

В СПбПУ разрабатывают новый звуко- и виброустойчивый композит для производства вагонов



В Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого разрабатывают композит на основе пеноалюминия, имеющий повышенные показатели демпфирования, вибро-и звукозащиты при низкой плотности. Композиционный материал имеет широкий потенциал применения в транспортном машиностроении, в частности при строительстве железнодорожных вагонов, а также при создании бронированной техники.

Разработка научных основ создания композиционных материалов на основе пеноалюминия ведется при поддержке федеральной программы «Приоритет-2030».

Пеноалюминий — функциональный материал с многочисленными пузырьками, который структурно похож на пористый шоколад. Его создают из алюминия, в который добавляют специальные химические соединения — порофоры. При нагреве они разлагаются с образованием газообразных веществ и вспенивают материал, образуя внутри множество пор. Пеноалюминий хорош тем, что он очень легкий — не тонет в воде; обладает высокими вибро- и звукозащитными свойствами, а также способен гасить энергию удара.

В настоящее время для облегчения конструкций часто используют технологию изготовления перфорированных листов металла, но в этом случае отверстия делают уже в готовом цельном

листе при помощи сверления, штамповки или резки. В случае пеноалюминия изначально тратится меньше металла, так как поры сразу заложены в готовое изделие. Однако перегородки внутри конструкции из пеноалюминия очень мелкие, и из-за этого сама конструкция обладает невысокой прочностью, поэтому для усиления требуется специальная оболочка. Исследователи СПбПУ разрабатывают так называемые сэндвич-панели, снаружи которых с двух сторон - прочные и износостойкие листы стали или алюминия, а в середине — вспененная часть.



Потенциальными потребителями композиционных материалов на основе пеноалюминия и алюминиевого листа являются вагоностроительные заводы для производства обшивки высокоскоростных поездов. Высокие вибро- и звукозащита при малом весе деталей из пеноалюминия способны облегчить конструкцию и увеличить комфорт экипажа и пассажиров поезда.

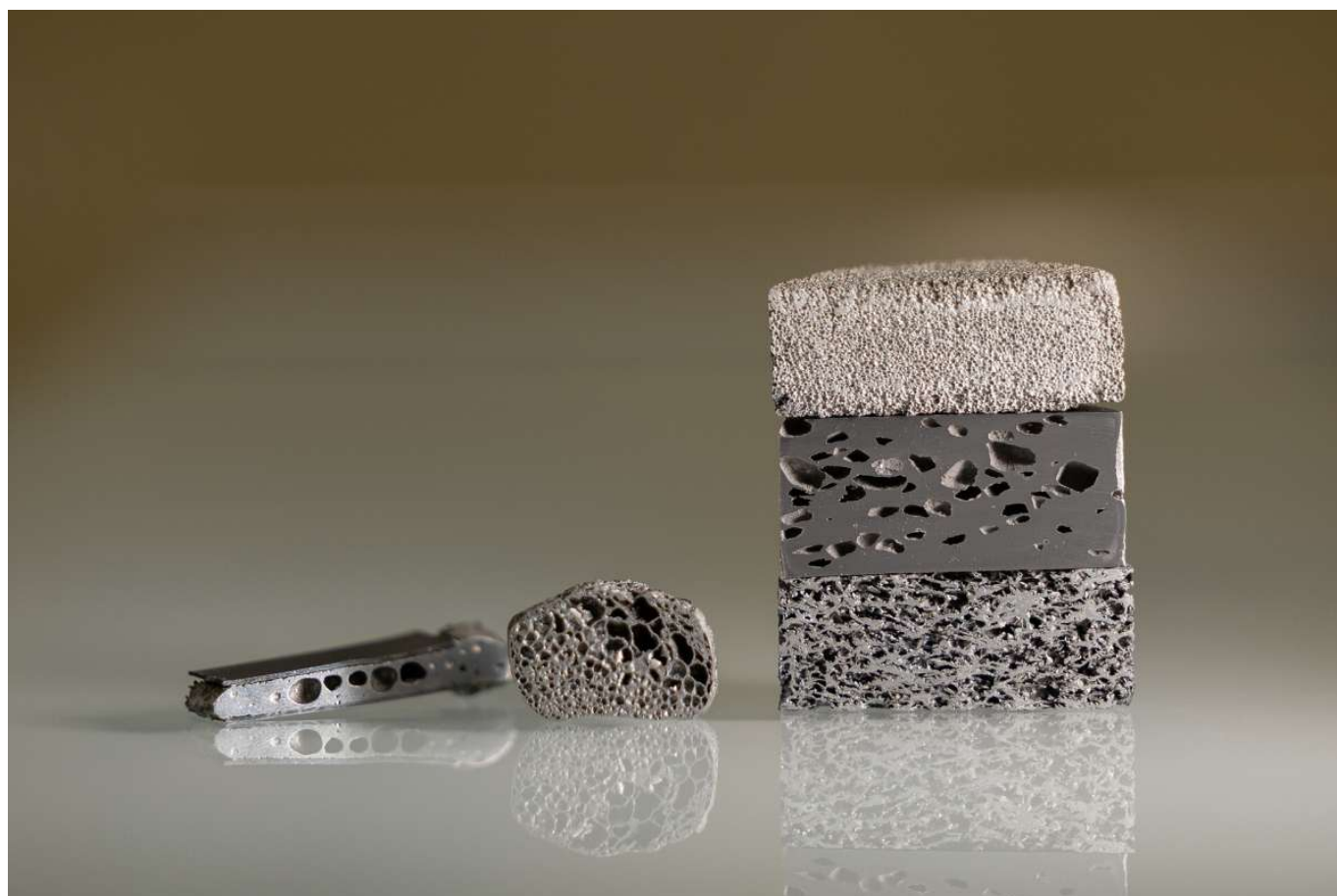
Также композиты, состоящие из стальных листов и пеноалюминия между ними, могут использоваться в легкобронированной технике в качестве внешних бронеплит. Стальные листы благодаря высокой твердости сложно пробить, а пеноалюминий благодаря высоким демпфирующим способностям способен поглотить кинетическую энергию, тем самым защитив экипаж машины. Также ввиду легкости полученных бронеплит можно сократить потребление топлива.

«Как известно, твердые тела обладают максимальной звукопроводностью, тогда как газообразные среды, включая воздух, характеризуются минимальной эффективностью передачи звуковых колебаний. Именно из-за того, что в деталях из пеноалюминия большую

часть объема занимают поры (воздух), изделие обладает высокими звукоизоляционными свойствами. Что касается бронеплит, представим губку для мытья посуды. При ее сжатии часть энергии будет уходить на закрытие пор, находящихся внутри. Так же будет вести себя и энергия, которую несет в себе снаряд – ее часть будет уходить на сжатие пор, не нанося при этом вреда экипажу», - объясняет директор Высшей школы физики и технологий материалов Института машиностроения, материалов и транспорта СПбПУ **Сергей Ганин**.

Также в настоящее время политехники работают над задачей обеспечения устойчивой адгезии (сцепления) между пеноматериалом и алюминиевой или стальной оболочкой.

Одной из особенностей алюминия и его сплавов является слой прочных оксидных пленок на его поверхности - окислов. «Например, температура плавления алюминия 660°C , температура плавления оксида – около 2000°C , твердость алюминия по шкале Мооса - 3, в то время как у оксида - 9. Столь существенные различия свойств усложняют работу с этим материалом. А при получении композиционного материала, типа сэндвич-панели, подразумевается соединение пористой части и двух листов металла, и, соответственно, для обеспечения прочного сцепления нам необходимо снять слой оксидов. Именно над разработкой методики получения прочного соединения заготовок композита мы сейчас и работаем», - дополняет **Сергей Ганин**.



После разработки надежного соединения пеноалюминия со стальными и алюминиевыми листами исследователи Высшей школы физики и технологий материалов Института машиностроения, материалов и транспорта СПбПУ сосредоточатся на разработке технологий получения композиционных материалов на основе пеноалюминия и меди, титана и их сплавов. Данные композиты имеют высокий потенциал применения не только в наземном

транспорте, но и в авиакосмической промышленности.