

XII. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

EVAPORATÖR TASARIMLARINDA FARKLI MALZEME VE KONSTRÜKSİYON UYGULAMALARI İLE KARŞILAŞTIRMALI YENİ YAKLAŞIMLAR

Feyza ŞAHİN
Hayati CAN
Naci ŞAHİN



8-11 NİSAN 2015, İZMİR

1. Evaporatörlerde Farklı Malzeme Yaklaşımı

Evaporatör Tasarımlarında Lamel Karakteristiklerinin Etkisi

Evaporatör Tasarımlarında Lamel Malzemesi Seçimi

Lamel Kalınlığı Seçiminin Performansa Etkisi

Lamel Formunun Performansa Etkisi

Boru Malzemesi Seçimi

Düz ve Yivli Boru Kullanımı

2. Evaporatörlerde Kullanım Kolaylığı İçin Konstrüktif Yeni Yaklaşımlar

Kolay Montaj/ Sevkiyat için Yapılabilecek İyileştirmeler

Güvenli ve Kolay Servis için Yapılabilecek İyileştirmeler

Soğuk Odalarda Su Damlamasının Önlenmesi ve Drenaj Hattı İyileştirmeler

3. Değerlendirme

Evaporatörlerde Farklı Malzeme Yaklaşımı



Evaporatör Tasarımlarında Lamel Karakteristiklerinin Etkisi

- Lamel Boyutu
- Lameller Arası Mesafe (Hatve)
- Lamel Malzemesi
- Lamel Kalınlığı
- Lamel Formu

Evaporatör Tasarımlarında Lamel Malzemesi Seçimi

Alüminyum

Bakır

Alaşımlı/kaplamalı alüminyum

- Hidrofilik kaplamalı alüminyum kanatlar
- Magnezyum alaşımlı alüminyum

Lamel Kalınlığı Seçiminin Performansa Etkisi

Lamel kalınlığının artması birim yüzeydeki kanat verimliliğini artırmakta ve dolayısıyla evaporatör verimini etkilemektedir.

$$\eta_f = \frac{\tanh X}{X} \quad X = \varphi \frac{d_0}{2} \sqrt{\frac{2\alpha_m}{\lambda_f \delta}}$$

η_f ; Kanat (Lamel) verimi

d_0 ; Boru dış çapı (m)

α_m ; Hava tarafı ısı taşınım katsayısı (W/m²K)

λ_f ; Lamelin ısı iletkenliği (W/mK)

δ ; Lamel kalınlığı (m)

φ ; Lamel boyutuna bağlı katsayı (Eşitlik (3))

$$\varphi = (\varphi' - 1)(1 + 0.35 \ln \varphi'),$$

$$\varphi' = 1.28 \frac{b_f}{d_0} \sqrt{\left(\frac{l_f}{b_f} - 0.2\right)}.$$

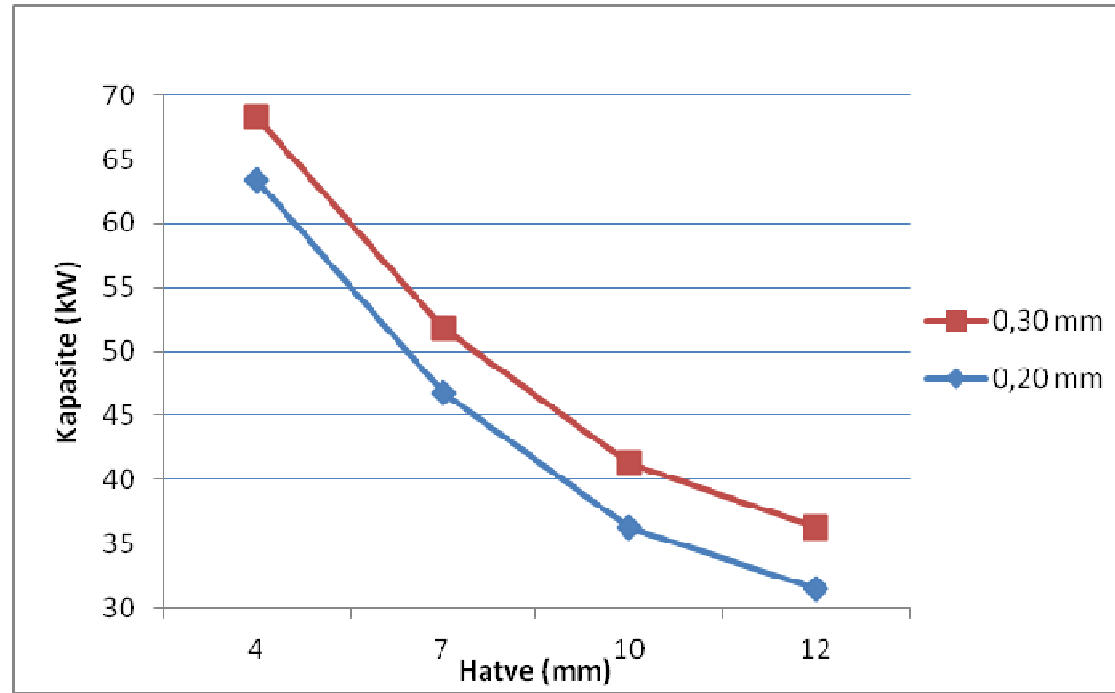
b_f ; Dörtgen lamel genişliği (m)

l_f ; Dörtgen lamel yüksekliğini (m) ifade etmektedir.

Lamel Kalınlığı Seçiminin Performansa Etkisi

R404A
SC2 Standart Şart

Standart Şart	t_{A1} (°C)	t_e (°C)	RH (%)	t_{sup} (°C)
SC1	10	0	85	6,5
SC2	0	-8	85	5,2
SC3	-18	-25	95	4,55
SC4	-25	-31	95	3,9



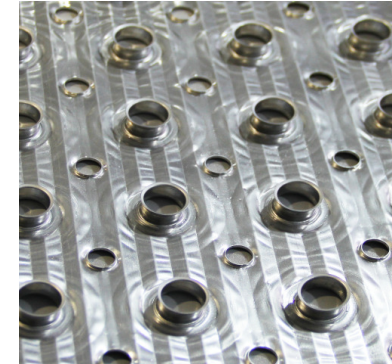
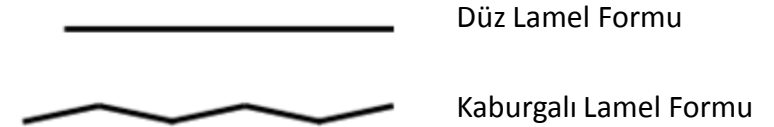
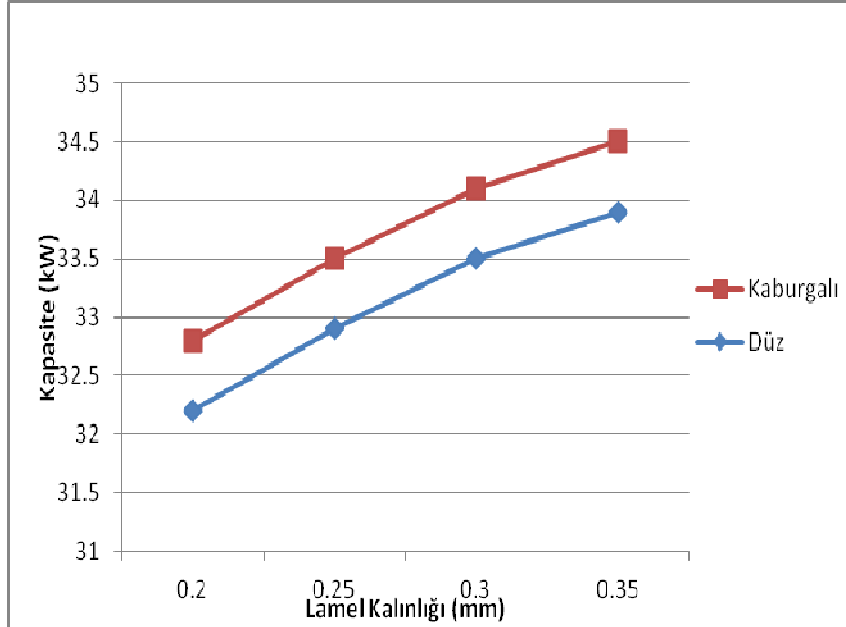
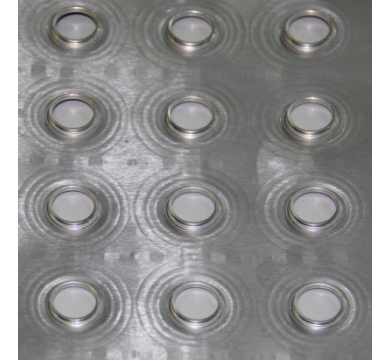
Lamel Formunun Performansa Etkisi

➤ Düz

- Buzlanma sorununun minimize edilmesi

➤ Kaburgalı

- ✓ Türbülans yaratıcı etki
- ✓ Isı transferi alanı artırıcı etki
- Daha yüksek bir hava direnci
- Buzlanma sorununun artması



Boru Malzemesi Seçimi

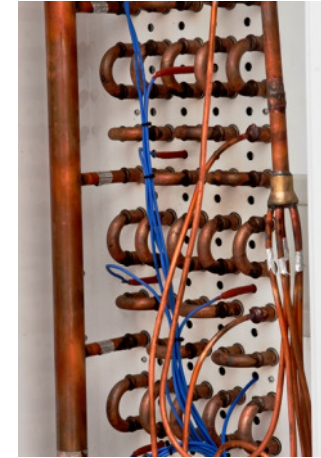
- Bakır
- ✓ Yüksek ısı iletkenliği
- ✓ İşleme kolaylığı



- Paslanmaz çelik
- İç/ Dış korozyon etkisi
- Yüksek basınç
- İşleme zorluğu

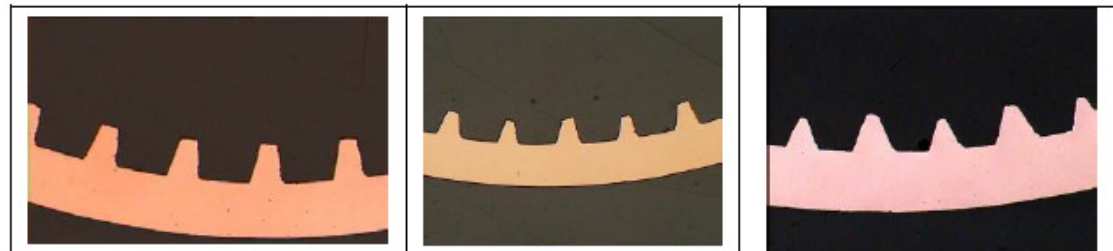
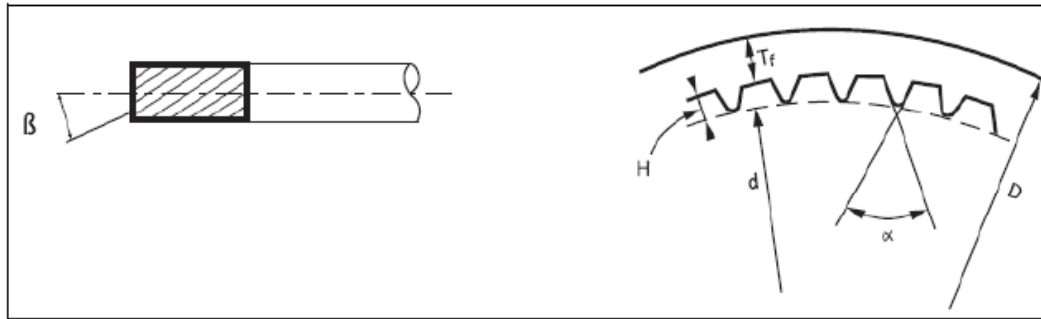


- Alüminyum
- ✓ Düşük ürün ağırlığı
- ✓ Maliyet



Düz ve Yivli Boru Kullanımı

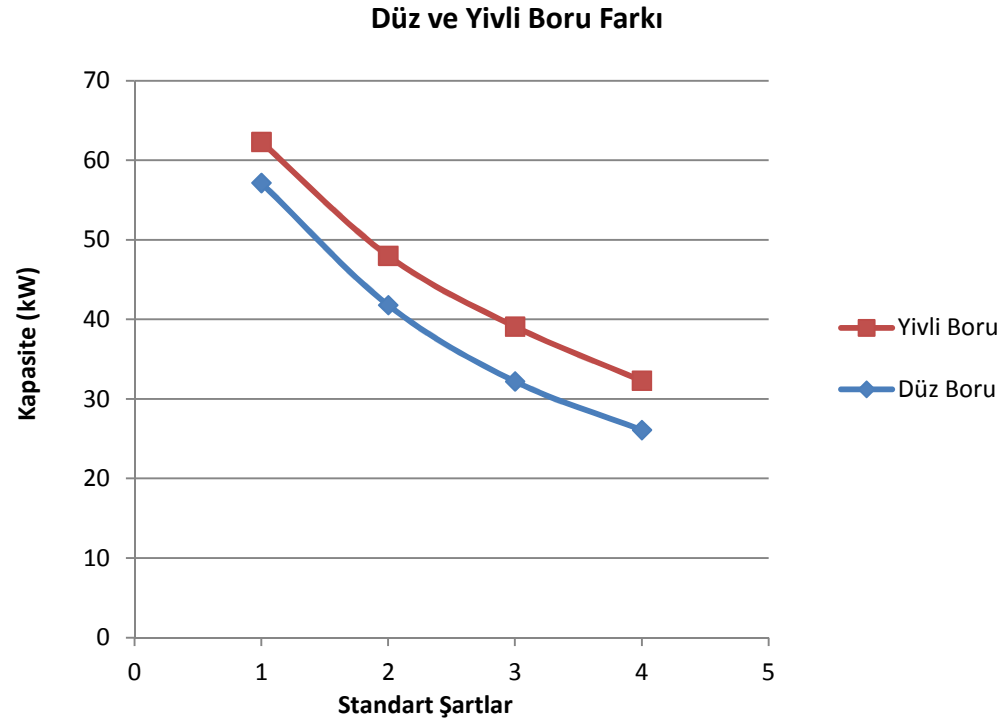
- Düz borular
- Yivli borular
- ✓ Isı transferi fazla



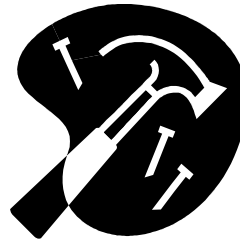
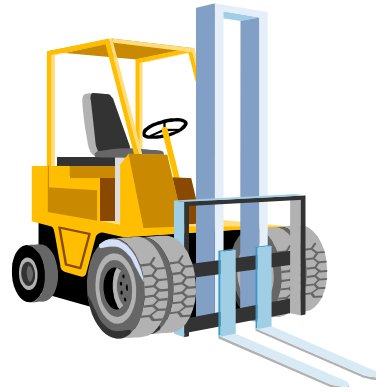
Düz ve Yivli Boru Kullanımı

Yivli boruların kullanım amaçları:

- ✓ Kompakt ürünler
- ✓ Yüksek performans
- ✓ Ekonomiklik



EVAPORATÖRLERDE KULLANIM KOLAYLIĞI İÇİN KONSTRÜKTİF YENİ YAKLAŞIMLAR



Kolay Montaj/ Sevkiyat için Yapılabilecek İyileştirmeler

Eski Yaklaşım



- Deformasyon
- İş yükü
- İş güvenliği riski

Yeni Yaklaşım



- ✓ Kolay sevkiyat
- ✓ Kolay montaj
- ✓ İş yükü/ zaman tasarrufu
- ✓ İş güvenliği

Güvenli ve Kolay Servis için Yapılabilecek İyileştirmeler

Servis ihtiyacı:

- Isıtıcıların elektrik bağlantılarının kontrolü
- Kolektör ve distribütörlerin kontrolü

Eski Yaklaşım



Sök/ Çıkar sistemli yan kapak ve tava

- İş yükü
- Zaman kaybı
- İş güvenliği riski

Yeni Yaklaşım



Menteşeli, aç/kapa sistemi

- ✓ İş verimini
- ✓ İş güvenliği

Soğuk Odalarda Su Damlamasının Önlenmesi ve Drenaj Hattı İyileştirmeler



- Drenaj suyunun sistemden uzaklaştırılması
- Alt tava dış yüzeyinde oluşan terleme

Eski Yaklaşım



- Su birikmesi
- Suyun donması
- Drenaj hattının tıkanması

Yeni Yaklaşım



- ✓ En uygun şekilde su drenajı
- ✓ Minimize edilmiş tava nedenli problemler ve su damlama problemleri

DEĞERLENDİRME

Yeni Yaklaşımlar:

- Doğru malzeme seçimi
- Yivli boru kullanımı
- Kaburgalı lamel kullanımı
- Optimum lamel kalınlığı seçimi
- Kullanım kolaylığı sağlayacak konstrüktif iyileştirmeler

Elde Edilen Faydalar:



Maksimum kapasite
Optimum Maliyet
Düşük enerji maliyeti
İş güvenliği
Zaman/ İş gücü kazanımı
Uzun işletme ömrü

TEŞEKKÜRLER...

8-11 NİSAN 2015, İZMİR