

Как материалы с фазовым переходом помогают в подводных исследованиях.

Человечество активно исследует космос, но даже Земля остается для нас неполностью изученной. Например, около 80 процентов дна мирового океана до сих пор не картографировано. Исследование океанского дна затруднено главным образом из-за отсутствия солнечной энергии, необходимой для питания искусственных объектов. Единственный доступный способ питания роботов и сенсоров на большой глубине — использование батарей.

Однако батареи недолговечны и практически не подлежат зарядке на дне океана. Это делает подводные исследования не только крайне дорогостоящими, но и вредными для окружающей среды, так как большинство роботов и сенсоров остаются на дне после разрядки батарей. По оценкам, в водах мирового океана сейчас находится около 4000 роботов-сенсоров, из которых ежегодно около 1000 выходят из строя из-за истощения батарей.

Однако NASA («National Aeronautics and Space Administration» или «Национальное управление по аeronавтике и исследованию космического пространства») — это независимое агентство правительства США, которое было создано в 1958 году для исследования и разработки транспортных средств и деятельности для исследования космоса внутри и за пределами атмосферы Земли.

NASA занимается множеством проектов, связанных с научным открытием, аeronавтикой, астронавтикой, планетарными исследованиями, космическими технологиями и образованием. Некоторые из самых известных миссий NASA — это Аполлон, который доставил первых людей на Луну, Вояджер, который исследовал внешние планеты солнечной системы, Хаббл, который сделал революционные снимки далеких галактик, и Международная космическая станция (МКС), которая является международной орбитальной лабораторией.

NASA также сотрудничает с другими космическими агентствами по всему миру, такими как Европейское космическое агентство (ESA), Роскосмос, Китайская национальная космическая администрация (CNSA) и другие. Цель NASA — расширять познания человечества о Вселенной и использовать эту информацию для блага человечества." data-html="true" data-original-title="NASA">NASA нашло возможное решение этой проблемы : батареи, которые могут питаться от окружающей среды бесконечно и без участия человека. Эти батареи основаны на материалах с фазовым переходом, которые генерируют кинетическую энергию при переходе из одного состояния в другое.

Практически все вещества на Земле, за исключением воды и некоторых металлов, расширяются при плавлении и сжимаются при замерзании. Эти свойства уже

используются NASA для улучшения термостабильности космических аппаратов. Примером использования материалов с фазовым переходом служит паровой двигатель, где расширение воды в пар приводит в движение мотор.

Идея использования объёмного расширения для генерации электричества подтолкнула ученого NASA И ЧАО и его коллег из Лаборатории реактивного движения к разработке технологии, способной революционизировать подводные исследования. ЧАО участвовал в миссии NASA Aquarius, целью которой было изучение солености океанов с помощью сенсоров. Миссия была успешной, но ограничения батарей сенсоров вдохновили ЧАО на поиск новых решений.

Для своей разработки он выбрал вещество из семейства парафинов, плавящееся при 10 градусах Цельсия, что находится между температурами глубоководья ($4,4^{\circ}\text{C}$) и поверхности (21°C). Подводные сенсоры и роботы регулярно поднимаются на поверхность для передачи данных и возвращаются обратно, проходя через различные температурные слои океана. Эти изменения температуры воздействуют на парафин, заставляя его плавиться и расширяться, генерируя небольшое количество кинетической энергии.

Эта концепция была успешно проверена ЧАО и его командой в 2011 году, когда они создали прототип поплавка и подводного планера, работающих на данной технологии. Идея получила поддержку, и технология была лицензирована. Для её производства была создана компания Seatrec.

На данный момент Seatrec продаёт такой бесконечный источник энергии в виде модуля SL1, который уже используется лабораториями, университетами, правительствами и ВМС США. В будущем компания планирует выпускать систему для питания подводных планеров и энергетическую станцию, использующую материал с фазовым переходом жидкость-газ для создания значительно большего количества энергии, что может служить источником питания для крупных роботов.

ВМС США финансируют установку энергетической станции в Арктике, чтобы доказать возможность генерации энергии за счет разницы температур воды и воздуха. Как отметил ЧАО, "где бы ни была температурная разница, её можно преобразовать в электричество", что открывает огромные перспективы. Время покажет, сможем ли мы полностью воспользоваться этой идеей.