Превратить тепло в электричество: ученые создали эффективный генератор

Превратить тепло в электричество: ученые создали эффективный генератор

Ученые Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого по заказу индустриального партнера разрабатывают термоэлектрический генератор нового поколения, который в десятки раз эффективнее имеющихся на рынке аналогов. Готовый продукт будет внедрен в производство к концу 2021 года. Проект реализован в рамках программы НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии».

Термоэлектрический генератор представляет собой устройство, которое переводит тепловую энергию в электрическую, что очень актуально, особенно в связи с мировым трендом на декарбонизацию. Исследователи Политехнического университета разработали концепцию создания такого генератора, содержащего в основе сложную углеродную наноструктуру, внутри которой при нагревании происходят квантовые электродинамические процессы, запускающие термоэлектрическую генерацию.

«Мы нагреваем структуру, которая создается определенным образом и имеет сложную стехиометрию. В такой структуре при нагреве запускаются процессы взаимодействия электронной подсистемы и структурной подсистемы (решетки). В результате созданная нами углеродная наноструктура начинает генерацию электронов. В результате такого квантово-физического взаимодействия при термическом воздействии возникает электрический ток», — отмечает Ольга КВАШЕНКИНА, директор НТЦ «Нейропрогнозирование материалов и технологий электронной промышленности» (НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии»).

Научный коллектив завершил теоретические изыскания, связанные с эффективностью устройства. Ученые построили цифровую модель и провели испытания также в «цифре», что значительно сократило время на разработку технологии. Затем результаты моделирования были проверены в ходе экспериментов, реализованных посредством атомно-силовых микроскопов, различных типов спектрометров

и созданного специально для этой разработки комплекса исследовательского оборудования. Сейчас проект находится на стадии прототипирования в «железе». Устройство очень малогабаритное, в корпусной сборке будет иметь небольшие размеры (5*2 миллиметров, 1 миллиметр в высоту).

«Использование термоэлектрического генератора актуально не только для бытовых нужд, но и для промышленности. Например, устройство помещается на поверхность турбинного двигателя, который может нагреваться до полутора тысяч градусов, и это тепло, переходя в электрическую энергию, и питает датчики, предназначенные для мониторинга состояния систем этого двигателя, — продолжает Ольга КВАШЕНКИНА. *— Что касается бытового применения, сейчас мы работаем над тем, чтобы устройство смогло заряжать приборы с малой энергоемкостью — электронные часы, светильники, системы полива комнатных растений и тому подобные девайсы. В перспективе будем стремиться к формату портативных термоэлектрических зарядок для мобильных телефонов».*

Устройство отличается высоким КПД — для выработки тока, достаточного для зарядки бытовых приборов, хватает нагрева от системы центрального отопления. Предполагается, что термоэлектрический генератор устанавливается около батареи или монтируется в систему отопления, и получаемая электроэнергия идет к электрической разводке и заряжает небольшие приборы. Благодаря малым

габаритам устройство может быть переносным. Одним из ключевых моментов является безопасность этой системы как для пользователя, так и для электронного оборудования, которое подключается к этому устройству.

В настоящий момент система спроектирована, в том числе для работы в режиме очень высоких температур, поскольку созданная учеными углеродная наноструктура крайне термоустойчива. Это является несомненным плюсом для применения устройства в промышленности. Кроме того, для промышленного применения устройства предполагается использование тугоплавких проводников и тугоплавкого корпуса. Что касается бытовой эксплуатации, то для генерации электричества устройству будет достаточно температуры комнатных батарей. То есть в данном случае особых требований к материалам для корпуса не будет предъявляться, следовательно, устройство возможно будет сделать финансово доступным для обычных потребителей.

Сейчас ученые готовят два патента на изобретения.