

فصل سوم

تکوین طراحی فرآیند

39

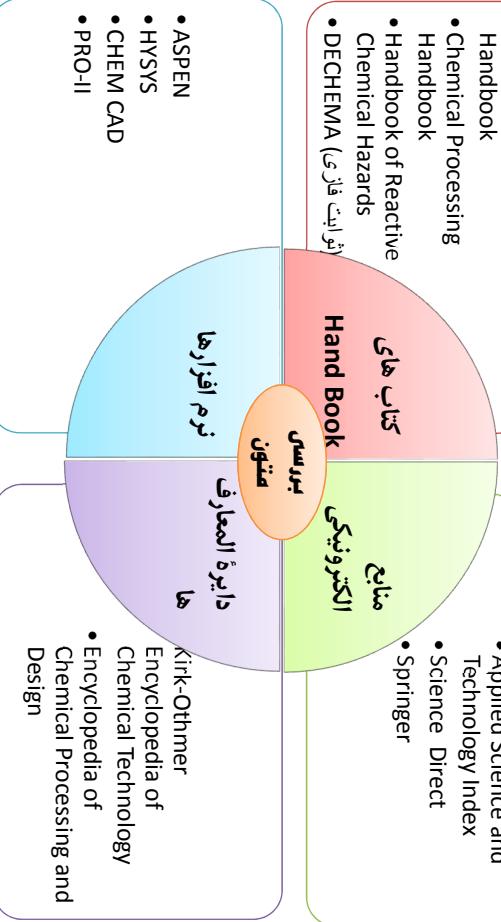
دانشگاه صنعتی سمند



فصل ۳ > تکوین طراحی فرآیند > ایجاد بانک اطلاعات طراحی

❖ بررسی متون

- Perry's Chemical Engineer's Handbook
- Unit Operations Handbook
- Chemical Processing Handbook
- Handbook of Reactive Chemical Hazards (برایت فازی) DECHEMIA
- Chemical Abstracts
- Engineering Index
- Applied Science and Technology Index
- Science Direct
- Springer



ارتباطات و تجارت شخصی، حضور در نمایشگاه های صنعتی، استفاده از کاتالوگ ها، سایت ها، سوال از اساتید خبره و ... نیز

در ایجاد بانک اطلاعات طراحی مؤثر هستند.

✓ جستجوی اختراعات برای انتخاب از تکرار طرح های انجام شده

دانشگاه صنعتی سمند

دانشگاه صنعتی سمند

40

فصل ۳ > تکوین طراحی فرایند > ایجاد فرآیند:

موارد تصمیم گیری مهندس طراح برای ایجاد فرآیند:

۱) عملیات پیوسته یا ناپیوسته

۲) مشخصات مواد اولیه و محصولات

۳) دستگاه های عملیاتی فرایندی

عملیات پیوسته یا ناپیوسته:

پروش ناپیوسته: تولید محصولات شیمیایی، محصولات نفتی، پلاستیک، کاغذ، حلال ها و...

- کاهش هزینه های نیروی انسانی

- بهبود کنترل فرآیند

- هماهنگی بیشتر در کیفیت محصول

پروش پیوسته: تولید محصولات شیمیایی، کاغذ، حلال ها و... که سرعت تولید کم است یا مصرف محصول دوره‌ای است

و یا تولید مواد شیمیایی خاص مثل داروها یا مواد خطرناک و سمی و ...



41

طراحی (آغازه و اتماد - دکتر شهرزاد)

فصل ۳ > تکوین طراحی فرایند > ایجاد فرآیند

مشخصات مواد اولیه و محصولات:

- تعیین شدت جریان تولید محصول با توجه به تحلیل بازار
 - تعیین ترکیب درصد مواد (مولی یا جرمی)
 - فاز مواد
 - شکل و اندازه
 - دما، فشار و عملیاتی و ...
- دستگاه های عملیاتی فرایندی:
- | هر حله قنیطر | عملیات هر آینده |
|-----------------------|---|
| تعییر مولکولی | واکنش شیمیایی (در راکتور) |
| تجزیه | جadasازی مخلوط |
| حذف فاز یا اختلاف فاز | جadasازی فاز |
| اختلاف دما | تعییر دما (در مبدل) |
| اختلاف فشار | تعییر فشار (در پمپ، کمپرسور یا شیر فشارشکن) |
| تعییر نحوه توزیع | اختلاط جریان ها (در شیرها و ...) |

جریان خروجی از هر یک از دستگاه های فرایندی در برگه جریان کمی به محصول نهایی نزدیک تر می شود.

فصل ۳ < تکوین طراحی فرایند > طراحی فرآیند

برای تولید یک محصول معمولاً چندین روش و بروگه جریان مختلف وجود دارد که باید با هم مقایسه و روش مناسب انتخاب شود.

□ عوامل که در مقایسه فرایند ها باید در نظر گرفت:

- (۱) عوامل فنی (پیوسته یا نیوپسته بودن، انعطاف پذیری، کنترل های خاص، نیاز به انرژی، امکان توسعه، خطرات پهدشتی و ...)
- (۲) مواد اولیه (دسترسی راحت، ابزارداری، فرآوری لازم و ...)
- (۳) محصولات جانشی و زایدات (مقدار، ارزش، بازار فروش، روش دفع و ...)
- (۴) تجهیزات (مواد ساخت، هزینه اولیه، هزینه نگهداری، تعمیر و تعویض و ...)
- (۵) محل کارخانه (مقدار زمین، امکانات حمل و نقل، بازار فروش و مواد خام، نیروی کار ارزان، آب و هوا، محدودیت های قانونی و ...)
- (۶) هزینه ها (مواد اولیه، استهلاک، انرژی، نیروی کار و پریه، ملک و ...)
- (۷) عامل زمان (ضرب العجل تکمیل پروره، تحول بازار با زمان، ارزش پول و ...)
- (۸) ملاحظات فرآیندی (دسترسی به فناوری، مواد مشترک با سایر فرآیندها و ...)



دانشگاه صنعتی سمند

43

فصل ۳ < تکوین طراحی فرآیند > طراحی فرآیند

□ انواع طراحی فرآیند:

- طراحی از لحاظ بزرگ فرآیند
- طراحی مطالعاتی یا طبقه بندی شده
- طراحی مقدماتی
- طراحی تخمینی - تفضیلی
- طراحی نهایی فرآیند

44

فصل ۳ < تکوین طراحی فرایند > طراحی فرآیند

□ مراحل طراحی مقدماتی:

(۱) مشخص کردن مبانی طراحی (مشخصات محصول، مواد اولیه در دسترس، دمای آب خنک کننده، فشار بخار در دسترس، منبع سوخت مصرفي و ...)

(۲) تهییه نمودار جریان ساده

(۳) موازنه جرم مقدماتی و حذف برخی از گزینه ها

(۴) موازنه جرم و انرژی کامل و مشخص کردن بازده، سرعت و انتش، چرخه زمانی، شدت جریان، بارهای حرارتی، دما، فشار بهینه و ...)

(۵) تعیین مشخصات تجهیزات:

- نسقون ها (تعداد سینی ها، قطر، مصالح و ...)

- محاذن (ابعاد، زمان ماند، مصالح و ...)

- راکتورها (اندازه و نوع کاتالیست، حجم راکتور، شکل انتقال حرارت، جریان گردشی و ...)

- مبدل های حرارتی و کوره ها (بار حرارتی، LM/TD، افت فشار، مواد ساخت و ...)

- پمپ ها و کمپرسور (تون موره دنیا، اختلاف فشار، گرافروی و ...)

- ایزار دقیق (عملکرد و مشخصه ایزار دقیق)

(۶) فهرست تسهیلات رفاهی و نیروی کار

(۷) برآورد اقتصادی

(۸) تهییه گزارش نهایی طرح مقدماتی



طراحی کارخانه و اقتصاد - دکتر شهرزادی

45

فصل ۳ < تکوین طراحی فرایند > طراحی فرآیند

□ طراحی تخمینی-تفصیلی:

بعد از انجام طراحی مقدماتی، طراحی تفصیلی انجام می شود که امکان تخمین دقیق سرمایه گذاری های لازم، هزینه های تولید و سودآوری را فراهم می کند.

اطلاعات لازم برای طراحی تخمینی-تفصیلی:

- (۱) فرآیند تولید
- (۲) موازنه جرم و انرژی
- (۳) محدوده دما و فشار
- (۴) مشخصات مواد اولیه و محصولات
- (۵) بازده، سرعت و انتش و دوره زمانی
- (۶) مصالح ساخت
- (۷) نیازهای رفاهی
- (۸) محل کارخانه

✓ در این مرحله باید به نوع ساختمان ها، حرارت دهی، تهویه، روشنایی، دفع بسک، امکانات ایمنی، ایزار دقیق و ... توجه داشت.

46

طراحی کارخانه و اقتصاد - دکتر شهرزادی



فصل ۳ < تکوین طراحی فرایند > طراحی فرآیند

□ طراحی نهایی فرآیند:

- تهیه نقشه های ساخت و اقدام به خرید
- مشخصات خرید انواع مواد و تجهیزات استاندارد
- جانمایی کارخانه و تهیه نمودارهای لوله کشی
- مشخصات انبارها، آزمایشگاه ها، حصارکشی، اتفاق های استراحت، امکانات حمل و نقل و ...
- همکاری با مهندسین معمار، برق و عمران

47

طراحی کارخانه و اقتصاد - دکتر شهرزادی

دانشگاه صنعتی سمند



فصل ۳ < تکوین طراحی فرایند > نمودارهای جریان فرآیند (PFD)

PFD: مدلی تقریبی از فرآیند شیمیایی واقعی است که واحدهای عملیاتی اصلی و تمام تجهیزات جانبی مثل پمپ ها و کمپرسورها و جریان های مواد و انرژی را شامل می شود.

:PFD کاربردهای

- نمایش ترتیب و توالی تجهیزات و واحدهای عملیاتی
- نمایش رویه های تولید و مشخص کردن مقادیر مواد و انرژی منتقل شده در فرآیند
- کمک به محاسبه ابعاد تجهیزات، طراحی شبکه لوله کشی و طرح کلی کنترل فرآیند

أنواع نمودارهای جریان فرآیند:

(۱) **کیفی:** نمایش جریان مواد، واحدهای عملیاتی مؤثر، تجهیزات لازم و اطلاعات ویژه در مورد دمایا و فشارهای عملیاتی

(۲) **كمی:** نمایش مقادیر مواد لازم برای عملیات فرآیند

(۳) **ترکیبی**

48

طراحی کارخانه و اقتصاد - دکتر شهرزادی

دانشگاه صنعتی سمند



فصل ۳ > تکوین طراحی فرایند > نمودارهای لوله کشی و ابزار دقیق (P&ID)

پردازشی D&P

- راهنمایی مرجع برای کارگران در هنگام اجرای عملیات فرآیند
 - کمک به شبیه سازی شرایط مختلف عملیاتی و بررسی اثر تغییر شرایط بر عملیات پذیری و نهایش کیفی عناصر لوله کشی مانند شیرها، اجزای مختلف ابزار دقیق مثل خطوط هوای یونماتیک و اجزای مکانیکی سیستم کنترل مثل شیرهای کنترل هزینه های فرآیند

49

طراحی کارخانه و اقتصاد - دکتر شهریزی



فصل ۳ > تکوین طراحی فرایند > طراحی و مشخصات تجهیزات

مکالمہ ایضاً

- ضریبی که برای کاهش خطرات ناشی از تغییرات عملکرد عملياتی با گذشت زمان و عدم قطعیت طراحی در طراحی دستگاهها در نظر گرفته می شود (ممولاً ۲۰٪-۳۰٪).

عوامل موثر در انتخاب ضریب اینتنی:

طراحی کارخانه و اقتصاد - دکتر شهروری

فصل ۳ < تکوین طراحی فرایند < طراحی و مشخصات تجهیزات

- مشخصات تجهیزات

- روش عمومی طراحی تجهیزات، انتخاب تجهیزات استاندارد در حد توان می باشد که امکان تهیه ساده تر با قیمت کمتر و ضمانت بیشتر را فراهم می کند.

✓ مشخصات نهایی تجهیزات توسعه مهندس با پرهیز از محدودیت های غیر ضروری با کمترین هزینه اولیه بدون افت عملکرد دستگاه انتخاب می شود.

طراحتی گرافیکی و اقتصاد - دکتر شاهینی

لیک

- فصل ۳ > تکوین طراحی فرایند > طرا**

 - مصالح ساخت:
 - عوامل مؤثر در انتخاب مصالح ساخت:
 - ✓ مقاومت شیمیایی و فیزیکی مواد سازنده در برآوردها
 - ✓ مقاومت سازه ای
 - ✓ مقاومت در برآوردهای فیزیکی یا گرمایی
 - ✓ سهیولت ساخت
 - ✓ نگه داری لازم و سرویس عمومی
 - ✓ دما و فشارهای عملیاتی
 - ✓ قیمت
 - ✓ ...

فصل ۳ < تکوین طراحی فرایند > طراحی و مشخصات تجهیزات

- عوامل مؤثر در انتخاب مصالح ساخت:**

- ✓ مقاومت شیمیایی و فیزیکی مواد سازه ای
 - ✓ مقاومت سازه ای
 - ✓ مقاومت در برابر شوک های فیزیکی
 - ✓ قیمت
 - ✓ سهولت ساخت
 - ✓ نگه داری لازم و سرویس عمومی
 - ✓ دما و فشارهای عملیاتی
 - ✓ و ...

51