



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 114682

(13) C2

(51) МПК

G01N 33/14 (2006.01)

G01N 7/14 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

C12G 1/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

|      |                                                 |                                                                                                                                                                                 |      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) | Номер заявки:                                   | а 2016 04173                                                                                                                                                                    | (73) | Власник(и):                                         | ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ<br>ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,<br>вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| (22) | Дата подання<br>заявки:                         | 15.04.2016                                                                                                                                                                      | (56) | Перелік документів, взятих до уваги<br>експертизою: | US 7355694 B2, 08.04.2008<br>EP 0240432 B1, 03.03.1993<br>US 5614718 A, 25.03.1997<br>EP 2108115 B1, 20.08.2014<br>US 6252980 B1, 26.06.2001<br>CA 2082990 A1, 26.05.1993<br>Kinetics of Gas Discharging in a Glass of<br>Champagne: The Role of Nucleation Sites /<br>Gérard Liger-Belair, Michele Vignes-Adler,<br>Cédric Voisin, Bertrand Robillard, and Philippe<br>Jeandet // Langmuir. - 2002. - Vol. 18, No. 4. -<br>P. 1294-1301<br>"Fizzics" of Bubble Growth in Beer and<br>Champagne / Y. Zhang and Z. Xu // Elements.<br>- 2008. - Vol. 4. - P. 47-49<br>Bubbles and flow patterns in Champagne /<br>Polidori G., Jeandet P., Liger-Belair G. //<br>American Scientist. - 2009. - Vol. 97. - P. 294-<br>301 |
| (24) | Дата, з якої є<br>чинними права на<br>винахід:  | 10.07.2017                                                                                                                                                                      |      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| (41) | Публікація<br>відомостей про<br>заявку:         | 25.11.2016, Бюл.№ 22                                                                                                                                                            |      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| (46) | Публікація<br>відомостей про<br>видачу патенту: | 10.07.2017, Бюл.№ 13                                                                                                                                                            |      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| (72) | Винахідник(и):                                  | Желєзний Віталій Петрович (UA),<br>Ткаченко Оксана Борисівна (UA),<br>Древова Світлана Сергіївна (UA),<br>Лозовський Тарас Леонтійович (UA),<br>Нікулін Артем Геннадійович (UA) |      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ІГРИСТИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИН

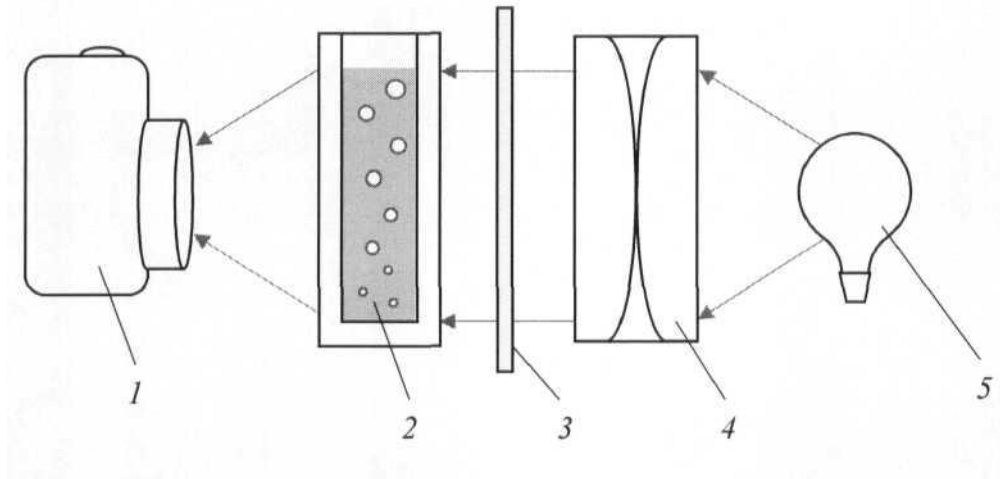
## (57) Реферат:

Винахід належить до виноробної промисловості, зокрема до способу визначення ігристих властивостей вин.

Спосіб передбачає підготовку, заповнення ємностей дослідними зразками ігристих вин кімнатної температури (18-22 °C) та реєстрацію зображень бульбашок, що виділяються із зразків шляхом поетапного фотографування протягом 20-40 хв. На першому етапі фотографують 5-10 кадрів з інтервалом 1 с, далі витримують паузу 20-25 с і знову фотографують при вказаних режимах, при цьому тривалість паузи між кожною наступною серією зйомок збільшують на 10-20 % відносно тривалості попередньої паузи. На кожному отриманому зображенні дослідних зразків вимірюють відстань від центра кожної бульбашки до дна ємності -  $x$  (мм), діаметр кожної бульбашки -  $d$  (мм), час -  $\tau$  (с), якому відповідають визначені  $x$  та  $d$  та розраховують концентрацію бульбашок ( $n$ , см<sup>-3</sup>) для кожного зображення. Апроксимуючи залежності від часу ( $\tau$ ) концентрації бульбашок ( $n$ ), діаметра бульбашки ( $d$ ) від її відстані до дна ємності ( $x$ ) та часу ( $\tau$ ) для кожного зображення визначають наступні показники, за якими порівнюють ігристі властивості зразків вин: концентрація бульбашок на початку газовиділення ( $n_{\text{start}}$ ),

UA 114682 C2

діаметр бульбашок на базовій відстані 70 мм від дна ємності на початку газовиділення ( $a_{\text{start}}$ ), стала часу процесу зміни концентрації бульбашок ( $\tau_n$ ), стала часу процесу зміни розмірів бульбашок ( $\tau_a$ ).  
Запропонований спосіб забезпечує підвищення точності і достовірності визначення ігристих властивостей вин.



Винахід належить до виноробної промисловості, зокрема до способу визначення ігристих властивостей вин.

Відомий спосіб, який дозволяє кількісно характеризувати процес газообміну в системі вино - CO<sub>2</sub> після порушення герметичності шляхом фотографування "ланцюжка" бульбашок. При визначенні ігристих властивостей вин він передбачає наливання зразка в ємність, щільне закривання пробкою і з'єднання за допомогою скляної трубки з евідіометром. Потім, ємність зі зразком установлюють в повітряний або водяний термостат для підтримання сталої температури, необхідної для проведення аналізу. Після встановлення стаціонарного режиму газовиділення фотографується "ланцюжок" бульбашок діоксиду вуглецю, який утворюється одним ядром кавітації. На підставі отриманих даних на негативах за допомогою мікрометра під мікроскопом обчислюють діаметри бульбашок та швидкість їх руху на різних стадіях процесу (див. Мерджаниан А.А. Фізико-хімія ігристих вин. М., Пищевая промисленность, 1979, с. 237.)

Спільні ознаки способу, що заявляється, і відомого способу це фотографування і обчислення фізичних величин.

Недоліки відомого способу:

показники, що обчислюються, не дають повної і достовірної оцінки ігристих властивостей вин;

при обчисленні заявлених показників не враховується загальна кількість бульбашок при газовиділенні.

Найбільш близьким аналогом до винаходу, що заявляється є спосіб визначення ігристих властивостей вин, при якому зразок кімнатної температури (20±2 °С), яка за допомогою кондиціювання протягом проведення аналізу підтримується сталою, наливають в попередньо промиту дистильованою водою та висушену ємність - келих, потім фотографують "ланцюжок" бульбашок в чітко визначеній експозиції зі стробоскопічним джерелом світла. За допомогою мікроскопа проводять обчислення діаметра бульбашок, частоту їх відділення від одного або декількох центрів кавітації та швидкість руху. (Див. Study of Effervescence in a Glass of Champagne: Frequencies of Bubble Formation, Growth Rates, and Velocities of Rising Bubbles /G. Liger-Belair, R. Marchal, B. Robillard, M. Vignes-Adler, A. Maujean, P. Jeandet //Am. J. Enol. Vitic. - 1999, 50. -№ 3. - Р. 317-323.).

Даний спосіб вибрано прототипом. Прототип і винахід, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

підготовка ємностей;

заповнення підготовлених ємностей дослідними зразками;

реєстрація зображень бульбашок, що виділяються в дослідних зразках при температурі 18-22 °С;

вимірювання характеристик бульбашок, які виділились із зразків вин і зафіксовані на фотографіях.

Але, способу за прототипом притаманні наступні недоліки:

фізичні показники, що вимірюються, не дають повної та достовірної оцінки ігристих властивостей вин в часі;

в процесі газовиділення фотографують та обробляють тільки бульбашки, які відділяються від одного або декількох центрів кавітації;

при обчисленні фізичних величин не враховують загальну кількість бульбашок, та не визначають тривалість процесу газовиділення;

недостатня точність і достовірність;

використання келиха, стробоскопічного освітлення, мікроскопа ускладнює відомий спосіб та потребує додаткових витрат.

В основу винаходу, що заявляється, поставлено задачу розробити удосконалений спосіб визначення ігристих властивостей вин, в якому шляхом заміни порядку виконання операцій; режимів виконання операцій і фізичних показників які реєструють, забезпечити підвищення точності і достовірності визначення ігристих властивостей вин.

Поставлена задача вирішена в способі визначення ігристих властивостей вин, що передбачає підготовку ємностей, заповнення підготовлених ємностей дослідними зразками, реєстрацію зображень бульбашок, що виділяються в дослідних зразках при температурі 18-22 °С і вимірювання характеристик бульбашок, які виділились із зразків вин і зафіксовані на фотографіях тим, що, на відміну від прототипу, реєстрацію бульбашок, що виділяються зі зразків вин, здійснюють шляхом поетапного фотографування протягом 20-40 хв, причому на першому етапі фотографують 5-10 кадрів з інтервалом 1 с, далі витримують паузу 20-25 с і знову фотографують при вказаних режимах, при цьому тривалість паузи між кожною наступною

серією зйомок збільшують на 10-20 % відносно тривалості попередньої паузи, після цього на кожному отриманому зображенні дослідних зразків вимірюють:

відстань від центра кожної бульбашки до дна ємності -  $x$  (мм);

діаметр кожної бульбашки -  $d$  (мм);

5 час -  $t$  (с), якому відповідають визначені  $x$  та  $d$

і з отриманих даних розраховують концентрацію бульбашок ( $n$ ,  $\text{см}^{-3}$ ) для кожного зображення, за винятком бульбашок, які не змінюють свого положення на різних послідовних зображеннях дослідних зразків, після чого апроксимують залежність від часу ( $t$ ) концентрації бульбашок ( $n$ ) для кожного зображення і визначають:

10 концентрацію бульбашок на початку та в кінці процесу дегазації зразків ( $n_{\text{start}}$  та  $n_{\text{end}}$ );

сталу часу цього процесу ( $\tau_n$ ),

а також апроксимують залежність діаметра бульбашки ( $d$ ) від її відстані до дна ємності ( $x$ ) та часу ( $t$ ) і визначають:

характерні діаметри бульбашки на базовій відстані від дна ємності (прийнятій рівною 70 мм)

15 на початку та в кінці процесу дегазації зразків ( $a_{\text{start}}$  та  $a_{\text{end}}$ );

сталу часу процесу зміни розмірів бульбашок ( $\tau_a$ );

показник ступеня ( $c$ ) зміни розмірів бульбашок,

а висновок про ігристі властивості порівнюваних зразків вин здійснюють за наступними показниками:

20 концентрація бульбашок на початку газовиділення ( $n_{\text{start}}$ );

діаметр бульбашок на базовій відстані 70 мм від дна ємності на початку газовиділення ( $a_{\text{start}}$ );

стала часу процесу зміни концентрації бульбашок ( $\tau_n$ );

стала часу процесу зміни розмірів бульбашок ( $\tau_a$ ).

25 На кресленні зображено реєстраційну установку для вимірювання ігристих властивостей вин.

Реєстраційна установка містить розташовані в наступному порядку: цифрову фотокамеру 1, наприклад Canon PowerShot SX150 IS, ємність для вина 2, наприклад скляну із зовнішніми розмірами 25×10×40 мм, систему освітлення, що включає джерело світла 5, наприклад

30 електричну лампу, конденсор 4 і молочне скло 3.

Спосіб здійснюється у наступному порядку. В ємність 2 наливають  $-2,4 \text{ см}^3$  дослідного зразка вина. Далі включають джерело світла 5. Промені світла надходять до конденсора 4 і проходять крізь молочне скло 3, крізь зразок дослідного вина, який знаходиться в ємності 2 після чого потрапляють в об'єктив цифрової камери 1, яка реєструє зображення бульбашок, що

35 виділяються із зразка. Реєстрація зображень відбувається у наступному порядку: блок із 5-10 кадрів з інтервалом 1 с, потім пауза 20-25 с (кожна наступна пауза збільшується на 10-20 % від попередньої), повторення блока із 5-10 кадрів і так далі. Зйомка проводиться впродовж 20-40 хв, в залежності від тривалості процесу газовиділення у зразку вина.

40 Аналогічні вимірювання проводять у другому зразку вина, або декількох зразків, які порівнюються між собою.

Після цього на кожному отриманому зображенні дослідних зразків вимірюють:

відстань від центра кожної бульбашки до дна ємності -  $x$  (мм);

діаметр кожної бульбашки -  $d$  (мм);

час -  $t$  (с), якому відповідають визначені  $x$  та  $d$

45 і з отриманих даних розраховують концентрацію бульбашок ( $n$ ,  $\text{см}^{-3}$ ) для кожного зображення, за винятком бульбашок, які не змінюють свого положення на різних послідовних зображеннях дослідних зразків, після чого апроксимують залежність від часу ( $t$ ) концентрації бульбашок ( $n$ ) для кожного зображення і визначають:

концентрацію бульбашок на початку та в кінці процесу дегазації зразків ( $n_{\text{start}}$  та  $n_{\text{end}}$ );

50 сталу часу цього процесу ( $\tau_n$ ),

а також апроксимують залежність діаметра бульбашки ( $d$ ) від її відстані до дна ємності ( $x$ ) та часу ( $t$ ) і визначають:

характерні діаметри бульбашки на базовій відстані від дна ємності (прийнятій рівною 70 мм)

на початку та в кінці процесу дегазації зразків ( $a_{\text{start}}$  та  $a_{\text{end}}$ );

55 сталу часу процесу зміни розмірів бульбашок ( $\tau_a$ );

показник ступеня ( $c$ ) зміни розмірів бульбашок,

а висновок про ігристі властивості порівнюваних зразків вин здійснюють за наступними показниками:

концентрація бульбашок на початку газовиділення ( $n_{\text{start}}$ );

діаметр бульбашок на базовій відстані 70 мм від дна ємності на початку газовиділення ( $a_{start}$ );

стала часу процесу зміни концентрації бульбашок ( $\tau_n$ );

стала часу процесу зміни розмірів бульбашок ( $\tau_a$ ).

5 Приклад 1.

Попередньо промиті дистильованою водою і висушені ємності для зразків ігристого вина двічі ополіскували відібраними пробами вин: білим ігристим вином брют (зразок № 1), білим напівсухим ігристим вином (зразок № 2), білим напівсолодким ігристим вином (зразок № 3). Ополіскування проводили з таким розрахунком, щоб максимально виключити утворення 10 бульбашок нерухомо зростаючих на стінках. Після цього наливали зразки для аналізу в об'ємі  $\sim 2,4 \text{ см}^3$  кімнатної температури ( $20 \pm 2^\circ \text{C}$ ), недоливши доверху на 3-4 мм, та фотографували серію кадрів протягом 27 хв. Реєстрація кадрів відбувалася у наступному порядку: блок із 10 кадрів з інтервалом 1 с, потім пауза 25 с (кожну подальшу паузу збільшували на 15 %), повторення блока кадрів і т.д. На основі отриманих даних реєстрували наступні показники: 15 відстань від центра кожної бульбашки до дна ємності -  $x$  (мм), діаметр кожної бульбашки -  $d$  (мм), час -  $t$  (с), якому відповідають визначені  $x$  та  $d$ . Із отриманих даних розраховували концентрацію бульбашок ( $n$ ,  $\text{см}^{-3}$ ) для кожного зображення, за винятком бульбашок, які не змінюють свого положення на різних послідовних зображеннях дослідних зразків. Апроксимуючи залежності від часу ( $\tau$ ) концентрації бульбашок ( $n$ ), діаметра бульбашки ( $d$ ) від її відстані до дна 20 ємності ( $x$ ) та часу ( $\tau$ ) для кожного зображення визначали наступні показники, за якими порівнювали ігристі властивості зразків вин: концентрація бульбашок на початку газовиділення ( $n_{start}$ ), діаметр бульбашок на базовій відстані 70 мм від дна ємності на початку газовиділення ( $a_{start}$ ), стала часу процесу зміни концентрації бульбашок ( $\tau_n$ ), стала часу процесу зміни розмірів 25 бульбашок ( $\tau_a$ ). Величини визначених характеристик приведені в табл. 1 та 2.

З таблиць 1 та 2 видно, що запропонований спосіб дає такі значення показників ігристих властивостей, які досить суттєво різняться для різних зразків ігристого вина (відмінності більші за довірчий інтервал отриманих параметрів), що дає можливість об'єктивно порівнювати різні зразки за визначеними показниками.

Повільне та тривале виділення бульбашок діоксиду вуглецю малих розмірів забезпечує утворення щільної та стійкої піни у вигляді кільця (кордону) уздовж стінок або у вигляді рухомих "острівців" на поверхні вина. Навпаки, бурхливе виділення значної кількості бульбашок великих розмірів сприяє стрімкій дегазації вина і швидкому зниженню ігристих властивостей.

Таким чином високими ігристими властивостями серед трьох зразків вин характеризувався ігристе вино напівсолодке біле (зразок №3). В процесі газовиділення спостерігалась незначна 35 концентрація та мінімальний діаметр бульбашок, що становить відповідно  $120,2 \text{ см}^{-3}$  та  $0,574 \text{ мм}$ . Тривалість повільного виділення діоксиду вуглецю в перерахунку на об'єм вина становить  $169,3 \text{ с/см}^3$ . Це супроводжується збільшенням сталої часу процесу зменшення розмірів бульбашок, яка становить  $363,8 \text{ с}$ .

Таблиця 1

Характеристики динаміки виділення бульбашок та стандартне відхилення

$$n_{\text{RMSD}} = \sqrt{\sum_{i=1}^m (n_i - n(\tau_i))^2 / m}$$

| Зразок | $V, \text{ см}^3$ | $n_{start}, \text{ см}^3$ | $\tau_n, \text{ см}^3$ | $\tau_n/V, \text{ с/см}^3$ | $n_{\text{RMSD}}, \text{ см}^3$ |
|--------|-------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| № 1    | 2,38              | $151,3 \pm 2,9$           | $393,5 \pm 22,3$       | $165,3 \pm 9,4$            | 5,7                             |
| № 2    | 2,33              | $145,1 \pm 2,3$           | $318,8 \pm 13,9$       | $136,8 \pm 6,0$            | 4,3                             |
| № 3    | 2,31              | $120,2 \pm 1,8$           | $391,1 \pm 18,1$       | $169,3 \pm 7,8$            | 3,6                             |

40

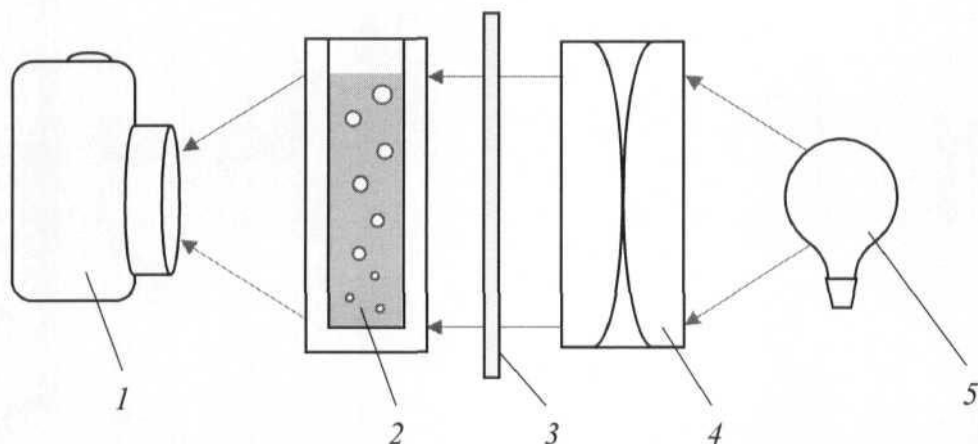
Таблиця 2

Характеристики розмірів бульбашок та стандартне відхилення  $d_{\text{RMSD}} = \sqrt{\sum_{i=1}^m (n_i - n(\tau_i))^2 / m}$

| Зразок | $a_{start}, \text{ мм}$ | $\tau_a, \text{ с}$ | $d_{\text{RMSD}}, \text{ мм}$ |
|--------|-------------------------|---------------------|-------------------------------|
| № 1    | $0,591 \pm 0,004$       | $258,3 \pm 5,7$     | 0,026                         |
| № 2    | $0,601 \pm 0,004$       | $269,7 \pm 5,9$     | 0,027                         |
| № 3    | $0,574 \pm 0,004$       | $363,8 \pm 9,7$     | 0,026                         |

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- Спосіб визначення ігристих властивостей вин, що передбачає підготовку ємностей, заповнення
- 5 підготовлених ємностей дослідними зразками, реєстрацію зображень бульбашок, що виділяються в дослідних зразках при температурі 18-22 °С, і вимірювання характеристик бульбашок, які виділились зі зразків вин і зафіксовані на фотографіях, який **відрізняється** тим, що реєстрацію бульбашок, що виділяються зі зразків вин, здійснюють шляхом поетапного фотографування протягом 20-40 хв, причому на першому етапі фотографують 5-10 кадрів з
- 10 інтервалом 1 с, далі витримують паузу 20-25 с і знову фотографують при вказаних режимах, при цьому тривалість паузи між кожною наступною серією зйомок збільшують на 10-20 % відносно тривалості попередньої паузи, після цього на кожному отриманому зображенні дослідних зразків вимірюють: відстань від центра кожної бульбашки до дна ємності -  $x$  (мм); діаметр кожної бульбашки -  $d$  (мм); час -  $\tau$  (с), якому відповідають визначені  $x$  та  $d$  і з отриманих даних
- 15 розраховують концентрацію бульбашок ( $n$ ,  $\text{см}^{-3}$ ) для кожного зображення, за винятком бульбашок, які не змінюють свого положення на різних послідовних зображеннях дослідних зразків, після чого апроксимують залежність від часу ( $\tau$ ) концентрації бульбашок ( $n$ ) для кожного зображення і визначають: концентрацію бульбашок на початку та в кінці процесу дегазації зразків ( $n_{\text{start}}$ ,  $n_{\text{end}}$ ); сталу часу цього процесу ( $\tau_n$ ), а також апроксимують залежність діаметра
- 20 бульбашки ( $d$ ) від її відстані до дна ємності ( $x$ ) та часу ( $\tau$ ) і визначають наступні параметри: характерні діаметри бульбашки на базовій відстані від дна ємності, прийнятій 70 мм, на початку та в кінці процесу дегазації зразків ( $a_{\text{start}}$  та  $a_{\text{end}}$ ); сталу часу ( $\tau_a$ ) і показник степені ( $c$ ), котрі характеризують динаміку зміни розмірів бульбашок при їхньому спливанні, а висновок про ігристі властивості зразків вин здійснюють за наступними показниками: концентрація бульбашок
- 25 на початку газовиділення ( $n_{\text{start}}$ ), діаметр бульбашок на базовій відстані 70 мм від дна ємності на початку газовиділення ( $a_{\text{start}}$ ), стала часу процесу зміни концентрації бульбашок ( $\tau_n$ ), стала часу процесу зміни розмірів бульбашок ( $\tau_a$ ).




---

 Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко
 

---

 Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна
 

---

 ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601
 

---