

ГРАНИТНАЯ ПЫЛЬ КАК НАПОЛНИТЕЛЬ СУХИХ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Л. И. ДВОРКИН, В. В. МАРЧУК  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
Ровно, Украина

Одним из компонентов сухих строительных смесей (ССС) является дисперсный наполнитель, который принимает активное участие в процессах структурообразования строительных растворов и улучшает их технологические и физико-механические свойства [1, 2]. Исследования показали, что в качестве наполнителя с успехом могут быть использованы материалы техногенного происхождения. На камнедробильных заводах образуются значительные объемы гранитной пыли (ГП), которая улавливается рукавными фильтрами при измельчении гранита на щебень.

Целью работы было обоснование возможности получения строительных растворов на основе ССС с использованием ГП, а также изучение влияния на свойства растворов факторов состава.

В качестве исходных материалов использовали: портландцемент ПЦ П/А-Ш-500 производства САО "Волянь-цемент"; гранитную пыль Клесовского карьера (Ровенская обл.); кварцевый песок Славутского карьера (Хмельницкая обл.),  $M_{\text{кр}} = 2,05$  суперпластификатор (СП) – нафталинформальдегидного типа СП-1; водоудерживающую добавку – эфир целлюлозы (ЭЦ) WeKсею МР 75 НМ.

Исследования влияния состава смесей на основные свойства растворов были выполнены с применением математического планирования эксперимента факторного плана  $B_4$  [3]. Переменными факторами выбраны: содержание цемента ( $X_1 = 200 \pm 50$  кг), гранитной пыли ( $X_2 = 75 \pm 25$  кг), суперпластификатора ( $X_3 = 0,4 \pm 0,1$  %, от массы цемента) и водоудерживающей добавки ( $X_4 = 0,15 \pm 0,05$  %).

Статистическая обработка экспериментальных данных позволила получить уравнения регрессии исследованных параметров в кодированных переменных, которые приведены ниже.

Прочность при сжатии, МПа

$$R_{\text{сж}} = 12 + 2,39 \cdot x_1 + 2,03 \cdot x_2 + 0,82 \cdot x_3 - 0,25 \cdot x_4 + 0,97 \cdot x_1^2 + 1,08 \cdot x_2^2 - 1,69 \cdot x_3^2 - 0,64 \cdot x_4^2 - 0,3 \cdot x_1x_2 - 0,24 \cdot x_1x_3 - 0,28 \cdot x_1x_4 + 0,86 \cdot x_2x_3 - 0,17 \cdot x_2x_4 + 0,27 \cdot x_3x_4. \quad (1)$$

Адгезия, МПа

$$R_{\text{адг}} = 0,48 + 0,09 \cdot x_1 + 0,09 \cdot x_2 + 0,03 \cdot x_3 - 0,01 \cdot x_4 + 0,04 \cdot x_{12} + 0,03 \cdot x_{22} - 0,07 \cdot x_{32} - 0,02 \cdot x_{42} - 0,01 \cdot x_1x_2 - 0,01 \cdot x_1x_3 - 0,01 \cdot x_1x_4 + 0,03 \cdot x_2x_3 - 0,007 \cdot x_2x_4 + 0,01 \cdot x_3x_4. \quad (2)$$

Графические зависимости прочности строительных растворов с использованием ГП от факторов состава приведены на рис. 1.

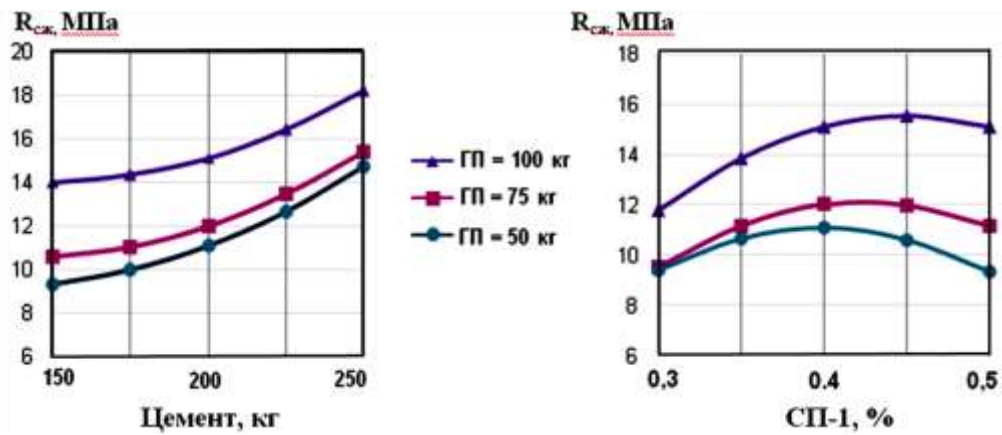


Рис. 1. Графики прочности строительных растворов в возрасте 28 суток

На прочность при сжатии образцов существенно влияние, наряду с расходом цемента, оказывает также количество гранитной пыли. Увеличение расхода пыли с 50 до 75 кг приводит к росту прочности растворов на 15...20 %, а дальнейшее увеличение до 100 кг позволит получить растворы с прочностью выше на 30...40 %. При этом повышение водопотребности нивелируется введением суперпластификатора.

Достижение определенных значений прочностных показателей растворов возможно при различных соотношениях факторов, характеризующих содержание основных компонентов. При этом совместное введение СП и высокодисперсных наполнителей положительно сказывается на прочности раствора при постоянном водосодержании, что можно объяснить созданием лучших условий для физико-химического взаимодействия между частицами в твердеющем растворе.

Экспериментально обоснована возможность получения строительных растворов на основе сухих смесей при использовании в качестве наполнителя гранитной пыли с улучшенными эксплуатационными свойствами. Введение ГП в композиции с суперпластификатором и водоудерживающей добавкой позволяет улучшить свойства строительных растворов и регулировать их для достижения необходимых качественных показателей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Використання техногенних продуктів у будівництві / Л. Й. Дворкін [і др.]. – Рівне : НУБГП, 2009. – 340 с.
2. Цементные бетоны с минеральными наполнителями / Л. И. Дворкин [и др.]. – Киев : Будивельник, 1991. – 136 с.
3. **Вознесенский В. А.** Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В. А. Вознесенский. – М. : Финансы и статистика, 1981. – 263 с.