

УДК 666.973.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ РАФИНАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В КАЧЕСТВЕ АКТИВНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА

В. А. МАНКЕВИЧ

Научный руководитель А. Т. ВОЛОЧКО, д-р техн. наук, проф.

Физико-технический институт НАН Беларуси

Минск, Беларусь

Введение. Использование различных добавок в технологии бетонов позволяет регулировать их основные физико-технические свойства [1–3]. Так, активные минеральные добавки, такие как кремнийорганические соединения, шлаки, значительно влияют на свойства ячеистого бетона. Они способствуют улучшению его прочности, водонепроницаемости и теплоизоляционных характеристик. В частности, добавки увеличивают плотность бетона за счет более плотного связывания цемента с заполнителями, уменьшают пористость и улучшают структуру ячеистых пор. Помимо уже известных активных минеральных добавок, в качестве альтернативных компонентов можно применять отход рафинации растительных масел. Состав: диатомит – 74 %, дегидратированная (преимущественно монтмориллонитовая) глина (содержит в своем составе метамонтмориллонит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$) – 10 % и около 10 %...15 % примесей.

Цель работы – исследование влияния активной минеральной добавки на физико-химические свойства ячеистого бетона.

Материалы и методы. Основным сырьевым используемым материалом являлся портландцемент производства ОАО «Красносельскстройматериалы» ЦЕМ I 42,5Н, соответствующий требованиям ГОСТ 31108–2020. В качестве активной минеральной добавки использовали отход рафинации растительных масел. Добавку предварительно подвергали обжигу. Исследования свойств ячеистого бетона проводились при введении добавки 0 %, 3 %...5 %, 7 %, 10 % и 30 % от массы цемента.

Результаты и их обсуждение. Для оценки способности минеральной добавки вступать в химическую реакцию с гидроксидом кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) с образованием соединений, подобных тем, что возникают при гидратации цемента, определялась пуццолановая активность добавки, обожженной при разной температуре (рис. 1).

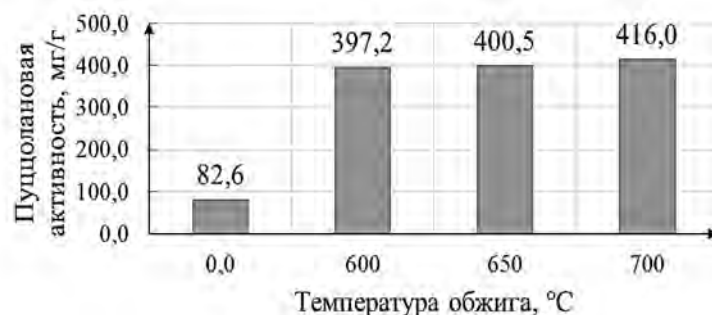


Рис. 1. Зависимость пуццолановой активности добавки от температуры обжига

Ввиду практически идентичной пуццолановой активности при обжиге для дальнейших исследований была выбрана добавка, обожженная при температуре 600 °С.

Определялось влияние добавки на плотность ячеистого бетона (рис. 2, а). Определение плотности ячеистого бетона является ключевым этапом в его характеристике, поскольку этот показатель напрямую связан с его эксплуатационными свойствами. Плотность позволяет оценить соотношение объема и массы материала, что критично для определения его прочностных характеристик, теплоизоляционных, а также устойчивости к воздействию внешних факторов. Плотность также служит индикатором степени пористости, влияющей на водопоглощение, морозостойкость и долговечность материала. При увеличении содержания добавки плотность повышается.

На рис. 2, б отображено влияние добавки на прочность образцов.

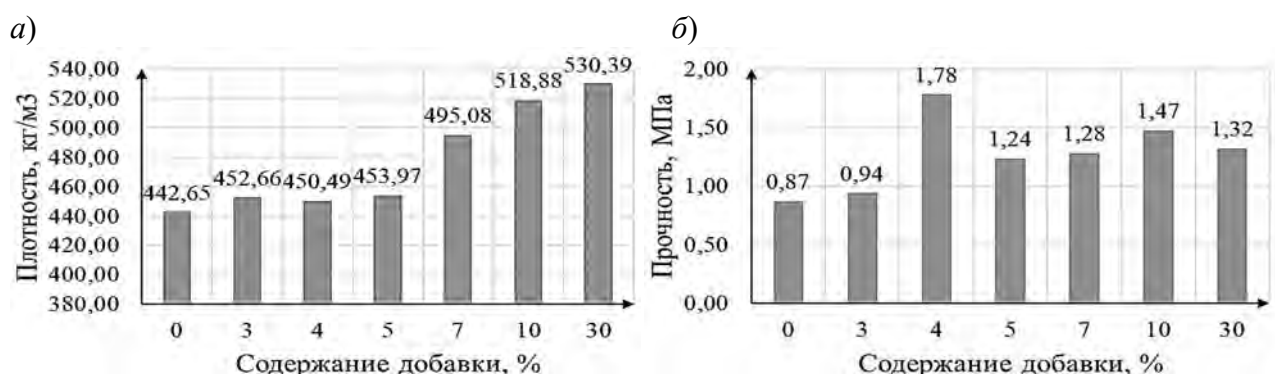


Рис. 2. Зависимости плотности (а) и прочности (б) ячеистого бетона от содержания добавки

Активные минеральные добавки участвуют в химических реакциях с гидроксидом кальция, образующимся при гидратации цемента, что способствует заполнению мелких пор и в дальнейшем повышает прочность материала.

Поверхность бетона характеризуется наличием многочисленных пор различных форм и размеров. Внутри пор микроструктура однородна и представлена пластинчатыми и игольчатыми новообразованиями, расположенными хаотично. В ходе рентгенофазового анализа были обнаружены следующие фазы: кварц, силикаты кальция, тобермолит.

Выводы. Установлено, что отходы рафинации растительных масел могут быть использованы в качестве активной минеральной добавки. Использование добавки способствует повышению плотности ячеистого бетона на 10 %...20 % и прочности на 8 %...50 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Вавржин, Ф.** Химические добавки в строительстве / Ф. Вавржин, Р. Крчма. – М. : Стройиздат, 1964. – 288 с.
2. **Изотова, В. С.** Химические добавки для модификации бетона : монография / В. С. Изотова, Ю. А. Соколова. – М. : Палеотип, 2006. – 244 с.
3. **Касторных, Л. И.** Добавки в бетоны и строительные растворы : учеб.-справ. пособие / Л. И. Касторных. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 221 с.