

## GRUP: 3521 BOYA, VERNİK VE REÇİNE İMALATI KRİTERİ

### 1- SU BAZLI BOYALAR ve SOLVENT BAZLI BOYALAR

#### Kullanılan Makineler:

- Çeşitli tip karıştırıcılar (dik, paletli, yüksek devirli dişli-diskli)
- Üretim kazanları, karıştırıcılı veya karıştırıcısız, kapalı veya açık dik üretim kazanları
- Sirkülasyon pompaları
- Valsli ezme makineleri,
- Bilyalı değirmenler
- Boncuklu eziciler (Pearl Mill, Basket Mill v.b)
- Boncuksuz eziciler.
- Hammadde tankları, (Her solvent için ayrı olmak üzere solvent depolama tankları)
- Dolum ünitesi; otomatik, yarı otomatik veya otomatik olmayan,
- Forklift, transpalet ,vinç, v.b. nakil araçları
- Kapalı sistem borulama hatları,
- Kompresör
- Yeterli cins ve evsafa üretim kontrol ve test cihazları ve laboratuvar donanımı
- Teraziler

#### Kapasite hesabı

Su bazlı ve solvent bazlı boyaların imalatı başlıca aşağıdaki işlemlerden ibarettir.

İŞLEMLER	Solvent bazlı boyalar için akış şeması ve kullanılacak makineler		Su bazlı boyalar için akış şeması ve kullanılacak makineler
	a)Ezme gerektiren ürün grupları	b)Ezme gerektirmeyen ürün grupları	
1)Boya pastalarını hazırlanması	Dik paletli, yüksek devirli dişli disk karıştırıcılar	Dik, paletli, yüksek devirli dişli disk karıştırıcılar	Dik paletli, yüksek devirli dişli disk karıştırıcılar
2)Boya pastasının ezilmesi	Vals, pearlmill, basket mill, v.b.	-	-
3)Alt ilavenin yapılması renk ve viskozitenin ayarlanması	Yüksek veya düşük devirli karıştırıcılar	Yüksek veya düşük devirli karıştırıcılar	Dik paletli, yüksek devirli dişli disk karıştırıcılar
4)Boyanın süzülmesi, kutulara doldurulması ve ambalajlanması	Dolum makineleri	Dolum makineleri	Dolum makineleri

### 1-Boya pastalarını hazırlanması

Pigmentin ezme işlemi için uygun kıvamda bir pasta haline getirilmesi maksadıyla yeteri kadar bağlayıcı, su veya solvent karıştırılması.

### 2-Boya pastasının ezilmesi

Pastanın uygun bir ezme makinesinde standardına uygun belirli bir incelik elde edilinceye kadar ezilmesi

Dekoratif boyalarda, yol çizgi boyalarında, antipaslarda ve astar boyalarda bu işlem yapılmaz.

### 3-Alt ilavenin yapılması renk ve viskozitenin ayarlanması

Ezme makinesinden alınan ezilmiş pastanın reçetede ki diğer maddelerle karıştırılması (alt ilave), renk ve viskozitenin ayarlanması.

### 4-Boyanın süzülmesi, kutulara doldurulması ve ambalajlanması

Kapasite tespitine başlanırken iş yerinde yapılan üretim türlerine göre makineler gruplandırılarak ve her bir üretim ayrı bir proses olarak ele alınarak hesaplamalar yapılır.

Solvent bazlı boya imalatı da ezme gerektiren veya gerektirmeyen çeşitlerden oluşabilir. Ezme gerektiren boya tiplerinde ezme işlemi dar boğaz olarak irdelenmelidir.

#### 1) Boya pastalarını hazırlanması :

##### a) Dik Karıştırıcılar:

Karıştırıcı için kullanılan sabit veya seyyar kazan hacminin %80 'ine kadar doldurulabileceği kabul edilir. Pastanın özgül ağırlığı su bazlı boyalarda 1,4 gr/cm<sup>3</sup>, solvent bazlı boyalarda ise 1,3 gr/cm<sup>3</sup> alınır.

Genellikle işletmenin çalışma koşullarına göre 8 saatte en fazla 2, otomasyonu olan ve sürekli çalışan işletmeler için ise en fazla 4 şarj alınır.

$$\text{Kapasite} = V(M^3) \times 0,80 \times d(\text{gr/cm}^3) \times (\text{şarj sayısı/gün}) \times 300 \times 1000 = \dots\dots\dots \text{Kg/Yıl Pasta}$$

##### b) Yüksek Devirli Dişli Diskli Karıştırıcılar, dissolver:

Dissolverlar, yüksek hızlı karıştırma ve parçalama özelliği olan, geniş bir viskozite aralığında çalışabilen, her türlü karıştırma işlemi için ve katı – sıvı dispersiyon prosesleri için dizayn edilmiş makinelerdir.

Bu tip karıştırıcılar (iri dişli daire testerelerine benzer) muhtelif hacimlerdeki seyyar kazanlar için veya karıştırıcının kendi eksenini etrafında dönebilecek şekilde yerleştirildiği platforma yerleştirilmiş sabit kazanlar (alttan dolan ağızlı) için dizayn edilirler. Bu makinelerin çalışma devirleri ayarlanabilmektedir.

Dişli disk tam devirle çalıştığı anda dişli diskin 3 katı çapta ve 3,5 katı yükseklikteki silindirik bir pasta kütlelerinin homojen olarak karıştırılması esasına dayanır.

Pastanın yoğunluğu su bazlı boyalarda 1,4 gr/cm<sup>3</sup>, solvent bazlı boyalarda ise 1,3 gr/cm<sup>3</sup> alınır.

Su bazlı boyalarda 8 saatte yapılan şarj sayısı en fazla 6, solvent bazlı boyalarda 8 saatte yapılan şarj sayısı ise en fazla 5 alınır.

#### Kapasite hesabı:

$$\text{Kapasite} = \text{Mikser hacmi} \times \text{yoğunluk} \times (\text{şarj sayısı/gün}) \times 300 \text{ gün}$$

$$\text{Kapasite} = 3,14 \times (1,5D)^2 \times 3,5D \times d (\text{yoğunluk}) \times (\text{şarj sayısı/ gün}) \times 300 =$$

$$K = 0,0247 \times D^3 \times (\text{şarj sayısı/ gün}) \times d (\text{yoğunluk}) \times 300 = \dots\dots\dots \text{Kg/yıl formülünden hesaplanır.}$$

Burada;

D = Optimum disk çapı (cm. Olarak)

d = Boya pastasının yoğunluğu, gr/cm<sup>3</sup>

Dişli diskin optimum çapı; motor gücü ve mikser hacimleri dikkate alınarak aşağıdaki tablodan hesaplanır.

G=Dişli disk çeviren elektrik motorunun gücü, BG

Dişli diskin optimum çapı; motor gücü ve mikser hacimleri dikkate alınarak aşağıdaki tablodan hesaplanır.

<b>Tablo-1:Dişli diski çeviren elektrik motoru gücüne göre optimum disk çapları ile teorik hesaplanan mikser hacimlerinin karşılaştırmalı tablosu</b>		
<b>Dişli diski çeviren elektrik motorunun gücü, BG</b>	<b>D = Optimum disk çapı,</b>	<b>Mikser hacmi, M<sup>3</sup></b>
15	20	0,20
21	25	0,39
27	30	0,67
37	35	1,06
49	40	1,58
60	45	2,25
95	50	3,08
122	55	4,10
150	60	5,30
216	65	6,70

### Örnek hesaplama:

Motor gücü G = 27 BG olsun, buna göre tablodan D = 30 cm dir.  
Buna karşılık gelen mikser hacmi tablodan V = 0,67 M<sup>3</sup>tür.

İş yerindeki seyyar kazanların hacmi V = 0,5 M<sup>3</sup> ise optimum disk çapı enterpolasyonla D = 25,8 cm hesaplamalarda esas alınır.

Kazan hacmi V = 0,67 M<sup>3</sup>ün üzerinde ise D=30 cm alınır.

$K = 0,0247 \times (30)^3 \times 5 \times 1,3 \times 300 = 1.300.454 \text{ kg/yıl}$  solvent bazlı boya hesaplanır.

## 2) Boya pastasının ezilmesi

### a) Boncuklu Değirmenler, Pearl Mill

Dik hazneli pearl mill, Yatay hazneli pearl mill ve yatay hazneli tek kazanlı sirkülasyonlu ezme makinaları olarak üç tipi mevcuttur.

Bunlar katı maddelerin sıvı içerisinde ezilip öğütülmesi amacı ile pasta hazırlama aşamasından geçen bir pastanın son dispersiyonunu sağlayan dikey veya yatık öğütme hazneli, separatörlü dispersiyon makinalarıdır.

Pigment cinsine bağlı olarak yeterli incelikte ezme işleminin gerçekleştirilmesi amacıyla dispers edilecek ürün, öğütme haznesi içerisinde dişli tip bir transfer pompası ile sürekli olarak beslenerek pasta pearl mill'den ard arda geçirilmektedir.

Mamul boya kapasitesi, pastanın;

1-Dik pearl mill'de 8 saatte en fazla 6,

2-Yatık olanlarda en fazla 8 şarj alınır.

3-Yatay hazneli yüksek sirkülasyonlu LMZ, ECM, OMEGA gibi ezme makinalarında en fazla 32 şarj yapıldığı ve boyanın özgül ağırlığının 1,3 alındığı varsayılarak hesaplanır. Ancak bu tür ezme makinalarında chiller soğutma sistemi bulunması gerekir. Makinanın yapısı ile ilgili tereddüt oluşması halinde inceleme esnasında bu tür makinaların çıkış debileri ölçülerek eksperce rapora işlenecektir.

Boya pastası boya reçetesinin % 60'ını oluşturmaktadır. Bu nedenle ezme kapasitesi hesabı yapıldıktan sonra mamul boya miktarı için kapasite (100/60) 1,67 ile çarpılır.

Buna göre ezme prosesli ürünlere ait yıllık üretim kapasiteleri ( kg / Yıl ) :

$$K = V(\text{litre}) \times \text{şarj sayısı/gün} \times 1,3 \times 300 \text{ gün} \times 1,67 = \dots \text{ Kg/yıl}$$

V: Pearl-Mill'in haznesine bir seferde konulan boya malzemeleri miktarı (litre)

#### b) Basket Mill

Basket-mill teknolojisi olarak hem dispersiyon sağlamakta, hem de içi boncuk dolu bir ezme sepeti içeren entegre ezme sistemi ile ince ezme işlemi yapacak şekilde tasarlanmış bir pasta ezme makinesidir.

Basket-mill'de 8 saatte en fazla 6 şarj yapıldığı ve boyanın yoğunluğunun 1,3 alındığı varsayılarak hesaplanır.

**Buna göre yıllık üretim kapasiteleri (kg/yıl)**

$$K = V(\text{litre}) \times \text{şarj sayısı/gün} \times 1,3 \times 300 \text{ gün} \times 1,67 = \dots \text{ kg/yıl}$$

V: Basket mill'in kazanına bir seferde konulan boya malzemeleri miktarı (litre)

#### c) Valsli Ezme Makineleri:

Boya pastası ezme makinelerinde pigment cinsine bağlı olarak ard arda ezme işleminden geçirilmektedir. Valsli ezme makineleri genellikle 3 silindirlidir. 3 silindirli valslerde sıyırıcı bıçağın bulunduğu bıçağın beher santimetresinin 0,24 gr mamul boya verdiği kabul edilir.

Bu duruma göre kapasite:

$$\text{Kapasite} = D \times L \times 0,1085 \times 1.000 \times 1,67 = \dots \text{ kg/yıl boya,}$$

D = Sıyırma bıçağının bulunduğu silindirin tam çapı(cm)

L = Sıyırma bıçağının bulunduğu silindirin boyu (cm)

#### 3) Alt ilavenin yapılması renk ve viskozitenin ayarlanması:

Ezme makinesinden çıkan pastanın reçetedeki diğer maddelerle karşılaştırılması, renk ve viskozitenin ayarlanması dik karıştırıcılarda yapılır. Bu işlem genellikle dar boğaz oluşturmaz, ancak hesaplamalarda yeteri kadar karıştırıcı ayrılır ve hesaplara dahil edilmez.

#### 4) Boyanın süzülmesi, kutulara doldurulması ve ambalajlanması :

Boya üretimi yapılan tesislerde iş yerinde ambalajlar türleri ve bu ambalaj türlerinin bir adedinin aldığı net boya miktarları dikkate alınarak darboğaz olup olmadığına bakılır.

Dolum makinesi	R=Randıman faktörü
Manuel dolum makinesi	60
Yarı otomatik dolum makinesi	80
Tam otomatik dolum makinesi	90

## HAM VE YARDIMCI MADDELER:

Yukarıda belirtilen işlemler dikkate alınarak kapasite tespiti yapılan, selülozik boyalar, plastik emülsiyon boyaları, sanayi boyaları, sentetik boyaları, yağlı boyalar, endüstriyel boyalar, deniz boyaları, alüminyum esaslı boyalar, matbaa mürekkepleri ile benzeri her türlü imalatlar bu kapsamda değerlendirilir.

Aşağıda bazı ürünlere ait ham ve yardımcı madde terkipleri gösterilmiştir. Formüllerde verilen oranlardan, toplamı %100 aşmamak kaydıyla firma talebine bağlı olarak hammadde dağılımı hesaplanır.

### Su Bazlı ve Solvent Bazlı Boyalarda Ham ve Yardımcı Maddeler:

Su bazlı boyalar	
Sentetik reçine emülsiyonları(polivinil asetat, akrilik polimer vb)	17 - 25
Kimyasal katkılar (yumuşatıcılar, dispersantlar,köpük kesiciler, vb)	6 - 8
Titan dioksit	15 - 20
Pigmentler	1 - 4
Dolgu maddeleri	30 - 40
Su	18 - 22

	Sentetik Son Kat Boyalar	Sentetik Astar Boyalar	Antipas Boyalar
Alkid reçineler	50 - 70	20 - 30	15 - 30
Titan dioksit	13 - 20	5 - 10	5 - 10
Kimyasal katkılar (kivamlaştırıcılar, dispersantlar, reoloji ajanları, kurutucular vb.)	4 - 6	4 - 6	3 - 6
Dolgular	10 - 20	50 - 60	45 - 60
White spirit (Endüstriyel tip antipaslarda white spirit yerine toluol ve ksilol kullanılır.)	15 - 20	10 - 15	10 - 15
Pigmentler	1 - 4	1 - 4	3 - 6

	Endüstriyel son kat boyalar	Endüstriyel boyalar	Astar
Alkid, epoxy, akrilik ve diğer reçineler	30-40	15-25	
Titan dioksit	10-20	5 - 10	
Pigmentler	1-4	1 - 4	
Dolgular	5-10	30 - 60	
Kimyasal katkıları ( dispersantlar, reoloji ajanları, kurutucular, vb )	3-5	3 - 5	
Toluol, Ksilol	17-30	8 - 13	
Kokusuz solventler (Solvesso 100, Solvent Nafta, Solvesso 150)	1-3	1 - 2	
Alkoller, Esterler, Ketonlar ve diğer solventler	5-10	3 - 8	

Selülozik Boyalar		Aluminyum Yıldız Boyalar		Zehirli Deniz Boyaları İmalatı	
Nitroselüloz (kuru )	15 - 20	Aluminyum pasta	8-10	Sentetik reçine	20 - 40
Alkid reçine	25 - 35	Alkid, epoxy, akrilik ve diğer reçineler	17-20	Ksilen ve diğer solventler	5 - 13
Titan dioksit	5 - 10	Toluen, ksilen	75-80	Kimyasal katkıları	3 - 6
Pigmentler	2 - 5			Bakır 1 oksit ve diğer zehirler	35 - 45
Dolgular	10 - 15			Kurşun üstübeci	6 - 9
Kimyasal katkıları (dispersantlar, reoloji ajanları, kurutucular, vb)	3 - 5			İnorganik pigmentler	10 - 13
Toluol, Ksilol	15 - 20				
Alkoller, Esterler, Ketonlar ve diğer solventler	10 - 15				

**NOT:** Antipas , alüminyum ve deniz boyaları çok fazla üretilen boya türleri olmadığından, bunlar ve benzeri boya türleri için ilk kapasite raporlarda firma talebine göre takdiren, yenilemelerde ise; geçmiş üç yıl fiili imalatından en büyüğüne en fazla %25 gelişme payı eklenerek bulunan rakam kapasite olarak kabul edilir.

**NOT:** Hiçbir boya, vernik ve tiner türünde benzol kullanılmaz. Bu maddelerin üretimde kullanılan toluol, ksilol vb. Aromatik solventlerin içerebilecekleri benzolden ileri gelen benzol miktarı da %1'den fazla olamaz.