

Портландцемент с добавкой техногенного волокна

Корсун А.М.

Научный руководитель – Опекунов В.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В Республике Беларусь (РБ) производят различные строительные материалы и изделия (бетоны, шифер и др.), включающие волокнистые добавки (фибры).

В БНТУ проводятся поисковые исследования, целью которых является разработка рецептур формовочных смесей с применением техногенных волокнистых наполнителей (ТВН). По ряду полезных свойств ТВН не уступают дефицитным кондиционным высокопрочным волокнам.

В настоящее время на заводах Беларуси накоплены сотни тонн невостребованных ТВН различного происхождения.

В работе [1] приведены данные о физико-механических свойствах цементного газобетона с добавкой ТВН в виде использованной кордной ткани (ИКТ). При этом ИКТ вводили в формовочную смесь в процессе ее приготовления в турбулентном смесителе. Микроскопические исследования показали, что поверхностный слой элементарных волокон ИКТ несколько ослаблен (разрыхлен) вследствие механического воздействия при извлечении корда из шин (рисунок 1). На участках длиной 30-40 мкм волокна ИКТ иногда содержат 1-2 остатка размером до 10 мкм вещества черного цвета (материал шины), прочно соединенного с волокном (микроанкеры). Отход ИКТ сохранил специальное покрытие-«пропитку».

В РБ работает несколько заводов, на которых извлекают ИКТ из различных шин. Продукт ИКТ накапливается.

Представляется целесообразным исследовать вопрос о получении минерального вяжущего (портландцемента, гипсового вяжущего и др.) с добавкой ТВН в виде ИКТ.

Цель работы – исследование основных физико-механических свойств портландцемента с добавкой техногенного волокна в виде ИКТ.

Вязущие материалы с добавкой ТВН могут иметь различные области применения. Известно, что ТВН лучше вводить в формовочные смеси для изготовления, например, тонкостенных строительных изделий, испытывающих изгибающие нагрузки. При этом ТВН вводят, например, в составе гидромассы (при изготовлении теплоизоляционных материалов) или шлама. Для оценки физико-технических или специальных свойств вязущих материалов в тонкостенных изделиях и штукатурных покрытиях существуют специальные методики.

На первом этапе исследований выполнили оценку основных физико-технических свойств ПЦ-ИКТ по ГОСТ 310.4–81 и ГОСТ 30744–2001 в научно-исследовательской и испытательной лаборатории бетонов и строительных материалов БНТУ. Фактически проводили испытания мелкозернистого бетона при соотношении ПЦ-ИКТ : песок = 1 : 3.

Вязущее в виде ПЦ-ИКТ получали путем совместного измельчения компонентов в лабораторной шаровой мельнице типа МБЛ – 5 в течение 10 минут. Добавку ИКТ вводили в количестве 1, 2, 3 % от массы клинкера (рисунки 2, 3).



Рис. 1. Волокнистый наполнитель ИКТ (кордная ткань)

Испытания образцов-балочек размерами 160×40×40 мм в «возрасте» 28 суток твердения (27 суток водного хранения) показали, что у образцов ПЦ-ИКТ, содержащих 3% волокон ИКТ, имеет место прирост прочности при изгибе – до 2% (прочность контрольного ПЦ при изгибе – 5,7 МПа).

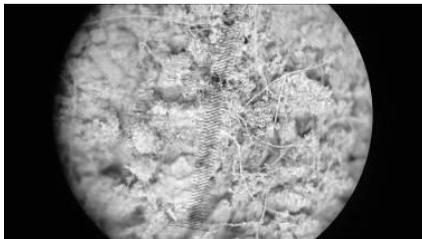


Рис. 2. Портландцемент с добавкой ИКТ

Прочность при сжатии ПЦ-ИКТ (активность контрольного ПЦ составляет 33,9 МПа) практически не изменилась.



Рис 3. Формовочная смесь, включающая портландцемент с добавкой ИКТ и кварцевый песок

Установлено, что свежесформованная поверхность цементного камня из ПЦ-ИКТ содержит небольшое количество волокон ИКТ. На сколе образцов просматриваются единичные элементарные волокна ИКТ (рисунок 4).



Рис. 4. Поверхность разрушения цементного образца с волокнами ИКТ

В настоящее время проводятся работы по установлению влияния добавки ИКТ (в составе ПЦ-ИКТ) на основные физико-технические свойства бетонов, применяемых при изготовлении тонкостенных изделий.

Литература:

1. Опекунов, В.В. Применение техногенных волокон в производстве строительных изделий / В. В. Опекунов, Ю. В. Скорина, Ю. Д. Самуйлов // Новости науки и технологий. – 2013. – № 1-2 – с. 34-39.