ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

**посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/94

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТВЕРДЕНИЯ ПЕСКОЦЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ
ГРАДИЕНТОВ ТЕМПЕРАТУР

Гныря А.И., Абзаев Ю.А., Коробков С.В., Какушкин Ю.А.

Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск

В работе исследованы прочностные характеристики цементного стержня, состоящего из смеси песка и портландцемента (в соотношении 0,75 и 0,25 соответственно) с водоцементным отношением (В/Ц), равным 0,40; 0,44; 0,49 и 0,54, и твердеющего в условиях градиентов температур в течение 2-х суток. Твердение стержня, размером $7 \times 7 \times 70$ см осуществлялось в условиях градиентов температур, который был создан нагревом одной грани до $+60^\circ\text{C}$, а другой – охлаждением до -20°C . Деформирование сжатием образцов размером $7 \times 7 \times 7$ см осуществлялось на испытательной машине Instron со скоростью 0,5 мм/мин при комнатной температуре. Образцы кубической формы были приготовлены из предварительно размеченных стержней. На основе кривых «напряжение–деформация» были определены предел текучести и оценка упругой, линейной части (оценка модуля Юнга), которые усреднялись по 3-м точкам и определялись указанные параметры в зависимости от удаленности от горячей грани стержней. Экспериментальные характеристики были определены для пескоцементов, твердеющих в течение 4, 8, 12 и 24 часов.

На рис. 1 приведены значения предела текучести и упругих модулей для В/Ц = 0,40; 0,44; 0,49 и 0,54.

Рис. 1. Предел текучести (а, б) и модуль упругости образцов с разным водоцементным отношением в зависимости от удаленности от горячей грани цементного стержня:

1) – В/Ц = 0,40; 2) – В/Ц = 0,44; 3) – В/Ц = 0,49; 4) – В/Ц = 0,54

Секция 3. Компьютерное моделирование и дизайн материалов с иерархически организованной структурой

В работе были проведены модельные расчеты прочностных характеристик пескоцементов указанного состава, твердеющего в течение 2-х суток в программном комплексе Elcut Pro [1]. Решение связанной задачи расчетов прочностных характеристик и термических напряжений в программном комплексе Elcut Pro показало, что в стержне в исследуемом интервале температур и времени твердения термические напряжения Мизеса оказываются незначительными по сравнению с экспериментальными значениями предела текучести. На существенный вклад в распределение напряжений вдоль стержня оказывает влияние тепломассоперенос [2,3], связанный с перераспределением влаги вдоль стержня и, как следствие, химическая усадка пескоцементов, зависящая от температуры и водоцементного отношения. В работе обсуждаются различные механизмы накопления прочности пескоцементов, связанные с температурным перераспределением влаги в условиях градиентов температур.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №18-08-01025).

1. Elcut Pro 6.3. Руководство пользователя. ООО «Тор». Санкт-Петербург. 2018. 291 с. Интернет: www.elcut.ru.
2. Лыков А.В. Тепломассообмен. Справочник. М.: Энергия. 1978. 480 с.
3. Gnyrya A.I., Abzaev Yu.A., Korobkov S.V., Gauss K.S. Mechanical properties of cement paste curing at different isothermal conditions // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 193. (2018). 012010. doi:10.1088/1755-1315/193/1/012010.