**Pencere ve Isıcam ile Gürültü Kontrol Yöntemleri**

Gürültü özellikle kent hayatında ve endüstriyel ortamlarda insan hayatını etkileyen sinsi bir düşmandır. Gürültü rahatsız edici bir sestir. Kaynağı kara, hava , deniz trafiğinden fabrikalara, diskoteklerden komşulara kadar her şey olabilir. Aslında gürültüyü sadece rahatsız edici ses olarak tanımlamak onu hafife almaktır. Gürültü, davranış bozukluklarına, çalışma veriminde düşüşlere, duyma kayıplarına ,kulak çınlamalarına , kalp hastalıklarına ,hatırlama-kavrama yeteneklerinde azalmalar gibi fizyolojik ve sosyal davranış bozukluklarına neden olabilmektedir.

 Ses ve gürültü düzeyinin ölçü birimi desibeldir. Desibel ( db) duyabilmenin en alt sınırı olan 0 db ses düzeyini başlangıç kabul eden logaritmik ve pratik bir skaladır.

 Günlük yaşantımızda karşılaşılan gürültü türleri ile ilgili yaklaşık değerlendirme tablosu tablo 1’deki gibidir.

Tablo 1

|  |  |
| --- | --- |
| **Ses Düzeyi ( dB )** | **Ortam Koşulları** |
| 140 | Sancı Eşiği |
| 130 | Kompresör kırıcı |
| 120 | Yüksek korna sesi ( 1 m ) |
| 110 | Pop müzik – Çim biçme makinesi |
| 100 | Metro vagonu içi |
|  90 | Otobüs içi |
|  80 | Ortalama trafik gürültüsü ( kaldırım ) |
|  70 | Konuşma |
|  50 - 60 | Tipik büro |
|  40 - 50 | Oturma odası ( banliyö ) |
|  40 | Kütüphane |
|  30 | Yatak odası ( gece ) |
|  20 | Yayın stüdyosu |
|  10 | İşitme eşiği |

**İnsan Kulağı Gürültüyü Nasıl Algılar**

Diğer duyularda olduğu gibi ,işitme duyusu da linear bir ölçekte değil, göreli değişimlerden etkilenen farklı bir ölçekte ( logaritmik ) temsil edilebilir.

Gürültü basıncındaki ( db ) farklılaşmaların gürültü düzeylerinin algılanmasında yaratacağı değişiklikler aşağıdaki tablo 2’de ifade edilmektedir.

Tablo 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Düzey Değişikliği** | **± 3 dB** | **± 5 dB** | **± 10 dB** |
| Algılama | Ancak fark edilebilir | Açıkça fark edilebilir | İki kat yüksek veya düşük gürültü |

**Bu tabloya göre örneğin 70 db’ lik bir gürültü 80 db düzeyine yükseldiği zaman bu insan duyuları tarafından ( 80-70 ) ÷ 70 = % 14 değil % 100 oranında, yani iki misli bir artış olarak algılanır. Bunun tersi de geçerlidir.**

**Benzer bakış açısıyla birden fazla kaynak tarafından yayımlanan gürültülerin db cinsinden toplamı aritmetik olarak üst üste eklemek suretiyle bulunmaz.**

Birden fazla kaynağın bir arada yaratacağı ortak gürültü düzeyi tablo 3 de gösterilmiştir.

Tablo 3



Tablo kullanımına bir örnek oluşturmak üzere **diyelim ki biri 81 diğeri 85 db düzeyinde iki gürültü kaynağı var. İkisi arasındaki 4 db fark yatay eksenden bulunarak bu nokta yukarıdaki eğri ile dikeyde kesiştirilir. Kesişme noktasının yataydaki uzantısı olan 1,5 db 85 ( db ) e eklenerek iki gürültünün bir aradaki şiddeti 86,5 db bulunur.** İkiden fazla gürültünün toplamını bulmak için de aynı yöntemle ikişer’li toplamlar yapılarak sonuca ulaşılabilir.

**ŞİŞECAM GÜRÜLTÜ KONTROL CAMLARI**

Gürültüye karşı cam da alınabilecek tedbirlere geçmeden önce şu hususlara öncelikle dikkat etmek gerekir.

Dışarıdan kaynaklanan bir gürültünün iç mekana girişini azaltmak için her şeyden önce cam dışındaki dış kabuk elemanlarının gürültü yalıtım değerleri dikkate alınmalı, bu malzemelerin bünyesi veya bileşim yerlerinde hava sızıntılarına yol açacak delik ve açıklıklar olmamasına dikkat edilmelidir. Bu açıdan açılan kanatların kasalara intibakı özel bir dikkat içermektedir. Dış kabuktaki delik ve açıklıklar ulaşan dış gürültüyü ikincil bir kaynak olarak içeri yayınlamaktadır.

**Cam ile gürültü yalıtımının pratik çözümü cam kalınlığının arttırılmasıdır. Örneğin 4mm cam yerine 8 mm cam kullanmak + 4 db lik bir avantaj sağlar.**

Ayrıca cam ünitelerinde **farklı kalınlıklarda cam kullanılması** veya **camlardan birinin Lameks®** olması da gürültü yalıtımına katkı sağlamaktadır. Güvenlik ve gürültü yalıtımının bir arada gerektiği yerlerde örneğin 6 mm yalınkat cam yerine 3+3 mm=6mm Lameks® kullanılması yaklaşık 2 db ek avantaj sağlar.

Tablo 4 Cam kombinasyonları ile gürültü kontrol yöntemleri

|  |  |
| --- | --- |
| Daha kalın camlar |  + 1 dB / 1 mm cam kalınlık artışı |
| Standart PVB’li laminasyon | ~ + 1 dB |
| Farklı kalınlıklı çift camlı yalıtım üniteleri  | ~ + 1 dB |
| Çift doğramalı camlama | ~ + 10-15 dB |

Gürültü düzeyinin yüksek olduğu çözümler için **Akustik Lameks**®’e ihtiyaç vardır. Akustik Lameks® iki cam plakanın ses emici bağlayıcı bir tabaka ile ısı ve basınç altında birleştirilmesiyle elde edilir. Akustik Lameks® tek plaka halinde kullanılabileceği gibi çift cam üniteleri içinde de kullanılarak performansı arttırılabilir. Akustik Lameks® ,ses emici özelliğinin yanı sıra Lameks güvenlik camlarının bütün özelliklerine de sahiptir.

Akustik Lameks® ile dıştaki ile içteki gürültü düzeyleri arasında 3-4 kat farklılık yaratmak mümkündür. (Tablo 5). Ayrıca ısı kontrol, güneş kontrol camları ile de aynı ünitede kullanılıp ihtiyaçlar tek bir ünitede çözüme kavuşturulabilir.

Tablo 5 Muhtelif Camların Gürültü Kontrol Değerleri (EN 12354-3:2000)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ürün**  | **Ürün Açılımı** **(mm)****Cam + Ara Boşluk + Cam** | **Gürültü Yalıtım Değeri RW** **(dB)** | **Kalınlık (mm)** | **Ağırlık** **(kg/m2)** |
| Tek Cam Düz Cam | - | **28** | 3 | 7,5 |
| - | **29** | 4 | 10 |
| - | **31** | 6 | 15 |
| - | **32** | 8 | 20 |
| Lamine Cam  | 3+0,76+3 | **32** | 7 | 15 |
| 4+0,76+4 | **33** | 9 | 20 |
| 5+0,76+5 | **34** | 11 | 25 |
| Çift Camlı Ünite(Isıcam) | 4+12+4 | **29** | 20 | 20 |
| 6+12+4 | **32** | 22 | 25 |
| 6+12+6 | **31** | 24 | 30 |
| 8+12+4 | **33** | 24 | 30 |
| 8+12+6 | **35** | 26 | 35 |
| Lameks A Özel Akustik PVB laminasyonlu cam | 3+0,76+3 | 35 | **7** | 15 |
| 4+0,76+4 | 37 | **9** | 20 |
| 5+0,76+5 | 38 | **11** | 25 |
| 6+0,76+6 | 39 | **13** | 30 |
| Çift Camlı ÜniteIsıcam AÖzel Akustik PVB laminasyonlu cam | (3+0,76+3)+12+4 | 36 | **23** | 25 |
| (3+0,76+3)+12+6 | 38 | **25** | 30 |
| (4+0,76+4)+12+4 | 38 | **25** | 30 |
| (4+0,76+4)+12+6 | 40 | **27** | 35 |
| (5+0,76+5)+12+ (4+0,76+4)  | 44 | **32** | 45 |

*● A: Akustik Birleştirici ile üretilen Trakya Cam* ***Lameks®*** *ürününü tanımlamaktadır.*

*● 1230 x 1480 mm camlar üzerinde yapılan testlerin sonuçları DIN/EN/ISO 717-1 standartı çerçevesinde  değerlendirilmiştir.*

*Not : Tablo-5 ’teki ticari ürün isimlendirmelerinde ve teknik özelliklerinde zaman içinde gelişmelere bağlı değişiklikler olmuş olabilir.*

**Kaynak : Şişecam**

 **OĞUZ OĞUZ**

 **Kalite Güvence Md.**

 **KOMPEN A.Ş.**