

УДК 624.15; 725

П.Є. Григоровський,
докт. техн. наук, старш. наук. співроб.
ORCID: 0000-0003-0527-5890

В.О. Басанський,
зав. сектором спеціальних споруд
ORCID: 0000-0002-7850-7798

Ю.В. Крошка,
зав. відділом інструментального контролю
будівельно-монтажних робіт
ORCID: 0000-0001-6110-8443

І.В. Осадча,
інженер
ORCID: 0000-0002-3793-3352

ДП «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва
ім. В.С. Балицького», м. Київ

МЕТОДИКА ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ ТРИВАЛОСТІ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕРИТОРІЙ

Для прогнозування динаміки зсувних процесів необхідно мати інформацію про зміну факторів техногенного та природного впливів в часі. Важливим джерелом такої інформації є інструментальний та геодезичний моніторинг. Для вибору ефективного методу та систем інструментального моніторингу необхідно порівняти основні організаційно-технологічні показники (тривалість та трудовитрати) варіантів таких систем. Розрахунок тривалості та трудовитрат на вимрювальні роботи при спостереженні за деформаціями зсувних схилів можливо визначати на основі існуючих норм єдиних норм часу і розцінок на вишукувальні роботи або використовуючи мікроелементний метод нормування трудових процесів.

У статті наведений короткий аналіз взаємозв'язку між нормою тривалості вимрювальних робіт, на прикладі виконання геометричного нівелювання II класу для визначення осідань деформаційних контрольних точок (марок), визначеною за діючими єдиними нормами часу і розцінок на вишукувальні роботи та тривалістю цього ж трудового процесу, отриманою мікроелементним методом нормування. Визначено перелік та склад робіт з виконання нівелювання II класу, як сукупності елементарних трудових дій (операцій) настільки виокремлених і окреслених, що подальше розділення є недоцільним. Виділено мікроелементи трудового процесу і визначено їх нормативну тривалість в годинах, отриману на підставі досвіду експлуатації засобів вимірювання при виконанні робіт з визначення осідань деформаційних марок.

Визначено коефіцієнт взаємозв'язку між існуючими чинними нормами та дійсною тривалістю трудового процесу, визначеною мікроелементним методом нормування для робіт з геометричного нівелювання II класу, що дозволяє виокремити дійсну тривалість трудового процесу у складі норми, без врахування тривалості підготовчо-заклучних робіт, технологічних перерв та перерв на відпочинок.

Невідповідність чинних норм тривалості вимірювальних робіт сучасним методам виконання робіт, обладнанню, особливостям виконання інструментального моніторингу, моніторингу в умовах ущільненої забудови та інших видів робіт створює необхідність визначення елементів зв'язку між існуючими нормами та дійсною тривалістю робіт в сучасних умовах будівельного виробництва.

Ключові слова: мікроелементний метод нормування, норма часу, геометричне нівелювання, коефіцієнти факторів впливу, тривалість трудового процесу.

Вступ. Динаміка зсувних процесів залежить від множини факторів техногенного та природнього впливів. Для її прогнозування необхідно мати інформацію про зміну цих факторів в часі. Важливим джерелом такої інформації є інструментальний моніторинг, що дозволяє в реальному масштабі часу отримувати числові значення контрольованих параметрів техногенного та природнього впливів. Множина контрольованих параметрів передбачає наявність множини методів та засобів їх вимірювання у складі системи інструментального моніторингу. Для вибору ефективної системи інструментального моніторингу необхідно порівняти основні організаційно-технологічні показники варіантів таких систем, а саме тривалість та трудовитрати на вимірювальні роботи при спостереженні за деформаціями зсувонебезпечних територій.

Розрахунок тривалості та трудовитрат на вимірювальні роботи при спостереженні за деформаціями зсувних схилів можливо визначати на основі існуючих норм єдиних норм часу і розцінок на вишукувальні роботи або використовуючи мікроелементний метод нормування трудових процесів.

Існуючі чинні норми, якими переважно користуються на практиці, не охоплюють всі різновиди методик вимірювань, сучасного обладнання та особливості виконання вимірювальних робіт при спостереженні за деформаціями [1]. В той же час, мікроелементний метод нормування, який дозволяє визначити витрати часу для кожного мікроелементу (операції) трудового процесу і врахувати різноманіття факторів впливу, вимагає індивідуального детального аналізу кожного етапу вимірювальних робіт у складі інструментального моніторингу.

Тому доцільним є виведення коефіцієнту, що характеризує взаємозв'язок між існуючими чинними нормами та дійсною тривалістю трудового процесу, отриманою мікроелементним методом нормування, як показник, що дозволяє врахувати нові фактори впливу на трудовий процес при застосуванні до існуючих норм (рис. 1).

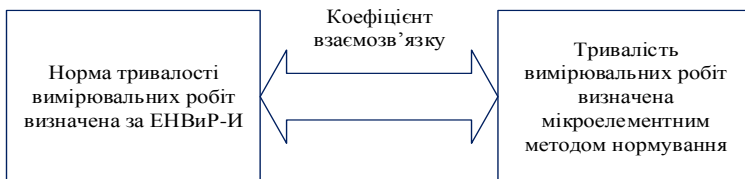


Рис. 1. Структурна схема взаємозв'язку норми тривалості вимірювальних робіт та тривалості вимірювальних робіт визначеної мікроелементним методом нормування

Мега дослідження. Визначити коефіцієнт взаємозв'язку між існуючими чинними нормами тривалості робіт з геометричного нівелювання II класу та тривалістю вимірювальних робіт визначеною мікроелементним методом нормування, що враховує сучасну технологію виконання робіт та обладнання.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо визначення коефіцієнту взаємозв'язку на прикладі спостережень за деформаціями зсувних схилів, а саме геометричного нівелювання II класу для визначення осідань деформаційних марок.

Згідно Єдиних норм часу і розцінок на вишукувальні роботи [7] обираємо норму №539 Нівелювання II класу для штативу одиночного ходу III категорія складності. Процес виконується бригадою в складі: інженер – 1, технік – 1, робітник – 2. Норма часу на виконання одиниці (вимірювача – 1 штатив одиночного ходу) трудового процесу, в годинах – 0.340.

Варто зазначити, що при розрахунку норми часу використовують формулу:

$$N_{\text{час}} = T_{\text{оп}} \left(1 + \frac{T_{\text{пз}} + T_{\text{пт}} + T_{\text{від}}}{100} \right), \quad (1)$$

де $N_{\text{час}}$ – норма часу, $T_{\text{оп}}$ – тривалість оперативної роботи, $T_{\text{пз}}$ – тривалість підготовчо-заклучних робі, $T_{\text{пт}}$ – тривалість технологічних перерв, $T_{\text{від}}$ – тривалість відпочинку [2].

Відповідно, тривалість трудового процесу з геометричного нівелювання II класу для визначення осідань деформаційних марок згідно ЕНВиР-И [7] становить 0,085 год.

Застосовуючи мікроелементний метод нормування, в першу чергу необхідно визначити склад робіт при геометричному нівелюванні II класу для визначення осідань деформаційних марок (рис. 2), як сукупності елементарних трудових дій (операцій) настільки виокремлених і окреслених, що подальше розділення є недоцільним.

При виконанні геометричного нівелювання раціонально виділити наступні мікроелементи трудового процесу і визначити їх нормативну тривалість в годинах, отриману на підставі досвіду експлуатації засобів вимірювання при виконанні робіт з визначення осідань деформаційних марок [3, 4, 5]:

$T_{\text{мш}} = 0,010$ – підготовка місця для встановлення штативу;

$T_{\text{он}} = 0,004$ – огляд нівеліру перед початком роботи;

$T_{\text{вн}} = 0,016$ – встановлення нівеліру на штатив;

$T_{\text{гп}} = 0,010$ – горизонтування приладу;

$T_{\text{н}} = 0,008$ – наведення зорової труби на точку;

$T_{\text{нв}} = 0,002$ – візування сітки ниток на точку;

$T_{\text{во}} = 0,009$ – взяття відліку з оптичного приладу;

$T_{\text{рт}} = 0,001$ – встановлення рейки в контролюючій точці;

$T_{\text{зв}} = 0,001$ – запис відліку до польового журналу;

$T_{\text{п}} = 0,007$ – перехід з рейкою між точками;

$T_{\text{вп}} = 0,001$ – внесення відліку в програмне забезпечення для розрахунку перевишень та відміток;

$T_{\text{рп}} = 0,001$ – розрахунок перевищення між вихідним репером та осадовою маркою;

$T_{\text{вм}} = 0,001$ – визначення відмітки осадової марки.

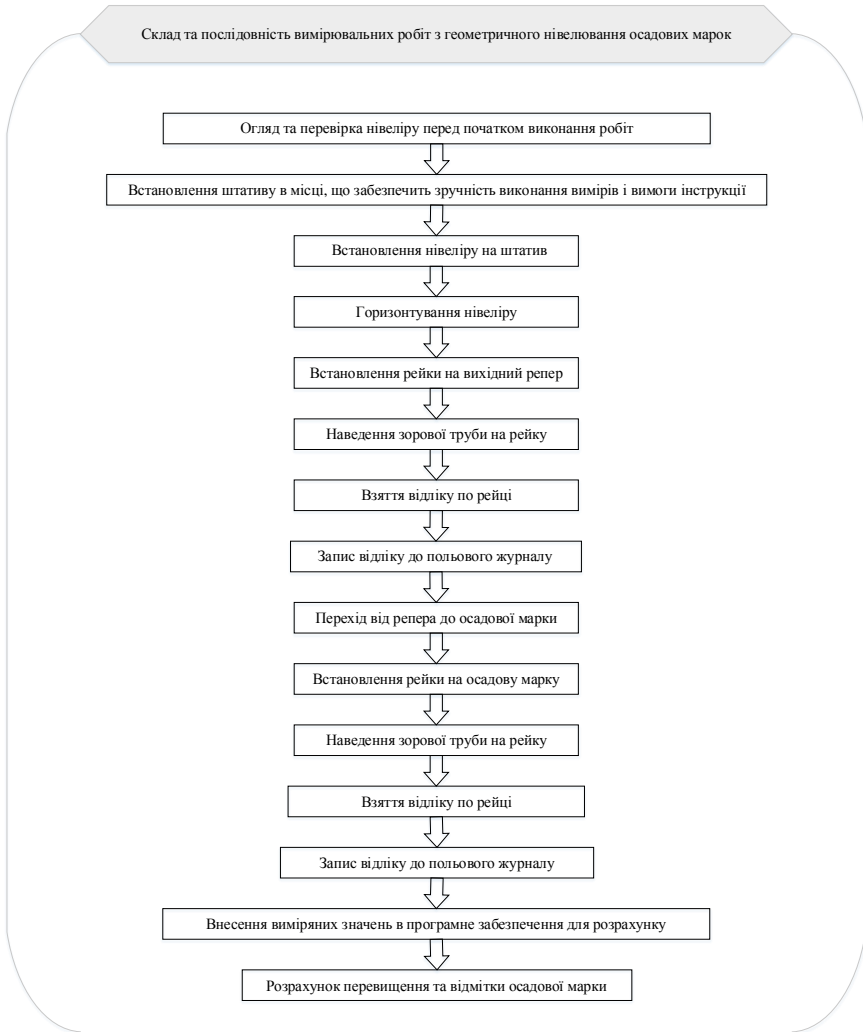


Рис. 2. Склад та послідовність вимірювальних робіт при визначенні відміток осадкових марок

Загальну тривалість трудового процесу, визначеного мікроелементним методом нормування, рахуємо як [2]:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{мш}} + T_{\text{он}} + T_{\text{вн}} + T_{\text{гп}} + T_{\text{н}} + T_{\text{нв}} + T_{\text{во}} + T_{\text{рт}} + T_{\text{зв}} + T_{\text{п}} + T_{\text{вп}} + T_{\text{рп}} + T_{\text{вм}}$$

Згідно формули 2 при розрахунку тривалості робіт важливим є врахування коефіцієнтів впливу (рис. 3.), що діють на трудовий процес і можуть змінювати його тривалість [2, 6].

$$T_{ц\ q} = \sum_{j=1}^{j=q} (\sum_{i=1}^{i=n} X_i t_m) X_j \quad (2)$$

$$Q_{ц\ q} = \sum_{q} T_{ц\ q}$$

де X_i , X_j – коефіцієнти, що характеризують вплив факторів на тривалість, відповідно, прийомів та груп прийомів; \sum_{q} – склад (чисельність) ланки, що експлуатує q -ий прилад; t_m – нормативне значення тривалості мікроелементів трудових процесів.

Відповідно, тривалість трудового процесу з геометричного нівелювання II класу для визначення осідань деформаційних визначена мікроелементним методом нормування становить 0,071 год.

Порівнюючи отримані значення виводимо значення коефіцієнту взаємозв'язку норми тривалості вимірювальних робіт та тривалості вимірювальних робіт визначеної мікроелементним методом нормування як відношення значення тривалості вимірювальних робіт визначеної мікроелементним методом нормування до значення норми тривалості вимірювальних робіт згідно ЕНВиР-И [7]. Отримане значення коефіцієнту для вимірювальних робіт з геометричного нівелювання осадкових марок становить 0,835.

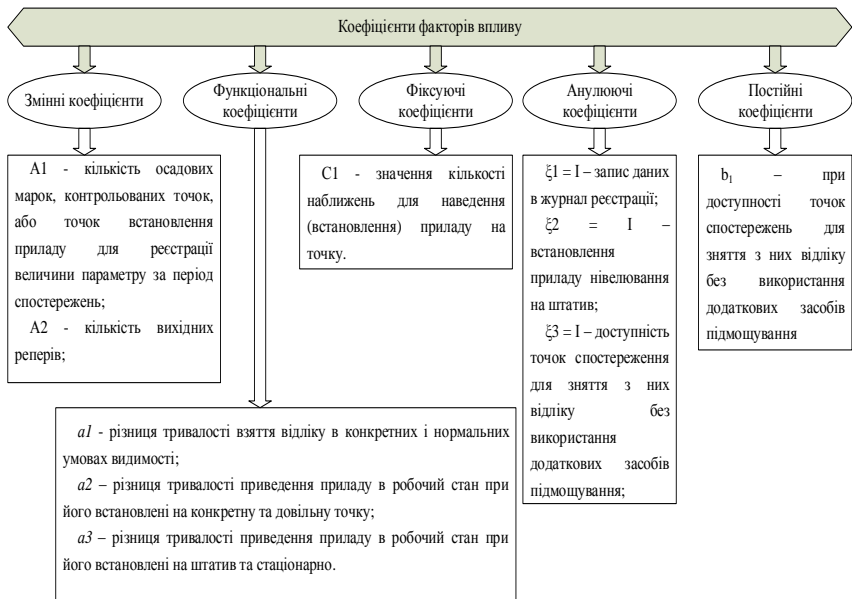


Рис. 3. Коефіцієнти факторів впливу, які варто враховувати при визначенні тривалості вимірювальних робіт при геометричному нівелюванні осадкових марок

Визначене значення коефіцієнту взаємозв'язку норми тривалості вимірювальних робіт та тривалості вимірювальних робіт визначеної мікроелементним методом нормування дозволяє виокремити дійсну тривалість трудового процесу у складі норми, без врахування тривалості підготовчоч-заклучних робіт, технологічних перерв та перерв на відпочинок.

Відповідно допустивши тотожність тривалості вимірювальних робіт визначеної мікроелементним методом нормування та тривалість оперативної роботи згідно формули 1 отримуємо значення коефіцієнту як величину обернено пропорційну до значень впливу тривалості підготовчоч-заклучних робіт, технологічних перерв та перерв на відпочинок у складі норми часу:

$$K = \frac{1}{1 + \frac{T_{пз} + T_{пт} + T_{від}}{100}} \quad (3)$$

Висновки. Невідповідність чинних норм тривалості вимірювальних робіт сучасним методам виконання робіт, обладнанню, особливостям виконання інструментального моніторингу, моніторингу в умовах ущільненої забудови та інших видів робіт створює необхідність визначення елементів зв'язку між існуючими нормами та дійсною тривалістю робіт в сучасних умовах будівельного виробництва. Отриманий коефіцієнт взаємозв'язку норми тривалості вимірювальних робіт та тривалості вимірювальних робіт визначеної мікроелементним методом нормування для вимірювальних робіт з геометричного нівелювання осадкових марок демонструє зв'язок між всіма складовими, що визначають норму часу та дозволяє врахувати додаткові фактори, що можуть вплинути на тривалість виконання вимірювальних робіт.

Список літератури:

1. Григоровський П.Є., Чуканова Н.П. Особливості розрахунку трудовитрат на проведення геодезичних робіт у будівництві. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Зб. наук. праць Західного геодезичного товариства УТГК*. Львів: Вид-во Львівської політехніки. 2014. Вип. I(27). С.148-150.
2. Крошка Ю.В. Удосконалення організаційно-технологічних рішень вимірювальних робіт при зведенні монолітно-каркасних будівель: дис. канд. техн. наук: 05.23.08 Харків: 2020. 189 с.
3. Григоровський П.Є., Крошка Ю.В. Методика дослідження тривалості геодезичних робіт у складі технологічного процесу зведення монолітно-каркасних будівель. *Будівельне виробництво: наук.-техн. зб.* Київ: ЦП «КОМПРИНТ». 2019. Вип. 66. С. 3-10.
4. Григоровський П.Є., Дейнека Ю.В., Терещенко Л.В. Досвід визначення кошторисної вартості геодезичних робіт. *Нові технології в будівництві: наук.-техн. зб.* Київ: Вид-во «Ліра-К». 2011. Вип.№2 (22).С. 90-93.
5. Григоровський П.Є., Мурашова О.В. Методика дослідження періодичності інструментальних спостережень у складі організаційно-технологічних показників вимірювальних робіт. *Будівельне виробництво: наук.-техн. зб.* Київ: 2019. Вип. 68. С. 8-13.
6. Григоровский П.Е. Совершенствование технологии возведения высотных сооружений и зданий из монолитного железобетона с применением лазерных систем: дис.канд. техн. наук: 05.23.08. Киев: 1991. 124 с.
7. Единые нормы времени и расценки на изыскательные работы. Ч. I.

Инженерно-геодезические изыскания / Госстрой СССР, Госкомтруд СССР, ВЦСПС. – 2;е изд., доп. и исправл. – М.: Стройиздат, 1983. – 343 с.

References:

1. Hryhorovskiy, P. Ye. & Chukanova, N.P. (2014). «Features of calculation of labor costs for geodetic works in construction.» *Cuchasni dosyahnennya heodezychnoyi nauky ta vyrobnytstva: Zb. nauk. prats' Zakhidnoho heodezychnoho tovarystva UTHK*. Issue I(27), pp. 148-150.
2. Kroshka, Yu.V. (2020). *Udoskonalennya orhanizatsiyno-tehnolohichnykh rishen' vymiryval'nykh robit pry zvedenni monolitno-karkasnykh budivel*. [Improving organizational and technological solutions for measuring works in the construction of monolithic frame buildings]. Ph.D. Thesis: 05.23.08. Kharkiv. Ukraine
3. Hryhorovskiy, P. Ye. & Kroshka, YU.V. (2019). «Methods of research of duration of geodetic works as a part of technological process of erection of monolithic-frame buildings». *Budivel'ne vyrobnytstvo: nauk.-tekhn. zb.* Issue 66, pp. 3-10.
4. Hryhorovskiy, P. Ye., Deyneka, YU.V. & Tereshchenko, L.V. (2011). «Experience in determining the estimated cost of geodetic works». *Novi tekhnolohiyi v budivnytstvi: nauk.-tekhn. zb.* Issue 2 (22), pp. 90-93.
5. Hryhorovskiy, P. Ye. & Muras'ova, O.V. (2019). «Methods of research of periodicity of instrumental observations as a part of organizational and technological indicators of measuring works». *Budivel'ne vyrobnytstvo: nauk.-tekhn. zb.* Issue 68, pp. 8-13.
6. Hryhorovskiy, P. Ye. (1991). *Improvement of the technology of erection of high-rise structures and buildings from monolithic reinforced concrete using laser systems*. [Sovershenstvovaniye tekhnologii vozvedeniya vysotnykh sooruzheniy i zdaniy iz monolitnogo zhelezobetona s primeneniyem lazernykh system]. Ph.D. Thesis: 05.23.08. Kiev. Ukraine
7. *Uniform norms of time and prices for survey works*. [Yedynyye normy vremeni i rastsenki na izyskatel'nyye raboty.] (1983). Part I. Engineering and geodetic surveys / Gosstroy of the USSR, Goskomtrud of the USSR, VTSSPS. 2nd ed. Stroyiz. Moscow. Russia.

П.Е. Григоровский, В.А. Басанский, Ю.В. Крошка, И.В. Осадча Методика сравнительной оценки продолжительности инструментального мониторинга оползневых территорий

В статье приведен краткий анализ взаимосвязи между нормой продолжительности измерительных работ на примере геометрического нивелирования II класса для определения оседания деформационных марок, определенной по действующим единым нормам времени и расценок на изыскательские работы и продолжительностью трудового процесса, полученной микроэлементным методом нормирования. Определен коэффициент взаимосвязи между существующими действующими нормами и действительной продолжительностью трудового процесса, определенной микроэлементным методом нормирования для работ методом геометрического нивелирования II класса.

Ключевые слова: микроэлементный метод нормирования, норма времени, геометрическое нивелирование, коэффициенты факторов влияния, продолжительность трудового процесса.

P.Ye. Hryhorovskiy, V.A. Basanskyi, Yu. V. Kroshka, I.V. Osadcha

Methods of comparative assessment of the duration of instrumental monitoring of landslide-prone areas

To predict the dynamics of landslide processes, it is necessary to have information about the change of factors of man-made and natural influences over time. An important source of such information is instrumental and geodetic monitoring. To choose an effective method and systems of instrumental monitoring, it is necessary to compare the main organizational and technological indicators (duration and labor costs) of variants of such systems. The calculation of the duration and labor costs for measuring work when observing the deformations of landslides can be determined on the basis of existing norms of uniform time norms and prices for survey work or using the trace element method of normalization of labor processes.

The article presents a brief analysis of the relationship between the norm of duration of measuring works, on the example of geometric leveling of class II to determine the deposition of deformation control points (marks), determined by the current uniform norms of time and rates for survey work and the duration of the same labor process. microelement method of rationing. The list and structure of works on performance of leveling of the II class, as set of elementary labor actions (operations) so isolated and outlined that the further division is inexpedient is defined. The microelements of the labor process are singled out and their normative duration in hours is determined, obtained on the basis of the experience of operation of measuring instruments during the performance of works on determination of deposition of deformation marks.

The coefficient of interrelation between the existing current norms and the actual duration of the labor process, determined by the microelement rationing method for works on geometric leveling of the II class, which allows to distinguish the actual duration of the labor process as a norm, without taking into account the duration of preparatory on holiday. The inconsistency of the current standards of measurement work with modern methods of work, equipment, features of instrumental monitoring, monitoring in compacted buildings and other types of work creates the need to determine the elements of the relationship between existing standards and the actual duration of work in modern construction.

Keywords: *microelement method of rationing, time norm, geometric leveling, coefficients of influencing factors, duration of labor process.*

Посилання на статтю:

APA: Hryhorovskiy, P.Ye., Basanskyi, V.A., Kroshka, Yu.V. & Osadcha I.V. (2020). Methods of comparative assessment of the duration of instrumental monitoring of landslide-prone areas. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 45, 112-119.

ДСТУ: Григоровський П.Є. Методика порівняльної оцінки тривалості інструментального моніторингу зсувонебезпечних територій [Текст] / П.Є. Григоровський, В.О. Басанський, Ю.В. Крошка, І.В. Осадча // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2020. – № 45. – С. 112-119.