

UDC 657.6:004

JEL classification: M40, M41, D24.

DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.03.068>

**Наталія ПОЧИНОК,**

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри обліку і оподаткування,  
Західноукраїнський національний університет,  
e-mail: [natarochynok@gmail.com](mailto:natarochynok@gmail.com)  
ORCID ID: 0000-0003-4416-3680

**Антон ЛУПІЙЧУК,**

аспірант кафедри обліку і оподаткування,  
Західноукраїнський національний університет,  
вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46009, Україна,  
e-mail: [tneubook4@gmail.com](mailto:tneubook4@gmail.com)

**ОБЛІК І КОНТРОЛЬ ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ  
МАТЕРІАЛІВ ТА ПРАЦІВНИКІВ У СМАРТБУДІВНИЦТВІ**

Починок Н., Лупійчук А. Облік і контроль транспортного переміщення матеріалів та працівників у смартбудівництві. *Вісник економіки*. 2023. № 3. С. 68–82. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.03.068>

Pochynok, N., Lupiichuk, A. (2023). Oblik i kontrol transportnoho peremishchennia materialiv ta pratsivnyukiv u smartbudivnytstvi [Accounting and control of transport movement of materials and employees in smart construction]. *Visnyk ekonomiky – The Herald of Economics*, 3, 68-82. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.03.068>

**Анотація**

**Вступ.** Імплементация інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій у будівельній галузі економіки привела до становлення новітньої концепції управління – «смартбудівництва». Інформаційною основою смартбудівництва є бухгалтерський облік і контроль з використанням безпілотних літальних апаратів. Дрони здатні здійснювати моніторинг переміщення матеріально-трудових ресурсів будівельних підприємств, що є затребуваним для організації обліку і контролю будівельних процесів.

**Мета статті** полягає у дослідженні перспектив використання безпілотних літальних апаратів у відслідковуванні транспортного переміщення матеріальних цінностей та працівників для цілей удосконалення їх обліку і контролю у смартбудівництві.

---

**Методи.** У процесі реалізації сформованої мети наукового дослідження використано системний, інноваційний, функціональний підходи та методи узагальнення, бібліографічного та компаративного аналізу.

**Результати.** Обґрунтовано важливість імплементації технології безпілотних літальних апаратів у смартбудівництво в частині моніторингу переміщення матеріально-кадрових ресурсів будівельних підприємств. Визначено напрямки удосконалення методики, організації обліку та контролю в умовах використання дронів. Удосконалено порядок аеровізуального маркування, ідентифікації й збору відомостей про переміщення матеріальних цінностей та операційного персоналу територією будівельних об'єктів для цілей обліку і контролю. Уточнено методiku обліку і контролю транспортного переміщення матеріальних цінностей, інвентарю та будівельних конструкцій у частині їх надходження, зберігання, передачі між складами, продуктивного використання, недоцільного використання, втрати унаслідок крадіжок, вибуття. Запропоновано використання дронів для моніторингу переміщення працівників підприємства для обліку і контролю: робочого часу, заробітної плати, виконання функціональних обов'язків, простоїв і зупинок, несанкціонованого перетину територіальних меж тощо. Розроблено інформаційну схему обліку і контролю комбінованого використання транспортних засобів для одночасного перевезення незатребуваних матеріальних ресурсів та вільного операційного персоналу до будівельних об'єктів. Ідентифіковано виникнення комбінованих транспортних витрат на переміщення: матеріальних ресурсів, що з позиції обліку і контролю є транспортно-заготівельними витратами, працівників – операційними витратами будівельних підприємств. Комбіноване транспортування забезпечує оптимізацію будівельних процесів, зменшення часу на виконання будівельних робіт та мінімізацію транспортних та інших витрат підприємств.

**Перспективи.** Подальших досліджень потребує методика нарахування заробітної плати операційного персоналу залежно від його попереднього та поточного розташування на будівельних об'єктах, що передбачає трансформацію кадрової політики будівельного підприємства.

**Ключові слова:** облік, контроль, діджиталізація обліку, переміщення матеріально-кадрових ресурсів, перевезення матеріальних цінностей, транспортування пасажирів, інноваційне смартбудівництво.

**Формули: 0, рис.: 1, табл.: 1, бібл.: 12.**

**Nataliia POCHYNOK,**

Phd, Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Accounting and Taxation,

West Ukrainian National University,

11 Lvivska st., Ternopil, 46009, Ukraine,

e-mail: natapochynok@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-4416-3680

**Anton LUPIICHUK,**

PhD student, West Ukrainian National University,

11 Lvivska st., Ternopil, 46009, Ukraine,  
e-mail: tneubook4@gmail.com

## ACCOUNTING AND CONTROL OF TRANSPORT MOVEMENT OF MATERIALS AND EMPLOYEES IN SMART CONSTRUCTION

### **Abstract**

**Introduction.** *The implementation of innovative information and communication technologies in the construction industry has led to the emergence of a modern management concept known as “smart construction”. The information foundation of smart construction is based on accounting and control using unmanned aerial vehicles (drones). Drones are capable of monitoring the movement of material and labor resources of construction companies, which requires the improvement of accounting and control over construction processes.*

**Purpose.** *The aim of the article is to investigate the prospects of using unmanned aerial vehicles (drones) in tracking the transportation of material assets and employees for the purpose of improving their accounting and control in smart construction.*

**Methods.** *In the process of realizing the formulated research purpose, systematic, innovative, functional approaches, as well as methods of synthesis, bibliographic analysis, and comparative analysis, were used.*

**Results.** *The importance of implementing unmanned aerial vehicle technology in smart construction for monitoring the movement of material and human resources of construction companies has been substantiated. Directions for improving the methodology and organization of accounting and control in the use of drones have been identified. The procedure for aerial visualization, identification, and data collection on the movement of material assets and operational personnel within the construction site for accounting and control purposes has been improved. The methodology for accounting and control of the transportation of material assets, inventory, and building structures has been refined, including their receipt, storage, transfer between warehouses, productive use, inefficient use, loss due to theft, and disposal. The use of drones for monitoring the movement of company employees for the purpose of accounting and control, including work hours, wages, performance of functional duties, downtime, unauthorized crossing of territorial boundaries, and more, has been proposed. An information scheme for accounting and control of the combined use of vehicles for the simultaneous transportation of surplus material resources and free operational personnel to construction sites has been developed. The emergence of combined transportation costs for the movement of material resources, which, from an accounting and control perspective, are transportation and procurement costs, for personnel – operational costs of construction companies, has been identified. Combined transportation ensures the optimization of construction processes, reduces the time required for construction work, and minimizes transportation and other expenses for companies.*

**Perspectives.** *Further research is to develop a methodology for calculating wages on construction sites for both previous and current locations of operational personnel. This would involve a transformation of the personnel policy of construction companies.*

---

**Keywords:** *accounting, control, digitization of accounting, movement of material and human resources, transportation of material assets, passenger transportation, innovative smart construction.*

**Formulas:** 0; **fig .:** 1; **tab .:** 1; **bibl .:** 12.

**JEL Classification:** M40, M41, D24.

**Постановка проблеми.** Драйвером соціально-економічних змін, особливо в умовах вияву кризових (пандемічних, військових) загроз, є розвиток інфраструктури та житлового будівництва. Будівельна галузь створює значну додану вартість у ВВП країни та формує економічне підґрунтя для функціонування суміжних сфер економіки. Будівельні підприємства створюють значну кількість робочих місць в інших, як правило вітчизняних, підприємствах. Тому дієвим засобом стимулювання економіки країни є інвестиції у будівельну галузь. Але складні умови діяльності будівельних підприємств у післяпандемічний та воєнний періоди особливо потребують ефективного управління наявними та потрібними ресурсами фінансово-господарської діяльності.

Будівництво характеризується варіативністю виробничих матеріально-трудова ресурсів. Зі зростанням обсягу будівельного бізнесу значно масштабується асортимент ресурсів, які використовують в операційній діяльності. Оперування значною кількістю будівельних матеріалів зумовлює необхідність в ефективному плануванні логістичних процесів. Своєчасна доставка та накопичення мінімально необхідного обсягу виробничих ресурсів є запорукою безперервності будівельного процесу. Якщо будівельне підприємство одночасно проводить операційні роботи на декількох майданчиках, проблема ефективного забезпечення матеріально-трудова ресурсами значно загострюється. Часто будівельні підприємства мають обмежені запаси будівельних матеріалів, а також змушені оптимізувати кількість основного операційного персоналу.

Забудівельники змушені функціонувати в умовах перманентних змін внутрішніх та зовнішніх умов діяльності. Визначальний вплив на будівельний процес має погодний та сезонний чинник, що потрібно враховувати під час планування господарської діяльності. Значне накопичення будівельних матеріалів та конструкцій на будівельних майданчиках, роботи на яких залежать від погоди і пори року, може призвести до дефіциту матеріально-трудова ресурсів. Виробничі ресурси, що тривало зберігаються на певних будівельних об'єктах, можуть бути негайно затребувані в інших місцях здійснення господарської діяльності. Тому, для мінімізації витрат операційної діяльності важливою є реалізація ефективного управління матеріально-трудова забезпеченням будівельної діяльності на основі концепції розумного будівництва (смартбудівництва). Смартбудівництво реалізується на основі використання інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій, які в значній мірі трансформують облік і контроль функціонування будівельних підприємств.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика обліку і контролю транспортного переміщення виробничих ресурсів будівельних підприємств не часто стає предметом наукових пошуків вітчизняних чи зарубіжних науковців. У науковому просторі присутні поодинокі науковці праці, присвячені в основному обліку внутрішнього переміщення матеріальних цінностей. Зокрема, Дмитренко А. В.

вказала на «необхідність удосконалення транспортного переміщення матеріальних цінностей як важливого елементу покращення обліку будівельних матеріалів» [1]. Продовжили дослідження Соа Нгуєн (Soa Nguyen) та Тран Манх (Tran Manh), які дослідили «попит на облікову інформацію управлінського обліку щодо транспортних процесів в управлінні будівельними підприємствами» [2]. Як доводить Юрченко Ю. М., «розмір транспортних витрат є одним з основних чинників, на який звертається увага підприємства при розміщенні промислового виробництва будівельних матеріалів» [3]. Гуменна-Дерій М. та Дерій В. обґрунтували «вплив транспортних витрат у контексті логістичного переміщення матеріальних ресурсів у будівництві на організацію і методику бухгалтерського обліку та аналізу» [4; 5]. Схожі дослідження провели Лі Феїфенґ (Li Feifeng), Сун Шаофанґ (Sun Shaofang) та Фанґ Ґанґ (Fang Gang), які пояснили, «як вид транспортного перевезення визначає собівартість переміщених матеріальних цінностей через механізм формування взаємозв'язку обліку та внутрішнього контролю» [6]. З іншого боку, Ахмадіян Ф. (Ahmadian F.) та інші науковці довели «важливість обліку не тільки транспортних витрат, але й часу, що виділяється для перевезення матеріальних цінностей для безперебійного будівництва» [7]. Наведені наукові напрацювання є консервативними і не враховують інноваційного розвитку смартбудівництва, що передбачає імплементацію інформаційно-комунікаційних технологій в будівельний процес.

Альтернативний науковий підхід пропонують Иусоф Мохд Рееза (Yusof Mohd Reeza) та інші науковці, які визначають «відсутність інноваційних технологій в будівництві як основний чинник зростання транспортних витрат» [8]. Серед інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій у смартбудівництві Муравський В. та інші науковців пропонують «застосовувати безпілотні літальні апарати з метою моніторингу за будівельним процесом» [9]. Інноваційними є дослідження науковців Павелко Ольга, Блищик Володимир та Савчук Андрій, які визначили «важливість автоматизації обліку переміщення працівників будівельних підприємств, що впливає на їх заробітну плату» [10]. Транспортування працівників поряд з перевезенням матеріальних цінностей також є важливим чинником зростання витрат будівельного підприємства, а тому потребує більш детального обґрунтування з позиції обліку і контролю в умовах застосування інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій.

**Мета статті** полягає у дослідженні перспектив використання безпілотних літальних апаратів у відслідковуванні транспортного переміщення матеріальних цінностей та працівників для цілей удосконалення їх обліку і контролю у смартбудівництві. Гіпотезою дослідження є визнання комбінованого транспортного переміщення матеріально-трудових ресурсів важливим елементом оптимізації управління смартбудівництвом на основі облікової інформації.

**Виклад основного матеріалу.** Після отримання запиту та певні матеріальні цінності відповідно до планової потреби у них відбувається транспортне переміщення до будівельних майданчиків. З метою мінімізації транспортно-заготівельних витрат будівельні підприємства зазвичай перевозять виробничі ресурси в обсязі повного фрахту транспортних засобів. Але, понадпланове транспортування матеріальних цінностей може призвести до їх неефективного використання та надмірного накопичення на будівельних майданчиках. Перевезені матеріальні ресурси вибувають

із загального обігу будівельних підприємств, оскільки за даними обліку можуть бути списані на виробничий процес. Але таке відображення в бухгалтерському обліку використання будівельних матеріалів і конструкцій може не відповідати дійсності. Вони можуть знаходитися на будівельному об'єкті, який перебуває у простій, консервації, очікуванні прибуття інших матеріально-трудових ресурсів, але водночас є дефіцитними і потрібними для проведення будівельних робіт в іншому місці.

З метою мінімізації надлишкового накопичення матеріальних запасів на будівельних майданчиках та своєчасного забезпечення будівельного процесу виробничими ресурсами необхідно є діджиталізація обліково-контрольних процесів. Наприклад, смартбудівництво передбачає активне використання безпілотних літальних апаратів (дронів). Дрони доцільно використовувати не тільки для моніторингу будівельного процесу, але й для діджиталізації управління матеріально-трудовими ресурсами на основі облікової інформації. Безпілотні літальні апарати здатні ідентифікувати та збирати комплекс відомостей, які мають користь для цілей обліку і контролю смартбудівництва (табл. 1).

З метою аеровізуального розпізнавання на будівельні матеріали та конструкції доцільно наносити відповідні графічні мітки. Для кожного виду виробничих ресурсів рекомендовано розробити індивідуальні графічні макети, які разом з штрих-кодами є основою для автоматизованого розпізнавання у системі обліку і контролю смартбудівництва. Але, якщо штрих-код наноситься на кожен одиницю матеріальних цінностей з метою її ідентифікації, то для цілей аеровізуального моніторингу будівельного процесу доцільно маркувати окремі партії (об'єднані групи) матеріальних цінностей. Наприклад, позначати спеціалізованими мітками для аеровізуального спостереження рекомендовано цілі палети цегли, цементу, щебню, піску тощо.

Таблиця 1

**Відомості за результатами аеровізуального моніторингу смартбудівництва для цілей обліку і контролю переміщення матеріально-кадрових ресурсів**

№ з/п	Об'єкт та процес спостереження	Цінність для бухгалтерського обліку та контролю
Матеріальні цінності, інструменти та будівельні конструкції		
1.	Прибуття	Облік і контроль кредиторської заборгованості та надходження від постачальників або зі складу з використанням залученого чи власного транспорту
2.	Наявність	Інвентаризаційний контроль наявності на будівельному майданчику. Облік списання чи оприбуткування за результатами інвентаризації
3.	Внутрішнє переміщення	Облік і контроль переміщення між складами та списання на операційні потреби
4.	Неправомірне використання	Облік і контроль втрат унаслідок неефективного чи нецільового використання
5.	Крадіжка	Облік і контроль втрат та їх відшкодування унаслідок несанкціонованого вносу за територію підприємства
6.	Передача	Облік і контроль зовнішнього переміщення
7.	Перевезення	Облік і контроль транспортно-заготівельних витрат

продовження таблиці 1

Операційний персонал		
8.	Прибуття	Облік і контроль робочого часу на будівельному об'єкті
9.	Присутність	
10.	Виконання обов'язків	Облік і контроль дотримання посадових інструкцій та результатів діяльності
11.	Неправомірне вибуття	Облік і контроль заробітної плати та адміністративних санкцій за порушення територіального режиму роботи
12.	Непродуктивні простой	
13.	Перерви, обіди, тривалість робочої зміни	Контроль дотримання трудового законодавства та внутрішніх кадрових регламентів
14.	Перевезення	Облік і контроль транспортних витрат на переміщення працівників

Джерело: розроблено авторами.

Винятком можуть бути великі конструктивні елементи зі значною обліковою вартістю, що потребують окремого обліку і контролю переміщення та використання кожної окремої одиниці. Безпілотні літальні апарати здатні ідентифікувати графічні позначки на партіях (групах) будівельних матеріалах та одиницях конструкційних елементів. Автоматизована ідентифікація матеріальних ресурсів можлива у місцях їх складування та використання.

За допомогою аеровізуального спостереження можуть виявлятися цілі партії (групи) матеріальних цінностей, що не використовуються у поточному будівельному процесі. Диджиталізація моніторингу перебування та переміщення матеріально-трудова цінностей потребує трансформації методики бухгалтерського обліку і контролю у смартбудівництві. Зокрема, використаними у виробничому процесі можуть вважатися матеріальні цінності у кількості окремої партії (групи однорідних об'єктів на палеті, піддоні, ящику тощо) чи одиниці великих конструкційних елементів у випадку зняття захисного упакування та частково забору з місця зберігання на будівельному майданчику. Повні партії (групи) матеріальних цінностей в захисному упакуванні доцільно відображати в бухгалтерському обліку як оборотні активи, що перебувають на зберіганні.

В такому випадку, кожний будівельний майданчик чи об'єкт в бухгалтерському обліку позиціонується складом. Склад є центром відповідальності зі встановленою відповідальною особою. Переміщення матеріальних цінностей з основного (централізованого) складу до будівельних майданчиків доцільно визнавати у бухгалтерському обліку й контролі внутрішньоскладськими або міжскладськими перевезеннями. Аеровізуальна ідентифікація матеріальних ресурсів на будівельному об'єкті є підтвердженням їх фактичної наявності. Якщо працівниками будівельного підприємства здійснено пошкодження захисного упакування з метою забору будівельних матеріалів, доцільно в бухгалтерському обліку відображати списання їх вартості для виконання будівельних процедур. До моменту завершення певного етапу будівельних робіт, навіть якщо не всі матеріальні ресурси з партії (групи) використані у будівництві, виникає незавершене виробництво з позиції бухгалтерського обліку і контролю.

---

У випадку тривалої незатребуваності виробничих ресурсів доцільно зазначати в обліковій системі їх вільний (вакантний) статус. При виникненні оперативної потреби в дефіцитних матеріальних ресурсах може прийматися рішення щодо їх транспортування до потенційного місця споживання. Таким чином, на основі облікової інформації про поточний залишок будівельних матеріалів та конструкцій можливою є діджиталізація управління транспортними процесами у смартбудівництві. На основі системи управління складуванням та переміщенням матеріальних цінностей доцільно формувати логістичну концепцію «точно в термін» для будівельних підприємств. Зміст логістичного управління матеріально-транспортними потоками «точно в термін» пов'язаний з доставкою виробничих ресурсів до місць їх споживання з мінімальними транспортними витратами та оптимальними складськими запасами [11]. Матеріальні ресурси повинні використовуватися у будівництві одразу при прибутті з одночасним забезпеченням ритмічності та безперервності будівельного процесу. За таких умов зменшується потреба у надмірному накопиченні матеріальних цінностей у місцях їх складування, що зменшує вимоги до організації складського господарства у смартбудівництві.

Перевезення матеріальних цінностей до місць їх споживання супроводжується виникненням додаткових транспортно-заготівельних витрат. На основі аеровізуального ідентифікованого обліку партій (груп) матеріальних цінностей можливий автоматизований розподіл транспортно-заготівельних витрат. В бухгалтерському обліку витрати на переміщення, навантажувально-розвантажувальні та інші аналогічні роботи доцільно одразу відносити до вартості транспортованих об'єктів [12]. Як наслідок, вартість будівельних матеріалів та конструкцій автоматично збільшується на розмір транспортно-заготівельних витрат після переміщення з місць попереднього складування. У випадку використання у будівельному процесі або подальшому транспортуванні до нових будівельних майданчиків вартість матеріальних ресурсів доцільно оперативно коригувати для забезпечення достовірності бухгалтерського обліку.

Окрім моніторингу переміщення матеріальних цінностей дрони здатні виявляти наявність персоналу на будівельному об'єкті. На основі аеровізуального спостереження можна ідентифікувати особу працівника, який перебуває на будівельному майданчику. Через зіставлення даних про скерування підприємством операційного персоналу на виконання посадових обов'язків та кадрове переміщення територією будівельного об'єкту рекомендовано здійснювати автоматизований облік відпрацьованого часу. Безпілотні літальні апарати здатні виявляти факти виходу працівників підприємства за територіальні межі будівельних майданчиків. У бухгалтерському обліку доцільно коригувати відпрацьований час операційного персоналу, що впливає на зменшення розміру заробітної плати унаслідок відсутності працівників на робочому місці. Якщо дроном ідентифіковано момент несанкціонованого покидання персоналом території будівельного майданчика у робочий час, доцільно автоматично ініціювати процедуру службового розслідування. За результатами службової перевірки доцільно встановити причини, наслідки та накладати адміністративне покарання у рамках трудового договору та посадових інструкцій.



Одночасно доцільно здійснювати аеровізуальний моніторинг проникнення сторонніх осіб на територію будівництва. Якщо ідентифікована особа не відповідає переліку працівників з правом доступу до певного будівельного об'єкту, то має місце несанкціоноване порушення периметрів будівельного майданчику, що розцінюється як злочин. В такому випадку доцільно автоматично сповіщати внутрішню службу безпеки із потенційним залученням правоохоронних органів. У більшості випадків метою незаконного проникнення на територію будівельного підприємства є крадіжка будівельних матеріалів, конструкцій та інструментів. За допомогою безпілотних літальних апаратів можливо достовірно визначити факти протиправного переміщення майна будівельного підприємства за встановленні територіально-просторові межі, а також особу зловмисника. При настанні випадків порушення просторово-часового режиму функціонування будівельного підприємства необхідне проведення інвентаризації оборотних та необоротних активів, щодо яких існує підозра вчинення протиправних дій. Окрім списання вартості втрачених активів у бухгалтерському обліку доцільно відображати суму отриманих та відшкодованих збитків. Необхідно звернути увагу, що аеровізуальна ідентифікація особи зловмисника дає змогу визначити підозрюваного суб'єкта протиправного вчинку, який призвів до збитків будівельного підприємства. Залежно від того, чи зловмисник, на якого покладається відповідальність, є працівником підприємства або сторонньою особою, змінюється порядок облікового відображення дебіторської заборгованості та її погашення.

Оскільки безпілотні літальні апарати здатні функціонувати у нічний період часу із послідовною заміною для поповнення заряду електроенергії в акумуляторах, можливим є перманентний облік і контроль переміщення матеріальних цінностей та працівників будівельним майданчиком. Розуміння наявності цілодобового моніторингу забезпечує попередження та уникнення протиправних дій працівниками та третіми особами, що є частиною охоронної системи смартбудівництва. Іншими словами, аеровізуальний моніторинг виконує також безпекові функції, самодисциплінує персонал підприємства та попереджає зловмисників про миттєве виявлення протиправної діяльності.

За допомогою безпілотних літальних апаратів доцільно виявляти незатребувані (вільні) трудові ресурси. Працівник, перебуваючи на будівельному майданчику і не зайнятий виконанням прямих функціональних обов'язків, вважається вакантним. Оскільки матеріальні ресурси доставляються до будівельного майданчика вчасно та в достатньому обсязі в умовах смартбудівництва, то простій працівника на робочому місці не може вважатися технологічно обумовленим. Іншими словами, за наявності достатнього обсягу предметів праці, персонал будівельного підприємства не повинен перебувати у тривалому простої.

Незатребуваність операційного персоналу може обґрунтовуватися двома причинами. У більшості випадків простій є свідомим діянням працівника з метою зменшення участі у важких, трудомістких чи одноманітних будівельних процедурах за незмінної оплати праці. Аеровізуальне виявлення таких непродуктивних фактів простою працівниками потребує службового розслідування. За результатами такої службової перевірки можуть накладатися на працівника адміністративні санкції.

Але, якщо зафіксований простій відбувся не з вини працівника, необхідні оперативні зміни у кадровій політиці будівельного підприємства. Перш за все перегляду

---

потребує перерозподіл операційних працівників між будівельними об'єктами. Проте, оперативна ситуація на будівельних майданчиках може бути динамічною. Поточні прості можуть змінюватися довготерміновими зупинками будівельного процесу. І навпаки, менеджментом будівельного підприємства може прийматися рішення про оперативну розконсервацію будівництва, що потребує негайного залучення операційного персоналу для продовження будівельних робіт. З цією метою облік і контроль матеріально-трудових ресурсів з використанням дронів стає інформаційним елементом управління просторовим переміщенням і транспортуванням працівників будівельного підприємства. Інформацію за результатами аеровізуального спостереження доцільно оперативно передавати у систему кадрового управління смарбудівництвом. Вільних від роботи або поточно незатребуваних працівників доцільно перевозити до будівельних об'єктів, у яких додаткове залучення операційного персоналу принесе економічну користь.

Економічно вигідним результатом від прибуття додаткового персоналу на будівельний об'єкт є зростання темпів будівництва, забезпечення цілодобового режиму роботи, здійснення якісних будівельних робіт завдяки особистісним професійним якостям тощо. Економічний ефект від оперативного переміщення операційного персоналу настає у випадку перевищення потенційних вигод над транспортними витратами. До витрат на переміщення операційного персоналу доцільно відносити вартість: фізичного переміщення за допомогою транспортних засобів (витрати паливо-мастильних матеріалів, заробітна плата водія, амортизація тощо); спецодягу чи інвентаря, які потрібні працівникам на новому робочому місці; проходження додаткового медичного огляду; додаткового медичного страхування для робіт з підвищеним ризиком для життя і здоров'я тощо. Наведені витрати доцільно акумулювати за кожним перевезеним (переміщеним) працівником.

Для переміщення вільних трудових ресурсів до будівельних об'єктів, на яких існує потреба в операційному персоналі, використовуються спеціалізовані транспортні засоби. До такого транспорту можуть відноситися як пасажирські засоби переміщення, так і комбіновані автомобілі. Комбіновані транспортні засоби можуть одночасно перевозити будівельні матеріали, конструкції, а також працівників будівельного підприємства. В умовах автоматизованого обліку та контролю за транспортним переміщенням матеріально-трудових ресурсів найбільш економічно доцільним є застосування автотранспорту з комбінованим призначенням. Інформаційну схему обліку і контролю одночасно використання транспортних засобів для транспортного переміщення матеріальних цінностей та операційного персоналу у смарбудівництві наведено на рисунку 1.

Комбіноване транспортування полягає в одночасному переміщенні матеріальних цінностей та операційного персоналу для оптимізації транспортних витрат будівельного підприємстві. В управлінні транспортними потоками будівельних підприємств необхідно передбачити ситуацію, у відповідності до якої перевезення матеріальних цінностей автоматично ініціює переміщення працівників до відповідного будівельного майданчика. Додатковий операційний персонал може бути затребуваний для виконання будівельних процедур з використанням додатково транспортованих матеріальних ресурсів. І навпаки, транспортування працівників до нового будівельного

об'єкту потребує одночасного перевезення обладнання, інвентарю, спецодягу та певних будівельних матеріалів чи конструкцій. Відповідно, транспортне переміщення матеріальних та трудових ресурсів з позиції обліку і контролю в умовах використання інформаційно-комунікаційних технологій доцільно позиціонувати як суміжні та взаємодоповнюючі процеси смартбудівництва.

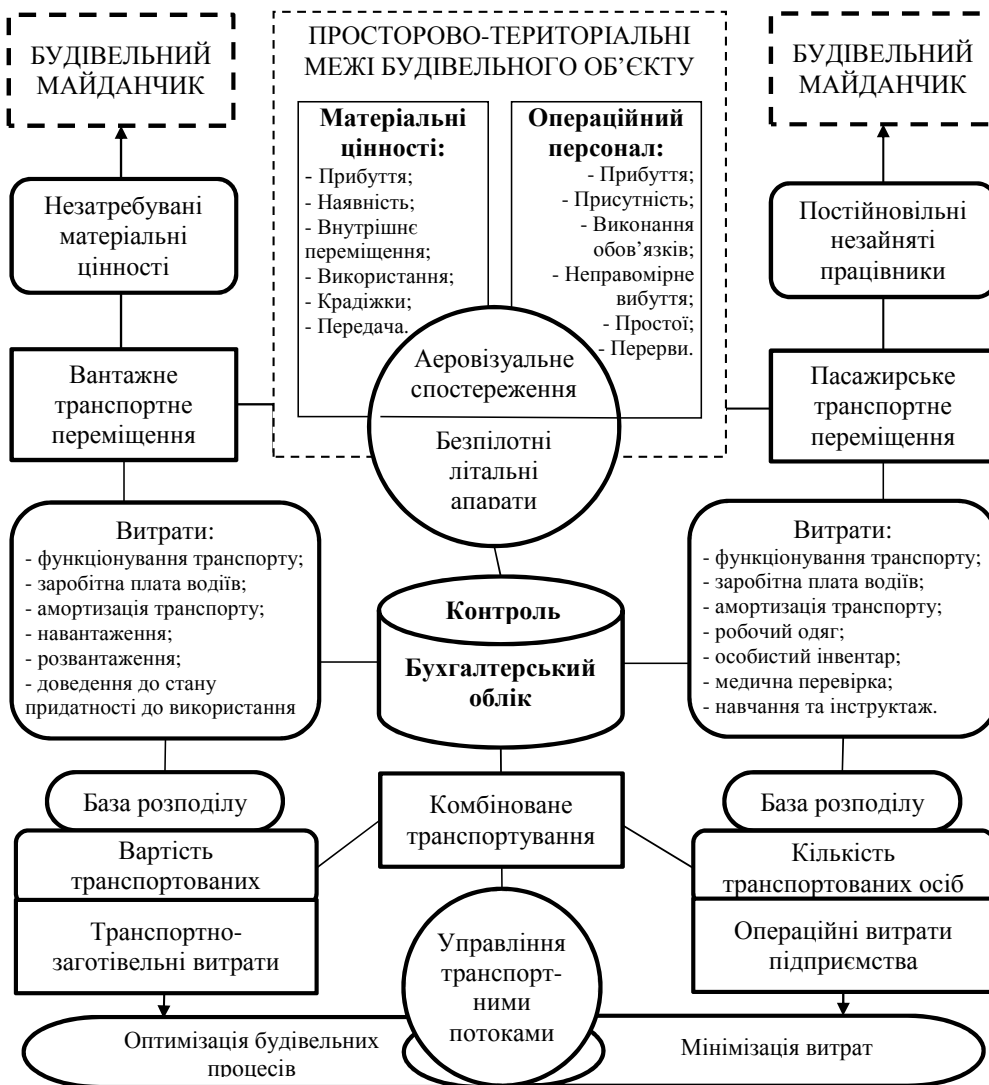


Рис. 1. Інформаційна схема обліку і контролю комбінованого транспортного переміщення матеріально-кадрових ресурсів у смартбудівництві

Джерело: розроблено авторами.

Транспортні витрати, пов'язані з комбінованим перевезенням, доцільно розподіляти окремо між вартістю транспортованих матеріальних цінностей та кількістю пасажирів транспортних засобів. Комбіновані транспортні витрати на переміщення матеріальних ресурсів визнаються в обліку і контролі транспортно-заготівельними,

---

працівників – операційними витратами будівельного підприємства. Аеровізуальне підтвердження прибуття операційного персоналу на новий будівельний майданчик автоматично змінює порядок нарахування заробітної плати. За попереднім робочим місцем припиняється нарахування заробітної плати, за новим – розпочинається врахування проведеного працівником робочого часу при обчисленні розміру оплати праці. Для достовірного обліку і контролю смартбудівництва в таких умовах доцільно використовувати погодинну оплату праці, що потребує подальших наукових досліджень щодо адаптації кадрової політики. Комбіноване транспортування забезпечує оптимізацію будівельних процесів, зменшення часу на виконання будівельних робіт та мінімізацію транспортних та інших витрат підприємств.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Активний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій у будівельній галузі економіки привів до становлення нової концепції управління – «розумного будівництва (смартбудівництва)». Важливим інформаційним елементом управління смартбудівництвом є діджиталізація обліку і контролю за будівельним процесом з використанням безпілотних літальних апаратів.

Застосування дронів у смартбудівництві дає змогу відслідковувати місце розташування та переміщення будівельних матеріалів і конструкцій, а також операційного персоналу. Аеровізуальний моніторинг переміщення територією будівельного майданчика забезпечує автоматизований облік і контроль матеріальних цінностей щодо їх: надходження, зберігання, переміщення між складами, використання у будівельній діяльності, недоцільне витрачання та несанкціонований перетин територіальних меж будівельного об'єкту зі встановленням винних осіб, вибуття з підприємства. Ефективне управління матеріальними потоками на основі облікової інформації, зібраної безпілотними літальними об'єктами на будівельному підприємстві, передбачає своєчасну транспортну доставку будівельних ресурсів для забезпечення безперебійного та своєчасного смартбудівництва.

Також за допомогою аеровізуального моніторингу можлива ідентифікація осіб, які перебувають на будівельному майданчику. З використанням даних про переміщення осіб можливим є облік і контроль: робочого часу і заробітної плати операційного персоналу, виконання функціональних обов'язків, несанкціонованого перетину території працівниками та сторонніми особами, непродуктивних просторів та передбачених перерв.

За допомогою аеровізуального моніторингу доцільно виявляти матеріальні ресурси, які перебувають на тривалому зберіганні і незатребувані на певних будівельних майданчиках, а також операційний персонал, незадіяний (триваловійний) у будівельному процесі. На основі облікової інформації можливе оптимізаційне управління матеріально-кадровими ресурсами з метою їх транспортного спрямування до відповідних будівельних об'єктів. Для транспортного переміщення доцільно застосовувати комбінований транспорт. Використання таких транспортних засобів, що забезпечують одночасне перевезення матеріальних цінностей та працівників, пов'язане з виникнення комбінованих транспортних витрат.

Комбіновані транспортні витрати на переміщення матеріальних ресурсів визнаються в обліку і контролі транспортно-заготівельними, працівників – операційними витратами

будівельного підприємства. Комбіноване транспортування забезпечує оптимізацію будівельних процесів, зменшення часу на виконання будівельних робіт та мінімізацію транспортних та інших витрат підприємств. Аеровізуальне підтвердження прибуття операційного персоналу на новий будівельний майданчик автоматично змінює порядок нарахування заробітної плати, що є предметом наступних наукових пошуків.

### **Література**

1. Дмитренко А. В. Шляхи покращення обліку матеріалів у будівництві. Комунальне господарство міст. 2007. № 78. С. 259-262. URL: [http://eprints.kname.edu.ua/584/1/259-262\\_Дмитренко.pdf](http://eprints.kname.edu.ua/584/1/259-262_Дмитренко.pdf).
2. Soa Nguyen, Tran Manh. The Demand for Cost Management Accounting Information: The Case of Vietnamese Construction Firms. *Research Journal of Finance and Accounting*. 2017. № 8. P. 35-43.
3. Юрченко, Ю. М. Витрати на транспорт і розміщення виробництва. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2010. № 29. С. 295-298.
4. Гуменна-Дерій М. Облік основних матеріальних ресурсів та аналіз ефективності логістичних операцій у будівництві. *Облік і фінанси*. 2023. № 1(99). С. 130-134. URL: [https://doi.org/10.33146/2307-9878-2023-1\(99\)-130-134](https://doi.org/10.33146/2307-9878-2023-1(99)-130-134).
5. Дерій В., Гуменна-Дерій М. Облік і контроль за допоміжними матеріальними ресурсами в управлінні фінансовою безпекою у будівництві. *Вісник економіки*. 2023. № 1. С. 67-79. URL: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.01.067>.
6. Li Feifeng, Sun Shaofang, Fang Gang. The Impacts of Financial Accounting on the Construction of Internal Control: An Empirical Study of the Marine *Transportation Enterprises*. *Journal of Coastal Research*. 2020. № 107. P. 69. URL: <https://doi.org/10.2112/JCR-SI107-018.1>.
7. Ahmadian F., Akbar Nezhad Ali, Rashidi Taha, Waller Steven. Accounting for Transport Times in Planning Off-Site Shipment of Construction Materials. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2015. № 142. URL: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001030](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001030).
8. Yusof Mohd Reeza, Nawawi Mohd, Jabar Izatul. The Absence of Smart Technology as One of The Key Factors of Transportation in Modular Construction: A Case Study in Malaysia. *Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*. 2023. № 30. P. 264-274. URL: <https://doi.org/10.37934/araset.30.1.264274>.
9. Muravskiy V., Zadorozhnyi Z.-M., Lytvynenko V., Yurchenko O., Koshchynets M. Comprehensive use of 6G cellular technology accounting activity costs and cyber security. *Independent Journal of Management & Production (Special Edition ISE, S&P)*. 2022. Vol. 13, No. 3. P. 107-122. URL: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v13i3.1902>.
10. Pavelko Olha, Blyshchuk Volodymyr, Savchuk Andriy. Payroll accounting of construction companies: aspects of organization and automation in competitiveness potential management. *Bulletin National University of Water and Environmental Engineering*. 2023. № 1. P. 98-115. URL: <https://doi.org/10.31713/ve1202310>.
11. Zadorozhnyi Z.-M., Muravskiy V., Pochynok N., Hrytsyshyn A. Innovation Management and Automated Accounting in the Chaotic Storage Logistics.

---

*Marketing and Management of Innovations*. 2020. № 2. P. 313-323. URL: <http://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-23>.

12. Пославська Л. І., Ясишена В. В. Особливості розподілу непрямих витрат на підприємствах будівельної галузі. *Облік і фінанси*. 2017. № 2 (76). С. 63-69.

### References

1. Dmytrenko, A. V. (2007). Shliakhy pokrashchennia obliku materialiv u budivnytstvi [Ways to Improve the Accounting of Materials in Construction]. *Komunalne hospodarstvo mist – Communal management of cities*, 78, 259-262. Retrieved from [http://eprints.kname.edu.ua/584/1/259-262\\_Дмитренко.pdf](http://eprints.kname.edu.ua/584/1/259-262_Дмитренко.pdf) [in Ukrainian].
2. Soa, Nguyen, & Tran, Manh. (2017). The Demand for Cost Management Accounting Information: The Case of Vietnamese Construction Firms. *Research Journal of Finance and Accounting*, 8, 35-43 [in English].
3. Yurchenko, Yu. M. (2010). Vytraty na transport i rozmishchennia vyrobnytstva [Costs of Transport and Placement of Production]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti – Herald of the economy of transport and industry*, 29, 295-298 [in Ukrainian].
4. Gumenna-Derii, Mariia. (2023). Oblik osnovnykh materialnykh resursiv ta analiz efektyvnosti lohistychnykh operatsii u budivnytstvi [Accounting of the Material Resources and Analysis of the Efficiency of Logistics Operations in Construction Industry]. *Oblik i finansy – Accounting and finance*, 1 (99), 130-134. DOI: [http://doi.org/10.33146/2307-9878-2023-1\(99\)-130-134](http://doi.org/10.33146/2307-9878-2023-1(99)-130-134) [in Ukrainian].
5. Derii, Vasyl, & Gumenna-Derii, Mariia. (2023). Oblik i kontrol za dopomizhnymy materialnymy resursamy v upravlinni finansovoiu bezpekoiu u budivnytstvi [Accounting and Control of Auxiliary materials resources in the Management of Financial Security in Construction]. *Visnyk Ekonomiky – Herald of Economics*, 1, 67-79. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.01.067> [in Ukrainian].
6. Li, Feifeng, Sun, Shaofang, & Fang, Gang. (2020). The Impacts of Financial Accounting on the Construction of Internal Control: An Empirical Study of the Marine Transportation Enterprises. *Journal of Coastal Research*, 107, 69. DOI: <http://doi.org/10.2112/JCR-SI107-018.1> [in English].
7. Ahmadian, F., Akbar Nezhad, Ali, Rashidi, Taha, & Waller, Steven. (2015). Accounting for Transport Times in Planning Off-Site Shipment of Construction Materials. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142. DOI: [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001030](http://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001030) [in English].
8. Yusof, Mohd Reeza, Nawi, Mohd, & Jabar, Izatul. (2023). The Absence of Smart Technology as One of The Key Factors of Transportation in Modular Construction: A Case Study in Malaysia. *Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 30, 264-274. DOI: <http://doi.org/10.37934/araset.30.1.264274> [in English].
9. Muravskiy, V., Zadorozhnyi, Z.-M., Lytvynenko, V., Yurchenko, O., & Koshchynets, M. (2022). Comprehensive Use of 6G Cellular Technology Accounting Activity Costs And Cyber Security. *Independent Journal of Management & Production (Special*

- Edition ISE, S&P*), Vol. 13, No. 3, 107-122. DOI: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v13i3.1902> [in English].
10. Pavelko, Olha, Blyshchuk, Volodymyr, & Savchuk, Andriy. (2023). Payroll Accounting of Construction Companies: Aspects of Organization and Automation in Competitiveness Potential Management. *Bulletin National University of Water and Environmental Engineering*, 1, 98-115. DOI: <http://doi.org/10.31713/ve1202310> [in English].
  11. Zadorozhnyi, Z.-M., Muravskiy, V., Pochynok, N., & Hrytsyshyn, A. (2020). Innovation Management and Automated Accounting in the Chaotic Storage Logistics. *Marketing and Management of Innovations*, 2, 313-323 DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-23> [in English].
  12. Poslavska, L. I., & Yasyshena, V. V. (2017). Osoblyvosti rozpodilu nepriamykh vytrat na pidpriemstvakh budivelnoi haluzi [Specifics of Allocation of Indirect Expenses by Construction Enterprises]. *Oblik i finansy – Accounting and finance*, 2 (76), 63-69 [in Ukrainian].

Статтю отримано 15 серпня 2023 р.

Article received August 15, 2023.