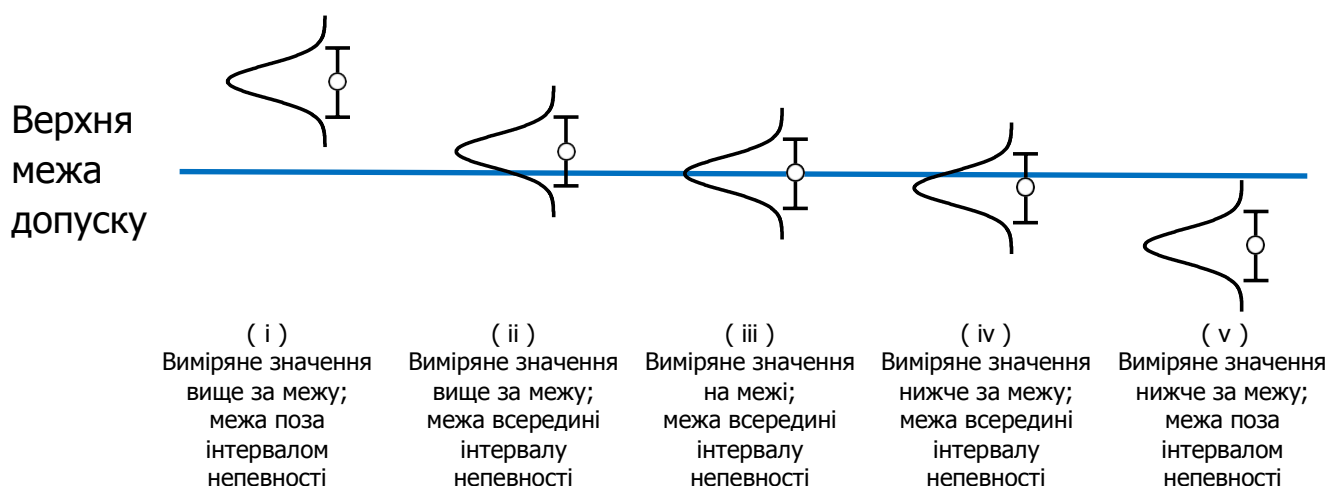


Застосування непевності під час оцінювання відповідності

У цьому інформаційному листку представлено Настанову Eurachem/CITAC щодо оцінювання відповідності технічним чи нормативним вимогам

Вступ

Коли за результатами випробувань оцінюють відповідність, тобто визначають, чи відповідає об'єкт технічним чи нормативним вимогам, потрібно враховувати непевність вимірів, отриманих під час випробувань. Оцінити відповідність у показаних на рисунку випадках **i** та **v** просто – вимірні значення, разом з інтервалом непевності, явно вищі або нижчі за межу допуску. В інших випадках висновок не такий очевидний, оскільки інтервал непевності охоплює межу допуску. Настанова Eurachem/CITAC [1] містить пояснення щодо випадків **ii**, **iii** та **iv**.



Потрібно встановити області прийнятності та неприйнятності

Щоб судити про відповідність результатів установленій межі допуску в випадках **ii**, **iii** та **iv**, потрібно мати правило прийняття рішення, що ґрунтується на ризиках, пов'язаних із прийняттям хибного рішення. Правило прийняття рішення дає змогу обчислити ширину запобіжного інтервалу, g , що визначатиме області прийнятності та неприйнятності. Якщо вимірне значення лежить в області прийнятності, то встановлених вимог дотримано, і ми можемо зробити висновок про відповідність. Якщо ж вимірне значення лежить в області неприйнятності, то можна зробити висновок про невідповідність. Межу між цими двома областями називають "межею прийняття рішення". Ширину запобіжного інтервалу зазвичай обирають таку, щоб у разі, коли вимірне значення лежить в області прийнятності, імовірність правильного прийняття об'єкта була не меншою від встановленого довірчого рівня. Відзначимо, що нульовий запобіжний інтервал, $g = 0$, також можна застосовувати. Такий варіант називають "простим прийняттям".

Правило прийняття рішення

Правило прийняття рішення повинне містити чітко задокументований метод визначання областей прийнятності та неприйнятності, в ідеальному випадку – включно з допустимим рівнем імовірності того, що значення вимірюваної величини 1) лежить у межах допуску (*висока ймовірність правильного прийняття*, низька ймовірність хибного прийняття) або 2) лежить поза межами допуску (*висока ймовірність правильного неприйняття*, низька ймовірність хибного неприйняття).

Інформація, потрібна для оцінювання відповідності

Потрібна така інформація:

- чітко означена вимірювана величина;
- установлені вимоги, що містять верхню чи нижню (або обидві) межі допуску;
- правило прийняття рішення;
- вимірне значення;
- непевність для вимірюваного значення біля межі (меж) допуску.

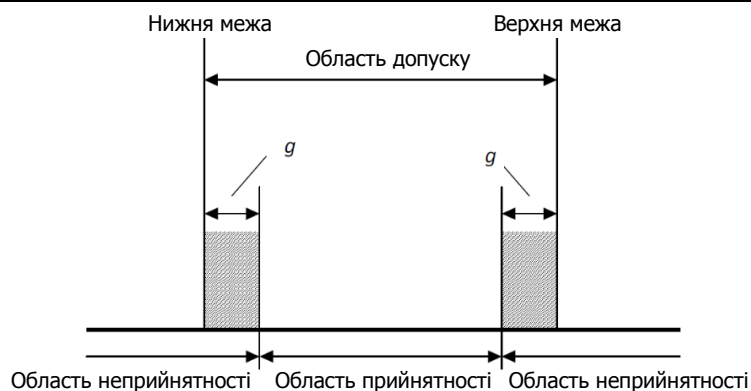


Eurachem

A FOCUS FOR
ANALYTICAL CHEMISTRY
IN EUROPE

Приклад правила, що забезпечує високу ймовірність правильного прийняття

Вимірювана величина	Масова частка нікелю, Ni, в партії сталі, що її постачають замовникові.
Непевність (абсолютна)	$U = 0,2 \%$, $k = 2$ (95 %). Стандартна непевність $u = 0,1 \%$. Непевність охоплює складники, пов'язані як з відбиранням зразка з партії, так і з аналізуванням.
Вимоги	Область допуску: від нижньої межі 16,0 % до верхньої межі 18,0 %.
Правило прийняття рішення Висока ймовірність правильного прийняття	Область прийнятності – інтервал вимірних значень масової частки, у межах якого з довірчим рівнем не менше 95 % ($\alpha = 0,05$) можна прийняти рішення про те, що в цій партії масова частка Ni перевищує нижню межу допуску та є нижчою за верхню межу.
Запобіжний інтервал	Ширину кожного запобіжного інтервалу обчислюють як $1,64u \approx 0,17 \%$ (заокруглено вгору для надійності) із $k = 1,64$ з одностороннього 95 %-го верхнього квантиля для нормального розподілу.
Область прийнятності	Від 16,2 % до 17,8 %, після заокруглення до одного десяткового знака.
Виміряне значення	16,1 %



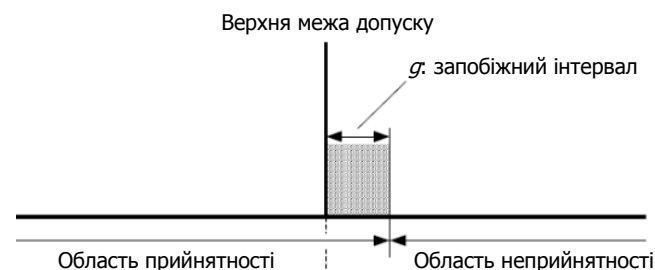
Запобіжні інтервали (g) та області прийнятності та неприйнятності, установлені на основі нижньої та верхньої меж допуску та правила прийняття рішення, що забезпечує високу ймовірність правильного прийняття

Виміряне значення, 16,1 %, є нижчим за нижню межу прийнятності (16,2 %), тобто лежить в області неприйнятності. Партія не відповідає вимогам. Примітка: якби правило прийняття рішення передбачало просте прийняття, то область прийнятності була би від 16,0 % до 18,0 %, і тоді партія відповідала би вимогам.

Приклад правила, що забезпечує високу ймовірність правильного неприйняття

Вимірювана величина	Масова частка забороненої речовини в пробі.
Непевність	Відносна стандартна непевність $u_{rel} = 35 \%$.
Вимоги	Верхня межа допуску $L_u = 2$ нг/г.
Правило прийняття рішення Висока ймовірність правильного відхилення	Концентрацію забороненої речовини вважатимуть такою, що перевищує межу, якщо ймовірність того, що значення концентрації є більшим за межу, становить $\geq 95 \%$.
Запобіжний інтервал	Ширина запобіжного інтервалу для правильного неприйняття $g = 1,6$ нг/г, якщо припустити логнормальний розподіл (через велику відносну непевність – див. Настанову [1], додаток А, варіант 4).
Межа прийнятності	3,6 нг/г
Виміряне значення	3,3 нг/г

Виміряне значення 3,3 нг/г є нижчим за межу прийнятності (3,6 нг/г), тобто перебуває в області прийнятності. Проба відповідає вимогам. Відзначимо, що вирішальним тут є припущення про тип розподілу. Якщо в цьому випадку припустити нормальний розподіл, то межа прийнятності становила би 3,2 нг/г, і тоді проба не відповідала би вимогам.



Запобіжний інтервал (g) і області прийнятності та неприйнятності, що забезпечують високу ймовірність правильного відхилення

Додаткова інформація та література

[1] A. Williams and B. Magnusson (eds.) Eurachem/CITAC Guide: Use of uncertainty information in compliance assessment (2nd ed. 2021). Настанова та її переклад на українську мову доступні на www.eurachem.org.