

Следует отметить, что к настоящему времени идея экономии энергии при эксплуатации зданий очень популярна во всем мире. Уже построены здания с нулевым потреблением энергии (Null-Energie) даже с положительным балансом энергии (Plus-Energie), энергетические системы которых без использования ископаемых видов топлива производят больше энергии, чем потребляют. Однако экономическое обоснование строительства таких зданий, как правило, сомнительно. Целью проектов Null-Energie или Plus-Energie здания является, скорее, демонстрация современных технических возможностей строительства, чем переход к их массовому строительству.

Необходимо определиться с понятием «энергоэффективное здание».

Научный руководитель – Костюкович О.В.

УДК 624.016

Арматура с памятью формы

Гучёк Р. Л.

Белорусский национальный технический университет

Преднапряжение арматуры широко используется и хорошо изучено, но оно имеет ряд недостатков. А именно: арматура должна быть расположена каналах, устроенных в толще бетона; и для преднапряжения арматуры необходимы большие домкраты. Доступ же к концам арматуры может находиться на большой высоте или быть затруднённым, что делает процедуру крайне обременительной.

Сплав с памятью формы позволит устранить необходимость в этих домкратах: применение электричества – все, что нужно, чтобы побудить материал к возвращению первоначальной формы. Процедура начинается с растяжения прутьев сплава до соответствующей длины и последующего заложения в бетон так же, как и в обыкновенную арматуру.

Как только бетон наберёт необходимую прочность, для нагрева сплава используется электричество – путем приложения электрического тока к каждому концу прута при помощи проводов, – и сплав будет пытаться вернуться к своей первоначальной форме, вызывая предварительное напряжение в бетоне вокруг себя.

Исследователи исследовательского института Емра разработали новый железо-марганцево-кремниевый сплав, который активируется всего при 160 °С, – температуре более подходящей для использования с бетоном, чем известные ранее сплавы. Стоимость новых продуктов, как ожидается, будет примерно такой же, как и материалов на основе нержавеющей стали и ниже, чем углепластика (CFRB) или других передовых композитных материалов.

Переработка литых брусков, каждый весом около 100 кг, на тонкие

полосы толщиной всего 2 мм или на ребристые стержни арматуры при температурах более 1000 °С, требует высокой степени технических знаний и соответствующего оборудования.

Ранее были протестированы небольшие балки, но в октябре 2014 г. количество тестов возросло с использованием гораздо более крупных балок. Существует альтернативный метод «почти поверхностного монтажа арматуры», в котором материал вкладывается в паз, выполненный в поверхности балки, и заливается цементным раствором. Как только цементный раствор твердеет, материал нагревают, и преднапряжение возникает в материале, из-за попытки вернуться к своей прежней форме.

Научный руководитель – Кисель М.А.

УДК 624.21

Усиление железобетонных мостов элементами внешнего армирования

Косик К.А.

Белорусский национальный технический университет

Большинство железобетонных мостов были построены в последние 40-50 лет. В результате постоянного роста нагрузок и различных воздействий (механических нагрузок, агрессивных сред) многие сооружения нуждаются в ремонте и усилении.

Существует несколько способов повышения несущей способности пролетных строений мостов:

- наращивание рабочих сечений балок;
- устройство разгружающей шпренгельной системы;
- усиление элементами внешнего армирования из композитных материалов.

Традиционные способы усиления железобетонных мостов имеют ряд недостатков:

- увеличение собственного веса;
- уменьшение подмостового габарита;
- изменение эстетических свойств;
- трудоемкость выполнения работ.

Основной принцип усиления композитными материалами – это наклеивание углеродных лент на отремонтированную поверхность специальными клеевыми составами. В зависимости от вида углеродных лент, количества слоев, ширины и шага трещиностойкость, жесткость и несущая способность может быть существенно увеличена. Композитные материалы устойчивы к коррозии и воздействию агрессивных сред, также