, bunlar; ağırlık düşürme testleri, sarkaç testleri (izod ve charpy) ve hava veya gaz silah (düşük hız veya balistik testler) testlerdir.

Düşük hızlı darbe testleri için şu anda piyasada ve bazı üniversitelerde Instron, Dynatup darbe test makineleri kullanılmaktadır. Bu makinelerde sabit ağırlıkta, farklı hızlarda darbe testleri değişik sıcaklık ortamlarında uygulanmaktadır (Şekil-1).

Tasarımını ve imalatını gerçekleştirdiğimiz darbe test cihazı ise maksimum 10m/s hız kriteri göz önüne alınarak numune üzerine farklı kuvvetler etkisi (çeki-çeki, bası-bası ve çeki-bası (kayma)) uygulama imkânı vermektedir. Ayrıca düşen ağırlık kütle değeri de değiştirilebilmektedir. Bunun yanında ileride yapılabilecek bir çalışma olarak malzeme sıcaklık şartını değiştirebilecek ek düzeneğinde montajına imkân sunmaktadır.