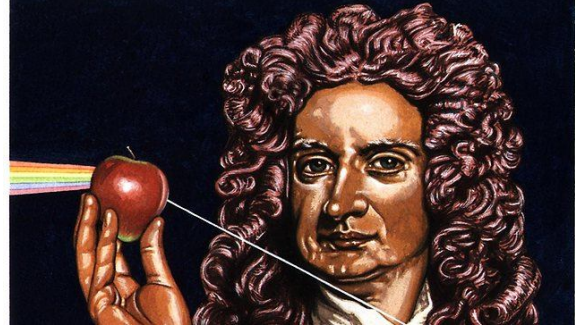


Newtonsal Olmayan Akışkanlar (Non-Newton Akışkanları)

Isaac NEWTON'un geçmişte bilimsel araştırmalarının sonucunda ortaya koyduğu bilgilerin sınırlılıkları zamanla ortaya çıktı. Zaten insanoğlunun ortaya koyduğu tüm bilimsel bilgiler mutlak değildir. Burada Newton kuralına uymayan bazı akışkanları inceleyeceğiz.



Klasik fizikte **Isaac NEWTON**'nun ismi sıklıkla geçer. Hatta ortaya koyduğu ilkeler klasik fizikte temeller içinde yer alır. Halen eğitim kurumlarımızda Newton'un yasaları ayrıntılı olarak işlenmektedir. Formülleri ile ilgili birçok test sorusu hazırlanmakta ve çözülmektedir.

Peki bu formül ve bilgilere zaman zaman uymayan Newtonsal olmayan alışkanlar nedir? Hangi şartlarda **viskoziteleri** (akışkanlıkları) değişiyor?



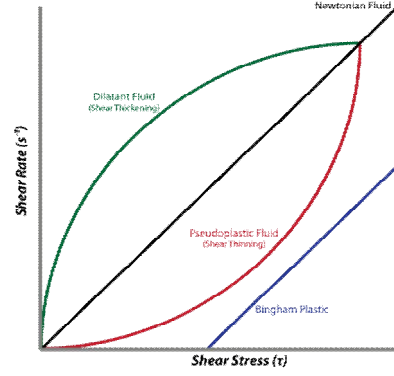
Darbeyle katılaştıran sıvılar, akamaz halden bir parmak gücüyle akar hale gelen karışımlar, bir anlık kayma gerilmesi değişimiyle akış hızı artan malzemeler çok ilgi çekicidir. Çevremizde, gündelik yaşamda hatta evimizde bu sıvılardan azda olsa bulunur. Newton'un viskozite kanununa uymayan akışkanlara Newtonsal olmayan akışkanlar veya Non-Newton akışkanlar denilir.

Malzeme biliminde ilgi çeken konulardan birisi de Newtonyen davranış göstermeyen bu akışkanlardır. Farklı etkilere karşı ilginç tepkiler ve beklenmedik davranışlar sergilerler. Örneğin nişasta solüsyonuna yumruk atıldığında sertleşip bir katı gibi davranması, normalde akmayan diş macununun biraz basınç ile akması bu duruma güzel örneklerdir.

Akışkanlar mekaniğinden kısaca bahsedecek olursak, akışkanlar kayma gerilmesi altında sürekli biçim değiştirerek akarlar. Bu akma kabiliyetinin sonucunda buldukları bölgenin veya kabın şeklini almaya çalışırlar. Bunlar durağan denge halinde kayma gerilmesine dayanamamanın sonucudur. Kısacası bir akışkan kayma gerilime uğradığı sürece akmaya devam eder. Akışkan karakteristiği basıncı tema alan **Pascal** yasasıdır. **Eğer Newton'un viskozite kanuna göz atacak olursak;**

$$\tau = \mu \frac{\partial u}{\partial y}$$

Kayma gerilmesi, viskozite ile kayma hızının çarpımına eşittir. Bu formülden şu özeti çıkarabiliriz: Sabit bir sıcaklıkta bir akışkan, uygulanan kayma gerilmesiyle doğru orantılı bir hızda şekil değiştirir. Hızlı bir kuvvet uygulanırsa akışkan özelliğini değiştirmez. Bu sıvılara **newton yasasına uygun akışkanlar** denir.



Zamana bağlı olmayan Non-Newtonian akışkanların Kayma Gerilimi - Kayma Hızı Eğrisi

Akışkanlar bu bağlamda 2 gruba ayrılır.

1- Nivtonsal ('Newton'sal)

2- Nivtonsal ('Newton'sal olmayan-Non Newton)

Non-Newton akışkanları alalım. Non-Newton akışkanların durumu farklıdır. Bu akışkanların viskozitesi, kaymanın hızına ve zamana göre değişebilir. Bu akışkanlar kendi arasında da sınıflandırılır. Bunlar;

a) Dilatant Akışkanlar

Bu akışkan tipinde ise kayma hızı arttıkça akışkanın viskozitesi artar. Nişasta solüsyonu buna çok iyi bir örnektir. Eğer evinizde mısır nişastasını su ile karıştırırsanız bırakılınca sıvı olan bu kıvamı karışım herhangi bir hızlı darbeye katılaştıran bir hal alır. Sporda koruma giysilerinde, motorsiklet koruma kasklarında kullanılırlar. Flubber gibi maddeler de bu grupta yer alırlar.



b) Pseudoplastikler

Bu akışkanlarda ise viskoziteye kayma hızı ile azalır. Yani bu maddenin direnci yer değiştirme arttıkça azalır. Örnek verecek olursak aklımıza boya gelir. Boya fırçada dururken akmaz iken duvara sürülürken rahatça duvara geçer. Ketçap da bu gruba girer.



c) Bingham Plastikler

Bu maddeler kayma hızı ile kayma gerilimleri lineer olmasına karşın, belli bir büyüklüğe kadar kayma gerilime karşı koyabilirler. Kısacası düşük bir gerilimde rijit bir özellik sergiler. Fakat yüksek gerilimde ise akışkan özelliğini gösterirler. Plastik kuvvet kalkınca eski haline dönemez. Örnek olarak diş macunu ve mayonez gelir.

► Zamana bağlı olarak viskozitesi değişen akışkanlar

Bu gruptakilerin viskozitesi ise gerilim altında kaldığı süre ile değişir. Örnek olarak bazı kayganlaştırıcılar sallandıkça incelir.

Non-Newton akışkanlarının ağır çekim görüntülerini yayınlanmış videolardan izleyebilirsiniz.



Kaynaklar:

- en.wikipedia.org
- princeton.edu