

# En Fazla Kullanılan Gürültü Kontrol Teknikleri

Derleyen: Mustafa YAZICI  
Makina Mühendisi

Ağustos ve Eylül sayımızda; gürültünün tanımı, zararları, değerlendirilmesi, yasal mevzuat, gürültü kontrolünde en iyi seçeneğin belirlenmesi konularına değinilmişti. Bu yazımızda ise endüstride çok yaygın kullanım alanı olan 10 basit gürültü kontrol tekniğinden bahsedilecektir. Bu teknikler, birçok durumda çalışmaya ya da kullanıma hemen hemen hiç etki etmeden gürültüyü hızlı ve ucuz bir şekilde azaltmaya olanak tanımaktadır.

## 1. SÖNÜMLENDİRME

### Tipik uygulama alanları

Oluklar, besleme hunileri, makina koruyucuları, götürücüler, tanklar, depolar...

### Teknik

İki temel teknik bulunmaktadır:

- Bir tabaka bitümastik (ya da benzeri) yüksek sönümlendirme malzemesinin yüzeye yapıştırıldığı serbest tabaka sönümlendirmesi,

- İki levha arasında serbest olmayan tabaka sönümlendirmesi.

Serbest olmayan tabaka sönümlendirmesi daha sağlam ve etkilidir. Ya çelik (veya alüminyum) korumaları, panelleri ve ticari olarak bulunabilen ses geçirmeyi önleyen çeliklerden yeniden üretin ya da kendiliğinden yapışkan çelik levha satın alın. Bu son bahsedilen çelik levhalar içten veya dıştan var olan parçalara yapıştırılabilmekte ve düz yüzeyin yaklaşık yüzde 80'ini kaplayarak yayılan seste 5 ile 25 dB arası bir azalma sağlamaktadır (kaplanan panel kalınlığının yüzde 40'ı ile yüzde 100'ü arasında bir kalınlıkta kullanın).

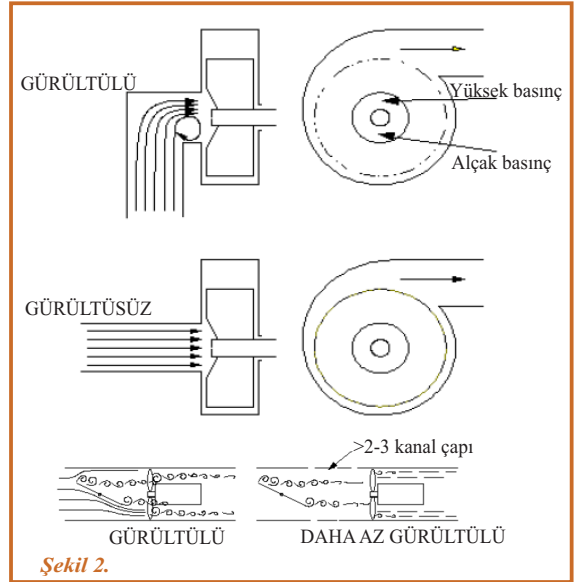
**Sınırlılıkları:** Daha kalın levhalarda verimlilik düşer.

3 mm'nin üstünde bir levha kalınlığında gürültünün azaltılması zorlaşmaktadır.

## 2. FAN TESİSATI

### Tipik uygulama alanları

Eksenel veya radyal fanlar...

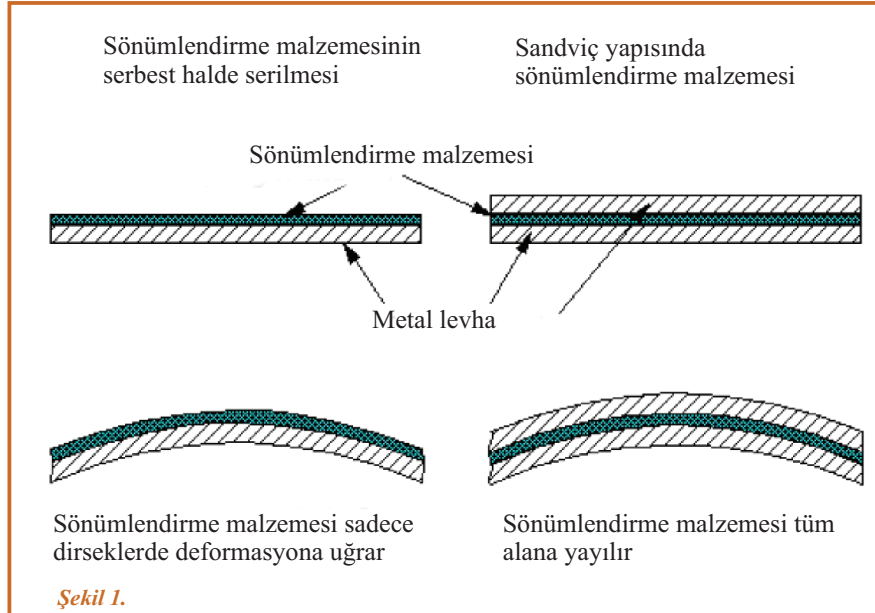


Şekil 2.

### Teknik

Minimum gürültü, maksimum fan verimliliğini göstermektedir. Bu nedenle, fan verimliliğini düşüren bir fan montajının gürültüyü artırması beklenir. En yaygın iki örnek, fanın yakınlarındaki (özellikle giriş kısmındaki) dirsekler ve (fan girişi veya egzoz yakınlarındaki) damperlerdir.

İdeal olarak; maksimum fan verimliliği ve minimum gürültü için akım ve fanın kendisine müdahale edecek herhangi bir özelliğin arasında en az 2-3 kanal çaplı düz bir kanal olmasını temin edin. 3 ile 12 dB arası ses azaltılması çoğunlukla mümkündür.



Şekil 1.

### 3. KANAL SİSTEMİ

#### Tipik uygulama alanları

Havalandırma, soğutma, duvar boşlukları ve çevirmeler...

#### Teknik

Susturucular yerleştirmek yerine, kanal sistemindeki son dirsek içini ses emici ile kaplayarak, bir kanaldan ya da açıklıktan havaya dağılan gürültüyü 10 ile 20 dB arası azaltmak mümkündür. Dirseğin her bir tarafı ideal olarak, kanal çapının iki katına eşdeğer bir uzunlukta kaplanmalıdır. Akış hızının yüksek olduğu yerlerde (>3m/s) kumaş yüzeyli emici kullanmayı deneyin. Kanal titreşimi sönümlendirme yoluyla genellikle azaltılabilmektedir (Yukarıdaki gibi).

### 4.FAN HIZI

#### Tipik uygulama alanları

Eksenel veya radyal fanlar...

#### Teknik

Fan gürültüsü, fan hızının aşağı yukarı 5'inci gücüne orantılıdır. Bu nedenle, birçok durumda, kontrol sistemlerini veya kasnak boyutlarını değiştirerek ve damperleri yeniden kurarak fan hızında elde edilen küçük bir düşme ile büyük oranda gürültü azaltımına ulaşmak mümkündür.

Tablo 1.

FAN HIZI AZALTIMI	GÜRÜLTÜ AZALTIMI
%10	2 dB
%20	5 dB
%30	8 dB
%40	11 dB
%50	15 dB

### 5. PNÖMATİK EGZOZLAR

**Not:** İyi tasarlanmış bir susturucu sistem geri basıncını artırmayacaktır.

Etkili susturucular takılarak, pnömatik egzoz gürültüsünü 10- 30 dB arası daimi olarak düşürmek neredeyse istisnasız olarak mümkündür. Aşağıda bu konuda başarı ya da başarısızlığa etki edecek noktalar verilmiştir:

- **Geri basınç:** Daha geniş bir kaplin ve susturucu takın.
- **Tıkanma:** Baştan başa, tıkanmayan ve geri basıncı olmayan bir susturucu takın.
- **Çoklu egzozlar:** Bunları tek, daha geniş çaplı susturuculu (araç susturucularında olduğu gibi) manifold sistemine dönüştürün. Burada tipik olarak 25 dB'lik bir düşüş söz konusu olur.

### 6.PNÖMATİK NOZULLAR

#### Tipik uygulama alanları

Soğutma, kurutma, üfleme...

#### Teknik

Pek çok durumda, genellikle basit bakır boru çıkışı durumundaki nozulları sessiz, verimliliği yüksek birimlerle

değiştirmek mümkündür. Bunlar gürültü seviyelerinde 10 dB'lik düşüşü sağlamakla kalmaz; aynı zamanda daha az basınçlı hava kullanırlar. Birçok üretici tarafından değişik ölçülerde üretilen bu tip nozullara ait şematik resim aşağıda görülmektedir (Şekil 3).

### 7. TİTREŞİM YALITIM TAKOZLARI

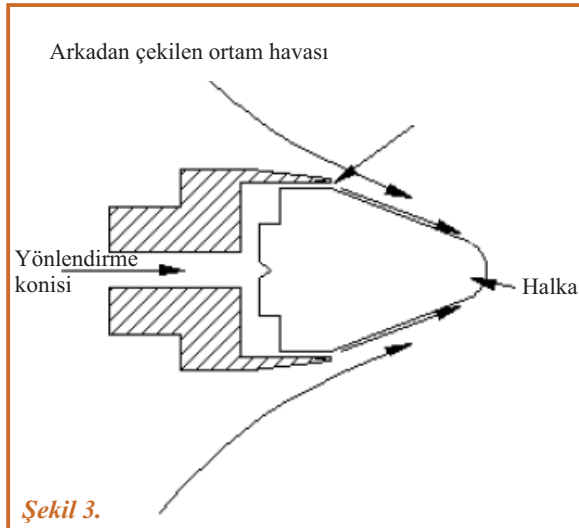
#### Tipik uygulama alanları

Makina ayakları, pompalar, asmatat montajları...

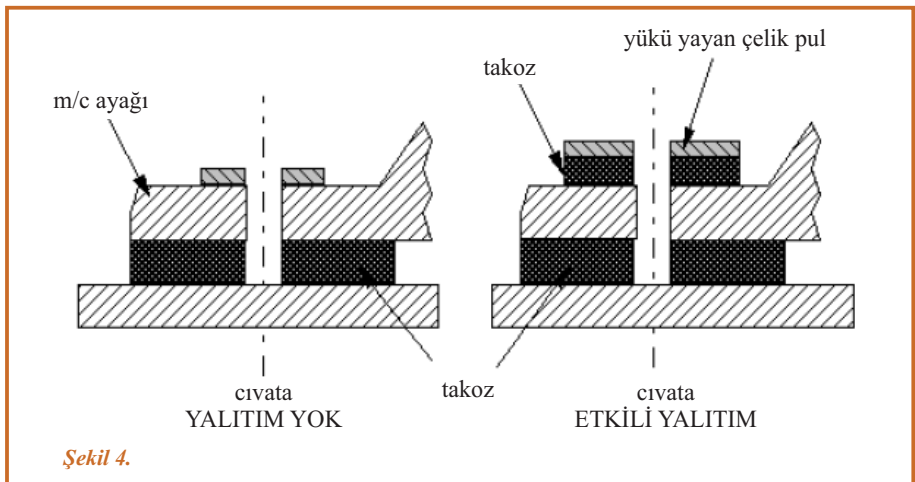
#### Teknik

Fabrikalardaki motorların, pompaların, dişli kutularının ve diğer unsurların kauçuk (veya benzeri) takozlar üzerine montajı, titreşim iletimini ve bununla beraber yapının diğer bütün bölümlerinden yayılan gürültüyü azaltmanın etkili bir yoludur. Bu, özellikle titreşen birimlerin çelik desteklere veya zemine cıvatalanması durumunda görülmektedir. Ancak; bu cıvataların kullanımı ile ilgili dikkat edilmesi gereken bir nokta aşağıda gösterildiği gibi cıvata başlarının altına ek takozların eklenmesidir. Aksi takdirde yalıtım mümkün olmamaktadır.

Kauçuk/neopren veya yaylar gibi titreşimi önlemek



Şekil 3.



Şekil 4.

## İş güvenliği

amacıyla birçok montaj şekli vardır. En uygun yalıtkan tipinin belirlenmesi diğer faktörlerin yanında tesisatın kütlesi ve yalıtılacak titreşimin frekansına bağlıdır. Titreşim önleyicileriyle ilgili tecrübeli herhangi bir kuruluş size bu konuda tavsiyeler verebilir.

### 8. MEVCUT MAKİNA KORUYUCULARI

#### Teknik

Makinaların birçoğunda var olan koruyucular geliştirilerek önemli ölçüde gürültü azaltımı sağlayabilmektedirler. Birlikte ortaya konması gereken iki prensip şunlardır:

#### (i) Aralıkları en aza indirgeyin

Bir dizi koruyucudaki açık alanları yarıya indirmek, gürültüyü 3 dB oranında düşürebilmektedir. Eğer boşlukları (esnek contalar, ilave kapalı montaj panelleri vb.) yüzde 90 oranında azaltabilirseniz, 10 dB'lik bir gürültü azaltımı elde edebilirsiniz.

#### (ii) Ses emici

Koruyucuların iç kısmının büyük bir bölümünü ses emicilerle (köpük, taş yünü, fiberglas) kaplamak koruyucular tarafından tutulan gürültüyü azaltacaktır. Sonuç olarak, daha az gürültü herhangi bir boşluktan dışarı sızabilmektedir.

Çoğu durumda, her iki modifikasyon dizisi de karton ve geniş bant kullanılarak maket biçiminde test edilebilir. Bu süreç sadece erişilebilirlik ve görünürlük gibi pratik açılardan yararlı olmakla kalmayıp; beklenebilecek bir gürültü azaltımının açık bir göstergesidir. Gürültü şeklinde yayılan koruyucu titreşimi de yukarıda olduğu gibi söndürme yoluyla ele alınabilir.

### 9. ZİNCİRLİ VE KAYIŞLI TAHRİKLER

#### Teknik

Gürültülü zincir tahrikleri, çoğunlukla daha sessiz olan dişli kayışlarla değiştirilebilmektedir. Dişli kayışlar arasında gürültüyü en aza indirmek için değişik diş profilleri kullanan sessiz tasarımlar da bulunmaktadır. Özellikle gürültünün kritik olduğu uygulamalarda, sessiz çalışmayı sağlamak amacıyla V-profil diş kullanan yeni tasarlanmış kayışlar bulunmaktadır. Bu yaklaşım kullanılarak 6 ile 10 dB arası bir gürültü azaltımı elde etmek mümkündür.

### 10. ELEKTRİK MOTORLARI

#### Teknik

Bir tesis, fanlardan pompalara ve takım tezgâhlarına kadar çok sayıda elektrik motoru kullanır. Ancak; hemen hemen aynı maliyette olan ve yaygın olarak kullanılan motorlardan daha sessiz çalışan (10 dB(A)'ya kadar) elektrik motorlarının varlığı yaygın olarak bilinmemektedir. En iyi yaklaşım, bu motorları belirli bir süre sonra sisteme entegre etmek ve böylelikle değiştirilen bütün motorların sessiz olmasını sağlamaktır.

Gürültü konusunda son olarak bahsedeceğimiz konu; Kontrol Listesidir. Gürültü ile ilgili Sağlık ve Güvenlik Listesindeki önlemler var mı?, yok mu?... Bir rehber niteliğindeki bu Kontrol Listesi, iş yerinizdeki durumu saptamanızda sizlere yardımcı olacaktır.

- İş yerindeki gürültü düzeyi, en gürültülü alanlarda dahi 85 dB(A)'nin altında.

- Tüm çalışanlara gürültünün zararları, güvenli gürültü düzeyleri, gürültüye maruz kişilerin yapmaları gerekenler ve kişisel koruyucular vb. hakkında yeterli eğitim verilmiş.
- Kişilerin gürültü nedeniyle sesle iletişim kuramayacakları yerler belirlenmiş ve uyarı levhaları ile işaretlenmiş.
- Gürültü düzeyi; uygun aygıtlarla ve yöntemlerle saptanıyor ve kayıtları tutuluyor.
- Aşırı gürültünün nedenlerine inilerek, bunlara karşı teknik önlemler alınıyor.
- Teknik önlemlerin yeterince etkili olamadığı durumlarda, gürültüye maruz işlerde çalışanların çalışma süreleri düzenlenerek, herkesin en az şekilde etkilenmesi sağlanıyor.
- Gürültülü yerlerde çalışan herkese uygun korunma araçları verilmiş; çalışanlar bunların nasıl kullanılacağını biliyor ve kullanılmaları denetleniyor.
- Gürültülü alanlarda çalışanlar uygun aralıklarla sağlık kontrolünden geçirilerek, hem kendilerinin etkilenip, etkilenmedikleri hem de önlemlerin ne ölçüde yeterli oldukları izleniyor.

## KAYNAKÇA

1. HSE yayınları
2. MMO/2004/363 İş Sağlığı ve Güvenliği yayını