

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
**ДОСЛІДЖЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ ЗОЛОШЛАКОВИХ
БЕТОНІВ**

При спалюванні твердих видів палива для виробництва тепло- і електроенергії на теплоелектростанціях утворюються відходи у вигляді шлаку і золи. Одним із шляхів безпечної утилізації таких відходів є їх використання у будівельній промисловості при виготовленні важких бетонів. Оптимальний вміст золи у складі важких бетонів встановлюється шляхом підбору складу відповідних бетонних сумішей при умові забезпечення необхідних показників їх якості [1]. Відповідно до даних джерел [2] заміна частини цементу золою, як правило, призводить до зниження морозостійкості. В основному, це відбувається завдяки збільшенню фактичного водоцементного відношення і утворенням додаткового обсягу капілярних пор. Зниженню морозостійкості сприяє також зменшення вмісту залученого повітря при введенні золи і присутність у золі органічних залишків, які набухають у воді та здатні утворювати сполуки, що руйнують в'язуче[3].

Основною метою проведених досліджень є визначення впливу складу бетонних сумішей із золошлаками на морозостійкість бетону, та підбір найбільш оптимального складу бетону класу за міцністю С20/25 з використанням золошлаків. Планування експерименту та результати досліджень бетону за міцністю з використанням золошлаків приведено в [4].

Для даного дослідження була вибрана суміш із наступних матеріалів: цемент СЕМ І 42.5 N; золошлак Старобешівської ТЕС; істина густина 2,6 г/см³; насипна густина 1,206 г/см³; модуль крупності 1. Як крупний заповнювач використано гранітний щебінь фракції 5-10 мм, пустотність щебеню 47 %, насипна густина 1350 кг/м³, істина густина 2,71 г/см³. В якості добавки використано полікарбосилатний суперпластифікатор GLENIUM 51.

Планування дослідження здійснювалося на основі плану з використанням трьохфакторного експерименту в трьох рівнях. У якості змінних факторів було обрано витрату цементу, час ущільнення бетонної суміші та витрату добавки пластифікатору.

Морозостійкість визначалася за допомогою приладу «Бетон-Фрост». Морозостійкість визначалася за допомогою приладу «Бетон-Фрост». Після визначення всі результати оброблялися на ПК з використанням програм приладу, що дозволяє визначити водопоглинання за об'ємом зразків та

отримати графіки зміни об'єму зразків у часі. Використовуючи програму STATISTICA, визначено коефіцієнти рівняння регресії.

Отримано взаємозв'язок морозостійкості та факторів варіювання. Для цього розраховано відповідні коефіцієнти кореляції. Для наочного відображення впливу на морозостійкість факторів варіювання за допомогою програмного комплексу STATISTICA побудовані поверхні впливу.

З наведеного рисунку випливає, що найвищою морозостійкістю відзначаються зразки, для яких витрата цементу 400 кг/м^3 , а витрата пластифікатору – 2,2 %, найоптимальніший час ущільнення складає 3 хвилини.

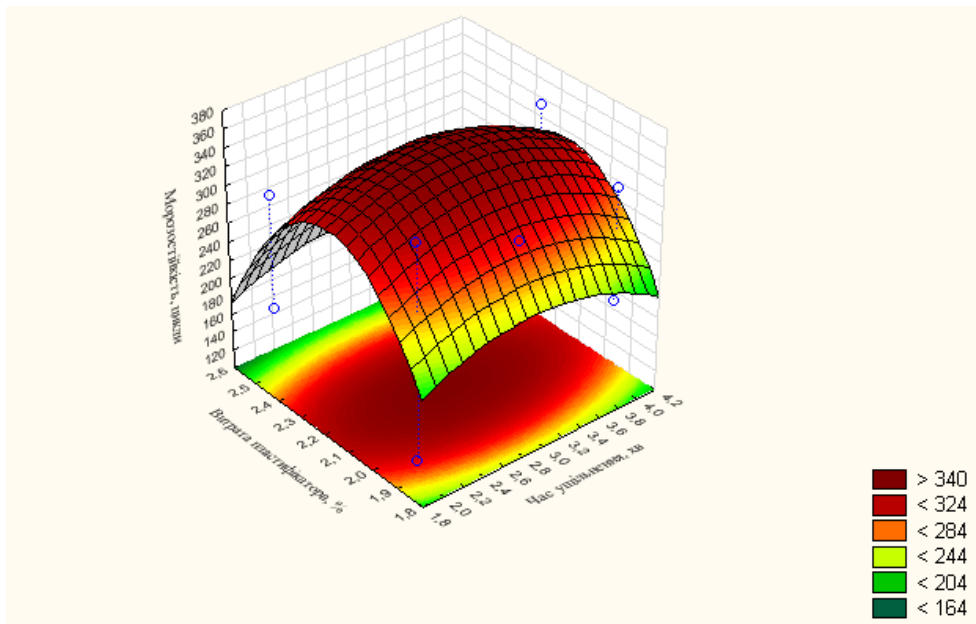


Рис. 1 Поверхня впливу витрати пластифікатору та часу ущільнення на морозостійкість

При використанні в якості дрібного заповнювача золошлаку дає можливість отримати бетон з міцністю 36 МПа, що відповідає класу бетону С20/25 та показником морозостійкості F 300. Заміна піску у складі бетону на золошлаковий наповнювач забезпечує не тільки утилізацію відходів, а дозволяє використовувати золошлакобетони для дорожнього будівництва.

Література

1. Кривенко П. В., Пушкарьова Е. К., Гоц В. И., Ковальчук Г. Ю Цементи і бетони на основі паливних зол та шлаків: Монографія. – К.: ООО «ИПК Экспресс-Полиграф», 2012. – 258 с.
2. Seyoon Yoon, P.J.M. Monteiro, D.E. Macphee, F.P. Glasser, Mohammed Salah-Eldin Imbabi, CONSTR BUILD MATER, 54, 432-442 (2014)
3. Nurul Izzati Raihan Ramzi Hannan, Shahiron Shahidan, Noorwirdawati Ali, Mohamad Zulkhairi Maarof, MATEC WEB CONF, 97 (2017)
4. Bondar V. Experimental study of properties of heavy concrete with bottom ash from power stations / V. Bondar, V. Shulgin, O. Demchenko, L. Bondar //MATEC Web of Conferences 116, 02007 (2017)