



شرکت فنی و مهندسی پاکزیست مدرن



اولین و بزرگترین تولیدکننده میکسرهای
دینامیکی و استاتیکی در ایران

دفتر مرکزی: تهران، بلوار آفریقا
(جردن)، خیابان سایه (سلطانی)
پلاک ۳، طبقه پنجم، واحد ۱۳



۰۲۱۲۲۶۵۱۲۵۲



۰۲۱۲۲۶۵۱۲۵۳



info@PMIEC.com



www.PMIEC.com



فهرست مطالب

۱	مقدمه همزن‌ها
۹	طراحی همزن‌ها
۱۷	سیستم کنترل کیفی
۲۳	همزن‌های سری FRM
۲۹	همزن‌های سری SRM
۳۴	همزن‌های سری MSRM
۴۰	همزن‌های سری PSRM
۴۷	لخته‌سازی پارویی
۵۱	همزن‌های ساید اینتری Side Entry Mixers
۶۴	همزن‌های استاتیک و کاربرد آن
۶۶	همزن‌های استاتیک مارپیچی
۷۴	همزن‌های اِلِمان متقاطع

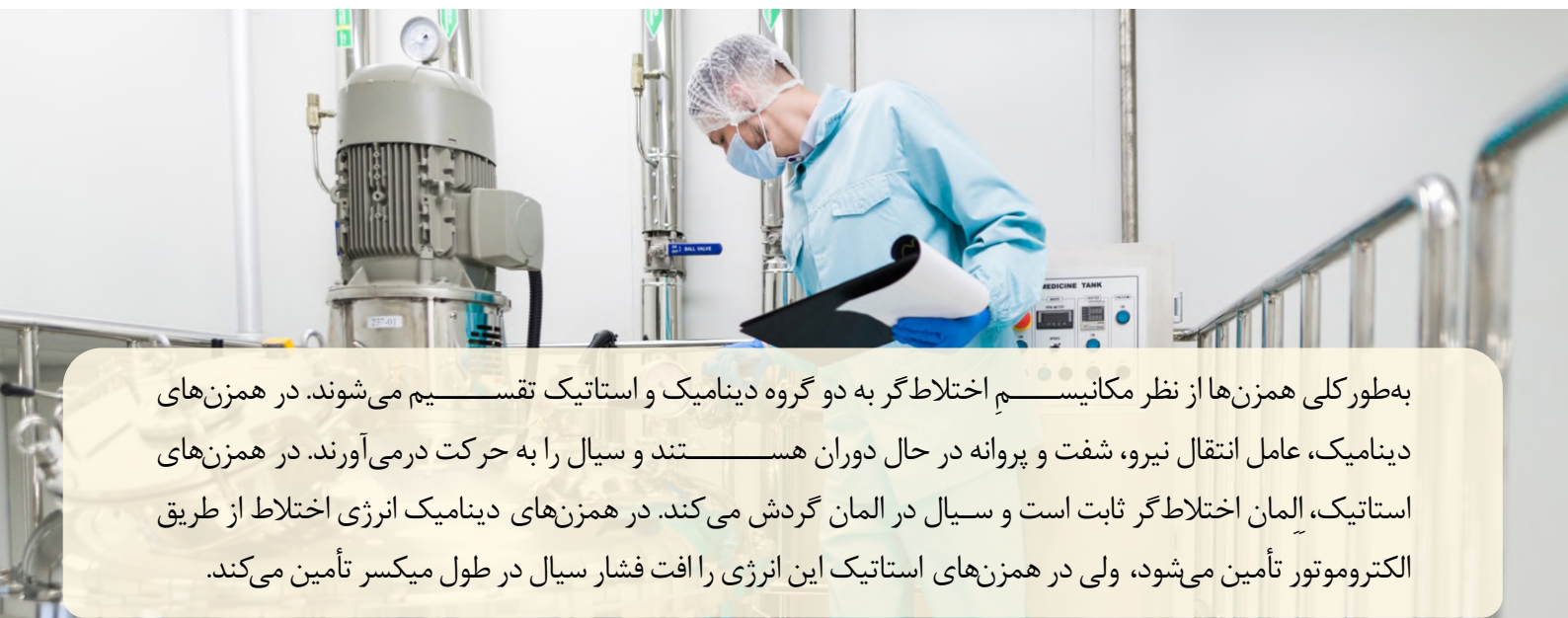
جایگاه همزن‌ها در صنایع



در حوزه صنعت، یکی از مهم‌ترین عملیات‌هایی که در فرایندها باید روی مواد انجام شود، عمل اختلاط است. به طور کلی Mixing یا اختلاط، یعنی به حرکت درآوردن مواد اولیه، به نحوی که ناهمگنی آن در یک فضای مشخص کاهش یابد. مقابل دینامیک یا پویا بودن استفاده می‌شود. با شناخت صنایعی که نیازمند اختلاط هستند، می‌توان به اهمیت و لزوم کاربرد همزن‌ها پی برد. برخی از این صنایع عبارت‌اند از:

- صنایع پزشکی و داروسازی
- صنایع کشاورزی
- صنایع شیمیایی و پتروشیمی
- صنایع بیوتکنولوژی
- فرآیند پلیمر
- صنایع رنگ و پرداخت اتومبیل
- صنایع آرایشی بهداشتی
- صنایع غذایی
- صنعت تصفیه آب و فاضلاب
- صنایع مخمرسازی و کاغذ
- صنایع استخراج مواد معدنی
- صنایع ساختمانی و عمرانی

تقسیم‌بندی همزن‌ها



به‌طور کلی همزن‌ها از نظر مکانیسم اختلاط‌گر به دو گروه دینامیک و استاتیک تقسیم می‌شوند. در همزن‌های دینامیک، عامل انتقال نیرو، شفت و پروانه در حال دوران هستند و سیال را به حرکت درمی‌آورند. در همزن‌های استاتیک، المان اختلاط‌گر ثابت است و سیال در المان گردش می‌کند. در همزن‌های دینامیک انرژی اختلاط از طریق الکتروموتور تأمین می‌شود، ولی در همزن‌های استاتیک این انرژی را افت فشار سیال در طول میکسر تأمین می‌کند.

همزن‌های دینامیک

همزن‌های دینامیکی یکی از مهم‌ترین بخش‌های تشکیل‌دهنده در وسایل همزن‌دار هستند که استفاده از آن‌ها در وسایل می‌تواند برای انواع فرآیندهای پیوسته، ناپیوسته و پیوسته بازخورد استفاده شود. در این فرایندها یک اختلاط خوب باعث کاهش هزینه سرمایه‌گذاری، افزایش بازده پروسه و درنهایت موجب افزایش سوددهی می‌شود.

اختلاط سیال‌ها در وسایل همزن با اهداف مختلفی مانند همگن کردن یک یا چند فاز از نظر غلظت ذرات، ویژگی‌های فیزیکی و... انجام می‌شود. اساس عملکرد این همزن‌ها شامل حرکت دادن مواد در قسمت‌های مختلف یک وسیله با استفاده از پره‌های نصب شده روی پروانه‌هاست. وسایل همزن‌های مواد شیمیایی معمولاً برای موارد زیر کاربرد دارند:

- ترکیب و تولید محلول‌های امولسیون
- همگن کردن سیال‌های با ویسکوزیته بالا مانند رنگ‌ها و پلیمرها
- سوسپانسیون جامدات در کریستال‌سازها، رآکتورهای پلیمر و استخراج حلال
- انتقال حرارت از طریق محفظه یا کویل‌های داخلی به منظور سرد و گرم کردن
- انتشار گاز در مایع به منظور جذب، اکسیداسیون، هیدروژینه کردن، آزون یا کلرزی و تخمیر کردن
- ترکیب با ماهیت همگن مانند روغن، افزونه‌های بنزین، رقیق‌سازی و دامنه نامحدود مواد شیمیایی



همزن‌های استاتیک

در بسیاری از صنایع، اختلاط در وسل‌ها و مخزن انجام می‌شود. با این وجود، برخی از اختلاط‌ها می‌تواند در لوله‌ها، انجام شود. به عبارت دیگر، می‌توان در شرایط خاص، لوله‌ها را به رآکتور تبدیل کرد. در بسیاری از کاربردها، خطوط لوله در شرایطی که به همزن استاتیک مجهز شده باشد، مکانی بسیار خوب و اقتصادی برای انجام فرآیندهای شیمیایی خواهد بود. این مورد به‌خصوص زمانی که اختلاط سریع و پرهیز از زمان ماند، مدنظر باشد، حائز اهمیت است برای مثال پلیمرهای مذاب باگذشت زمان چنین حالتی دارند.



موارد مهم کاربردهای همزن استاتیک عبارت‌اند از:

- ایجاد جریان پلاگ در فرآیندها جهت پرهیز از پدیده Back Mixing
- فرآیندهای فشار بالا
- فرآیندهای پیوسته
- فرآیندهای دارای تغذیه اجزای ثابت
- فرآیندهای شیمیایی با فاز گازی
- فرآیندهای دارای محدودیت فضا

میکسرهای استاتیک می‌توانند در سایزهای چند میلیمتری تا چند متری طراحی و ساخته شوند. میکسرهای تولید شده توسط این شرکت را می‌توان از نظر نوع کاربرد به سه گروه زیر تقسیم کرد.

اختلاط مایع در مایع		اختلاط جامد در مایع	اختلاط گاز در مایع
حل‌ناپذیر	حل‌پذیر	سوسپانسیون	انحلال
امولسیون‌سازی	همگن‌سازی	انحلال	تخمیر
انتشار	واکنش شیمیایی	کرسیتال‌سازی	پراکندگی و افتراق
—	انتقال حرارت	لیچنگ	—
—	خنثی‌سازی	پلیمرزاسیون	—
—	—	پراکندگی و افتراق	—



اهداف اختلاط

اهداف همزن‌ها در صنایع مختلف متفاوت هستند. در برخی از فرآیندها ممکن است اختلاط جهت رسیدن به دو یا سه هدف مختلف انجام شود. در ادامه، اصطلاحاتی که به صورت رایج در صنعت اختلاط کاربرد دارند، تشریح می‌شوند.

تمام تجهیزاتی که در دنیا استفاده می‌شوند، دارای یک خروجی یا Output هستند؛ برای مثال یک الکتروموتور که در آن موتور با جریان الکتریسیته در درون Stator شروع به چرخش می‌کند، توان تولیدی به عنوان Output مدنظر قرار می‌گیرد. در صنعت اختلاط یا Mixing این خروجی با ضریبی به نام انحراف از مقدار میانگین یا (CoV) Coefficient of Variation محاسبه می‌شود.

اگر دو ماده A و B را به مقدار مساوی با هم مخلوط کنیم، در حالت ایده آل، اگر در هر نقطه از خروجی همزن، اقدام به نمونه برداری کنیم، باید مقدار ماده به طور مساوی بین مواد A و B تقسیم شده باشد؛ به عبارت دیگر، باید پنجاه درصد از حجم ماده تشکیل دهنده، A و پنجاه درصد از حجم ماده تشکیل دهنده، B باشد. در این حالت اصطلاحاً انحراف از مقدار میانگین صفر است.

CoV < 0.02 → میکس کامل

0.02 < CoV < 0.05 → میکس نرمال

CoV > 0.2 → میکس اولیه

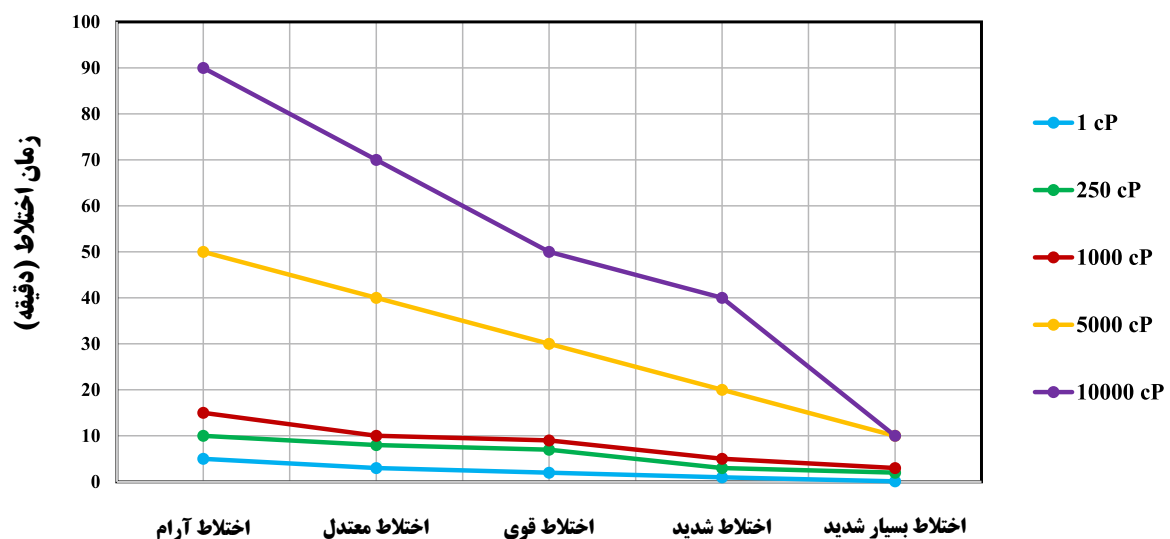


فرایند اختلاط و انواع آن

آمیختن Blending

نوعی اختلاط است که معمولاً بین سیالات قابل حل اتفاق می‌افتد. اگر چند سیال قابل حل، با اختلاط حداقلی مواجه شوند، بعد از گذشت زمان مشخصی، یک محلول همگن تشکیل می‌شود. برای اختلاط سیالات با یکدیگر می‌توان پنج نوع طراحی همزن از نظر قدرت اختلاط را در نظر گرفت. تفاوت این گونه‌های اختلاط، در مدت زمان رسیدن به محصول همگن است. بدیهی است هرچه قدرت اختلاط بالا باشد، زمان همگن شدن پایین خواهد بود. در نمودار ذیل می‌توان رابطه بین شدت اختلاط، زمان و ویسکوزیته را مشاهده کرد.

نمودار زمان اختلاط در گرانی‌های مختلف



قدرت اختلاط	1 cP	250 cP	1000 cP	5000 cP	10000 cP
اختلاط آرام	5	10	15	50	90
اختلاط معتدل	3	8	10	40	70
اختلاط قوی	2	7	9	30	50
اختلاط شدید	1	3	5	20	40
اختلاط بسیار شدید	0.1	2	3	5	10

پراکندگی و افتراق Dispersion

افتراق فرآیندی است که در آن، ذرات بزرگ‌تر به ذرات کوچک‌تر تبدیل می‌شوند. افتراق در اختلاط جامد در مایع، شامل شکستن ذرات جامد درشت‌تر و تبدیل به ذرات ریزتر است؛ به عبارت صحیح، افتراق در این فرآیند، ترکیب اختلاط و آسیاب است. در اختلاط مایع در مایع غیرقابل حل، افتراق به شکستن ذرات مایع اقلیت گفته می‌شود. در نهایت در اختلاط گاز در مایع، افتراق به تبدیل حباب‌های درشت هوا به حباب‌های زیر اطلاق می‌شود.

امولسیون

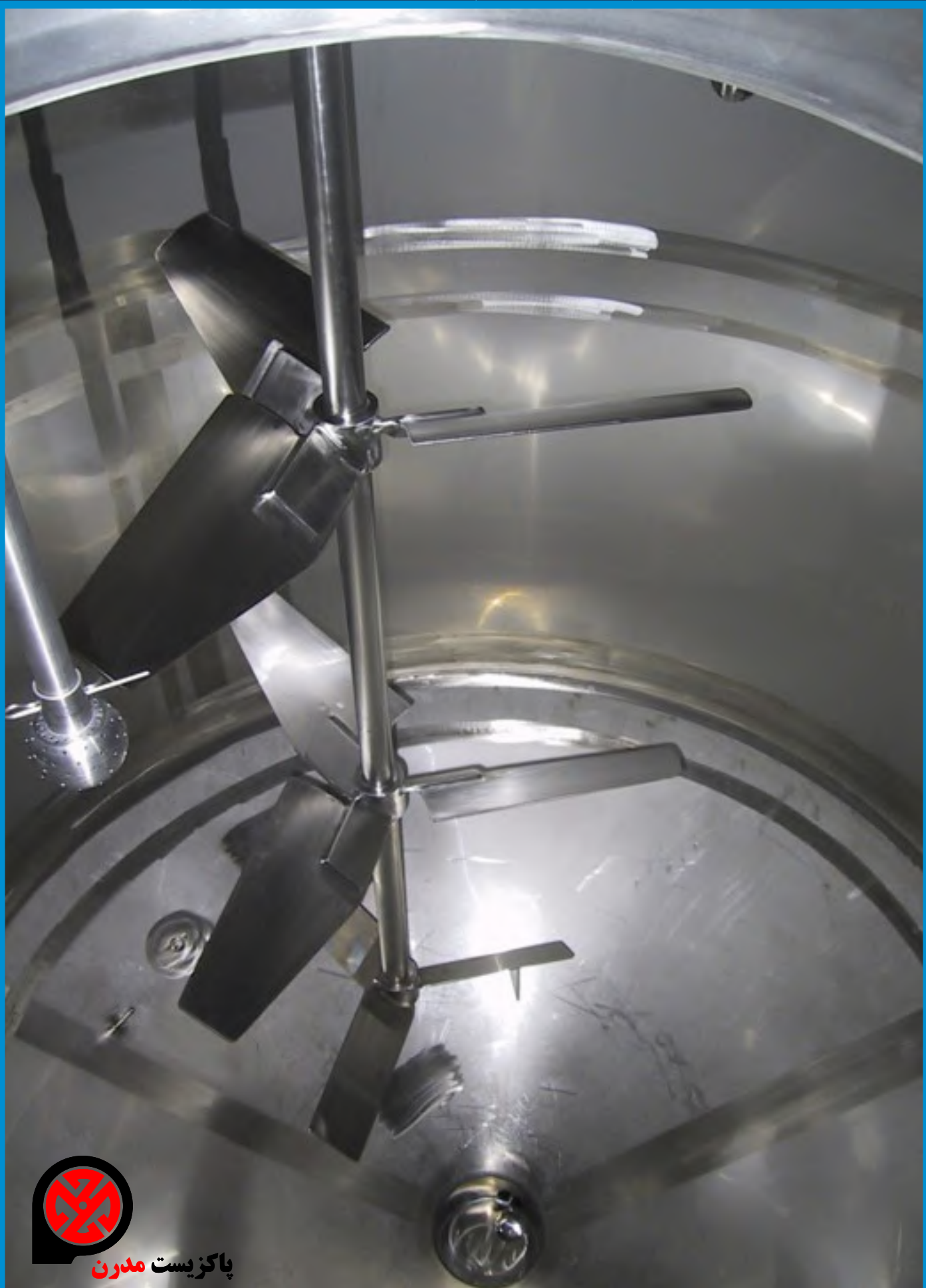
فرآیندی است که در آن ذرات مایع غیرقابل حل در مایع دیگر پخش می‌شود. در صورتی که سایز این ذرات در محدوده یک میکرومتر تا یک نانومتر باشد. به این مخلوط، امولسیون کلوئیدی گفته می‌شود. مخلوط امولسیون، یکی از رایج‌ترین مخلوط‌هایی هست که انسان‌ها در زندگی روزمره با آن در تماس هستند؛ برای مثال می‌توان به کره، مایونز، شامپو، صابون مایع و... اشاره کرد.

سوسپانسیون

سوسپانسیون فرآیندی است که ذرات جامد در مایع شناورند و هدف نیز افزایش تماس سیال با ذرات جامد است. در اکثر فرآیندها هدف از سوسپانسیون، ممانعت از ته‌نشینی است. برای این هدف می‌توان از بلوره سازی، واکنش شیمیایی و انحلال جامد در مایع نام برد. ذکر این نکته ضروری است که هدف از تولید سوسپانسیون، همیشه ممانعت از ته‌نشینی نیست؛ بلکه در مواردی هدف، تسریع در ته‌نشینی است. برای این مورد می‌توان فرآیندهای انعقاد و لخته‌سازی را در صنایع معدنی و تصفیه آب و فاضلاب نام برد.

تخمیر

فرآیندی است که در آن، یک یا چند عنصر به وسیلهٔ باکتری‌ها به عناصر دیگر تبدیل یا تجزیه می‌شوند. این فرآیند یکی از قدیمی‌ترین روش‌های پرداخت عناصر بدون نیاز به مواد شیمیایی است؛ برای مثال در صنعت تصفیهٔ فاضلاب، لجن‌ها که به عنوان مخمر شناخته می‌شوند، از جامد ارگانیک، به مواد بی‌ضرر و قابل حل در آب تبدیل می‌شوند. اختلاط صحیح در این فرایند، بسیار مهم است؛ زیرا اختلاط ضعیف باعث عدم تثبیت کمیت‌های فیزیکی و شیمیایی مانند دما، غلظت و PH می‌شود.



پاکزیست مدرن

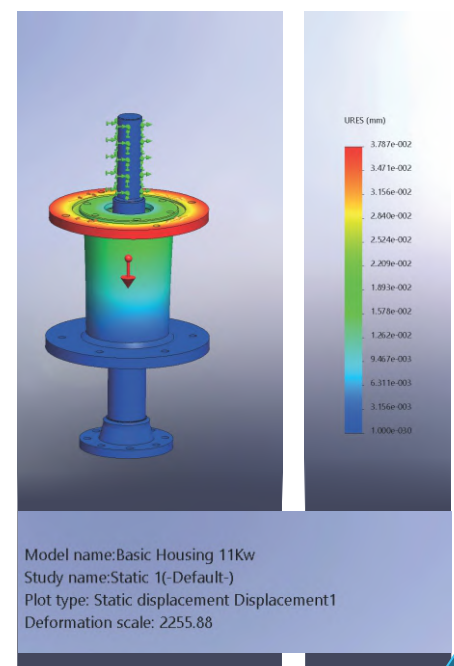
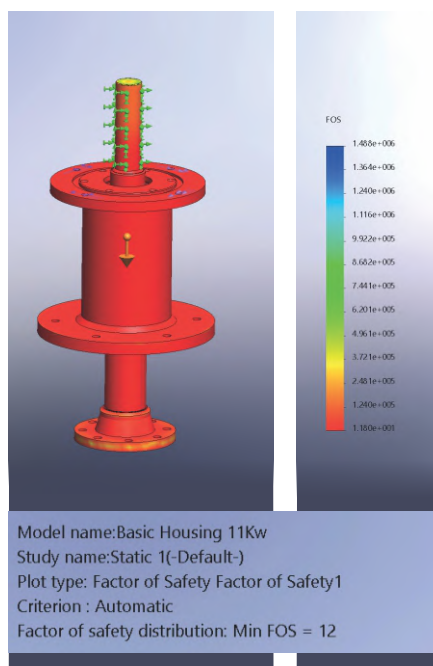
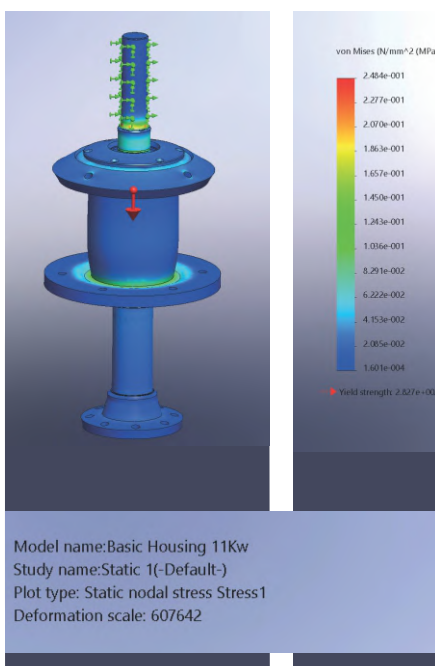
طراحی همزن ها

از هزاران سال پیش که انسان شروع به ساخت مصنوعات کرد، تا کنون، طراحی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است. طراحی از تجسم در ذهن شروع شده و امروزه به نرم افزارهای بسیار پیشرفته ختم شده است. اولین سلاح و ابزار بشر برای طراحی، استفاده از روش‌های سعی و خطا بوده است. این روش‌ها در زمانه خود؛ بهترین روش برای طراحی تجهیزات محسوب می‌شده‌اند؛ از این رو شرکت‌هایی که تجربه بیشتری در سعی و خطا داشتند، می‌توانستند محصولات باکیفیت‌تری تولید کنند. تجهیزات ساخته شده به دست انسان را می‌توان در دو گروه کلی طبقه بندی کرد:

● تجهیزات استاتیک یا بدون حرکت

● تجهیزات دینامیک یا پویا

در عمل، ساخت تجهیزات ایستا و پیش‌بینی رفتار آن‌ها، کار سهل‌تری نسبت به تجهیزات پویاست. خاصه که این تجهیزات پویا با سیالات هم، برهم کنش داشته باشند. روش‌های سنتی و محاسبات دستی برای تجهیزات دینامیک که در تماس با سیالات هستند به هیچ‌وجه جواب‌گو نیستند؛ چرا که تعداد متغیرهایی که می‌توانند در نتیجه محاسبات تأثیر گذار باشند، بسیار زیاد است؛ از این رو از سال ۱۹۶۰ به بعد، بشر با اصطلاح CFD دینامیک سیالات محاسباتی و FEM با روش اجزاء محدود آشنا شد. با این روش دانشمندان توانستند معادلات پیچیده دینامیکی و سیالاتی را به روش عددی تحلیل بکنند و این کار توانست انقلابی در صنعت به وجود آورد. این شرکت برای طراحی همزن‌های خود در بخش‌های مختلف، از روش‌های تحلیلی برای پیش‌بینی رفتار همزن‌ها در تماس با سیالات متخلف استفاده می‌کند.



● طراحی قسمت درایو همزن

قسمت درایو به صورت عادی از یک محرک مانند الکتروموتور، الکتروگیربکس، موتور پنوماتیک،... و یک سیستم یاتاقان بندی که وظایف متعددی را به عهده دارد، تشکیل شده است.

طراحی بدنه یا هوزینگ، قسمتی است که کلیه تجهیزات همزن به واسطه آن، به استراکچر اصلی متصل می شوند. برای طراحی این هوزینگ، کلیه تنش های وارده بر هوزینگ باید کاملاً تحلیل شوند تا تنش های تسلیم، تنش خمشی و تنش برشی در محدوده از هم گسستگی قرار نگیرند. موارد بالا در واقع نشان دهنده تعیین ضریب اطمینان است.



● سیستم یاتاقان بندی



بر آیند کلیه نیروهای اعمال شده به پروانه و شفت بر روی یاتاقان ها منتقل می شود. نوع یاتاقان های مورد استفاده، یک از مهم ترین فاکتورهای طراحی است. یاتاقان بندی باید بتواند نیروهای وزنی یا محوری و همچنین نیروهای شعاعی را به صورت کامل تحمل کند. در طراحی سیستم یاتاقان بندی حتی فاصله بین یاتاقان ها نیاز به تحلیل و بررسی دارد؛ چرا که افزایش فاصله یاتاقان ها باعث افزایش طول عمر شده، ولی از نظر فرکانس رزونانس، دامنه نوسان در شفت را نیز افزایش می دهد که خود می تواند به تخریب یاتاقان ها منجر شود.

● سیستم روان کاری



طراحی سیستم روان کاری یاتاقان ها، نوع آب بندی روان کننده، تعیین نوع روان کننده و زمان تعویض روان کننده از جمله مواردی هستند که باید در طراحی مدظر قرار گیرند. برای انتخاب نوع گیربکس و زمان تعویض روان کننده و آب بند متناسب، از نرم افزار SKF استفاده می شود.



طراحی شفت همزن

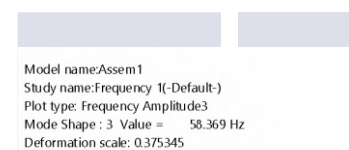
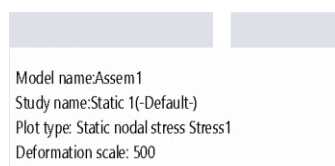
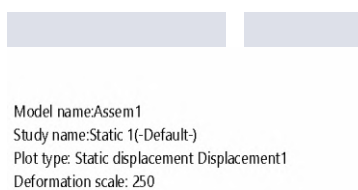
یکی از مهم ترین بخش های تشکیک دهنده یک همزن، شفت انتقال قدرت است که باید با در نظر گرفتن چندین پارامتر، به دقت طراحی و ساخته شود.

محاسبه سرعت رزونانس یا بحرانی

تمام تجهیزات موجود در دنیا، اعم از ایستا یا پویا، فرکانس های شدید دارند. این فرکانس ها بدین معنا هستند که اگر ارتعاشی در این تجهیزات با فرکانس تشدید به وجود بیاید، دامنه ارتعاش به صورت نامحدود شروع به افزایش می کند و در نهایت، منجر به تخریب تجهیزات می شود. همزنی که شفت آن در حالت چرخش است تولید ارتعاش می کند با توجه به تحلیل فرکانسی در تجهیزات مختلف، می توان دورهای چرخش متناظر با فرکانس تشدید را محاسبه کرد. بعد از محاسبه فرکانس تشدید، سرعت چرخش همزن باید سی درصد پایین یا بالای اولین و دومین فرکانس تشدید باشد تا احتمال وقوع تشدید وجود نداشته باشد.

تحلیل تنش خمشی

پروانه ای که در سیال در حال دوران است، به علت ایجاد جریان های محوری و شعاعی نیرویی هیدرولیکی به شفت همزن جهت خمشی اعمال می کند، شفت مورد استفاده باید در مقابل این تنش ها کاملاً ایمن و محکم باشد و تنش های تسلیم و برش آن در سطح قابل قبولی باشد که به شفت در حین کار آسیبی وارد نشود.



تحلیل انحراف شفت

تمام تجهیزات دورانی که از یک یا چند نقطه مهار شده باشند، به علت وجود نیروی گریز از مرکز، دچتر انحراف می‌شوند. در صورتی که دامنه این انحراف خیلی بزرگ نباشد، هیچ آسیبی به شفت وارد نمی‌شود؛ ولی اگر دامنه این انحراف، قبل از رسیدن به سیستم آب‌بندی و یاتاقان‌بندی مهار نشده باشد، موجبات تخریب کلیه هوزینگ را فراهم می‌آورد.

میزان انحراف شفت باید در بالای شفت و در قسمتی که هوزینگ خارج می‌شود، با دقت به وسیله نرم‌افزار تحلیل شود تا از قابل قبول بودن این پارامتر اطمینان حاصل شود.



● طراحی پروانه

با توجه به عملکرد همزن و سیالاتی که قرار است همزن برای آن طراحی شود، محدوده وسیعی از پروانه‌ها وجود دارند؛ برای مثال، پروانه مورد نیاز برای سوسپانسیون کاملاً با پروانه مورد نیاز برای امولاسیون، متفاوت است. همچنین پروانه مورد نیاز جهت مخلوط کردن گاز با پروانه‌های دیگر نیز متفاوت هستند، برای طراحی پروانه‌های مورد نیاز از سه روش استفاده می‌شود.



۱- طراحی به وسیله نرم‌افزار محاسباتی

پروانه‌های مورد استفاده در صنایع مختلف به مرور زمان طبقه بندی شده‌اند و تقریباً مشخص است که چه نوع پروانه‌ای در چه زمینه‌ای کارایی بهتری دارد. با داشتن این پیش فرض‌ها تنها مشخصات کلی باقی مانده، تعیین سرعت چرخش و قطر پروانه است که با توجه به مؤلفه‌های سرعت نقطه‌ای، گرادیان سرعت، مقیاس اختلاط و دبی پمپاژ پروانه، موارد زیر تعیین می‌شود.

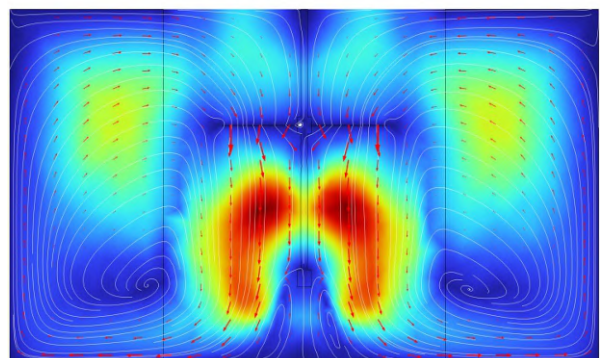
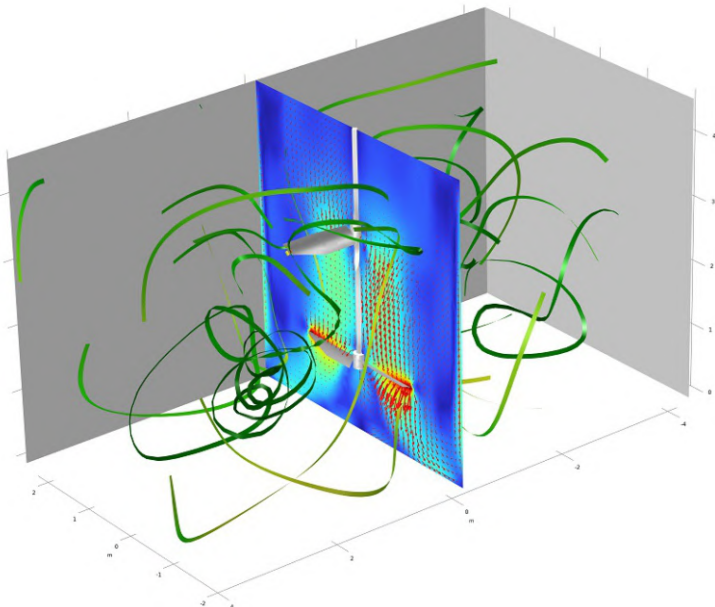
۲- آزمایش و ارتقای ظرفیت

درباره سیالاتی که کارفرما اطلاعات کمی درباره آن دارد، بهترین روش، روش آزمایشگاهی و افزایش ظرفیت است. در این روش، نمونه ماده به کارخانه این شرکت انتقال داده می‌شود و در آنجا به وسیله کارشناسان این شرکت با بیش از پنج نوع پروانه آزمایش می‌شود. بعد از رسیدن به نتیجه مطلوب برخی از مؤلفه‌های اساسی از این معادله استخراج می‌شود و با ثابت فرض کردن این معادلات، سایز و ابعاد همزن بزرگ‌تر می‌شود.



۳- روش CFD

دینامیک سیالات محاسباتی، عبارت است از تحلیل سیستم‌هایی که شامل جریان سیال، انتقال حرارت و پدیده‌های همراه نظیر واکنش‌های شیمیایی می‌شود و براساس شبیه‌سازی کامپیوتری است. بهترین روش در محاسبه همگن بودن اختلاط و محاسبات مربوط به اختلاط در همزن‌های استاتیکی و افت فشار، استفاده از این روش است. ایراد این روش، زمان‌بر بودن آن است و برای پروژه‌های بزرگ، صرفه اقتصادی دارد.





پاکزیست مدرن

سیستم کنترل کیفی

زمانی که صحبت از تولید کالا و ارائه خدمات به میان می‌آید، مفهوم کیفیت یکی از اساسی‌ترین مفاهیم و مؤلفه‌هایی است که شرکت‌ها با آن در ارتباط هستند.

در صنایع تولیدی، کنترل کیفیت فرآیندی است که در آن، شرکت تولید کننده اطمینان حاصل می‌کند که محصول تولیدی، بدون کوچک‌ترین ایرادی به دست مصرف کننده می‌رسد و می‌تواند نیازهای خریدار را کاملاً مرتفع کند.



مزایای استفاده از سیستم کنترل کیفی

- افزایش وفاداری مشتریان
- افزایش احتمال مراجعه مشتریان قبلی
- جذب مشتریان جدید
- حفظ موقعیت شرکت در بازار
- کاهش هزینه‌های مربوط به گارانتی و خدمات پس از فروش

با توجه به تنوع محصولات تولیدی، باید دقیقاً مشخص شود، وقتی در شرکتی، صحبت از کیفیت به میان می‌آید، منظور از کنترل کیفیت دقیقاً چیست و چه مراحل برای به ثمر رساندن آن انجام می‌شود.

● کنترل کیفی در مرحله تولید قطعات

فرایند تولید در این شرکت از فاز طراحی و تولید نقشه شروع می‌شود. در واحد طراحی، ابتدا نقشه دقیق تجهیزات که تolerانس‌ها و بازه خطاهای مجاز برای آن تعریف شده تولید می‌شود. طبق OPC تعیین شده برای هر قطعه، فرایند تولید از ابتدا تا انتها انجام می‌شود. در این مرحله بعد از نهایی شدن طراحی، برای خرید مواد خام طبق مشخصات طراحی اقدام می‌شود. در صورت استفاده از فولاد آلیاژی یا فولاد ضد زنگ در صورت نیاز حتماً آنالیز مواد، آنالیز تورق در آزمایشگاه‌های معتبر انجام می‌شود. بعد از تأیید مواد اولیه و طی شدن کامل مراحل ساخت، قطعه‌ای که ساخته شده توسط واحد QC بر اساس تolerانس‌های معین کنترل می‌شود و در صورت تأیید، آماده مونتاژ می‌شود.

● فرآیند کنترل کیفیت نهایی محصولات دینامیک

همزن‌های دینامیک بعد از مونتاژ و قبل از بسته‌بندی در مرحله‌ی آخر، عملکردشان آزمایش می‌شود. این آزمون، یکی از اساسی‌ترین بخش‌های تولیدی در این شرکت است؛ چرا که هرگونه خطای طراحی و ساخت، به سرعت خود را در این مرحله نشان می‌دهد. مسئول کنترل کیفیت، آزمایش‌های چندگانه ذیل را روی همزن‌های دینامیک انجام می‌دهد.



آزمایش ضخامت رنگ و کوتینگ

بدنه هوزینگ همزن ها با رنگ کوره ای پلی استر پوشش داده می شود. این رنگ مقاومت خوبی در برابر رطوبت و نور آفتاب دارد. ضخامت این رنگ در نقاط مختلف اندازه گیری می شود تا از ضخیم بودن رنگ اطمینان حاصل شود.

برای همزن هایی که در آنها شفت و پروانه همزن با مواد شیمیایی بسیار خورنده در تماس هستند، از کوتینگ های تفلون و پلی اتیلن برای حفاظت در برابر خوردگی استفاده می شود. ضخامت کوتینگ در این نقاط حساس آزمایش می شود.



آزمایش عایق پوشش

در همزن هایی که شفت و پروانه آن پوشش دار شده است، باید اطمینان حاصل شود که هیچ نقطه ای بدون پوشش باقی نمانده است. برای این منظور از سیستم اندازه گیری مقاومت یا مگا اهم متر استفاده می شود. در علم مواد در صورتی که مقاومت الکتریکی بین دو عنصر بالاتر از یک مگا اهم باشد، اصطلاحاً آن دو ماده را نسبت به هم عایق می نمایند. در این روش شفت و پروانه پوشش دار در داخل یک محلول هادی مستغرق می شود. سپس الکتروود اول به قسمت بدون پوشش شفت و الکتروود دوم به سیال هادی وصل می شود. با اعمال ولتاژ هزارولت، دستگاه مقاومت الکتریکی بین سیال و قسمت پوشش دار را اندازه می گیرد. در صورت بالا بودن مقاومت، قطعه تأیید و در صورت پایین بودن مقاومت، قطعه جهت پوشش مجدد ارسال می شود.



آزمایش خروج از محوری یا لنگی شفت

به جرعت می توان گفت: مشکل ترین بخش در ساخت یک سازه دوار، سیستم انتقال قدرت است. سیستمی که در آن چندین قسمت مجزا باید به هم متصل شوند و هیچ گونه خروج از محوری ایجاد نکنند. وجود خروج از محوری یا Run Out باعث توزیع غیر یکنواخت بار روی سازه می شود. و باعث می شود که طول عمر دستگاه بسیار پایین بیاید قبل از برق دار کردن همزن ها، خروج از محوری شفت در محل نشیمن گاه پروانه ها اندازه گیری می شود. متناسب با ابعاد همزن ها، استانداردهای مختلفی وجود دارد که باید رعایت شود. در صورتی که میزان خروج از محوری بیش از حد مجاز باشد، شفت همزن، برای تاب گیری یا Restraightening مجدد ارسال می شود.



آزمایش دمای یاتاقان ها

یکی از روش های عیب یابی سیستم یاتاقان بندی کنترل دمای کارکرد آنهاست. در صورت معیوب بودن یاتاقان ها یا خطا در فرآیند مونتاژ آنها یا وارد شدن بارهای محوری و شعاعی بیش از حد مجاز، دمای یاتاقان ها به صورت غیرعادی افزایش پیدا می کند به طوری که این افزایش دمای غیرعادی در بازه زمانی بسیار کوتاهی خود را نشان می دهد. با مانیتور کردن این دما از کارکرد صحیح همزن اطمینان حاصل می شود.



آزمایش ارتعاش و نویز

در تمام تجهیزاتی که به نوعی با یاتاقان‌ها سروکار دارند، وجود ارتعاش و لرزش عادی است. ارتعاش نیز مانند سایر متغیرهای دیگر می‌تواند محدوده‌های مخلفی را شامل شود و باید اطمینان حاصل شود که این مقدار از محدوده‌های مجاز تجاوز نکند؛ چراکه موجبات تخریب یاتاقان‌ها را فراهم خواهد آورد. بعد از مونتاز همزن‌ها، ارتعاش آن‌ها به وسیله دستگاه لرزش‌سنج در نقاط یاتاقان‌بندی شده آزمایش می‌شود. آزمایش لرزش در دو حالت کارکرد خشک و در تماس با سیال انجام می‌گیرد. در حالت خشک ماکسیمم ارتعاش مجاز ۳ میلی‌متر بر ثانیه و در حالت تماس با سیال ماکسیمم ۹ میلی‌متر بر ثانیه است. در صورت خارج شدن از محدوده مجاز، همزن باید برای بازبینی و عیب‌یابی به واحد مونتاز باز گردد.

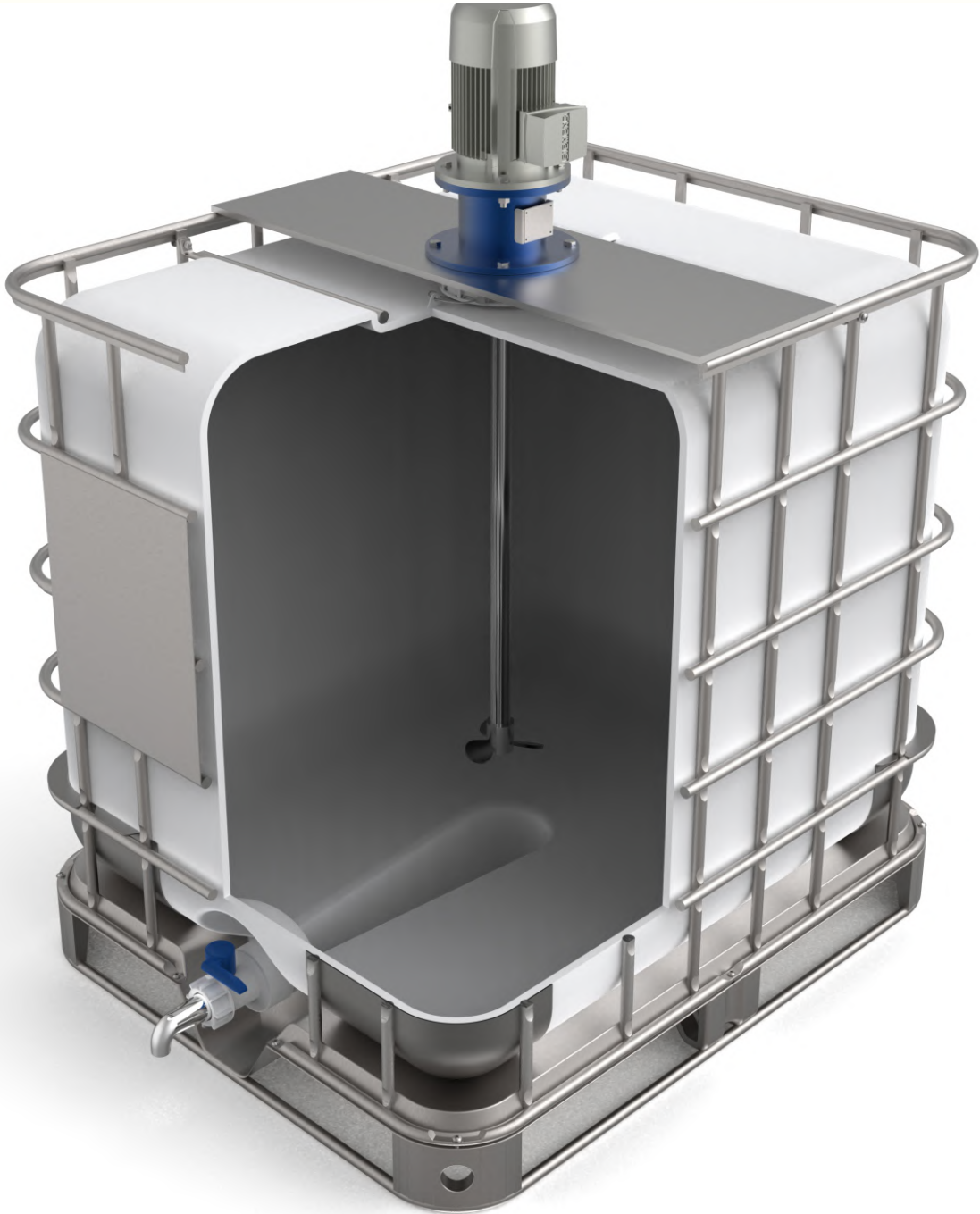


آزمایش سرعت چرخش

همزن‌ها برای دوره‌های مشخص طراحی می‌شوند و متناسب با دور طراحی شده، قطر پروانه هم انتخاب می‌شود رابطه دور با انرژی مصرفی همزن توان سه است؛ بدین معنی که دو برابر شدن دور باعث هشت برابر شدن انرژی مصرفی می‌شود. لذا اشتباه در انتخاب دور، ممکن است باعث Over Load شدن موتور همزن شود. در فرآیند مونتاز گیربکس‌ها و موتورها ممکن است خطایی رخ دهد و درایو خارج از سرعت تعیین شده بچرخد.



Fast Rotating Mixers (FRM)



پاکزیست مدرن

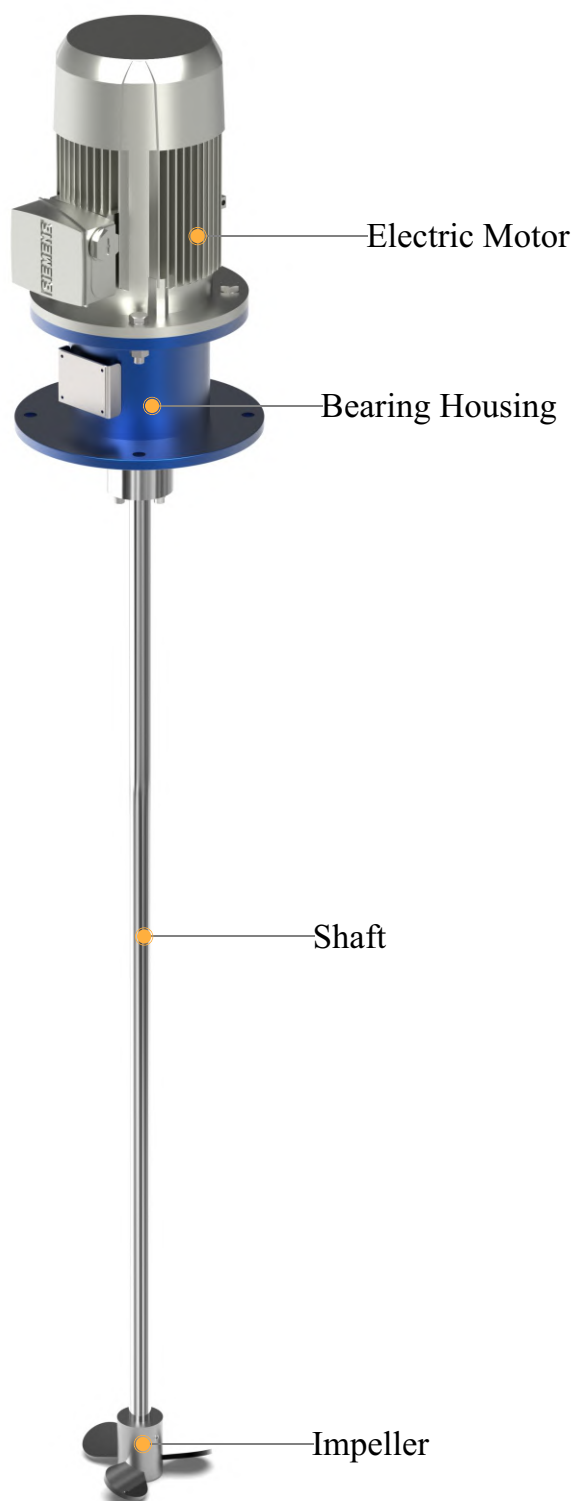
همزن‌های کوپله مستقیم سری FRM

این همزن‌ها برای کاربردهای سبک و برای احجام ۱۰۰ تا ۱۲۰۰۰ لیتر طراحی شده‌اند. این سری از همزن‌ها به دلیل برخورداری از طراحی بسیار قوی در سیستم یاتاقان‌بندی و همچنین استفاده از فولاد بسیار محکم ۱.۶۵۸۲ در قسمت نگه دارنده شفت، امکان کارکرد ۲۴ ساعته را فراهم می‌سازند.

همان‌طور که از نام این همزن‌ها مشخص است، تنها از موتور الکتریکی برای راه‌اندازی و چرخش شفت و پروانه استفاده می‌شود و تجهیزات دیگری مانند گیربکس و ... برای تغییر سرعت وجود ندارد. این ویژگی باعث کاهش هزینه ساخت و همچنین کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری می‌گردد.

طراحی مهندسی همزن‌های سری FRM باعث شده علاوه بر دارا بودن قیمت بسیار مناسب، بتواند به راحتی در فرآیندهایی مانند حل کردن، انتقال حرارت و همگن کردن دما، اختلاط فازهای مایع و همچنین تولید سوسپانسیون‌های سبک مورد استفاده قرار گیرند.

در صورت استفاده همزن برای سیال‌های بسیار خورنده و اکساینده، پوشش‌های ETFE و PE با قیمت مناسب قابل سفارش می‌باشند.

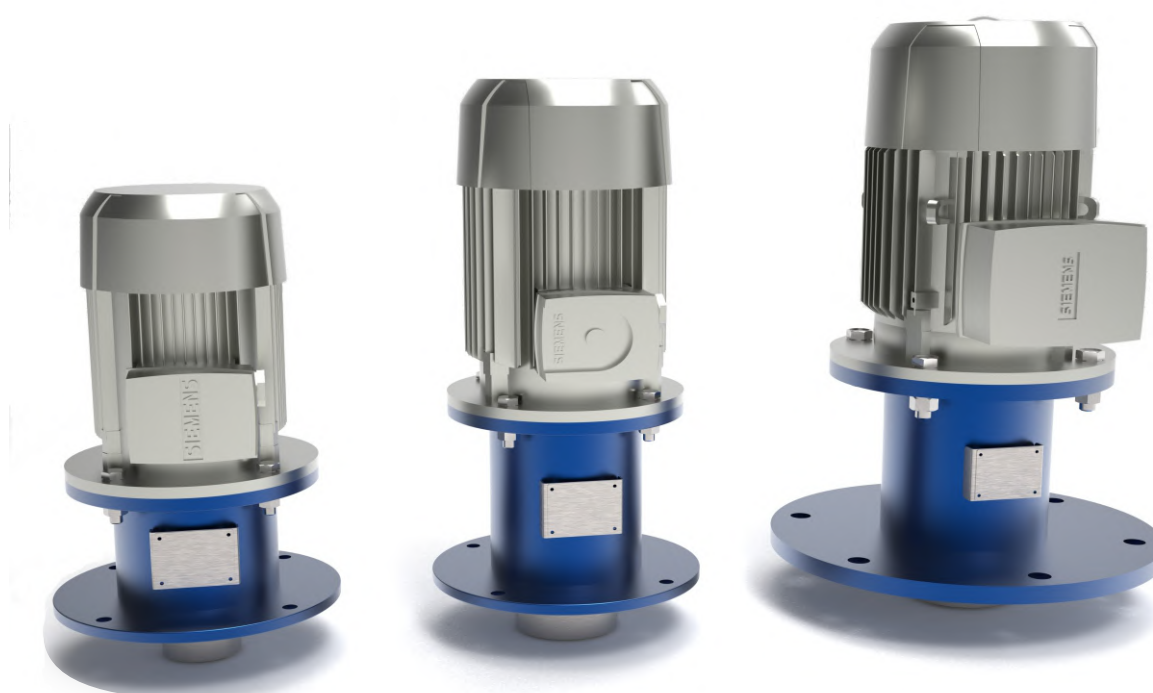


انواع همزن‌های کوپله مستقیم سری FRM

این همزن‌ها از نظر سایز به سه دسته کوچک، متوسط و بزرگ تقسیم می‌شوند:

مدل همزن	حداکثر قطر شافت	حداکثر توان قابل نصب	سرعت دوران	حداکثر طول شافت	حداکثر ظرفیت مخزن
FRMS	35	0.75 KW	900-1500 RPM	1,600 mm	2,000 L
FRMM	50	1.5 KW		2,400 mm	4,000 L
FRML	75	4 KW		3,200 mm	12,000 L

- برای این همزن‌ها دو نوع کوپلینگ جهت اتصال به شاسی در نظر گرفته شده است. برای همزن‌های ثابت و بدون تغییر، اتصال فلنجی پیشنهاد می‌شود. برای جلوگیری از تشکیل گرداب در همزن‌های اتصال فلنجی، باید از مخازن بافل دار استفاده شود و یا همزن به صورت خارج از مرکز نصب گردد.
- در مواردی که لازم است محل همزن تعویض شود و یا شاسی خاص برای نصب وجود ندارد اتصال کلمپی توصیه می‌شود.
- اتصال کلمپی امکان ایجاد زاویه ۲۰ درجه جهت ممانعت از تشکیل گرداب را فراهم می‌کند.

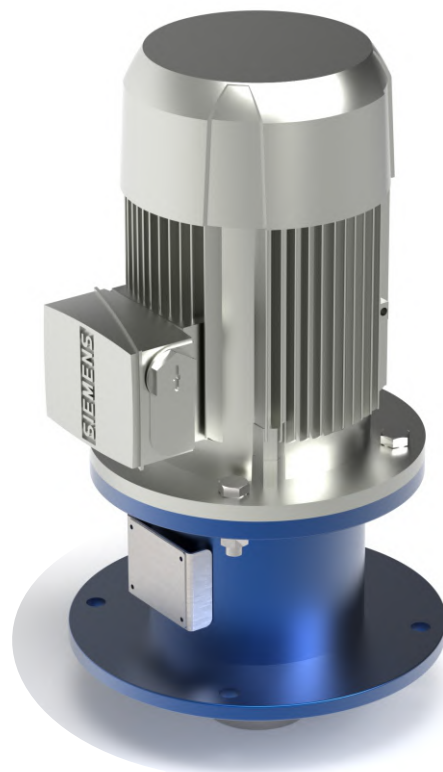


ویژگی‌های همزن



- این همزن‌ها برای مخازن کوچک با ویسکوزیته پایین مناسب هستند.
- کمترین میزان ارتعاش و خارج از محوری را در زمان کارکرد دارد.
- این همزن‌ها در انواع تک‌فاز و سه‌فاز و رنج ولتاژهای مختلف تولید می‌شوند.
- محدوده عملکرد این همزن‌ها بین ۱۰۰ تا ۱۲۰۰۰ لیتر است.

- شفت این همزن‌ها به صورت مستقیم یا دوتکه، قابل سفارش می‌باشند.
- برای مواد خورنده می‌توان از پوشش‌های مناسب مانند ETFE و PE روی این همزن‌ها استفاده کرد.
- کاملاً برای عملکرد ۲۴ ساعته طراحی شده‌اند.
- رنگ بدنه این همزن‌ها از نوع الکترواستاتیک کوره‌ای است.
- هزینه سرمایه‌گذاری بسیار مناسب است.
- در صورت سفارش امکان استفاده از الکتروموتورهای ضد انفجار میسر است.



نحوه انتخاب میکسرهای FRM

Mixer Selection

FRM Fast Rotation Mixers

Mixer Version Indicator

- S Small
- M Medium
- L Large

Tank Capacity Indicator

A	220 Liters	E	500 Liters	I	2000 Liters
B	250 Liters	F	800 Liters	J	2500 Liters
C	300 Liters	G	1000 Liters	K	3000 Liters
D	350 Liters	H	1500 Liters	L	4000 Liters

Impeller Type Selection

- 1 Propeller With Zero Pitch
- 2 Pitch Blade Turbine
- 3 Saw Blade

Wet Parts Material

- S4 SS 304
- S6 SS 316L
- S8 Super Duplex SS

Powder Coating

- 0 N/A
- P Polyethylene
- T ETFE

Electric Motor Selection

- A IP 55 (STANDARD)
- B EX db IIB zone1
- C EX db IIC zone1
- D EX eb IIC zone1
- E EX ec zone2

Motor Supply

- 1 Single PHASE 220/230 VAC
- 3 Three PHASE 230/400 VAC

Shaft Connection Type

- DC Direct Coupling
- FC Flange Coupling

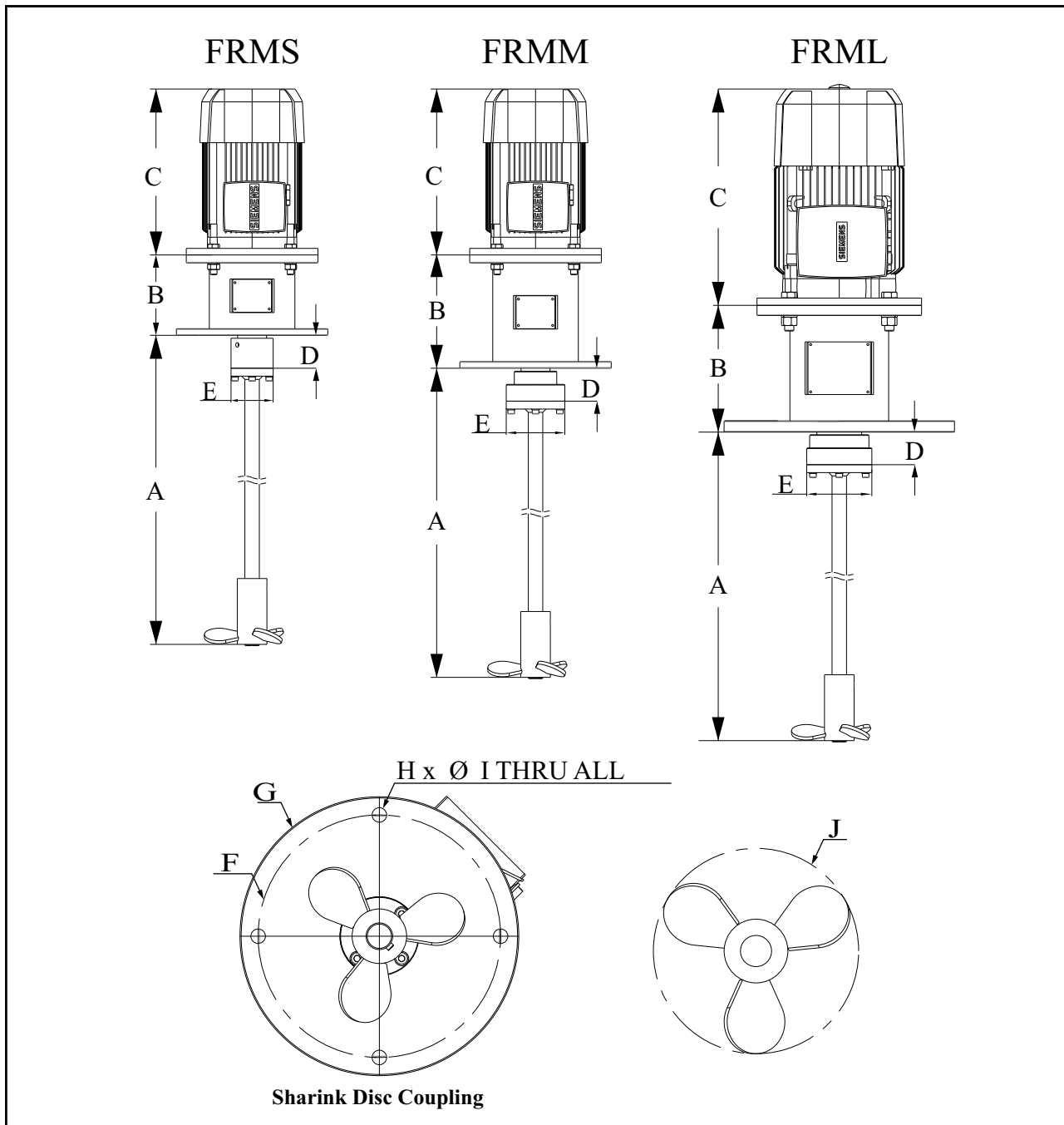
Housing Coupling Type

- 1 Flange Type
- 2 Clamp Type

Housing Coating

- C1 Polyester
- C2 Epoxy
- C3 3 Layer Coating

نقشه ابعادی میکسرهای FRM



Mixer Model	Motor Frame Size	Speed Range	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		RPM	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
FRMS	IEC80	1000~1500	600~1600	122	252	50	64	200	230	4	12(M10)	125~180
FRMM	IEC80		1200~2400	172	252		89	200	230	4	12(M10)	145~250
	IEC90				297							
FRML	IEC100		1500~3200	192	335		99	300	350	6	19(M16)	160~300
	IEC112				330							
	IEC132				385							

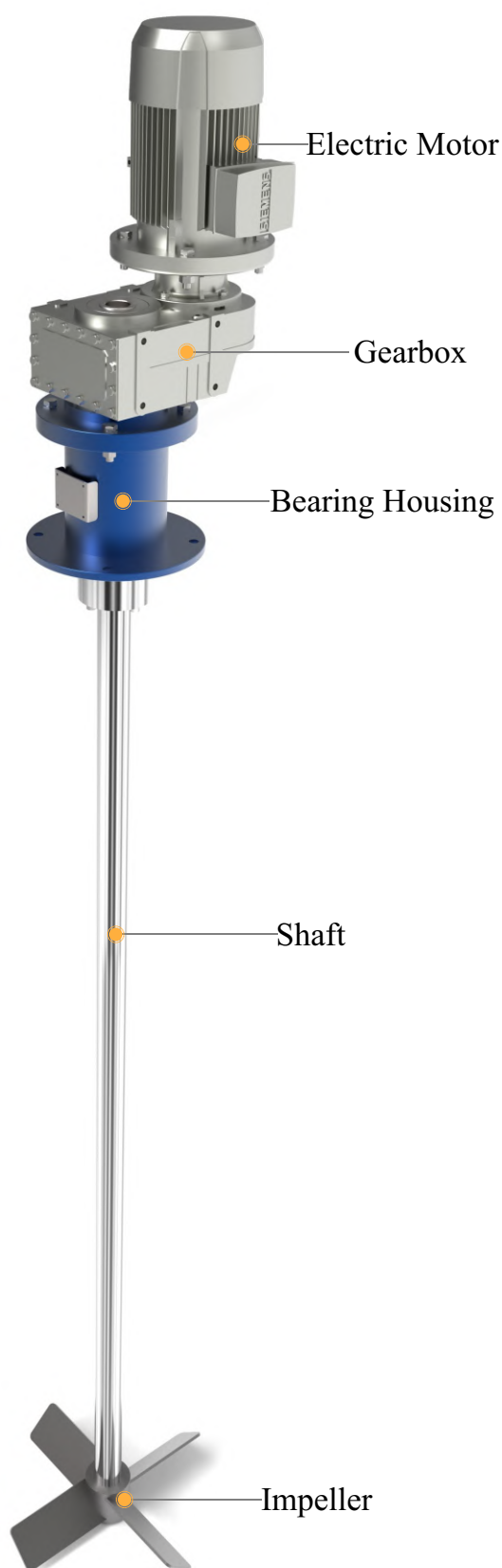


Slow Rotating Mixers (SRM)



پاکزیست مدرن

همزن‌های دور کند کوچک



به طور کلی مواد شیمیایی مورد استفاده در صنایع مختلف قبل از تزریق به رآکتور و وارد شدن در فعل و انفعالات شیمیایی، در مخازن کوچک‌تر آماده‌سازی می‌شوند. ظرفیت این مخازن مابین ۱۰۰ لیتر تا ۵۰۰۰ لیتر است. عمدتاً مخازن آماده‌سازی جهت رسیدن به اهداف ذیل در نظر گرفته می‌شود:

۱- رقیق‌سازی از نظر غلظت

۲- تغییر فاز ماده شیمیایی مانند تبدیل جامد به مایع

۳- رسیدن به مرحله رشد و بلوغ ماده شیمیایی مانند فرایند پلیمریزاسیون

۴- انتقال حرارت

همزن‌های سری SRM یک انتخاب بسیار عالی جهت رسیدن به محلول‌های همگن در صنایع مختلف است. ویژگی‌های این نوع همزن را می‌توان از دو بعد مکانیکی و فرایندی بررسی کرد. در صنعت تجهیزات دوار، دور پایین دوران، با طول عمر بالای تجهیز ارتباط مستقیم دارد. علت افزایش طول عمر تجهیز را می‌توان به افزایش طول عمر سیستم یاتاقان‌بندی، کاهش میزان سایش قسمت شفت و پروانه، کاهش گرادیان‌های دمایی و... مربوط دانست.

در بعد فرایندی، کاهش دور مزایای ذیل را دارد:

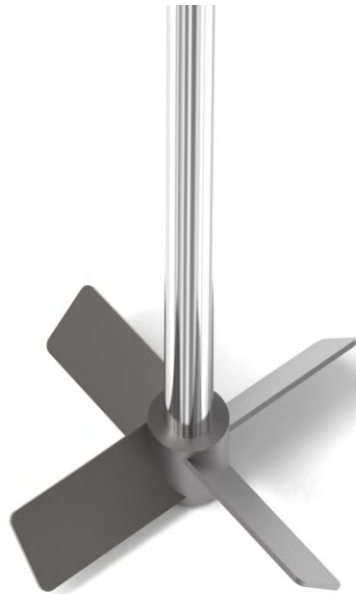
۱- افزایش قطر پروانه و در نتیجه کاهش مناطق خارج از اختلاط (Dead Zone) در مخزن

۲- افزایش میزان پمپاژ سیال توسط پروانه و تولید محلول همگن‌تر

۳- کاهش ایجاد پدیده کاویتاسیون و خوردگی‌های ناشی از آن



ویژگی‌های همزن SRM



- این همزن‌ها برای مخازن متوسط تا بزرگ مناسب می‌باشند.
- دارای کمترین میزان لرزش و خارج از محوری در زمان کارکرد است.
- این همزن‌ها از طول عمر بسیار بالایی برخوردار هستند.
- محدوده عملکرد این همزن‌ها بین ۰.۲ تا ۵ متر مکعب است.

- شفت این همزن‌ها به صورت مستقیم یا دوتکه، قابل سفارش هستند.
- انواع سیالات با ویسکوزیته ۰/۵ تا ۵۰۰ سنتی‌پواز را پوشش می‌دهند.
- برای عملکرد ۲۴ ساعته طراحی شده‌اند.
- رنگ بدنه این همزن‌ها از نوع الکترواستاتیک کوره‌ای است.
- هزینه سرمایه‌گذاری بسیار مناسب است.
- امکان استفاده از الکتروموتورهای ضد انفجار میسر است.
- این همزن‌ها می‌توانند با پوشش‌های مختلفی مانند ETFE و PE سفارش‌گذاری شوند. این پوشش‌ها مقاومت بسیار بالایی در مقابل سیالات خورنده دارند.

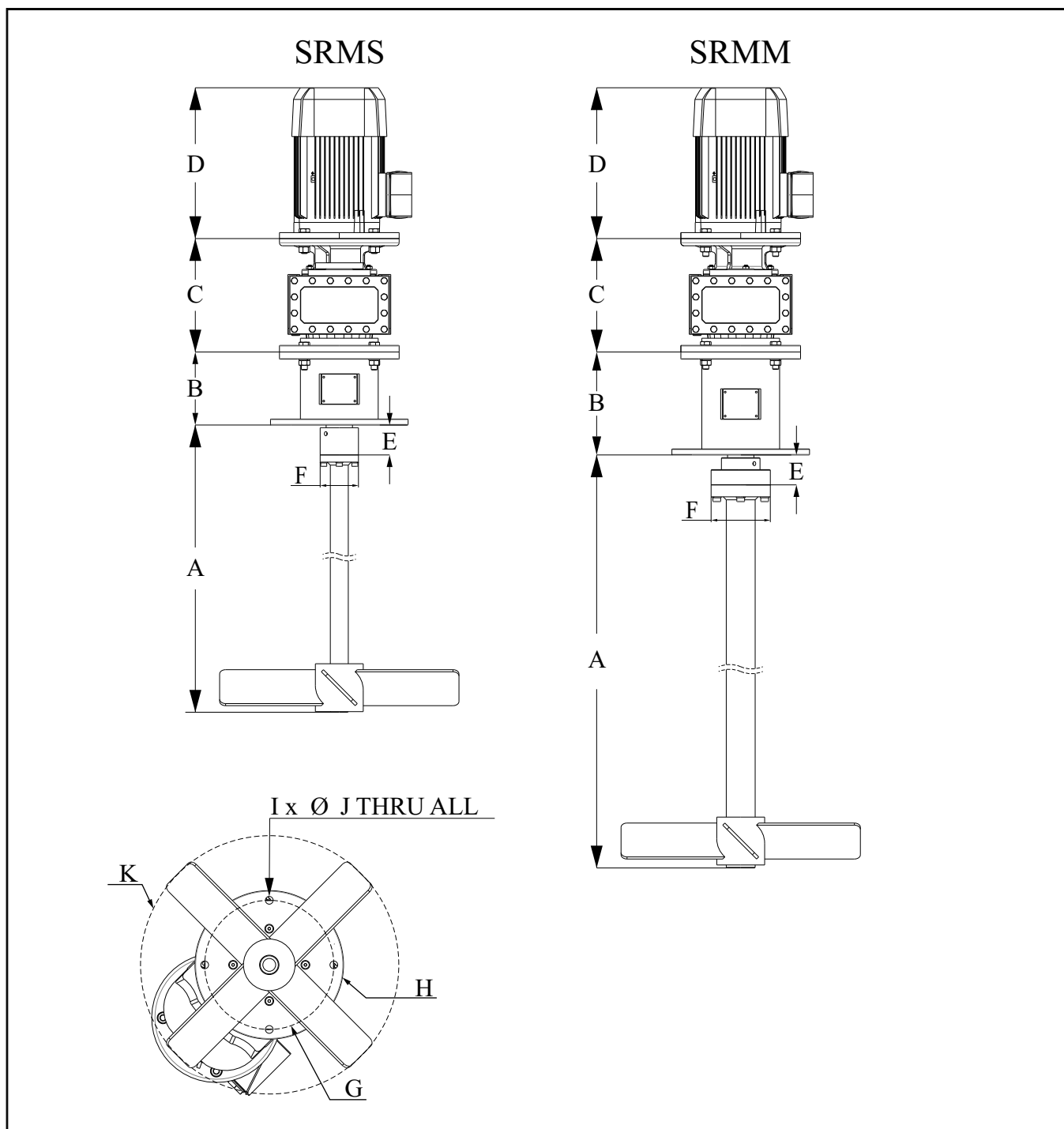


نحوه انتخاب میکسرهای SRM

Mixer Selection	
SRM	Slow Rotation Mixers
Mixer Version Indicator	
S	Small
M	Medium
Tank Capacity Indicator	
A	220 Liters
B	250 Liters
C	300 Liters
D	350 Liters
E	500 Liters
F	800 Liters
G	1000 Liters
H	1500 Liters
I	2000 Liters
J	2500 Liters
K	3000 Liters
L	4000 Liters
Impeller Type Selection	
1	Propeller With Zero Pitch
2	Pitch Blade Turbine
3	Saw Blade
Wet Parts Material	
S4	SS 304
S6	SS 316L
S8	Super Duplex SS
Powder Coating	
0	N/A
P	Polyethylene
T	ETFE
Electric Motor Selection	
A	IP 55 (STANDARD)
B	EX db IIB zone1
C	EX db IIC zone1
D	EX eb IIC zone1
E	EX ec zone2
Motor Supply	
1	Single PHASE 220/230 VAC
3	Three PHASE 230/400 VAC
Shaft Connection Type	
DC	Direct Coupling
FC	Flange Coupling
Housing Coupling Type	
1	Flange Type
2	Clamp Type
Housing Coating	
C1	Polyester
C2	Epoxy
C3	3 Layer Coating
Gearbox Selection	
U	SIEMENS
V	NORD
X	BREVINI
U	SIEMENS
V	NORD
X	BREVINI

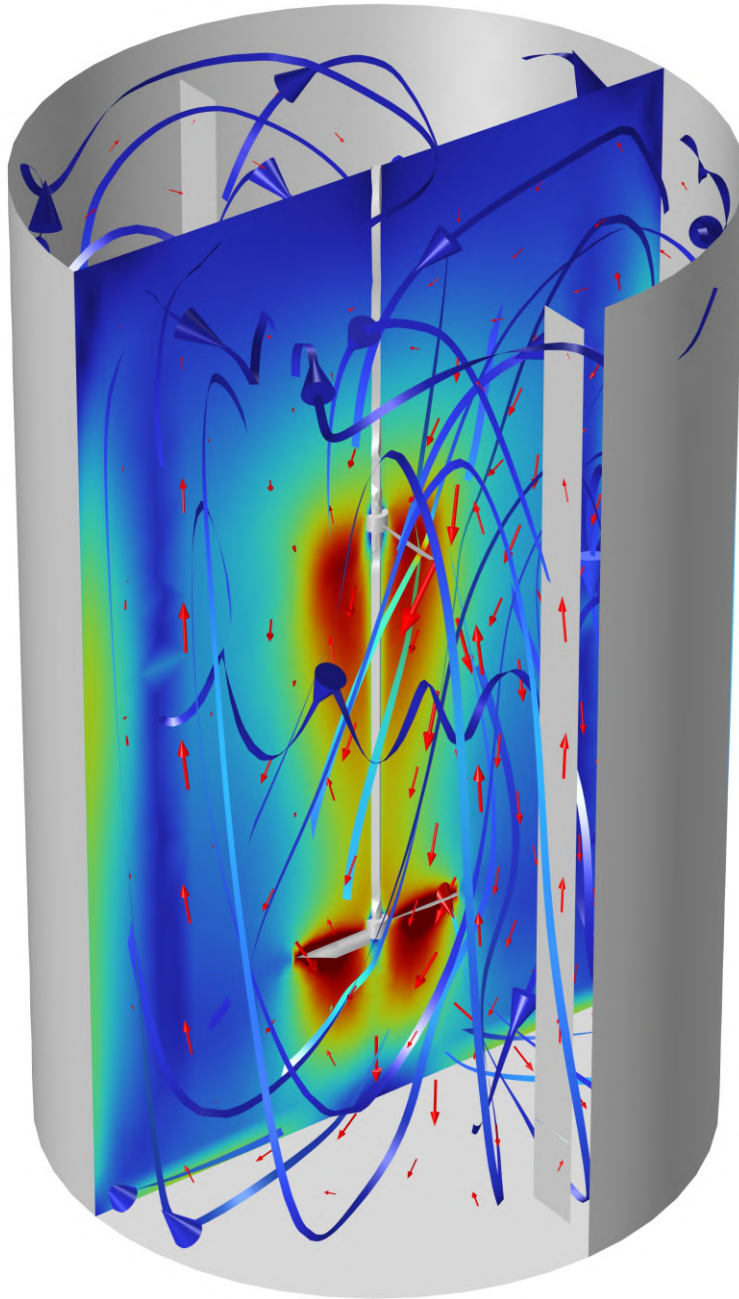


نقشه ابعادی میکسرهای SRM



Mixer Model	Motor Frame Size	Speed Range	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
		RPM	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
SRMS	IEC80/90/100	20 ~ 400	600~1600	122	190	252/297/335	50	64	200	230	4	12(M10)	200~400
SRMM			1200~3000	172				99					250~600

Medium Slow Rotating Mixers (MSRM)



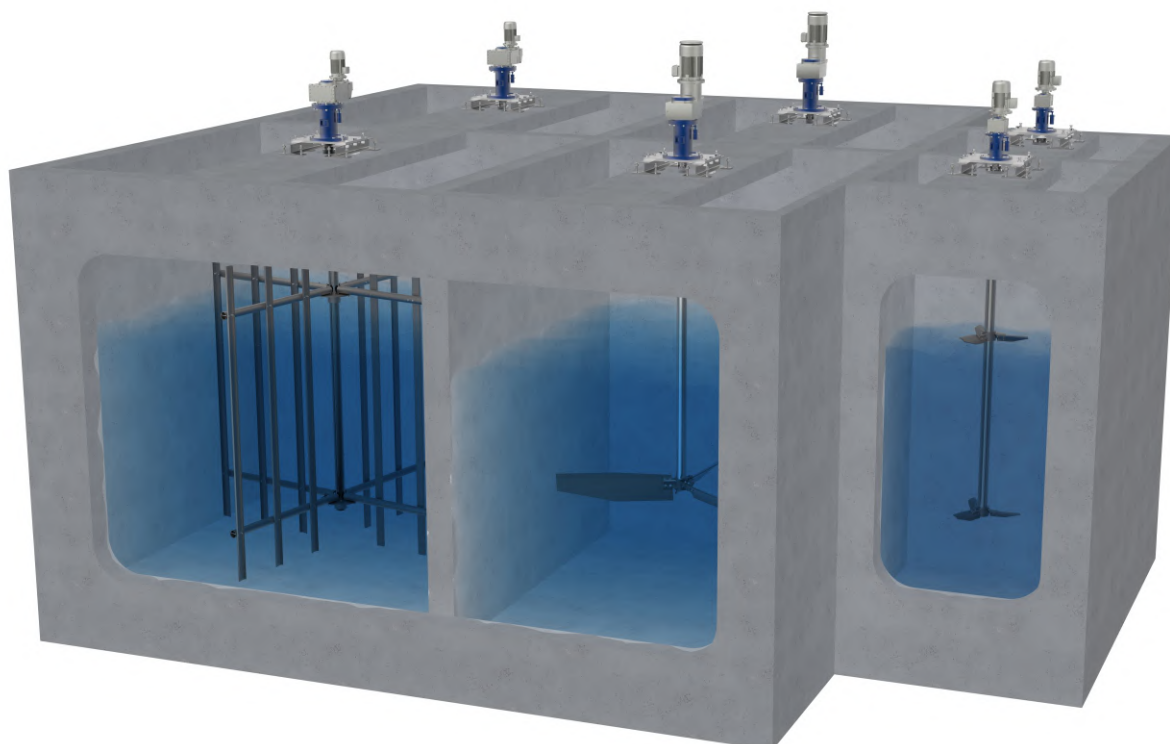
پاکزیست مدرن

همزن‌های دور کند سری MSRM

این همزن‌ها از نظر حجم برای مخازن متوسط تا بزرگ و از نظر شدت اختلاط برای محدوده Mild تا Vigorous طراحی و ساخته می‌شوند که برای نصب بر روی رآکتورها و مخازن بتنی و فولادی مناسب هستند. طراحی این همزن‌ها بر مبنای کارکرد ۷/۲۴ است و می‌تواند برای مدتی طولانی بدون نیاز به تعمیر و نگهداری به فعالیت عادی خود ادامه دهد.

همزن‌های سری MSRM از نظر سایز به سه دسته کوچک، متوسط و بزرگ تقسیم می‌شوند:

مدل همزن	حداکثر قطر شافت	حداکثر توان قابل نصب	سرعت دوران	حداکثر طول شافت	حداکثر ظرفیت مخزن
MSRMS	90 mm	4 KW	5-150 RPM	5,000 mm	40,000 L
MSRMM	170 mm	15 KW		6,000 mm	80,000 L
MSRML	355 mm	45 KW		12,000 mm	200,000 L



ویژگی‌های همزن MSRM



- سیستم یاتاقان‌بندی دابل با عمر کارکرد 100.000 L₁₀
- محافظت از وارد شدن تنش‌های محوری و شعاعی به گیربکس
- استفاده از هاب‌های تقسیم‌شده برای نصب و تعویض آسان‌تر
- استفاده از شفت‌های توخالی به جای توپر جهت سبکی
- قابلیت نصب برای مخازن تا ظرفیت ۲۰۰ متر مکعب
- استفاده از گیربکس‌های شفت موازی با سرویس فاکتور بالاتر از ۲
- هزینه سرمایه‌گذاری اولیه پایین
- قابلیت نصب یاتاقان کف جهت افزایش سرعت بحرانی و مهار نوسان انتهای شفت



مهار کامل نیروهای شعاعی

این همزن ها قادر هستند نیروهای هیدرودینامیکی که از سوی سیال به پروانه همزن وارد می شود را تحمل نمایند. مهار این نیروهای شعاعی به واسطه سیستم یاتاقان بندی بسیار قوی و مدرنی می باشد که در هوزینگ آن ها به کار گرفته شده است.

مهار کامل نیروهای محوری در دو بعد

در همزن هایی که به صورت عمودی نصب می شوند، وزن شفت، پروانه، کوپلینگ و ... به سیستم یاتاقان بندی نیروی محوری وارد می کند. از سوی دیگر، طراحی همزن ها به صورت پمپاژ پایین است، بدین معنی که سیال را به سمت پایین حرکت می دهد. این امر باعث وارد شدن فشار به همزن در جهت خلاف نیروی وزن است. این نیروها به نحوی مهار می شود که اثر تخریبی به گیربکس وارد نشود.



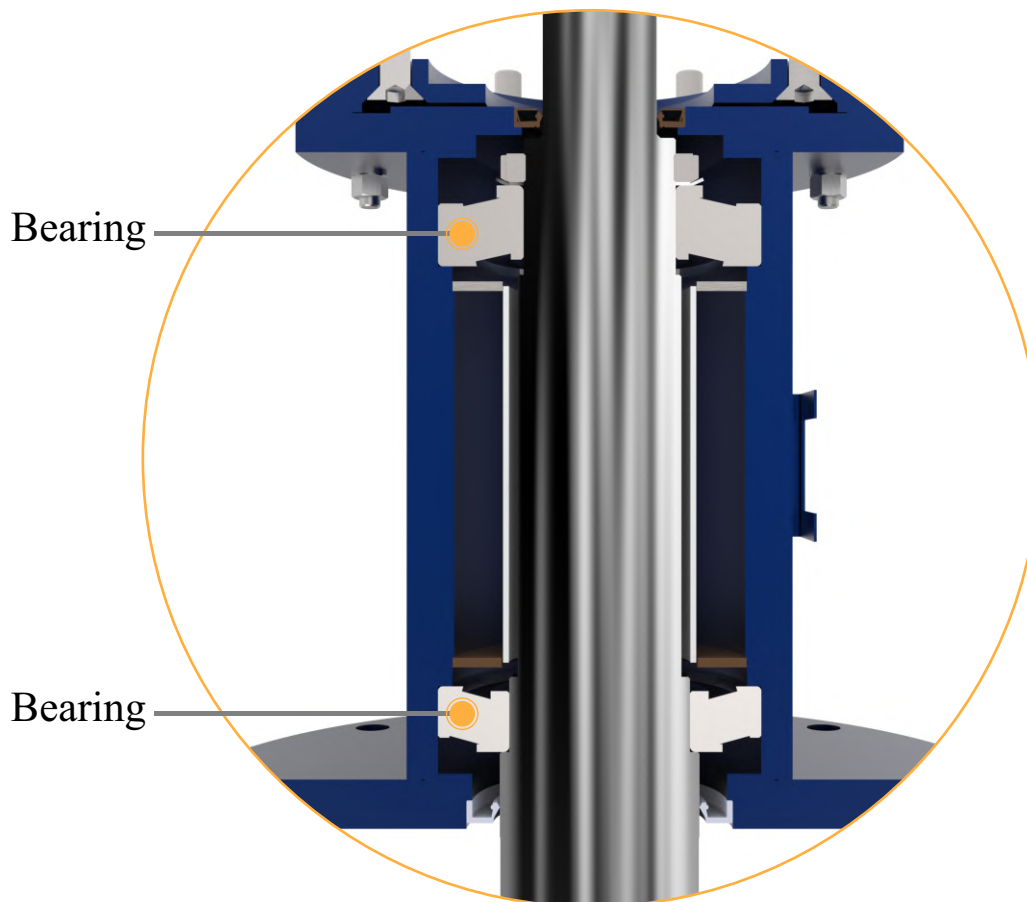
سیستم روان کاری MSRM

یاتاقان‌های استفاده‌شده در این همزن‌ها باید در بازه‌های زمانی مشخص تجدید روان کاری شوند. بدین منظور سیستم ورود و تخلیه گریس برای این همزن‌ها به‌دقت طراحی شده است تا بدون کوچکترین فشاری بتواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

- برای کاربردهای مختلف، این همزن‌ها قابلیت تغییر و انطباق دارند.

- رنج کاری این همزن‌ها تا توان 45 KW است.

- تمامی مؤلفه‌ها هیدرولیکی و مکانیکی به روش‌های CFD و FEA آنالیز و تحلیل می‌گردد.



نحوه انتخاب میکسرهای MSRM

Mixer Selection

MSRM Medium Range Slow Rotating Mixers

Mixer Version Indicator

- S Small
- M Medium
- L Large

Impeller Type Selection

- 1 Alex Flow Impeller
- 2 Radial Flow Impeller

Wet Parts Material

- S4 SS 304
- S6 SS 316L
- S7 Duplex SS
- S8 Super Duplex SS

Powder Coating

- 0 N/A
- P Polyethylene
- T ETFE

Electric Motor Selection

- A IP 55 (STANDARD)
- B EX db IIB zone1
- C EX db IIC zone1
- D EX eb IIC zone1
- E EX ec zone2

Motor Supply

- 1 Single PHASE 220/230 VAC
- 3 Three PHASE 230/400 VAC

Shaft Connection Type

- DC Direct Coupling
- FC Flange Coupling

Housing Coupling Type

- 1 Flange Type
- 2 Clamp Type

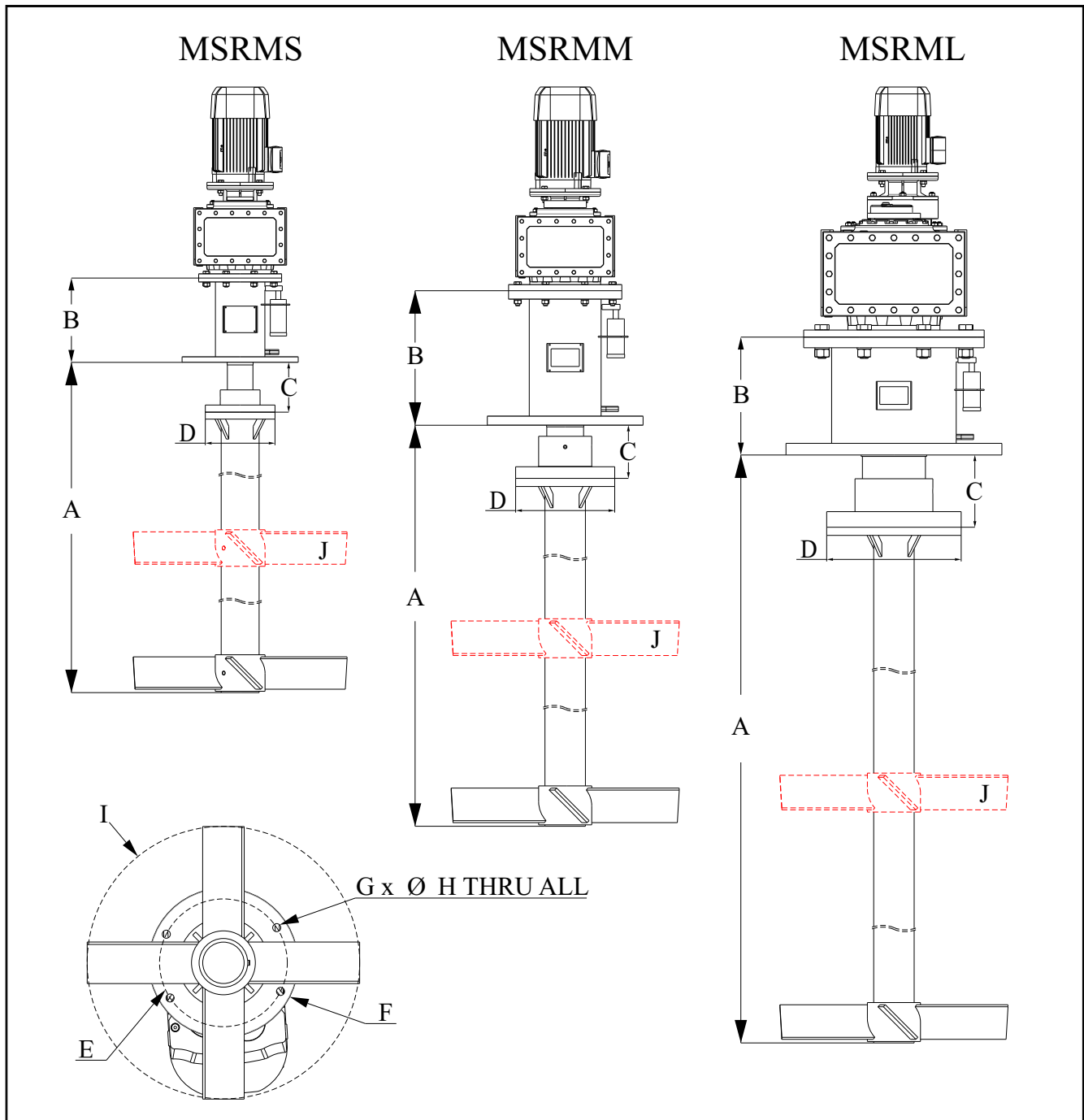
Housing Coating

- C1 Polyester
- C2 Epoxy
- C3 3 Layer Coating

Gearbox Selection

- U SIEMENS
- V NORD
- W BREVINI
- X SEW
- Y BONFIGLIOLI
- Z YILMAZ

نقشه ابعادی میکسرهای MSRM



Mixer Model	Speed Range	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J Number Of Impellers
	RPM	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
MSRMS	5 ~ 150	1000~5000	100~800	150	210	300	350	6	19(M16)	500~5000	1~6
MSRMM		1000~6000		150	280	400	440	8	21(M20)		
MSRML		1000~12000		204	380	540	610	8	23(M30)		



Process Slow Rotating Mixers (PSRM)



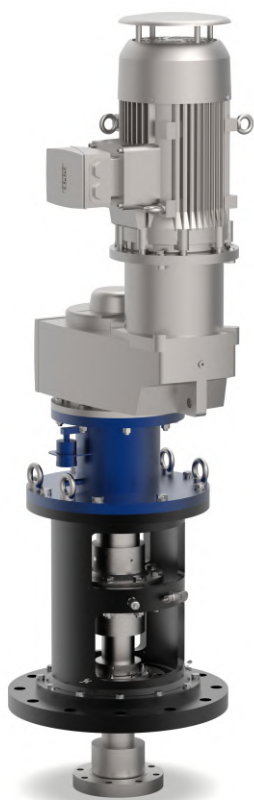
پاکزیست مدرن

میکسرهای فرآیندی سری PSRM

میکسرهای فرآیندی به نوع خاصی از همزن‌ها اطلاق می‌شوند که بخشی از فرآیند تولید یک یا چند محصول باشند. این همزن‌ها بر روی رآکتورها نصب شده و با ایجاد حجمی همگن به افزایش کیفیت واکنش‌های شیمیایی کمک می‌کنند.

صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، صنایع غذایی و معدنی مهمترین بخش‌هایی هستند که از این تجهیز استفاده می‌کنند.

نمونه محصولات تولیدشده با استفاده از همزن‌های فرآیندی	
نام محصول	هدف از نصب همزن
تولید پلی‌اتیلن HDPE	ایجاد سوسپانسیون به منظور بهبود پلیمریزاسیون
تولید پی‌وی‌سی PVC	ایجاد سوسپانسیون به منظور بهبود پلیمریزاسیون
اسید ترفتالیک	فرآیند اکسیداسیون (اختلاط گاز با مایع)
آلمینیوم هیدروکسید	کریستال سازی
طلا-روی	سوسپانسیون به منظور فرآیند لیچینگ



میکسرهای فرآیندی در مقایسه با همزن‌های عادی اختلافاتی دارند که عبارت‌اند از:

- ۱- طراحی مستحکم و کیفیت ساخت بالا به منظور کاهش بازه‌های زمانی تعمیر و نگهداری
- ۲- مجهز بودن به مکانیکال سیل به منظور نصب بر روی مخازن و رآکتورهای تحت فشار یا خلأ
- ۳- تجهیزات مخصوص برای تعمیر و نگهداری بدون نیاز به دمونتاژ کردن کامل همزن
- ۴- استفاده از آلیاژها و متریال‌های خاص
- ۵- همزن‌هایی با ابعاد و توان بسیار بزرگ

اجزای تشکیل دهنده همزن های فرآیندی



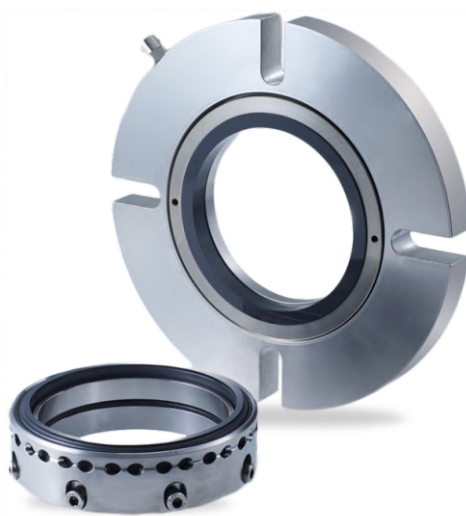
- الکتروموتور
- گیربکس کاهنده دور
- هوزینگ یا اتاقان بندی
- هوزینگ نصب مکانیکال سیل
- کوپلینگ
- مکانیکال سیل
- شافت انتقال نیرو
- پروانه ها
- یاتاقان کف گرد



آببندهای مکانیکی

بخش قابل ملاحظه‌ای از میکسرهای فرآیندی بر روی رآکتورهای خلأ یا تحت فشار نصب می‌گردند. این شرکت سه مکانیسم سیلینگ متفاوت را همراه با همزن‌های خود ارائه می‌نماید

مکانیکال سیل تک با کارکرد خشک



شرکت‌هایی مانند JOHN Crane, Burgmann و Fluiten نوعی از آببندهای مکانیکی را توسعه داده‌اند که قابلیت کارکرد در دوره‌های پایین بدون نیاز به خنک کاری را دارند. مشخصات این آببندها عبارتند از:

● حداکثر فشار کاری Full Vacuum To 4 Bar

● حداکثر سرعت لغزش ۳.۵ متر بر ثانیه

● نیاز به دوره‌های تعویض کوتاه‌تر

● قیمت تمام‌شده پایین

مکانیکال سیل تک به همراه سیستم خنک کاری Plan 23

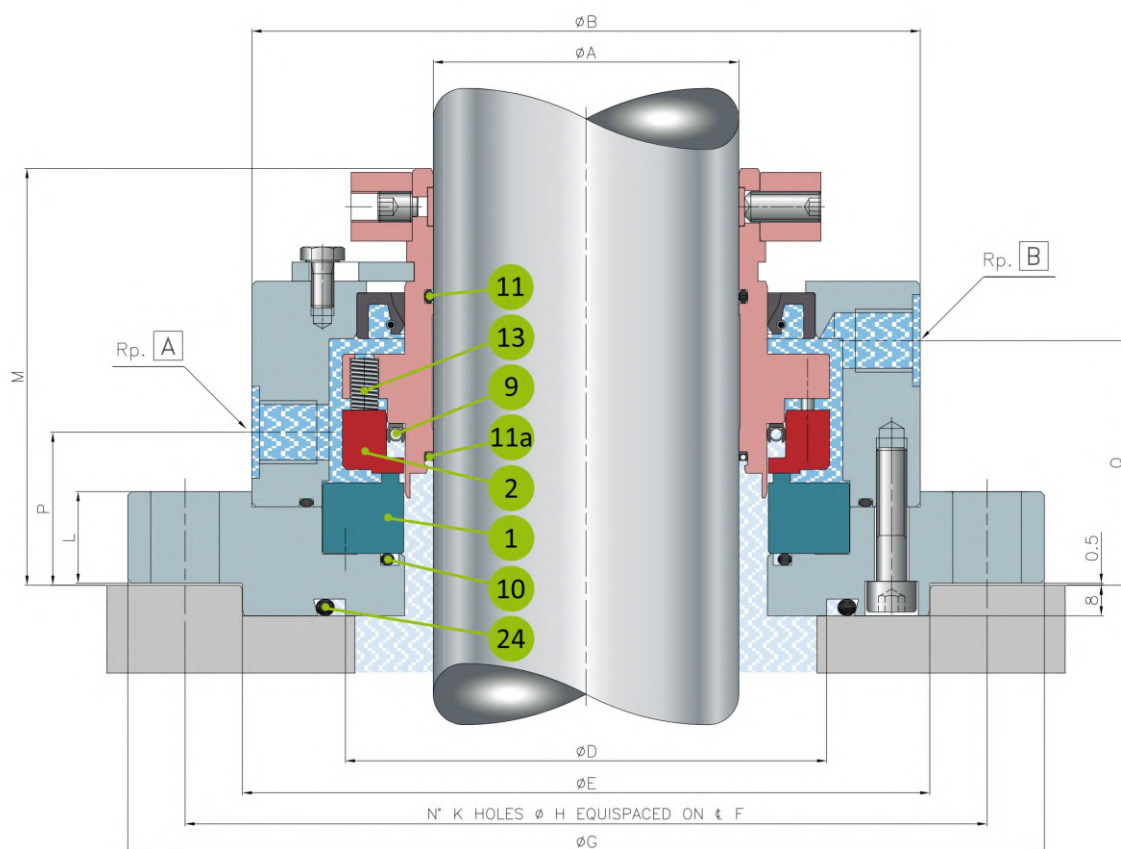
این نوع آببندها در قسمت اتمسفر یک خود مجهز به یک سیل رادیال هستند که امکان گردش سیال خنک کننده با فشار اتمسفریک را مهیا می نماید. مشخصات این آببندها عبارت اند از:

● حداکثر فشار کاری Full Vacuum To 6 Bar

● حداکثر سرعت لغزش ۵ متر بر ثانیه

● نیاز به دوره های تعویض طولانی مدت

● قیمت تمام شده متوسط



مکانیکال سیل دوپل به همراه سیستم خنک کاری Plan 23/53A

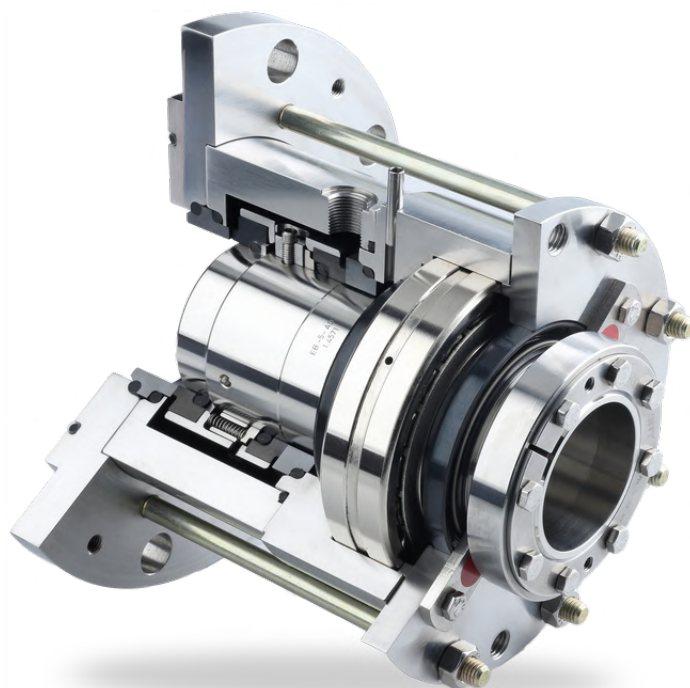
مکانیکال سیل دوپل به همراه مایع خنک کننده رایج ترین نوع آب بند استفاده شده در همزن ها هستند. این مکانیکال سیل ها می توانند با استفاده از انواع گازها و یا مایعات خنک کاری گردند. ویژگی اصلی این آب بندها، امکان تحت فشار قرار داده محدوده بین دو سیل و ممانعت از نشست محتوای راکتور به بیرون از آن است. مشخصات این آب بندها عبارت اند از :

● حداکثر فشار کاری Full Vacuum To 20 Bar

● حداکثر سرعت لغزش ۲۰ متر بر ثانیه

● نیاز به دوره های تعویض بلند مدت

● قیمت تمام شده بالا



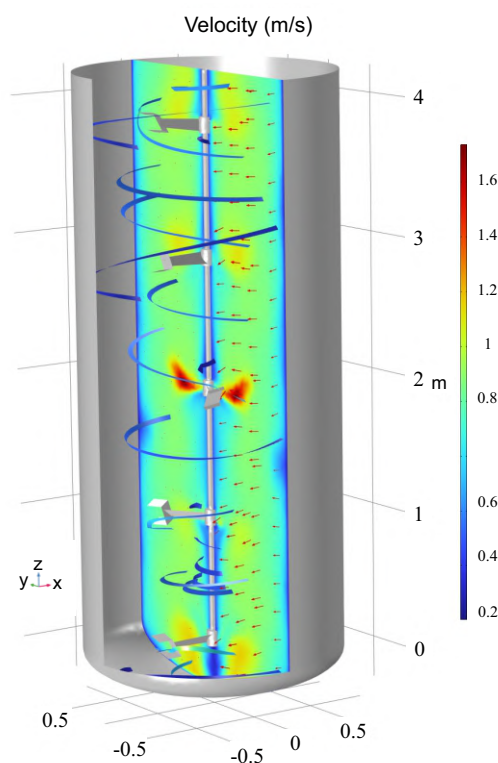
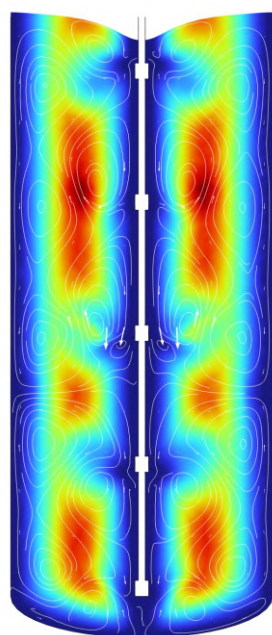
نحوه انتخاب میکسرهای PSRM

همزن های سری PSRM در تنوع گوناگون و با مشخصات کلی ذیل توسط این شرکت طراحی و تولید می گردند :

Mixer Model	Max Power Rate (Kw)	Impeller Diameter (m)	Max Shaft Length (m)	Max Number of Impellers
PSRMS	5.5	0.2 ~ 4	20	12
PSRMM	11			
PSRML	45			
PSRMVL	160			

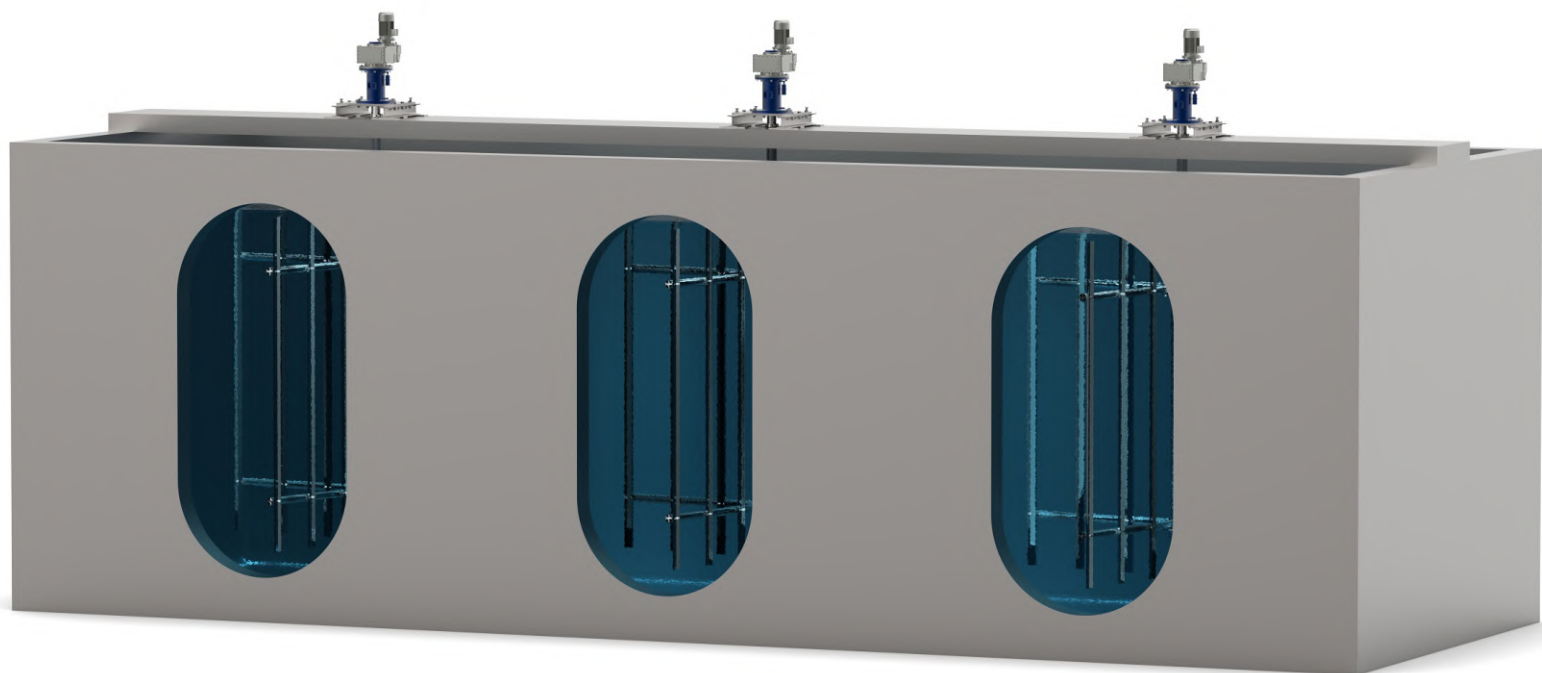
این میکسر ها جزء جدایی ناپذیر فرآیندهای بسپارش یا پلیمریزاسیون هستند و در تولید رنج وسیعی از پلیمرها کاربرد دارند :

برای افزایش راندمان این رآکتورها، در فرآیند طراحی میکسر از روش دینامیک سیالات محاسباتی استفاده می شود تا قطر، تعداد، فاصله پروانه ها از یکدیگر به روش بهینه ای محاسبه گردد.



لخته‌سازی پارویی (Paddlewheel Flocculator)

یکی از بخش‌های مهم در فرآیندهای تصفیه آب و فاضلاب، بخش لخته‌سازی است. لخته‌سازی فرآیندی است که در آن ذرات کوچک در اثر برخورد ملایم با یکدیگر ذرات بزرگ‌تر را تشکیل می‌دهند. در صنعت تصفیه آب و فاضلاب نقطه شروع با اختلاط سریع است که میکرو لخته‌ها را تشکیل می‌دهد. در مرحله لخته‌سازی، ذرات در اثر حرکت براونی (Brownian) که از برخورد ذرات با یکدیگر ناشی می‌شود، ماکرو ذرات را تشکیل می‌دهند که قابلیت ته‌نشینی دارند. دستگاه‌های لخته‌سازی امروزه به دو بخش مکانیکی و هیدرولیکی تقسیم می‌شوند. از روش‌های مکانیکی می‌توان به همزن‌های پارویی و توربینی و از روش‌های هیدرولیکی می‌توان به جت پمپ‌ها و هوادهی اشاره کرد.



لخته‌سازی پارویی

متعارف‌ترین روش لخته‌سازی که در حال حاضر در دنیا استفاده می‌شود روش لخته‌سازی پارویی افقی و عمودی است. به تجربه و در آزمایش‌های مختلف اثبات شده است که این نوع لخته‌سازی بیشترین بازدهی را در صنعت تصفیه آب و فاضلاب دارد. این روش‌ها عمدتاً در جاهایی استفاده می‌شوند که خواهان تشکیل بزرگ‌ترین لخته‌ها و حذف بیشترین ذرات جامد هستند. با وجود هزینه سرمایه‌گذاری اولیه و نگهداری بالا در مقایسه با سایر روش‌ها، هنوز این روش محبوب‌ترین روش در بخش لخته‌سازی است. لخته‌سازی پارویی عموماً به صورت سه مخزن سری طراحی می‌شوند که در آنها گرادیان‌های سرعت از بیشترین به کمترین کاهش می‌یابد.

در جدول ذیل مقایسه کلی روش‌های لخته‌سازی ذکر شده است:

شرح	روش پارویی	روش توربین	روش هیدرولیک
نوع لخته تشکیل شده	بزرگ	کوچک تا متوسط	بسیار بزرگ
افت فشار	-	-	-
انعطاف پذیری فرایند	خوب	عالی	کم
هزینه سرمایه‌گذاری	متوسط رو به بالا	متوسط	پایین
هزینه نگهداری	متوسط	کم	متوسط
ساخت سازه	نسبتاً مشکل	متوسط	نسبتاً مشکل

این شرکت با چندین سال تجربه در زمینه ساخت لخته‌ساز پارویی، می‌تواند تمام خدمات لازم از مرحله طراحی تا ساخت را به مشتریان خود ارائه دهد.



طراحی فرایند

تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب که مهندسان فرایند آنها را طراحی می‌کنند، در قسمت‌های مختلف برای گرادیان‌های سرعت از پیش تعریف شده، طراحی می‌شوند این شرکت با استفاده از نرم‌افزار طراحی شده برای انجام محاسبات، با دریافت ابعاد مخازن و گرادیان سرعت، اقدام به انجام تمامی محاسبات لازم اعم از توان، دور گیربکس، ابعاد پاورها، تعداد پاورها، سرعت نقطه ای و... می‌کند.

محاسبات انجام شده در این شرکت حاکی از استفاده بروزترین روش‌های مورد استفاده در جهان است.

طراحی مکانیکی پارو

بعد از طراحی در فاز فرایند، طرح اولیه همزن را گروه طراحی این شرکت آماده می‌کند و قبل از نهایی کردن طرح، کلیه بخش‌های حساس با روش المان محدود (FEM) آنالیز می‌شود و کلیه بررسی‌های لازم از قبیل فرکانس، تنش، کرنش، خستگی، جابه‌جایی و ... با دقت انجام می‌شود

طراحی مکانیکی هوزینگ

بخش یاتاقان‌بندی از حساس‌ترین قسمت‌های همزن لخته‌سازی است که باید با وسواس خاص، طراحی شود این هوزینگ باید بتواند کلیه نیروهای شعاعی و محوری را کاملاً مهار کند و بتواند بدون نیاز به تعمیر، سالیان دراز کار کند.

ویژگی‌های همزن

- تولید لخته‌های بزرگ
- قابلیت اطمینان بالا
- خوردگی و سایش پایین
- نیاز به سرویس سالیانه محدود
- قابلیت تولید از فولاد ضدزنگ
- طراحی شده برای کارکرد دائم
- تسهیل تعویض قسمت‌های معیوب



Side Entry Mixers



پاکزیست مدرن

میکسرهای ساید اینتری (Side Entry Mixer)

این همزن ها که با نام های میکسرهای افقی یا ورودی جانبی نیز شناخته می شوند، به دلیل داشتن شافت کوتاه، سرعت دوران بالا و پروانه های جریان محور با بازده بالا، گزینه ای محبوب در صنایع مختلف محسوب می شوند.

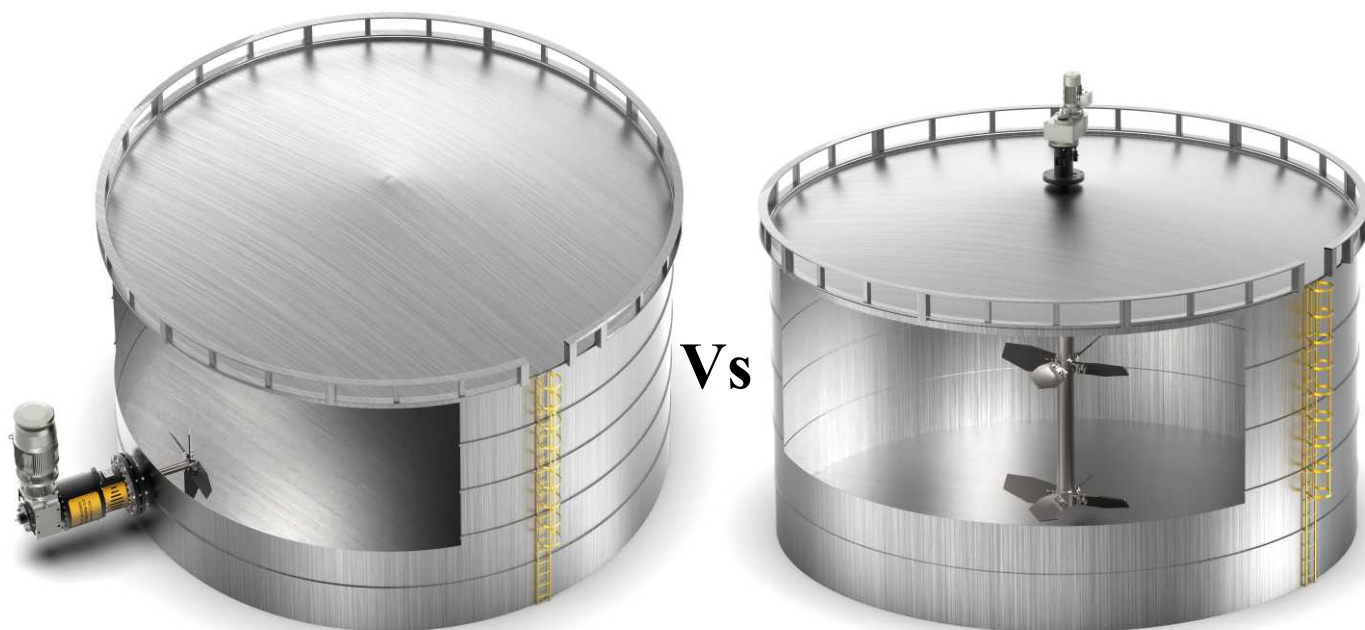


میکسرهای ساید اینتری (Side Entry Mixer)

عمدتاً این میکسرها در شرایطی استفاده می‌شوند که یکی از سه حالت ذیل وجود داشته باشد:

۱- مخازن بسیار بزرگ:

مخازن و تانک‌های مورد استفاده در صنایع مختلف، به ویژه صنایع غذایی دارای ظرفیت‌های بسیار بالایی هستند. قطر این مخازن معمولاً تا ۸۰ متر و ارتفاع آن‌ها تا ۲۰ متر می‌رسد.



طراحی و نصب همزن عمودی برای این دسته از مخازن با چالش‌های ذیل همراه است:

● **قطر پروانه بزرگ:** طبق محاسبات، برای دستیابی به اختلاط بهینه، نسبت قطر پروانه به قطر مخزن باید دارای ضریب $0/3$ باشد. به عنوان مثال و در مخزنی با قطر ۳۰ متر، قطر پروانه بهتر است حداقل ۹ متر باشد. پروانه‌هایی با این ابعاد ممان اینرسی بسیار بالایی دارند، از این رو ساخت و بهره‌برداری از این پروانه‌ها هزینه زیادی به همراه خواهد داشت.

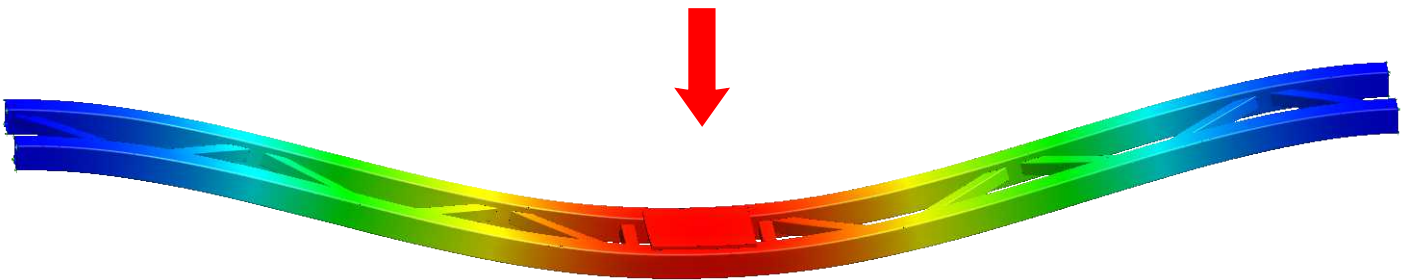
● **قطر شافت بزرگ:** با توجه به ارتفاع بسیار زیاد این مخازن، طول شافت آن‌ها نیز به طور قابل توجهی بلند خواهد بود. برای دستیابی به میزان انحراف (Deflection) استاندارد و همچنین پرهیز از کارکرد در فرکانس رزونانس، باید قطر شافت بسیار بزرگ در نظر گرفته شود و یا از یاتاقان کف گرد استفاده گردد. استفاده از این نوع یاتاقان، نیاز به تخلیه مخزن و انجام تعمیرات دوره‌ای را به همراه خواهد داشت.

میکسرهای ساید اینتری (Side Entry Mixer)

● **سایز گیربکس بزرگ:** به دلیل قطر بالای پروانه‌ها، سرعت دوران همزن پایین تر است. ترکیب توان بالا و سرعت پایین باعث می‌شود گیربکس حجیم‌تر و سنگین‌تر شود.



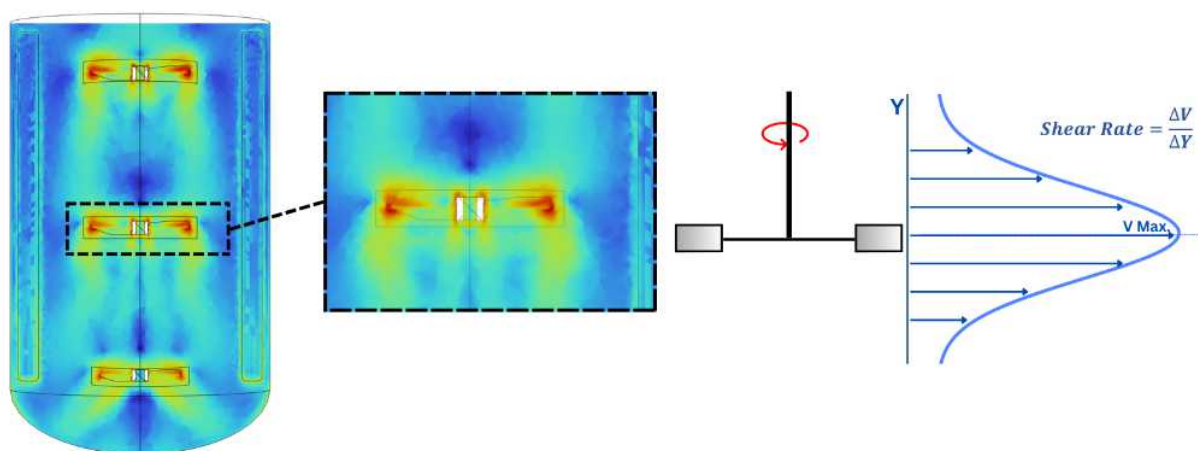
● **سایز استراکچر بزرگ روی مخزن:** همزنی با قطر پروانه و شافت بزرگ و همچنین گیربکسی سنگین به طور طبیعی وزن زیادی خواهد داشت. به دلیل وزن زیاد و قطر بالای این مخازن، نیاز به استراکچری بزرگ برای مهار نیروهای استاتیک و دینامیک هست. به این ترتیب استفاده از همزن‌های ساید اینتری در مخازن بزرگ راه حل بهینه و کارآمدی است.



میکسرهای ساید اینتری (Side Entry Mixer)

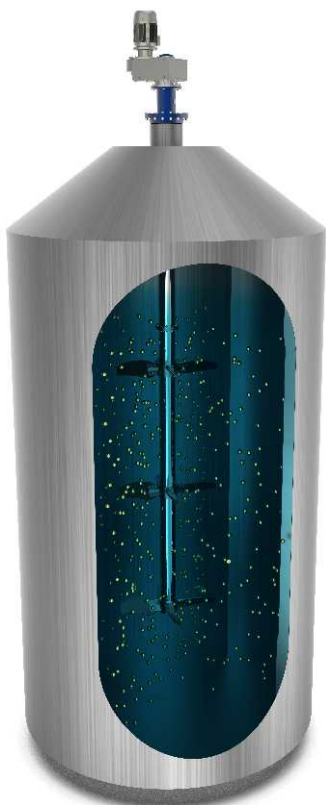
۲- عدم نیاز به نیروهای تنشی و برشی (Shear Stresses)

در بسیاری از فرایندهای اختلاط، نیروی برشی برای تسریع یا امکان پذیر کردن اختلاط ضروری است؛ مانند حل شدن شکر در آب که با اعمال برش از سوی پروانه، دانه‌های شکر خرد شده و سریع‌تر حل می‌شوند. اما در فرایندهایی مثل تخمیر یا ذخیره سازی، هدف تنها همگن سازی محتواست و نیازی به نیروی برشی نیست؛ در این موارد، همزن‌های ساید اینتری گزینه‌ای مناسب و مؤثر هستند.



۳- فرایند سوسپانسیون برای مواد با اختلاف دانسیته پایین

در صنعت پالایش نفت خام، مخازن ذخیره‌ای وجود دارند که هدف از اختلاط در آن‌ها، ممانعت از ته‌نشینی آب و لجن (BS&W) ناخالص موجود در داخل مخزن است. از آنجاکه اختلاف دانسیته این مواد با یکدیگر کم است، نصب همزن ساید اینتری به دلیل طراحی مناسب خود، نتیجه مطلوب‌تری را به همراه می‌آورد و مانع از ته‌نشینی مواد در انتهای مخزن می‌شود.



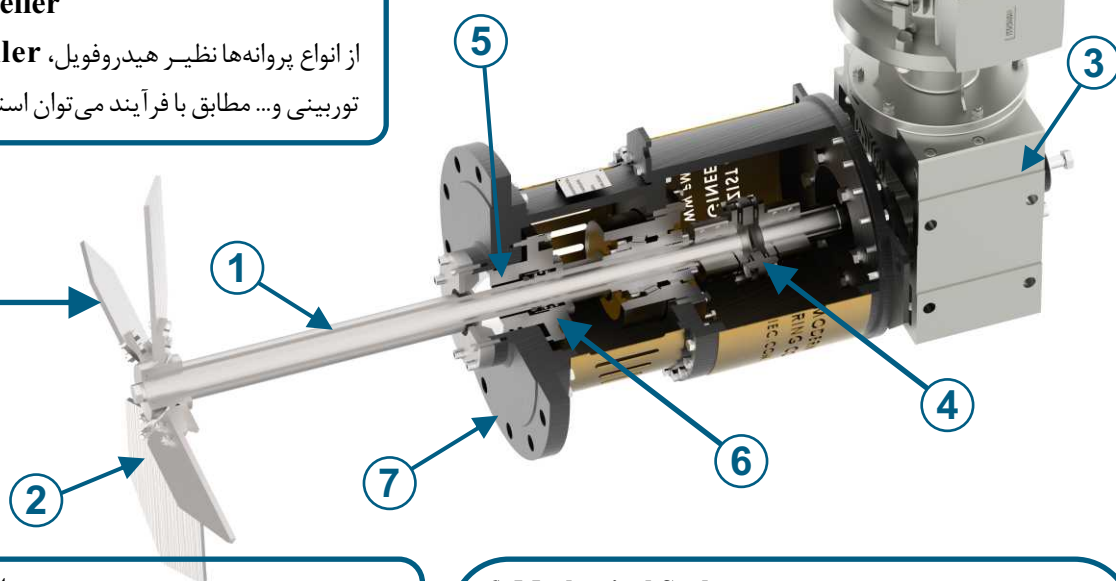
اجزای اصلی میکسرهای ورودی جانبی

1) Agitator Shaft

شفت همزن به صورت توپر با طراحی یک تکه ساخته می شود. جنس این شفت از نوع فولادهای آلیاژی کربنی یا ضدزنگ است. در سیالات خورنده از شفت های سوپر داپلکس و یا در سیالات معمولی از فولاد آلیاژی 1.4021 استفاده می گردد.

2) Impeller propeller

از انواع پروانه ها نظیر هیدروفویل، توربینی و... مطابق با فرآیند می توان استفاده کرد.



3) Drive Unit

در این قسمت، از گیربکس های Parallel Shaft و Bevel Helical برای راه اندازی سیستم همزن استفاده شده است.

4) Flexible Coupling

برای اجتناب از تاثیر هرگونه خطای مربوط به تلرانس های هندسی از کوپلینگ های انعطاف پذیر استفاده شده است. این امر موجب افزایش عمر مفید گیربکس و همچنین آببند مکانیکی می گردد.

6) Mechanical Seal

آببند مکانیکی استفاده شده در مجموعه همزن شاید اینتری از نوع Single بوده و از برندهای معتبر دنیا نظیر John Crane (آمریکا)، Burgmann (آلمان) و Fluiten (ایتالیا) تامین می گردد.

برای سیستم خنک کاری آببند می توان پلن های مختلف استاندارد API 682 را به کار برد. به عنوان مثال در مواردی که سیال داخل مخزن حاوی ذرات معلق، آلوده و یا سیالی با دمای بالا یا خاصیت ساینده باشد، باید از استاندارد API 682 Plan 32 برای پشتیبانی و خنک کاری آببند مکانیکی استفاده نمود.

5) Shut off Device

این مکانیزم، امکان انجام تعمیرات بر روی آببند مکانیکی و تعویض آن را در شرایطی که مخزن حاوی سیال و در حال کارکرد است، فراهم می کند.

7) Mounting Flange

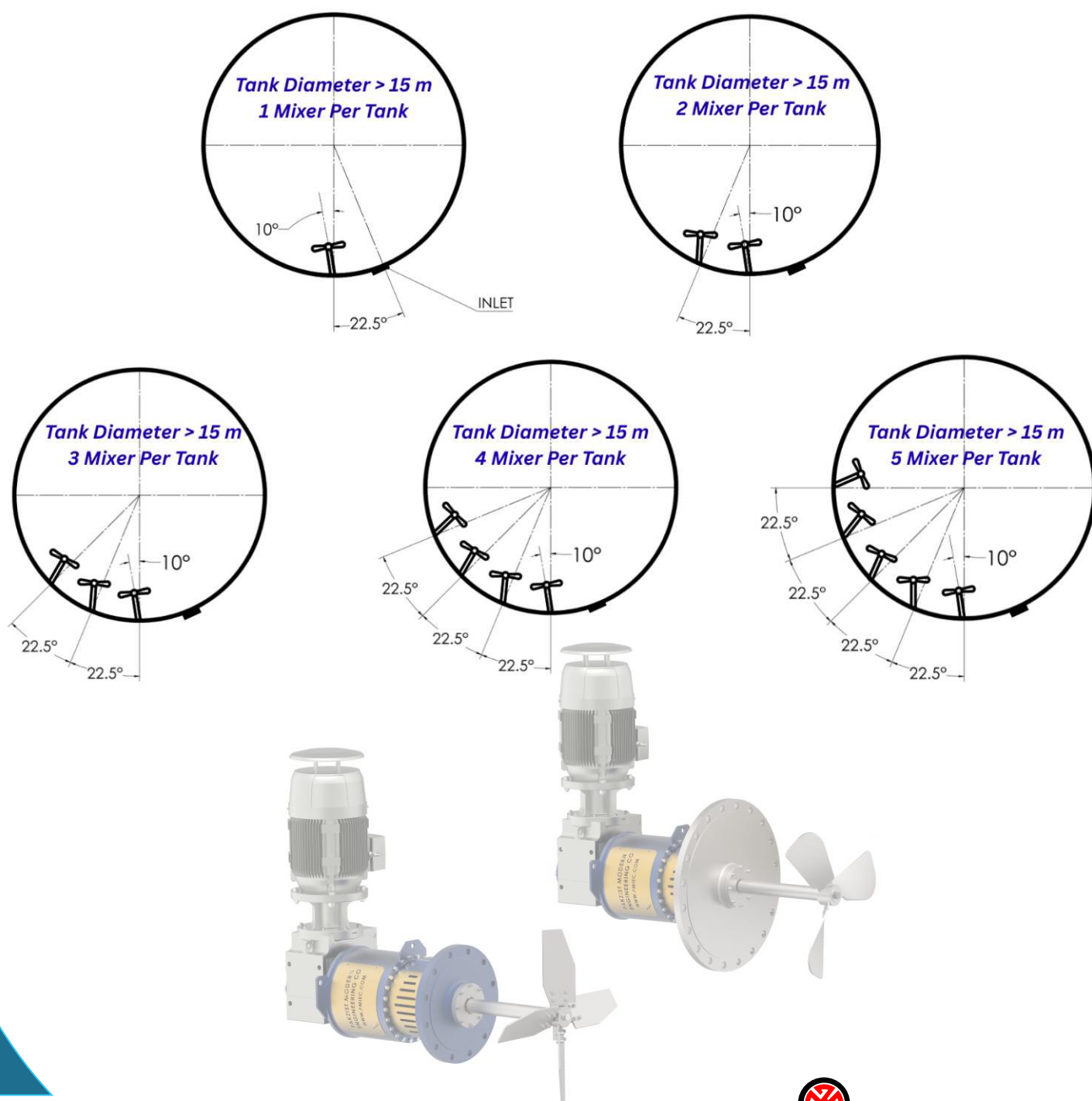
طراحی و ساخت فلنج با ابعاد کمتر از ۲۴ اینچ مطابق استاندارد ASME B16.5 و برای ابعاد بالاتر از ۲۴ اینچ مطابق استاندارد ASME B16.47 A&B صورت می گیرد.



جانمایی میکسرهای ساید اینتری

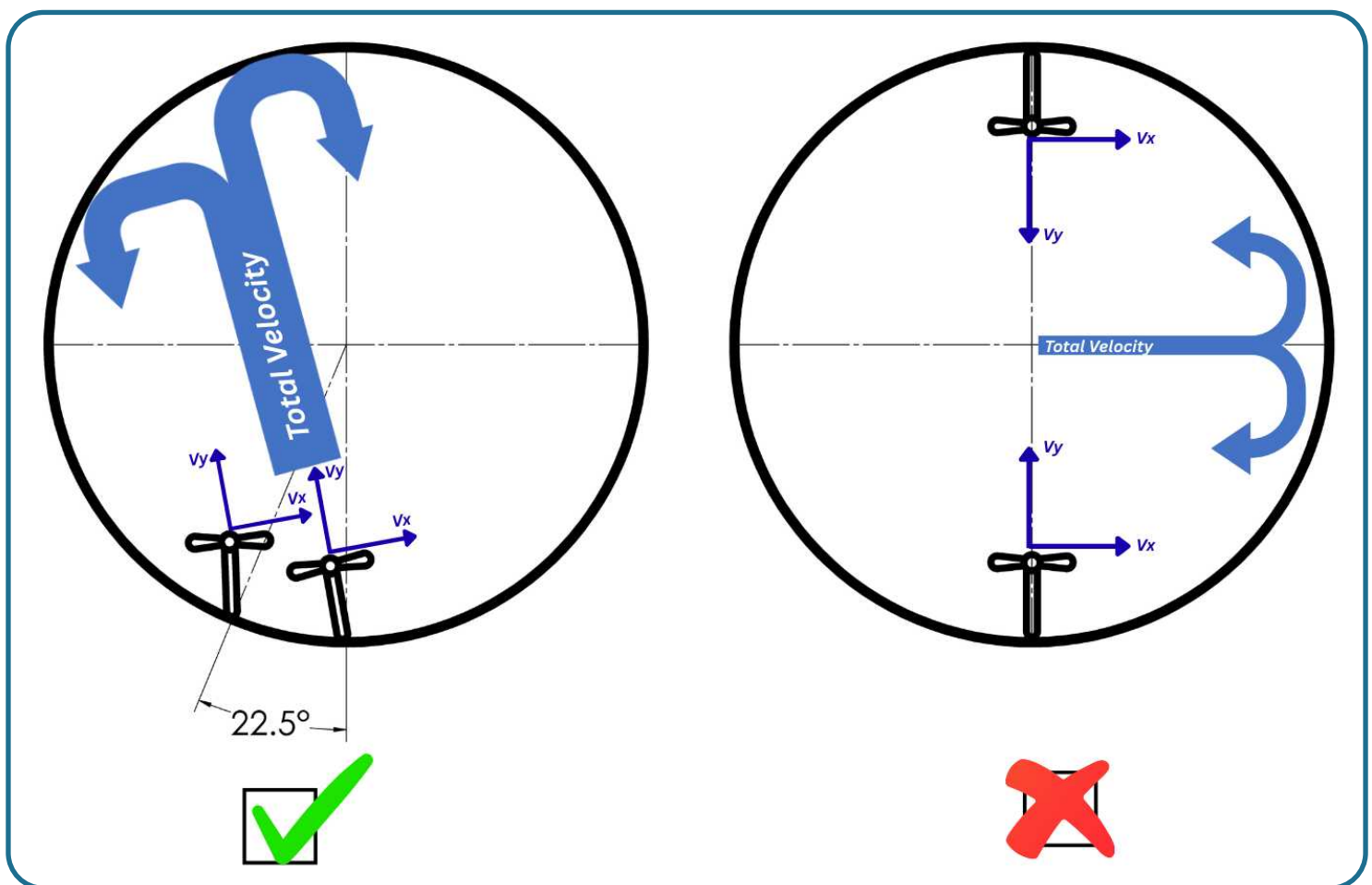
چیدمان و جانمایی همزن ساید اینتری بر روی دیواره مخزن، یکی از اصلی ترین پارامترها برای عملکرد بهینه مجموعه است که مطابق شکل زیر بسته به ابعاد مخزن در زوایای مشخص نصب می گردد.

طول جریان جت (Jet Stream) و ظرفیت پمپاژ، تعداد همزن های مورد نیاز برای هر مخزن را تعیین می کنند.



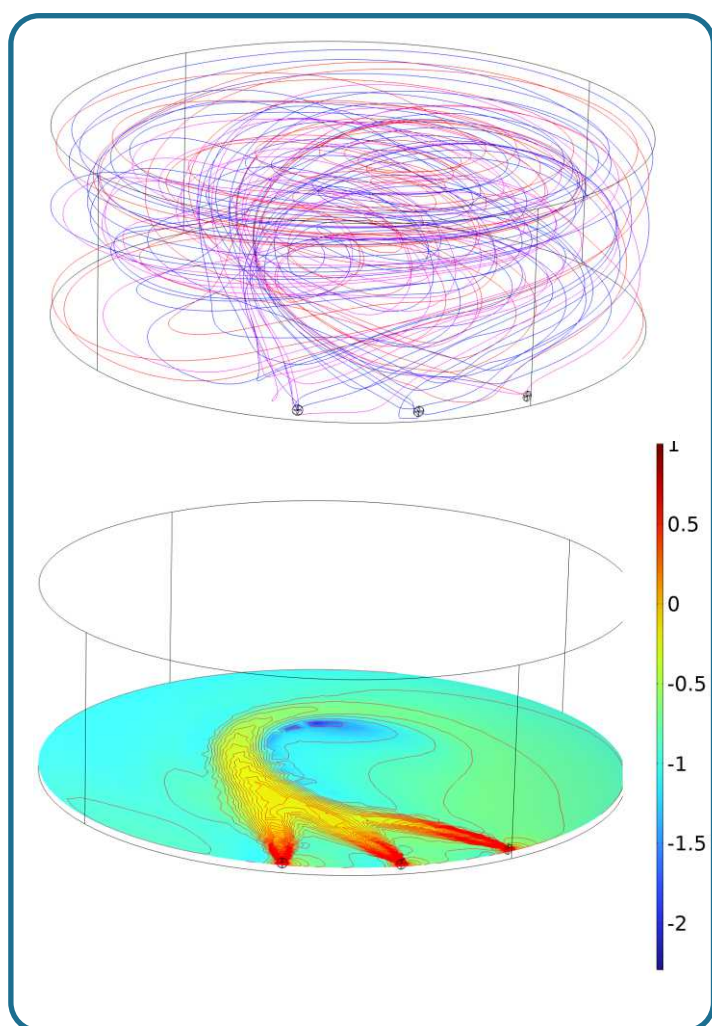
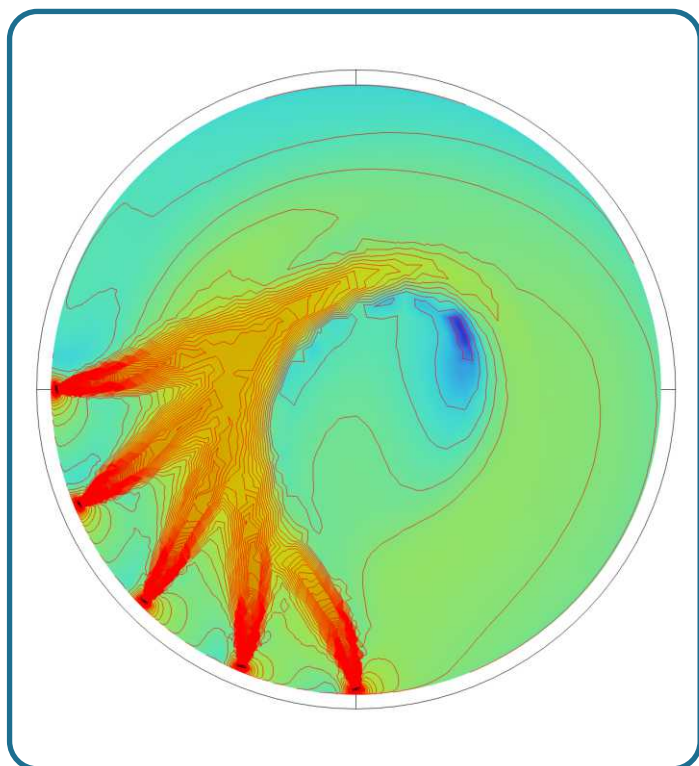
جانمایی میکسرهای ساید اینتری

مطابق شکل زیر، در جانمایی بهینه میکسرهای ساید اینتری (مانند تصویر سمت چپ)، با قرارگیری دو میکسر تحت زاویه 22.5° درجه نسبت به شعاع مخزن، بردارهای سرعت جریان سیال هم‌راستا شده و برآیند مؤثرتری ایجاد می‌نماید؛ در حالی که در جانمایی مقابل هم (تصویر سمت راست)، مؤلفه‌های جریان یکدیگر را خنثی کرده و راندمان اختلاط کاهش می‌یابد.



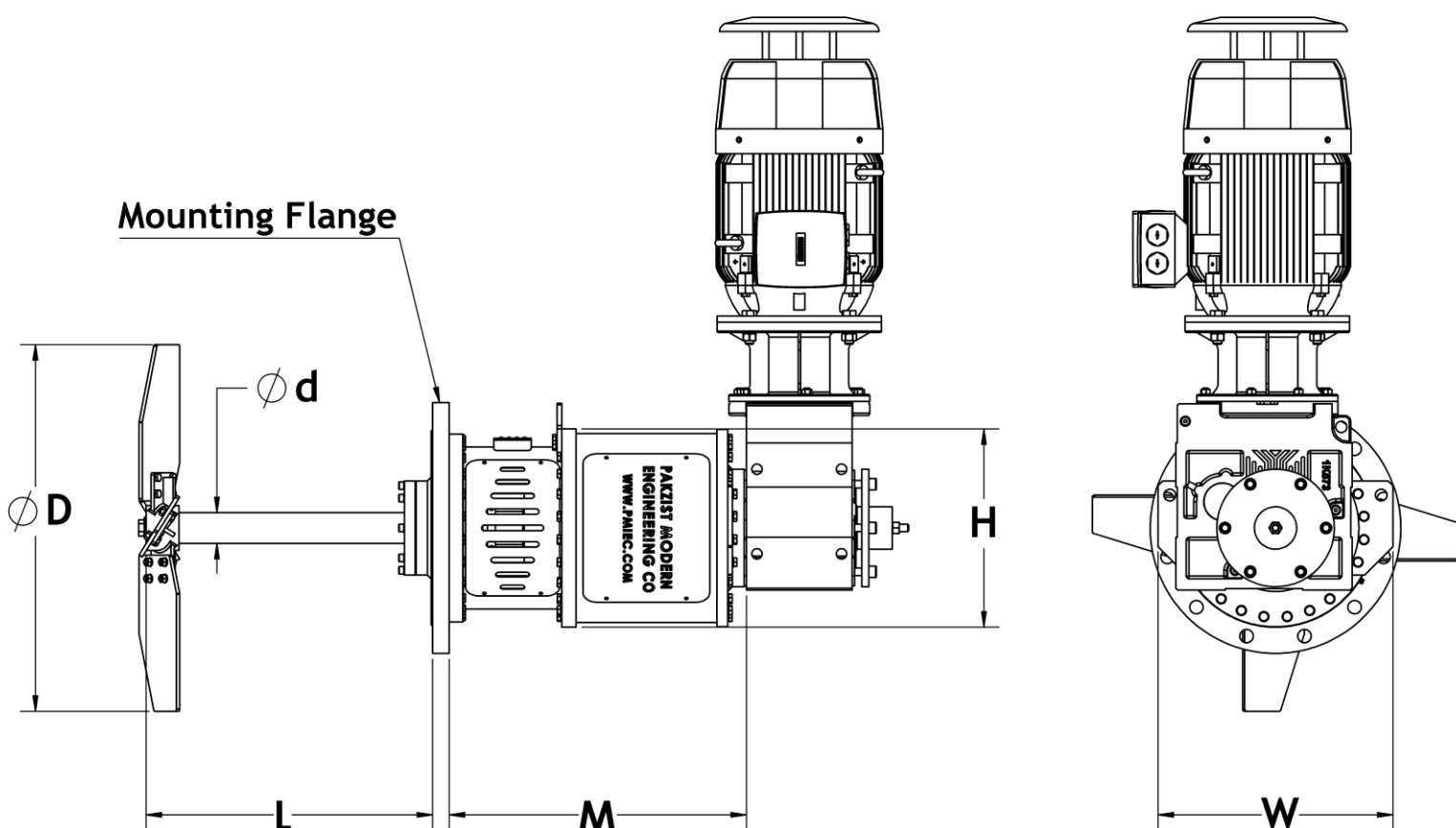
محاسبات CFD

شبیه‌سازی‌ها و تحلیل‌های CFD (دینامیک سیالات محاسباتی)، که به صورت اختصاصی و متناسب با نوع فرآیند و طراحی مخزن انجام می‌شوند، ما را قادر می‌سازند تا بهینه‌ترین راه حل فنی را در انتخاب و طراحی میکسرهای Side Entry ارائه دهیم. این محاسبات امکان تحلیل دقیق جریان سیال به صورت سه بعدی را فراهم می‌سازند و با تعیین تعداد و جهت گیری بهینه همزن‌ها، از حذف نواحی راکد (Dead Zones) و دستیابی به اختلاط یکنواخت اطمینان حاصل می‌شود.



مشخصات استاندارد میکسرهای ساید اینتری

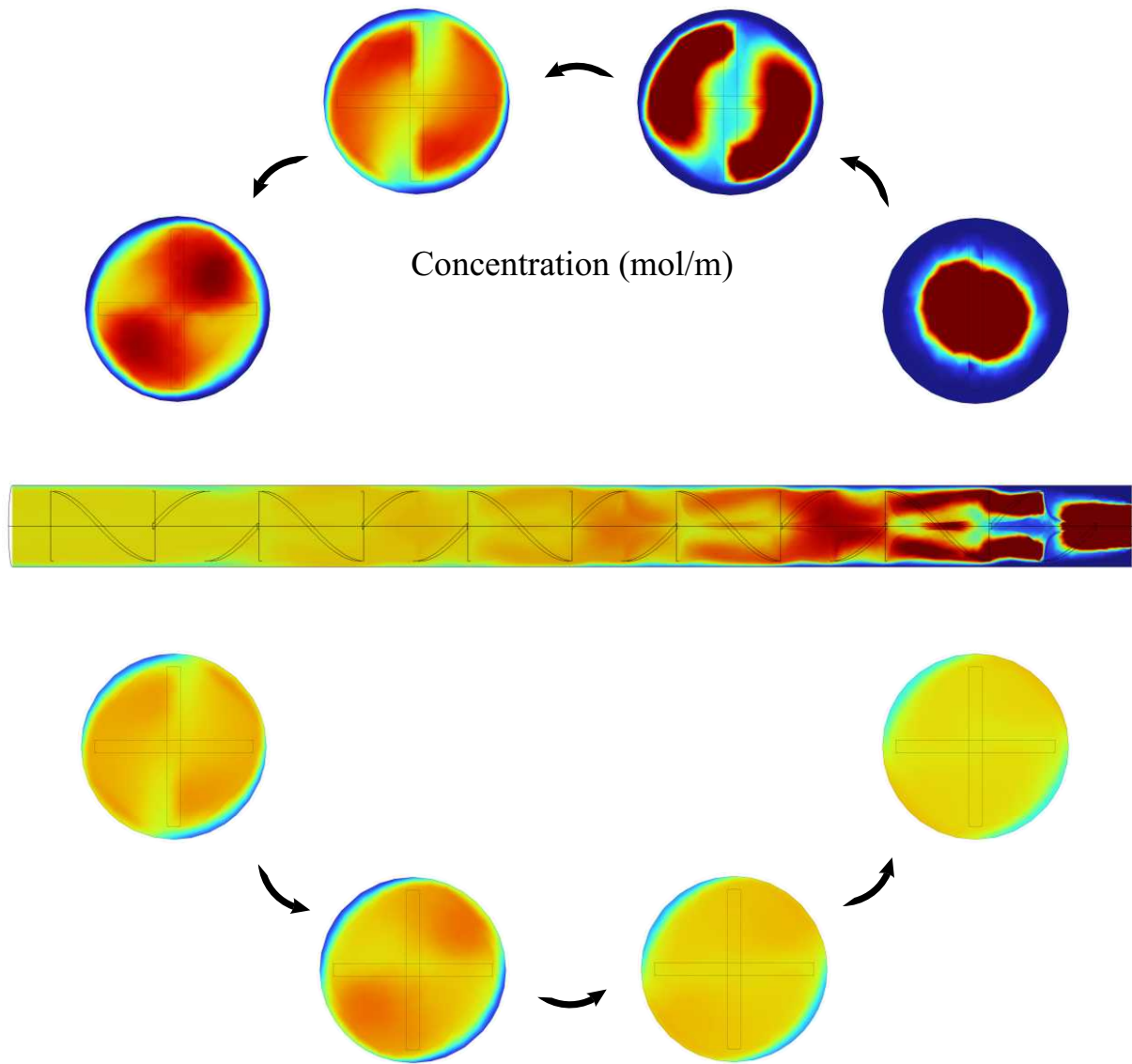
میکسرهای Side Entry این شرکت با بهره‌گیری از سیستم انتقال قدرت الکتروموتور و گیربکس صنعتی، عملکردی پایدار با حداقل لرزش را تضمین می‌کنند. استفاده از اتصال چرخ‌دنده‌ای به جای تسمه و پولی، دوام بیشتر و آسان‌تر را به همراه دارد. این میکسرها متناسب با حجم مخزن و نوع فرآیند در دو مدل و توان‌های متنوع قابل ارائه هستند.



مشخصات استاندارد میکسرهای ساید اینتری

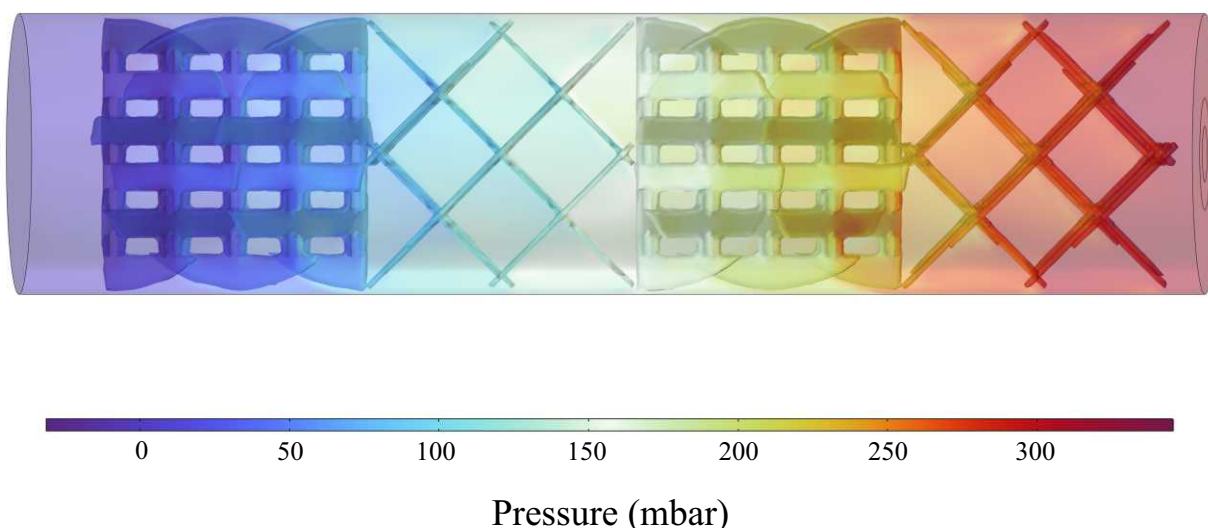
Category	Parameter	Symbol	SEMS	SEML
Dimensions and Mechanics	Impeller Diameter (mm)	ØD	400 ~ 800	400 ~ 800
	Shaft Length (mm)	L	400 ~ 1000	400 ~ 1000
	Overall Dimensions	MxWxH	628x500x422	688x600x505
	Shaft Dimeter (mm)	Ød	65	80
	Impeller Material		SS 316L, Duplex and Super Duplex SS,CS	SS 316L, Duplex and Super Duplex SS,CS
	Mounting		Flanged	Flanged
	Angle		Fixed	Fixed
Perfrmance	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. Tempreature (°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 Interval		10,000 hr	10,000 hr

Static Mixer



همزن‌های استاتیک

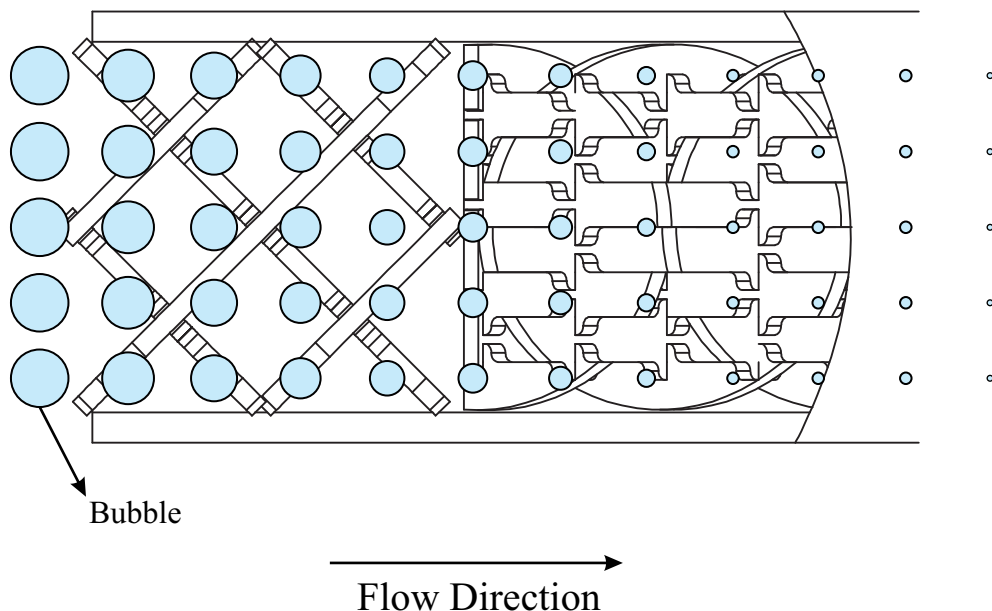
در صنعت از مفهوم استاتیک یا ایستا بودن به عنوان نقطه مقابل دینامیک یا پویا بودن استفاده می‌شود. در صنعت اختلاط، واژه استاتیک به همزن‌هایی اطلاق می‌شود که در آن، المان (Element) و قسمت اصلی انجام عمل اختلاط ثابت بوده و این سیال است که به واسطه انرژی جنبشی خود از بین این المان‌های همزن عبور می‌کند و فرآیند همگن شدن انجام می‌گیرد. انرژی لازم برای انجام عمل اختلاط از طریق افت فشار در طول میکسر استاتیک تأمین می‌شود. این افت فشار می‌تواند عددی بین چند میلی‌بار (mBar) تا چند ده بار (Bar) باشد.



در بسیاری از صنایع، اختلاط در وسل‌ها، رآکتورها و مخازن انجام می‌گیرد. با این وجود برخی از اختلاط‌ها و واکنش‌ها می‌تواند در لوله‌ها صورت پذیرد. به عبارت دیگر، می‌توان در شرایط خاص، لوله‌ها را به رآکتور تبدیل نمود. در بسیاری از کاربردها، خطوط لوله در شرایطی که به همزن استاتیک مجهز شده باشند، مکان بسیار خوب و اقتصادی برای انجام فرآیندهای شیمیایی خواهند بود. این مورد مخصوصاً زمانی که اختلاط سریع و پرهیز از زمان ماند، مدنظر باشد حائز اهمیت است. برای مثال پلیمرهای مذاب با گذشت زمان چنین حالتی دارند.

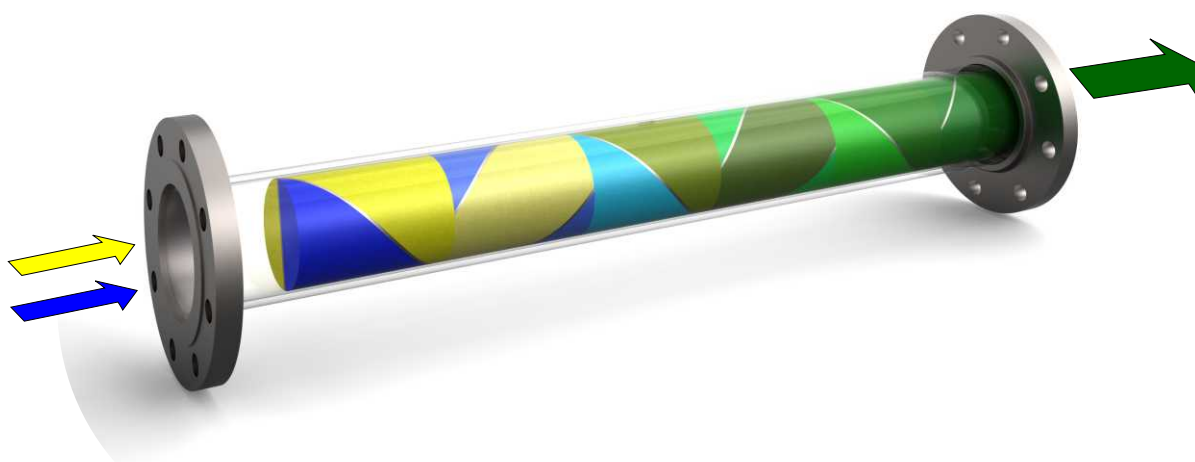
کاربرد مهم همزن‌های استاتیک

- فرآیندهای پیوسته. (مانند اختلاط آب با گاز کُـلـر. در این فرایند آب و کُـلـر باهم وارد میکسر استاتیک شده و یک محلول همگن در خروجی تحویل می‌دهند).
- فرآیندهایی که باید در خلأ انجام پذیرند. (به عنوان مثال در فرآیند تهیه انواع رنگ‌ها و چسب‌ها، اختلاط مواد مختلف باید بدون حضور اکسیژن و یا هرگونه گاز دیگری انجام شود).
- ایجاد جریان پلاگ در فرآیندها جهت پرهیز از پدیده Back Mixing. (در فرآیندهای انتقال دما برای سیالات با گرانروی بالا، استفاده از میکسر استاتیک مدت زمان همگن شدن دما را تا پنج برابر کاهش می‌دهد).
- فرآیندهای شیمیایی با فاز گازی. (مانند تولید نوشابه‌های گازدار. در این فرآیند محلول نوشابه با گاز دی‌اکسید کربن در میکسر استاتیک ترکیب می‌شود).



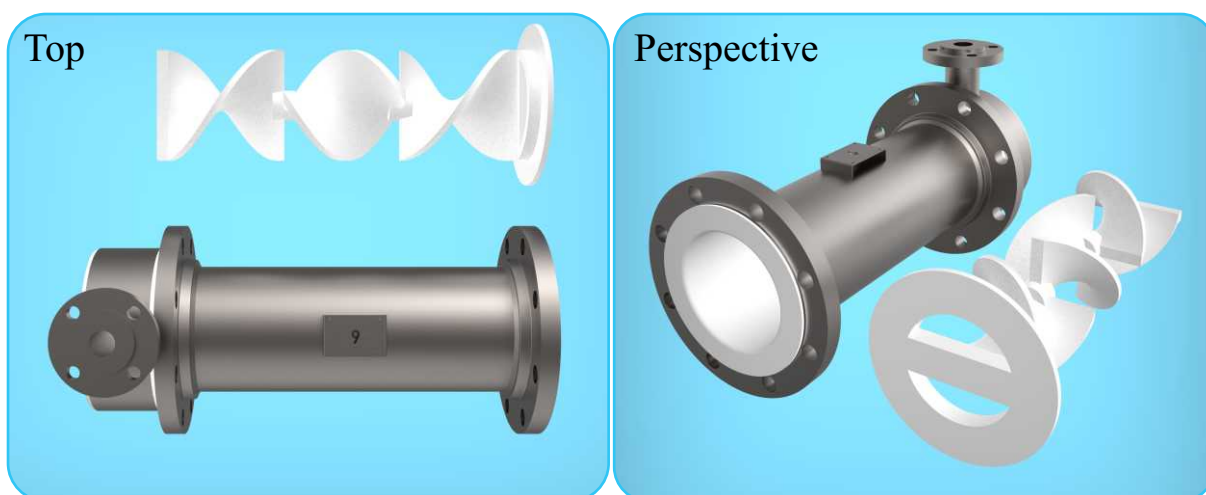
کاربرد مهم همزن‌های استاتیک

- فرآیندهای فشـار بالا. (مانند فرآیند اختلاط انواع گریدهای پلی اتیلن در صنعت تولید لوله‌های پلی اتیلن. فشار کاری در این صنعت چند صد بار است.)
- فرآیندهایی که در آن محدودیت فضا وجود دارد. (در فرآیند سولفور زدایی از نفت خام (شیرین سازی نفت)، اختلاط نفت خام و اسید سولفوریک با ظرفیت‌های بسیار بالا در لوله‌ها انجام می‌گیرد. در صورتی که اگر در داخل مخازن این اختلاط انجام می‌شد، فضای بسیار زیادی را اشغال می‌کرد.)
- فرآیندهایی که شدت اکسید کردن فلزات بسیار بالا است. (به عنوان مثال در فرآیند تولید اسید سولفوریک، دمای بالای اسید سرعت خوردگی را افزایش می‌دهد. می‌توان با استفاده از میکسرهای استاتیک پلیمری فرآیندهای اختلاط را بدون خوردگی انجام داد.)



همزن‌های استاتیک مارپیچی

این نوع همزن در محدوده وسیعی از صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد. همزن‌های مارپیچی برای سیال‌هایی با گران‌روی و چگالی متوسط بسیار مناسب می‌باشند. اصول کارکرد این همزن برای جریان‌های آرام (Turbulent) با عدد ریلوندز بیشتر از ۴۰۰۰ بر مبنای تقسیم، تبدیل و وارونه کردن است.

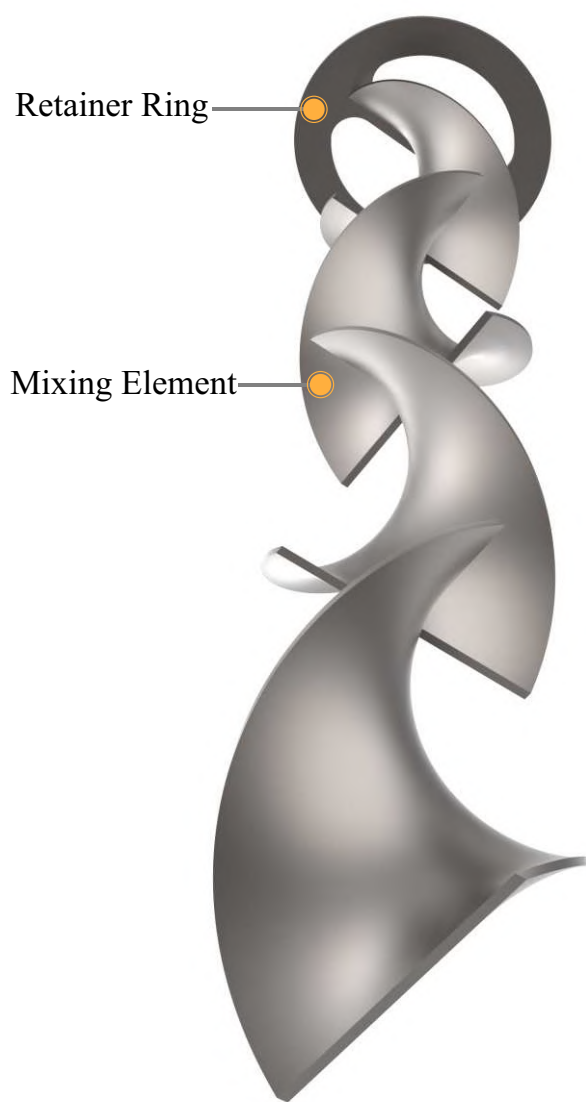


۱- **تقسیم جریان:** با عبور سیال از این همزن، به ازای هر المان سیال به دو لایه مجزا تقسیم می‌شود. تعداد کل تقسیمات بعد از گذشتن از n المان با فرمول $x=2^n$ محاسبه می‌گردد. بدین معنی که با وجود ۱۸ المان در همزن، سیال به ۲۶۲۱۴۴ تقسیم می‌شود.

۲- **تبدیل جریان:** سیال به علت وجود فشار در طول المان‌ها حرکت می‌کند. دیواره مارپیچی المان‌ها باعث می‌گردد تا سیال‌هایی که در مرکز قرار دارند، به سمت دیواره و سیال‌هایی که در دیواره قرار دارند، به سمت مرکز حرکت کنند. این امر باعث به وجود آمدن اختلاف سرعت در مولکول‌های سیال شده و باعث قیچی شدن سیال می‌شود.

۳- **وارونه کردن:** جهت حرکت سیال از المانی به المان دیگر ۹۰ درجه تغییر می‌کند. این وارونه کردن جهت حرکت، باعث به وجود آمدن اغتشاش در سیال شده و قدرت اختلاط را افزایش می‌دهد.

کاربردهای اصلی



- ← تصفیه آب و فاضلاب بندی
- ← اختلاط گاز با مایع و مایع با مایع
- ← انجام واکنش شیمیایی با گرانشی پایین و بالا
- ← تولید امولسیون روغن با آب
- ← تولید سوخت بیو دیزل
- ← مخلوط کردن آنتی اکسیدان ها با افزونه های دیگر
- ← تزریق لخته ساز در مسیر
- ← اصلاح ویسکوزیته
- ← کنترل PH
- ← همگن سازی خطوط به منظور نمونه برداری
- ← اختلاط دو یا چند رزین مایع

مشخصات و ویژگی‌ها

امکانات اضافه

← ساختِ اِلمان‌ها از نوع کشویی

← ساختِ اِلمان از PTFE خالص

← پوششِ اِلمان‌ها از نوع PE و FEP

← نصب نقاط تزریق قبل از میکسر

متریال قابل سفارش

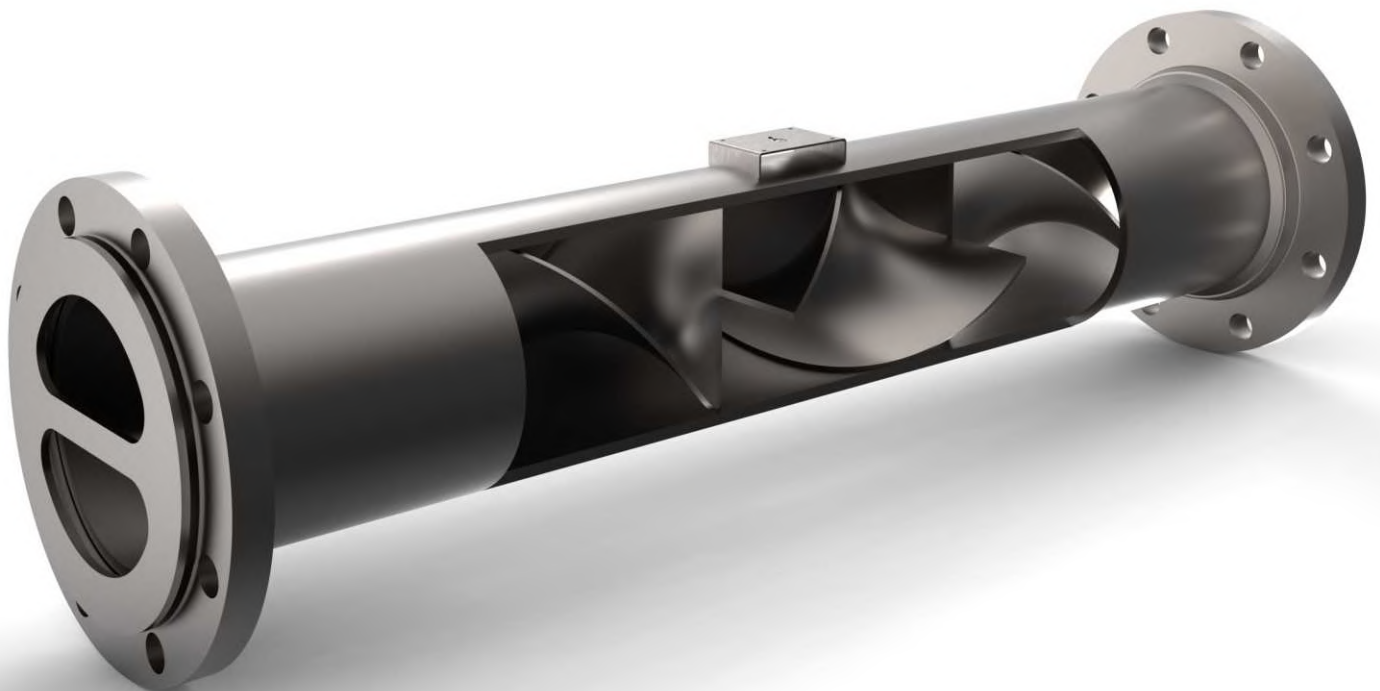
← جنس بدنه:

● غیر فلزی: GRP, GRE, HDPE, UPVC

● فلزی: 304 یا 316 Duplex, Super Duplex

← استاندارد فلنج: JIS, DIN, ASME

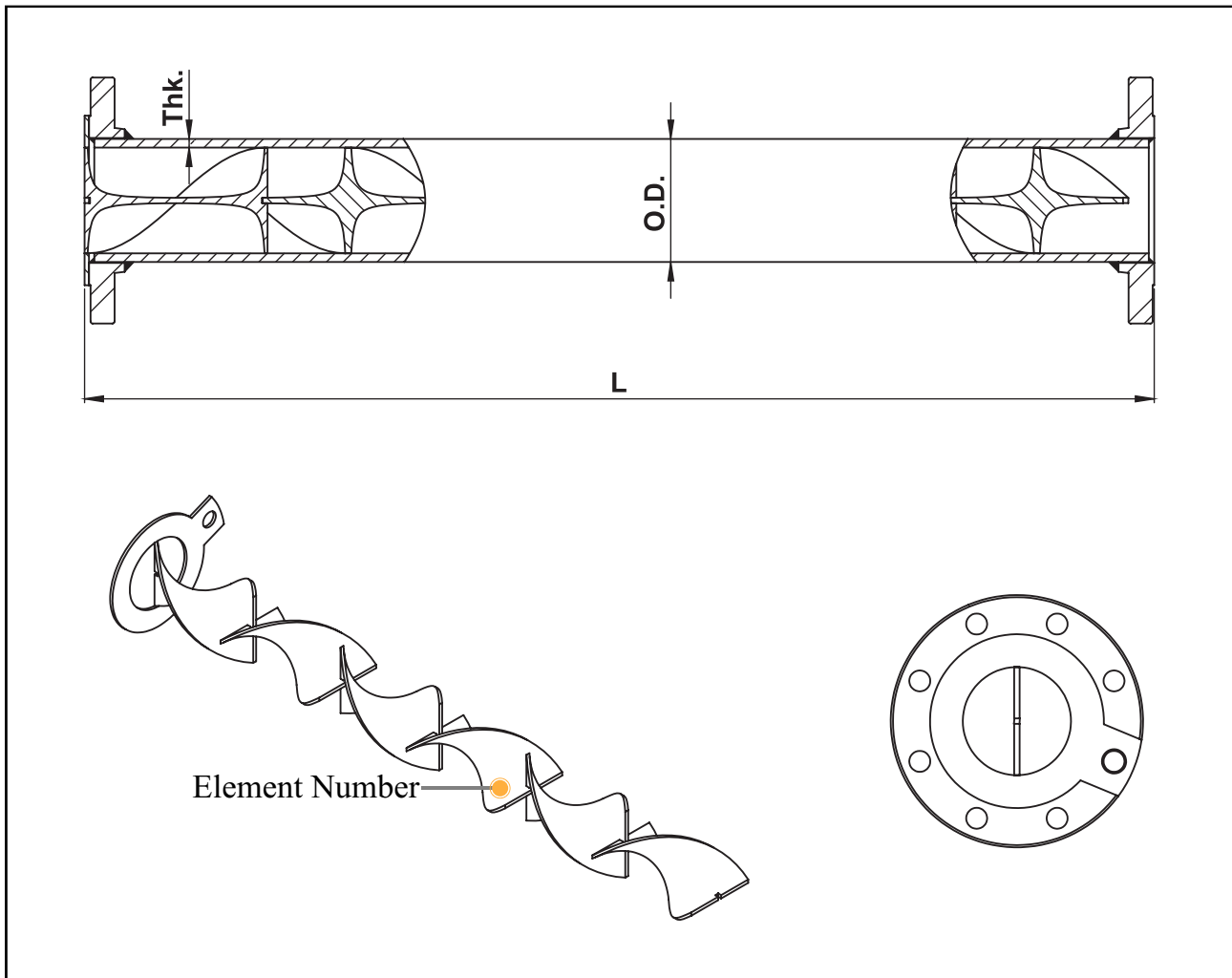
← نوع فلنج: Welding Neck - Slip ON



HSM نحوه انتخاب میکسرهای

Mixer Selection									
HSM	Helical Static Mixers								
Mixer Version Indicator									
V2	Version 2								
Wet Parts Material									
S4	SS 304								
S6	SS 316L								
S4	TITANIUM								
S10	HASTELLOY C-276								
Mixer Size									
A	1/2"	E	2"	I	6"				
B	3/4"	F	3"						
C	1"	G	4"						
D	1 1/2"	H	5"						
Mixer Element Type									
A Fixed									
B Removable									
Number Of Element									
2 4									
6 8									
10 12									
Housing Scheoule									
TI Scheoule 10									
TH Scheoule 40									
TV Scheoule 80									
Connection Type									
0 NPT									
1 ANSI 150 LBS FLANGES									
2 ANSI 300 LBS FLANGES									
3 Pn16, Flange (DIN2501)									
4 Pn40, Flange (DIN2501)									
Element Coat									
A N/A									
B PE Coating									
C ETFE Coating									
D FEP Coating									
Housing Lining									
1 W/O									
2 Hard Rubber									
3 PTFE									
Number Of Injection Points									
CO W/O									
C1 1									
C2 2									
C3 3									
Additional Test									
T1 W/O									
T2 Mat. Certificate									
T3 Welding TEST									
T4 Pressure TEST									
T5 All TEST									

نقشه ابعادی میکسرهای Helical Static Mixer With Slip On Flange

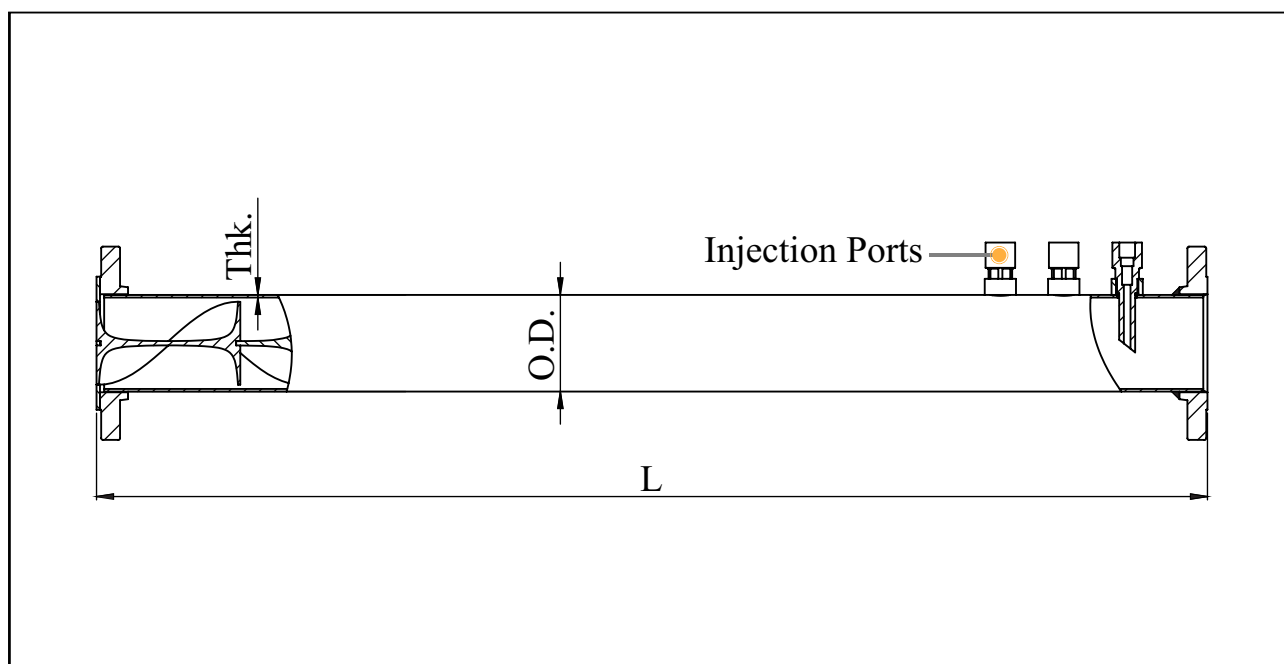


Normal Size (inch)			1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6
OD(mm)			21.3	26.7	33.4	48.3	60.3	88.9	114.3	141.3	168.3
HOUSING THICKNESS Thk (mm)	SCH 10		2.11	2.11	2.77	2.77	2.77	3.05	3.05	3.4	3.4
	SCH 40		2.77	2.87	3.38	3.68	3.91	5.49	6.02	6.55	7.11
	SCH 80		3.73	3.91	4.55	5.08	5.54	7.62	8.56	9.53	10.97
TOTAL LENGTH L (mm)	Element Number	2	65	85	115	155	205	295	400	430	525
		4	115	150	195	280	365	525	675	820	990
		6	160	210	275	400	520	760	980	1200	1450
		8	210	275	355	525	680	995	1290	1585	-
		10	255	335	435	645	835	1230	1595	-	-
		12	305	400	515	770	995	1460	-	-	-

● The Tolerance Of Overall Length is $\pm 5\text{mm}$



Helical Static Mixer With Slip On Flange & Injection Quills

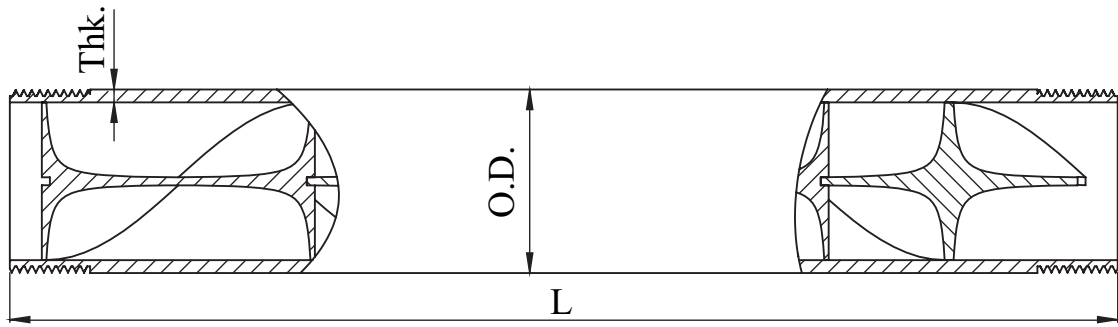


Normal Size (inch)				1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6
OD(mm)				21.3	26.7	33.4	48.3	60.3	88.9	114.3	141.3	168.3
Coupling Size (inch)				1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	3.4	3.4	3.4	3.4
TOTAL LENGTH L (mm)	Element Number	2	1	165	185	215	255	305	395	500	530	625
			2	265	285	315	355	405	495	600	630	725
			3	365	385	415	455	505	595	700	730	825
		4	1	215	250	295	380	465	625	775	920	1090
			2	315	350	395	480	565	725	875	1020	1190
			3	415	450	495	580	665	825	975	1120	1290
		6	1	260	310	375	500	620	860	1080	1300	1550
			2	360	410	475	600	720	960	1180	1400	1650
			3	460	510	575	700	820	1060	1280	1500	1750
		8	1	310	375	455	625	780	1095	1390	1685	-
			2	410	475	655	725	880	1195	1490	1785	-
			3	510	575	755	825	980	1295	1590	1885	-

Injection Ports Numbers

● The Tolerance Of Overall Length is ± 5 mm

Helical Static Mixer With NPT Thread

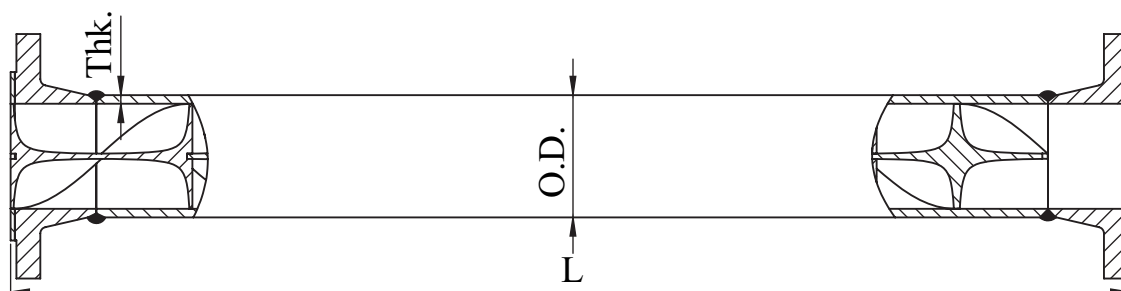


Normal Size (inch)			1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
OD(mm)			21.3	26.7	33.4	48.3	60.3	88.9	114.3
HOUSING THICKNESS Thk (mm)	SCH 10		2.11	2.11	2.77	2.77	2.77	3.05	3.05
	SCH 40		2.77	2.87	3.38	3.68	3.91	5.49	6.02
	SCH 80		3.73	3.91	4.55	5.08	5.54	7.62	8.56
TOTAL LENGTH L (mm)	Element Number	2	52	70	85	135	170	242	315
		4	100	130	165	252	325	475	622
		6	145	195	245	375	480	710	930
		8	192	258	325	498	638	945	1235
		10	240	320	405	620	795	1175	1542
		12	285	380	485	745	952	1410	1850

● The Tolerance Of Overall Length is $\pm 5\text{mm}$



Helical Static Mixer With Welding Neck Flange

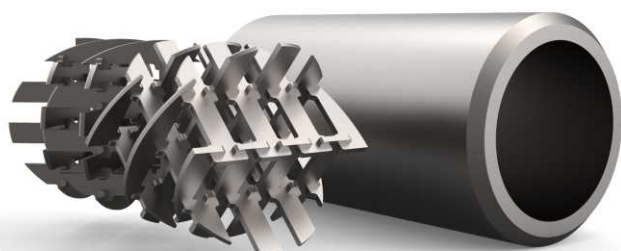


Normal Size (inch)			1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6
OD(mm)			21.3	26.7	33.4	48.3	60.3	88.9	114.3	141.3	168.3
HOUSING THICKNESS Thk (mm)	SCH 10		2.11	2.11	2.77	2.77	2.77	3.05	3.05	3.4	3.4
	SCH 40		2.77	2.87	3.38	3.68	3.91	5.49	6.02	6.55	7.11
	SCH 80		3.73	3.91	4.55	5.08	5.54	7.62	8.56	9.53	10.97
TOTAL LENGTH L (mm)	Element Number	2	130	160	190	235	280	375	285	535	625
		4	180	225	270	360	440	605	760	925	1100
		6	225	285	350	480	595	840	1070	1305	1550
		8	275	350	430	605	755	1075	1375	1690	-
		10	320	410	510	725	910	1310	1680	-	-
		12	370	475	590	850	1070	1540	-	-	-

● The Tolerance Of Overall Length is $\pm 5\text{mm}$

استاتیک میکسرهای المان متقاطع

سخت‌ترین اختلاط‌ها در صنعت، فرآیندهایی هستند که در آن اختلاف زیادی بین کمیت‌های فیزیکی سیالات وجود دارد. این تفاوت‌ها را می‌توان به سه بخش تقسیم کرد:

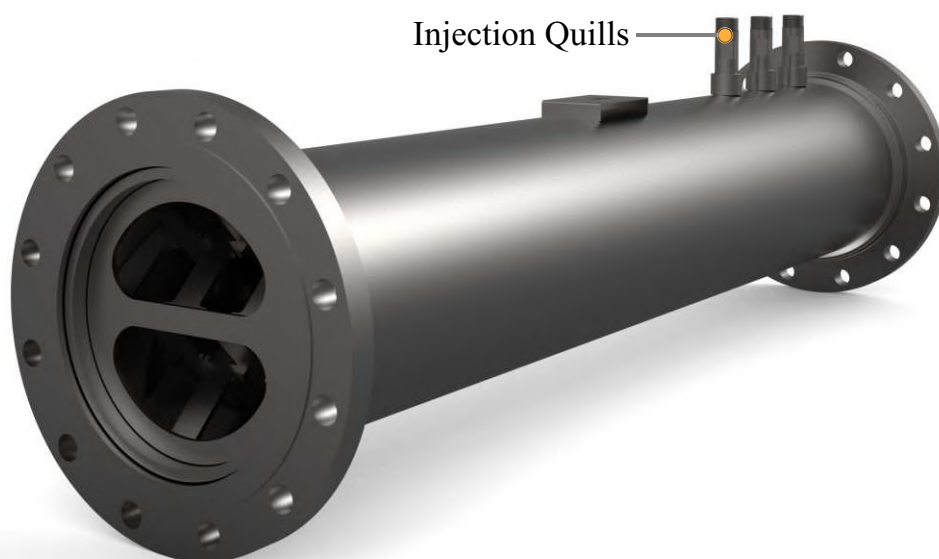


۱- اختلاف زیاد در میزان جریان عبوری

۲- اختلاف زیاد در مقدار دانسیته

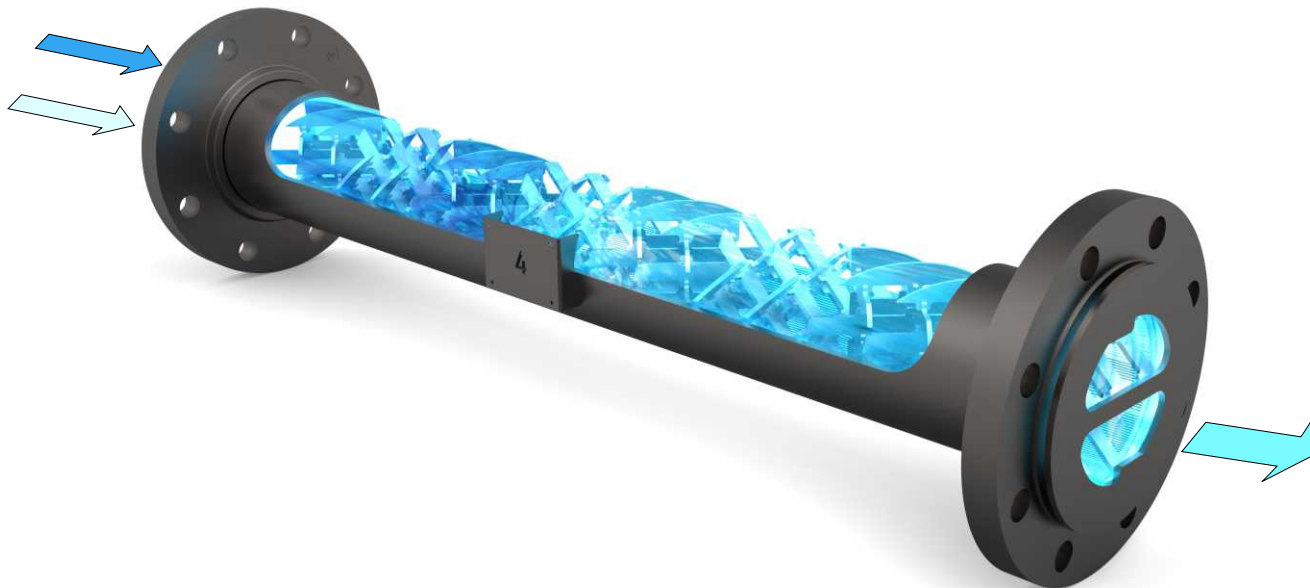
۳- اختلاف زیاد در مقدار ویسکوزیته

به عبارت دیگر، اختلاط دو ماده ویسکوز از اختلاط دو ماده با ویسکوزیته‌های بالا و پایین آسان‌تر است. برای این سیال‌ها، همزن‌های سری المان متقاطع این شرکت یکی از بهترین انتخاب‌ها هستند.



استاتیک میکسرهای المان متقاطع

مکانیزم عملکرد این همزن تولید تقسیم‌های متوالی در جهت مختلف و ایجاد جریان‌های متقاطع پیوسته است که منجر به اختلاط سیالات در سریع‌ترین زمان و کوتاه‌ترین طول می‌شود. به علت طراحی بسیار خاص و دقیق این همزن، زمان RTD به شدت کاهش می‌یابد و همچنین استحکام مکانیکی همزن نیز به علت اتصالات چندگانه بسیار بالا است. این همزن‌ها در محدوده وسیعی از متریال‌ها مانند فولادهای ضدزنگ تا سوپر آلیاژها قابلیت تولید دارند. المان این همزن‌ها نیز می‌تواند در دو مدل جوشی و جداشونده سفارش گذاری شود.



ویژگی‌های این مخزن

← قابلیت اختلاط سیالات با اختلاف ویسکوزیته حدوداً یک میلیون برابری

← کوتاه‌ترین طول همزن در مقایسه با سایر همزن‌های استاتیک

← قابلیت اختلاط سیالات با اختلاف حجم یک میلیون برابری

← مناسب برای سیالات با ویسکوزیته‌های پایین تا بسیار بالا

← بالاترین قدرت اختلاط در بین همزن‌های استاتیک

← مناسب برای اختلاط پلیمرهای بسیار داغ

← قابلیت تولید تا سایز ۴۸ اینچ



CESM نحوه انتخاب میکسرهای

Mixer Selection

CESM Cross Element Static Mixer For Low Viscosities 18 Blades

Mixer Version Indicator

V2 Version 2

Housing Material

S4	SS 304	S11	HDPE
S6	SS 316L	S12	UPVC
S7	Duplex SS	S13	CS
S8	Super Duplex SS		

Mixer Size

A	1/2"	G	3"	M	12"
B	3/4"	H	4"	N	14"
C	1"	I	5"	O	16"
D	1 1/4"	J	6"	P	18"
E	1 1/2"	K	8"	Q	20"
F	2"	L	10"	R	24"

Mixer Element Type

- A Fixed
- B Removable

Number Of Element

- 2 4
- 6 8
- 10 12

Housing Scheoule

- TI Scheoule 10
- TH Scheoule 40
- TV Scheoule 80

Connection Type

- 0 NPT
- 1 ANSI 150 LBS FLANGES
- 2 ANSI 300 LBS FLANGES
- 3 Pn6, Flange (DIN2501)
- 4 Pn10, Flange (DIN2501)
- 5 Pn16, Flange (DIN2501)
- 6 Pn40, Flange (DIN2501)

Element Coat

- A N/A
- B PE Coating
- C ETFE Coating
- D FEP Coating

Housing Linin

- 1 W/O
- 2 Hard Rubber
- 3 PTFE

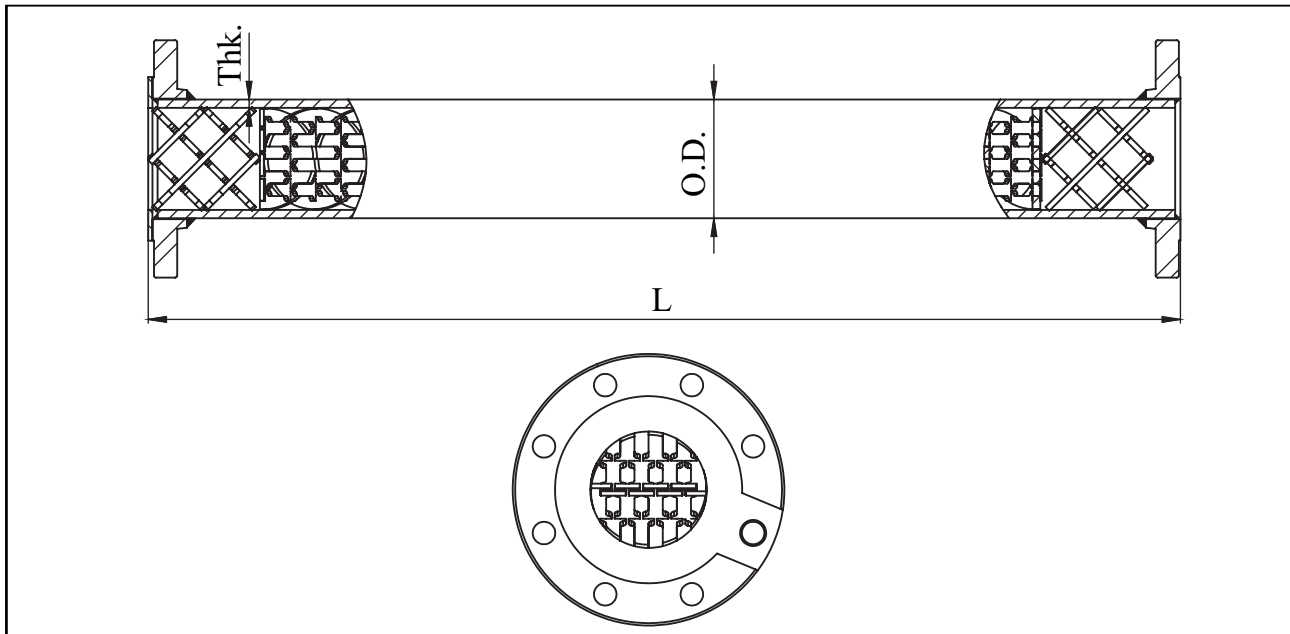
Number Of Injection Points

- CO W/O
- C1 1
- C2 2
- C3 3

Additional Test

- T1 W/O
- T2 Mat. Certificate
- T3 Welding TEST
- T4 Pressure TEST
- T5 All TEST

نقشه ابعادی میکسرهای CESM Static Mixer With Slip On Flange



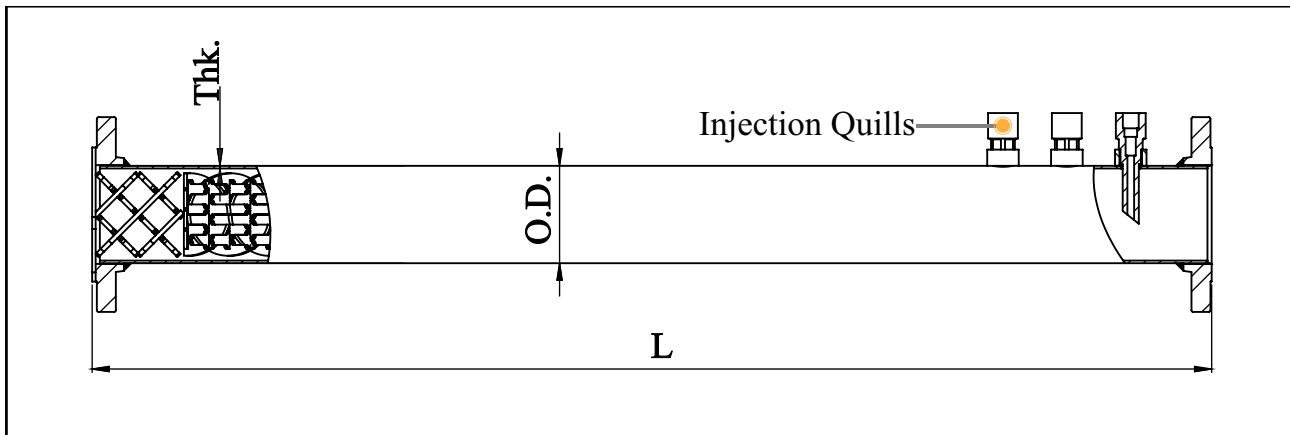
Normal Size (inch)	OD(mm)	HOUSING THICKNESS Thk (mm)			TOTAL LENGTH L (mm)					
		SCH 10/10S	SCH 40/40S	SCH 80/80S	2	4	6	8	10	12
1/2	21.3	2.11	2.77	3.73	80	80	105	135	160	195
3/4	26.7	2.11	2.87	3.91	80	95	130	175	210	250
1	33.4	2.77	3.38	4.55	80	115	165	220	270	320
1 1/2	48.3	2.77	3.68	5.08	105	180	255	335	410	500
2	60.3	2.77	3.91	5.54	120	230	330	435	425	640
3	88.9	3.05	5.49	7.62	180	330	485	640	800	950
4	114.3	3.05	6.02	8.56	230	430	650	840	1080	1300
5	141.3	3.4	6.55	9.53	285	540	820	1080	1350	1600
6	168.3	3.4	7.11	10.97	330	650	1000	1300	1650	1950
8	219.1	3.76	8.18	12.7	435	850	1300	1700	2120	2550
10	273.1	4.19	9.27	12.7	540	1080	1600	2150	2680	3200
12	323.9	4.57	9.53	12.7	635	1280	1920	2550	3200	-
14	355.6	4.78	9.53	12.7	720	1420	2150	2850	3520	-
16	406.4	4.78	9.53	12.7	820	1630	2450	3250	-	-
18	457.2	4.78	9.53	12.7	1000	1850	2750	-	-	-
20	508	5.54	9.53	12.7	1050	2050	3080	-	-	-
24	609.6	6.35	9.53	12.7	1250	2500	3700	-	-	-

Element Number

● The Tolerance Of Overall Length is $\pm 5\text{mm}$



CESM Static Mixer With Slip On Flange & Injection Quills

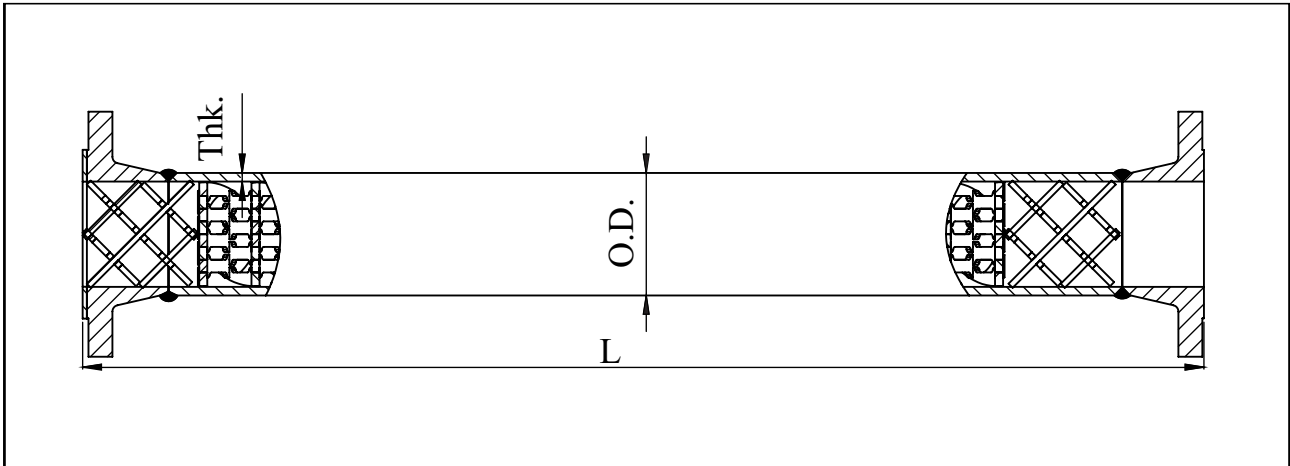


Element Number

Normal Size (inch)	OD(mm)	Coupling Size (Inch)	TOTAL LENGTH L (mm)																	
			2			4			6			8			10			12		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1/2	21.3	1.2	180	280	380	180	280	380	205	305	405	235	335	435	260	360	460	295	395	495
3/4	26.7	1.2	180	280	380	195	295	395	230	330	430	275	375	475	310	410	510	350	450	550
1	33.4	1.2	180	280	380	215	315	415	265	365	465	320	420	520	370	470	570	420	520	620
1 1/2	48.3	1.2	205	305	405	280	380	480	355	455	555	435	535	635	510	610	710	600	700	800
2	60.3	1.2	220	320	420	330	430	530	430	530	630	535	635	735	525	625	725	740	840	940
3	88.9	1.2	280	380	480	430	530	630	585	685	785	740	840	940	900	1000	1100	1050	1150	1250
4	114.3	3.4	330	430	530	530	630	730	750	850	950	960	1060	1160	1180	1280	1380	1400	1500	1600
5	141.3	3.4	385	485	585	640	740	840	920	1020	1120	1180	1280	1380	1450	1550	1650	1700	1800	1900
6	168.3	3.4	430	530	630	750	850	950	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1750	1850	1950	2050	2150	2250
8	219.1	3.4	535	635	735	950	1050	1150	1400	1500	1600	1800	1900	2000	2220	2320	2420	2650	2750	2850
10	273.1	3.4	640	740	840	1180	1280	1380	1700	1800	1900	2250	2350	2450	2780	2880	2980	3300	3400	3500
12	323.9	3.4	735	835	935	1380	1480	1580	2020	2120	2220	2650	2750	2850	3300	3400	3500	-	-	-
14	355.6	3.4	820	920	1020	1520	1620	1720	2250	2350	2450	2950	3050	3150	3620	3720	3820	-	-	-
16	406.4	3.4	920	1020	1120	1730	1830	1930	2550	2650	2750	3350	3450	3550	-	-	-	-	-	-
18	457.2	3.4	1100	1200	1300	1950	2050	2150	2850	2950	3050	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	508	3.4	1150	1250	1350	2150	2250	2350	3180	3280	3380	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	609.6	3.4	1350	1450	1550	2600	2700	2800	3800	3900	4000	-	-	-	-	-	-	-	-	-

● The Tolerance Of Overall Length is $\pm 5\text{mm}$

CESM Static Mixer With Welding Neck Flange



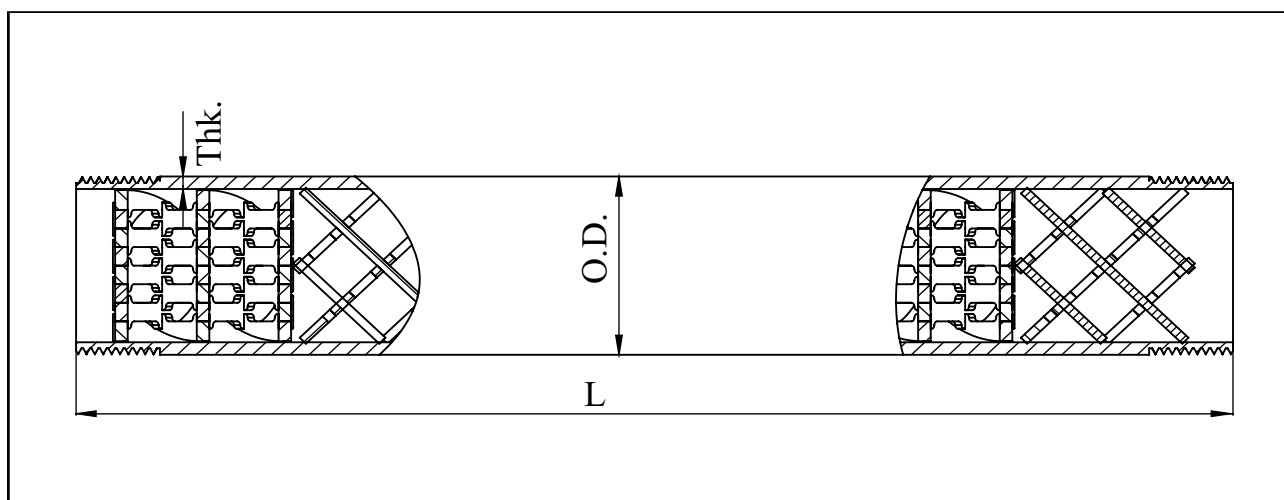
Element Number

Normal Size (inch)	OD(mm)	HOUSING THICKNESS Thk (mm)			TOTAL LENGTH L (mm)					
		SCH 10/10S	SCH 40/40S	SCH 80/80S	2	4	6	8	10	12
1/2	21.3	2.11	2.77	3.73	145	145	170	200	225	260
3/4	26.7	2.11	2.87	3.91	155	170	205	250	285	325
1	33.4	2.77	3.38	4.55	155	190	240	295	345	395
1 1/2	48.3	2.77	3.68	5.08	185	260	335	415	490	580
2	60.3	2.77	3.91	5.54	200	310	410	515	505	720
3	88.9	3.05	5.49	7.62	260	410	565	720	880	1030
4	114.3	3.05	6.02	8.56	315	515	735	945	1165	1385
5	141.3	3.4	6.55	9.53	390	645	925	1185	1455	1705
6	168.3	3.4	7.11	10.97	430	750	1100	1400	1750	2050
8	219.1	3.76	8.18	12.7	550	965	1415	1815	2235	2665
10	273.1	4.19	9.27	12.7	645	1185	1705	2255	2785	3305
12	323.9	4.57	9.53	12.7	755	1400	2040	2670	3320	-
14	355.6	4.78	9.53	12.7	860	1560	2290	2990	3660	-
16	406.4	4.78	9.53	12.7	950	1760	2580	3380	-	-
18	457.2	4.78	9.53	12.7	1150	2000	2900	-	-	-
20	508	5.54	9.53	12.7	1195	2195	3225	-	-	-
24	609.6	6.35	9.53	12.7	1390	2640	3840	-	-	-

● The Tolerance Of Overall Length is ± 5 mm



CESM Static Mixer With NPT Thread



Normal Size (inch)	OD(mm)	HOUSING THICKNESS Thk (mm)			TOTAL LENGTH L (mm)					
		SCH 10/10S	SCH 40/40S	SCH 80/80S	2	4	6	8	10	12
1/2	21.3	2.11	2.77	3.73	40	65	90	125	155	180
3/4	26.7	2.11	2.87	3.91	45	90	200	160	200	245
1	33.4	2.77	3.38	4.55	65	105	155	205	255	305
1 1/4	42.2	2.77	3.56	4.85	70	140	205	270	345	410
1 1/2	48.3	2.77	3.68	5.08	90	168	245	320	395	480
2	60.3	2.77	3.91	5.54	110	210	315	415	515	618

- The Tolerance Of Overall Length is ± 5 mm

