Side Entry Mixers

كتالوج خلاطات الدخول الجانبي



PTS
Power Transmission Solutions

PTS Process Engineering Co

خلاطات الدخول الجانبي (Side Entry Mixer)

تُعرف هذه الخلاطات أيضاً باسم خلاطات الدخول الجانبي (Side Entry Mixers) أو الخلاطات الأفقية، وتُعتبر من الحلول الفعّالة والاقتصادية واسعة الاستخدام في مختلف الصناعات، وذلك بفضل تصميمها المعتمد على عمود قصير، وسرعات تشغيل عالية، ودوافع محورية الجريان (Axial Flow Impellers) ذات كفاءة مرتفعة.



خلاطات الدخول الجانبي (Side Entry Mixer)

تُستخدم هذه الخلاطات بشكل أساسي في الحالات التي تتحقق فيها إحدى الظروف الثلاثة التالية:

١) الخزانات كبيرة الحجم

فى العديد من الصناعات، ولا سيما صناعات النفط والغاز والبتروكيماويات والصناعات الغذائية، قد يصل قطر الخزانات إلى ٨٠ متراً وارتفاعها إلى ٢٠ متراً. وفي هذه الحالات، يواجه استخدام الخلاطات العمودية قيوداً فنية واقتصادية كبيرة.



في مثل هذه الظروف، تظهر التحديات التالية:

- **كبر قطر الدافعة:**

لتحقيق خلط مثالي، تُعتمد نسبة قطر الدافعة إلى قطر الخزان بحوالي ٠,٣، مما يؤدي إلى زيادة القصور الذاتي وارتفاع القدرة المطلوبة في الخزانات الكبيرة.

- **زيادة طول وقطر العمود:**

زيادة ارتفاع الخزان تؤدي إلى زيادة طول العمود، مما يجعل التحكم في الانحراف (Deflection) وتجنب التشغيل في منطقة الرنين (Resonance) أكثر تعقيداً، وقد يتطلب زيادة قطر العمود أو استخدام محامل مساعدة.

خلاطات الدخول الجانبي (Side Entry Mixer)

- **الحجم الكبير لعلبة التروس (Gearbox):**

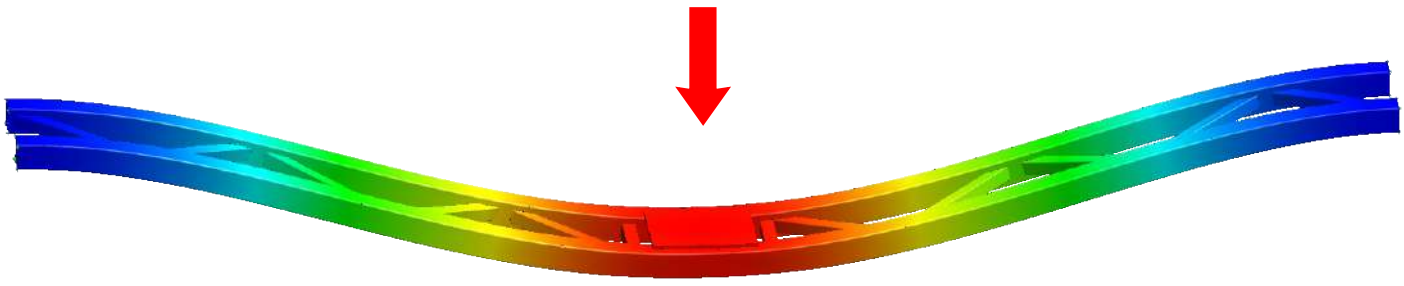
تشغيل العزم العالي عند السرعات المنخفضة يؤدي إلى الحاجة إلى علب تروس كبيرة . وثقيلة



- **الحجم الكبير للهيكل الداعم فوق الخزان:**

الوزن الكلـي الناتج عن العمود والدافعة وعلبة التـروس يتطلب هياكل دعم قوية، مما يـزيد من تعقيد التركيب والتكلفة.

وبناءً على ذلك، تُعد خلاطات الدخول الجانبي حلاً مثالياً واقتصادياً وهندسياً لتحسـين أداء الخلط في الخزانات الكبيرة.

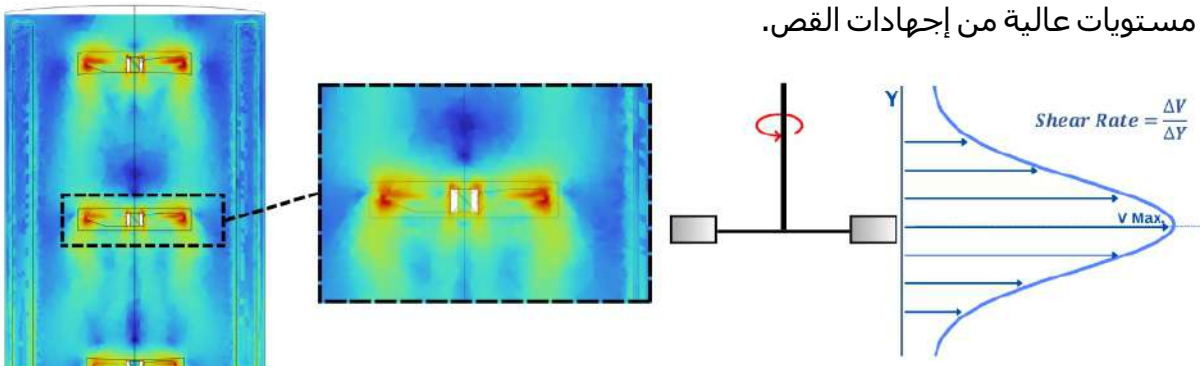


خلاطات الدخول الجانبي (Side Entry Mixer)

٢- عدم الحاجة إلى إجهادات القص العالية (Shear Stresses)

في العديد من عمليات الخلط، يكون تطبيق إجهادات القص (Shear Stresses) ضرورياً لتسريع العملية أو تحقيق كفاءة أعلى في الخلط، مثل إذابة السكر في الماء، حيث تؤدي قوى القص الناتجة عن حركة الدافع إلى تفتيت الجزيئات وتسريع عملية الذوبان.

أما في عمليات مثل التخمير (Fermentation)، أو التجانس (Homogenization)، أو التخزين، فإن الهدف الأساسي هو الحفاظ على تجانس محتويات الخزان دون الحاجة إلى تطبيق مستويات عالية من إجهادات القص.



في مثل هذه التطبيقات، تُعد خلاطات الدخول الجانبي (Side Entry Mixers) حلاً مثالياً من حيث الكفاءة التشغيلية



٣- عمليات التعليق (Suspension) للمواد ذات فرق الكثافة المنخفض:

في صناعة تكرير النفط الخام، توجد العديد من خزانات التخزين التي يهدف فيها الخلط إلى منع ترسب المياه والحمأة (BS&W) داخل الخزان. ونظراً لأن فرق الكثافة بين هذه المكونات والسائل الرئيسي منخفض نسبياً، فإن استخدام خلاطات الدخول الجانبي يؤدي، بفضل تصميمها الهيدروديناميكي المناسب، إلى تحقيق دوران منتظم داخل الخزان، مما يحدّ بشكل فعّال من ترسب المواد في قاعه.

المكوّنات الرئيسية لخلاطات الدخول الجانبي

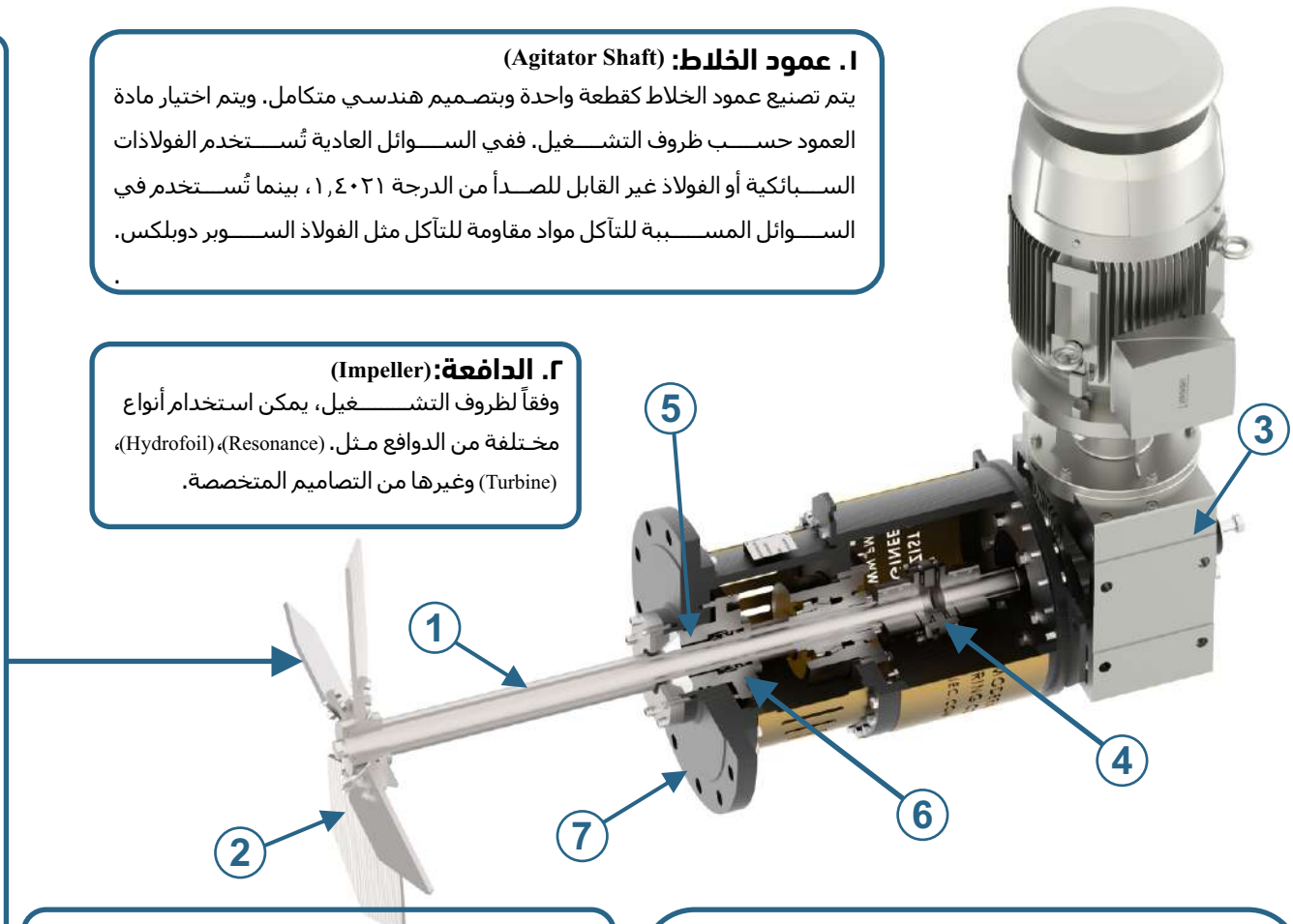


١. عمود الخلاط: (Agitator Shaft)

يتم تصنيع عمود الخلاط كقطعة واحدة وبتصميم هندسي متكامل. ويتم اختيار مادة العمود حسب ظروف التشغيل. ففي السوائل العادية تُستخدم الفولاذات السبائكية أو الفولاذ غير القابل للصدأ من الدرجة ١,٤٠٢١، بينما تُستخدم في السوائل المسببة للتآكل مواد مقاومة للتآكل مثل الفولاذ السوبر دوبلكس.

٢. الدافعة: (Impeller)

وفقاً لظروف التشغيل، يمكن استخدام أنواع مختلفة من الدوافع مثل. (Resonance)، (Hydrofoil)، (Turbine) وغيرها من التصاميم المتخصصة.



٣. وحدة القيادة: (Drive Unit)

يتم تصميم وتجهيز نظام قيادة الخلاط وفقاً لظروف التشغيل ومتطلبات العملية، باستخدام علب تروس صناعية من نوع Parallel Shaft و Bevel Helical لضمان كفاءة التشغيل والاعتمادية العالية.

٤. القارنة المرنة: (Flexible Coupling)

تُستخدم القارنات المرنة في نظام قيادة الخلاط للتعويض عن أخطاء المحاذاة والحدّ من الاهتزازات الناتجة عن التفاوتات الهندسية. ويسهم هذا التصميم في تقليل الإجهادات المحورية والشعاعية، وإطالة العمر التشغيلي لعلبة التروس، بالإضافة إلى تحسين أداء ومتانة الختم الميكانيكي Mechanical Seal.

٥. آلية العزل : (Shut off Device)

تتيح هذه الآلية إجراء أعمال الصيانة واستبدال الختم الميكانيكي Mechanical Seal بالكامل أثناء بقاء الخزان ممتلئاً بالمائع وفي حالة تشغيلوتلغي هذه الميزة الحاجة إلى تفريغ المائع التشغيلي، مما يسهم بشكل كبير في تقليل فترات التوقف والتكاليف التشغيلية .

٦. الختم الميكانيكي : (Mechanical Seal)

الختم الميكانيكي المستخدم في خلاطات الدخول الجانبي هو ختم ميكانيكي مفرد Mechanical Seal ويتم توريده من شركات عالمية معتمدة مثل John Crane (الولايات المتحدة)، و Burgmann (ألمانيا)، Fluiten (إيطاليا).

ولغرض تبريد وتشحيم نظام الإحكام، يمكن استخدام مخططات API 682 القياسية. وفي الحالات التي يحتوي فيها المائع داخل الخزان على مواد صلبة عالقة أو ملوثات، أو عند ارتفاع درجة الحرارة، أو امتلاكه خصائص كاشطة (Abrasive) ، يصبح استخدام المخططAPI (32 Plan ضرورياً للتبريد والغسيل(Flushing) الخاص بالختم الميكانيكي.

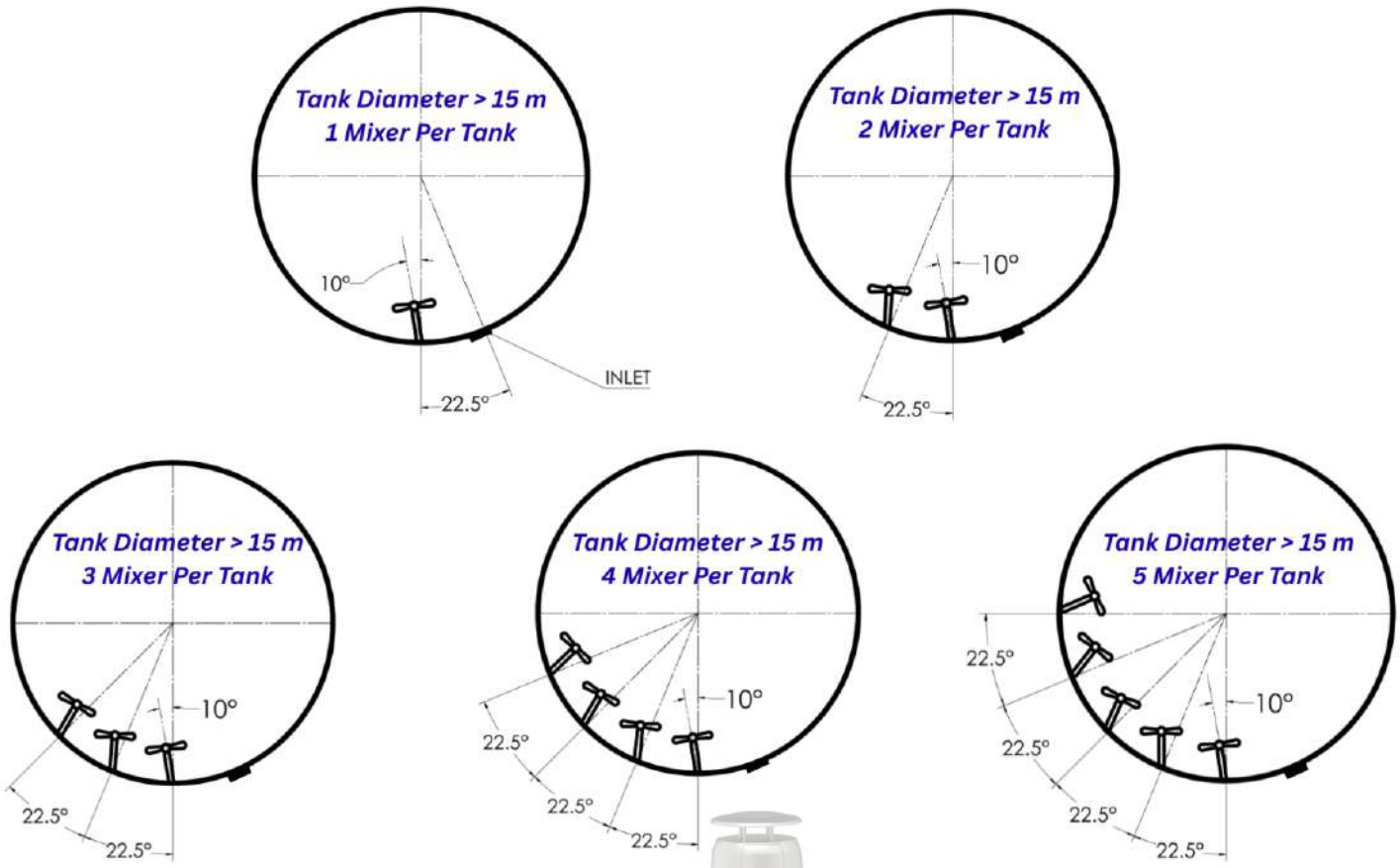
٧. فلنج التثبيت : (Mounting Flange)

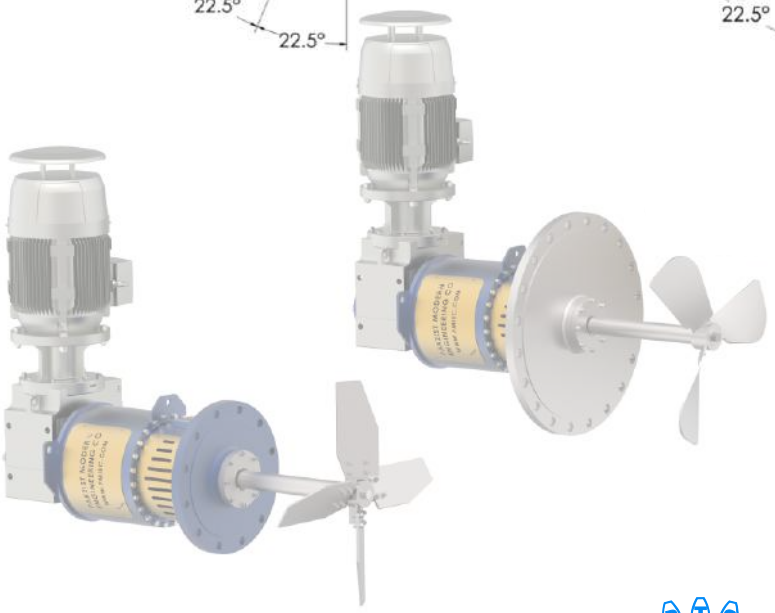
يتم تصميم وتصنيع فلنج تثبيت الخلاط على فوهة الخزان وفقاً لمعيار ASME B16.5، للأحجام الأقل من ٢٤ بوصة ووفقاً لمعيار Series A & B، ASME B16.47 أما الأبعاد الأكبر من ٢٤ للأحجام الأكبر من ٢٤ بوصة.

توزيع وترتيب خلاطات الدخول الجانبي

يُعد توزيع وترتيب خلاطات الدخول الجانبي على جدار الخزان من العوامل الرئيسـية لتحقيق الأداء الأمثل للنظام. ويتم تحديد مواقع التركيب وفقاً لهندسة الخزان وبزوايا محددة مسبقاً.

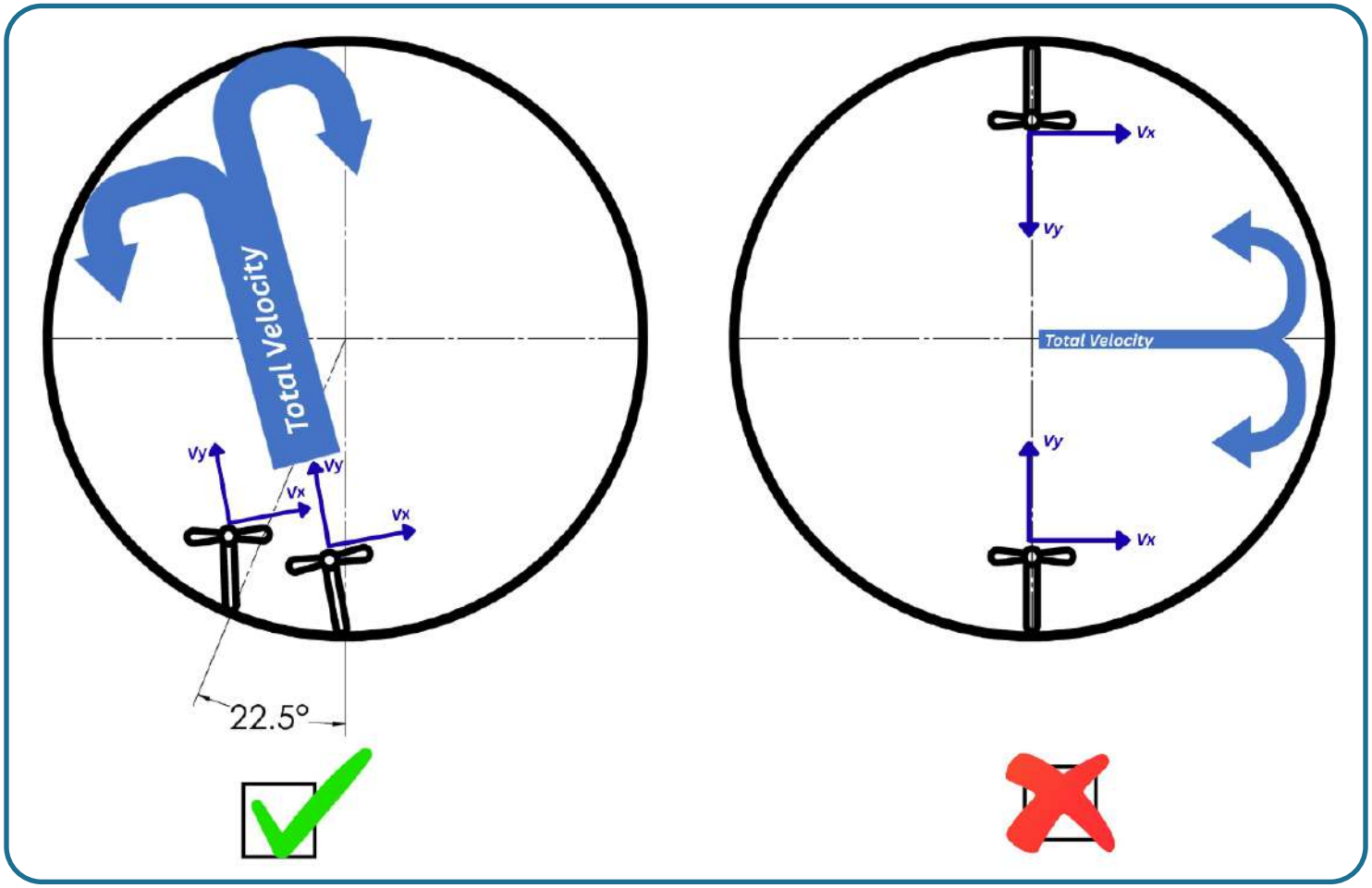
كما يُعتبر طول تيار النفث (Jet Stream) وسـعة ضـخ الدافعة من العوامل الأسـاسـية في تحديد عدد الخلاطات المطلوبة لكل خزان.





توزيع خلاطات الدخول الجانبي (دراسة هندسة الترتيب)

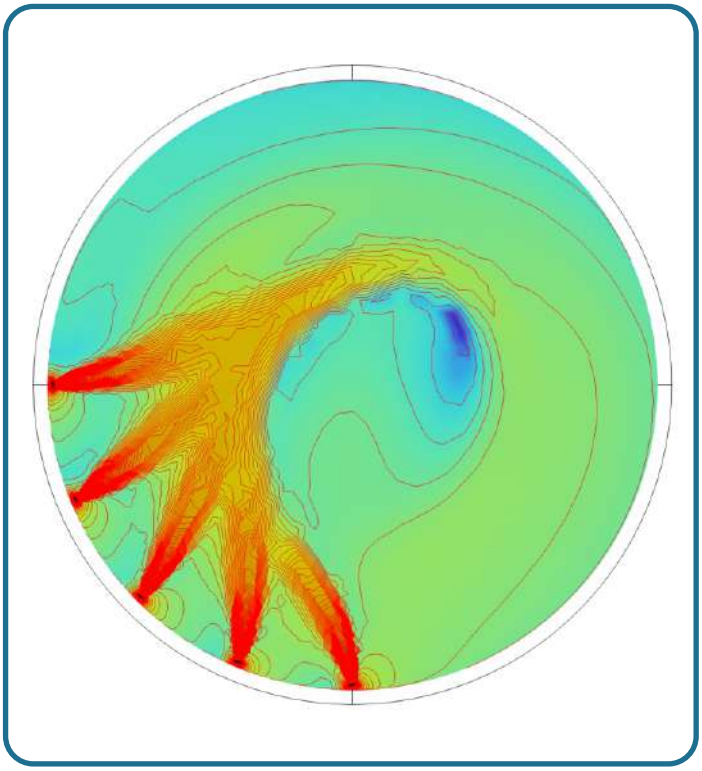
كما هو موضح أدناه، في التوزيع الأمثل لخلاطات الدخول الجانبي (الصورة اليسرى)، يتم تركيب خلاطين بزاوية ٢٢,٥ درجة بالنسبة لنصف قطر الخزان، مما يؤدي إلى توافق متجهات سرعة الجريان وتكوين محصلة تدفق أكثر كفاءة. وعلى العكس من ذلك، في الترتيب المتقابل (الصورة اليمنى)، تلغي مكونات الجريان بعضها البعض، مما يؤدي إلى انخفاض كبير في كفاءة الخلط.

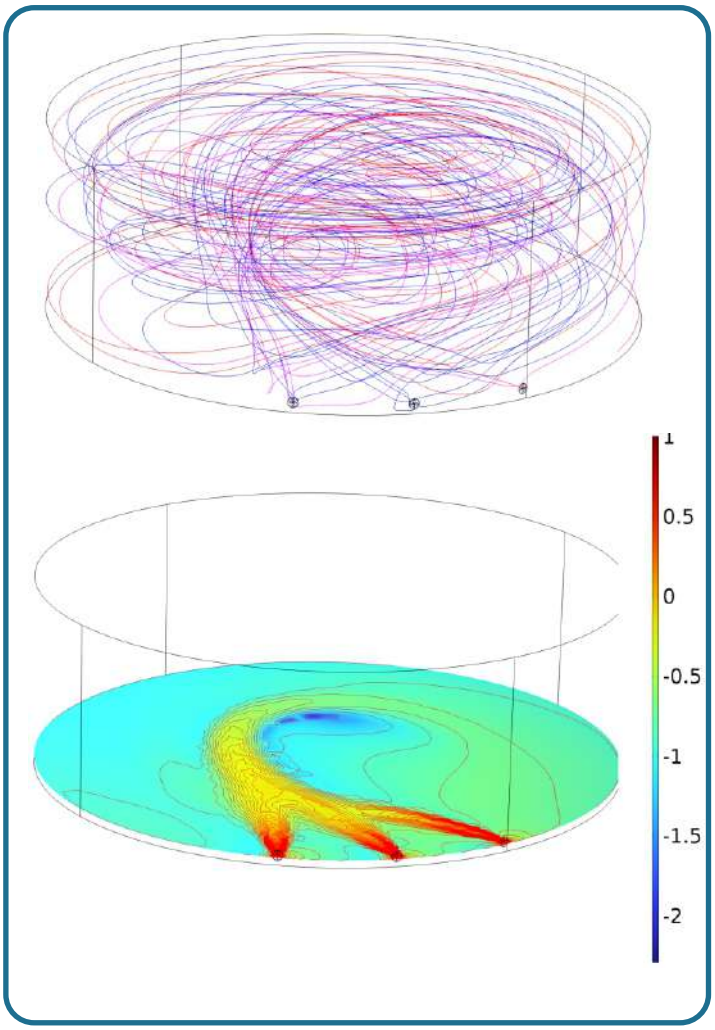




تحليل CFD (ديناميكا الموائع الحسابية)

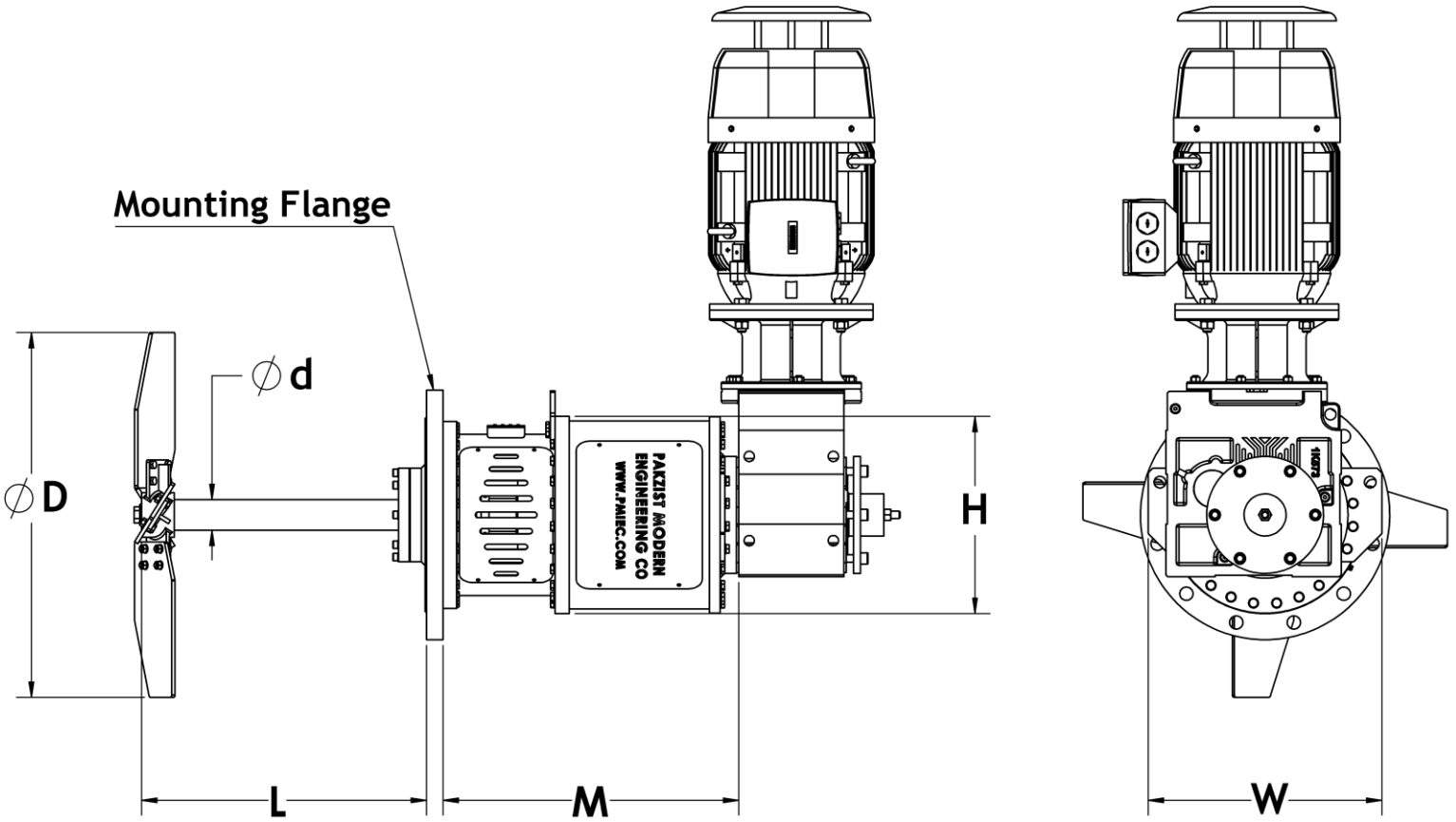
تُجرى محاكاة وتحليلات CFD (ديناميكا الموائع الحسابية)، بشكل مخصص وفقاً لنوع العملية وتصميم الخزان، مما يتيح تقديم الحلول الفنية الأمثل في تصميم واختيار خلاطات الدخول الجانبي. وتوفر هذه التحليلات تمثيلاً ثلاثي الأبعاد دقيقاً لسلوك الجريان، كما تساهم في تحديد العدد الأمثل واتجاهات تركيب الخلاطات، مما يمنع تكوّن المناطق الراكدة (Dead Zones) ويضمن تحقيق خلط متجانس.





مواصفات قياسية لخلاطات الدخول الجانبي

تعتمد خلاطات الدخول الجانبي (Side Entry) لدى هذه الشـــركة على نظام نقل قدرة يتكون من محرك كهربائي وعلبة تروس صناعية، مما يضمن تشغيلًا مستقرًا مع أقل قدر من الاهتزاز. ويؤدي استخدام نظام نقل حركة تروس بدلاً من الســـير والبكرات إلى زيادة الكفاءة، وتحســـين المتانة، وتســـهيل أعمال الصـــيانة. وتتوفر هذه الخلاطات الصـــناعية بعدة موديلات وقدرات مختلفة وفقاً لحجم الخزان ومتطلبات العملية.



المواصفات القياسية لخلاطات المدخل الجانبي

Category	Parameter	Symbol	SEMS	SEML
Dimensions and Mechanics	Impeller Diameter (mm)	ØD	400 ~ 800	400 ~ 800
	Shaft Length (mm)	L	400 ~ 1000	400 ~ 1000
	Overall Dimensions	MxWxH	628x500x422	688x600x505
	Shaft Diameter (mm)	Ød	65	80
	Impeller Material		SS 316L, Duplex and Super Duplex SS,CS	SS 316L, Duplex and Super Duplex SS,CS
	Mounting		Flanged	Flanged
	Angle		Fixed	Fixed
Performance	Motor Power (Kw)		5.5 ~ 22	30 ~ 55
	Speed (RPM)		200 ~ 400	200 ~ 400
	Torque (N.m)		Up to 720	Up to 1800
	Tank Turnover per Minutes		0.05 ~ 0.2	0.05 ~ 0.2
Operating Conditions	Max. Temperature (°C)		-20 ~ 55	-20 ~ 55
	Viscosity Range (cP)		Up to 1000	Up to 1000
	Max. Pressure (bar)		Up to 6	Up to 6
	Permitted Fluids		Crude oil, Fuel Oil (e.g. HFO, Diesel),Water Alcohols (e.g. Ethanol, Methanol), Wastewater or Effluent, Latex or Polymer Emulsions	
	Seal Type		Single Mechanical Seal	Single Mechanical Seal
	Maintenance lnterval		10,000 hr	10,000 hr