

Застосування статистичних методів контролю якості для забезпечення достовірності виконуваних вимірювань

Описано застосування простих статистичних методів контролю якості під час випробування вугілля. Представлено практичний матеріал щодо виявлення, управління та оцінювання критичних точок якості конкретних методик випробувань вугілля на основі застосування таких методів.

Згідно з п. 4.12 ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 [1] обов'язковою умовою забезпечення успішного функціонування системи управління випробувальних лабораторій (ВЛ) є виявлення потенційних джерел невідповідностей, обумовлених як факторами технічного характеру, так і елементами системи управління якістю (СУЯ). Практика показала, що для проведення робіт із виявлення джерел потенційних невідповідностей конкретного процесу важливо визначити фактори, що впливають на появу невідповідностей, розглянути причини їхнього виникнення, оцінити вплив та ефективність попереджувальних і коригувальних дій (шляхом розрахунків ризику в «критичних» точках якості) та проведення їх моніторингу, розробити конкретні заходи.

Ризику управління приділяє особливу увагу, зокрема, превентивним заходам або таким, що пом'якшують розміри наслідків. Згідно з п. 4.2.1 ISO 27001 [2], алгоритм оцінювання й прийняття ризиків такий: а) описання; б) ранжирування; в) вимірювання з урахуванням погрози збитку та його вартості; г) розрахунки від негативних впливів і оцінювання їх імовірності; д) оцінювання (прийнятний або неприйнятний рівень); е) розроблення й виконання заходів щодо їх зниження. Цей алгоритм має працювати із регулярною періодичністю.

Істотну роль у забезпеченні стабільної якості проведення випробувань відіграє метод управління «критичними» (контрольними) точками якості. Основою його є процесний підхід із використанням простих статистичних методів — створенням діаграм Ісікави (причинно-наслідкових діаграм типу «риб'ячий скелет») [3]. Застосування діаграм Ісікави дозволяє провести достатньо глибокий аналіз стану «критичної точки» якості процесу, виявити всі можливі фактори невідповідностей, провести їхнє ранжирування й побудувати діаграми Парето, розробити план оперативних і попереджувальних заходів.

Головна перевага діаграм Парето полягає у здатності зосереджувати увагу на невеликій кількості життєво важливих факторів, а не на безлічі незначних, що пов'язано з «правилом Парето»: можна досягти поліпшення на 80 % за рахунок вирішення лише 20 % проблем.

Так, для розроблення планів (оперативних, попереджувальних і перспективних) на рівні ВЛ всі процеси необхідно розглядати як сукупність підпроцесів (тобто підпроцеси 1 рівня — процеси 2 рівня тощо). Наприклад, за розгляду підпроцесу — «прожарювання навісок і визначення вологості» (як частини основного процесу — «випробувань вугілля») у хімілабораторії будується блок-схема (рис. 1).

Метою статті є визначення, оцінювання й зменшення ризику для критичної точки якості МЗ; забезпечення коригувальних і попереджувальних дій; пошук можливості й планування дій з поліпшення процесів; керування змінами, що стосуються процесів і послуг.

Під час реалізації блок-схеми «Підпроцес прожарювання навісок і визначення вологості» обов'язково ураховуються:

1. Вимоги до входу й виходу (наприклад, технічні умови й ресурси):

- вхід процесу — аналітична проба після розділення, вихід — реєстрація у журналі кінцевих результатів;

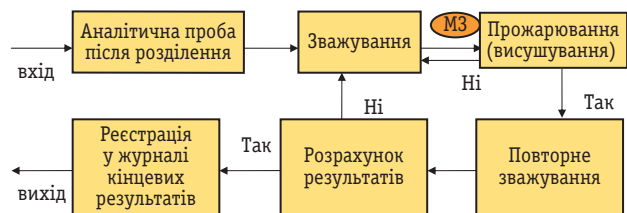


Рис. 1. Блок-схема підпроцесу прожарювання навісок і визначення вологості

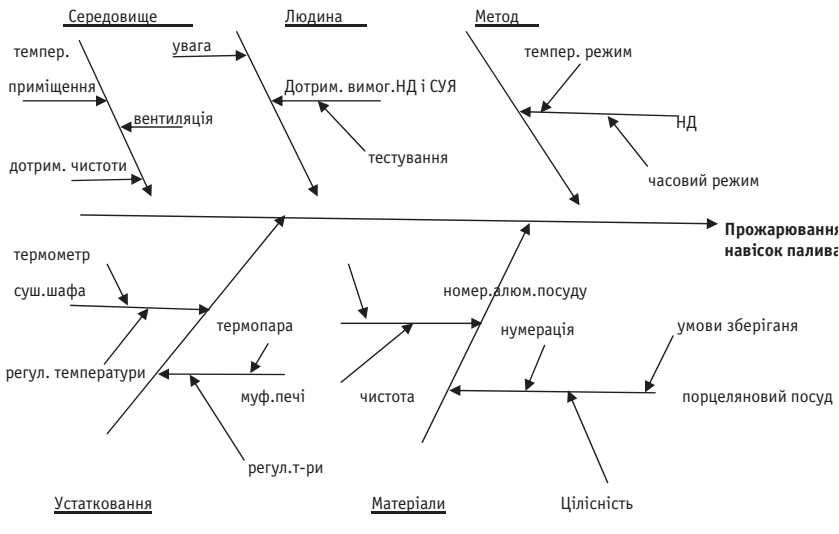


Рис. 2. Причинно-наслідкова діаграма Ісікави

2. Такі види діяльності усередині процесів:

- після розділення аналітична проба подається на аналіз, здійснюється отримання навісок відповідно до вимог нормативних документів (НД);
- підпроцес прожарювання навісок і визначення вологи проводиться за ГОСТ 11022-95 [4], ГОСТ 6382-91 [5], ДСТУ 3528-97 [6], ГОСТ 11014-81 [7] тощо.

3. Результати аналізу підпроцесів, у тому числі їх надійності:

- щомісячний внутрішньолабораторний контроль;
- міжлабораторні порівняльні випробування;
- проходження працівниками лабораторії щомісячного тестування на знання вимог НД і документів СУЯ.

Для розгляду всіх факторів, що впливають на якість процесу прожарювання (критична точка М3) будується причинно-наслідкова діаграма (схема) Ісікави (рис. 2).

Аналізується вплив усіх факторів і проводиться ранжирування за величиною внеску їх у проблему, потім будуються гістограма (рис. 3) і діаграма Парето (рис. 4).

На основі проведеного аналізу розробляються конкретні заходи, причому на двох рівнях: на рівні ВЛ й підприємства, виконання яких можливе за певних фінансових та інших витрат. Так, оперативні заходи (приписи) щодо керування критичною точкою М3 з управління навісок і визначення вологи на рівні лабораторії передбачають посилення контролю з боку її керівництва: а) за дотриманням температурного режиму в муфельних шафах співробітниками ВЛ перед початком роботи; б) за дотриманням часу прожарювання (висушування) навісок палива й, за необхідності, проведення контрольного прожарювання; в) за цілісністю й чистотою вико-

ристовуваної для проведення аналізу посуду (порцелянових тиглів, човників, алюмінієвих боксів) тощо.

Під час проведення аналізу стану «критичної точки» якості за певний період часу проводяться розрахунок й оцінювання ризиків, що дозволяє установити ймовірність появи деяких величин збитку або будь-яких економічних втрат. Крім того, розрахунок ризиків дозволяє проводити моніторинг зміни «критичних точок» якості у конкретно взятому процесі, а також здійснювати попереджувальні дії з метою зменшення ризиків.

У ВЛ випробувального центру (ВЦ) ДП «Укрвуглеякість» лише за 2011—2012 роки можна наочно переконатися щодо стану критичної

точки М3 за допомогою управління й оцінювання ризику (таблиця, рис. 5). У першому півріччі 2012 року збільшився відсоток ризиків у ній через застосування застарілого випробувального обладнання. За результатами аналізу прийнято коригувальні дії щодо заміни цього устаткування досконалішим.

Аналогічно, під постійним контролем перебувають ще 6 критичних точок під час проведення випробувань вугілля.

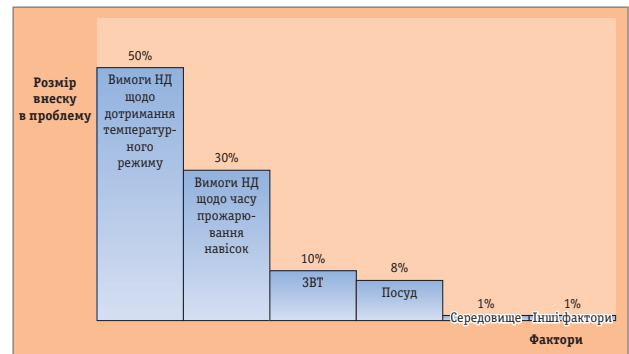


Рис. 3. Гістограма питомої ваги різних факторів на основі ранжирування

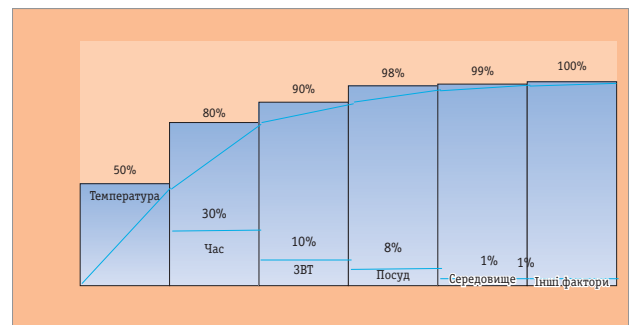


Рис. 4. Діаграма Парето

Таблиця. Відсоток ризику, що виник у критичній точці МЗ

Період аналізу	I півріччя	II півріччя	I півріччя	II півріччя	I півріччя	II півріччя
	2010 рік		2011 рік		2012 рік	
	Ризик, %	0,019	0,015	0,012	0,013	0,023

Відсоток ризику в критичній точці

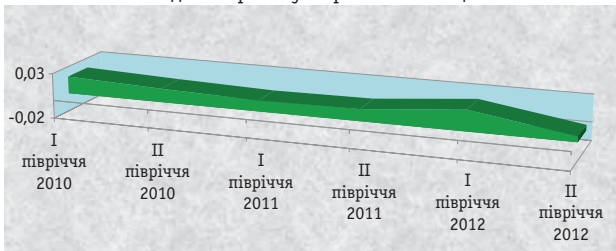


Рис. 5. Відсоток ризику в критичній точці МЗ

Для забезпечення надійності процесів випробувань у ВЛ ВЦ ДП «Укрвуглякність» постійно удосконалюється система контролю якості випробувань: щомісяця здійснюється внутрішньолабораторний оперативний і статистичний контроль, регулярно проводяться професійні тестування, центр систематично бере участь у міжлабораторних порівняльних випробуваннях. Крім того, співробітники ВЛ щомісяця проходять тестування на знання вимог НД й документів СУЯ. Так, зокрема, результати незалежного контролю координатором програми МПР за показниками вугілля ФДУП «ВНИИМ ім. Д.І.Менделєєва» свідчать стосовно високої якості проведення випробувань ВЦ ДП «Укрвуглякність» (рис. 6). На діаграмі зазначено кожний раунд, у якому ВЦ брав участь, інтервали допустимих відхилень тес-

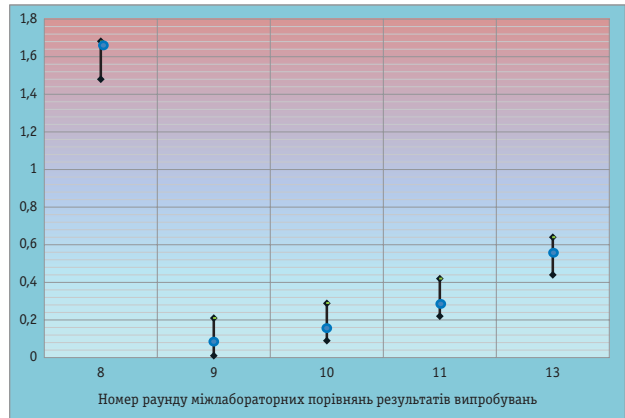


Рис. 6. Діаграма відхилення тестового матеріалу

тового матеріалу й фактичні значення (синя точка), отримані центром під час участі у відповідному раунді.

Із діаграми видно, що ВЦ не лише підтверджує правильність виконання вимірювань, а й поліпшує їхню точність. В управлінні критичними точками беруть участь, як правило, безпосередні виконавці на конкретному робочому місці, а контроль виконання оперативних заходів здійснюють уповноважені, призначені керівником процесу. Результати оцінення рівнів ризиків у кожній критичній точці систематично аналізуються й представляються у виді звіту менеджерові з якості та керівникам ВЛ ВЦ. За потреби, вищому керівництву подаються пропозиції, які вимагають матеріальних, людських і фінансових ресурсів, для включення їх до програми «Якість».

Отже, застосування простих статистичних методів контролю дозволяє здійснювати виявлення й управління критичними точками якості, аналізувати всі умови й фактори, що впливають на якість проведення випробувань, розробляти заходи на різних рівнях управління, забезпечуючи у такий спосіб стабільність якості випробувань.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.
2. ISO/IEC 27001:2005. Information technology—Security techniques — Information security management systems — Requirements. Информационные технологии (Методи забезпечення — Системи управління інформаційною безпекою — Вимоги).
3. Семь инструментов качества в японской экономике. — М.: Изд-во стандартов, 1990. — 88 с. (Качество, экономика, общество. Современные проблемы).
4. ГОСТ 11022-95 (ИСО 1171-81). Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности.
5. ГОСТ 6382-91 (ИСО 562-81). Топливо твердое минеральное. Методы определения выхода летучих веществ.
6. ДСТУ 3528-97. Паливо тверде мінеральне. Визначення вмісту загальної сірки. Метод Ешка.
7. ГОСТ 11014-81. Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Ускоренный метод определения влаги. ■

А. Чернявський, генеральний директор,

Т. Моцак, заступник генерального директора з метрології, стандартизації та якості, аудитор НААУ,

Л. Уткіна, провідний інженер з метрології, ДП «Укрвуглякність», м. Донецьк,

Я. Дуболар, студентка,

Донецький національний університет