

ЯЧЕЙСТЫЕ БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

Глушенок Г. К., к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»,

Кречко Н. А., ст. преп. каф. «Инженерная экология»,

Шагойко Ю. В., ст. преп. каф. «Инженерная экология»,»

Евсеева Е. А., к.т.н., доцент каф.

«Математические методы в строительстве»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Исследования подтвердили возможность замены в составе газобетона молотого кварцевого песка на гранитный отсев, являющийся побочным продуктом производства щебня ОАО «Гранит» (г. Микашевичи), минералогический состав которого представлен смесью плагиоклаза (50–60 %), кварца (5–12 %), биотита (10–20 %), амфибола (5–15 %), эпидота (4–7 %) и микроклина (1–5 %) с размерами частиц менее 20 мкм. Для определения оптимального количества отсева при изготовлении образцов, содержание цемента варьировалось от 30 до 50 %, в качестве газообразователя использовалась предварительно активированная ПАВ алюминиевая пудра ПАП-2. После распалубки образцы подвергались пропариванию по схеме 2–5–2 и дальнейшему высушиванию до постоянного веса. Увеличение процентного содержания гранитного отсева от 50 % до 70 % привело к существенному снижению прочности при сжатии и изгибе (Рис. 1, кривые 1 и 2 соответственно). Плотность образцов при этом практически не изменилась (кривая 3) а водопоглощение уменьшилось на 5–7 %. Исследования показали, что для изготовления неавтоклавного газобетона нецелесообразно снижение содержания цемента менее 50 %.

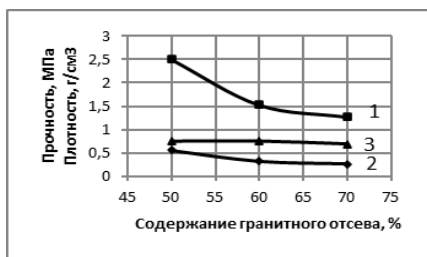


Рис. 1. – Изменение плотности в г/м^3 (кривая 3), прочности при сжатии (кривая 1) и изгибе (кривая 2), МПа в зависимости от содержания гранитного отсева

нению прочности при сжатии и изгибе (Рис. 1, кривые 1 и 2 соответственно). Плотность образцов при этом практически не изменилась (кривая 3) а водопоглощение уменьшилось на 5–7 %. Исследования показали, что для изготовления неавтоклавного газобетона нецелесообразно снижение содержания цемента менее 50 %.

Повышение температуры воды затворения с 35–40 °С до 45–50 °С способствовало более интенсивному газовыделению и, как следствие, снижению плотности ячеистого бетона на 10–15 %. Дальнейшее повышение температуры приводило к снижению подвижности смеси и плотность бетона практически не снижалась. Для повышения качества ячеистого в состав сырьевой смеси вводился пластификатор бетопласт LS (ТУ ВУ 191604636.004-2013), для армирования – полипропиленовое (12мм) и бумажное волокна. Изучению подвергались составы с соотношением цемента и гранитного отсева 1:1. Введение пластификатора в количестве от 0,6 до 1 масс. % от содержания цемента (при постоянном количестве газообразователя) способствовало резкому снижению водоцементного отношения, но вместе с тем уменьшало объем порового пространства, увеличивая плотность с 700 до 960 г/см³ и прочность, в некоторых случаях наблюдалось расслоение смеси. Полипропиленовая фибра, добавляемая в качестве армирующего компонента в количестве 0,1–0,15 масс. % от суммарного содержания цемента и гранитного отсева, позволила увеличить предел прочности при изгибе и сжатии на 7–12 %. Дальнейшее повышение содержания фибры негативно сказывалось на подвижности смеси, при этом увеличивалась плотность бетона до 1100 г/см³, что ухудшало теплоизоляционные свойства конечного продукта. При использовании в качестве армирующего компонента бумажного волокна испытания показали, что его добавление 0,1–0,2 масс. % позволило увеличить предел прочности при изгибе на 15–18 % по сравнению с неармированными образцами практически без снижения подвижности теста и не изменяя плотность бетона. При первом способе получения газобетона все сухие компоненты, включая цемент, гранитный отсев и порошок алюминия тщательно перемешивались. Отдельно в нагретую воду вводились ПАВ и щелочь. После смешивания твердой и жидкой фаз масса выливалась в формы. При втором способе получения газобетона проводилось смешивание только цемента и гранитного отсева. Жидкую фазу готовили аналогично, но без добавления ПАВ. Отдельным компонентом готовилась суспензия порошка алюминия с ПАВ. Вначале производилось перемешивание твердой фазы и воды, затем вводилась суспензия алюминия. Результаты испытаний показали, что при втором способе более интенсивно проходит реакция газообразования, что улучшило свойства конечного продукта.