

Самозаживляющийся биобетон

Шаповаленко В.И., Белоозерова Ю.А.
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время самым распространенным материалом в строительстве является цементобетон. У цементобетона много достоинств, но в результате температурных колебаний в нем возникают микротрещины. Зимой в микротрещины попадает вода, замерзает; образуется лед, который начинает увеличивать трещину. Процесс замерзания и оттаивания повторяется за зиму несколько раз, постепенно разрушая цементобетон. Кроме того, через трещины вода попадает к бетонной арматуре, вызывая коррозию металла. Таким образом, бетонные конструкции постепенно разрушаются.

Проблемой ликвидации микротрещин в бетоне и восстановления его поверхности занимаются многие научные организации.

Доктор Хэнк Йонкерс из Дельфтского университета несколько лет разрабатывает материал под названием «биобетон». Он представляет собой смесь обычного бетона и специальных добавок в виде таблеток, содержащих культуры так называемых экстремофилов. Это бактерии, способные жить в условиях очень высоких или низких температур, высоких давлений или отсутствия воды. Для биобетона предложили использовать бактерии, живущие в щелочной среде. Споры этих бактерий и субстрат для них упаковываются в таблетки, которые замешивают в бетон при приготовлении. Со временем, когда вода проникает в бетонные структуры и начинает разъедать бетон, споры активируются и во вновь образующихся трещинах начинают развиваться бактерии. В естественном состоянии они производят кальциевые отложения. То же самое происходит и в трещинах бетона: используя в качестве «пищи» лактат кальция, который находится в таблетках, эти бактерии размножаются и забивают трещину новыми кальциевыми отложениями. В результате получается материал, способный чинить мелкие структурные разрушения без вмешательства человека. В лаборатории исследователи получили зарастивание трещин толщиной в 0,5 мм. Такого размера трещины в два-три раза превышают размеры допустимых трещин в бетонных конструкциях. Если технология будет действовать в промышленных условиях, она даст огромную экономию на ремонте и замене бетонных конструкций.

Однако новый материал пока нельзя применять с некоторыми видами строительных смесей, покрытий и красок. Бактерии также восприимчивы к экстремальным погодным условиям.