

10×10×10 см тверднули у нормальних умовах 28 діб з періодичним визначенням міцності за стандартною методикою та електричного опору за допомогою мультиметра. Найбільш суттєві результати наведено в таблиці.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика зразків бетону

Склад зразків бетону	Міцність на стиск, МПа	Питомий електричний опір, кОм·см
Бетон бездобавочний у віці		
7 діб	11,2	3,4
14 діб	11,5	4,6
28 діб	18,2	5,8
Бетон з бітумною емульсією у віці		
7 діб	6,6	2,7
14 діб	7,5	6,1
28 діб	11,6	7,5

За даними таблиці можна зробити такі висновки. Заміна 50 % води для приготування бетонної суміші водною бітумною емульсією у 2,2 рази підвищує питомий електричний опір зразків на 28 добу твердіння. Уведення добавки дещо сповільнює набирання міцності аналогічно дії пластифікаторів та гідрофобізуючих добавок. Прискорення твердіння та підвищення міцності бетону з добавкою може бути досягнуто за рахунок використання тепловологої обробки бетону. Після проведення додаткових експериментів даний склад бетону може бути запропоновано для виготовлення підрейкових основ залізниць, трамвайних колій, метрополітену.

УДК 624.131

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТОВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА

STUDIES OF SOILCONTANED MATERIAL PROPERTIES WITH USING MANUFACTURE WASTE

д-р техн. наук Л.В. Трикоз¹, В.Ю. Савчук²

¹Український державний університет залізничного транспорту (м.Харків)

²Регіональна філія «Південна залізниця» ПАТ Урзалізниця (м. Харків)

L.V. Trykoz¹, DSc, V.Y. Savchuk²

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

²Public joint-stock company «Ukrzalznitsa» (Kharkiv)

Композиційні матеріали на основі ґрунтів можуть застосовуватися в усіх галузях будівництва. Найбільш перспективним є їх використання для улаштування основ під дорожні покриття, теплоізолюючих, морозозахисних, капіляронереривних шарів, для укріплення верхніх шарів земляного полотна залізниць, виробничих майданчиків тощо. При цьому, використання ґрунтів, оброблених

різними в'язучими, є тільки одним із можливих технічних рішень інженерних задач. Недоліком даних композицій є висока вартість, викликана високою витратою в'язучих – портландцементу, вапна та інших, для забезпечення необхідної міцності матеріалу, а також висока потреба в кондиційних мінеральних грунтах. Виходячи з економічних міркувань найбільше застосування в будівництві будуть мати композиційні матеріали на основі грунтів, в яких основну частину складають відходи, що мають навіть слабо виражені в'язучі властивості.

Металургійні шлаки є продуктом технологічних процесів, переробки, а також розпаду сталеплавильних і доменних шлаків. За хіміко-мінералогічним складом шлаки це складні магнієво-кальцієві системи, що містять домішки різних сполук, у тому числі силікатів і оксидів заліза. Модуль основності металургійних шлаків України перевищує 1 і досягає в деяких випадках величини 3,4. Шлаки активно реагують з водою і розчиненими в ній компонентами з підвищенням величини показника рН і виходом в розчин деяких шлакоутворюючих елементів. Процес гідролізу йде до утворення на поверхні шлакових зерен плівки вторинних мінералів, найважливішими серед яких є карбонати і гідросилікати кальцію. З формуванням останніх пов'язана притаманна шлакам, переважно доменного виробництва, здатність до самоцементації (гідралічна активність шлаків). Аналіз даних про будівельні властивості металургійних шлаків України й досвіду використання їх в промислових, дорожніх та інших будівельних об'єктах показав широкий діапазон можливостей застосування їх замість природних кам'яних і ґрунтових матеріалів, а також бетонних елементів конструкцій.

Однією із важливих властивостей, які описують механічні властивості ґрунтів, є їх деформованість. Процес деформування глинистих ґрунтів є досить складним. При невеликих значеннях зовнішніх тисків з достатньою для практики точністю залежність між деформаціями ϵ і напруженнями σ може прийматися лінійною з коефіцієнтом пропорційності, який називається модулем деформації E . Для встановлення залежності між модулем деформації та іншими фізичними властивостями були розглянуті результати лабораторних випробувань зразків глинистого ґрунту. Метою досліджень було встановлення взаємозв'язків між показниками деформаційних властивостей глинистих ґрунтів, отриманих при статичному навантаженні, та кількістю металургійного шлаку у складі композиційного матеріалу.

Для досягнення мети було досліджено залежність коефіцієнта стисливості ґрунту від вмісту в ньому шлаку, який змінювався від 15 до 50%. Всебічне стиснення зразка ґрунту здійснювалось в одометрі, що виключає можливість бічного розширення зразка ґрунту при його навантажуванні вертикальною силою. Циліндричний зразок розміщували в металевому кільці, що перешкоджає боковою деформації, а осьову деформацію оцінювали по осіданню торця зразка, до якого прикладається тиск через поршень приладу. Найбільш суттєві результати наведено в таблиці 1.

Отримані в лабораторії попередні результати дають підґрунтя припустити добру здатність ґрунтового композиційного матеріалу з додаванням шлаку зменшувати свою стисливість.

Значення коефіцієнта стисливості зразків композиційного матеріалу

Склад зразків композиційного матеріалу	Коефіцієнт стисливості m_0
Глина 100 %	0,12
Глина 50 % + шлак основний 15 %	0,1
Глина 50 % + шлак основний 35 %	0,07
Глина 50 % + шлак основний 50 %	0,05
Глина 50 % + шлак кислий 15 %	0,06
Глина 50 % + шлак кислий 35 %	0,045
Глина 50 % + шлак кислий 50 %	0,03

Це обумовлено збільшенням кількості коагуляційних контактів в одиниці об'єму ґрунту і збільшенням його щільності за рахунок більшого зближення високодисперсних частинок. Отримані результати також свідчать про вплив кислотно-лужної реакції середовища на кінцевий результат. У випадку більш лужного середовища (основний шлак) стисливість збільшується, що призводить до де-якого зниження деформативних характеристик ґрунтового матеріалу. Отже, для подальших досліджень найбільш прийнятним буде композиційний матеріал на основі ґрунту та кислого шлаку.

УДК 691.32

ВИСОКОДИСПЕРСНА КРЕЙДА ЯК ДОБАВКА ДЛЯ БЕТОНІВ

THE FINELY DISPERSED CHALK RESULT AS AN ADDITIVE OF CONCRETE

С.М. Чепурна¹, канд. тех. наук О.С. Борзяк²

¹*Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова*

²*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

S. Chepurna¹, O. Borziak², PhD (Tech.)

¹*O.M. Beketov national university of urban economy in Kharkiv*

²*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Для виготовлення бетонів у сучасних умовах в якості наповнювачів використовують вапняк, мікрокремнезем, золу-унос, метакаолін та інші. В Україні крейда вважається некондиційною та обмежено використовується в будівництві через низьку міцність. Крейда – це порода зі змішаними структурними зв'язками, цементация якої обумовлена кристалізаційними зв'язками між часточками розміром від 0,05 до 0,005 мм тонкого органогенного і пелітоморфного кальциту. Часточки кальциту, на відміну від крейди, мають досить високу міцність, тому дисперговану крейду можна використовувати в якості мінерального наповнювача.

Частинки крейди погано розкладаються у воді, отже механізм наповнення характеризується фізичною взаємодією частинок наповнювача як між собою, так із частинками цементу. Розмір частинок крейди можна порівняти з розміра-