Su ve İçecek Üretiminde Basınçlı Hava Kalitesi

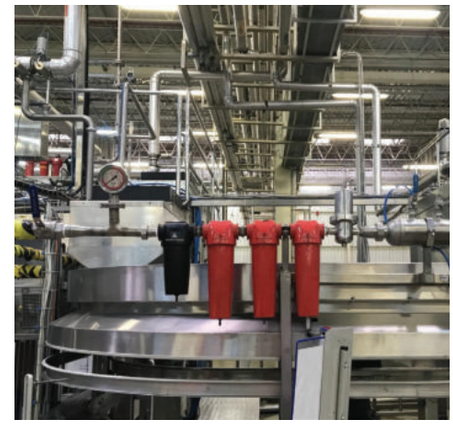
Metin ÇELİK - Gıda ve İlaç Uygulamaları Satış Sorumlusu / DHE Endüstriyel Basınçlı Hava ve Gaz Çözümleri San. Tic. Ltd. Şti.

Teknolojinin üretime hız katması ile tüm proseslerde olduğu gibi şişeleme hızları da gözlerimizin takip edemeyeceği noktalara ulaşmıştır. Öyle ki 90 bin adet/saat kapasiteli 0,5'lt'lik PET üretim hatları yıllardır ülkemizde de kullanılmaktadır. Saatte 90 bin şişe demek; dakikada 1500 veya saniyede 25 yeni şişe anlamına geliyor. Normal bir insan saniyede 1 adım atar, neredeyse 5 saniyede 3 kez nefes alıp verir veya bir kez gözümüzü kırparız. Tek bir PET şişirme hattı bu denli hızlı ve daha az operatör ile çalışabiliyorken ve tüm firmalara bir gün için eşit olarak sadece 24 saatlik süre tanınmışken saatte 5 bin veya 7 bin şişe üretebilen hatların bu son teknoloji ile donatılmış hızlı hatlarla rekabet etmesi günümüzde neredeyse imkânsızdır.

Şişeleme makinelerinin kapasitelerinin artışı doğal olarak (25 ila 40 bar) şişirme ve enstrüman (6-9 bar) hava ihtiyaçlarını niceliksel olarak arttırdığı gibi niteliksel olarak da daha kaliteli ve hassas hava ihtiyacını doğurmuştur. Saniyede 25 şişe üretilirken yüzlerce valf, silindir ve piston aynı hızda çalışmak zorundadır. Bu enstrümanlara gelen basınçlı havanın kalitesi tüm üretim makinelerinin kesintisiz çalışabilmesi için olmazsa olmaz bir şarttır. Basınçlı hava kalitesi, ISO 8573-1:2010 standardınca tablodaki gibi tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma, basınçlı havanın içerdiği kontaminasyonları; partikül boyutu ve sayısına, su miktarına ve yağ miktarına göre 3 ayrı başlık ve 9 kirlilik derecesi altında değerlendirmektedir.

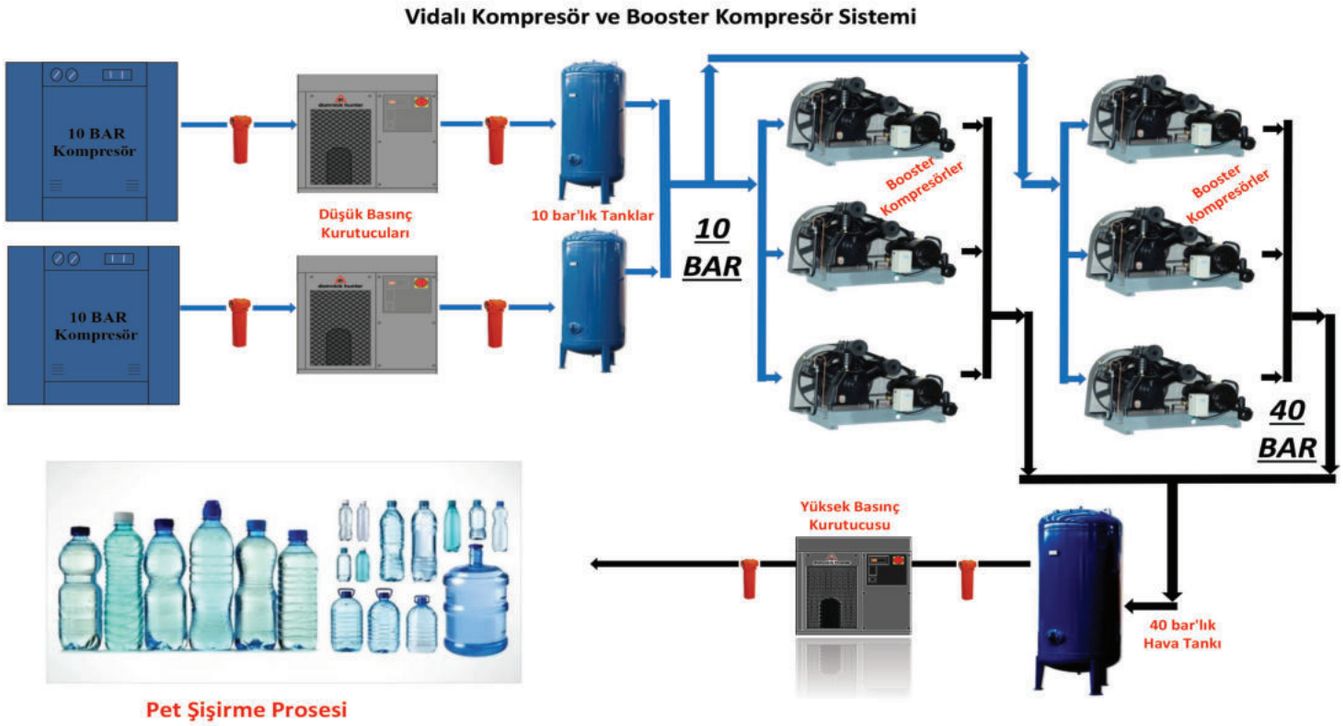
Aşağıdaki tabloya göre örneğin; Class 1.4.2 şunu ifade etmektedir: Her 1 m^3 havada kalan partikül miktarı açısından 1. kalite, kalan su buharı açısından +3 ºC çiğlenme sıcaklığı ile 4. kalite, her 1 m^3 havada kalan yağ miktarı açısından 2. kalite).

PET, cam, teneke kutu veya karton ambalaja dolum yapan hatlarda üreticiler genellikle kullanmış olduğu pnömatik ekipmanların asgari taleplerine göre kurutucu ve filtrasyon ekipmanı belirlemektedir. Bazı Avrupalı üreticiler şartlandırma ekipmanlarını standart olarak sistem ile birlikte temin ederken, bazı üreticiler ise yukarıdaki standarda göre belirli bir kalitede basınçlı hava sağlanmasını üreticilerden talep etmektedirler. Pazarlık sürecinde ihmal edilen veya ucuz çözümlerle temin edilen bu husus daha sonra yoğun yaz sezonunda çok ciddi üretim kayıplarına neden olmaktadır.



Diğer taraftan orta basınç olarak isimlendirilen 40 bar'lık şişirme havasındaki riskler maalesef üretim duruşları ya da arızalardan çok daha büyük ve geri dönülemez boyuttadır.

ISO8573-1: 2010 SINIFI	Katı Partikül				Su(Nem)		Yağ
	Maksimum partikül sayısı / m^3			Aerosol Konsantrasyonu mg/m^3	Basınçlı Çiğlenme Sıcaklığı	Sıvı g/m^3	Toplam Yağ (aerosol likit ve buhar)
	0.1 - 0.5 mikron	0.5 - 1 mikron	1 - 5 mikron				mg/m^3
0	Ekipman üreticisi veya müşteri tarafından belirlenen Sınıf 1 'den daha sıkı standartlar						
1	≤ 20,000	≤ 400	≤ 10	-	≤ -70°C	-	0,01
2	≤ 400,000	≤ 6,000	≤ 100	-	≤ -40°C	-	0,1
3	-	≤ 90,000	≤ 1,000	-	≤ -20°C	-	1
4	-	-	≤ 10,000	-	≤ +3°C	-	5
5	-	-	≤ 100,000	-	≤ +7°C	-	-
6	-	-	-	≤ 5	≤ +10°C	-	-
7	-	-	-	5-10	-	≤ 0.5	-
8	-	-	-	-	-	0.5-5	-
9	-	-	-	-	-	5-10	-
X	-	-	-	>10	-	> 10	> 10



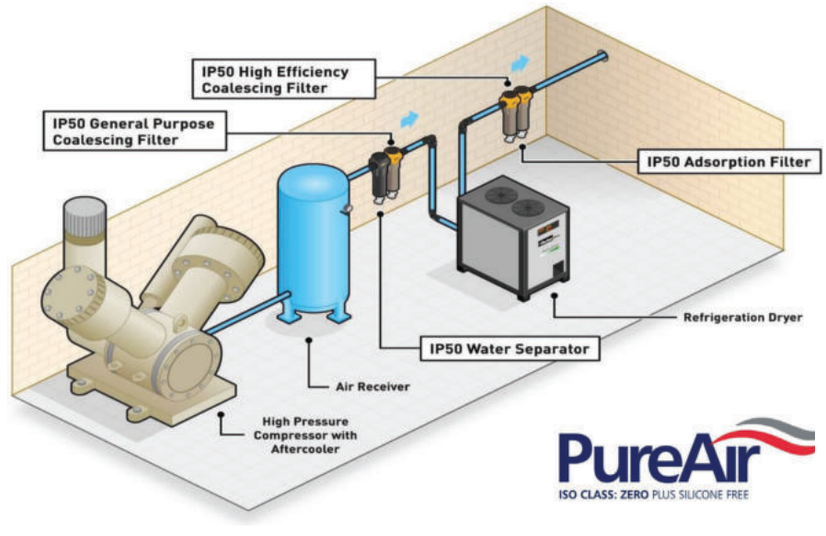
Pet Şişirme Prosesi

Standart olarak firmaların temin ettiği preformlar şişeye dönüşürken kullanılan basınçlı hava teknolojik olarak birbirinden tamamen farklı iki metod ile beslenebilmektedir.

Vidalı Kompresör + Booster Sistemi

İlk yatırım maliyeti açısından çok daha avantajlı olan ilk seçenekte; vidalı kompresörler ile önce 10 bar'lık hava elde edilir ve akabinde basıncı 10 bar'dan 40 bar'a çıkarmak için hava soğutmalı pistonlu tip boosterlar kullanılır. Bu sistemde kullanılan vidalı ve pistonlu kompresörler sıkıştırma sırasında oluşan ısıyı uzaklaştırmak için mineral veya sentetik makine yağı kullanmak zorundadırlar. Her ne kadar iyi bir filtasyondan geçirilmiş olsa dahi yağ seperatörlerinde oluşabilecek bir aksaklık maalesef şişenin içerisine kadar yürüyebilir ve fark edilmezse üretici açısından büyük prestij kayıplarına neden olabilir. Boosterların kapasiteleri genellikle içecek sektörünün ihtiyaçlarına tek bir üniteyle cevap veremeyecek kadar küçük olduğu için çoğunlukla çoklu kompresör kurulumları (kaskat) yapılmaktadır. Sırasıyla vidalı kompresör, düşük basınç hava tankı, düşük basınç kurutucu ve filtreleri, booster, yüksek basınç hava tankı, yüksek basınçlı hava kurutucu ve filtre dizilimi çoklu booster sistemi ile çalıştırıldığında bazen onlarca ayrı ekipmanı sorunsuz senkronize çalıştırmak ve bu ekipmanların bakım periyotlarını takip etmek gerekiyor. Kurulu güç itibariyle yaklaşık 7,5 ile 55 kW ve kapasite itibariyle yalnızca 110 ile 1000 m^3/saat arasında basınçlı hava üretebilen modeller mevcuttur.

Yağsız Kompresör Sistemi

Diğer seçenekte ise hava tek bir kompresörde atmosferden emilerek 2 veya 3 silindirde kademeli olarak sıkıştırılmak suretiyle 40 bar basınca ulaştırılır. Bu çözümde basınçlı havanın ısısı suyun etkin ısı iletkenliğinden faydalanılarak soğutma kuleleri yardımıyla piston cidarlarında soğutulmaktadır. Daha da önemlisi basınçlandırma bölmesi ile yağlanmak zorunda olan krank mili ve diğer aksamlar birbirinden bağımsız çalışmaktadır. Dolayısıyla bu tip kompresörlerde havaya yağ bulaşma riski sıfırdır ve ISO8573-1 Class 0 olarak isimlendirilirler. Kurulu güç itibariyle 90 ile 550 kW ve kapasite itibariyle 500 ile 3200 m^3/saat arasında basınçlı hava üretebilen modeller mevcuttur. Yağsız kompresörlerin booster sistemlerine göre enerji giderleri %20-35 arasında daha düşüktür ve ayrıca bakım periyotları daha seyrektir. Doğal olarak kapladığı yer ve ekipman sayısı açısından dezavantajlıdır.

Deneyimli kadrosu ve uzman personeli ile DHE Endüstriyel'in temsilciliğini yaptığı Parker&Domnickhunter, Zander ve Hiross'un basınçlı hava şartlandırma sektöründeki 50 yılı aşkın birikimi ile geliştirdiği soğutuculu kurutucu, adsorbsiyonlu (kimyasal) kurutucu, partikül/aeresol ve aktif karbon filtreleri, kondens tahliye cihazları ile her biri 100 yılı aşkın kompresör geçmişi olan Gardner Denver & Compair ve Belliss Morcom kompresörlerle içecek sektörünün A'dan Z'ye tüm ihtiyaçlarına cevap verebilmektedir.