

# RHEOTEST Medingen

Промышленный капиллярный вискозиметр RHEOTEST® РК для непрерывного контроля концентрации закалочных растворов при закалке металлических деталей

---



## Постановка задачи:

При целенаправленном воздействии на механические свойства металлических материалов тепловая обработка и последующее охлаждение материала играют решающую роль. Для охлаждения используются закалочные растворы на основе полимеров. Достижение и поддержание требуемых механических свойств материала как, например, твердости и ковкости в значительной мере зависит от технологически заданной постоянной концентрации полимера. Поскольку концентрация закалочного раствора во время процесса охлаждения изменяется из-за испарения воды и обусловленного процессом расхода, то их необходимо постоянно контролировать и при выходе за верхнюю или нижнюю границу снова устанавливать заданное значение путем добавления воды или полимера.

Из практики известны следующие технологически отличающиеся процессы закалки:

- контроль и документирование концентрации полимера в закалочном растворе в автоматических закалочных установках (например, закалка наружной поверхности зубчатых колес)
- контроль и документирование концентрации полимера в закалочном растворе при закалке больших заготовок.

Способы прямого измерения концентрации очень трудоемки, дороги и не могут быть использованы в производственных условиях в потоке. Поэтому применяются косвенные способы измерений такие, как измерение рассеяния света (рефрактометр) или способ измерения вязкости. Производители полимерных растворов подтверждают, что наш капиллярный вискозиметр имеет лучшую точность измерений по сравнению с рефрактометром, так как по нашему методу измерений получают результаты измерений, которые не зависят от степени загрязнения раствора полимера. Это имеет существенное значение при определении концентрации использовавшегося и поэтому уже нечистого закалочного раствора. В рефрактометре загрязнения влияют на светорассеяние и, соответственно, на результаты измерений. Из-за этого, например, "симулируется" более высокая концентрация полимера, чем есть на самом деле.

## Требования к вискозиметру:

- Автоматическое измерение концентрации закалочного раствора
- Результаты измерений должны регистрироваться не постоянно, а только каждые 15 минут
- Температура закалочного раствора: 20 ... 70°C
- Температура окружающей среды: 10 ... 50°C
- Диапазон концентраций: около 5 ... 20% (по массе); в зависимости от раствора полимера и характеристик закалки
- Диапазон измерений вязкости: около 1 ... 10 мПа·с
- Вывод величины концентрации на дисплей в виде аналогового сигнала и как кода ASCII.

## **Конфигурация прибора и установка**

Капиллярный вискозиметр RHEOTEST® PK разработан для установки в сосуды без избыточного давления. Он состоит из блока датчика и электронного блока. Блок датчика содержит привод, измерительную систему и датчик температуры Pt100. Прочный измерительный капилляр из высококачественной стали завинчен в измерительную камеру.

В электронном блоке происходит сбор результатов измерений и дальнейшая их обработка с помощью электронной температурной компенсации вязкости по специальному программному обеспечению. Результат измерений выводится на дисплей в виде значения концентрации. Кроме того, он имеется в виде аналогового выходного сигнала 4 ... 20 мА или 0 ... 20 мА и на интерфейсе RS 232C. На лицевой стороне электронного блока расположены 4 клавиши управления и дисплей.

В автоматизированных установках для закалки блок датчика устанавливается непосредственно на сборник таким образом, что капилляр и датчик температуры Pt100 постоянно погружены в раствор полимера не менее, чем на 5 см (рис.1).

При закалке больших заготовок рекомендуется установка блока датчика в байпасе с термостатированием и фильтром (рис.2).

В обоих случаях электронный блок может быть установлен в щите управления или отдельно на стенке. Блок датчика и электронный блок в стандартном исполнении соединяются кабелем с длиной 10 м.

## **Принцип действия:**

Способ измерений с помощью запатентованного капиллярного вискозиметра серии RHEOTEST® PK/LK основан на уравнении Гагена-Пуазейля, которое описывает ламинарное течение через трубу. Для этого на практике равномерно движущийся поршень засасывает исследуемую среду через капилляр в измерительную камеру, а затем нагнетает ее по тому же пути назад в сборник. При этом в измерительной камере измеряется создаваемое давление и по величине сигнала давления определяется вязкость. Температура измеряется с помощью Pt100 и электронная температурная компенсация вязкости осуществляется путем пересчета значения вязкости при стандартной температуре. По скорректированной на температуру величине вязкости рассчитывается концентрация, значение которой выводится на дисплей, а также может выдаваться как аналоговый сигнал 4 ... 20 мА или 0 ... 20 мА, а также и через последовательный интерфейс.

## **Эффект от использования потребителем**

- Экономия рабочего времени за счет автоматического сбора данных по концентрации закалочного раствора; исключение индивидуальных ошибок измерений
- Результаты измерений для использовавшихся растворов полимера более точны по сравнению с рефрактометрическими определениями, так как не зависят от степени загрязнения
- Результаты измерений непрерывно собираются и фиксируются документально в установленном на предприятии режиме контроля качества
- Результаты измерений могут быть использованы для непрерывного регулирования концентрации. За счет этого возможны дальнейшая экономия средств и улучшение качества
- Капиллярный вискозиметр может быть установлен без больших затрат в сборники, приемные резервуары или бассейны. Возможно также встраивание для управления машинами.

---

RHEOTEST Messgeräte Medingen GmbH • Medingen • Rödertalstr. 1 • D-01458 Ottendorf-Okrilla

Phone: +49-(0)-35205-580 • Fax: +49-(0)-35205-58297 • e-mail: Rheotest-Medingen@t-online.de • internet: www.rheotest.de