

Enstrumantal Bakış: “Primary Sensor: Orifice Plate_01”

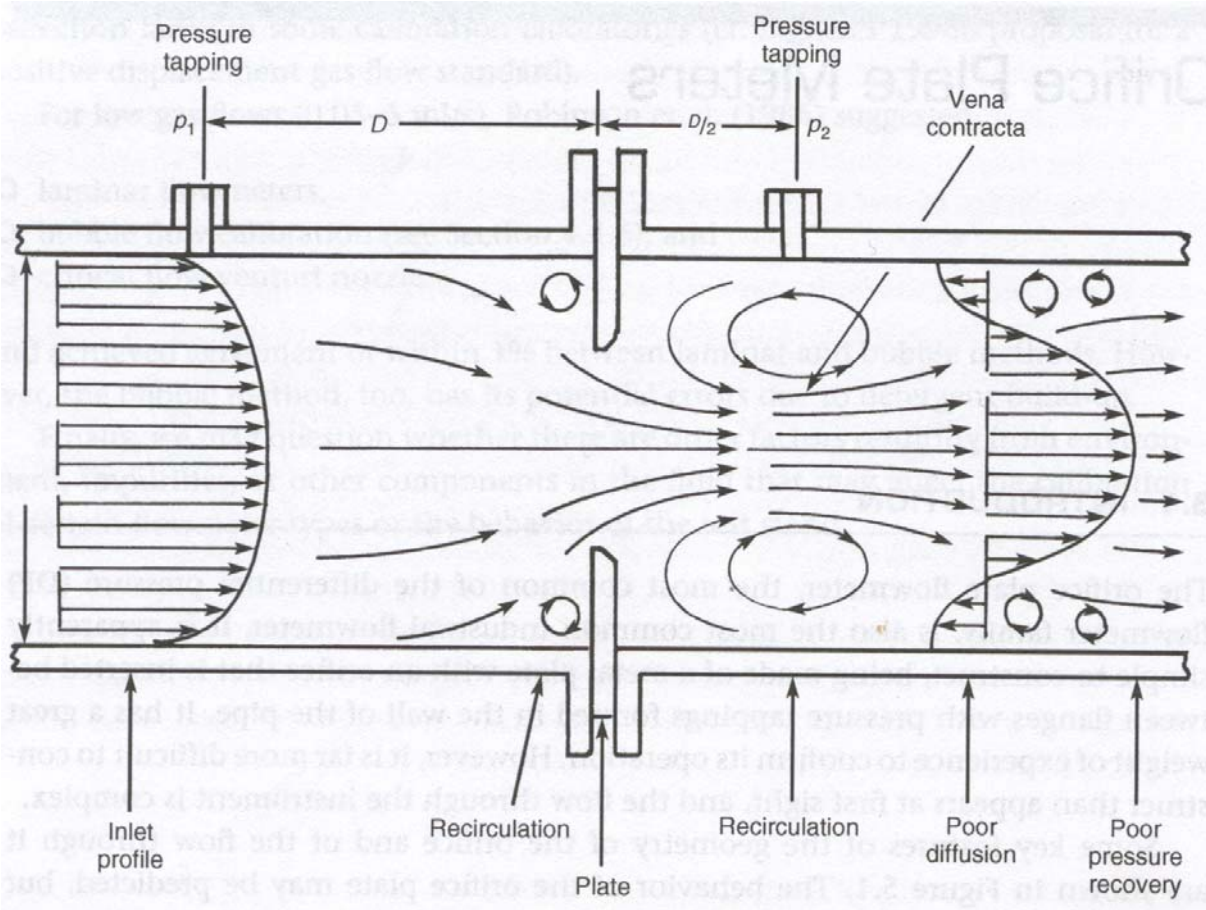
Erkek Arslan Arslan da Dişi Arslan Arslan değil mi

Aydın Tuncel

Tuncell Muhendislik Enstrumantasyon Ltd.

Tel:0216 372 51 75

Orifis plakası ile sıvı, gaz ve buhar debisi ölçüm “fark basınç oluşturma” esasına dayanır ki dizayn yapısı ayrı olmak ile beraber venturi tübü, savak,.. ile tamamen aynı grupta değerlendirilir “Eski Mısır”da sulama suyu ölçümlerinde benzer metodların kullanıldığına dair kanıtlar mevcut olup benzer usuller Roma’ya Eski Mısır’dan geçmiş olmalıdır. Mamafih bu methoda ait teorem 18.yüzyılda D.Bernoulli(1700-1782) tarafından geliştirilmiş olup, Venturi kendi adı ile akıştüpü üzerine çalışmalarını yayınlamıştır. Bu ailede ki ölçüm cihazları klasik fizik kabullerinden bir madde ne yok edilebilir ne var edilebilir dolayısı ile boru içinde aynı kütle aynı noktadan geçmelidir esasına göre “süreklilik denklemini” dayanır.



Şekil 1.Orifis plakasında geometri ve akış davranışı

$$\text{Kütle akış} = q_m = \rho q_v = \rho V A$$

Buna göre borunun farklı iki noktası için

$$\rho_1 V_1 A_1 = \rho_2 V_2 A_2$$

olacaktır. Buna göre sıkışmaz ve vizkoz olmayan boruda bir kesit daraltılmasına bağıntıyı uyguladığımızda

$$v_1 = (A_2/A_1)v_2$$

olacaktır ki bu akış hızının artması ve basınç düşümü olacaktır.

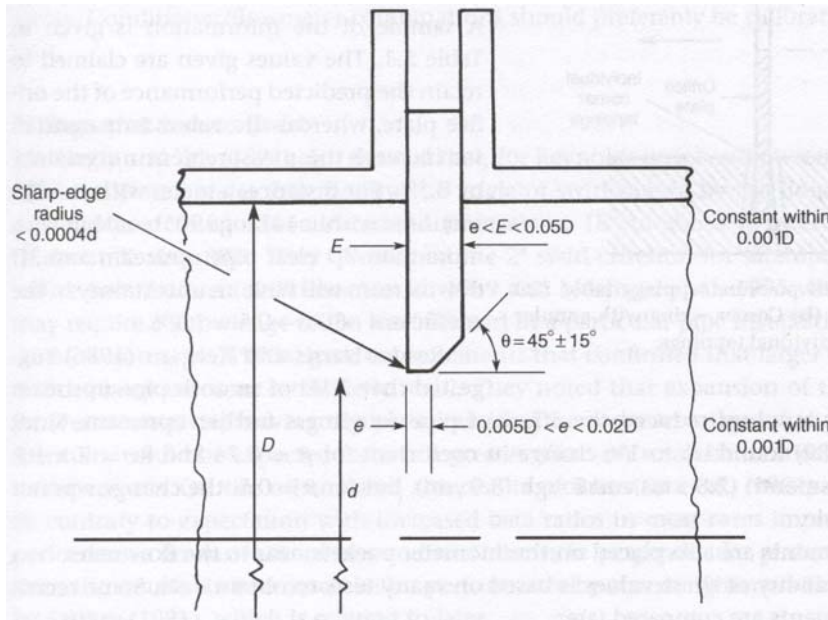
Orifis plakası için denklemleri **basite indirgeysek**

$$v = k\sqrt{h/\rho},$$

$$Q = kA\sqrt{h/\rho},$$

$$W = kA\sqrt{h\rho},$$

olmak üzere v ; hız, Q ; hacimsel akış hızı, W ; kütle akışı, A boru kesit alanı, h ; ölçüm noktaları arasında ki basınç farkı, ρ ; akışkanın yoğunluğu ve k ise dizayna ait sabittir.



Şekil 2 Orifis plakası geometrisi

Açıkça görüldüğü gibi akışkan hızı veya debi ile oluşan fark-basıncı doğrusal değil fakat karekök ile orantılıdır ve bu nedenle düşük çalışma aralığı (3:1) orifisin kendisinden değil ama daha çok fark basıncı ölçecek karekök alıcı özelliğe sahip olması gerekli DP transmitter'den kaynaklanır. Çünkü örneğin debi 10 kat değiştiğinde buna karşı gelen fark basıncı değişimi 100 kat, debi 20 kat değiştiğinde buna karşı gelen fark-basınç değişimi 400 kat olacaktır. Ancak bu problem ikinci ve hatta üçüncü bir fark-basınç transmitteri aynı orifis üzerine paralel bağlayarak ve DSC üzerinde gerekli anahtarlamayı yaparak veya

farklı debiler için -aynı hatta basınç kayıplarını göze alarak- farklı çaplarda ki orifisler monte ederek telafi edilebilir. Bu tip düzenlemelerin yapılmadığı ölçüm sistemi ise 3:1 oranının altında ki akışlarda **önemli ölçüm hatalarına** sebep olacaktır.

Orifis korozyona veya kaplamaya sebep olmayacak temiz sıvı ve gazlar ile daha çok buhar ölçümü için endüstride yaygın olarak kullanılır. Proses şartlarının iyi belirlenmesi kadar, bir orifis plakasını üzerinde ki mühendislik ve **İŞÇİLİK** de çok çok önemlidir; zira ölçümde karşılaşılan hatalar boru çaplarına göre uygun dizayn edilmemiş plaka kalınlığından deşarj tarafında ki sivri ucun pahlanması, çapaklara veya deşarj katsayısının hesabına, genişleme katsayısına kadar uzayıp gider. Doğru seçilmiş ve uygun imal edilmiş bir plaka %2..%5 FS arasında bir doğruluk elde edilebilmesine karşın son derece basit bir sensör olarak algılanır ki bu doğru değildir. Şekil2 de d; orifis delik çapı, D; boru iç çapı, E; orifis plakası kalınlığı, e; orifis kalınlığı olmak üzere

$$\beta=d/D;$$

orifis iç çapının boru iç çapına oranı olup orifis hesabında $\beta < 0,7$ ve $\beta > 0,2$ olması gereklidir ve debiye göre basınç kaybı oluşturulmasında esastır. Diğer yandan orifis Reynolds sayısının minimum akışta 30.000'in üzerinde olduğu akışlar için tercih edilmelidir, çünkü Reynolds sayısı düştükçe orifis giriş-çıkış musluklarında ki STATİK basınç(pressure head: basma yüksekliği) akışa karşı gelen fark basıncı temsil etmeyecektir.

Sekonder elemanlar olarak adlandırılan basınç bağlantıları, musluklar, D/P transmitter, kondens kabı,...bağlantıları lokasyonu önemlidir. Özellikle pistonlu kompresör ve pompaların veya sistem nedeni ile meydana gelecek akış dalgalanmalarına D/P transmitterin vereceği cevap önemlidir. Gaz ölçümlerinde kondense mani olmak gerekirken, buhar ölçümlerinde kondens kabı kullanılması zaruridir. Dış ortam sıcaklığının düşmesi ile donmaya karşı tedbir alınmalıdır. Gaz koroziye ise transmitter seal'li olmalıdır. Basınç bağlantısı muslukların konumu orifis çeşitlerine göre değişir. Transmitter 1..6ay periyotlar ile kalibre edilmelidir. Transmitteri hattan kolaylıkla sökülebilmesi ve takılabilmesi için 3-yollu manifold önerilir.

DN50...DN300 arası orifis plakası fiyatları 150...750\$ arasında değişirken, uygun dp transmitter fiyatları ise 600...1500\$ arasındadır.

Ayrıntılı bilgi için firmamıza başvurabilirsiniz.

TUNCELL Mühendislik Enstrümantasyon Ltd.
Inonu Cd. Sumko Sitesi J1 D.2 Kozyatagi-Istanbul
Tel: 0216 372 51 75 Fax: 0216 445 23 44
e-mail: tuncell@superonline.com
website: www.tuncell.com

ALWAYS Better(Her Zaman Daha İyiye, Birlikte)