



UBBELOHDE VISCOMETER



۱- شرح دستگاه

این نوع ویسکومتر نوعی از ویسکومتر های موئینه است. ویسکومتر های موئینه اساسا برای مایعات نیوتنی و تراکم ناپذیر استفاده می شود. جریان در داخل لوله موئینه بصورت ایده آل فرض می شود یعنی خطی، تراکم ناپذیر و ثابت. علاوه بر این، تاثیر جریان در ورود و خروج به داخل لوله موئینه نادیده گرفته شده است و ویسکوزیته مایعات مستقل از فشار فرض شده است.

۲- اساس کار

ویسکومتر موئینه براساس قانون *Hagen-Poiseuille*

$$\frac{V}{t} = \frac{\pi R^4 \Delta P}{8L\mu}$$

که در آن V ، T ، R ، ΔP ، L و μ

۳- کاربرد دستگاه

حجم، زمان، شعاع لوله موئینه، اختلاف فشار، طول لوله موئینه و ویسکوزیته مایع مورد نظر می باشند. اساس کار ویسکومتر اندازه گیری زمان مورد نیاز برای جابجایی حجم مایع داخل لوله موئینه بین دو علامت مشخص می باشد. این دو علامت قبل و بعد از قسمت گوی شکل دستگاه قرار گرفته اند، لازم به ذکر است که جابجایی مایع به دلیل فشار هیدرواستاتیک ستون مایع اتفاق می افتد.

از این دستگاه جهت اندازه گیری ویسکوزیته کینماتیک مایعات نیوتونی و نیز تعیین وزن مولکولی پلیمرها استفاده می شود.

همانطور که اشاره شد این نوع ویسکومتر اساساً از یک لوله شیشه‌ای U شکل که بصورت عمودی و در یک حمام کنترل دما قرار دارد تشکیل شده است. در یک سمت این لوله یک مقطع عمودی با قطر باریک که دقیقاً اندازه‌گیری شده است قرار دارد (یک لوله موئین با قطر مشخص). در بالای این قسمت یک منطقه برآمده قرار دارد و یک برآمدی دیگر پایین‌تر از آن در سمت دیگر لوله قرار داده شده است که در هنگام استفاده سیال بوسیله یک مکند (Suction) از محفظه پایینی به محفظه بالایی کشیده می‌شود و سپس اجازه داده می‌شود تا از طریق لوله موئین به محفظه پایینی جریان یابد.

دو نشانه موجود در بالا و پایین محفظه بالایی حجم مشخصی را نشان می‌دهند که

زمان مورد نیاز تا انتقال سیال بین این دو نشان با ویسکوزیته جنبشی متناسب است. اکثر واحد‌های تجاری یک فاکتور تبدیل برای این مورد تهیه می‌کنند که با یک مایع با مشخصات کاملاً معین (مثلاً آب مقطر) کالیبره می‌شود.

زمان مورد نیاز برای انتقال کل سیال مورد آزمایش از محفظه بالایی به پایینی که بین دو شاخص محفظه بالایی قرار گرفته است به دقت اندازه‌گیری می‌شود با ضرب زمان بدست آمده به ضریب تبدیل ویسکومتر ویسکوزیته جنبشی سیال محاسبه می‌شود. به دلیل تأثیر دما در ویسکوزیته سیال این ویسکومترها اغلب در یک دمای ثابت و در داخل یک حمام آب قرار می‌گیرند. اینگونه ویسکومترها اغلب بصورت ویسکومترهایی با جریان مستقیم و یا معکوس رده بندی می‌شوند.

ویسکومترهای جریان معکوس دارای یک مخزن در قسمت بالای نشانه‌ها هستند ولی در ویسکومترهای با جریان مستقیم این مخزن در زیر شاخص‌ها قرار دارد. گونه‌ای از ویسکومترها هم وجود دارند که بصورت ترکیبی از دو ویسکومتر مذکور هستند که برای اندازه‌گیری ویسکوزیته مواد کدر (مات) یا مواد لکه‌زا (آلاینده) طراحی شده‌اند به عبارت دیگر سیال دیواره را آلوده می‌کند و شناسایی عبور کل سیال بین دو شاخص و در نتیجه اندازه‌گیری زمان دقیق را غیر ممکن می‌سازد ویسکومتر ترکیبی این اجازه را به

اپراتور می‌دهد که بجای اندازه‌گیری زمان تخلیه سیال بین

دو شاخص مخزن بالا

زمان پر شدن مخزن پایینی را

اندازه بگیرد و این امر تا حد زیادی از خطای ویسکومتری می‌کاهد.