

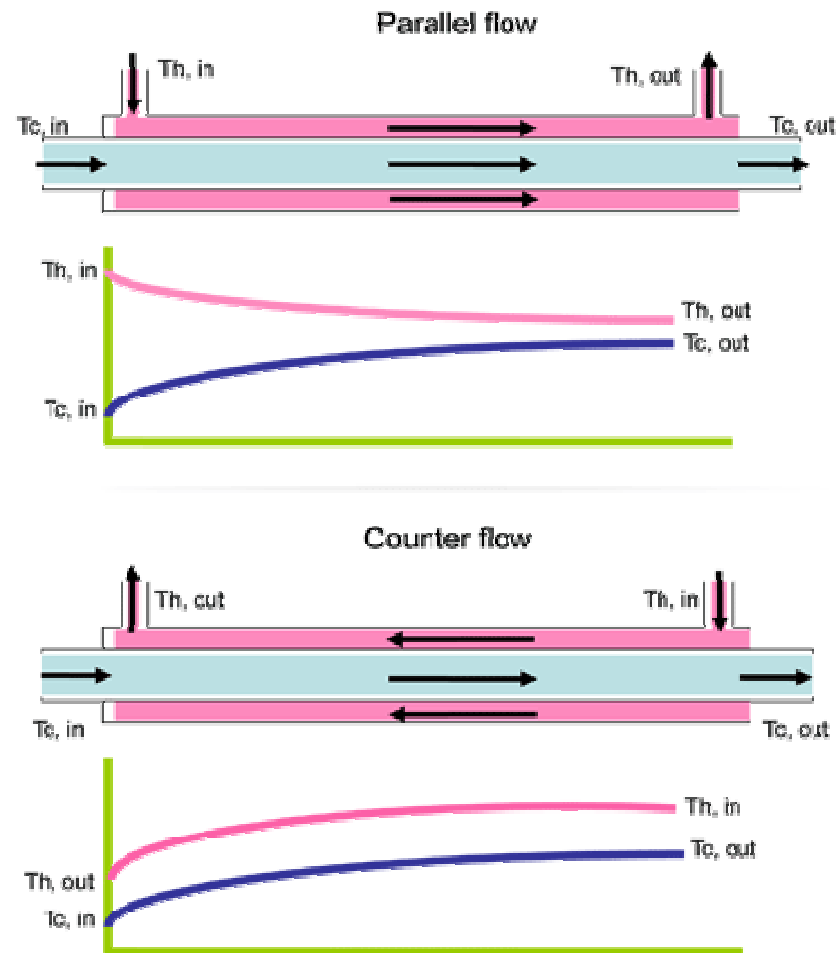
## درس ۵: شبیه سازی مبدل های حرارتی

### آنچه در این مبحث خواهید آموخت

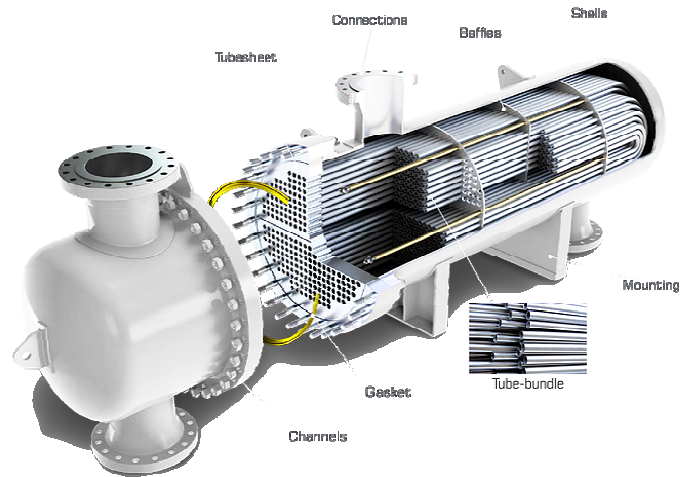
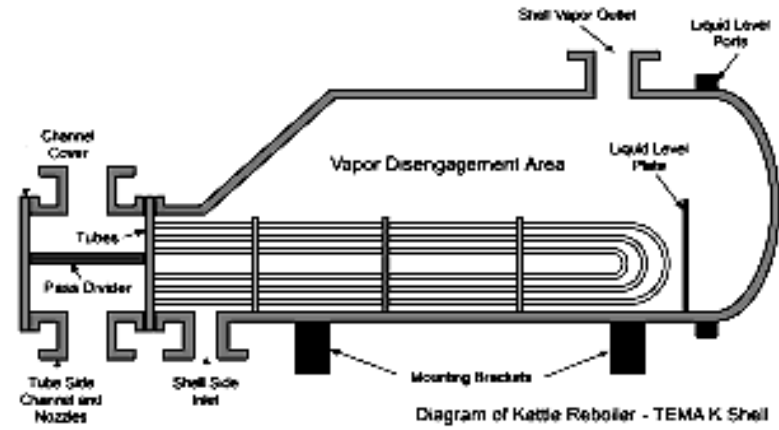
---

- ❖ یادآوری مباحث مربوط به انتقال حرارت و مبدل های حرارتی
- ❖ شبیه سازی هیترها و کولرها
- ❖ رسم نمودار ترکیبی برای جریان های سرد و گرم
- ❖ آشنایی با استاندارد TEMA و بکارگیری آن در نرم افزار
- ❖ استفاده از ابزارهای ادوات منطقی (کنترل کننده مجازی Set)

### Flow Direction



دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، گروه مهندسی شیمی  
ارائه دهنده: میرمحمد خلیلی پور لنگرودی



Stationary Head Types		Shell Types		Rear Head Types	
A	Removable Channel and Cover	E	One-Pass Shell	L	Fixed Tube Sheet Like 'A' Stationary Head
B	Bonnet (Integral Cover)	F	Two-Pass Shell with Longitudinal Baffle	M	Fixed Tube Sheet Like 'B' Stationary Head
C	Integral With Tubesheet Removable Cover	G	Split Flow	N	Fixed Tube Sheet Like 'C' Stationary Head
D	Channel Integral With Tubesheet and Removable Cover	H	Double Split Flow	P	Outside Packed Floating Head
	Special High-Pressure Closures	J	Divided Flow	S	Floating Head with Backing Device
		K	Kettle-Type Reboiler	T	Full Through Floating Head
		X	Cross Flow	U	U-Tube Bundle
				W	Externally Sealed Floating Tubesheet

دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، گروه مهندسی شیمی

ارائه دهنده: میرمحمد خلیلی پور لنگرودی

راهنمای انتخاب انواع مبدل های پوسته ولوله

نوع مبدل	مدل	ویژگی های مهم	مناسب ترین کاربردها	محدودیت ها
صفحه نگهدارنده ثابت (Fixed Tube Sheet)	BEM	هر دو صفحه نگهدارنده به پوسته متصل و ثابت هستند.	کندانسور مایع-مایع، گاز-گاز، گاز-مایع، سرد کردن و گرم کردن، جوشاندن افقی یا عمودی	حداکثر اختلاف دما در دو انتها حدود $200^{\circ}\text{F}$ و برای انبساط های جزئی است
درپوش یا صفحه نگهدارنده شناور (Floating Head) دسته لوله قابل/غیر قابل تعویض	AES AEP AJW AFS BET	یکی از صفحه نگهدارنده ها درون پوسته یا به همراه پوسته شناور می باشد، اما درپوش می تواند جهت بازبینی انتهای لوله ها باز باشد	اختلاف دمای بالا (حدودا بالاتر از $200^{\circ}\text{F}$ )، جهت استفاده برای سیالات کثیف که نیاز به تمیز کردن خارجی یا داخلی پوسته باشد. افقی / عمودی	آب بندی های داخلی می تواند خطر ساز بوده و نشستی وجود داشته باشد. خطر خوردگی بخش های داخلی وجود دارد.
دسته لوله های U شکل	CFU AES	فقط به یک صفحه نگهدارنده نیاز است. لوله ها به شکل U خم می خورند. کلاف لوله ای قابل تعویض و جابه جایی است.	برای اختلاف دماهای زیاد که ممکن است نیاز به جلوگیری از انبساط در واحدهای Fixed باشد. جهت سرویس های ساده تمیز کاری در هر دو بخش پوسته و لوله. افقی / عمودی	زانویی ها باید با دقت ساخته شوند، زیرا ممکن است تخریب مکانیکی یا خطر گسیختگی ایجاد شود. سرعت های درون لوله می توانند باعث سایش در زانویی ها شوند. سیال حتما باید عاری از ذرات معلق باشد.
نوع Kettle	AKT	کلاف لوله ای همانند حالت U شکل و درپوش شناور و قابل تعویض و جابه جایی است. اندازه پوسته بزرگ انتخاب می شود تا جوشش و آزاد شدن بخارها براحتی صورت پذیرد.	در مواردی که سیال جوشان باید از درون پوسته عبور کند مثل زمانی که سیال فرآیندی باید تبخیر شود. جهت خنک کردن یا سرد کردن سیال درون لوله های فرآیندی به وسیله تبخیر	برای تاسیسات افقی است. برای کاربردهای دیگر از نظر فیزیکی بزرگ است.

دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، گروه مهندسی شیمی  
ارائه دهنده: میرمحمد خلیلی پور لنگرودی

مثال:

Stream NO.	1=Reformed Gas=Hot Stream	2=Feed Gas=Cold Stream
CO <sub>2</sub>	1836	86.4
CO	5219	10.4
H <sub>2</sub>	15657.6	219.7
CH <sub>4</sub>	411.2	7247.7
N <sub>2</sub>	330.1	330.1
H <sub>2</sub> O	8948.3	6317.1
CH <sub>3</sub> OH	0	2.3
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0	33.4
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0	17.5
Ar	8.3	1.1
Total kgmol/h	32410.5	14265.7
Temp., C	465	208
P., bar (a)	34.5	46

منابع برای مطالعات بیشتر:

1. TEMA Standard
2. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plant, 4th Edition
3. Heat Exchanger Selection and Constructions, book by E.AD. Saunders.