

جریان سیالات "Flow of Fluids"

هدف سوره موارد معدنی جامع دربر کما خانم فراوری مواد معدنی؛ از سورتا یک لجه نرس
سیستم انتقال مواد معدنی جامع از یک مکان به مکان دیگر
انرژی و عایست نکات بهداشتی در طراحی تجهیزات فراوری
سیال یک محله عمومی که شامل کار و ماشین است، در این مواد معدنی جامع

نبرد موثر بر انتقال سیال: ف - نیروی ثقل (گرایش)، اصطکاک، اثرات حرارتی، بار و استرسی،
میدان مغناطیسی و نیروی کولمب
- مقدار دلبست نیرو - موثر بر حرکت سیال
- فزونی میزان نیرو بر روی یک عنصر (الان) سیال

- تأثیر ف در در جایابی سیال
- تأثیر نیروی ثقل در جایابی سیال
- تأثیر گرادیان حرارتی
- لایه سیال و میکزیت: تفاوت عمل در

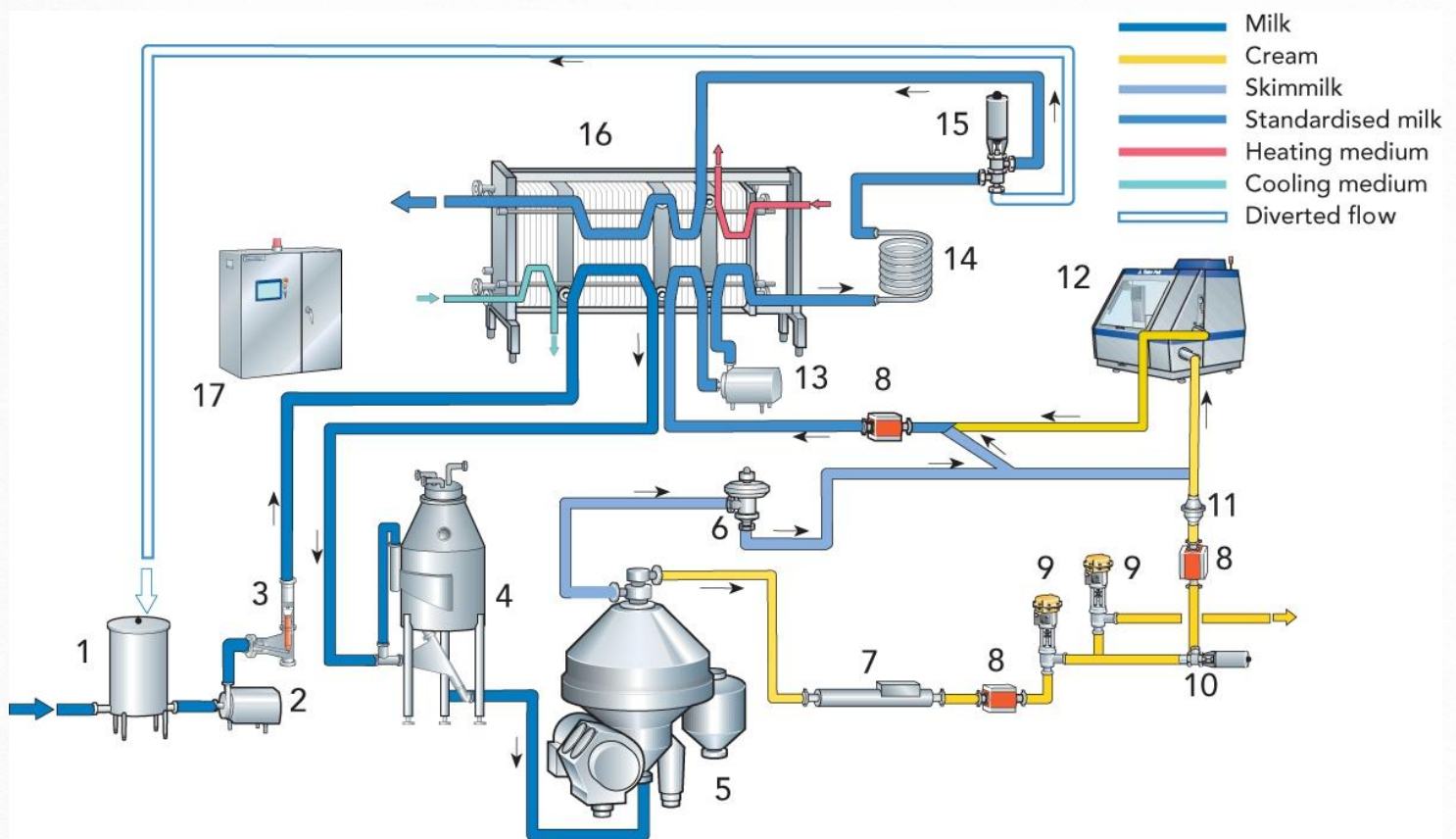
سیستم انتقال مایع

چارچوب اصلی سیستم انتقال مایع: مخازن، لوله، پمپ و اتصالات

پمپ: تا من اینتر مکینگی

اتصالات: شیرها، زانود

تجهیزات فرآوری اضافی: مثل مبدل حرارتی



لودر برای انتقال ماست

- تفاوت لودر و مجرا

- لزوم جنس فولاد ضد زنگ : صف و صقلی، قابل پاک‌سازی و مقاوم در برابر خوردگی

قطر 10-2 سانتی‌متر

استفاده از زانوسه راسی برای تمیزیت حرکت

سربرگ کنترل دبی

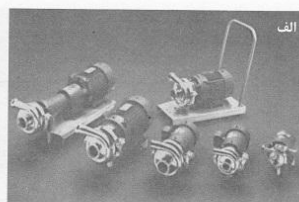
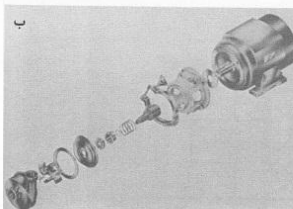
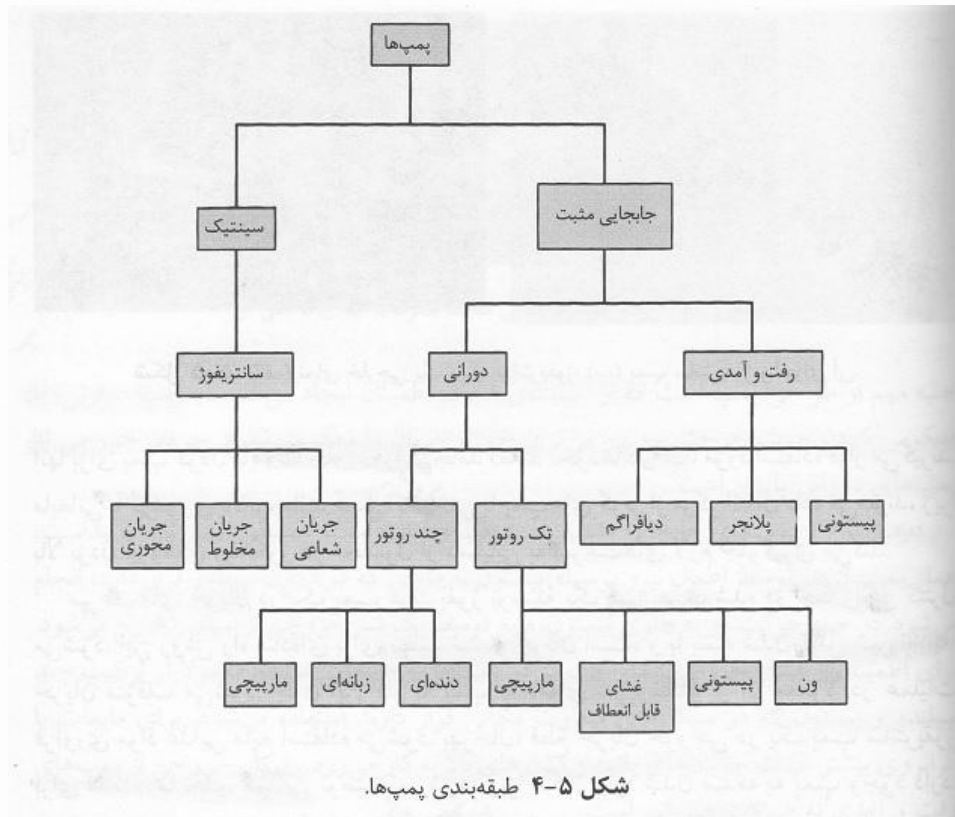
شست‌درجا (GIP)



انواع پمپ ها

به دسته جابجایی مثبت و منفی (سانتریفوژی) تقسیم می شوند.

در سری پمپ های جابجایی مثبت
در سری پمپ های سانتریفوژی



شکل ۵-۵ (الف) نمای خارجی یک پمپ سانتریفوژ، (ب) پمپ سانتریفوژ و اجزای آن.



شکل ۶-۵ یک پمپ جابجایی مثبت همراه با اجزای داخلی آن.

خواص مایعات

انتقال مواد قندی با مایع مرتبط با خواص مایع است: گرانروی، چگالی،
قدت انتقال و طراوی مجزات

- تنش (stress)

تنش: نیرو در واحد سطح

تنش برشی

تنش نرمال یا کششی

در تئوری مواد به پدیده کشش، الاستیک و سیال با توجه به تنش وارد شده

عکس العمل ماده الاستیک

عکس العمل ماده پلاستیک

عکس العمل یک سیال

مایعات سیالیت تراکم ندارند اما گازها سیالیت تراکم پذیر

چگالی و Density

حجم در واحد حجم (kg/m³)

تألیف دماست.

تیزات چگالی آب بارما

کندانه از کتری چگالی: حیدر متر دسی، سیکندتر

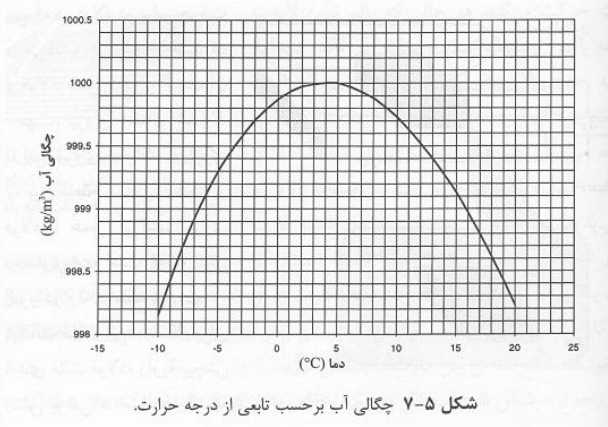
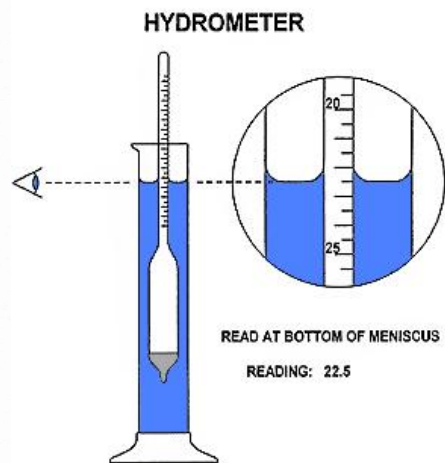


Fig. 1. The Pycnometer



وزن مخصوص (specific gravity)

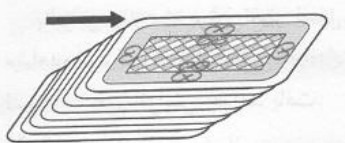
نسبت چگالی سیال به چگالی آب در دمای یکسان

حجم مخصوص (specific volume)

نسبت حجم اشغال شده توسط یک سیال به جرم آن (m^3/kg)، عکس رابطه است

گرانروی یا لزجت (viscosity)

خاصیتی از سیال که مقدار مقاومت در برابر تنش برشی اعمال شده به واسطه آن سرعدها در سیالیت مختلف مقدار آن متفاوت است، از بزرگ تا عمل



شکل ۵-۹ توضیح درآگ (کشش) ایجاد شده بر روی کارت‌های پائینی زمانی که کارت بالایی حرکت می‌کند. این با حرکت لایه بالایی سیال مشابه است.

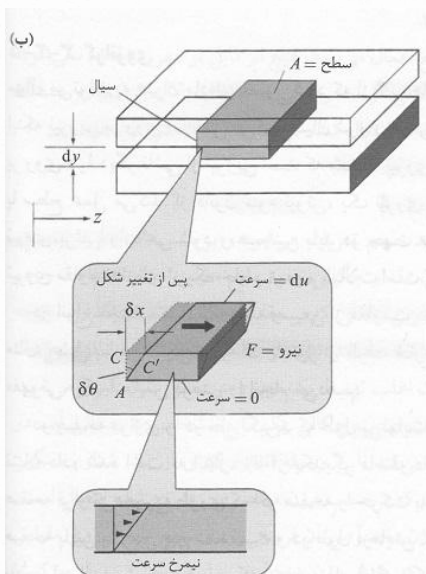
$$F \propto A \frac{du}{dy}$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \mu \frac{du}{dy}$$

$$\tau = \mu \gamma$$

τ : shear stress (N/m^2)

γ : shear rate (s^{-1})



شکل ۵-۸ (الف) یک قطعه فولادی که بین دو صفحه قرار گرفته است (ب) یک سیال بین دو صفحه قرار گرفته است.

$$\mu = \frac{\delta}{\frac{du}{dy}} = \frac{Pa}{1/s} = Pa \cdot s$$

سیستم SI

$$\mu = \frac{\frac{dyne}{cm^2}}{1/s} = \frac{dyne \cdot s}{cm^2} = poise$$

سیستم cgs

$$1 \text{ Centipoise (cp)} = 10^{-3} Pa \cdot s$$

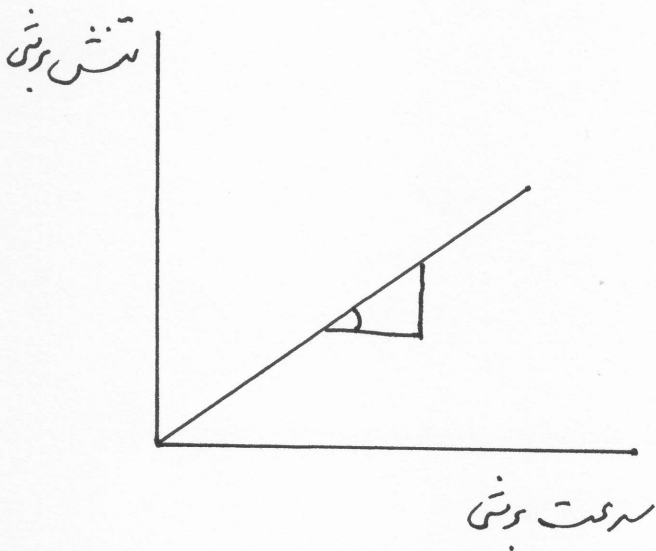
$$1 \text{ poise} = 0.1 Pa \cdot s$$

$$1 \text{ cp} = 1 \text{ mPa} \cdot s$$

$$Pa = \frac{N}{m^2}$$

$$1 Pa = 10 \frac{dyne}{cm^2}$$

$$\mu = Pa \cdot s = \left(\frac{N}{m^2} \right) \cdot s = \left(\frac{Kg \cdot m}{s^2 m^2} \right) \cdot s = \frac{Kg}{m \cdot s}$$



سیالیت نیوتنی مثلاً آب
سیالیت غیر نیوتنی

گرانروی برخی مواد رایج در دسی اتاق

گرانروی تقریبی (Pa.s)

10^{-5}	هوا
10^{-3}	آب
10^{-1}	روغن زیتون
10^0	طیبرل
10^1	عسل
10^2	نیرت خردی
10^{40}	شیشه

گرانروی آب در دسی محیط 1 cp یا 1 mPa.s، عسل 1000 cp
چشم در گدردن 1 تا 4 و آنتیفیبر دسد با آن به دست صم جانده

گرانروی سینماتیک: برای مواد غیر قندی مثل روغن آرایش

$$\gamma = \frac{\mu}{\rho} = \frac{\text{گرانروی دینامیک}}{\text{چگالی}}$$

واحد آن $\text{SI} \leftarrow \text{m}^2/\text{s}$

در سیستم CGS \leftarrow استوکس (Stokes) یا سانتی استوکس (cS)

$$1\text{S} = 100\text{cS}$$

$$1\text{cS} = 1\text{mm}^2/\text{s}$$

در آب در دسی 20°C \leftarrow گرانروی سینماتیک $1\text{mm}^2/\text{s}$

روش اندازه گیری ویسکوزیته

- لوله موئین

- روزنه ای

- گلوله سقوط کننده

- اورا

- لرزشی

