



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 825

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 12 79
(21) PV 9132-79

(51) Int. Cl.³ G 01 F 1/40

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 05 84

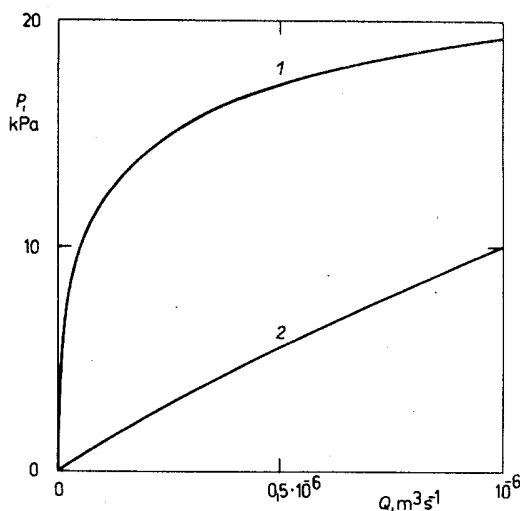
(75) WEIN ONDŘEJ ing.CSc.,
Autor vynálezu
SOBOLÍK VÁCLAV ing.CSc., PRAHA

(54) Způsob měření průtoku pseudoplastických kapalin

213 825

Vynález se týká způsobu měření průtoku pseudoplastických kapalin sledováním tlakové ztráty na škrticím orgánu, např. trubce, clonce nebo sítku, při němž se kapalina protékající škrticím orgánem ztekucuje na konstantní zdánlivou viskozitu vibracemi škrticího orgánu o frekvenci v rozsahu 30 až 30 000 Hz např. o síťové frekvenci 50 Hz.

Jevem, kterého vynález využívá je silná závislost zdánlivé viskozity pseudoplastických kapalin na superponovaných stříhových oscilacích. Při dostatečně energických vibracích již sdánlivá viskozita závisí převážně na intenzitě těchto vibrací a je prakticky nezávislá na velikosti průtoku kapaliny škrticím orgánem. Tlaková ztráta je pak přímo úměrná průtoku. Vedlejším příznivým efektem vibrací škrticího orgánu je jeho samočištění od nečistot obsažených v kapalině.



Vynález se týká způsobu měření průtoku pseudoplastických kapalin.

Mezi nejužívanější metody měření průtoku tekutin patří stanovení tlakové ztráty, P , na vhodném škrticím orgánu, např. cloně, dýze, trubce zúženého průřezu apod., vestaveném do potrubí. Tento způsob měření plně vyhovuje u newtonských kapalin, kde tlaková ztráta P se dostatečně výrazně mění v závislosti na průtoku Q . V laminárním režimu je $P = k_1 Q$, při plně vyvinutém turbulentním režimu je $P = k_2 Q^2$. Pro nenewtonské kapaliny pseudoplastického typu o velmi nízkém indexu toku, např. vysoce koncentrované suspenze, je však tento způsob měření průtoku málo citlivý nebo i nepoužitelný, neboť závislost tlakové ztráty na objemovém průtoku je málo výrazná, charakterizovaná úměrou $P = k_3 Q^n$. Dosažení turbulentního režimu kdy i pro pseudoplastické kapaliny platí úměra $P = k_2 Q^2$ je obvykle vyloučeno vzhledem k vysoké konzistenci těchto kapalin.

Dostatečně citlivého měření průtoků pseudoplastických kapalin stanovením tlakové ztráty na běžných škrticích orgánech lze dosáhnout podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se kapalina protékající škrticím orgánem ztekucuje na konstantní zdánlivou viskozitu vibracemi škrticího orgánu o frekvenci v rozsahu 30 až 30 000 Hz, například o síťové frekvenci 50 Hz.

Jevem, kterého vynález využívá, je silná závislost zdánlivé viskozity pseudoplastických kapalin na superponovaných střihových oscilacích. Při dostatečně energických vibracích již zdánlivá viskozita závisí převážně na intenzitě těchto vibrací a je prakticky nezávislá na velikosti průtoku kapaliny škrticím orgánem. Tlaková ztráta je pak přímo úměrná průtoku. Vedlejším příznivým efektem vibrací škrticího orgánu je jeho samočištění od nečistot, obsažených v kapalině.

Na výkresu jsou blíže charakterizovány pseudoplastické vlastnosti kapaliny, kterých je podle vynálezu využito k měření průtoku.

Příklad

Průtok Q silné pseudoplastické vodné suspenze kaolinu o obsahu 30 % hmotnostních tuhé fáze, o indexu toku $n = 0,21$ a koeficientu konsistence $K = 24 \text{ Pa s}^n$ byl měřen pomocí tlakové ztráty P při průchodu škrticím orgánem, kterým byla trubka o délce 225 mm a vnitřním průměru 3,77 mm. Na obrázku jsou znázorněny závislosti tlakové ztráty na objemovém průtoku. Pro nehybnou trubku je tato závislost znázorněna křivkou 1, pro trubku uváděnou do podélných vibrací o frekvenci 50 Hz a amplitudě 0,8 mm je tato závislost znázorněna křivkou 2. Zatímco při nehybné trubce se při 100 % zvýšení průtoku, např. ze $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ na $10^{-6} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, se tlaková ztráta zvýší pouze o 15 %, při vibrující trubce je tlaková ztráta úměrná průtoku a zvýší se tedy o 100 %. Měření průtoku pomocí vibrujicího škrticího členu je v daném případě šestkrát citlivější než bez vibrací.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob měření průtoku pseudoplastických kapalin sledováním tlakové ztráty na škrticím orgánu, např. trubce, cloně nebo sítku, vyznačený tím, že kapalina protékající škrticím orgánem se ztekucuje na konstantní zdánlivou viskozitu vibracemi škrticího orgánu o frekvenci v rozsahu 30 až 30 000 Hz, například o síťové frekvenci 50 Hz.

