

УДК 658.51:621.3049.77

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМ ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ І РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ В БУДІВНИЦТВІ

Автор – Єгор Дубовський¹, асп. гр. ПЦБ-22а

Наукові керівники – докт. техн. наук Євген Заяць²,

докт. техн. наук Тетяна Кравчуновська³, к. т. н. Лілія Дадіверіна⁴

¹stiflerson49@gmail.com, ²yevhen.i.zaiats@pdaba.edu.ua

³kravchunovska.tetiana@pdaba.edu.ua, ⁴dadiverina.liliia@pdaba.edu.ua

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Будівництво – одна з головних галузей, що забезпечує створення нових, розширення і реконструкцію діючих основних фондів. Забезпечити чітку взаємодію всіх елементів будівельного виробництва можна лише за умови застосування наукової організації, планування і управління будівництвом. У будівництві, як і в будь-якій галузі економіки, зростає ефективність виробництва шляхом впровадження досягнень науки та техніки, удосконалення управління і планування організації будівельного виробництва і праці. На сьогоднішній день, автоматизацію повторювальних процесів можна спостерігати у багатьох галузях. Незважаючи на великий асортимент новітніх і сучасних розробок, всіх переваг подібної модернізації будівельних робіт, більшість з них, на жаль, не змогли здобути широке застосування.

Аналізуючи наукові публікації вітчизняних і іноземних вчених, можна виділити наступні проблеми, які уповільнюють впровадження вже існуючих механізмів:

1. *Функціональна обмеженість.* На сьогоднішній день, робота будівельної роботизованої техніки обмежена однією/двома повторювальними процесами (будівельні 3D-принтери – тільки бетонують, роботи-муляри – кладуть цеглу, деякі моделі можуть наносити розчин), які задаються за допомогою спеціальних програмних комплексів. Також функціональна обмеженість, у деяких систем, може виявлятися через складність архітектурних форм.

2. *Технологічна незавершеність приладів.* Багато автоматизованих будівельних пристроїв мають певні недоліки, як в роботі, так і під час обробки даних, так як вони не наділені достатнім рівнем штучного інтелекту, для обробки певних завдань. Через свою недосконалість, вони потребують доопрацювання.

3. *Обслуговування техніки.* Частково, ця проблема зв'язана з технологічною незавершеністю, так як для існуючих будівельних робіт

можуть виходити доповнення для програмного забезпечення, або супроводжуючі комплектуючі. Також, для регламентованого огляду і перевірки дієздатності систем, поки що, відсутні спеціалізовані технічні центри. Слід зазначити, що подібні технології відносно часто потребують ремонту.

4. *Якість робіт.* Насьогодні, результат праці автоматизованих будівельних систем виглядає грубим та, навіть, не якісним, і тому потребує доробки людиною.

5. *Забезпечення специфічними ресурсами.* Для виконання робіт за допомоги інноваційної будівельної техніки, часто використовують спеціальні «не серійні» матеріали, виробництво яких може бути довгим, а вартість невиправдано високою. Також техніка може потребувати додаткові суміжні матеріали для забезпечення безперебійної роботи і досягнення максимальної продуктивності

6. *Час монтажу і демонтажу обладнання.* Для початку робіт, треба підготувати необхідну зону, де будуть виконуватись роботи і змонтувати всі частини системи, перевірити працездатність техніки, підготувати і завантажити алгоритм до операційної системи приладу

7. *Суттєві зміни при прийнятті організаційно-технологічних рішень.* Ще на етапі проектування, прийняті організаційно-технологічні рішення будуть суттєво відрізнятися від існуючих. Постає необхідність створення норм, стандартів та методик раціонального вибору будівельних автоматизованих систем та умов їх експлуатації.

8. *Монополія великого бізнесу.* Враховуючи велику вартість іноваційних технологій, в інвесторських колах існують страхи втрати інвестицій та прибутків. Враховуючи вартість нового обладнання, яке тестувалося в лабораторних умовах, а не на практиці, більшість великих будівельних корпорацій не наважуються модернізувати будівельний процес.

9. *Перекваліфікація та підготовка фахівців.* На сьогоднішній день, існує проблема малої кількості спеціалістів.

10. *Ризик витіснення людей з основних процесів.* Наразі, ризик витіснення людей з багатьох повторювальних процесів доволі високий. Роботизована будівельна техніка зможе працювати швидше відразу за декількох робітників, не потребуватиме заробітної плати, та зменшує ризик нещасних випадків на виробництві.

Для ефективного впровадження автоматизованих і роботизованих систем в будівництві підняті проблеми потребують раціональних рішень. Треба звернути увагу на те, що визначені проблеми зв'язані між собою, які вирішити одразу всі неможливо. Для цього потрібно вибрати ключові, які потребують першочергового вирішення, які надалі можуть допомагати і стимулювати вирішення другорядних проблем.

Щоб відібрати порядок вирішення проблем, вичленувавши першочергові, необхідно залучитися допомогою експертів та провести анкетування, а результати висвітити у науковій статті.

Як висновок, можна сказати, що була проведена класифікація основних проблеми впровадження автоматизованого і роботизованого процесу в будівництві. Також, за допомоги розроблена класифікація може допомогти вченим обрати напрям досліджень для вирішення встановлених проблем.

Список використаних джерел

1. Заяць Є. І., Богданов І. В., Невгомонний Г. У., Мерилова І. О., Речиц О. А. Особливості використання технологій 3D-друку в будівництві. Містобудування та територіальне планування. Київ : КНУБА, 2021. № 76. С. 83–94.
2. Лаухін Д. В., Дадіверіна Л. М. та ін. Аналіз застосування в будівельному виробництві адитивних технологій 3D-друку. *Збірник наукових праць НГУ*. Дніпро : Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2020. № 60. С. 163–177.
3. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О., Гладун М. А. Основи робототехніки. *Fundamentals of robotics* : навч. посіб. Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка. Кам'янець-Подільський (Хмельниц. обл.): Буйницький О. А., 2016. 183 с.
4. Савицький М., Айріх Ш., Халаф І. З. та ін. Архітектурно-конструктивно-технологічна система 3d-друку будівельних об'єктів : кол. моногр.; за заг. ред. д-ра техн. наук, проф. М. Савицького. Дніпро : ФОП Удовиченко О. М., 2019. 233 с.
5. *Batiprint 3D : shaping tomorrow: revue de presse*. Nantes, Batiprint 3D, 2020. 48 p.
6. Dixon Jay. La création d'une base de données Robots : article 11-633-X № 028 2020004. Division de l'analyse économique Statistique Canada. 2020. 21 p.
7. Thomas Zedin. De la mécatronique de conception vers la mécatronique de construction : a la recherche d'une genèse pour la conception de la robotique sur chantier : thèse pour l'obtention des sciences. diplôme de docteur: 29.01.2020. François Guena. Paris, 2020. 212 p.
8. Wen Pan. A methodological approach to implement on-site construction robotics and automation: a case of Hong Kong. *35th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2018)*. Berlin, Germany, 2018. Pp. 362–369.