

БЕТОНЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА ГРОДНО

Д.В. Бурба

Учреждение образования «Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы»

e-mail: dmitrij.burba@gmail.com

Summary. *The article presents the results of studies of physical and mechanical and performance properties of concrete, modified by crushed granite waste and waste of chemical industries. As a result of experiments in laboratory of Yanka Kupala State University of Grodno was obtained concrete with improved properties: compressive strength, water absorption, durability, porosity.*

В настоящий момент времени строительная отрасль в Республике Беларусь активно развивается. Разрабатываются новые виды строительных материалов, которые обладают улучшенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Однако железобетон всё ещё остается достаточно распространенным строительным материалом.

Значительная материалоемкость строительного производства определяет особенности требований к источникам сырья относительно его количества и пригодности для производства строительных материалов (в том числе и для компонентов бетонных смесей).

Одним из путей удовлетворения потребностей строительной индустрии в заполнителях и добавках для бетонов является использование в качестве компонентов отходов производства металлургической, энергетической и химической промышленности, продуктов добычи и обогащение минерального сырья, отходов добычи и обработки горных пород, вторичных ресурсов.

В качестве примера рассмотрена возможность использования при производстве бетонных смесей отходов, образующихся на предприятиях Республики Беларусь (в частности на предприятиях города Гродно):

- 1) отсеvy, образующиеся при добыче и обработке гранитного щебня на предприятии РУПП «Гранит» (филиал предприятия в Гродно – КУП «Гроднооблдорстрой»);
- 2) отходы производства полиэфирной и полиамидной нити, образующиеся на предприятии ПТК «Химволокно» ОАО «Гродно Азот».

В результате проведенного литературного обзора определено, что исследователи не пришли к единому мнению, о влиянии гранитных отсеvов и отходов полиэфирного и полиамидного волокна на физико-механические и эксплуатационные характеристики бетонов. По итогам проводимых ими экспериментов удавалось получить прирост одних характеристик при уменьшении других. Так в научных работах Горностаевой Т.А., а также Чумакова Л.Д., Нгуен Вьет Кыонга [1] отмечено положительное влияние гранитных отсеvов на прочностные характеристики бетонных систем (прирост прочности на сжатие до 12 %), при незначительном снижении показателей морозостойкости и водопоглощения. В свою очередь в работах Кузнецовой Е. Ф. и Федоровича П.Л. [2] отмечено негативное влияние отсеvов (в частности пылеватой составляющей) без дополнительной обработки и активации на физико-механические свойства бетонных смесей и бетонов. В работе Грасевич Н.А. [3] обоснована эффективность применения отходов полиэфирных и полиамидных волокон при создании цементных материалов (наблюдается увеличение прочности на сжатие и изгиб, износостойкости при незначительном изменении водопоглощения цементных образцов).

На инженерно-строительном факультете ГрГУ им. Я.Купалы изучена возможность использования при создании бетонов отсевов гранитного щебня и отходов производства химических нитей. В качестве модификаторов использовались отсевы крупностью 0-5 мм ($M_k=2,74$) КУП «Гроднооблдорстрой», отходы полиэфирной нити ПТК «Химволокно» ОАО «Гродно Азот», пластифицирующая добавка С-3.

В результате предварительных исследований сделан вывод о том, что прямое введение в бетонные составы различных фракций гранитных отсевов (<0,14 мм (пылеватая фракция); 0,14-5 мм (песок)) малоэффективно и при увеличении их количества приводит к ухудшению свойств бетонов.

На следующем этапе исследований разработан состав бетонной смеси полученной при замене 10% песка отсевами крупностью 0,14-5 мм вместе с сокращением количества воды при помощи добавки С-3 и введением полиэфирных волокон:

1. В бетонных образцах, выполненных с применением разработанного состава, величина водопоглощения изменяется незначительно (на 7 сутки испытания водопоглощение уменьшается на 2 %, на 28 сутки испытания – на 3 %).

2. Бетонные образцы разработанного состава обладают наибольшей прочностью на сжатие во все исследуемые промежутки времени. Максимальное увеличение прочности наблюдается на 1 сутки (32 %). На 28 сутки прочность относительно контрольного состава увеличивается до 29 %.

3. В бетонных образцах, полученных с применением гранитных отсевов, волокон и добавки С-3 снижается показатель общей пористости (на 2,63%), объём открытых капиллярных (на 3,02 %) и некапиллярных пор, средний размер открытых пор (при незначительном увеличении количества закрытых пор на 0,78 %). Выполненные исследования позволяют сделать вывод о том, что увеличение прочности на сжатие бетонных образцов, возможно, достигается за счет уменьшения пористости и водопоглощения, а также из-за увеличения средней плотности бетонных образцов.

4. Износостойкость бетонных образцов разработанного состава выше (величина истираемости сокращается до 18,5 %).

В дальнейшем была разработана технологическая схема изготовления бетонных составов, модифицированных отходами камнеобработки и отходами химических производств. Первым этапом является подготовка отходов (фракционирование гранитных отсевов и промывка, а также нарезка, отходов химических нитей и тканей). После подготовки, для создания бетонных образцов разработанных составов возможно использовать стандартное оборудование товарно-сырьевых цехов, входящих в состав типовых заводов по выпуску железобетонных конструкций.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что отходы производства предприятий КУП «Гроднооблдорстрой», а также ПТК «Химволокно» ОАО «Гродно Азот» могут использоваться при создании бетонов с улучшенными физико-механическими и эксплуатационными характеристиками.

Литература

1. Горностаева, Т. А. Мелкозернистые бетоны с использованием отсевов дробления щебня изверженных горных пород: Дис.канд. техн. наук. – Москва, 2005. – 236 с.

2. Федорович, П. Л. Эффективность использования технологических гранитных отсевов РУПП «Гранит» в цементных бетонах / П. Л. Федорович, А. В. Смоляков, Э. И. Батяновский. – Брест : БрГТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 195–203.

3. Грасевич, Н.А. Применение вторичных продуктов химических предприятий гродненского региона для фиброармирования цементных систем: дис. м-ра техн. наук: 23.01.2015 / Н. А. Грасевич. – Гродно, 2015. – 76с.