

Е. В. ЕВТУХОВА, А. В. ЩЕГЛОВА

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Гомель, Беларусь

В строительной отрасли первое место по степени распространения среди строительных материалов, по праву, принадлежит железобетону. Однако на протяжении длительного времени было сделано множество попыток облегчить его вес за счет замены стальной арматуры на более легкие материалы (стальная фибра, стеклопластиковая арматура и др.). В качестве альтернативы стальной арматуре в железобетоне предлагается рассмотреть углеродное волокно. Углеродное волокно уже широко применяется в составе композиционных материалов в самолетостроении, ракетостроении, при изготовлении кузовных деталей автомобилей и катеров, для спортивного инвентаря (рамы велосипедов, ракетки, лыжи, клюшки, весла и т.п.), в медицине и т.д., благодаря высоким показателям удельной прочности на растяжение по отношению к собственному весу.

Бетону, армированному углеродным полотном, изобретенному немецкими учеными, дано название углебетон. При производстве углебетона применяется специальное углеволоконное нетканое полотно, которое выполняется на вязально-прошивном оборудовании из углеродного волокна и отличается высокой надежностью при малом весе. Объединенная нить, из которой уже создается само углеволоконное полотно, состоит из 50 000 отдельных нитей. Полученное полотно, которое имеет структуру в виде решетки, весьма затруднительно укладывается в бетон. Для качественного схватывания волокон между собой и с бетоном они покрываются особым составом.

Углебетон обладает рядом преимуществ перед железобетоном. Самыми главными из них являются:

- легкий вес;
- высокая прочность;
- устойчивость к коррозионным процессам;
- долговечность;
- возможность производить изделия и конструкции разнообразных форм и габаритов.

Для оценки перспективного развития использования углеродного волокна в строительной сфере приведен сравнительный анализ углебетона и железобетона. Полученный результат приведен в табл. 1.

Табл. 1. Сравнительный анализ основных физико-механических свойств и экономических показателей железобетона и углебетона

Критерии для сравнения	Строительный материал	
	Железобетон	Углебетон
Вес	более тяжелый	более легкий
Прочностные качества	высокая прочность	более высокая прочность
Теплопроводность	высокая теплопроводность	высокая теплопроводность
Огнеупорность	достаточная огнестойкость	достаточная огнестойкость
Долговечность	менее высокая долговечность	более высокая долговечность
Устойчивость к коррозионным процессам	подвержен коррозии	устойчив к коррозионным процессам
Устойчивость к воздействию агрессивных сред	подвержен воздействию	подвержен воздействию
Технология изготовления	менее трудоемкая технология изготовления: установка стальной арматуры с последующей заливкой бетонной смеси	более трудоемкая технология изготовления: набор слоев углеволоконного текстильного полотна и его укладкой в бетон; размещение углеволоконного полотна в опалубку с последующей заливкой бетонной смеси
Применение	для строительства промышленных одноэтажных и многоэтажных зданий, гражданских зданий различного назначения, в том числе жилых домов, сельскохозяйственных зданий различного назначения; для усиления конструкций	для строительства зданий различного назначения; для усиления и реставрации уникальных конструкций, демонтаж и замена которых невозможны или нецелесообразны
Экономические показатели	более экономичный расход бетонной смеси и стальной арматуры	экономичный расход бетонной смеси, но высокая стоимость углеродного волокна

Таким образом, углебетон способен в будущем заменить железобетон, но для этого необходимо добиться значительного снижения его стоимости. В настоящее время массовое производство весьма затруднено за счет дороговизны технологического процесса.