

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv



15-16 грудня 2023

Лідерство в BIM-технологіях



ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ: ДОСВІД ТА ІННОВАЦІЇ

**Друга всеукраїнська
науково-практична
конференція**

Матеріали конференції

2

2 0 2 3

Матеріали доповідей II всеукраїнської науково-практичної конференції «BIM-ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ: ДОСВІД ТА ІННОВАЦІЇ» [Текст], Харків, 15-16 грудня 2023 р.:. - Харків: ХНУМГ, 2023. - 159 с.

Опубліковано матеріали доповідей представників закладів вищої освіти України, фахівців з науково-дослідних, проєктних та будівельних організацій, які впроваджують BIM-технології у будівництві.

Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за достовірність наведених відомостей, точність даних по цитованій літературі та за використання даних, що не підлягають відкритій публікації.

ЗМІСТ

Г.Б. Башикіров, С.В. Бутнік	9
ВРАХУВАННЯ ВАРТОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ ПРИ СКЛАДАННІ КОШТОРИСІВ В СКЛАДІ ВИСНОВКІВ ПРО МАТЕРІАЛЬНІ ЗБИТКИ В РЕЗУЛЬТАТІ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ	
А.А. Батраков	10
ОБҐРУНТУВАННЯ ПРЕДМЕТУ ОХОРОНИ ПАМ'ЯТКИ АРХІТЕКТУРИ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК – БУДИНКУ КУЛЬТУРНО-ПРОСВІТНИЦЬКОГО ТОВАРИСТВА «РУСЬКА БЕСІДА»	
О. О.Баюрак	13
ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ХУДОЖНЬОЇ ТА ЕСТЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СУЧАСНОЇ ПРОМИСЛОВОЇ АРХІТЕКТУРИ	
І.М. Бєлих, О.С.Воронцов	14
ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ТОПОПОВЕРХНІ В REVIT ШЛЯХОМ ІМПОРТУВАННЯ	
І.М.Бєлих, Я.Є.Лебединець	16
ВИКОРИСТАННЯ DYNAMO ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗАДАЧ ПРОЕКТУВАННЯ В AUTODESK REVIT	
С.В. Біда, Р.В. Петраш, М.Л. Зоценко, А.К. Павельєва, М.І. Лапін	18
ЗАХИСТ ДЕРЖАВНОГО ГЕОЛОГІЧНОГО ПАМ'ЯТНИКА – ГОРИ «ПИВИХА» В УМОВАХ РОЗВИТКУ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ	
А.В.Бондаренко, О.М. Проценко	20
ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ТА ЦИФРОФІЗАЦІЯ В СУЧАСНОМУ АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЄКТУВАННІ: АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ ТА ВЛАСНИЙ ДОСВІД	
Д.Ю. Бородін	22
АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ РОБІТ ЗА ДОПОМОГОЮ ЄОМ	
S.M. Bratishko A.D. Chumakova	24
OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE CONSTRUCTION MONOLITHIC FRAME BUILDINGS	
С.В. Бутенко, М.В. Якименко, С.М. Колєсніков	26
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ПЕРЕРІЗУ ПОЗАЦЕНТРОВО СТИСНУТОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО ЕЛЕМЕНТУ	
С.В. Бутнік, І.В. Говоруха	28
АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ВИДІВ ПОШКОДЖЕНЬ ПОКРІВЕЛЬ ВІД ОБСТРІЛІВ	
О.В. Вигдорович, Т.С. Вінниченко	30
ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ КВАРТАЛІВ ЗАСТАРІЛОГО ЖИТЛА ЯК ОБ'ЄКТУ ПРОГРАМ КОМПЛЕКСНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ М.ХАРКОВА	

В. О. Вишняк, С. Ю. Пилипенко, О. В. Підлісна	32
СВІТЛОДИЗАЙН ТА МОНУМЕНТАЛЬНИЙ ЖИВОПИС ЯК ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ КОМФОРТНОСТІ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА	
М.А. Вотінов	34
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ VR В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЄКТУВАННІ	
Ю.І. Гайко	36
ВИКОРИСТАННЯ ЦИРКУЛЯРНОГО ПІДХОДУ ДО РЕВІТАЛІЗАЦІЇ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ У ПОВОЄННИЙ ЧАС	
О.І. Гелла, К.В. Діденко	38
СОЦІМІСТО ХТЗ - ВІД ВТІЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ЛІНІЙНОГО МІСТА ДО ВИКЛИКІВ СЬОГОДЕННЯ	
В.В. Герасименко, В.В. Левченко	40
ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ СХОДІВ В ПАРКОВОМУ ТА МІСЬКОМУ ЛАНДШАФТІ	
В.В. Герасименко, Т.Т. Наливайко	42
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВІДНОВЛЕНІ ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД	
В.А. Голіус, О.О. Фоменко	44
ВІЗУАЛЬНІ ЯКОСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ АРХІТЕКТУРИ	
В.С. Гришина	46
ВИКОРИСТАННЯ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ СТАБІЛЬНИХ ЛАНДШАФТНИХ ОБ'ЄКТІВ	
С.М. Данилов	48
ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ «ІНДИКАТОРІВ ЕКОЛОГІЧНОГО СЛІДУ БУДІВЕЛЬ»	
М.В. Дегтяр	50
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ ДРЕНАЖНИХ ВОД	
М.Н. Джалалов	52
АНАЛІЗ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЗОВНІШНІХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
І.В. Древаль	54
ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ В МІСТОБУДУВАННІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	
С.М. Епоян, Т.С. Айрапетян, О.Г. Гайдучок, Г.І. Благодарна, О.А. Кравчук	56
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ГОРИЗОНАТЕЛЬНОГО ВІДСТІЙНИКА ДЛЯ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	
С.С. Жила, Я.В. Гончаренко	58
ПРОЄКТУВАННЯ ТЕПЛИЦЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ	
О.С. Жила, І.Б. Проценко	60
ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ НАБЕРЕЖНИХ В МІСТАХ	

<i>V.O. Zhovtnevyu</i>	62
IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR REPAIR AND RESTORATION OF HIGH-STRENGTH FLOORS OF INDUSTRIAL AND CIVIL BUILDINGS	
<i>Н.М. Золотова, О.Ю. Супрун</i>	63
НАЙСУЧАСНІША ТЕХНОЛОГІЯ НАНЕСЕННЯ АКРИЛОВИХ КОМПОЗИЦІЙ НА БЕТОННІ ПОВЕРХНІ ДЛЯ З'ЄДНАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	
<i>В. Р. Зоря, М. Я. Авербах</i>	65
СТАНДАРТИ ISO ЯК ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЕКОПОЗИТИВНОЇ АРХІТЕКТУРИ	
<i>Н.В. Іванова, А.О. Єсінов</i>	67
ВІМ- ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРНО–БУДІВЕЛЬНОМУ ПРОЄКТУВАННІ	
<i>І.В. Кудряшова, А.С. Мартиненко, В.А. Ткаченко</i>	69
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ СУЧАСНИХ МІСТ ЗА ПРАЦЕЮ ЙЕНА ГЕЛА «ЛЮДСЬКИЙ МАСШТАБ»	
<i>Р.Ю. Лавро</i>	71
ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ЗВЕДЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ЧЕРЕЗ ЗД-МОДЕЛЮВАННЯ	
<i>І.Е. Линник, А.А. Деменко</i>	72
ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЬ ЗБЕРІГАННЯ АВТОМОБІЛІВ БІЛЯ СТАДІОНУ «МЕТАЛІСТ» У М. ХАРКОВІ	
<i>О.М. Мещерякова</i>	75
ОСЕРЕДКИ РЕКРЕАЦІЇ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ	
<i>Н. Г. Морковська, О. В. Якименко</i>	77
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	
<i>V.P. Nerubatskyi, D.A. Hordiienko</i>	79
IMPLEMENTATION OF THE RAILWAY TRACTION SUBSTATION IN THE SMART GRID CONCEPT	
<i>V.P. Nerubatskyi, D.A. Hordiienko</i>	81
THE STRUCTURE OF MULTI-LEVEL INTELLIGENT MANAGEMENT IN RAILWAY TRANSPORT	
<i>А.І. Нос, Н.І. Криворучко</i>	83
ВІМ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК НОВИЙ СВІТОГЛЯДНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЄКТУВАННЯ Й БУДІВНИЦТВА	
<i>О. Ю. Оленіна, О. В. Підлісна</i>	85
РЕНОВАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ФАКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ХАРКОВА	
<i>А.М. Панкеева, О.В. Завальний, Т.О. Черноносова, Н.В. Мороз</i>	87
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ВЕЛНЕС-ЦЕНТРІВ В СУЧАСНОМУ МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ	

<i>D.O. Pasko, I.I. Liakhov</i>	89
OPTIMIZATION OF THE PARAMETERS OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE CONSTRUCTION OF LOW-RISE BUILDINGS	
<i>Я. І. Петрушенко, К. В. Діденко</i>	90
СТАЛА АРХІТЕКТУРА У ПІСЛЯВОЄННІЙ ВІДБУДОВІ УКРАЇНИ: ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ	
<i>Д.А. Плisko, Є.Є. Кузьменко</i>	92
BIM-ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЄКТУВАННІ ЕКОЗУПИНОК НАЗЕМНОГО ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	
<i>А.А. Плугін, В. Чжи, М.А. Муригін, Д.А. Плугін, Н.О. Муригіна</i>	94
НОВІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕЛЕКТРОКОРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У КОНСТРУКЦІЯХ ІЗ БЕТОНУ	
<i>А.А. Плугін, О.В. Донець</i>	96
КОНТРОЛЬ І УПРАВЛІННЯ РЕОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ СУМІШЕЙ ДЛЯ РЕМОНТУ І ЗАХИСТУ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД	
<i>М.Д. Помазан, С.В. Бутнік, М.Д. Почапський</i>	98
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЖИВУЧОСТІ БУДІВЕЛЬ	
<i>О.М. Проценко, І.М. Бєлих</i>	100
ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЄДИНОЇ ОЦИФРОВАНОЇ МОДЕЛІ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПОЄДНАННЯ ПРОЦЕСІВ ВІДБУДОВИ ІНФРАСТРУКТУРИ	
<i>В.П. Сопов, О.М. Проценко</i>	102
СТВОРЕННЯ СЕРЕДОВИЩА КОРИСТУВАЦЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ЯК ШЛЯХ РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ В ПРОЄКТУВАННІ	
<i>С.М. Золотов, О.М. Пустовойтова, Л. В. Трикоз, С.М. Камчатна</i>	104
ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ КОМПОЗИТНИХ АНКЕРНИХ З'ЄДНАНЬ ПРИ КОРОТКОЧАСНОМУ ВИСМИКУЮЧОМУ НАВАНТАЖЕННІ	
<i>О.І. Наливайко, О.В. Ромашко</i>	106
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЦЕМЕНТУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ КОЛОН НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕРІАЛУ «SILPAN-P»	
<i>О.І. Savchenko, I.I. Liakhov</i>	108
MODELING OF PARAMETERS OF COMPLEX MECHANIZATION OF CONSTRUCTION OF UNDERGROUND PARTS OF BUILDINGS	
<i>О. В. Смірнова</i>	109
ВИКОРИСТАННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ СУЧАСНОЇ АРХІТЕКТУРИ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	
<i>І.А. Снітко, Г.Ю. Кононенко</i>	111
ПРОБЛЕМИ ОСВІТЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ АРХІТЕКТУРНО-АРХЕОЛОГІЧНОЇ СПАДЩИНИ	
<i>В.Ю. Сорокіна, О.Г. Ісакієва, О.Г. Гайдучок</i>	113
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВАКУУМНОЇ КАНАЛІЗАЦІЇ	

КОНТРОЛЬ І УПРАВЛІННЯ РЕОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ СУМІШЕЙ ДЛЯ РЕМОНТУ І ЗАХИСТУ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД

CONTROL AND MANAGEMENT OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF MIXTURES FOR THE REPAIR AND PROTECTION OF TRANSPORT STRUCTURES

*Д-р техн. наук А.А. Плугін¹, канд. техн. наук. О.В. Донець²,
д-р техн. наук Л.В. Трикоз¹, канд. техн. наук. О.А. Плугін¹*

¹Український державний університет залізничного транспорту (Харків, Україна)

²Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова

*A.A. Plugin¹, D.Sc. (Tech.), O.V. Donets², Ph.D.,
L.V. Trykoz¹ D.Sc. (Tech.), O.A. Pluhin¹, PhD*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv, Ukraine)

²O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

Для ремонту і захисту від агресивних впливів транспортних споруд широко застосовують будівельні суміші на основі мінеральних в'язучих – бетонні, розчинні, ін'єкційні тощо. Для забезпечення належної якості робіт необхідно забезпечувати їх потрібні технологічні реологічні характеристики – жорсткість, рухливість, розтічність тощо, які залежать від фундаментальних реологічних властивостей як дисперсних систем – в'язкості, пластичності (граничного опору зсуву) та визначаються витратою води, наявністю та вмістом добавок ПАР тощо. Керування цими характеристиками включає одержання даних про їх поточну величину, аналіз, прийняття й реалізацію рішень з коригування складу суміші та в сучасних умовах має здійснюватись за допомогою АСУ ТП. Для АСУ ТП необхідне отримання електричних сигналів, які й дозволяють контролювати реологічні характеристики та керувати ними в автоматичному режимі. Контроль реологічних характеристик за допомогою стандартних методів і приладів [1] – конусів, віскозиметрів тощо ґрунтується на вільному розтіканні суміші або русі крізь неї індентора. Ці процеси моделюються реологічним рівнянням Шведова – Бінгама: $\tau = \tau_d + \eta d\gamma/dt$, де τ – дотична напруга, τ_d – граничний опір зсуву, η – в'язкість суміші, $d\gamma/dt$ – швидкість відносної деформації зсуву [2]. Проте зазначені методи мають умовний характер, обмежений діапазон застосування, одержання електричного сигналу ними не передбачене та важко здійсненне.

Розроблений електромеханічний прилад (рис. 1, а), який дозволяє одержувати електричний сигнал, залежний від реологічних характеристик суміші [3]. Сферичний індентор приводиться в поступовий рух крізь суміш електроприводом силою $F_{en} = UIt/l$, де U – напруга, I – сила струму на валу електропривода, t – час, за який індентор переміщується на відстань l . У випадку руху з постійною швидкістю $v = l/t = \text{const}$, F_{en} знаходиться в рівновазі із силами, що перешкоджають руху – силою внутрішнього тертя (в'язкістю) F_{mp} та архімедовою силою F_{ap} (рис.1, б): $F_{en} = F_{mp} + F_{ap}$.

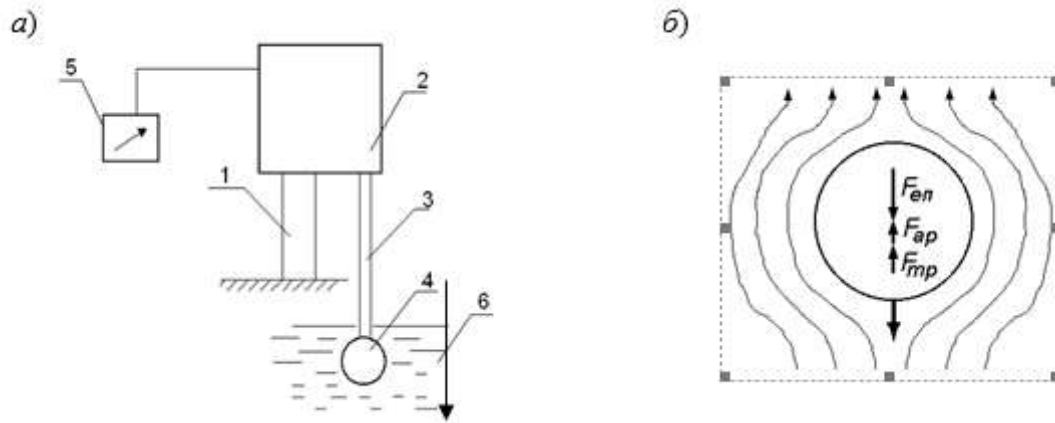


Рис. 1. Електромеханічний прилад і спосіб визначення реологічних і технологічних характеристик будівельних сумішей: *a* – принципова схема приладу: 1 – штатив; 2 – електропривод; 3 – стержень; 4 – сферичний індентор; 5 – вимірювальна шкала – амперметр; 6 – будівельна суміш; *б* – схема руху індентора крізь суміш

Вивівши F_{mp} через рівняння Шведова – Бінгама та підставивши всі складові у рівняння рівноваги, отримали залежність реологічних характеристик η і τ_d від електричного сигналу приладу I (різниця між силою струму на холостому ході та під час руху крізь суміш): $\eta = 2522I\delta/d^2 - 12\tau_d\delta - 19,62d\rho\delta$, де δ – товщина шару суміші, який індентор втягує в рух і в якому швидкість v змінюється від 0 до максимального значення, ($2,5 \cdot 10^{-5}$ м для цементних розчинів за літературними даними); d – діаметр індентора. Залежності η від I для інденторів комплекту приладу наведені на рис. 2.

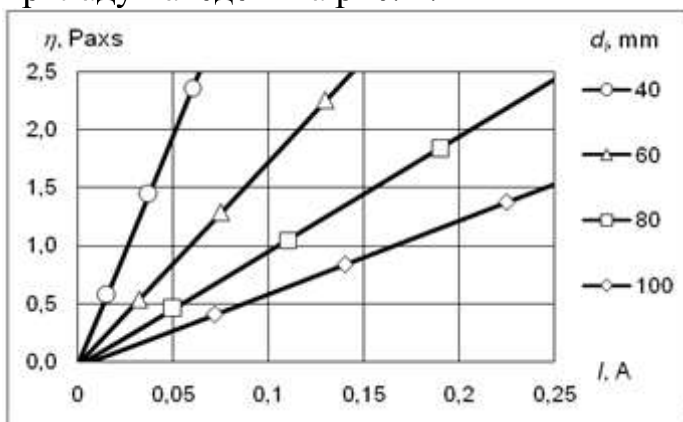


Рис. 2. Залежності в'язкості суміші η від сили струму I в електроприводі для інденторів діаметром $d_i = 40; 60; 80; 100$ мм

Струм величиною I запропоновано використовувати як зазначений електричний сигнал для контролю та управління реологічними властивостями. Отримано також залежності від I реологічних технологічних характеристик, визначуваних за допомогою стандартних віскозіметрів [4].

[1] Kohutek Z.B. Comparative consistency tests of concrete mix with different methods. Cement Wapno Beton, 4 (2015) 253–257.

[2] Campos R.S., Maciel G.F. Test protocol and rheological model influence on determining the rheological properties of cement pastes. J. Build. Eng. 44 (2021) 103206. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.103206>.

[3] Plugin A., Donets O., Trykoz L., Pluhin O. Electromechanical control method of rheological and technological characteristics of building mixtures. Results in Engineering, 20 (2023) 101419. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.101419>

[4] Plugin A., Trykoz L., Donets O., Nyktynskyj A., Pluhin A. Diagnostics and regulation of rheological characteristics for injection mortars by electromechanical sensors. E3S Web of Conferences, 166 (2020) 06006. DOI: 10.1051/e3sconf/202016606006