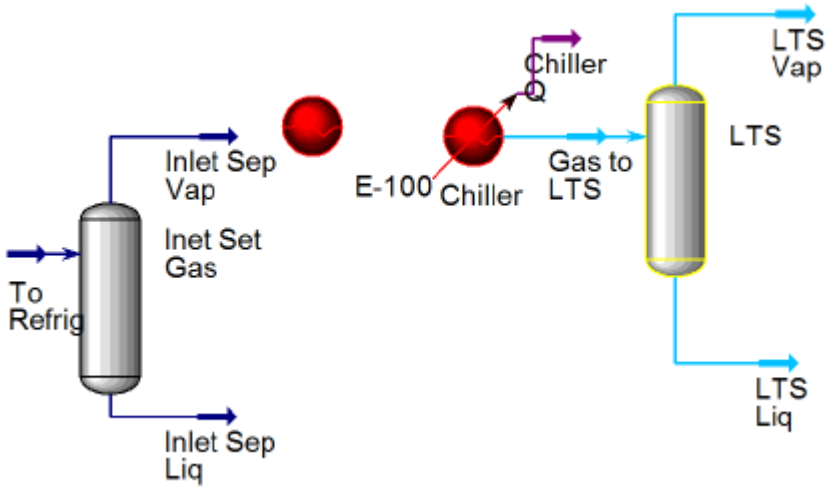
شبیه سازی فرآیند تبرید در نیروگاه گاز به منظور حذف حرارت از فرآیندهای خاص به همراه آموزش اضافه کردن مبدل حرارتی در فرآیند



گروه آموزشی نوین
novin-

در این شبیه سازی، یک ورژن ساده شده از نیروگاه گازی به همراه سیکل تبرید مدل خواهد شد. هدف این شبیه سازی پیدا کردن دمای حد پایین جداساز (LTS) یا دمایی است که نزدیک دمای نقطه شبنم هیدروکربن است. نقطه شبنم هیدروکربن گازهای قابل فروش نباید از حد ۱۵ °C- در فشار 6000 Kpa تجاوز کند. گاز ورودی در دو مرحله خنک می گردد- اول در تماس با گاز تولیدی در یک مبدل حرارتی گاز-گاز و سپس در یک چیلر با سیال عامل پروپان.

اهداف آموزش

- اضافه کردن جزء فرضی به مساله.
- نصب و همگرا کردن مبدل های حرارتی.
- آشنا شدن با مفهوم عملیات منطقی (بالانس و تنظیم).
- استفاده از ابزار Case Study برای انجام مطالعه موردی در شبیه سازی ها.

مثال:

جریان ورودی یا تغذیه به عنوان ورودی جداساز (**inlet separator**)، وارد می گردد که جداساز مایع را از گاز جدا می کند. گاز خروجی از جداساز که از قسمت بالای آن خارج می گردد به چیلر داده می شود که این چیلر دمای آن را تا ۲۰ °C- کاهش می دهد، که این مرحله به صورت یک کولر ساده مدل خواهد شد (با افت فشار 35 kPa). سپس جریان سرد در یک جداساز دما پایین (LTS) جدا خواهد شد. گاز خروجی از قسمت بالاسری جداساز دما پایین به هیتر داده خواهد شد (افت فشار 5kPa) که دمای آن را تا ۱۰ °C افزایش می دهد تا به مشخصه های مورد نظر گاز قابل فروش یا تجاری برسد.

جریان تغذیه:

Temperature	Pressure	Molar Flow Rate
15°C	6200 kPa	1440 kgmole/h

novin-eng.ir

ترکیبات جریان تغذیه:

Component	Mole	Component	Mole
N_2	0.0066	n-Butane	0.0101
H_2S	0.0003	i-Pentane	0.0028
CO_2	0.0003	n-Pentane	0.0027
Methane	0.7575	n-Hexane	0.0006
Ethane	0.1709	H_2O	0.0000
Propane	0.0413	C7+ (NBP=110°C)	0.0001
i-Butane	0.0068		

پکیج سیال مورد استفاده: Peng Robinson

موارد زیر را در شبیه سازی بدست آورید:

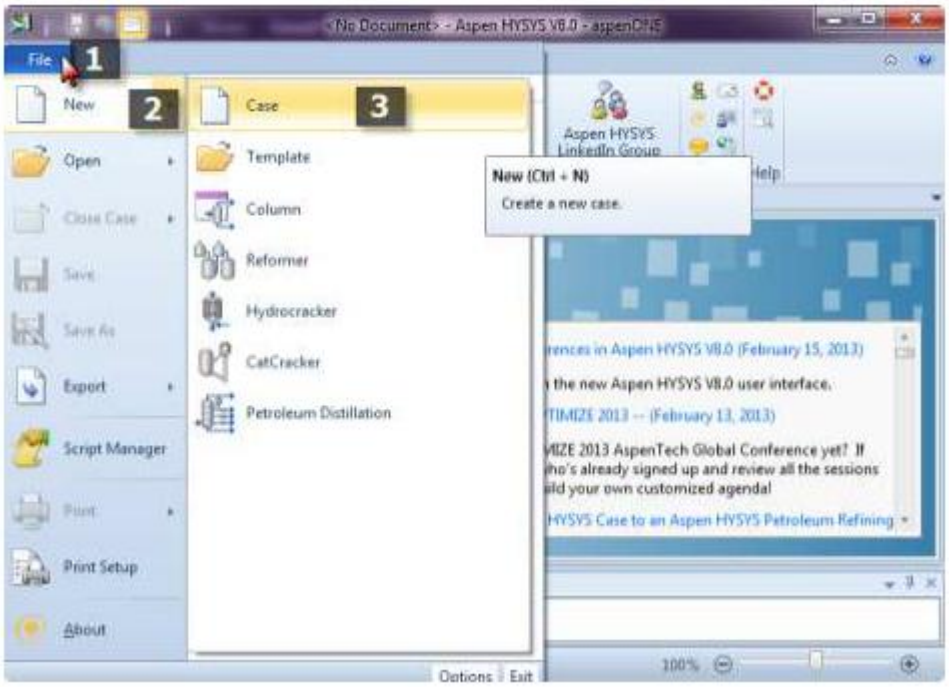
- **گرمای خارج شده از سیال را در چیلر را محاسبه کنید.**
- **گرمای جدب شده توسط سیال را در هیتر محاسبه کنید.**

برای شروع برنامه، از منوی Start به صورت زیر عمل کنید:

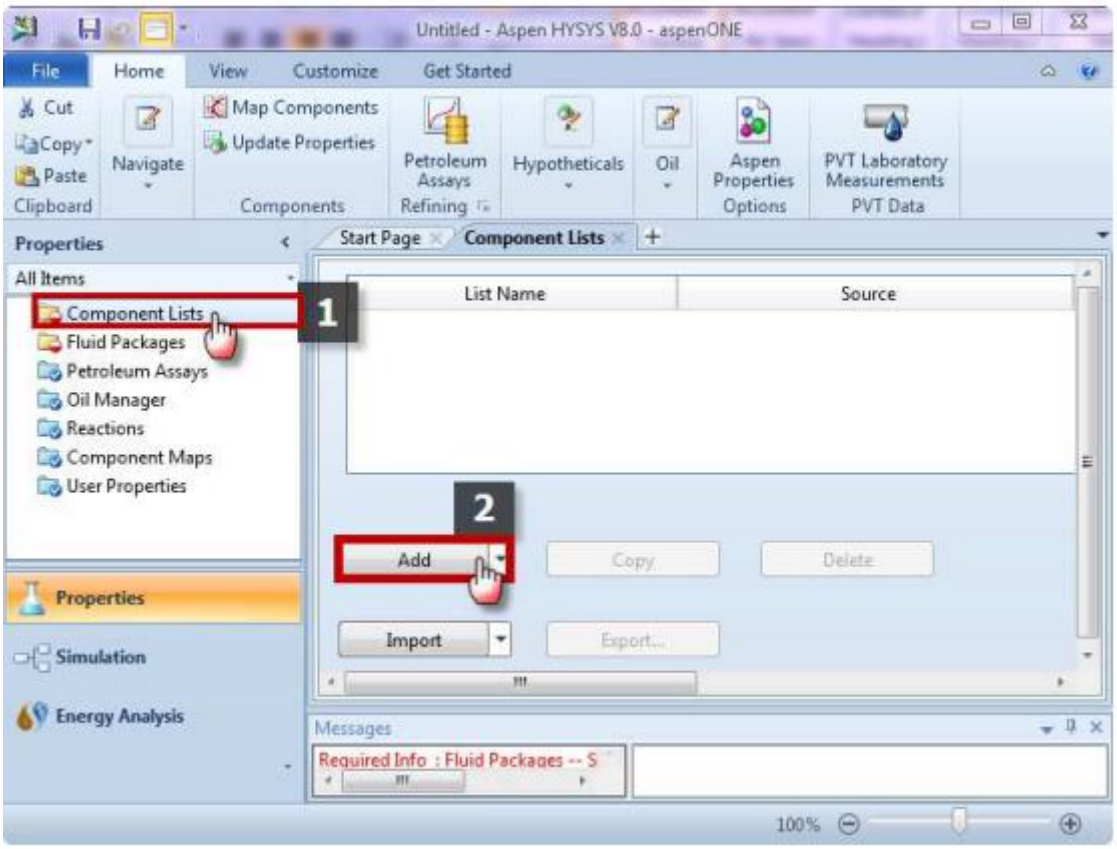
All Programs >> Aspen Tech >> Process Modeling V8.x >> Aspen HYSYS >> Aspen HYSYS

novin-eng

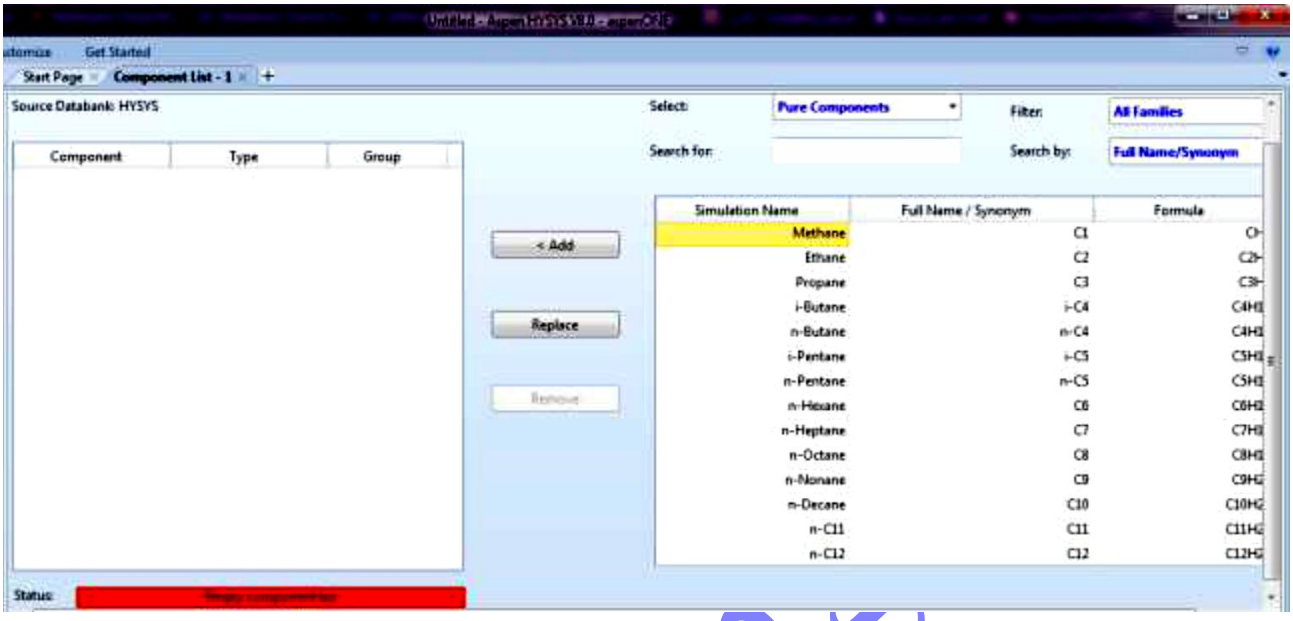
۱- در ابتدا کیس جدید را آغاز کنید:

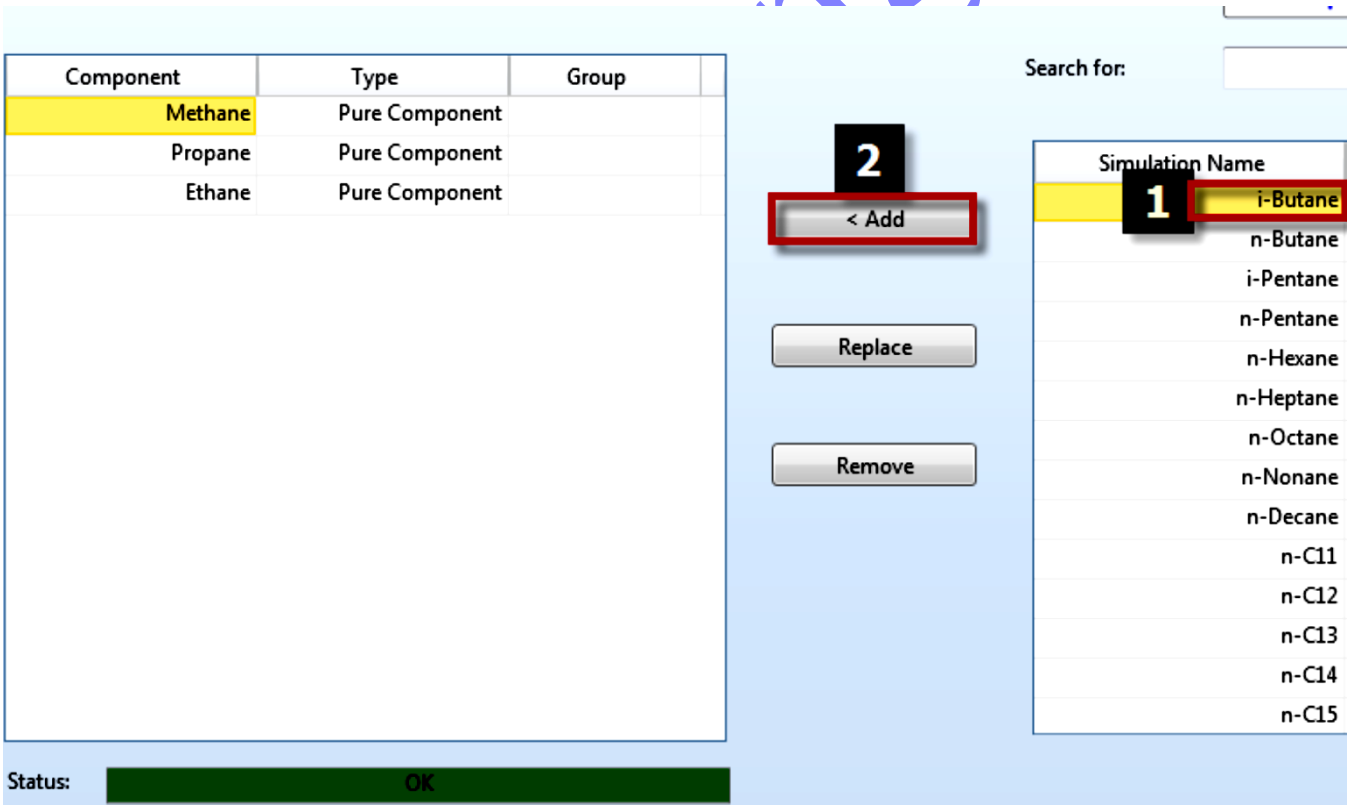


۲- اجزا را اضافه کنید:



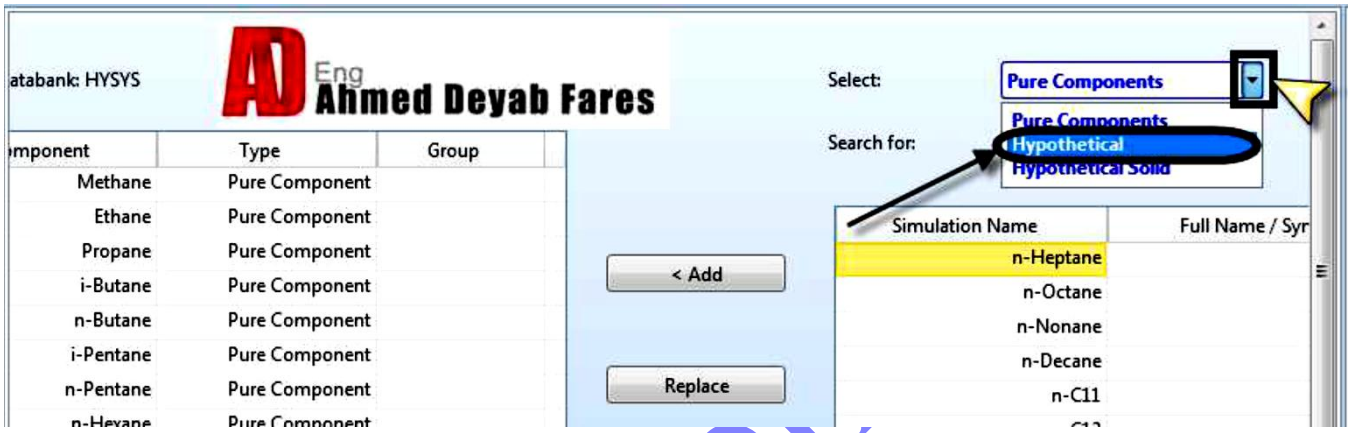
۳- اجزای سیستم را از بانک داده ها انتخاب کنید:



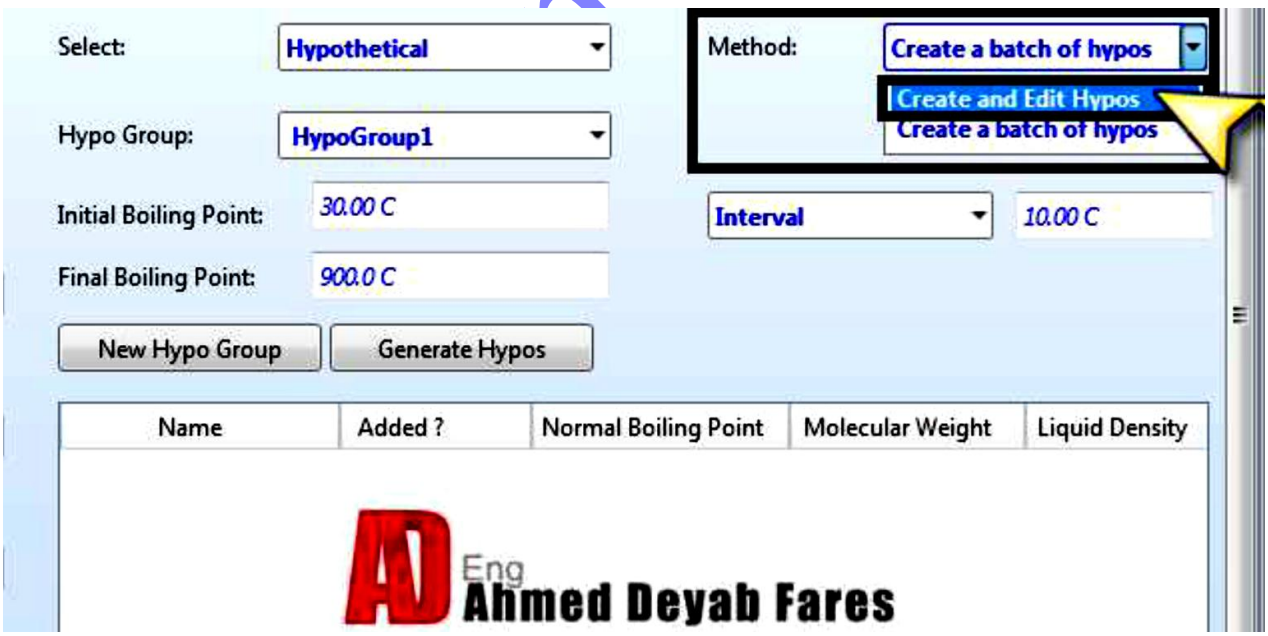


پس از اضافه کردن اجزای خالص (N_2, H_2S, CO_2, C1, C2, C3, n-C4, i-C4, n-C5, i-C5, n-C6, H_2O) و انتخاب پکیج سیال مناسب ما باید آخرین جزء را وارد کنیم ($C7^+$) که یک جزء خالص نیست زیرا شامل تمامی اجزایی است که شمل C7 هستند. برای تعریف $C7^+$ ما باید آن را به صورت یک جزء فرضی به صورت زیر وارد کنیم:

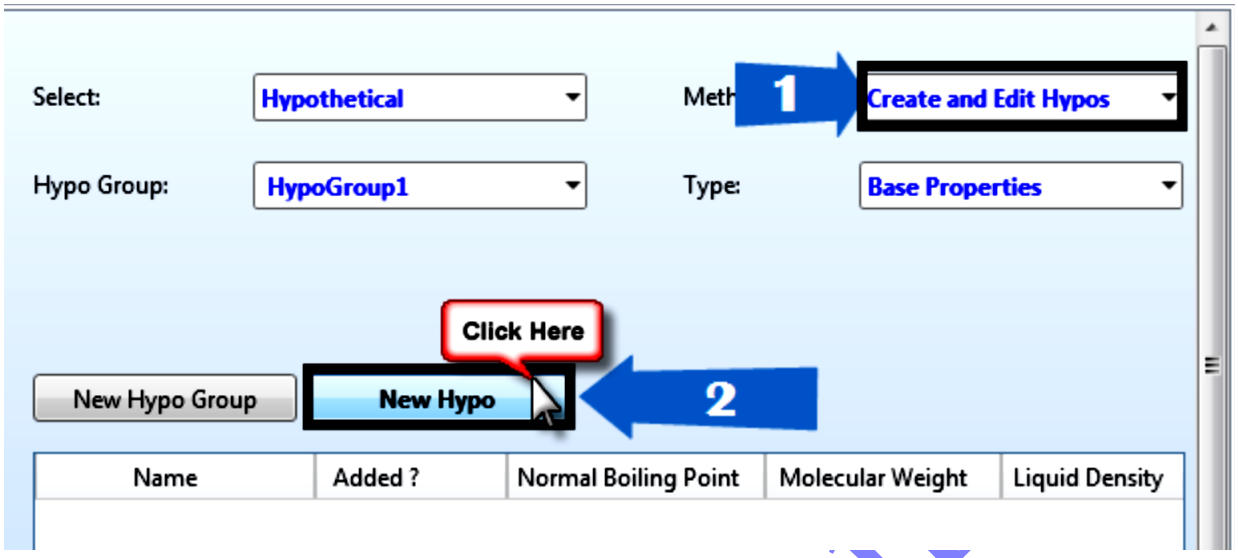
از منوی آبشاری به جای pure components ، Hypothetical را انتخاب کنید.



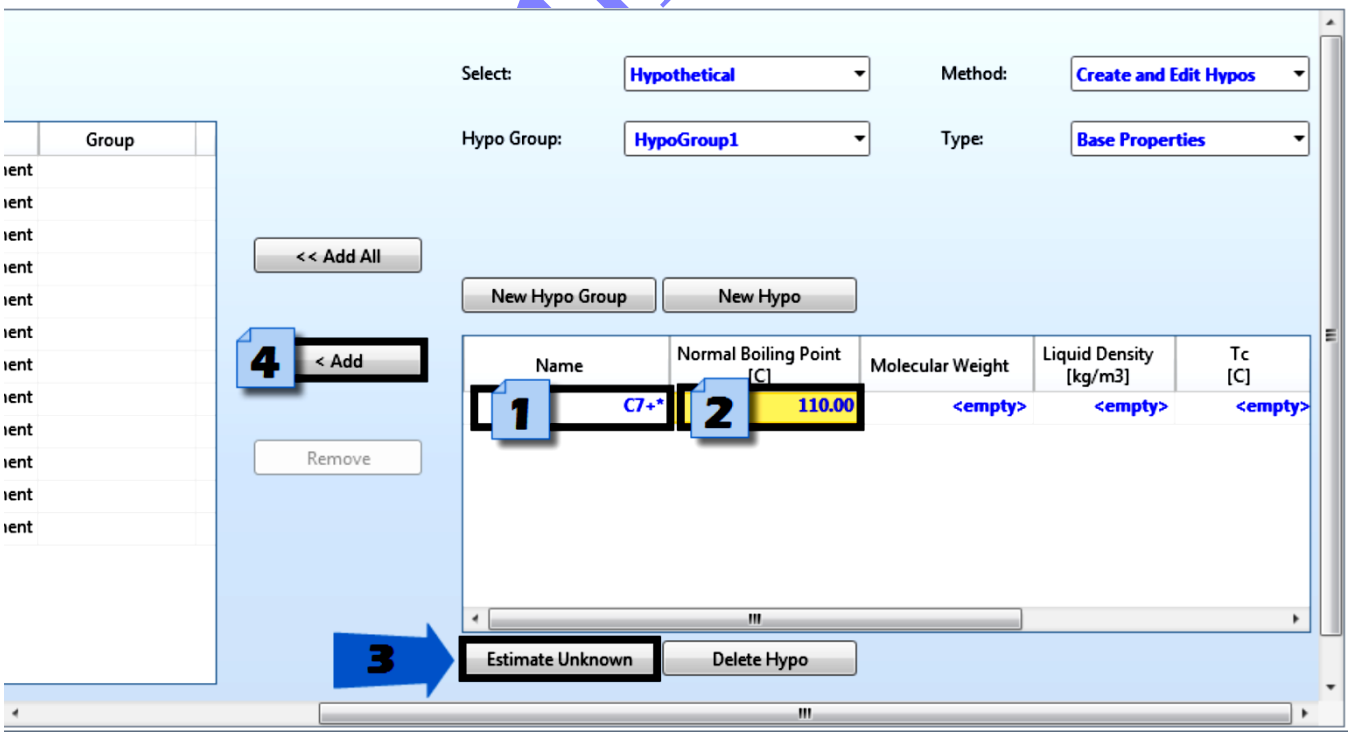
create and edit hypos را انتخاب کنید



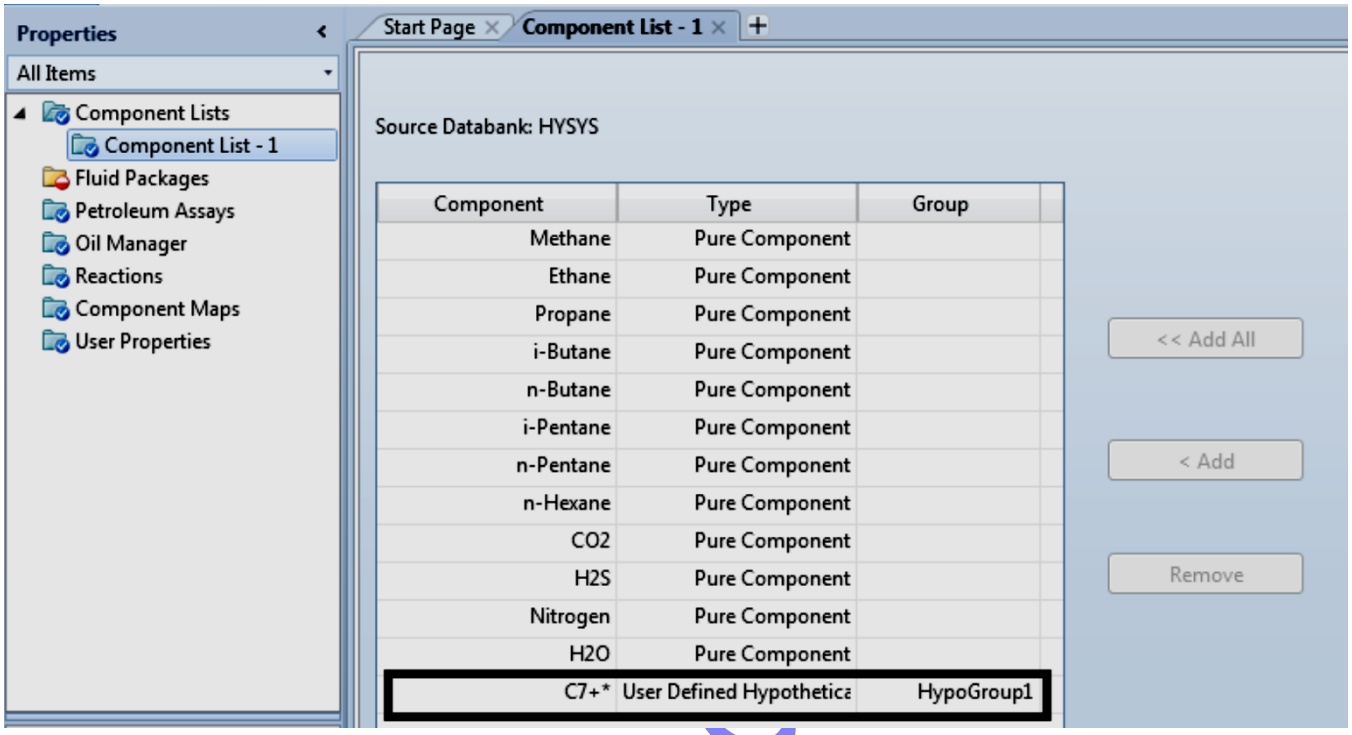
بر روی New Hypo کلیک کنید.



پس از اضافه کردن (hypo component) یا جزء فرضی شما میتوانید نام آن را ادیت کنید، ویژگی های آن را اضافه کنید و ویژگی های مجهول آن را به صورت زیر حدس بزنید:



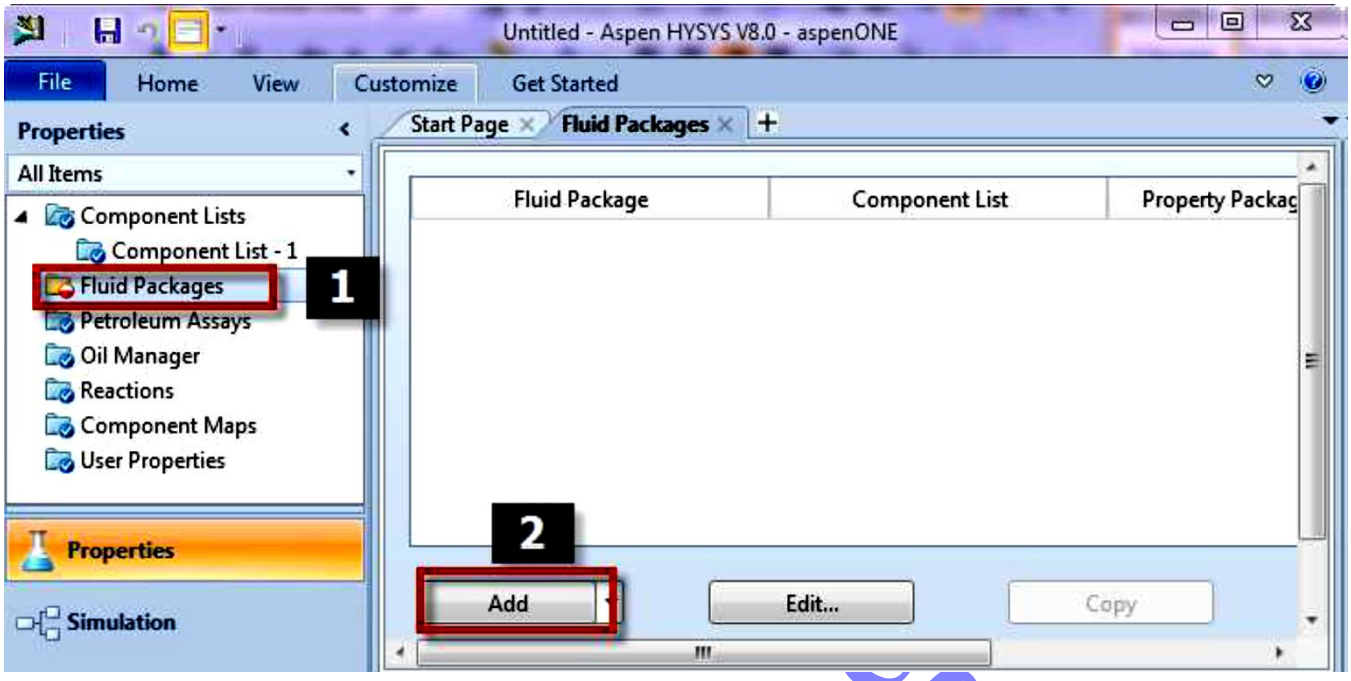
در نهایت hypo component (جزء فرضی) را به component list اضافه کنید.



اکنون پکیج سیال مناسب را انتخاب کنید.

زمانی که شما یک لیست اجزا (component list) ایجاد میکنید، شما لیست اجزا را با پکیج خواص (property package) الحاق میکنید. پکیج خواص(property package) یک مجموعه ای از متدها برای محاسبه خواص اجزای انتخاب شده است. ترکیب شدن لیست اجزا (component list) با پکیج خواص، همراه با تنظیمات شبیه سازی دیگر، پکیج سیال (fluid package) نامیده میشود.

novin-eng



پکیج خواص موجود در نرم افزار HYSYS ، پیش بینی های دقیقی را از خواص ترمودینامیکی، فیزیکی و خواص انتقالی برای سیالات هیدروکربنی، غیر هیدروکربنی، سیالات پتروشیمی و شیمیایی ارائه میدهد.

دیتابیس این نرم افزار شامل بیش از ۱۵۰۰ نوع مختلف از انواع اجزا می باشد و همچنین شامل بیش از ۱۶۰۰۰ ضریب مختلف می باشد.

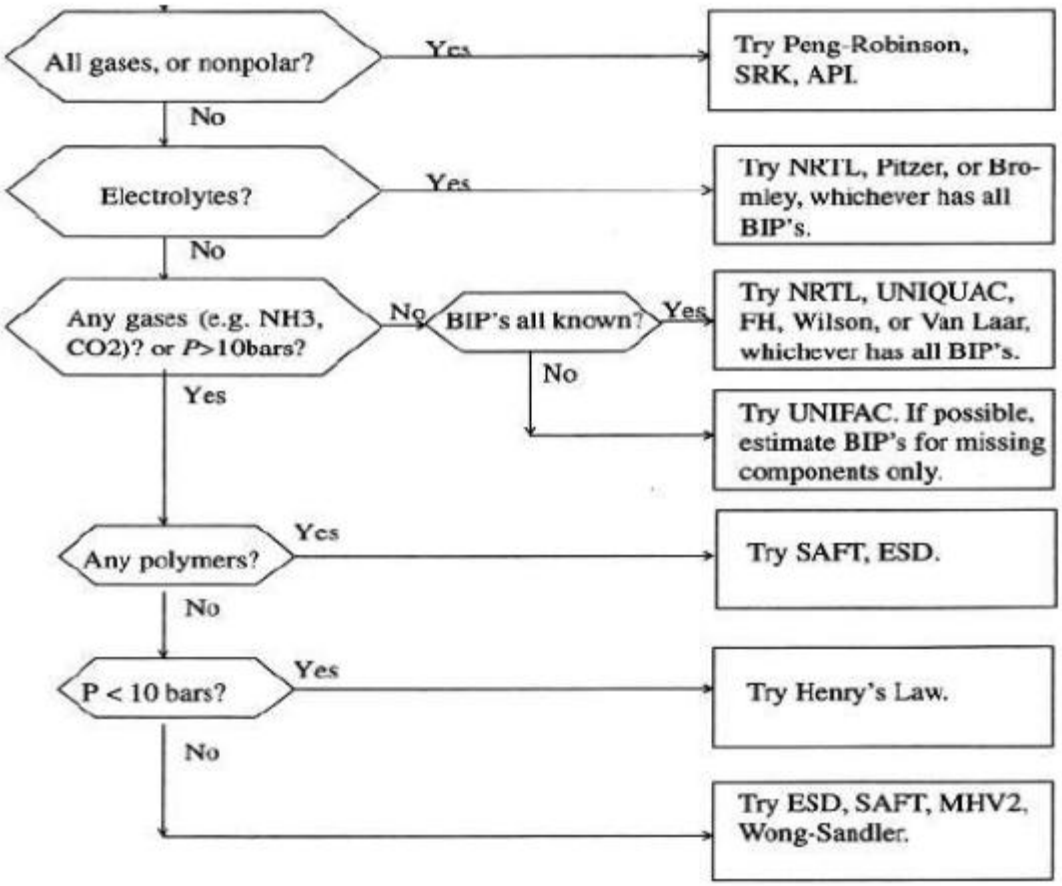
در دیتابیس نرم افزار HYSYS حدود ۳۳ پکیج خواص وجود دارد. اکنون سوال این است که چگونه پکیج سیال مناسب را انتخاب کنیم؟ ما میتوانیم پکیج مناسب را به صورت زیر انتخاب کنیم:

۱- نوع فرآیند/کاربرد

۲- رنج دما و فشار کاری

novin-eng

www.novin-eng.ir



انتخاب پکیج سیال مناسب با توجه به نوع فرآیند و فشار کاری

novin

www.novin-eng.ir

انتخاب نوع Property Method با توجه به نوع سیستم

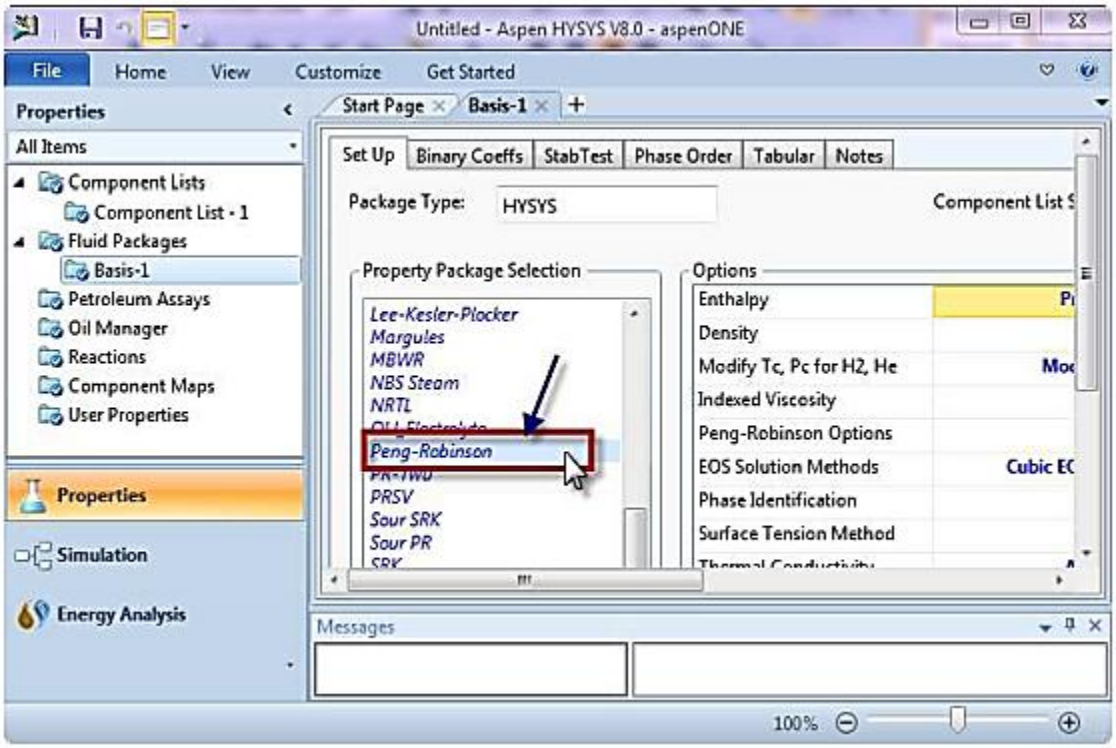
Type of System	Recommended Property Method
TEG Dehydration	PR
Sour Water	PR, Sour PR
Cryogenic Gas Processing	PR, PRSV
Air Separation	PR, PRSV
Atm. Crude Towers	PR, PR Options, GS
Vacuum Towers	PR, PR Options, GS (<10 mmHg), Braun K10, Esso K
Ethylene Towers	Lee Kesler Plocker
High H_2 Systems	PR, ZJ or GS
Reservoir Systems	Steam Package, CS or GS
Hydrate Inhibition	PR
Chemical Systems	Activity Models, PRSV
HF Alkylation	PRSV, NRTL
TEG Dehydration with Aromatics	PR
Hydrocarbon systems where H_2O solubility in HC is important	Kabadi Danner
Systems with select gases and light HC	MBWR

نوع سیستم	متد خواص توصیه شده
آبزدایی از تری اتیلن گلیکول (TEG)	PR
آب ترش	PR, Sour PR
فرآیند گاز مادون سرد (کریوژنیک)	PR, PRSV
جداسازی هوا	PR, PRSV
برج های خام اتمسفریک	PR, PR Options, GS
برج های خلاء	PR, PR Options, GS (< 10 mmHg), Braun K10, Esso K
برج های اتیلن	Lee Kesler Plocker
سیستم های با هیدروژن (H_2) بالا	PR, ZJ یا GS
سیستم های مخزنی	Steam Package, CS یا GS
حذف هیدرات	PR
سیستم های شیمیایی	Activity Models, PRSV

PRSV, NRTL	آلکیله کردن هایدروفلوئوریک اسید
PR	آبزدایی از تری اتیلن گلیکول (TEG) با آروماتیک ها
Kabadi danner	سیستم های هیدروکربنی که در آنها حلالیت آب در هیدروکربن مهم است
MBWR	سیستم های گازی با هیدروکربن سبک

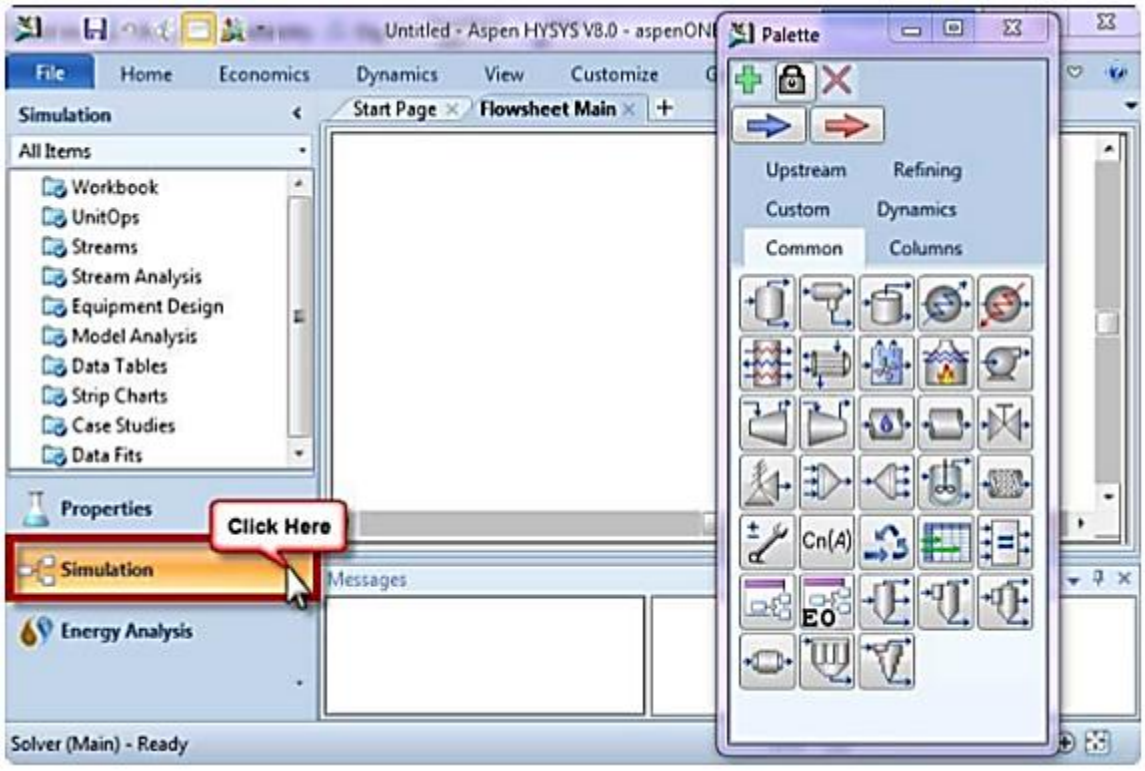
نرم افزار اسپن هایسیس شامل یک ابزار کمکی میشود که به شما در انتخاب پکیج سیال مناسب کمک میکند. که Method Assistant نامیده میشود:

در این کیس، پکیج سیال Peng-Robinson را انتخاب کنید.



اکنون شما میتوانید با کلیک کردن بر روی دکمه Simulation شروع به رسم نمودار جریان برای فرآیند بکنید.

novin-eng.ir



اکنون یک Material Stream را برای تعریف ترکیبات و شرایط جریان تغذیه اضافه کنید.

از منوی palette (پالت):

novin-eng

www.novin-eng.ir