

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ПОКРІВЕЛЬ З СИСТЕМАМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ

### Анотація

На сьогоднішній день існує ряд технологій влаштування покрівель з системами озеленення. Всі ці технології мають свої переваги та недоліки, тому задача вибору оптимального варіанту є складною та вимагає особливого підходу. В роботі виконано порівняльний аналіз існуючих технологій на предмет визначення оптимального варіанту з точки зору оцінки трудомісткості виконання основних технологічних операцій по кожному запропонованому варіанту.

**Ключові слова:** «зелена покрівля», показники трудовитрат, системи озеленення, експлуатовані покрівлі.

### Abstract

Today, there are a number of technologies for arranging roofs with landscaping systems. All these technologies have their advantages and disadvantages, so the task of choosing the best option is difficult and requires a special approach. In the work, a comparative analysis of existing technologies was performed for the purpose of determining the optimal option from the point of view of evaluating the complexity of performing the main technological operations for each proposed option.

**Keywords:** "green roof", indicators of labor costs, technology of green construction, greening systems, operated roofs.

### Вступ

Система озеленення покрівель є важливою складовою у забезпеченні сталості цілісного розвитку в будівництві. Влаштування «зелених покрівель» має низку переваг, і має потенціал в розвитку, оскільки несе ще й низку позитивних екологічних впливів. Сучасне містобудування в Україні потребує введення таких «зелених оазисів» в міру урбанізації середовищ і збільшення негативного антропогенного впливу. За рахунок використання таких технологій можна створити більш рівномірне та стабільне екологічне середовище. В Україні такий метод озеленення лише набирає обертів і в перспективі існує чимало споруд, які могли б бути використані для цієї технології. Розглянемо технології влаштування «зелених покрівель» на прикладі влаштування різних видів озеленення дахів та проведемо аналіз трудовитрат на виконання даних робіт.

### Результат дослідження

В практиці сучасного будівництва при проектуванні експлуатованих покрівель все частіше використовують озеленені покриття будівель і споруд.

Існує необхідність вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням високої технологічності процесів влаштування та застосування найменш трудомістких операцій при виконанні покрівельних робіт із системами озеленення. Для виявлення найкращого способу влаштування зеленого даху з метою зменшення трудовитрат, зниження термінів проведення ремонтно-відновлювальних робіт та покращення експлуатаційних якостей розглянуто декілька варіантів інверсійних покриттів із озелененням. Зниження трудомісткості виготовлення будівельних конструкцій та виробів є основним напрямом підвищення ефективності та вимагає створення конструктивних форм, які дозволили б перейти до масового серійного виробництва типізованих елементів будівельних конструкцій.

Для проведення аналізу трудовитрат було обрано три типи влаштування зелених покрівель:

- ТН-покрівля Грін ТЕХНОНІКОЛЬ;
- DELTA Floraxx top\
- Покрівля з застосуванням модульних конструкцій

Для розрахунку взято умовну площу експлуатованого покриття 100 м<sup>2</sup>. Для визначення показників трудовитрат розрахунки проводилися в програмному комплексі АВК. Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Трудовитрати під час виконання робіт по влаштуванню зеленої покрівлі, люд.год

Види робіт	ТН-покрівля Грін ТЕХНОКОЛЬ	DELTA Floraхх top	Покрівля з застосуванням модульних конструкцій
Влаштування шару керамзиту-	34,2		34,2
Цементно -піщана стяжка армована	82.24		
Цементно -піщана стяжка не армована			64,04
Грунтування праймером бітумним	7.05		
Влаштування гідроізоляції	24.49	24.49	24,49
Влаштування пароізоляції	24.49	24.49	29,39
Влаштування пінополістиролу	29.39	29.39	29,39
Влаштування профільної мембрани	40.78	40.78	40,78
Влаштування геотекстилю		24.49	24,49
Влаштування мембрани з виступами 20 мм		70,98	
Влаштування ґрунтового шару з зеленими насадженнями	162.73	162.73	
Встановлення регульованих опор і модулів з зеленими насадженнями			84,6
Всього люд.год:	405,37	377,35	355,87

### Висновки

На основі проведеного аналізу технологічних характеристик встановлено, що серед технологічних процесів та операцій при різних варіантах влаштування покрівель з системами озеленення найкращим є варіант інверсійної покрівлі із застосуванням модульних конструкцій. Основною перевагою даної системи озеленення є зменшення трудовитрат при її влаштуванні на 38% , а також скорочення строків виконання ремонтно-відновлювальних робіт в 2 рази.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Castleton H.F. Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit / H.F. Castleton, V. Stovin, S.B.M. Beck, J.B. Davison // Energy and Buildings. – 42, 2010. – P. 1582- 1591
2. Erica Oberndorfer, Jeremy Lundholm, Brad Bass, Reid R. Coffman, Hitesh Doshi, Nigel Dunnett, Stuart Gaffin, Manfred Köhler, Karen K. Y. Liu, Bradley Rowe Author Notes. Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. — BioScience, Volume 57, Issue 10. — 2007. — pp. 823– 833. — [Electronic resource]. - Access mode : <https://ademic.oup.com/bioscience/article/57/10/823/232363?login=true> (accessed 10 October 2021) [in English]
3. Slone, D.K. and D.E. Evans. 2003. Integrating Green Roofs and Low Impact Design into Municipal Storm Water Regulations. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.
4. Herman, R. 2003. Green Roofs in Germany: Yesterday, Today and Tomorrow. In Proc. Greening Rooftops for Sustainable Communities: Chicago 2003.

**Шпак Лариса Василівна**— магістрантка гр. Б-21 мз кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. email: [Shpak.larisa1199@gmail.com](mailto:Shpak.larisa1199@gmail.com)

**Кучеренко Лілія Василівна** — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. email: [liliya13liliya13@gmail.com](mailto:liliya13liliya13@gmail.com)

**Shpak Larisa** - master's student, B-21 of the Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University. Email: [Shpak.larisa1199@gmail.com](mailto:Shpak.larisa1199@gmail.com)

**Kucherenko Liliya**— Ph. D. of the Department of Building, Urban and Architecture of the Vinnitsa National Technical University. email: [liliya13liliya13@gmail.com](mailto:liliya13liliya13@gmail.com).