Artery

Industrial pharmacy

Saef dawwas

ال fluid معناه اشي مائع
فهاذ الجهاز برضو
بستخدم للغازات

Powder mixing equipment

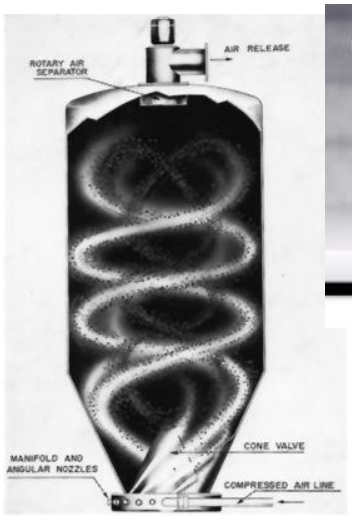
Fluidized bed mixers

- The fluidized bed equipment is used mainly in:
  - Drying
  - Granulation
  - Coating
- However it can be used for mixing of powders before granulation.
- Blown air fluidized and mixes the powder.
- Fluidization is very efficient mixing process.
- Diffusion of particles occur.

٦٣

عبارة عن وعاء فيه بكون من تحت مدخل هواء بنحط ال powder جوا الوعاء وبنسكر عليه وتيارات الهواء الي من تحت بتتحرك بشكل لولبي فبتحرك ال powder الهوا طبعا لازم يكون مفلتر يعني لا بحتوي على غبار او دخان وبكون بالجهاز من فوق مخرج للهوا لانو ما بتقدر تنفخ قنينة مسكرة وهون نفس الأشي وطبعا بكون في فلتر برضو لتطليع الهوا عشان ما يطلع معنا باودر فهيك بضل الهوا شغال وراح تضل المادة متطايرة و مجرد ما اوقف العملية بنوقف الهوا فهيك الانواع مختلفة راح تنخلط مع بعض

Fluidized bed mixers



٦٤

Powder mixing equipment

Continuous mixers

فهاذ الجهاز العملية بتصير بشكل مستمر يعني ما بظطر اوقف الجهاز واطلع المادة واحط غيرها

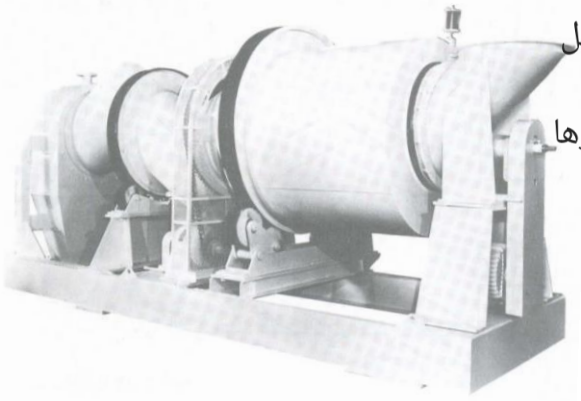


Figure 42 The "Zig Zag" continuous blender. (Courtesy of Patterson-Kelley Company, Division of HARSCO Corporation, East Stroudsburg, Pennsylvania.)

٦٥

عبارة عن وعاء بتدخل منو المادة ومتصل بأنابيب متعرجة (زي ما موضح في الصورة) ومع بعض بلفوا 180 درجة فبعملوا تأثير زي لزلزال فأنبوب بطلع وانبوب بنزل والمادة بتتحرك بينهم فجزأ من الباودر بطلع لفوق وجزأ برد ينزل لتحت فالمادة فبتضل تروح وتيجي بين الأنابيب (بتتحرك لفوق وتحت وقدام وورا) و هيك بتصير عملية الخلط والمادة بتطلع بسرعة وبسهولة وبنقدر نتحكم بسرعة دوران الانابيب

هاذ الجهاز بتكون تطبيقاته في الحالات اللي انا بتحتاج خلط كثير منيح

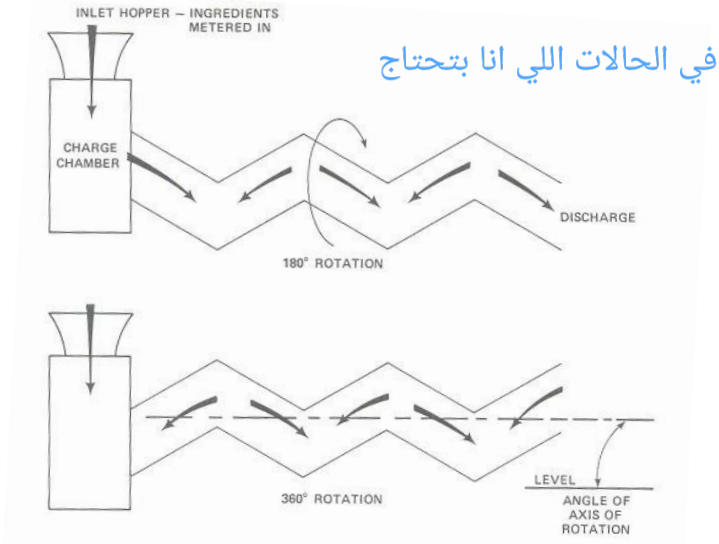


Figure 41 Schematic of "Zig Zag" continuous blender. (Courtesy of Patterson-Kelley Company, Division of HARSCO Corporation, East Stroudsburg, Pennsylvania.)

٦٦

Scale-up of powder mixing

- The extent of mixing achieved at a small laboratory scale during development work may not necessarily be mirrored when the same formulation is mixed at a full production scale, even if the same mixer design is used for both.
- Often, mixing efficiency and the extent of mixing is improved on scale-up owing to increased shear forces.
- This is likely to be beneficial in most cases, although when blending lubricants care is needed to avoid overlubrication.

mo بالضرورة عملية الـ mixing اللي صارت على small scale نفسها تصير بالـ large scale حتى لو استخدمنا نفس الجهاز

في اغلب الاحيان عملية الـ scale - up بتعطيني mixing بكفاءة اعلى لانو لما تزيد كمية المادة اللي بخلطها بتزيد معها الـ shear force و هاذ الحكي منيح ومفيد الا بحالة اذا كنت بخلط lubricant

Scale-up of powder mixing

- The optimum mixing time and conditions should therefore be established and validated at a production scale, so that the appropriate degree of mixing is obtained without segregation, overlubrication or damage to component particles.
- Minimum and maximum mixing times that give a satisfactory product should be determined if appropriate, so that the 'robustness' of the mixing process is established.

لما اخلط على large scale ممكن احتاج اقلل سرعة او وقت الخلط عشان اتجنب يصير عندي segregation وممكن الخلط الزائد يطحن الـ particles

لازم احدد max + min time واضل ضمن هاد الرينج

ال Robustness ، عكس delicate ، ومعناها الي درجة معي مجال اغير parameters ف الـ process بدون ما تتأثر النتيجة النهائية

Types of mixers used for liquids and suspensions

Propeller (Impeller) mixers

- Three basic types of flow may be produced: radial, axial and tangential.
- Angled blades cause fluid to circulate in both an axial and a radial direction.
- The ratio of the diameter of propeller to that of the vessel is 1:10 - 1:20 and it typically rotates at speeds of 1 - 20 rps.

rps =round per second
rpm = round per minute
1 rps = 60 rpm

radial الحركة بتكون باتجاه المركز
axial الحركة بتكون على نفس اتجاه المحور (لفوق وتحت او ليمين ويسار)
tangential الحركة باتجاه المماس (بتكون حركة دورانية[مائل بزاوية])

The ratio of the diameter of propeller
هي النسبة بين الدائرة الي جوا والدائرة اللي برا لازم تكون ما بين 1/20-1/10

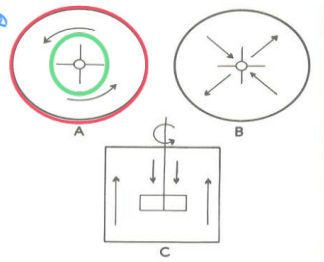
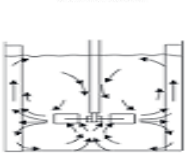
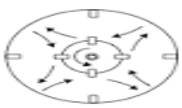


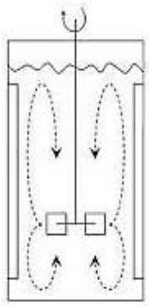
FIG. 1-2. A and B, Diagrammatic representation of cylindric tanks in which tangential and radial flow occur, respectively. C, Side view of a similar tank in which axial flow occurs. These diagrams represent systems in which only one type of flow occurs, in contrast to the usual situation in which two or more of these flow patterns occur simultaneously.

هاذ الجهاز فيه مروحة صغيرة بتقوم بعملية خلط الـ liquid وبنستخدمه للمواد اللي الها low viscosity

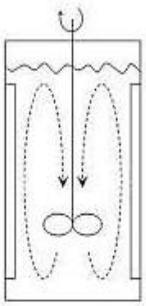


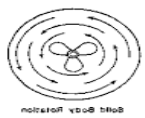


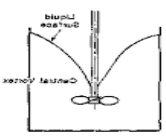
(A)Radial flow



(B) axial







(C)tangential flow

اذا الشفرة اللي راكبة عليها عامودية تماما فحركة الدفع راح تكون حركة افقية
اذا الشفرة مايلة مش بنفس مستوى المحور راح يكون الدفع مش فقط للجوانب راح يكون جزء من الدفع باتجاه الاعلى

angel blades

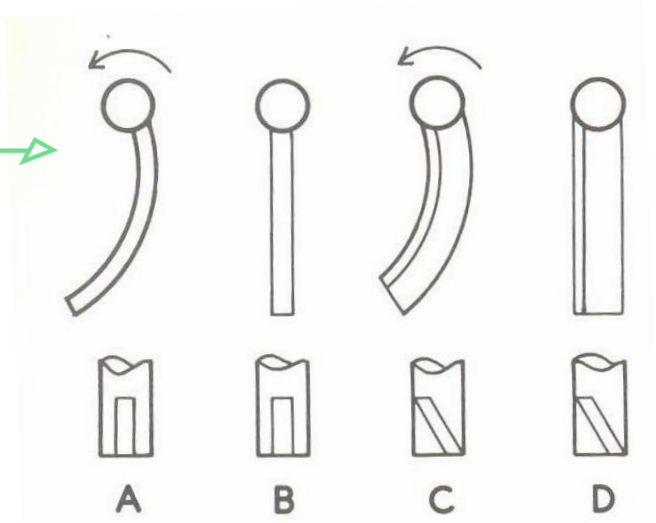


FIG. 1-3. *Impeller blade types (only one blade shown), top and side views. A and B, Radial flow design: C and D, mixed radial-axial flow design. For axial pumping, the blade must be set at an incline to the axis of the shaft.*

٧١

A and B : فقط radial flow
D and C : flow axial-radial

Types of mixers used for liquids and suspensions

الـ vortex هو التقعر اللي بينتج نتيجة الحركة الدورانية
هاد التقعر مش مرغوب فيه لانو ممكن يدخل هوا على الـ liquid واذا كان عندي surfactant بتتكون رغوة

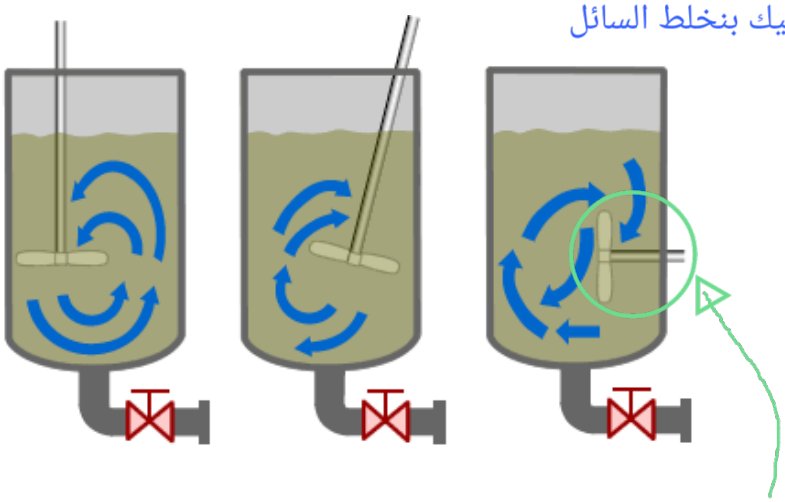
Propeller (Impeller) mixers

- A vortex forms when the centrifugal force imparted to the liquid by the propeller blades causes it to back up around the sides of vessel and create a depression at the shaft.
- An off-center mounting of propeller and vertical baffles discourage the formation of vortex.
- Propellers are more efficient when they run at high speed in liquids with low viscosity.

٧٢

magnetic stirrer

بتشبه الي استخدمناها بلاب الفيزيكل بتكون قطعة
مغناطيس بتحطها جوا ال beaker الي فيه السائل
والمغناطيس بدور فهيك بنخلط السائل



Off- center mounting :
بثبت المروحة على الجنب
مش في المركز

٧٣

تغييرت شكل وطبيعة الحركة

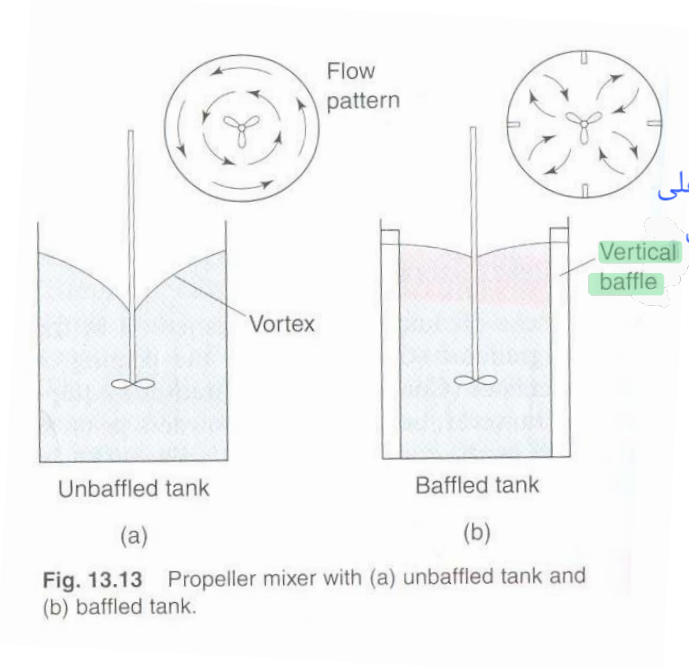


Fig. 13.13 Propeller mixer with (a) unbaffled tank and (b) baffled tank.

الحواجز الجانبية الموجودة على
الوعاء من الداخل عملت عائق
للحركة الدورانية الي هيه
اصلا سبب التقعر

٧٤

propeller mixer

المسؤول عن الخلط حجمه صغير ف حيتحرك في مكانه فقط

، mixer paddle بالـ

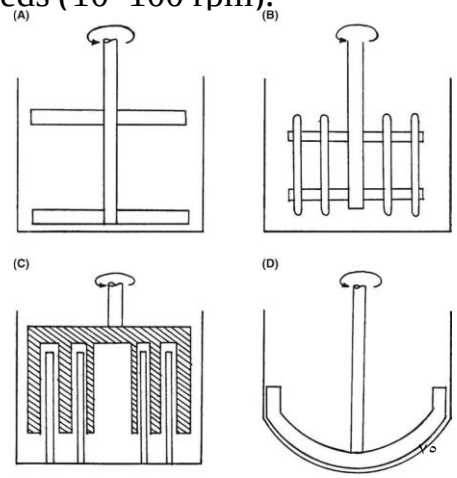
حجم الـ elements mixing تقريبا مساوي للوعاء اللي هم فيه

Types of mixers used for liquids and suspensions

Paddle mixers

بيدور بسرعة اقل لكنه مناسب للمواد اللي الها viscosity عالية

- The mixing element is large in relation to the vessel and rotates at low speeds (10–100 rpm).



Paddle mixers

القطعة اللي بتحرك حجمها اكبر تقريبا نفس حجم الوعاء
وبالتالي مش بحاجة انها تذوب بسرعة عالي جدا هيه
بتدوب بسرعة منخفضة من عشرة الى عشرين ipm
فبتصير قدرتوا على انه يتحرك في كل الاتجاهات
ويحرك كل الكمية بتضعف فبستخدم كوسيلة عشان
يحرك فقط المنطقة اللي موجود فيها

Types of mixers used for liquids and suspensions

Turbine mixers

- Turbine mixers may be used for more viscous liquids than those mixed by propeller.

- The impeller has four flat blades surrounded by perforated inner and outer diffuser ring.

- The rotating impeller draws the liquid into the mixer head and forces the liquids through the perforations

- They can produce stable emulsions.

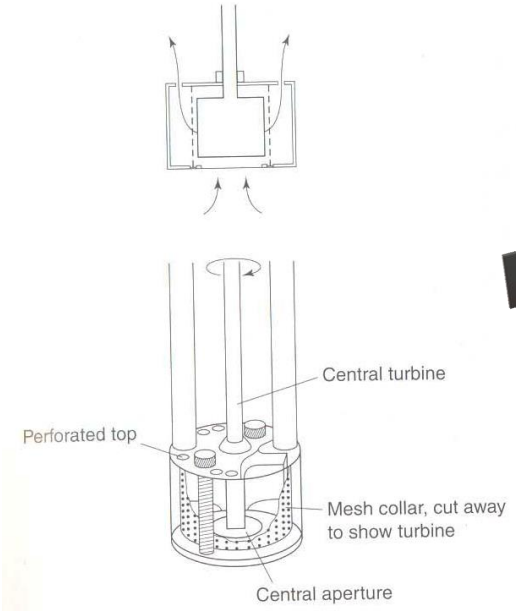


Fig. 13.14 Turbine mixer.

٧٧

Types of mixers used for liquids and suspensions

Air jet mixers

- These mixers utilize jets of air or some other gases.
- The liquid must be of low viscosity, non-foaming, unreactive with the gas employed and reasonably nonvolatile.

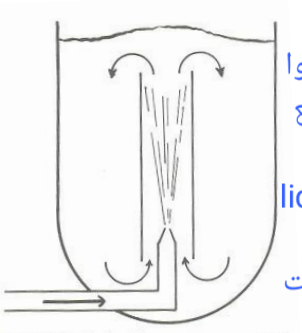


FIG. 1-4. *Vertical tank with centrally located air jet and draft tube. Bubbles confined within the draft tube rise, inducing an upward fluid flow in the tube. This flow tends to circulate fluid in the tank, bringing it into the turbulent region in the vicinity of the jet.*

الهوا حيدخل من الاسفل باتجاه الاعلى دخول الهوا رح يدفع الـ liquid ليطلع من فوق فبصير عنا زي فراغ بسبب انه ال liquid طلع وهاذ بيجبر liquid ثاني يدخل بداله من تحت وهيك بتتحرك المادة حسب اتجاه الاسهم في الصورة

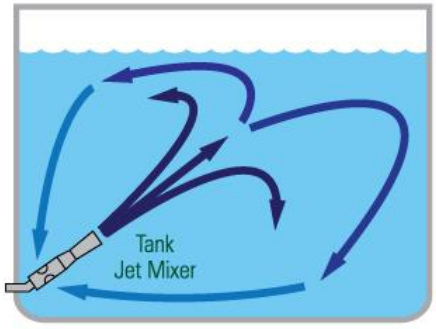
٧٨

لازم المادة يكون viscosity الها قليلة عشان يقدر الهوا يدخل من خلالها وما تكون بتتفاعل مع الهوا او بتعمل رغوة ، او متطايرة

Types of mixers used for liquids and suspensions

Fluid jet mixers

- When liquids are to be pumped into a tank for mixing, the power required for pumping is often used to accomplish the mixing.
- The fluids are pumped through a nozzle arranged to permit good circulation of the material through the tank.
- It is also possible to pump the liquid from the tank through the jet into the tank.



هون بدخل liquid بدال الهوا ممكن ندخل الـ liquid من tank آخر ، او انه داخل نفس الـ tank بتكون فيه مضخة بتطلع liquid وبنفس الوقت بتسحب جزء منه فبتخلط داخل الـ tank نفسه

Types of mixers used for liquids and suspensions

Inline mixers (Continuous mixing)

- In this case, mobile, miscible components are fed through an inline mixer designed to create turbulence in a flowing fluid stream.
- It can be accomplished essentially in two ways: in a tube (pipe) through which the fluids flow,or in a chamber in which a considerable amount of hold up and recirculation occur.
- Controlling the feeding rate of raw materials is necessary to ensure uniform mixtures.

٨٠

الفكرة انه مثلا بيكون عندي 2 tanks ، واحد فيه ماء والثاني ايثانول وكل tankn عليه champer بيشبكوا من خلال tubes لـ inline mixer ف اذا بدي اعمل ايثانول70% ، بشغل الماء بنسبة 30% والايثانول 70% اذا بدي اعمله 50% بغير الـ rate of pumping

internal baffles

chamber

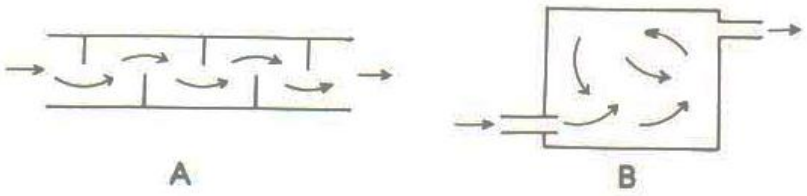


FIG. 1-5. *Continuous fluids mixing devices. A, Baffled pipe mixer; B, mixing chamber with flow induced recirculation.*

٨١

Mixing vessels from stainless steel

حجمهم بيكون متر مكعب بتقدر من فوق او من الجنب تدخل

Mechanical stirrers

Types of mixers used for liquids and suspensions

•On an industrial scale, solutions are prepared in large mixing vessels with ports for mechanical stirrers.

•When heat is desired, thermostatically controlled mixing tanks may be used.

FIGURE 13.1 Large-scale pharmaceutical mixing vessels. (Courtesy of Schering Laboratories.)

٨٢

اذا محتاج حرارة ممكن نعمل تسخين كهر باني

او نستخدم tank jacketed ، بيكون عبارة عن طبقتين وبيمر البخار بينهم ف بيسخن محتوى ال tank

من العمليات اللي بتحتاج حرارة هي تصنيع الـ Syrp عشان نسرع ذوبان السكر في الماء

Mixing of semisolids

- Semisolids, unlike liquids and powders, do not flow easily.

- The suitable mixers must have rotating elements with narrow clearances between them selves and the mixing vessel to avoid dead spots

الـ flow الهم سيء جدا، وكمان ممكن يلصتقوا ف جدران الجهاز اللي بنخلط فيه النه بيلتصق ف الجدران فلازم نحاول نقلل الـ dead spots

٨٣

هم المناطق اللي ما بيوصلهم الخلط ، dead spote

Types of mixers for semisolids

1) Planetary mixers
2) Sigma blade mixer
3) Vessels (tanks) with counter-rotating mixing bars

- It is very difficult using primary mixers to completely disperse powder particles in a semisolid base so that they are invisible to the eye.
- The mix is usually subjected to the further action of a roller mill or colloid mill, so as to 'rub out' these particles by the intense shear generated by rollers or cones set with a very small clearance between them.

٨٤

مش سهل انه اخلط powder مع semisolid زي فى الـ paste ف بعد ما اخلط بمرر الـ mixture في colloid or roller mill عشان اي powder عمل aggregation يتوزع بشكل افضل

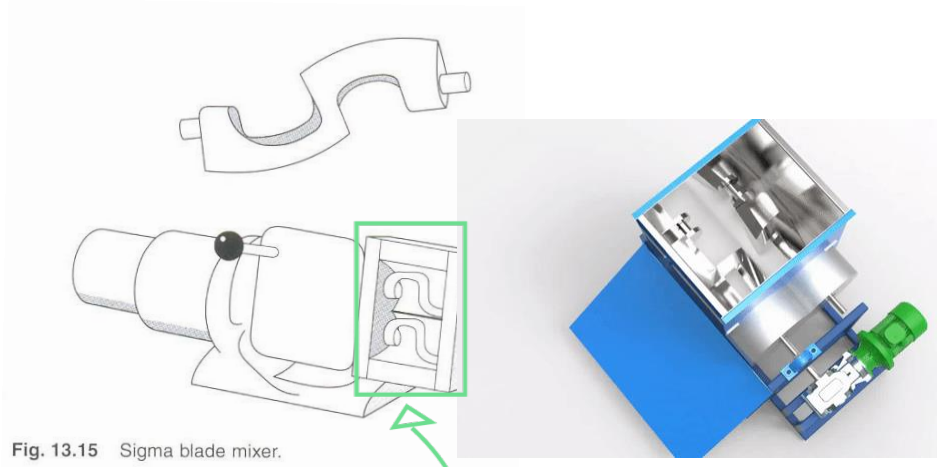


Fig. 13.15 Sigma blade mixer.

هاي المنطقة اللي بتصير فيها
عملية الخلط

٨٥

الفراغ بين الـ blade والـ vessel قليل

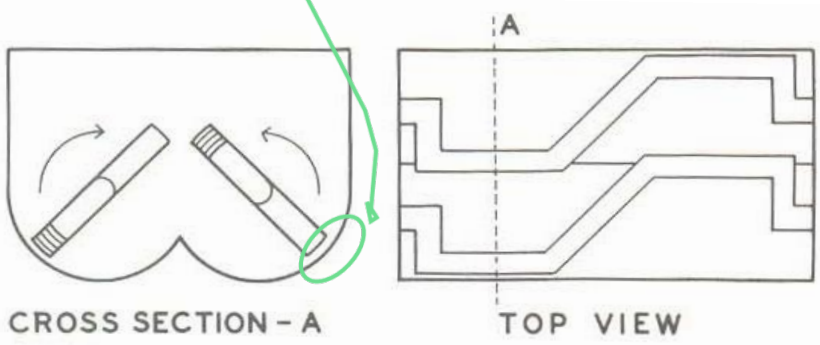


FIG. 1-8. *Schematic drawing of a top-loading sigma-blade mixer with overlapping blades. The top view shows the relationship of the counter rotating blades to the overall geometry of the mixer.*

٨٦

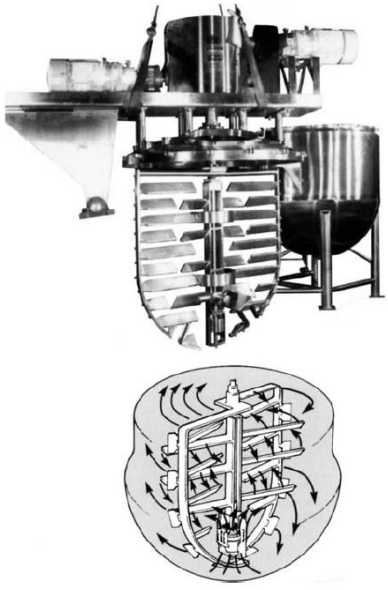


Fig. 5 Large-scale manufacturing unit (Tri-mix Turboshear) with counter-rotating mixing bars. (Courtesy of Lee Industries, Inc., Philipsburg, Pennsylvania.)

stainless steel tank, which has counter sweep agitation and a built-in homogenizer.

٨٧

vessels with counter-rotating mixing bar هاي

الـ elements mixing بيدوروا عكس بعض ، جزء مع عقارب الساعة وجزء عكس عقارب الساعة

آخر سلايد بالمحاضرة

بالتوفيق للجميع

Artery Academy