

## Секція матеріалознавства

### ВИЗНАЧЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ РОЗЧИНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОГРАМНОГО ДОДАТКА

*Защепкіна Н. М., Мельниченко Д. С., Наконечний О. А.  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

З кожним роком використання води населенням планети збільшується. Це проблема екологічна, проблема виживання людини в наш час. Особливо гострою вона встала під час військового вторгнення на територію України. Знищується екологія нашої країни, особливо, потерпають від залишків нелюдської поведінки загарбників наші річки. Населення вже не раз під час війни стикалось з нестачею води. Тому, проблема економного використання, споживання води, контролю її якості є актуальною [1].

Експертиза контролю якості води потребує застосування сучасних технічних засобів вимірювання, обробки, зберігання та зображення інформації.

Мета роботи – вдосконалення методу контролю дисперсності водяних розчинів з використанням розробленого програмного додатку.

Для виконання поставленої мети було проаналізовано сучасні методи контролю дисперсності водних розчинів, з'ясовано, що методи: ядерного магнітного резонансу, трансмісійна та растрова мікроскопія, метод лічильника Коутера не підходять для визначення та контролю дисперсності води у реальному часі. Вибрано люмінесцентну спектрометрію для експертизи якості рідини. Проаналізовано типи дисперсних розчинів. Аналіз забруднення водяних розчинів показав, що головними параметрами являються розмір частинок та їх кількість в воді, дані параметри впливають на можливість та швидкість розчинення матеріалу в середовищі [2–4].

В результаті дослідження було вибрано інформативні параметри якості дисперсних рідин. Для отримання масиву даних, що відповідають концентраціям і розмірним спектрам дрібнодисперсних час-

тинок зольної природи в дисперсних розчинах на інтервалі розмірів 0,05–120 мкм, було застосовано макет вимірювальної установки на базі лазерного вимірювача дисперсності ВДС-1М.

До основних дисперсних характеристик було віднесено: розмір частинок; функція розподілу частинок по розмірах; об'ємна функція розподілу частинок по їх об'ємах; розрахункова концентрація частинок; питома площа поверхні частинок; об'ємна концентрація частинок; масова концентрація частинок. Згідно до отриманих протоколів досліджень, побудовані залежності для кожного з параметрів та розроблено програму для вільного комбінування вимірювальних параметрів в будь-якому порядку для коректного та швидкого аналізу необхідних даних з використанням мови програмування Java-версії 10.0 з бібліотекою JavaFX з технологією реактивного програмування JavaRx2.0 [2].

Після обробки даних отримано графіки для подальшого аналізу. У вкладці File вибрано місце для збереження через діалог (див. рис. 1), після чого на комп'ютері було створено папку зі збереженням часу досліджень та обробки даних.

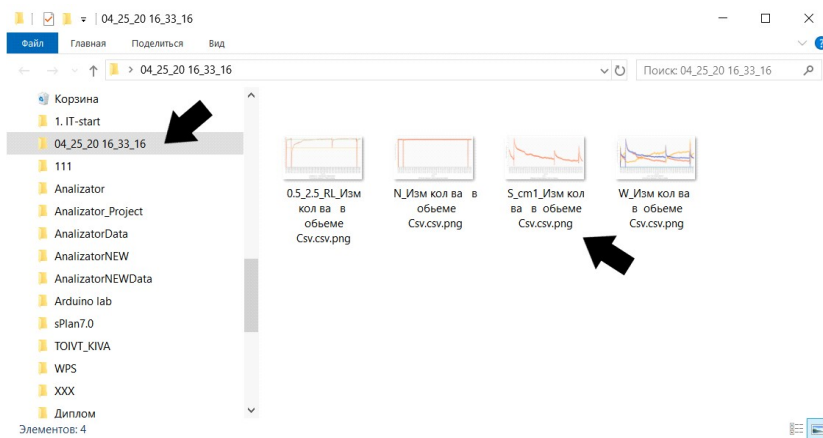


Рис. 1. Збереження результатів обробки

Висновок: за допомогою програмного додатку та інформаційно-вимірювальної системи обробки даних на протязі однієї секунди були отримані данні спектрального поглинання водного розчину та на основі цих параметрів зроблено висновок, що кількісний склад нітратів в пробі визначено з похибкою меншою за 5%.

Проведено аналіз програмних модулів та технологій, використаних для розробки програмного додатку, таких як: Apache Maven, Lombok, JavaFx, JavaRx, Apache Poi. З'ясовано функціональні можливості даних модулів. Розроблено програмний додаток на базі мови програмування Java та сумісних з нею технологій.

Експериментально доведено, що використання програмного додатку зменшує час обробки готового протоколу до 15 с, що збільшує швидкість обробки обчислень в 120 разів. Використання програми надає можливість проводити вимірювання в реальному часі та контролювати технічний процес стану водяних розчинів при відхиленні в 5% при наявності яких вмикається звуковий сигнал, що попереджує про відхилення продукції від заданих параметрів.

### Література

1. Лабунський В. С., Защепкіна Н. М., Лабунська А. В. Удосконалення методу перевірки лічильників води // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2023. № 2. С. 43–49. <https://vottp.khmmu.edu.ua/index.php/vottp/article/view/142/134>
2. Мельниченко, Д. С. Розробка програмного додатку контролю дисперсності розчинів : диплом. проект ... бакалавра : 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / Мельниченко Дмитро Сергійович. – Київ, 2020. – 107 с. <https://ela.kpi.ua/handle/1234567/89/34788>
3. Защепкіна Н. М. Програмний додаток контролю дисперсності розчинів / Защепкіна Н. М., Мельниченко Д. С., Довга О. В. // XIX Міжнар. наук.-техн. конф. «Приладобудування: стан і перспективи», 13–14 трав. 2020 р., КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ, 2020. С. 80–81.
4. Защепкіна Н. М. Перспективи застосування люмінесцентної спектрометрії у сучасних методах експертизи якості рідини / Защепкіна Н., Наконечний О., Мельниченко Д. С. // Українсько-Польські наукові діалоги : Міжнар. конф. Ukrainian–Polish Scientific Dialogues International Scientific Conference 20–23 жовт. 2021 р. / October 20–23, 2021. С. 221–222.

## THE INFLUENCE OF METAL HEATING AND STIRRING ON THE CONDITIONS OF STEEL INGOT SOLIDIFICATION

*Barabash V. V., Biktahirov F. K., Shapovalov V. O., Hnatushenko O. V.  
E. O. Paton Electric Welding Institute*

Despite the increasing prevalence of continuous casting of steel, a certain part of metal production of liquid metal is poured into molds to produce large ingots weighing tens and hundreds of tons. They are intended