

Фролов А.В.

магістрант;

Рогожинер К.С.

магістрант,

Бендерский Политехнический филиал ГОУ ПГУ имени Т.Г. Шевченко

Дмитриева Н.В.

кандидат технических наук, доцент;

Данелюк В.И.

кандидат технических наук, доцент,

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

О ВЛИЯНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И УПЛОТНЕНИЯ ФИБРОБЕТОННОЙ СМЕСИ

В строительной отрасли в последние годы стали популярны и широко используются бетонные полы в общественных и промышленных зданиях.

Высокое качество и прочность промышленных бетонных полов по достоинству оценили в торгово-вставочных центрах, паркингах, автоцентрах, складах логистических центрах, где их преимущества и эстетические свойства – незаменимы.

Промышленные бетонные полы, соответствующие современным стандартам качества, являются результатом сложного, трудоемкого процесса укладки смесей, целью которого является защита покрытия от любого рода внешних воздействий и максимальное увеличение срока его эксплуатации.

В последнее время достаточное количество объектов возводится с использованием бетонов на основе суперпластификаторов и дисперсного армирования.

Однако недостаточно изучено влияние технологических режимов приготовления и укладки бетонных смесей в условиях строительной площадки на их свойства, с использованием в качестве дисперсного армирования базальтовой фибры и местных материалов.

Поэтому важной задачей является обеспечение необходимых эксплуатационно-технологических показателей таких бетонных полов.

Необходимость обеспечения свойств бетонной смеси определяет целесообразность использования технологической последовательности введения компонентов, технологических режимов приготовления и укладки, таких как: степень загрузки бетоносмесителя, время перемешивания смеси, способ уплотнения и условия набора прочности (температура окружающей среды, влажность и т.д.).

При проведении исследований для получения мелкозернистых бетонных дисперсноармированных составов использовался следующий расход компонентов:

- цемент марки М500 Рыбницкого завода – 600кг/м³;

- песок модулем крупности (МК) 2,2; насыпной плотностью – 1,47кг/л и содержанием примесей в песке – 1,0% – 444кг/м³;
- щебень фракцией 5-10мм, насыпной плотностью -1,41кг/л с содержанием примесей в крупном заполнителе -0,5% – 1111 кг/м³;
- вода 240л.

Исследования проводились в несколько этапов. На первом этапе определялось влияние состава фибробетона на его эксплуатационно-технологические свойства.

По плану эксперимента [1] первого этапа, изменялось в заданных диапазонах количество базальтовой фибры и пластификатора (в процентах от массы цемента) в следующей вариации:

- количество фибры Ваусон условное обозначение $X_1 = 300 \pm 300$ гр. на 1 м³ готовой бетонной смеси, использована для предотвращения возникновения усадочных трещин и повышения трещиностойкости бетонных полов;
- количество суперпластификатора (С-3) – $X_2 = 0,65 \pm 0,35\%$ от массы цемента, соответствующего ТУ 36020429-625 и получаемый на основе натриевых солей продукта конденсации нафталинсульфокислоты и формальдегида, использован в целях снижения водопотребности цементных смесей.

На втором этапе исследовалось влияние степени загрузки бетоносмесителя, типа смесительного оборудования и последовательность смешивания компонентов фибробетона.

Степень загрузки бетоносмесителя – X_3 варьировалась в диапазоне $70 \pm 20\%$ от объема емкости бака.

Тип смесительного оборудования: с использованием скоростного смесителя (условное обозначение А1); с использованием смесителя гравитационного типа (обозначен как А2).

Технологическая последовательность приготовления бетонной смеси:

– Б1: перемешивание сухих компонентов, песка с крупным заполнителем, с последующим введением фибры и на последнем этапе в смесь вводятся вяжущее и вода с добавками.

– Б2: одновременно перемешивание сухих компонентов песок с крупным заполнителем и фиброй с дальнейшим введением в смесь воды с добавками, а затем цемента.

– Б3: В первую очередь, с 1/3 частью от общего количества воды, перемешивали крупный (щебень) и мелкий (песок) заполнители. Затем непрерывно перемешивая вводилась фибра с последующим добавлением цемента и оставшиеся 2/3 части воды.

Каждая серия образцов уплотнялась способами: виброуплотнение – В1, штыкование – В2.

Устройство бетонных полов осуществляется и в ранний весенний и поздний осенний период, которые характерны перепадами температуры во всех регионах II и III температурных зон, как Украины, так и Республики Молдова. Это обусловлено проведением исследований по определению влияния температуры воздуха внутри помещения (условий набора прочности – X_4) на

експлуатаційно-технологічні властивості, зокрема при перевірці міцності бетону на стиснення. Цей показник варіювався в діапазоні $10 \pm 10^\circ\text{C}$.

Вимірювання міцнісних параметрів бетонної суміші проводили на зразках $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$ [2] на 7, 14 і 28 днів.

Готування фібробетонної суміші в технологічній послідовності Б1 і Б2 в сукупності з максимальним доданням фібри не дозволяло однорідного розподілу волокон фібри в тілі бетону. Спостерігалося утворення комок.

Різниця показників міцності бетону на стиснення методом віброуплотнення складала на 10-12% більше, ніж методом штыкування.

Вплив зниження температури показало зменшення міцності на стиснення в середньому на 16 % при температурі 0°C і на 8-9% при 10°C .

Зразки, виготовлені без додання фібри і пластифікатора показали зменшення міцності при температурі 20°C – на 33% і при температурі 0°C – на 46% порівняно з зразками з фібробетонної суміші.

Висновок. При оптимальному співвідношенні досліджуваних факторів значення технологічних показників бетонної суміші розробленого складу і експлуатаційних показників бетону наступні:

- удобоукладываемость (осадка конуса) – 10 – 15 см;
- водоотделение – $\leq 0.8\%$;
- міцність при стисненні – $\geq 45 \text{ МПа}$ (45,2–52,8 МПа);
- истираемость – $\leq 0.5 \text{ г/см}^2$;
- водопоглинання – $\leq 4 - 8\%$.

Зростання міцності бетону характеризується позитивною динамікою в разі використання в складі фібри. Найкращі експлуатаційно-технологічні показники бетону характерні для складу з доданням фібри в кількості 300 г/м^3 і пластифікатора – 1% від маси цементу, виготовленого в технологічній послідовності Б3 з використанням типу обладнання А1, при ступені завантаження 70-75%, і ущільнюваного з допомогою вібраційних дій.

Список использованных источников:

1. Вознесенский В.А., Ляшенко Т.В., Огарков Б.Л. Численные методы решения строительно-технологических задач на ЭВМ. – К.: Высшая школа, 1989. – 328 с.
2. Межгосударственный стандарт бетоны ГОСТ 10180-2012: Методы определения прочности по контрольным образцам / Concretes. Methods for strength determination using reference specimens. – М.: Стандартинформ, 2018.