Meeting_006

Monday, December 07, 2020 8:29 AM

آزمایشگاه (V_m) چقدر است؟

باید عملکرد یک همزن بزرگ صنعتی را در شرایط عملیاتی مختلف تخمین بزنیم. برای بدست آوردن داده‌های مورد نیاز، آزمایشی بر روی یک مدل آزمایشگاهی کوچکتر انجام داده و به این نتیجه می‌رسیم که توان مورد نیاز برای همزن (P) به عوامل زیر بستگی دارد:

قطر تانک (D)، قطر پره (d)، سرعت چرخش پره (N)، چگالی سیال (ρ) و ویسکوزیته سیال (μ).

(الف) حداقل تعداد ابعاد اصلی و گروه‌های بدون بعد را که بتوان رابطه این متغیرها را با آن‌ها تعریف کرد، تعیین کنید.

(ب) گروه‌های مناسبی را که در آنها N، D فقط در یک گروه ظاهر شود، پیدا کنید. یک یا چند گروه را بصورت گروه‌های متداولی که در سیستم‌های دیگر در نظر گرفته می‌شود، تعریف کنید.

(پ) می‌خواهیم توان لازم برای یک همزن با تانکی به قطر ۶ft، پره‌ای به قطر ۳ft و با سرعت ۱۰ rpm را برای وقتی که سیال داخل آن دارای ویسکوزیته ۲۵ cP و چگالی ویژه ۰٫۸۵ است، حساب کنیم. برای انجام این کار از یک مدل آزمایشگاهی که پره‌ای با قطر ۱۰ in دارد استفاده می‌کنیم. تنها سیال مناسب درآزمایشگاه دارای ویسکوزیته ۱۵ cP و چگالی ویژه ۰٫۷۵ است. آیا این سیال می‌تواند برای آزمایش به کار رود؟ توضیح دهید.

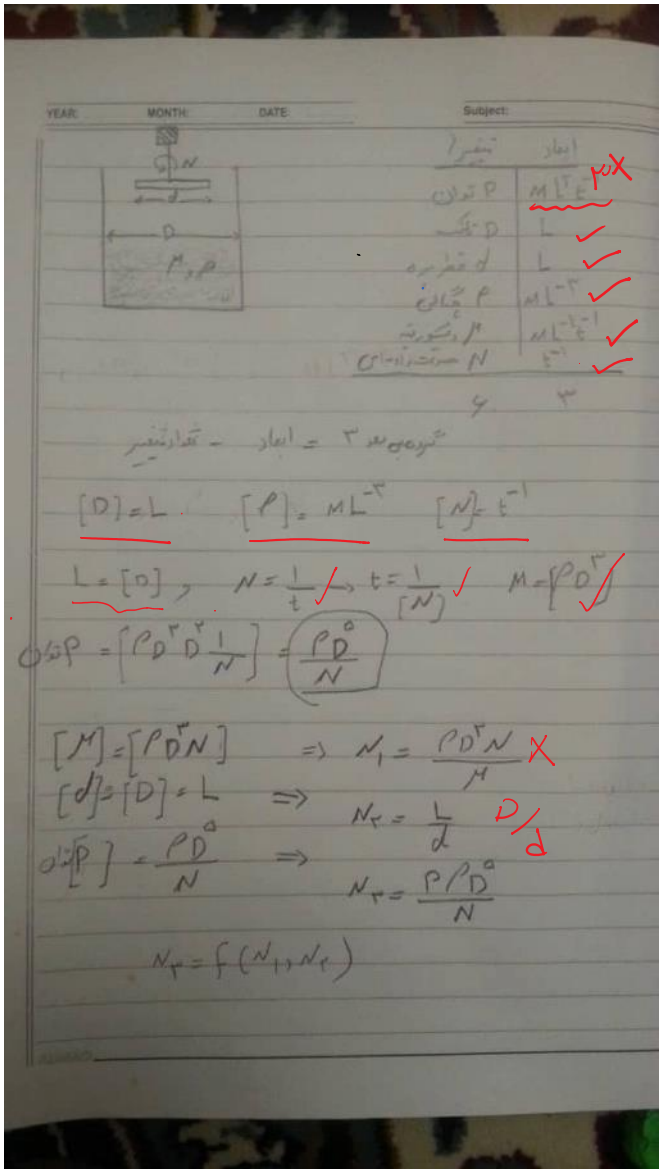
(ت) اگر از این سیال استفاده کنیم، قطر تانک و سرعت پره چقدر باید باشد؟

(ث) با مدل آزمایشگاهی و تحت شرایط مناسب، توانی معادل ۱۵۰ W برای همزن لازم است. توان مورد نیاز برای همزن اصلی در شرایط واحد صنعتی چقدراست؟

۲۸- وقتی که یک مخزن روباز با یک پره همزده می‌شود، در اطراف محور گرداب تشکیل

$F = ma$

$[F] = \frac{M \cdot L}{t^2}$



$[M] = ML^{-1}t^{-1} = \frac{M}{Lt}$

$[M] = \left[\frac{\rho D^3 N}{D}\right]$

$[M] = [\rho D^2 N]$

$\boxed{\frac{\rho D^2 N}{\mu}}$

$P = F \cdot \bar{V} = \frac{E}{t} = \frac{F \cdot x}{t} = F \cdot \bar{V}$

$P = F \cdot \bar{V} \rightarrow [P] = [F]\left[\frac{L}{t}\right]$

$P = \left[\frac{ML}{t^2} \cdot \frac{L}{t}\right] = \frac{ML^2}{t^3}$

$[P] = ML^2 t^{-3}$

$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot x}{\Delta t}$

$[P] = \frac{[F] \cdot [x]}{[\Delta t]}$

$= \frac{F \cdot L}{t} = \frac{ML}{t^2} \cdot \frac{L}{t}$

$= \frac{ML^2}{t^3}$

$[F] = [m] \cdot [a]$

$= [M] \cdot \left[\frac{L}{t^2}\right]$

$= \frac{ML}{t^2} = ML t^{-2}$

$\Rightarrow [P] = F \cdot L t^{-1}$

$= ML t^{-2} \cdot L t^{-1}$

$= ML^2 t^{-3}$

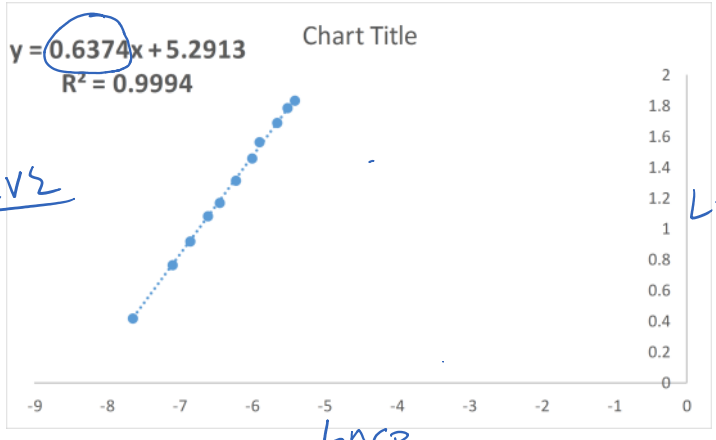
The following data were obtained for a 5% aqueous polymer solution in a horizontal pipe of 42 mm internal diameter. The pressure difference was measured by two pressure transducers mounted 63 cm apart in the middle section of the pipe so that end effects are negligible.

V (m/s)	3.28	2.96	2.56	2.01	1.8	1.43	1.15	0.98	0.77	0.60	0.35
$-\Delta P$ (kPa)	6.28	6.00	5.44	4.80	4.32	3.74	3.25	2.96	2.53	2.16	1.53

Obtain the true shear stress–shear rate data for this polymer solution.

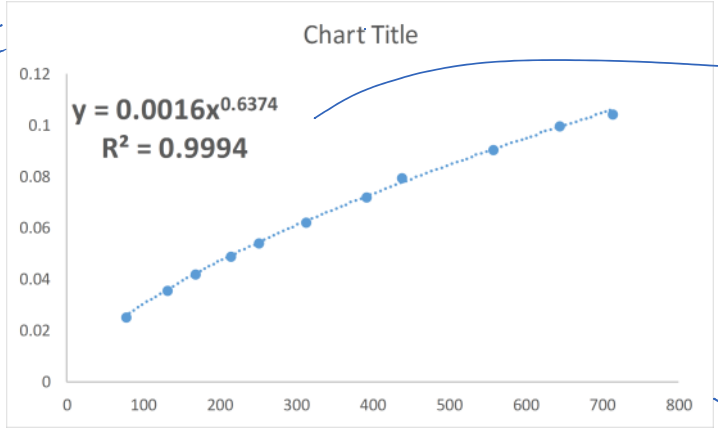
یک نوع پلیمری در دو سیکوصیته جریان لوله که قطر لوله ۴۲mm است و داده هایی در دمای اندازه‌گیری شده است. اختلاف فشار در طول لوله افقی توسط دو فشارسنج با فاصله (L=۹۰cm) اندازه‌گیری شده است.

ردیف	Q	Δp	lnQ	lnΔp	γ	τ	η



n = ۰/۶۳۷۴

n ≠ ۱ → سیال غیرنیوتنی است.



τ = ۰/۰۱۶ γ^۰/۶۳۷۴

رابطه ویسکوزیته با دما

مایعات ⟵ T ↑ زیاد ⟹ μ ↓ کم

گازها ⟵ T ↑ ⟹ μ ↑

$\mu = aT^{\alpha}$

$\mu = a\exp(kT)$