



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40910 (13) A

(51) 7 G01N11/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ В'ЯЗКОСТІ РЕЧОВИН

(21) 2000106108

(22) 30.10.2000

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Никифорок Богдан Васильович, Єршова Емма
Олександрівна(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІН-
СТИТУТ СПЕЦІАЛЬНИХ ВИДІВ ДРУКУ

(57) Спосіб визначення в'язкості речовин, при якому проводять занурення чутливого елемента, виконаного у вигляді зонда, у досліджуване середовище, подають електричний струм до системи збудження коливань чутливого елемента, збуд-

жують коливання зонда, і за зміною параметрів коливальної системи, яка зв'язана з величиною в'язкості речовини, визначають її значення, який відрізняється тим, що збуджують коливання зонда з власною частотою, а величину в'язкості досліджуваного середовища визначають за параметрами зміни електричного струму при підвищенні амплітуди коливань від фактичної амплітуди коливань, коли зонд є зануреним у досліджуване середовище, до амплітуди коливань динамічної системи з чутливим елементом без навантаження на зазначений зонд з боку досліджуваного середовища.

Винахід відноситься до області визначення в'язкості речовин, зокрема, до приладів для виміру в'язкості, а саме, до способів визначення в'язкості речовин, і може застосовуватися в системах контролю й автоматичного регулювання в'язкості у нафтохімічній, харчовій, поліграфічній та інших галузях промисловості.

Відомий спосіб визначення в'язкості речовин, що містить занурення чутливого елемента, виконаного у вигляді зонда, у досліджуване середовище, подання напруги до системи збудження коливань чутливого елемента і збудження коливань зонда з наступним виміром амплітуди коливань зонда [1].

Недоліками відомого способу визначення в'язкості речовин є складність системи виміру амплітуд коливань зонда. При цьому зміни амплітуди коливань зонда практично не відбуваються, тому що за допомогою відомої системи збудження коливань, виконаної у вигляді генератора частоти, що задає коливання, збуджуються змушені коливання зонда з частотою, що задається. У зв'язку з цим неможливо встановити залежність амплітуди коливань від в'язкості досліджуваного середовища. Можлива для виміру зміна амплітуди коливань відбувається тільки в середовищі з великими значеннями в'язкості, наприклад, у смолі, бетонній суміші, піску, фарбах.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є спосіб визначення в'язкості речовин, при якому проводять занурення чутли-

вого елемента, виконаного у вигляді зонда, у досліджуване середовище, подають електричний струм до системи збудження коливань чутливого елемента, збуджують коливання зонда, і за зміною параметрів коливальної системи, яка зв'язана з величиною в'язкості речовини, визначають її значення [2].

Недоліками відомого способу визначення в'язкості речовин, обраного за прототип, є складність системи виміру діагностичного параметра, а саме: або амплітуди коливань зонда, або частоти його коливань. У цьому випадку неможливо з великою достовірністю встановити залежність амплітуди коливань від в'язкості досліджуваного середовища. Можлива для виміру зміна амплітуди коливань відбувається тільки у середовищі з великою величиною в'язкості, наприклад, у смолі, бетонній суміші, піску, фарбах. Найбільш точно можливо встановити залежність частоти коливань зонду від в'язкості досліджуваного середовища, але для цього потрібне додаткове обладнання, що не завжди може бути у наявності або доступним при проведенні експериментальних досліджень.

Технічною задачею, що розв'язується цим винаходом, є спрощення отримання діагностичних параметрів та підвищення при цьому достовірності визначення величини в'язкості досліджуваного середовища шляхом підвищення чутливості засобу вимірювань, що використовується.

Рішенням технічної задачі у способі визначення в'язкості речовини, що включає заходи що-

до занурення чутливого елемента, виконаного у вигляді зонда, у досліджуване середовище, подання електричного струму до системи збудження коливальний чутливого елемента, збудження коливальний зонда, і визначення реологічних характеристик речовини за зміною параметрів коливальної системи, яка зв'язана з величиною в'язкості речовини, є збудження коливальний зонда з власною частотою і визначення величини в'язкості досліджуваного середовища за параметрами зміни величини електричного струму при підвищенні амплітуди коливальний від фактичної амплітуди, коли зонд є зануреним у досліджуване середовище, до амплітуди коливальний динамічної системи з чутливим елементом без навантаження на зазначений зонд з боку досліджуваного середовища.

Суть винаходу полягає в тому, що у способі визначення в'язкості речовини, при якому проводять занурення чутливого елемента, виконаного у вигляді зонда, у досліджуване середовище, подають електричний струм до системи збудження коливальний чутливого елемента, збуджують коливальний зонда, і за зміною параметрів коливальної системи, яка зв'язана з величиною в'язкості речовини, визначають її значення, збуджують коливальний зонда з власною частотою, а величину в'язкості досліджуваного середовища визначають за параметрами зміни величини електричного струму при підвищенні амплітуди коливальний від фактичної амплітуди, коли зонд є зануреним у досліджуване середовище, до амплітуди коливальний динамічної системи з чутливим елементом без навантаження на зазначений зонд з боку досліджуваного середовища.

Порівняльний аналіз технічного рішення, що заявляється, з прототипом, дозволяє зробити висновки, що спосіб визначення в'язкості дисперсного середовища, що заявляється, відрізняється тим, що збуджують коливальний зонда з власною частотою, а величину в'язкості досліджуваного середовища визначають за параметрами зміни величини електричного струму при підвищенні амплітуди коливальний від фактичної амплітуди, коли зонд є зануреним у досліджуване середовище, до амплітуди коливальний динамічної системи з чутливим елементом без навантаження на зазначений зонд з боку досліджуваного середовища.

Таким чином, спосіб визначення в'язкості речовини, що заявляється, відповідає критерію винаходу «новизна».

Суть способу визначення в'язкості дисперсного середовища пояснюється за допомогою креслень, де на фіг. 1 наведена блок-схема приладу, за допомогою якого проводять визначення в'язкості дисперсного середовища при зміні електричного струму, на фіг.2 наведена залежність величини електричного струму I від в'язкості ν досліджуваного середовища при зміні амплітуди A коливальний зонда ($I = f(\nu)$), на фіг. 3-5 надано схеми зміни величини електричного струму при підвищенні амплітуди коливальний зонду від амплітуди коливальний динамічної системи з чутливим елементом без навантаження на зазначений зонд з боку досліджуваного середовища, до фактичної амплітуди, коли зонд є зануреним у досліджуване середовище.

Суть способу визначення в'язкості речовини пояснюється за допомогою устаткування для цієї

цілі, наприклад, вібраційного віскозиметра, конструкція якого описана у [3], [4], або за допомогою інших приладів. Кожний з вищезазначених приладів містить зонд 1, закріплений із можливістю винесення маятникових коливальний, і систему 2 збудження коливальний зонда 3, що містить електровібратори 4, індукційні датчики 5, магніт 6, закріплений на рухомому зонді 3 з можливістю взаємодії з індукційними датчиками 5, підсилювач 7 низькочастотних коливальний і прилад 8, який реєструє величину електричного струму. При цьому зонд 3 і електровібратори 4 включені в частотно-вибіркову ланку системи 2 збудження коливальний, що реагують на зміну в'язкості середовища, у якому занурений зонд 3. Прилад (вібраційний віскозиметр) додатково містить джерело живлення 9 та прилад 10 заміру амплітуди A коливальний зонда 3, який є включеним у динамічну систему, яка реагує на в'язкість середовища (речовини 11), у яке занурений зонд 3.

При збудженні коливальний зонда 3 за допомогою приладу 10 вимірюють амплітуду A коливальний зазначеного зонда без навантаження, а саме, амплітуду A_1 коливальний зонда 3, який є включеним у динамічну систему, яка реагує на в'язкість середовища 11, у яке занурений зонд 3. Амплітуда A_1 коливальний зонда 3 визначається без занурення зонда 3 у досліджуване середовище (речовину 11). При цьому за допомогою приладу 8, який реєструє величину електричного струму, вимірюють величину електричного струму I , який подають на віброзбудники (електровібратори 4) для збудження коливальний динамічної системи (параметр I_1).

При зануренні зазначеного зонда 3 у досліджуване середовище (речовину 11), відбувається зміна частоти власних коливальний зонда на величину, пропорційну величині в'язкості досліджуваного середовища (речовини 11). При цьому також змінюється і величина амплітуди A коливальний зонда 3. У випадку занурення зонда 3 у досліджувану речовину 11 амплітуда A коливальний зонда 3 зменшиться до величини A_2 ($A_2 < A_1$). При зменшенні амплітуди A коливальний зонда 3 величина електричного струму I не зменшується.

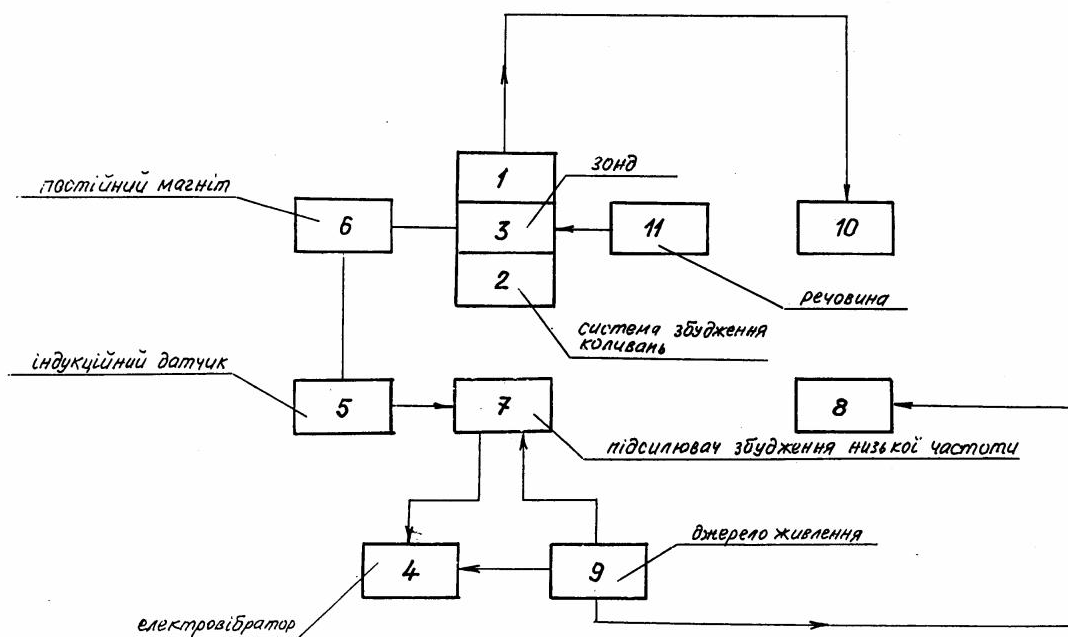
Для визначення величини в'язкості ν досліджуваного середовища (речовини 11) електричний струм з величини I_1 підвищують до величини I_2 . Зазначена величина ΔI буде пропорційною фактичній в'язкості ν_1 досліджуваного середовища (речовини). За допомогою приладу 8, який реєструє величину електричного струму (наприклад, амперметра), визначають фактичну величину електричного струму ΔI , яку потрібно додати для того, щоб амплітуда A коливальний зонду 3 підвищилася до величини, якій вона дорівнювала при коливальний зонда 3 без навантаження з боку досліджуваного середовища (речовини 11). Після цього на графіку залежності $I = f(\nu)$ (див. фіг. 2) на осі I вибирають фактичне значення величини електричного струму ΔI , проводять перпендикуляр до перетину з графіком і з точки перетину з графіком опускають перпендикуляр на вісь ν . Отримане значення в'язкості ν_1 буде відповідати фактичній в'язкості ν_1 досліджуваного матеріалу (речовини 11) (див. фіг. 2).

Підвищення ефективності застосування способу визначення в'язкості речовини, що заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається за ра-

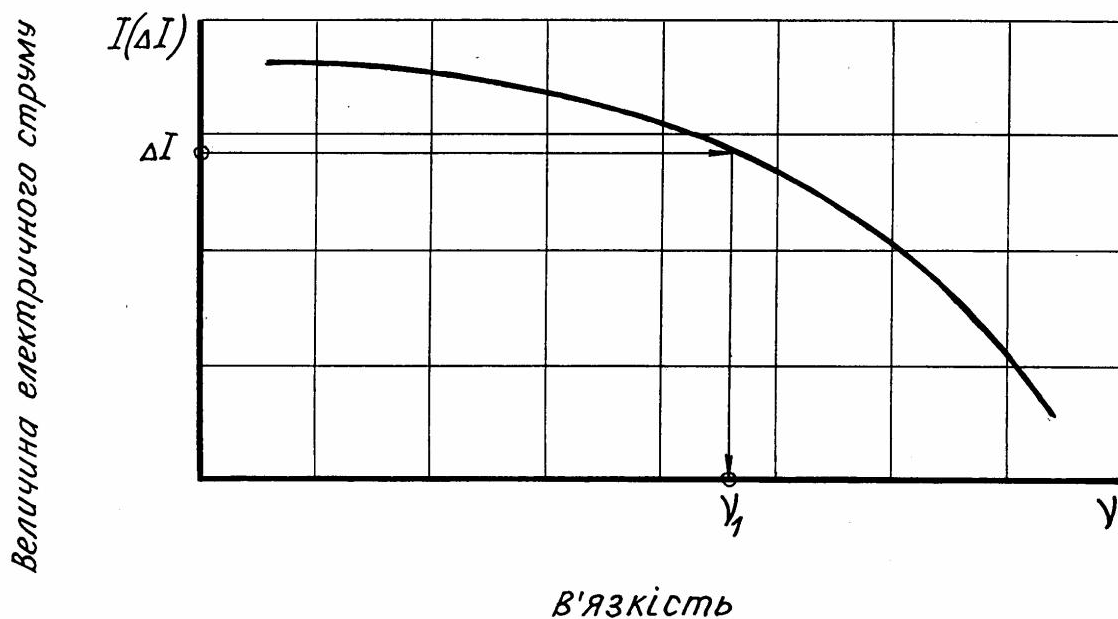
хунок використання авторезонансних режимів коливань динамічної системи, що найбільш точно відображають зміну впливу на згадану динамічну систему, та спрощення отримання діагностичних параметрів в'язкості досліджуваного середовища шляхом підвищення чутливості засобу вимірювань, що використовується. У способі визначення в'язкості речовини, що заявляється, використовується коливальна система самоналагоджувального типу, динамічні характеристики якої залежать тільки від жорсткості вмонтованих пружних елементів (пружин) і від реологічних характеристик досліджуваного середовища, зокрема, від в'язкості.

Джерела інформації

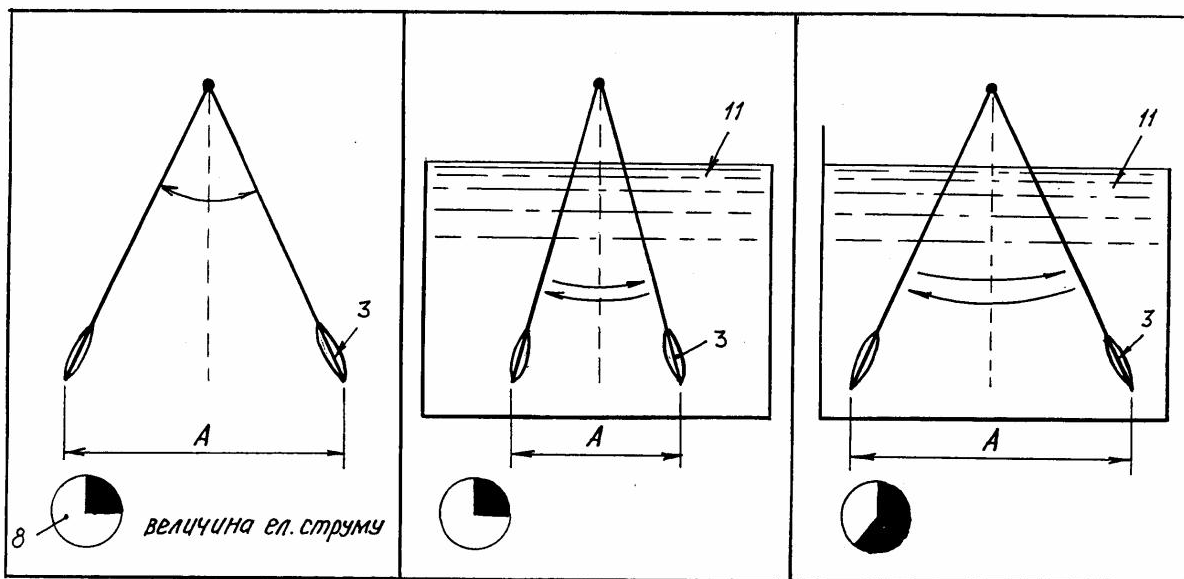
1. Ас. СРСР № 775667 від 30.10.80, (бюлетень № 40), МПК G 01 N 11/16 - аналог.
2. Ас. СРСР № 685957 від 18.09.79, МПК G 01 N 11/16 - прототип.
3. Ас. СРСР № 212615, МПК G 01 N 11/16, 1967.
4. Ас. СРСР № 238875, МПК G 01 N 11/16, 1966.
5. Н. И. Орел, Э. В. Губачек, Б. И. Березин, В. М. Водолазская «Справочник технолога-полиграфиста», часть 5. Печатные краски. М.: Книга, 1988, стр. 188-202, § 4.3 «Реологические свойства красок для издательских целей».



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Фіг. 4

Фіг. 5

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03