



---

**Методи і прилади вимірювання  
витрати рідкої і газоподібної фаз**

---

Прийнято 09.06.2025. Прорецензовано 24.06.2025. Опубліковано 27.06.2025.

УДК 532.6

DOI: 10.31471/1993-9981-2025-1(54)-57-64

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ КРИВИЗНИ ПРИ ВЕРШИНІ  
ЗМОДЕЛЬОВАНОГО МЕНІСКА ЛЕЖАЧОЇ КРАПЛІ ВІД ЇЇ ОБ'ЄМУ****Барна О. Б.\***

Кандидат технічних наук, доцент  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
76019, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна  
<https://orcid.org/0009-0000-7609-3125>  
e-mail: [olha.barna@nung.edu.ua](mailto:olha.barna@nung.edu.ua)

**Барна С. М.**

Аспірант  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
76019, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна  
<https://orcid.org/0009-0007-7706-5573>  
e-mail: [olha.barna@nung.edu.ua](mailto:olha.barna@nung.edu.ua)

**Піндус Н. М.**

Кандидат технічних наук, доцент  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
76019, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-9755-4824>  
e-mail: [nataliia.pindus@nung.edu.ua](mailto:nataliia.pindus@nung.edu.ua)

**Анотація.** Дослідження форми лежачої краплі рідини на твердій поверхні має велике значення для багатьох сучасних технологій, зокрема для оцінки якості гідрофобних покриттів методом лежачої краплі. Форма краплі визначається балансом сил поверхневого натягу та гравітації, що описується рівнянням Юнга-Лапласа. Одним із ключових параметрів, що характеризує форму краплі, є кривизна краплі при її вершині. Кривизна поверхні є ключовою геометричною властивістю, що відображає інформацію про баланс сил та форму поверхні на межі розділу двох фаз. Особливі точки на поверхні осесиметричного меніска, наприклад, лежачої краплі, такі як вершина (найвища точка) та омбілічні точки (де головні кривизни рівні), становлять особливий інтерес для геометричного аналізу та розуміння фізичної поведінки. Однак пряме експериментальне вимірювання кривизни вершини краплі є проблематичним, особливо для малих крапель. Водночас цей параметр є необхідним для чисельного розв'язання диференціальних рівнянь Юнга-Лапласа,

---

Запропоноване посилання: Барна, О. Б., Барна, С. М., & Піндус, Н. М. (2025). Дослідження залежності кривизни при вершині змодельованого меніска лежачої краплі від її об'єму. *Методи та прилади контролю якості*, 1(54), 57-64. doi: 10.31471/1993-9981-2025-1(54)-57-64

\* Відповідальний автор



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

які описують контур краплі, оскільки він часто виступає як невідома початкова умова для інтегрування. Мета цього дослідження – встановити найбільш відповідну апроксимаційну залежність кривизни меніска при вершині лежачої краплі від її об'єму, оскільки визначити даний параметр експериментально є надскладною задачею. Об'єкт дослідження – форма меніска лежачої краплі, утвореної за допомогою чисельного інтегрування системи диференціальних рівнянь Юнга-Лапласа. У статті показано, що існує чіткий зв'язок між об'ємом краплі та кривизною при її вершині, що підтверджується як теоретичними тотожностями, виведеними з рівняння Юнга-Лапласа, так і чисельними розрахунками. Таким чином, для визначення кривизни вершини, необхідної для подальших розрахунків контуру краплі, потрібно попередньо виміряти об'єм краплі з достатньою точністю. Це дозволяє опосередковано визначити кривизну через встановлену залежність. Точність вимірювання об'єму є критичною для достовірності подальших розрахунків форми краплі.

**Ключові слова:** математичне моделювання; вимірювання; лежача крапля; диференціальні рівняння; чисельне інтегрування; крайовий кут змочування; апроксимація.

## Вступ

Дослідження форми лежачої краплі рідини на твердій поверхні відіграє значну роль у різних галузях промисловості, зокрема у виробництві покриттів, клеїв та матеріалів. Вимірювання кута змочування дає уявлення про змочуваність поверхонь, що є важливим для забезпечення належної адгезії та експлуатаційних характеристик покриттів. Наприклад, у промисловості покриттів розподіл покриття по твердій поверхні суттєво впливає на його адгезійні властивості.

Зокрема, на даний час різні водовідштовхувальні речовини широко використовуються для захисту скляних поверхонь від пилу, бруду та розчинених у воді солей. Наприклад, такі покриття застосовуються з метою збільшення ефективності сонячних електростанцій, де забруднення поверхні сонячних панелей (пил, бруд, листя, пташиний послід) значно знижує потрапляння світла на фотоелементи та, як наслідок, генерацію електроенергії. Розрахунки показують, що при рівномірному розподілі всіх чотирьох кубічних сантиметрів пилу на одному квадратному метрі поверхні ефективність сонячної батареї зменшується на 40%.

Одним із найбільш інформативних параметрів якості гідрофобних покриттів є водовідштовхувальна здатність, яка характеризується крайовим кутом змочування водою скляної поверхні панелі. Аналіз форми краплі та визначення крайового кута змочування методом лежачої краплі є ключовим інструментом оцінки якості таких покриттів. При аналізі форми краплі використовують

диференціальні рівняння Юнга-Лапласа, що не мають аналітичного розв'язку, але розв'язуються чисельним методом. Одним із важливих вхідних параметрів для чисельного інтегрування є кривизна меніска краплі при її вершині. Проте визначити експериментальним шляхом даний параметр є дуже складною задачею, але є можливість виміряти об'єм краплі при проведенні досліджень.

**Мета роботи** – дослідити змодельований контур краплі і встановити найбільш відповідну апроксимаційну залежність кривизни меніска при вершині лежачої краплі від її об'єму.

## Аналіз сучасних закордонних і вітчизняних досліджень та публікацій

Лежачі краплі є ключовими об'єктами у фізиці поверхонь, адже вони широко зустрічаються як у природі (наприклад, роса чи краплі дощу на різних поверхнях), так і в технічних застосуваннях – таких як друкарські технології, нанесення тонких плівок тощо. Їхня форма визначається рівновагою кількох сил. З одного боку, поверхневий натяг намагається зменшити площу поверхні, надаючи краплі сферичної форми, з іншого – зовнішні сили, зокрема гравітація. Також суттєво впливають на лінію контакту та загальний контур краплі властивості поверхні, на якій розміщена крапля. Попри уявну простоту форми, фізика лежачої краплі є досить складною, адже включає взаємодію між поверхневим натягом, гравітаційними силами та властивостями поверхні. Аналіз кривизни поверхні краплі дає змогу кіль-

кісно оцінити основні фізичні взаємодії [1-2]. Рівняння Юнга-Лапласа безпосередньо пов'язує різницю тисків із кривизною.

Найпоширенішим методом дослідження змочуючих чи незмочуючих властивостей речовин є контроль крайового кута змочування.

Рівновага точки трифазного контакту твердої поверхні, рідини і газу описується відомим рівнянням Юнга [1, 2]:

$$\gamma_{sv} = \gamma_{sl} + \gamma_{lv} \cos \theta, \quad (1)$$

де  $\gamma_{sv}$  – поверхнева енергія на межі контакту «тверде тіло – повітря» (solid-vapor);

$\gamma_{sl}$  – поверхнева енергія на межі контакту «тверде тіло – рідина» (solid-liquid);

$\gamma_{lv}$  – поверхнева енергія на межі розділу фаз «рідина – повітря» (liquid-vapor), фактично це поверхневий натяг рідини;

$\theta$  – крайовий кут змочування (ККЗ) (рис. 1).

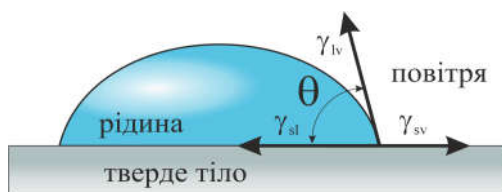


Рисунок 1 – Схема області трифазного контакту «тверде тіло – рідина – повітря» [3]

Форма краплі рідини визначається такими основними параметрами:

- кривизною у вершині краплі;
- поверхневий натяг рідини;
- крайовий кут змочування краплею поверхні;
- різниця густин на межі розділу фаз «повітря – рідина».

У [4] розроблено інтерактивну модель краплі, за допомогою якої, оперуючи різними числовими значеннями вказаних параметрів, можна отримати змодельований контур краплі або її 3-D зображення.

Рівняння Юнга-Лапласа встановлює фундаментальний зв'язок між кривизною краплі та різницею тисків через поверхню її розділу:

$$\Delta p = \gamma \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \gamma (\kappa_1 + \kappa_2), \quad (2)$$

де  $R_1$  і  $R_2$  – головні радіуси кривизни меніска (м),

$\kappa_1$  і  $\kappa_2$  – відповідно головні кривизни ( $\text{м}^{-1}$ );

$\Delta p$  – різниця тисків через поверхню розділу (Па);

$\gamma$  – поверхневий натяг рідини (Н/м);

$\rho$  – різниця густин між рідиною та навколишнім середовищем;

$g$  – прискорення вільного падіння.

(Примітка: у різних джерелах можуть використовуватися різні конвенції щодо знаків  $g$  та  $z$ ).

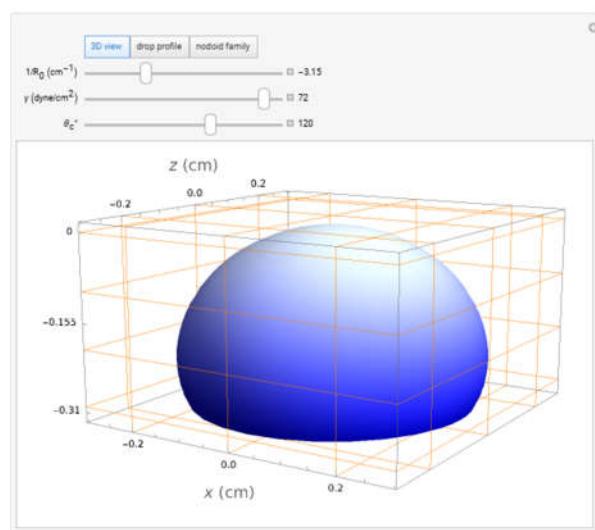


Рисунок 2 – Зображення краплі, згенероване інтернет-ресурсом [4]

Для лежачої краплі під дією сили земного тяжіння  $\Delta p$  змінюється з висотою ( $z$ ) відносно опорного рівня (наприклад, плоскої поверхні рідини):

$$\Delta p(z) = \Delta p_0 + \rho g z, \quad (3)$$

де  $\Delta p_0$  – різниця тисків при  $z=0$ .

Рівняння Юнга-Лапласа (2) є основоположним у визначенні рівноважної форми краплі і пов'язує поле тиску (на яке впливає гравітація) з геометрією поверхні розділу (кривизною).

Вирішення багатьох задач визначення поверхневих властивостей рідин, властивостей змочування чи незмочування рідинними поверхнями полягає у дослідженні профілю меніска краплі, а саме у порівнянні експериментально отриманого контуру краплі з теоретичним профілем,

завдяки чому можна легко обчислити, наприклад, крайовий кут змочування.

Припускається, що краплі на однорідних плоских поверхнях є осесиметричними, що спрощує задачу знаходження координат точок профільної кривої  $z(r)$ . Головні кривизни виражаються через функцію профілю  $z(r)$  та її похідні (або за допомогою альтернативних параметризацій, таких як довжина дуги  $s$  та кут нахилу  $\varphi$ ). Для  $z(r)$  меридіональна та азимутальна кривизни рівні відповідно [5-8]:

$$\begin{aligned} \kappa_1 &= z''/(1+(z')^2)^{3/2}, \\ \kappa_2 &= z'/(r(1+(z')^2)^{1/2}). \end{aligned} \quad (4)$$

Для параметризації відносно величин  $s$  (довжина дуги профілю) та  $\varphi$  (кут між дотичною в точці контуру краплі та горизонтальною віссю  $x$ ) (рис. 3):

$$\kappa_1 = \frac{d\varphi}{ds}, \quad \kappa_2 = \frac{\sin \varphi}{r}. \quad (5)$$

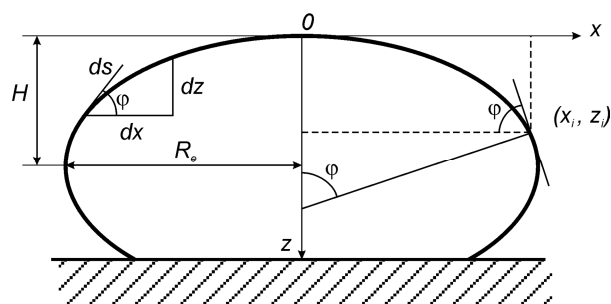


Рисунок 3 – Профіль лежачої краплі із основними параметрами, що її описують

Рівняння Юнга-Лапласа можна переписати як систему звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) першого порядку для  $r(s)$ ,  $z(s)$ ,  $\varphi(s)$  [1-3,5-14]:

$$\begin{aligned} \frac{d\varphi}{ds} &= 2b + \frac{\Delta \rho g z}{\gamma} - \frac{\sin \varphi}{x}; \\ \frac{dx}{ds} &= \cos \varphi; \\ \frac{dz}{ds} &= \sin \varphi. \end{aligned} \quad (6)$$

### Висвітлення основного матеріалу дослідження

Систему (6) можна розв'язати чисельними методами з урахуванням таких граничних умов:

– початок системи координат розміщується у вершині краплі. З цієї точки і починається чисельне інтегрування. Тобто:  $x(0) = z(0) = \varphi(0) = 0$ ;

– на лінії контакту краплі з плоскою поверхнею:  $x = R$ ,  $z = H$ ,  $\varphi = \theta$ , тут  $R$  – контактний радіус краплі,  $H$  – висота краплі (вимірюють експериментальним шляхом),  $\theta$  – крайовий кут змочування рідиною краплі поверхні (часто є шуканим параметром).

Також для чисельного рішення системи (6) необхідно задати такі вхідні параметри:

- $\Delta \rho$  – різницю густин рідкої і газоподібної фаз;
- $g$  – прискорення вільного падіння;
- $\gamma$  – поверхневий натяг;
- $b$  – кривизну у вершині краплі (що одночасно є омбілічною точкою для осесиметричної краплі).

Задання перших трьох параметрів є нескладною задачею: їх співвідношення можна задати за допомогою капілярної сталої  $c$ :

$$c = \frac{\Delta \rho g}{\gamma}, \quad (7)$$

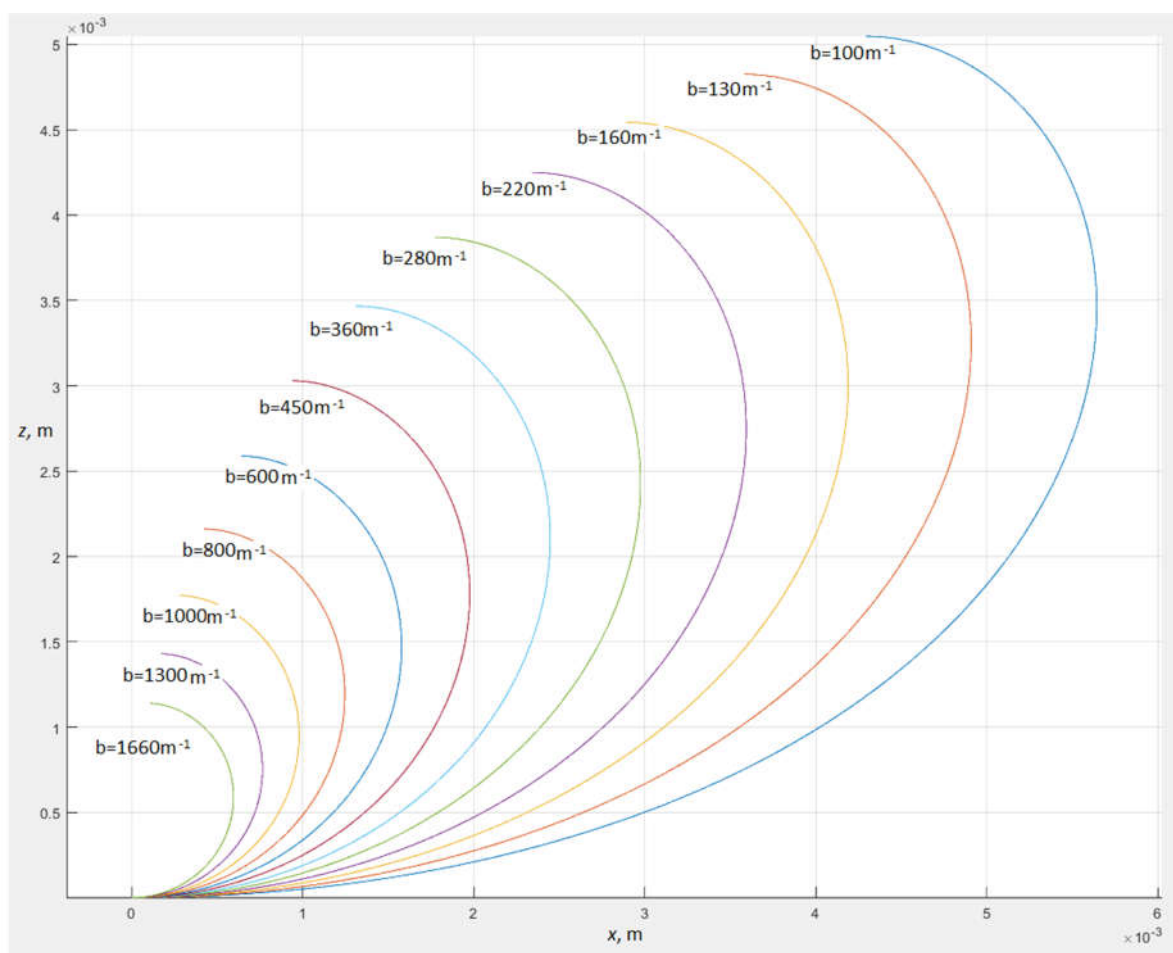
значення якої може бути заздалегідь визначене для будь-якої рідини.

Проте кривизна краплі в її вершині не може бути визначена наперед. Її можна визначити ітераційним підбором найбільш подібного теоретичного контуру краплі до її експериментального зображення.

Задачею даного теоретичного дослідження є виявлення співвідношення між кривизною при вершині краплі та її об'ємом.

Для моделювання контуру краплі використовувалось програмне середовище MatLAB. Як досліджувану рідину взято воду.

Вхідними параметрами для чисельного інтегрування системи (6) було відоме значення капілярної сталої для води (7), а значення кривизни в точці вершини краплі  $b = 1/R_0$  варіювалося з метою визначення її залежності від об'єму краплі. Кінцевою умовою для припинення чисельного



**Рисунок 4 – Змодельовані профілі лежачих крапель однієї і тієї ж рідини при різних значеннях кривизни у вершині краплі (крайовий кут змочування рівний  $180^\circ$ )**

інтегрування вважалось досягнення кута  $\varphi$  (тобто крайового кута змочування), де значення  $180^\circ$  – повне незмочування.

Об'єм краплі розраховувався математично для кожного значення  $b$  шляхом інтегрування по площах перерізу краплі вздовж осі  $z$ .

Залежно від значення кривизни при вершині краплі  $b$  (або радіуса  $R_0$ ) форма краплі є різною і, відповідно, її об'єм має різні значення (рис. 4).

Побудову теоретичних контурів краплі виконували у програмному середовищі MatLAB 2023b. Чисельне інтегрування виконувалось методом Рунге-Кутта 4-5-го порядку.

Далі за допомогою додатку Curve Fitter у MatLab шукалась залежність між об'ємом краплі  $V$  та радіусом у вершині краплі  $R_0$  (рис. 5).

Для знаходження залежності будували контури крапель із значеннями кривизни краплі в діапазоні від  $10\text{м}^{-1}$  до  $1660\text{м}^{-1}$  (радіус кривизни при вершині краплі змінювався від  $0,1\text{м}$  до  $0,6 \cdot 10^{-3}\text{м}$ ). Для 30-ти різних значень кривизни розраховувався об'єм краплі, причому вважалось, що присутній процес повного незмочування поверхні. Для більшого розуміння залежності досліджувалася зміна об'єму краплі від радіусу.

Найбільш відповідними апроксимаційними функціями виявилися поліноми 3-4-го порядків та експоненціальна функція. Таким чином, у даній задачі, за відомим об'ємом краплі (в даному випадку води) при незмочуванні поверхні можна розрахувати кривизну краплі у її вершині для подальшої підстановки у систему диференціальних рівнянь (6) з метою точного знаходження крайового кута змочування.

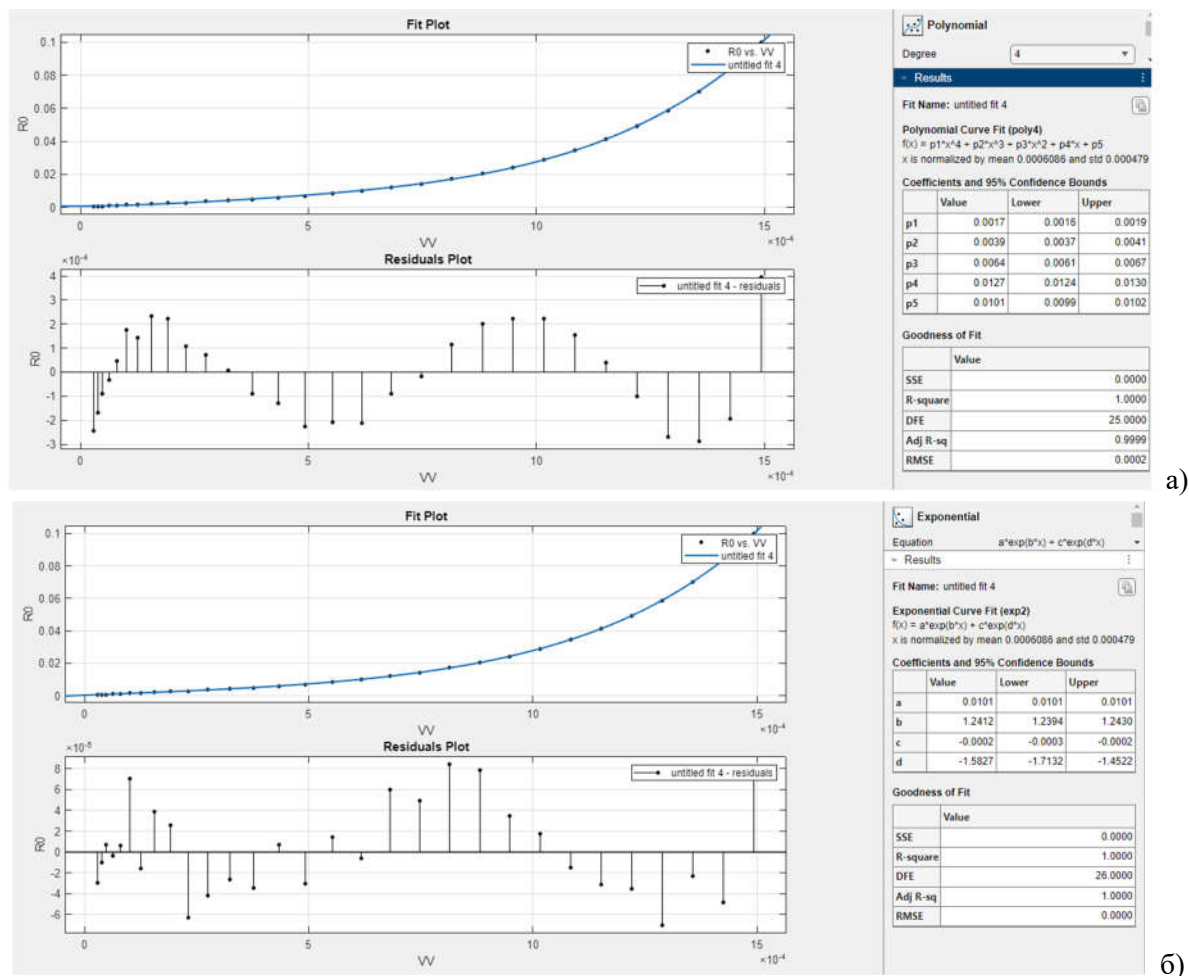


Рисунок 5 – Найбільш відповідні апроксимаційні функції залежності радіуса кривизни від об'єму краплі (при повному незмочуванні)

Періодичність відхилень апроксимуючої функції від експериментальних значень (рис. 5) вказує на наявність систематичної похибки, якою є, скоріше за все, похибка чисельного інтегрування та операційного заокруглення. Загалом, на точність дані похибки не впливають, оскільки знайдене значення кривизни краплі є вхідним параметром для подальшого чисельного інтегрування системи (6).

### Висновки

Проаналізовано методи дослідження змочуючих властивостей рідин шляхом контролю крайового кута змочування лежачої краплі.

1. Подано процедуру розв'язання системи диференціальних рівнянь, що описують рівновагу сил земного тяжіння та поверхневого натягу, що діють на краплю.

2. На основі процедури чисельного розв'язання системи (6) досліджено залежність кривизни краплі при її вершині від об'єму краплі.

У подальшому планується дослідити залежність кривизни краплі при різних умовах змочування рідиною поверхні (розглянути варіанти зміни крайового кута змочування в діапазоні від  $45^\circ$  до  $180^\circ$ ). А також провести серію експериментальних дослідів, в яких попередньо вимірюватиметься об'єм краплі, визначатиметься геометричним методом кут змочування і розраховуватиметься кривизна краплі при вершині [15,16].

### Подяки

Відсутні.

### Конфлікт інтересів

Відсутній.

## Список використаних джерел / References

1. P-G. de Gennes, F. Brochard-Wyart, and D. Quere, *Capillarity and Wetting Phenomena*, New York: Springer. 2004. doi: [10.1007/978-0-387-21656-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-0-387-21656-0_9)
2. O. I. del Rio and A. W. Neumann, "Axisymmetric Drop Shape Analysis: Computational Method for the Measurement of Interfacial Properties from the Shape and Dimensions of Pendant and Sessile Drops. *Journal of Colloid and Interface Science*. 196, 1997 P. 136–147. doi: [10.1006/jcis.1997.5214](https://doi.org/10.1006/jcis.1997.5214) [Get rights and content](#)
3. Barna O.B., Barna S.M. Analiz metodiv kontroliu kraiovoho kuta zmochuvannia hidrofobnoho pokryttia. XXIII Mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia Pryladobuduvannia: Stan I Perspektyvy. 14-15 travnia 2024. KPI im. Ihoria Sikorskoho, Kyiv, Ukraina. P. 124-127. URL: [https://asnk.kpi.ua/docs/pbf/confPB24/conf\\_pb\\_s5\\_2024.pdf](https://asnk.kpi.ua/docs/pbf/confPB24/conf_pb_s5_2024.pdf) [in Ukrainian]
4. Brian Higgins, Housam Binous. "Configuration of a Sessile Drop" Wolfram Demonstrations Project. 2012. URL: [demonstrations.wolfram.com/ConfigurationOfASessileDrop/](https://demonstrations.wolfram.com/ConfigurationOfASessileDrop/)
5. Ponomar, M., Krasnyuk, E., Butylskii, D., Nikonenko, V., Wang, Y., Jiang, C., Xu, T., & Pismenskaya, N. Sessile Drop Method: Critical Analysis and Optimization for Measuring the Contact Angle of an Ion-Exchange Membrane Surface. *Membranes*. 2022. Vol. 12(8). P. 765. doi:[10.3390/membranes12080765](https://doi.org/10.3390/membranes12080765)
6. Bostwick JB, Steen PH. Dynamics of sessile drops. Part 1. Inviscid theory. *Journal of Fluid Mechanics*. 2014. 760:5-38. doi: [10.1017/jfm.2014.582](https://doi.org/10.1017/jfm.2014.582)
7. Schuster J. M., Schvezov C. E., Rosenberger, M. R. Influence of experimental variables on the measure of contact angle in metals using the sessile drop method. *Procedia Materials Science*. 2015. Vol. 8. P. 742-751. doi:[10.1016/j.mspro.2015.04.131](https://doi.org/10.1016/j.mspro.2015.04.131)
8. Ma J., Zarin I., Miljkovic N. Direct measurement of solid-liquid interfacial energy using a meniscus. *Physical review letters*. 2022. Vol. 129(24). 246802. doi:[10.1103/PhysRevLett.129.246802](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.246802)
9. Yuan Y., Lee T.R. Contact Angle and Wetting Properties. In: Bracco, G., Holst, B. (eds) *Surface Science Techniques*. Springer Series in Surface Sciences. Springer, Berlin, Heidelberg. 2013. Vol.51. doi: [10.1007/978-3-642-34243-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-34243-1_1)
10. Neumann A. Wilhelm, Robert David, and Yi Zuo, eds. *Applied surface thermodynamics*. 2010. Vol. 151. CRC press. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=hSpLHDykPG0C&lpg=PA107&ots=SNglAxXa3w&dq=Neumann%2C%20A.%20Wilhelm%2C%20Robert%20David%2C%20and%20Yi%20Zuo%2C%20eds.%20Applied%20surface%20thermodynamics.%20Vol.%20151.%20CRC%20press%2C%202010.&lr&hl=uk&pg=PA108#v=onepage&q&f=false>
11. Kwok D. Y., Neumann A. W. Contact angle measurement and contact angle interpretation. *Advances in Colloid and Interface Science*. 1999. Vol.81(3). P. 167–249. doi: [10.1016/s0001-8686\(98\)00087-6](https://doi.org/10.1016/s0001-8686(98)00087-6).
12. Tabar M. A., Monfared A. D., Shayegh F., Barzegar F., Ghazanfari M. H. Super gas wet and gas wet rock surface: State of the art evaluation through contact angle analysis. *Petroleum*. 2023. Vol. 9(1). P. 1-7. doi: [10.1016/j.petlm.2021.09.004](https://doi.org/10.1016/j.petlm.2021.09.004)
13. Nosonovsky M., Ramachandran R. Geometric interpretation of surface tension equilibrium in superhydrophobic systems. *Entropy*. 20015. Vol. 17(7). P. 4684-4700. doi: [10.3390/e17074684](https://doi.org/10.3390/e17074684)
14. Siqveland L.M., Skjæveland S.M. Derivations of the Young-Laplace equation. *Capillarity*. 2021. Vol. 4(2), P. 23-30. doi: [10.46690/capi.2021.02.01](https://doi.org/10.46690/capi.2021.02.01)
15. Guilizzoni M., Sapienza J. (2021, July). Axisymmetric Drop Shape Analysis using a low-cost home-made setup. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1977, No. 1, p. 012003). IOP Publishing. doi: [10.1088/1742-6596/1977/1/012003](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1977/1/012003)
16. Sapienza, J. Axisymmetric drop shape analysis: development of an in-house setup and application to fuel cell materials. 2019. URL: [chrome-exten\\_sion://kdpelmjpfafjppnhbloffcjeomlnpah/https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/166945/3/Jessica%20Sapienza.pdf](https://chrome-exten_sion://kdpelmjpfafjppnhbloffcjeomlnpah/https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/166945/3/Jessica%20Sapienza.pdf)

## **INVESTIGATING THE RELATIONSHIP BETWEEN SESSILE DROP VOLUME AND APEX CURVATURE OF SIMULATED MENISCI**

### **Barna O. B.**

Candidate of Technical Sciences, associated professor  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
76019, 15, Karpatska St., Ivano-Frankivsk, Ukraine  
<https://orcid.org/0009-0000-7609-3125>  
e-mail: [olha.barna@nung.edu.ua](mailto:olha.barna@nung.edu.ua)

### **Barna S. M.**

Post-graduated student  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
76019, 15, Karpatska St., Ivano-Frankivsk, Ukraine  
<https://orcid.org/0009-0007-7706-5573>  
e-mail: [olha.barna@nung.edu.ua](mailto:olha.barna@nung.edu.ua)

### **Pindus N. M.**

Candidate of Technical Sciences, associated professor  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
76019, 15, Karpatska St., Ivano-Frankivsk, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-9755-4824>  
e-mail: [nataliia.pindus@nung.edu.ua](mailto:nataliia.pindus@nung.edu.ua)

**Abstract.** The study of the shape of a sessile liquid drop on a solid surface is of great importance for many modern technologies, particularly for evaluating the quality of hydrophobic coatings using the sessile drop method. The shape of the drop is determined by the balance of surface tension and gravitational forces, described by the Young-Laplace equation. One of the key parameters characterizing the drop shape is the curvature of the drop at its apex. Surface curvature is a key geometric property that reflects information about the balance of forces and the shape of the surface at the interface between two phases. Special points on the surface of an axisymmetric meniscus, such as that of a sessile drop, like the apex (highest point) and umbilical points (where the principal curvatures are equal), are of particular interest for geometric analysis and understanding physical behavior. However, direct experimental measurement of the apex curvature of the drop is problematic, especially for small drops. At the same time, this parameter is necessary for the numerical solution of the Young-Laplace differential equations, which describe the drop contour, as it often serves as an unknown initial condition for integration. The purpose of this study is to establish the most suitable approximate dependence of the meniscus curvature at the apex of a sessile drop on its volume, since determining this parameter experimentally is an extremely difficult task. The object of study is the meniscus shape of a sessile drop, formed by numerically integrating the system of Young-Laplace differential equations. The article shows that there is a clear relationship between the drop volume and the curvature at its apex, which is confirmed both by theoretical identities derived from the Young-Laplace equation and by numerical calculations. Thus, to determine the apex curvature required for further calculations of the drop contour, it is necessary to first measure the drop volume with sufficient accuracy. This allows for the indirect determination of the curvature through the established dependence. The accuracy of the volume measurement is critical for the reliability of subsequent calculations of the drop shape.

**Keywords:** mathematical modeling, measurement, sessile drop, differential equations, numerical integration, contact angle, approximation.