

FAN KANUNLARI

Mevcut bir fanın fiziksel ölçülerini de i tirmeden, devrini de i tirdi imizde aynı fanın debi, basınç, güç, verim ve ses seviyesindeki de i imleri gösteren denklemler *fan kanunları* olarak adlandırılır.

A a ıdaki örne i hep birlikte inceleyecek olursak debi, basınç, güç, verim ve ses seviyesi arasındaki ili kiyi görebiliriz.

Devir sayısındaki de i im örnek olarak, motor hızı dü ük devirde 1440 devir/dakika (4 kutuplu motor), yüksek devirde 2880 devir/dakika (2 kutuplu motor) olarak alınmı tır.

1. Fanın debisi (Q), devir sayısındaki (N) de i im oranıyla do ru orantılı olarak de i ir.

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{Q_2}{Q_1} \quad \frac{2880}{1440} = \frac{Q_2}{Q_1} \quad Q_2 = 2 \cdot Q_1$$

Devir sayısı iki kat arttı nda, fanın debisi iki kat artar.

2. Basınç(P), devir sayısındaki de i imin karesiyle do ru orantılı olarak de i ir.

$$\left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 = \frac{P_2}{P_1} \quad \left(\frac{2880}{1440}\right)^2 = \frac{P_2}{P_1} \quad P_2 = 4 \cdot P_1$$

Devir sayısı iki kat arttı nda, fanın basıncı dört kat artar.

3. Güç(W), devir sayısındaki de i imin küpüyle do ru orantılı olarak de i ir.

$$\left(\frac{N_2}{N_1}\right)^3 = \frac{W_2}{W_1} \quad \left(\frac{2880}{1440}\right)^3 = \frac{W_2}{W_1} \quad W_2 = 8 \cdot W_1$$

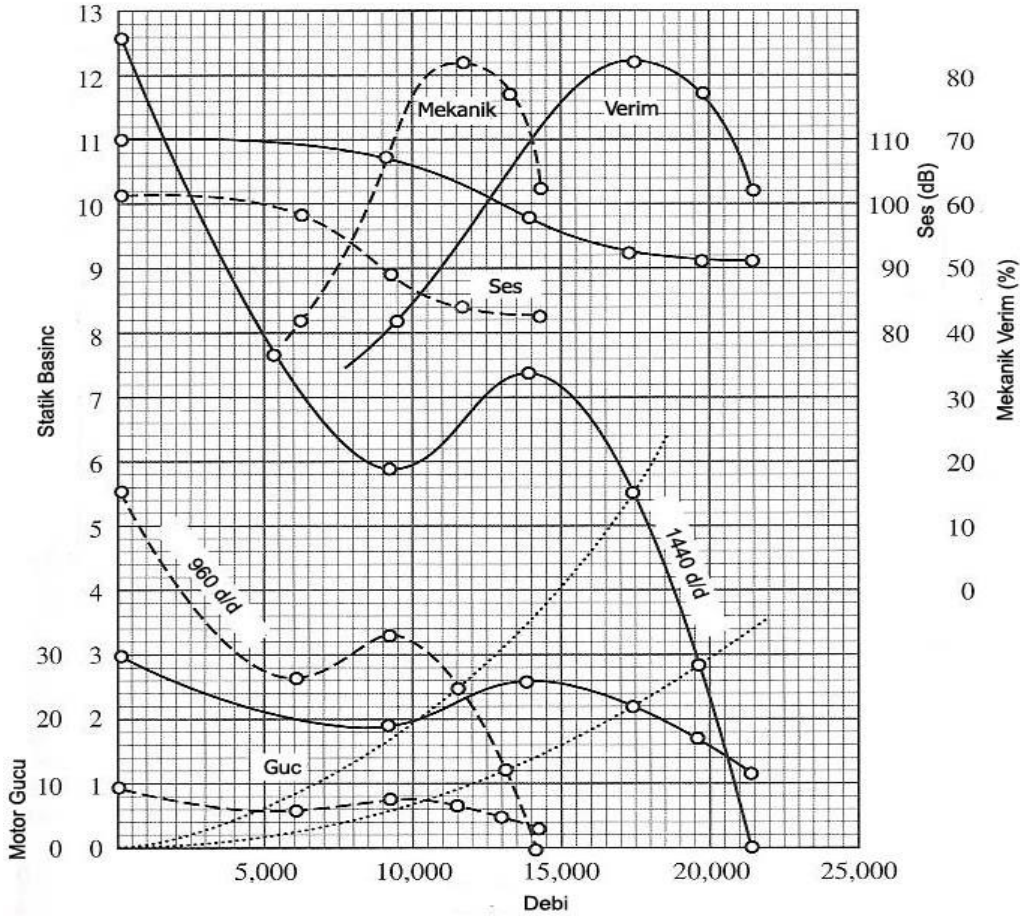
Devir sayısı iki kat arttı nda, fan tahrik gücü sekiz kat artar.

4. Verim (η), devir sayısının de i mesiyle de i mez aynı kalır.

$$\eta_1 = \frac{Q_1 \cdot P_1}{W_1} \quad \eta_2 = \frac{Q_2 \cdot P_2}{W_2} = \frac{(2 \cdot Q_1) \cdot (4 \cdot P_1)}{8 \cdot W_1} = \frac{Q_1 \cdot P_1}{W_1} = \eta_1$$

5. Ses seviyesindeki (S) de i im, devir sayısındaki de i ime ba lı olarak a a ıdaki formüle göre hesaplanır:

$$S_2 = S_1 + 50 \cdot \log_{10} \frac{N_2}{N_1} \quad S_2 = S_1 + 50 \cdot \log_{10} \frac{2880}{1440} \quad S_2 = S_1 + 15 \text{ dB}$$



ekil 1.....Devir De i imine ba lı olarak Debi, Basınc, Motor Gücü, Verim, Ses Seviyesindeki De i imler

Son yıllarda, pek çok projede yangın duman egzoz fanları çift devirli olarak seçilmektedir. Ortam havalandırmasında düşük devir ve debide çalışan fanlar, yangın esnasında yüksek devir ve debide çalışmaktadır. Mekanik tesisatlar için bırakılan hacimlerin sınırlı olması ve yatırım maliyetlerinin en az seviyede tutulması gibi nedenlerden dolayı, hava kanallarının dizaynı düşük devirdeki hava debisine göre yapılmaktadır. Yangın esnasında fan yüksek devirde çalıştığında aynı kanal sisteminden, daha yüksek hava debisi geçmekte ve eğer fan devri iki kat daha yüksek şekilde bir seçim yapılmışsa, sistemin basınç kaybı dört katına çıkmaktadır. Örneğin; normal çalışmaları 1.440 devir/dakika, 10.000 m³/saat ve 300 Pa statik basınçta çalışan fanımızın, yangın anında 2.880 devir/dakika ve 20.000 m³/h debide çalışması isteniyorsa, sistem basıncı dört kat artacaktır. Motor gücünün de sekiz kat artacaktır ve pano elemanları ve kablolar ile ilgili değişikliklerin buna göre yapılması gerektiğini de dikkate almamız gerekiyor.

Bu gibi yüksek basınç ve güç değerlerini mümkün olduğunca azaltmak için, normal çalışmaları 1.440 devir/dakika, 10.000 m³/saat ve 300 Pa statik basınçta çalışan fanlarımızın, yangın anında 2.880 devir/dakika ve 20.000 m³/h debide çalışması isteniyorsa, sistem basıncı dört kat artacaktır. Motor gücünün de sekiz kat artacaktır ve pano elemanları ve kablolar ile ilgili değişikliklerin buna göre yapılması gerektiğini de dikkate almamız gerekiyor.