**TRANSPORT TEKNİĞİ**

**5.2. Pnömatik Götürücülerde Mühendislik Hesaplamaları**

Yığın materyal taşıyan bir pnömatik götürücü; kapasiteye, iletim uzunluğuna ve borunun konturuna (yörünge diyagramı) bağlı olarak tasarlanır. Tasarımda belirlenmesi gereken en önemli parametreler hava tüketimi, hava basıncı ve götürücü borusunun iç çapıdır. Bu temel parametrelerle birlikte, ikinci derecede parametrelerinde belirlenmesi gerekir. Bunlar; indirgenmiş götürücü uzunluğu, karışımın ağırlık yığılması, materyal parçacıklarının kaldırma hızı ve borudaki hava akımının hızıdır.

**İndirgenmiş iletim uzunluğunun hesaplanması:** Bu uzunluk, götürücü borusunun geometrik uzunluğu ile eşdeğer uzunluklarının toplamından oluşur.

Lind = ƩLyat + ƩLdüş + ƩLeşd d + ƩLeşd v (m)

Bu eşitlikte;

ƩLyat =Yatay bölümlerin uzunluklarının toplamı (m)

ƩLdüş  = Düşey bölümlerin uzunluklarının toplamı (m)

ƩLeşd d =Dirseklerin toplam eşdeğer uzunlukları (m)

ƩLeşd v = Vanaların toplam eşdeğer uzunlukları (m)

90o lik dirseklerin oluşturduğu eşdeğer uzunluk (m) aşağıda verilmiştir. Burada, Ro, dirseklerin eğrilik yarıçapı, db ise, boru iç çapıdır.

Dirsekler için eşdeğer uzunluklar;

Materyal Ro / db  oranına göre eşdeğer uzunluklar

 4 6 10 20

Pudra 4… 8 5…10 6…10 8…10

Homojen taneli 8…10 12…16 16…20

Küçük parçalı 28…35 38…45

İri parçalı 60…80 70…90

Kullanım alanı yaygın iki yollu yol değiştirme vanaları için eşdeğer uzunluk pudra materyallerde 8 m olarak alınabilir.

**Götürücü hava akımı hızının hesaplanması :** Hava akımıyla götürülecek yük parçacıklarının özelliği, belirli oranda vk kaldırma hızı yani, parçacığın ağırlığını dengelemeye yeterli, kaldırma kuvvetini oluşturan hava akımı hızı tarafından belirlenir.

Yük boyutları ve özgül ağırlığı arttıkça, kaldırma hızı artmakata, hava yoğunluğu ise düşmektedir.

Vk = K. (γ.a’ / γhava ) ½ (m/s)

Bu eşitlikte ;

γy : Yük parçacığının özgül ağırlığı (t/m3)

γhava : Havanın özgül ağırlığı (t/m3)

a’ : Yük parçacığının boyutu (m)

K : Yük parçacığının biçimine, boyutlarına ve yüzeyine bağlı bir katsayı dır.

Bu katsayı küresel parçacıklar için K = 10…170 gibi geniş sınırlar arasında değişir. Küçük parçacık çapı için küçük değerler alınır.

Havanın atmosfer basıncındaki özgül ağırlığı γhava = 1,2 kg/m3 olmaktadır. Yüksek basınçlı sistemler için γhava = 1,6…2 kg/m3, vakumlu sistemlerde ise, γhava = 0,8…0,95 kg/m3 arasında alınır.

Atmosfere yakın basınçtaki bir boru bölümünde, yani bir basınçlı götürücünün boşaltma ya da vakumlu götürücünün emme ağzında γhava = sabit = 1 kg/m3 iken, gerekli hava hızı aşağıdaki eşitlikle hesaplanır;

vhava = α (γy)1/2 + B. L2ind (m/s)

Bu eşitlikte;

α : Yük parçacıklarına bağlı ve onların boyutlarıyla artan katsayı

γy : Yük parçacıklarının özgül ağırlığı (t/m3)

B : (2…5).10-5 eşit katsayı. Kuru pudra materyaller için küçük değerler alınır.

**Karışımın ağırlık yığılmasının hesaplanması :** Hava ile materyal karışımının ağırlık yığılması (konsantrasyonu);

μ = Q / 3,6 . γhava. Vhava kg materyal / kg hava

Bu eşitlikte ;

Q = Sistemin kapasitesi (ton/saat)

γhava  = Havanın özgül ağırlığı (kg/m3)

Vhava = Hava tüketim miktarı (m3/s)

**Hava tüketiminin (debisinin) ve iletim borusu iç çapının hesaplanması:**

Gerekli hava tüketimi;

Vhava  = Q / 3,6 . γhava . μ = (π. db2 / 4) . vhava

Boru iç çapı,

db  = ( 4.Vhava / π. vhava ) (m)

db teorik çap belirlendikten sonra, buna en yakın standart boru çapı seçilir.