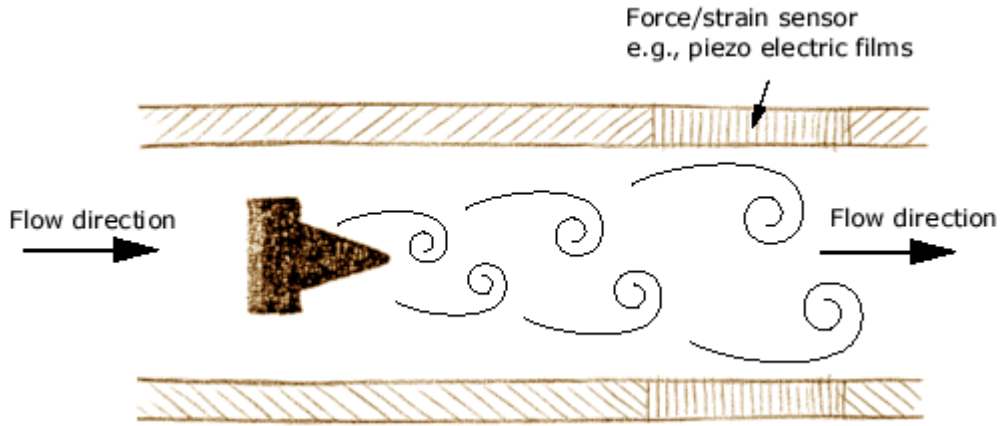


My Name Is Flow: “Benim Adım Sel”

VORTEX I.O. Flowmeter

Aydın Tuncel

Tuncell Muhendislik Enstrumantasyon Ltd.



Şekil 1

Latince’de Vert/ex(Vortex)-Verticis: çevrinti, girdap, anafor; kasırga, hortum. Rusça’da **Vıdıvarot**(girdap), **Vıdıvaçkı**(su pompalama istasyonu), **Vıdapat**(şelale), **Vıdıpratov**(terkoz), **Vıdarot**(hidrojen),..., **Vıdımistıy**(sulu), **Vada**(su, bu da İngilizce’de water’ın okunuşu). Prof. Ahmet Halet Taşpınar’ın Teknik İngilizce Sözlüğü’nde Vortex; dolab göbeği, çevrinti dolab göbeği, aylanma, girdap göbeği. Orhan Hançerlioğlu’nun Türk Dili Sözlüğü’nde “aylanma” yok ama aylanmak; gezmek, dönüp dolaşıp aynı yere gelmek olarak veriliyor. **Ferit Devellioğlu’nun Osmanlı’ca Türkçe Ansiklopedik Lugatı’nda** ; 1.suların döndüğü ve çukurlaştığı yer, anafor, çevrinti, burgaç.[rüzgarın da yaptığı çevrintiye “girdap” denilir]. 2.tehlikeli yer. Girdab-ı bela; bela girdabı. Girda-gird; çepeçevre, firdolayı. Gird-alud; toza bulanmış. Gird-bad; dönerek çevrinti ile esen şiddetli rüzgar, kasırga, tulumba, hortum. Arapça’da “**vaha**”(Vahat: Va-ha-t, **Va:su**, **Ha: ilah**, **T:Vermek**, Vahat:Allahın verdiği çöl ortasında suyu ve yeşilliği olan yer, o halde Water(vo’tır, Vertex’in Ve’si> **Vortex’in Vo’sı su demek Tex ise Textum(tekstil de buradan gelir) kıvrım yapmak**, dokumak, yapmak, manasında Vortex bu durumda **su’yun kıvrımı demektir**) ile aynı kökten. ” Peki Araplar neden suyun kökü Va ile değilde rüzgarı çağrıştıran girdap(Farisi) ile terimlemişler. Herhalde çöl rüzgarları, ikincisi Arapça’nın Aristo ile yükselişe geçişi X. yüzyıl olmalıdır(bu arada X iki tane beşparmak elin baş parmakların çapraz tutulması hasıl olan şekil, V ise bir elin baş parmağı ile işaret parmağının açılması ile hasıl olan şekil, her ne ise).

Yakıt ve havanın düşük basınç kaybı ile kısa mesafelerde karışımının sağlanmasını gerektiren yanma sistemlerinde bir ventürü tüpünün boğumunda havanın hızının artması(Bernolli denklemi) basıncın inject(or) edilen yakıt kabının basıncının altına düşmesi ile yakıt boğumda havaya inject olur, ventürü çıkışında ki girdap ile istenilen karışımın daha kısa sürede gerçekleşeceği düşünülebilir.

Avrupalı üreticilerin kataloglarında Vortex Flowmeter, Kuzey Amerikalı üreticilerin kataloglarında Vortex Shedding Flowmeter olarak isimlendirilen tip hikaye doğru ise Von Karman'ın balık avında ilk tespiti ve daha sonra formülasyonu ile geliyor. Fluid rotation diye tabir edilebilir Vortex, örneğin küllükte yanmaya bırakılan sigara dumanında, banyo küvetinde dikkat edildiğinde görülebilir.

- 1-)Su dağlardan denizlere doğru hareket eder, yüksek potansiyelden düşük potansiyele.
- 2-)Borunun içinde drag diye tabir edilen ve doğrultusu moleküllerin hareketine koşut olan ve yoğunluk(sıkıştırılabilirlik), HIZ(velocity pressure energy), vizkozite değerlerine bağlı bir kuvvet doğar.
- 3-)Borunun içine sabitlenen bir O küre veya T şeklinde ki bir engel, **vortis indükleyen bir osilatör** vazifesi görecektir.

O veya T engelinin arkasında düşük enerji bölgesi olacağı aşıkardır. Daralan bölgeden hızlanarak geçen akışkan "shear layer"leri şayet çok yüksek vizkozitede(bal) veya çok düşük yoğunlukta(ve çok düşük basınçta , Hidrojen) değiller ise rotasyonel bir hareket yapmaktadırlar. Şayet bir şekilde meydana gelen vortisleri sayabilme imkanımız olursa $w(T'nin\ impact\ yüzey\ genişliği)/D(iameter\ of\ pipe)$ oranına bağlı olarak Reynolds sayısının 10.000....10.000.000 aralığında başka bir ifade ile 1000:1 oranında ki min.-max. aralığında akışı ölçebiliriz. 10^4 değerinin altında linerite bozulur ve bu enstrumanın low frequency cut off değeri olarak adlandırılır ki enstruman literatüründe ki low flow cut off (zero-4mA) değeri ile karıştırılmamalıdır. 10^7 değerine denk gelen hızlarda ise artık işitilebilir ses duyulmaya başlanır. Neden bine bir oranında ki akışı ölçemediğimiz ise metodunda saklıdır. Akışın birim miktarının yarattığı vortisleri nasıl ölçebiliriz? Birincisi vortislerin yaptığı basınç değişimlerini bir non-wetted piezoelectric transducer ile T'nin arkasına yerleştirilecek çubuk(bar) titreşim sayısı ile veya akışın empedansının bir ultrasonik transducer ile değişimini ölçerek. O halde yaygın olarak kullanılan piezoelektrik transducer metodunda transducerin çalışma aralığı vortislerin geniş liner aralığında ölçümü sınırlandıran etkenlerden önemlisi diye düşünebiliriz, nedenlerden diğeri ise yüksek hızlarda mesela vana açılıp kapandığında oluşacak şok momentum olmalıdır.

Skor	Faz	Durum
	Gaz	Temiz
		Kirli
	Sıvı	Temiz
	Buhar	Doymuş
		Superheated
	Sıvı	Corrosive
		Kirli

: Recommended

: Limited applicability

Vortex Induced Oscillatory Flowmeter buhar, gaz ve sıvıların ölçülmesinde eşsizdir. Değişen proses koşullarına ait K faktörü toplam 10 saniye sürecek bir çalışma ile software'e girilir. Bu sebeb ile örneğin üretilen buhar miktarını ölçmede basınç transmitteri ve Pt100 ve Mass flow Calculator'e ihtiyaç yoktur, örneğin buhar, basınç regülatörü(16bar'dan 7-8bar'a) arıza zamanlarında bypass hattından geçirildiğinde operatör RS232/RS485 bağlantı ile PC üzerinden K faktörünü 16bar'a ait parametresini girebilir. Diğer buhar ve gaz flowmeterlerinin tümünde olduğu gibi dikkat edilecek husus minimum flow'un ne olacaktır. Örneğin orifice plate bu minimum flow'un altında 1000% hata ile ölçerken Vortex'de software bu hatayı kesilim frekansı ile önler. Dolayısı ile ölçülen flow 36:1 oranında ve %0,5 of rate doğrulukta olacaktır. Vortex aynı zamanda kg veya ton olarak değer gösterebilmekte ve buna göre çıkış sinyali verebilmektedir.

Vortex I.O Flowmeter örneğin buzdolabı kasalarının veya otomobile ön tablası, veya pet şişirmede kullanılabilir mi? Vortex I.O.F kısa sürede gerçekleşen şişirme proseslerinde kullanılmamalı. Çünkü Reynolds 10.000 sayısının altında ki değerlerde flowmeter flow olsa bile 0 ölçer. Bu durumda selonoid valf açıldığında hemen R **10.000** değerinin üzerine çıkamayacak ve kapandığında R hemen **0** değerine düşmeyecektir, dolayısı ile açılış ve kapanışta ölçülemeyen miktar olacaktır. Ancak Vortex I.O.F örneğin kola ve gazoz prosesinde ana boruda ki flow miktarına göre CO2 gazı kütleli olarak in-line blending yapılmasında kullanılabilir(100% emin olmak için ziyaret gerekecektir).

Vortex (I.O.) Flowmetremiz vardır.

Note: "Aşağıda ki sayfada örnek bir çalışma mevcut olup, detay açıklama ve formülasyon konu ile ilgili sonra ki teknik yazımızda sunulacaktır. Örnekte Flowmeter minimumu 164,91 kg/h tir. Buhar ve gazların boruda ki hızının 25m/s olarak projelendirildiği düşünülürse müşterinin maksimumu 25m/s'nin biraz altında, 23,67m/s olduğu görülecektir."

3" buhar @6 barg

(Insertion) LPIV	0
(Inline) WV/FWV	1
	0
	0
	0

SERIAL NUMBER----- 0

WHAT IS THE FLUID

STEAM-----	1
GAS-----	0
LIQUID-----	0

**SELECTED FLOWING
DENSITY IS--**

0	ENTER ZERO
0	ENTER ZERO

WHAT IS NOMINAL LINE SIZE (inches)	3	
WHAT IS THE SCHED. NO.---	40	
WHAT IS THE PRESSURE barG---	6	
T SATURATION ADJUSTMENT---	0	
WHAT IS THE MIN. FLOW----	350	kg/hr
WHAT IS MAX FLOW-----	1500	kg/hr
K-FACTOR "INSERTION" pls/meter.--	18,3	
K-FACTOR "IN LINE" pls/m3 -	2708,6	
PRESSURE DROP (barG)	0,024	

DENSITY IS 3,6831 kg/m3

AREA 0,00477 m2

PIPE ID 3,0680 inches

METER MIN. IS 164,91 kg/hr

METER MAX. IS 4829,12 kg/hr

METER

TURNDOWN IS 29,3 TO 1

CUSTOMER

TURNDOWN IS 4,3 TO 1

FREQ. MAX. 305,77 PLS/SEC

FREQ. MIN. 71,35 PLS/SEC

SCALING FACTOR 733,85 pulse/kg

CUSTOMER VMIN. 5,52 m/s. MIN.

CUSTOMER VMAX. 23,67 m/s. MAX.

Actual m3/hr MIN. 94,82

Actual m3/hr MAX. 406,39

TRANSMITTER' S.F. 735706,90

* Nm3/h referenced @ 15C, 0
barG

(vm2.3i)