

KARIŞTIRMA

KARIŞTIRMA

- Karıştırma denilince; hem iki ya da daha fazla maddenin birleştirilerek birbirini içinde homojen dağılması,
- hem de bir kazan içindeki maddelerin mekanik bir etki ile dairesel hareket oluşturacak şekilde karıştırılması eylemi anlaşılmaktadır.

KARIŞTIRMA

- Karıştırma, iki fazın boyutlarının küçültülmesi ile yapılabildiği gibi
- Çalkalama şeklinde de yapılabilir.
- Ürün yeni bir özellik kazanabilmektedir.
- Karıştırıcı tipleri karıştırılan maddelerin yapısına göre değişmektedir.

KARIŞTIRMA

Karıştırma işleminin amacı, karışımındaki gıda maddelerinin bir örnek (homojen) dağılımını sağlamaktır.

KARIŞTIRMA

Viskoz sıvılar ve farklı yoğunluklardaki sıvıların karıştırılması normal kıvamdaki diğır sıvılara ya da katı madde içeren sıvıların karıştırılmasına göre daha zordur.

KARIŞTIRMA

Püre kıvamındaki gıdalar ve toz halindeki maddelerin karıőtırılmasından elde edilen karışımın bir örneklilik derecesi genellikle düőüktür.

Karıştırma işleminin verimliliğine, karıőımı sağlamak için kullanılan enerjiden yararlanılma oranı da etki etmektedir.

KARIŞTIRMA

Karıştırma iőı ve eyleminde gıda maddelerinin akış özelliklerinin büyük önemi vardır.

Sıvı sistemlerinde akış özellikleri laminar ve turbulent olmak üzere iki tipte incelenmektedir.

KARIŞTIRMA

- **Laminar** özellik gösteren sıvıların viskoziteleri $10 \text{ kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ ' den büyüktür. Bu tip yüksek viskoziteli sıvılar non-newtonian (newton'un viskozite kanununa uymayan akışkanlara verilen addır. Genellikle karmaşık karışımlar bu tipe girerler. bunlar bulamaçlar , hamur kıvamında olanlar , jel ya da jöle kıvamındaki akışkanlar ve polimer solüsyonlarıdır) akış özellikleri göstermektedir.
- Bu sıvıların akmaya gösterdikleri direnç yüksek olduğu için, karıştırma tankı içindeki hareket, güçlü karıştırma etkisi sağlayan levha yada palet gibi elemanlar ile oluşturulmaktadır.

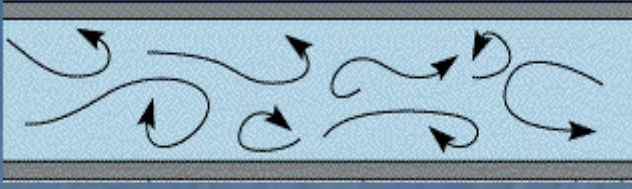
KARIŞTIRMA

- Bu sıvılar viskoziteleri yüksek olduğu için karıştırıcı paletlere yapışmaktadırdır.
- Karışma sırasında kopma gerilimleri (shear stress) yüksek olmakta ve sıvının yüzey alanı genişlemektedir.
- Karışım içinde dağınık halde katı parçacıklar, damlalar ve kabarcıklar yer alabilmektedir.

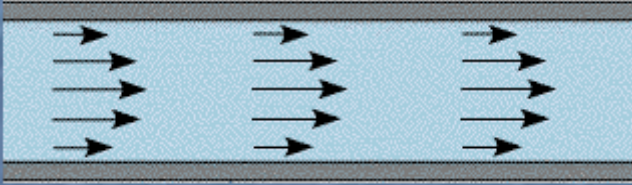
KARIŞTIRMA

- Turbulent özellikteki sıvıların viskozitesi $10 \text{ kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ ' den daha küçüktür.
- Sıvıların akmaya dirençleri laminar sıvılardan daha düşük olup, karıştırıcı bıçak tank içinde rahatlıkla dönebilmektedir.
- Karıştırıcı elemanlar (pervaneli, türbin vb.) ile karıştırma enerjisi sıvıya kolaylıkla aktarılabilir.

Turbulent



Laminar

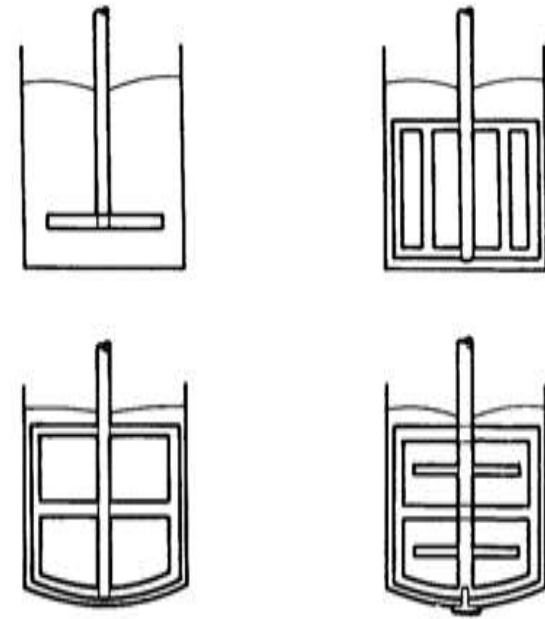


KARIŞTIRMA

- Karıştırıcı elemanlar, laminar sıvı sistemlerindekiinden daha küçük ve daha hızlıdır.
- Karıştırıcı eleman çevresinde karışma oranı ve kopma gerilmesi en yüksek olup; karışma, laminar akıştan çok daha hızlıdır.

Düşük ve Orta Viskoziteli Sıvıların Karıştırılması Paletli Karıştırıcılar

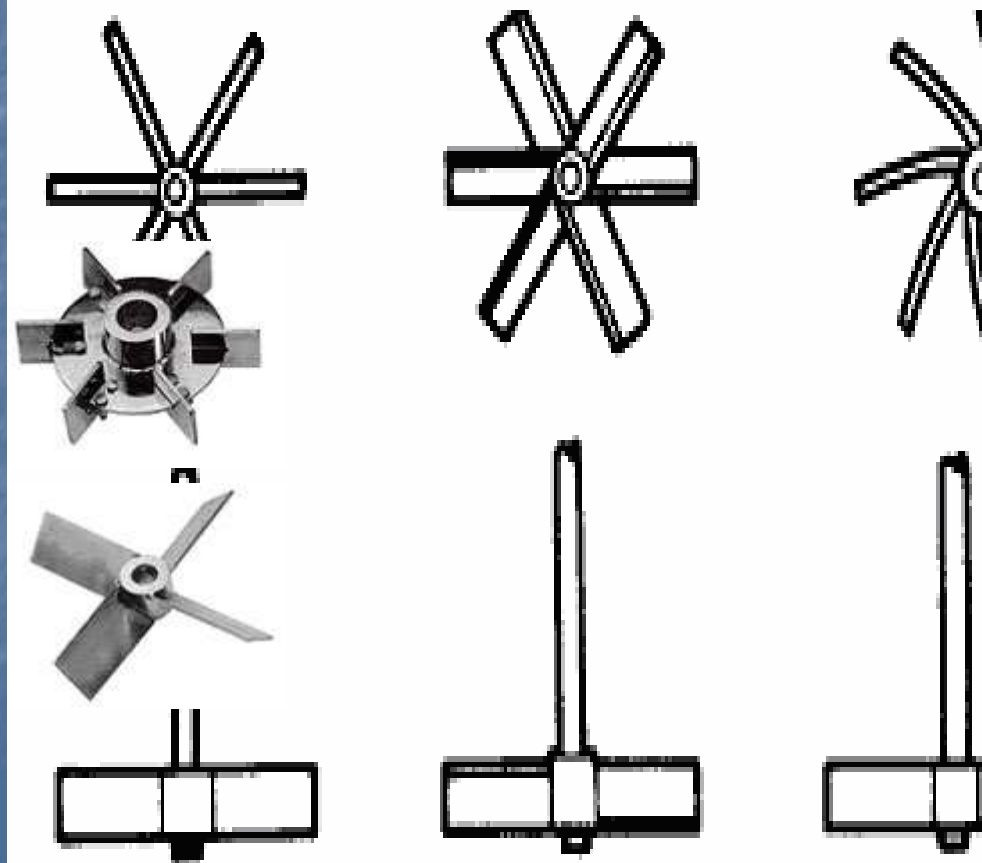
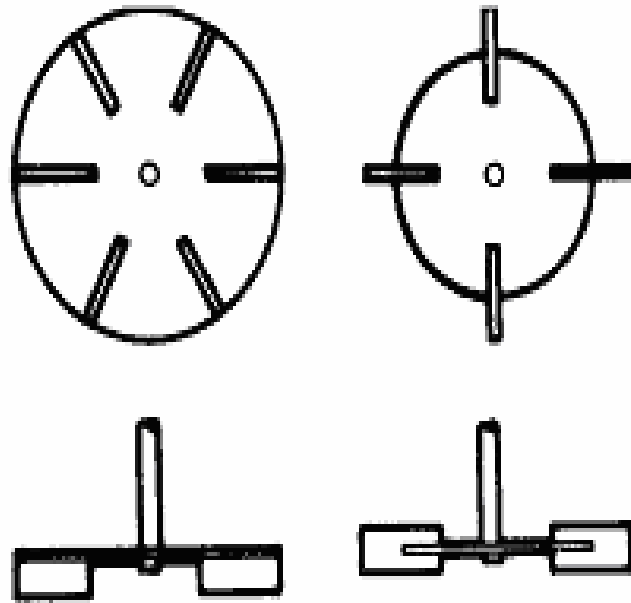
- Paletler iki ya da ikiden fazla sayıda olabilir. Bunlar dikey konumdaki bir mile bağlıdır.
- Mil kazan merkezinde yer almaktadır



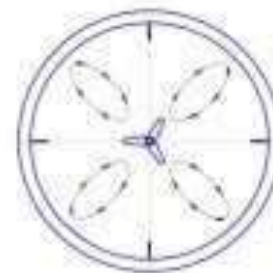
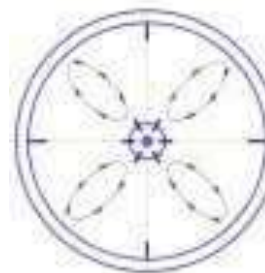
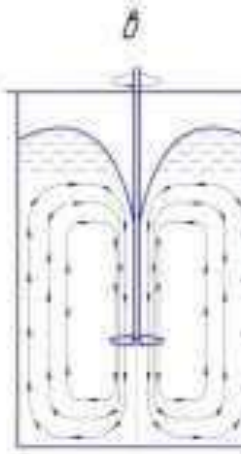
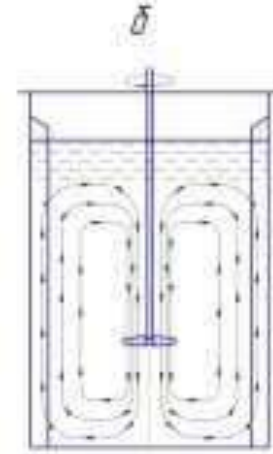
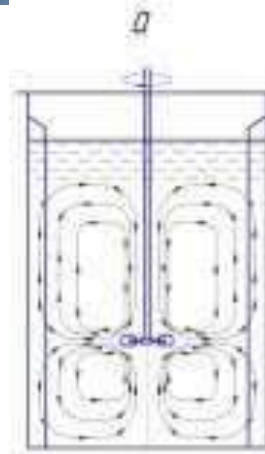
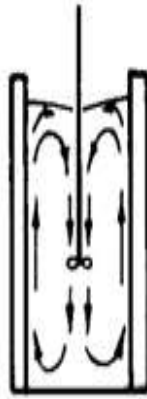
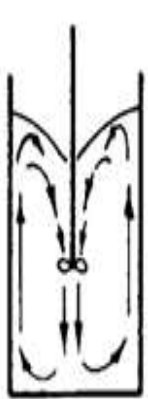
Türbin Karıştırıcılar

- Kazanın eksen çizgisi üzerinde yer alan bir mile bağlı çok sayıda kanat ya da levhadan oluşan karıştırıcılardır
- Türbin karıştırıcılarda yüksek çalkalama ve sürtünmeli bir akış sağlanmaktadır.
- Türbin çalışırken dönme yönünde bir girdap meydana gelir.

Türbin Karıştırıcılar

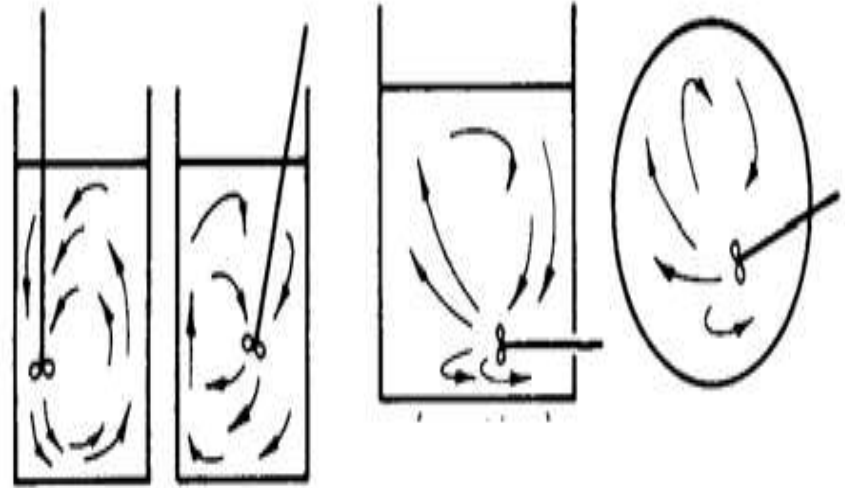


Karıştırıcılarda karıştırma esnasında sıvının akış yönleri.



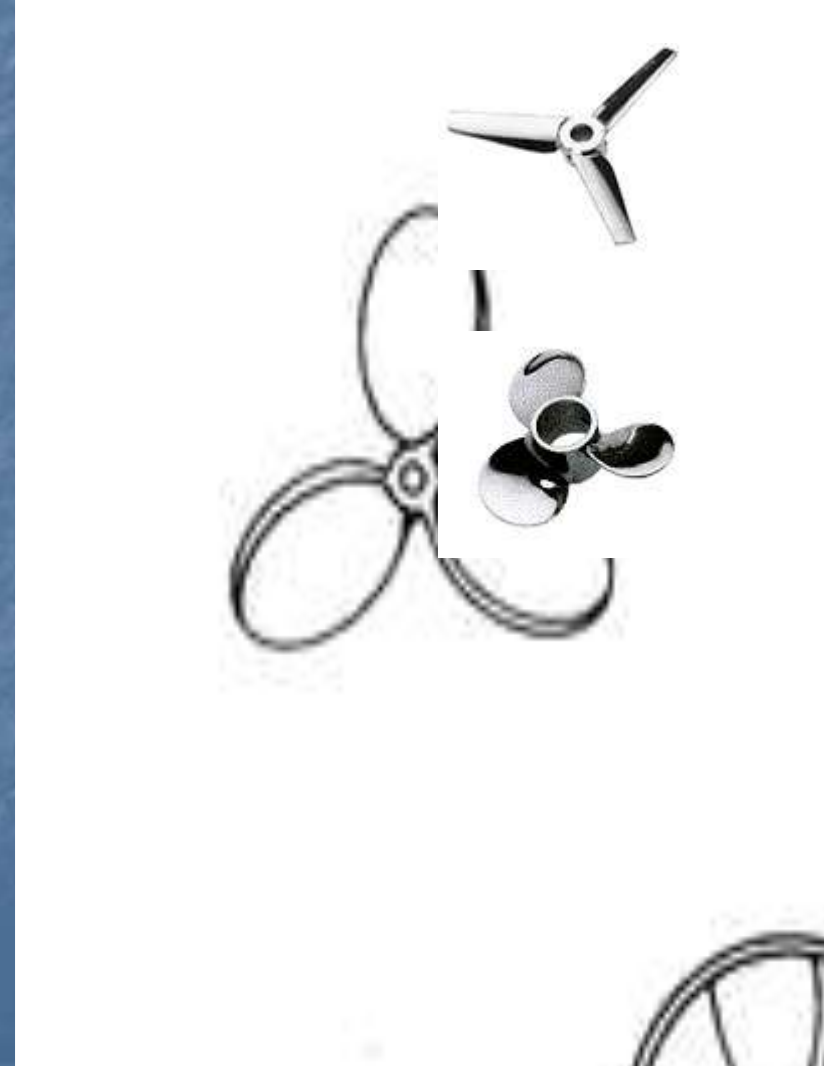
Pervaneli Karıştırıcılar

Yüksek hızda dönen pervanelerden oluşan karıştırıcılardır.



Pervaneli Karıştırıcılar

- Pervaneler küçük olmasına rağmen büyük tanklarda oldukça etkilidir.
- Düşük viskozitedeki sıvıların karıştırılmasındaki en etkin karıştırıcılar pervane tipli olanlardır.
- Pervane kanatları maddeyi kesme ve koparma kuvvetiyle karıştırır.



Sıkıştırırmalı Karıştırıcılar



Bu tipteki karıştırıcılar oldukça düşük viskozitedeki sıvıların karıştırılmasında kullanılmaktadır.

- Bir borudan karışım, büyük bir sıkıştırma kuvvetiyle dışarıya çıkmaya zorlanmaktadır.
- Emülsiyonlarda pre-miks hazırlamada, sıvı-sıvı ve katı-sıvı dispersiyonlarının hazırlanmasında kullanılmaktadır.

DDTM



DDTM



DRM



Karıştırma Kazanı (Tank)

- Karıştırma işleminin içinde gerçekleştirildiği kaptır.
- Kazanın dip kısmı maddenin kenarlarda birikmesini önlemek amacıyla konik yapılmıştır.
- En alt noktasında boşaltma ve yıkama işlemlerinde kullanılmak üzere bir vana bulunur.

■ Düşük viskoziteli gıdaların karıştırılmasında örnek uygulamalar şunlardır :

- Margarin üretiminde sıvı yağların harmanlanması ,
- yağların ısıtılması,
- konsantre maddelerin seyreltilmesi,
- meyve suyu üretimi,
- şekerleme endüstrisinde şeker çözeltilerinin hazırlanması,
- salamura ve şerbet hazırlama gibi.

Yüksek Viskoziteli Sıvıların (Pürelerin) Karıştırılması

- Yüksek viskoziteli sıvıların karıştırılmasında amaç yalnızca bir örnek bir karışım hazırlamak değildir.
- Aynı zamanda yeni karışımın arzu edilen fiziksel özelliklere (hamur karışımında olduğu gibi) sahip olması da istenmektedir.

Kazan Tip Karıştırıcılar

İki tip kazan karıştırıcı.

- 1.Sabit kazanlı karıştırıcılar da yalnız karıştırıcı eleman kazan içinde dönmektedir. Karıştırıcı eleman tek ya da iki parçalı olabilir.
- 2.Döner tip kazanlarda, hem kazan hem de karıştırıcı eleman kendi ekseninde hareket edebilmektedir . Bu karıştırıcı kazanlar çok yüksek konsistensli, hamur, püre ve plastik özellikli maddelerin karıştırılması amacıyla kullanılmaktadır.



Şekil 3.6. Kazan Karıştırıcı



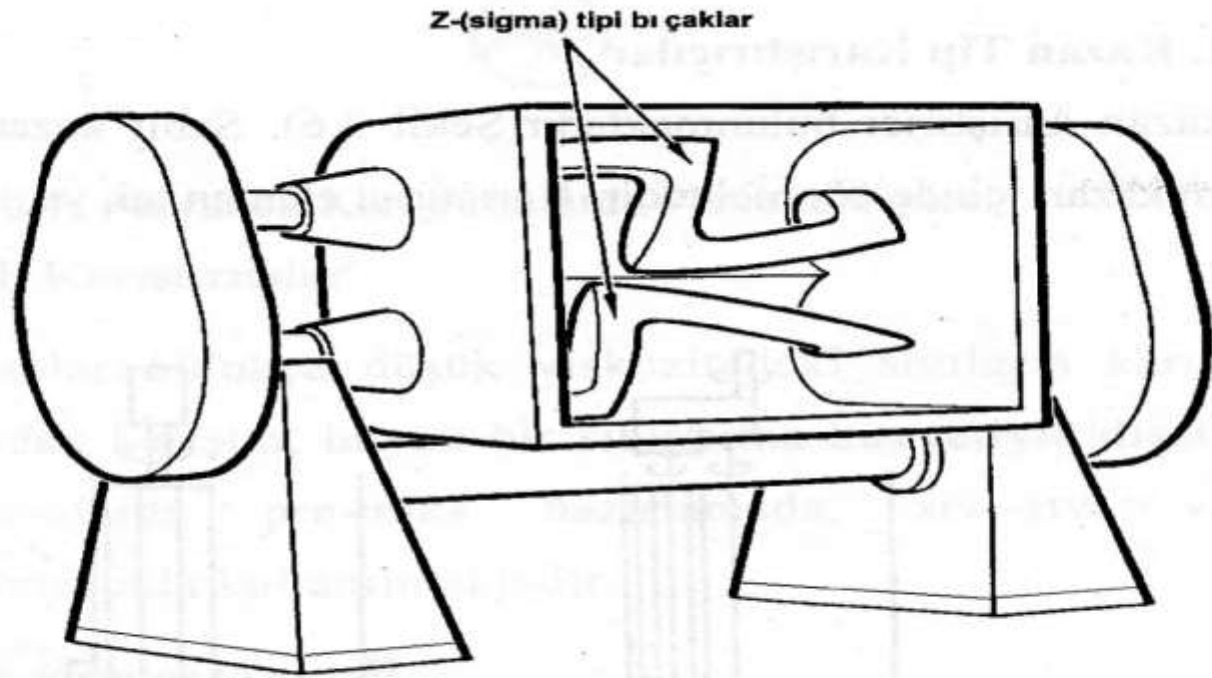
https://www.youtube.com/watch?v=g_sOJodbVQY



Yatay Tip Karıştırıcılar

- Yatay konumdaki bir tekne içinde, yatay ekseninde dönen iki karıştırıcı bıçaktan ibarettir.
- Bıçaklar genellikle farklı hızlarda dönmektedir. Bıçaklar Z-tipi (sigma tipi)' ndedir
- Kazan ceketli olabilmekte ve dönerek boşaltma yapabilmektedir.





Şekil 3.7. Z-bıçaklı Kazan Karıştırıcı



Karıştırıcıların sahip olması gereken özellikler şöyle özetlenebilir

- a) Karıştırma süresi kısa olmalı,
- b) Viskozitesi yüksek ve yapışkan püre benzeri maddelerin karıştırılmasında bile karışımın homojenliğini ya da bir örnekliliğini sağlamalı,

- c)Kazan çeperlerinde kalan maddeleri karışıma dahil edebilmeli,
- d)Ürünü sıkıştırmalı ve iki rotor arasında çok az mesafe kalacak şekilde ezmeli,
- e)Çeperlerdeki maddeleri sürterek alma özelliği olmalı ve bu özellikten kazanın temizliğinde de yararlanılabilmeli,
- f)Kazanda karışmayan ölü noktalar kalmamalıdır.

Püre Benzeri Maddeler İçin Kullanılan Karıştırıcılar

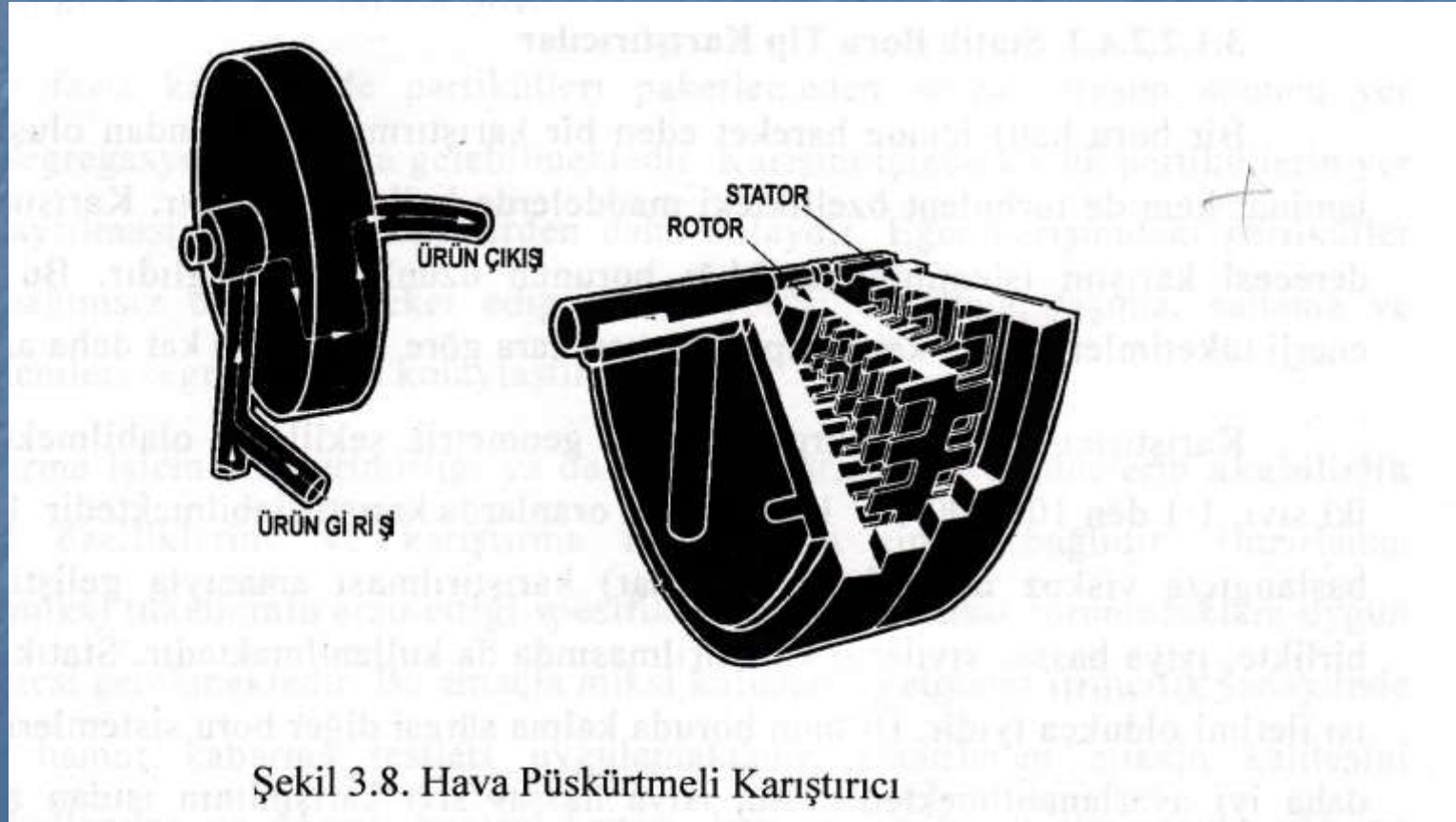
Bu makinelerin genel çalışma prensibi, tek ya da çift burgu ile materyali sıkıştırarak, delikli plaka, tel elek veya ızgara gibi araçların içinden geçirmektir.



Püre Benzeri Maddeler İçin Kullanılan Karıştırıcılar

- Karıştırılan madde burgu ve silindir duvarları arasında sıkışıp, ezilerek ilerlemekte ve aynaya doğru götürülmektedir.
- Bu sistemin uygulandığı üretim alanlarına örnek olarak tereyağı ve margarin verilebilir.

Diğer bir karıştırıcı tipi, pasta ve fırıncılık sanayiinde kullanılan hava püskürtmeli karıştırıcıdır.



Farklı Karıştırıcılar

- Karıştırıcı yanlardaki dişli stator arasında dönen çift yönlü ve dişli bir rotor diskten oluşmaktadır.
- Yüksek kopma ya da kesme kuvveti nedeniyle yüksek kalitede bir miks elde edilmektedir.

Farklı Karıştırıcılar

- Püre kıvamındaki maddelerin karıştırılması amacıyla farklı çalışma ilkelerine sahip birçok alet kullanılmaktadır.
- Bunlar arasında; iki merdane arasından bir karışımın geçirilmesi ilkesine göre çalışan karıştırıcılar,
- kolloid değirmenler ve
- viskoz maddeleri karıştırmak amacıyla kullanılan döner bıçaklı karıştırıcılar sayılabilir.

Boru Karıştırıcılar

Karıştırıcı bir boru sistemi ve karışım tanklarından oluşmaktadır. Az yer kaplamakta ve CIP (yerinde temizlik) sisteminin uygulanmasına imkan sağlamaktadırlar.

BORULU KARIŞTIRICI TIPLERİ

Borulu karıştırıcılar

- * Dinamik

- * Statik tip

olmak üzere iki ayrı tipte
olabilmektedir.

Dinamik Boru Tipli Karıştırıcılar

- Yüksek hızda dönen bir karıştırıcı eleman ve sıkıştırma yapan bir pompadan oluşmaktadır.
- Birbirine çok yakın konumdaki iki diskten biri dönmekte (rotor) diğeri sabittir (stator).
- Sıvı karışım bu iki plaka arasından akmaktadır.

Statik Boru Tip Karıştırıcılar

Bir boru hattı içinde hareket eden bir karıştırma elemanından oluşmaktadır.

Karıştırıcı elemanı (burgu) değişik geometrik şekillerde olabilmektedir.

Statik Boru Tip Karıştırıcılar

Hem laminar (viskozitesi yüksek)
hem de turbulent (viskozitesi
düşük) özellikteki maddelerde
kullanılmaktadır.

Viskozitesi yüksek sıvıların karıştırılmasına örnek uygulamalar şunlardır :

- Ekmek, kek ve bisküvi hamurlarını karıştırılması,
- et ve balık pürelerinin hazırlanması,
- çikolata üretimi,
- margarin,
- kızartma yağları ve
- tereyağın karıştırılması,
- kremaların dövülmesi ve
- eritme peyniri üretimi.

Katı Maddelerin Karıştırılması

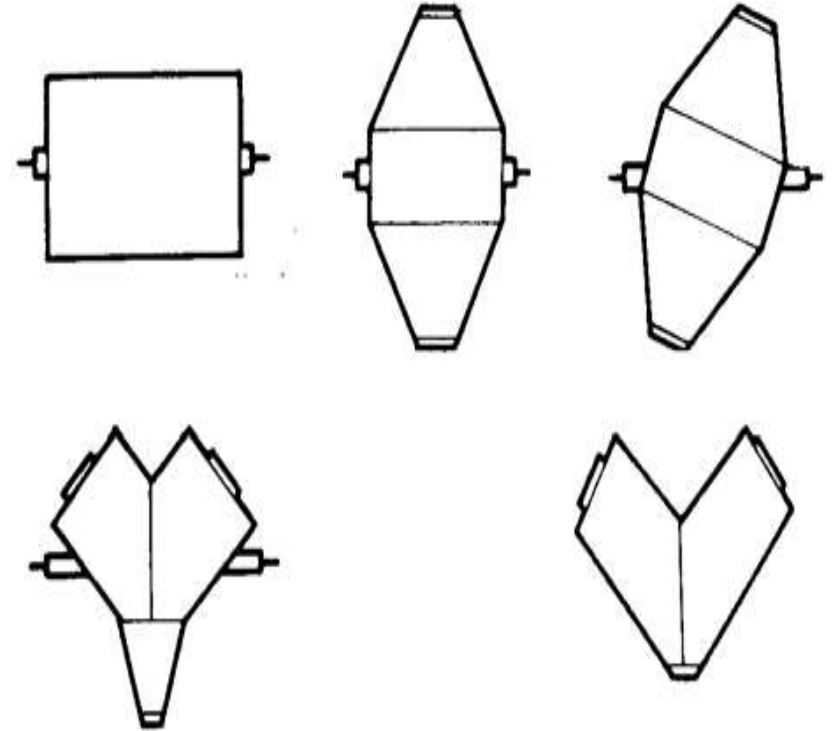
- Karışma sırasında maddelerin
 - **partikül boyutları,**
 - **yoğunluğu ve**
 - **şekli** gibi özellikleri karışımın oluşması bakımından çok önemlidir.
- Karışımın oluşmamasına yada bozulmasına **segregasyon** adı verilmektedir.

Katı Maddelerin Karıştırılması

- Eğer karışımdaki partiküller birbirinden bağımsız olarak hareket edip, akabiliyorsa; boşaltma, taşıma, sallama ve karıştırma işlemleri segregasyonu kolaylaştırmaktadır.
- Karıştırma işleminin verimliliği ya da başarısı karıştırılan maddelerin akabilirlik gibi fiziksel özelliklerine ve karıştırma makinesinin tipine bağlıdır.

Konik Karıştırıcılar

Döner bir silindirik kazan içinde katı maddelerin karıştırılması şeklinde gerçekleştirilir.



DVTM



DKTM

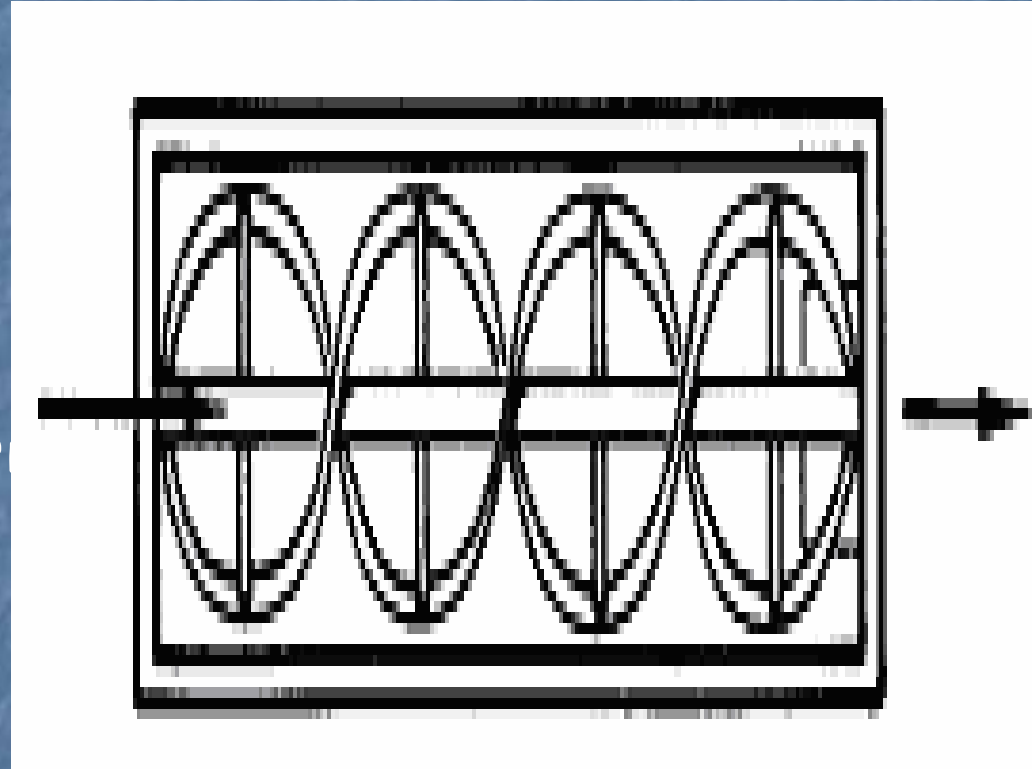


Yatay Karıştırıcılar

- İçinde bir ya da birden fazla dönen karıştırma elemanının bulunduğu yarı silindirik yatay kazanlardır.
- Basit karıştırma işlemleri için bir ya da iki burgunun yer aldığı tek bölümlü kazanlar yeterli olmaktadır.
- Daha iyi bir karıştırma işlemi için döner fiyonk tipli karıştırıcılar kullanılabilir

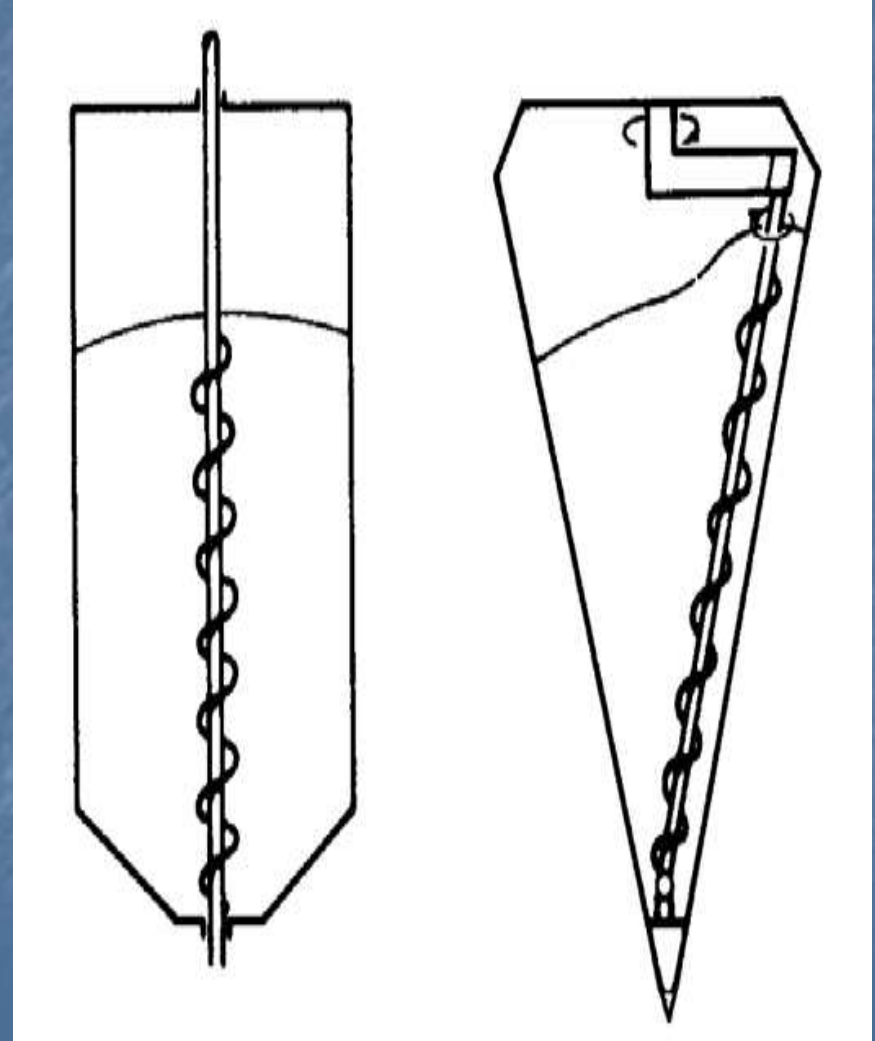
Yatay Karıştırıcılar

- Fiyonk tipli karıştırıcılarda birbirine ters yönde dönen iki ayrı karıştırıcı eleman bulunmaktadır.
- Dönen karıştırıcı eleman ile tekne duvarları arasındaki boşluk az olduğu için karıştırılan maddeler zarar görebilmektedir.
- Enerji tüketimi fazladır.



Dikey Burgulu Karıştırıcılar

- Katı maddelerin karıştırılmasında kullanılan diğer bir karıştırıcı tipi olup, koni şeklindeki ya da silindirik bir kazan içinde dikey konumda dönen bir burgu karıştırıcıdan oluşmaktadır



Akışkan Yatak Karıştırıcılar

- Akışkan yatak karıştırıcılar benzer boyutlardaki partiküllerin karıştırılmasında kullanılmaktadır.
- Akışkan yatak karıştırıcı sisteminde karıştırma görevini alttan verilen yüksek basınçlı hava jetleri sağlamaktadır.
- İdeal karıştırma işlemi için gerekli süre diğer karıştırıcılara göre çok kısadır.

Katı maddelerin karıştırılmasına örnek uygulamalar şunlardır:

- Öğütmeden önce hububatların karıştırılması,
- unların karıştırılması ve
- unlara bazı katkıların ilavesi,
- bazı baharatların karıştırılması,
- kek mikslerinin yapılması,
- hazır çorbaların yapılması ve
- bebek mamalarının hazırlanması.