

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

10-ї Міжнародної науково-технічної конференції

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**



20-22 листопада 2024 року, м. Харків

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT

**Тези доповідей 10-ої Міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Abstracts of the 10th International Scientific and Technical Conference

**«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT
ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»**

Харків 2024

Kharkiv 2024

10-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2024 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 225 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

10th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 20-22, 2024: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2024. - 225 p.

The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport, and geodetic support; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024

© Ukrainian State University of Railway Transport, 2024

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ГРУНТОПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ ДЛЯ ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВ
ШТУЧНИХ СПОРУД**

**RESEARCH OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF
SOIL-POLYMER COMPOSITES FOR REINFORCEMENT OF ARTIFICIAL
STRUCTURES FOUNDATIONS**

*канд. техн. наук О.А. Дудін¹, канд. техн. наук А.С. Зверєва¹,
Dr. M. Faccin², I.S. Kovalenko¹, O.A. Фоменко¹, O.O. Філімонов¹*

*¹Український Державний університет залізничного транспорту (м. Харків)
²ТОВ "МАРЕІ" (м. Мілан, Італія)*

*O.A. Dudin¹, PhD (Tech.), A.S. Zvierieva¹, PhD (Tech.),
M. Faccin², PhD, I.S. Kovalenko¹, O.A. Fomenko¹, O.O. Filimonov¹*

*¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)
²LLC "MAPEI" (Milan, Italy)*

Несуча здатність глинистих ґрунтів у разі їх обводнення суттєво знижується [1]. Суттєве підвищення несучої здатності ґрунтів досягається їх закріпленням ін'єктуванням розчинів, що тверднуть [2, 3]. Одними з найбільш ефективних для ін'єктування в ґрунти є поліуретанові матеріали. Проте у разі їх ін'єктування в глинисті ґрунти відбувається розрив шарів ґрунту з його ущільненням і віджиманням води та утворення армуючих тіл [2, 4].

Попередніми дослідженнями встановлено, що ґрунтополімерний композит має набагато більший, ніж у ґрунту, модуль деформації. Проте авторами не виявлено літературних даних про його величину, тому дослідження залежності модуля деформації ґрунтів від параметрів ін'єктування поліуретанових матеріалів є актуальним завданням.

Розроблено оригінальний метод дослідження деформативних властивостей ґрунтополімерного композиту, утвореного шляхом ін'єктування у глинистий ґрунт поліуретанового матеріалу. Згідно з цим методом ґрунт поміщують у силову циліндричну ємкість, ущільнюють, закривають силовою кришкою та крізь ін'єкційну трубку нагнітають у нього зазначений матеріал. Після полімеризації матеріалу ґрунтополімерний композит піддають статичним та динамічним випробуванням безпосередньо у ємкості. В результаті випробувань отримують залежності відносної деформації композиту від напруження (від статичного навантаження) та від кількості циклів певного динамічного навантаження та визначають модуль деформації (статичний) у МПа та запропонований авторами модуль вібродеформації у розмірності «кількість циклів». Статичним випробуванням піддавали зразки-моделі незакріпленого і закріпленого ґрунту. Для кожного зразка-моделі та навантаження за різними

величинами вологості W визначено модулі деформації E . Для кількісної оцінки впливу закріплення за деформативність ґрунту прийнято коефіцієнт збільшення модуля деформації від закріплення K_E . Порівняння отриманих величин K_E з показниками консистенції I_L дослідженого супіску дозволило зробити висновок, що K_E залежить від вологості W та показниками консистенції I_L та, отже, від вихідного (природного) стану ґрунту.

Крім деформативних властивостей композиту для оцінки його довговічності запропоновано визначати втрату маси зразків композиту від кількості циклів поперемінного висушування та зволоження та порівнювати її з втратою маси аналогічних матеріалів з відомою довговічністю. Дослідження проводяться для різних показників вологості ґрунту до та після закріплення, та для різних величин відносної кількості полімеру у ґрунті (витрати полімеру на одиницю об'єму ґрунту).

В результаті досліджень розроблено та відпрацьовано оригінальну методику дослідження деформативних властивостей ґрунтополімерного композиту, утвореного ін'єктуванням у глинистий ґрунт поліуретанового матеріалу, під впливом статичних і динамічних навантажень, що полягає у виготовленні та випробуванні моделей композиту. Крім деформативних властивостей композиту для оцінки його довговічності запропоновано визначати втрату маси зразків композиту від кількості циклів поперемінного висушування та зволоження та порівнювати її з втратою маси аналогічних матеріалів з відомою довговічністю.

[1] Plugin, A. Independent diagnostic computer systems with the ability to restore operational characteristics of construction facilities / Andrii Plugin, Liudmyla Trykoz, Oleh Herasymenko, Anton Pluhin, Vitaliy Konev // Diagnostyka, 2018, Vol. 19, No. 2, p. 13–23. DOI: 10.29354/diag/83009

[2] Пługін, А.А. Відновлення експлуатаційних властивостей основ, фундаментів, заглиблених і підземних споруд: Навч. посібник / А.А.Пługін, Л.В.Трикоз. - Харків: УкрДАЗТ, 2005. - 141 с. - Гриф МОН №14/18.2-1675 від 14.07.2004.

[3] Пługін А.М. Підсилення конструкцій та будівель: Навч. Посібник / А.М. Пługін, С.В. Мірошніченко, І.Г. Корнієнко, О.В. Афанасьєв. - Харків: УкрДАЗТ, 2012. - 124 с.

[4] Пługін, А.М. Розрахунки несучої здатності і технологія закріплення основ будівель і споруд залізничного транспорту: Навч. посібник / А.М.Пługін, А.А.Пługін, Л.В.Трикоз, О.С.Саяпін, О.С.Герасименко, О.А.Пługін; за ред. А.М.Пługіна. Харків: УкрДАЗТ, 2011. Ч.1. 150 с. (Гриф МОН №1/11-272 від 17.01.2011); 2012. Ч.2. – 274 с. (Гриф МОНМС №11/1-5170 від 17.04.2012).