FEASIBILITY OF AIR GAUGING TO APPLICATION IN INDUSTRY 4.0

Rucki, M.

Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities in Radom, Radom, Poland

In the course of rapid development of new measuring devices engineers may feel uncomfortably with the air gauges known and used for over the century in various industrial measurement systems. According to the commonly accepted classification, air gauging were used in frame of the Second Industrial Revolution's application of science to mass production and manufacturing [1]. Upon subsequent the Third Industrial Revolution's digitization and emergence of the Fourth Industrial Revolution's technologies, such as artificial intelligence, augmented reality, autonomous robots, and especially 3-D printing, it may seem that air gauging became completely outdated. Apart from the question, can it be spoken of revolution in respect to *Industry 4.0* concept [2], it should be considered also how the air gauging method has been transformed with the modern technologies. Among the most important constituent technologies of *Industry 4.0*, Big Data and Analytics is often named [3], which can be applied to the measurement data collected by the air gauge for further analysis for quality improvement. Especially in terms of real-time monitoring and advance information, which can be advantageously integrated in the Industry 4.0 context [4], air gauges can effectively play their role. In fact, long before real-time process monitoring and decision-making concepts found their full scientific background, air gauges have been used in-situ for measurement during machining processes [5].

On the other hand, Industry 4.0 can be defined in terms of a new paradigm rather than new technologies. Its objective is to improve process and business performance through digitization, as well as integration of information and communication technologies, Internet of Things (IoT), and machines in cyber-physical systems (CPS), but also organizational integration in vertical, horizontal and end-to-end dimensions [6]. In this respect, air gauging remain feasible as important part of the measurement system ensuring quality of the machined parts. Continuous measurement signal during machining, registered and properly analyzed, can provide information on the entire process, not merely the final dimensional accuracy. Thus, despite some limitations on measurement accuracy, multiplication and range, air gauges provide reliable data for further processing in quality monitoring and improvement procedures.

References

1. Shwab, K. The Fourth Industrial Revolution. In *Encyclopaedia Britannica*, https://www.britannica.com/topic/The-Fourth-Industrial-Revolution-2119734 (accessed on March, 9, 2023).

2. Klingenberg, C.O.; Borges, M.A.V.; do Vale Antunes, J.A. Industry 4.0: What makes it a revolution? A historical framework to understand the phenomenon. *Technol. Soc*. **2022**, *70*, 102009. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102009

3. Talaoui, Y.; Kohtamäki, M.; Ranta, M.; Paroutis, S. Recovering the divide: A review of the big data analytics—Strategy relationship. *Long Range Plan*. **2023**, 102290. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2022.102290 (paper in Press).

4. Fernandez-Viagas, V.; Framinan, J.M. Exploring the benefits of scheduling with advanced and real-time information integration in Industry 4.0: A computational study. *Journal of Industrial Information Integration* **2022**, *27*, 100281. https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100281

5. Tanner, C.J. Air gauging—History and future developments. *Inst. Prod. Eng. J.* **1958**, *37*, 448–462.

6. Arana-Landín, G.; Laskurain-Iturbe, I.; Iturrate, M.; Landeta-Manzano, B. Assessing the influence of industry 4.0 technologies on occupational health and safety. *Heliyon* **2023**, e13720. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13720 (paper in Press).

КВАЛІМЕТРИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ІНДИКАТОРІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Грінченко Г., Багаєв І., Тріщ Ю., Грінченко В.
Українська інженерно-педагогічна академія

Сьогодні в багатьох сферах спостерігається прогрес, але загалом дії для досягнення Цілей Сталого Розвитку (ЦСР) поки що не просуваються з необхідною швидкістю та масштабами. 2020 рік відкрив десятиліття амбітних дій, спрямованих на досягнення Цілей сталого розвитку до 2030 року.

Одна з Цілей сталого розвитку, а саме Ціль 17: Відновлення Глобального партнерства в інтересах сталого розвитку, стосується того, як різні типи міжнародних організацій повинні працювати разом для досягнення цих цілей. Для того, щоб зробити їх порівнянними, незалежно від того, чи стане одна з цілей кращою через п'ять або 10 років, нам потрібен набір даних для їх аналізу. Тому в 2015 і 2016 роках Організація Об'єднаних Націй зустрічалася, щоб подивитися, що можна розробити, щоб мати статистичні дані для порівняльного аналізу, і розробити рамки для збору даних у достатній і якісній формі з усього світу. Так, у 2016 році вдалося створити документ "Доповідь Міжурядової групи експертів з питань індикаторів Цілей сталого розвитку", який містить всі види різних репрезентативних даних, які необхідно збирати по всьому світу [1].

Кожна з цілей передбачає низку завдань у сфері фінансів, розбудови потенціалу, торгівлі, системних питань та технологій. Відповідно до цих завдань були обрані репрезентативні точки (індикатори) дослідження та збору інформації. Так, наприклад, Ціль 17 має низку завдань та відповідних індикаторів збору інформації у сфері технологій (таблиця 1).

Таблиця 1

Цілі та завдання (з Порядку денного до 2030 року)	Індикатори
Технології	
17.6 Посилити регіональне і міжнародне співробітництво Північ-Південь, Південь-Південь і тристороннє співробітництво у сфері науки, технологій та інновацій, а також доступ до них і розширити обмін знаннями на взаємоузгоджених умовах, у тому числі шляхом поліпшення координації між існуючими механізмами, зокрема на рівні Організації Об'єднаних Націй, і за допомогою глобального механізму сприяння технологічному розвитку.	17.6.1 Доступ до патентної інформації та використання міжнародної системи інтелектуальної власності 17.6.2 Підписка на фіксований широкосмуговий доступ до Інтернету, за швидкістю
17.7 Сприяти розробці, передачі, поширенню та розповсюдженню екологічно безпечних технологій країнам, що розвиваються, на сприятливих умовах, у тому числі на пільгових та преференційних умовах, за взаємною домовленістю	17.7.1 Загальний обсяг затвердженого фінансування для країн, що розвиваються, з метою сприяння розробці, передачі, поширенню та розповсюдженню екологічно безпечних технологій
17.8 Повністю ввести в дію банк технологій та механізм розбудови науково-технічного та інноваційного потенціалу для найменш розвинених країн до 2017 року та розширити використання сприятливих технологій, зокрема інформаційно-комунікаційних технологій	17.8.1 Частка осіб, які користуються Інтернетом

Як видно з таблиці, індикатори мають різну розмірність, тому в якості кількісних характеристик цілей сталого розвитку використовується багато одиниць виміру: відсотки, гроші, індекси, кількість країн тощо, які