

Загальносвітового поширення зазнав розвиток ймовірнісних підходів щодо оцінки надійності та безпеки будівельних конструкцій і споруд, які засновані на системній теорії надійності складних технічних систем. Норми проектування України та інших країн рекомендують застосовувати під час розрахунку надійності та безпеки гідротехнічних споруд ці підходи.

Оцінку надійності та безпеки бетонних водозливних гребель на нескельній основі виконують за наступними граничними станами пов'язаними з:

1. вичерпанням міцності тіла греблі;
2. вичерпанням фільтраційної міцності бетону тіла греблі поблизу напірної грані;
3. втратою стійкості греблі на зсув;
4. вичерпанням міцності основи під впливом навантажень на неї від греблі;
5. вичерпанням фільтраційної міцності основи;
6. недостатньою забезпеченістю пропускної здатності греблі, що може викликати перелив води над верхньою частиною греблі;
7. втратою стійкості водобою на зсув, перекидання, спливання та з вичерпанням міцності водобою;
8. втратою стійкості рисберми на зсув, перекидання, спливання та з вичерпанням міцності рисберми.

При оцінці надійності та безпеки бетонних водозливних гребель на нескельній основі у ймовірнісній постановці, доцільно використовувати метод статистичних випробувань (Монте-Карло).

УДК 624.042.5

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИБРОБЕТОНОВ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

PREREQUISITES FOR FIBER-REINFORCED CONCRETE EXPERI- MENTAL RESEARCHES CARRYING OUT ON TEMPERATURE EFFECTS

*канд. техн. наук С.Ю. Берестянская, канд. техн. наук Е.В. Опанасенко,
А.А. Берестянская*

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта (г. Харьков)

*S. Berestianskaya, PhD (Tech.), E. Opanasenko, PhD (Tech.), A. Berestianskaya
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Спектр областей применения фибробетона очень широк. Так, для изгибаемых элементов одной из важных характеристик является сопротивление изгибному растяжению. Бетон, армированный фибровыми волокнами позволяет существенно повысить прочность на этот вид деформации. Анализ экспериментальных исследований различных авторов позволяет сделать вывод о целесообразности использования металлической и базальтовой фибры для тонких плит.

Стальная фибра является самым прочным и востребованным материалом для улучшения качества бетона. Для повышения прочности сцепления фибры с бето-

ном желательно, чтобы она имела периодический профиль, загнутые концы или волнистое очертание. На основании обзора литературы сделан вывод об эффективности использования фибры «Челябинка». Минимальное значение коэффициента фибрового армирования определяется согласно Eurocode 2 по формуле:

$$\mu_{\min} = \frac{1,5 \cdot C \cdot R_{bt}}{R_f \cdot k^2 \left(1 - \frac{30}{R_f} - \frac{l_{f,an}}{l_f} \right)}$$

Согласно расчетам, было получено на 1 м³ бетона необходимо 32,536 кг стальной фибры.

Базальтовая фибра - это волокна, введение которых повышает прочность бетона на растяжение, имеющие ряд преимуществ, поскольку являются одними из самых прочных минеральных волокон. По данным Н.Г. Васильевой, И.Г. Енджиевской и И.Г. Калугина базальтовая фибра длиной волокна 12 мм с процентным содержанием 0,2 % от массы цемента дает самый высокий предел прочности на сжатие и изгиб.

Для сталефибробетонной плиты был использован математический аппарат для расчета сталебетонной прямоугольной плиты при термосиловом воздействии с шарнирным опиранием, а также предусмотрена огнезащита этой конструкции. Для этого необходимо провести экспериментальные исследования, которые позволят найти физико-механические характеристики фибробетонов. С этой целью было выполнено планирование эксперимента, которое позволило определить необходимое число образцов.

Проведение исследования схематически может быть представлено в виде «черного ящика». Фиксированный набор действующих факторов определяет одно из возможных состояний «черного ящика». Одновременно это есть условие проведения одного из возможных опытов. Если перебрать все возможные наборы состояний, получим полное число различных опытов

$$N = p^k \cdot n = 72,$$

где $p = 3$ – число уровней; $k = 2$ – число факторов; $n = 8$ – число значений температуры.

Рассматриваем три вида армирования (стальная фибра, базальтовая фибра и контрольный бетонный образец без фибры). Зависимость прочности от температуры будем определять для следующих температур: 20 °С, 60 °С, 90 °С, 120 °С, 200 °С, 400 °С, 600 °С, 800 °С. Таким образом, всего необходимо изготовить 72 кубика (24 - со стальной фиброй, 24 - с базальтовой фиброй и 24 - без фибры) и 72 призмы соответственно.

В результате анализа экспериментальных данных различных авторов для дальнейшего исследования были отобраны стальная и базальтовая фибры. Обоснованы их рациональные размеры, процентное соотношение к массе бетона. Сделан вывод о необходимости уточнения физико-механических и теплофизических свойств нагретого фибробетона. С этой целью было проведено планирование эксперимента, которое позволило определить необходимое число образцов для получения температурных зависимостей прочности и модуля деформации, теплопроводности и удельной теплоемкости фибровой бетонной смеси.