Учёные СФУ предложили добывать редкоземельные металлы в Арктике с помощью ковша-«поплавка»

Молодые учёные Сибирского федерального университета разработали конструкцию подводных автономных аппаратов для беспилотной добычи и транспортировки полезных ископаемых на континентальном шельфе, в том числе, в Арктике.

Ожидается, что новое оборудование сделает возможным полномасштабную добычу ценных редкоземельных минералов на шельфе, в то время как их наземные запасы, и без того ограниченные, быстро истощаются.

Из-за прогрессирующего уменьшения минеральных ресурсов на материках учёные предложили развернуть полномасштабную добычу полезных ископаемых со дна континентального шельфа в Арктике. Освоение ресурсов в таких сложных условиях требует новых технологий и инструментов, достаточно безопасных, чтобы использоваться в хрупких экосистемах Арктической зоны. Учёные СФУ предположили, что добыча и транспортировка ценного груза со дна на поверхность акватории может производиться, например, с помощью автономных комплексов — машин для захвата подводной горной массы. Для работы таких «помощников» человеческое присутствие во время работ не требуется — автономные комплексы могут работать на больших глубинах при низких температурах и в условиях плохой видимости. Разработчики утверждают: одна из основных задач на сегодняшний день — сделать эти приборы максимально энергосберегающими, чтобы добыча редких земель со дна океана стала менее затратной.

«Идея создания автономных комплексов для добычи минерального сырья появилась у нас достаточно давно. Изначально планировалось заключить грейферный ковш в корпус с двумя отсеками — спускоподъёмным и отсеком основных узлов. Грейферный ковш, в отличие от обычного, не сплошной, а разъёмный. Он состоит из двух половин — челюстей с зубцами, плотно соединяемых между собой при помощи специального привода. Предполагалось спускать это устройство с борта судна там, где, по мнению геологов, залегают необходимые минералы. Датчик устройства, реагируя на соприкосновение с дном, даёт команду сомкнуть челюсти ковша – порода оказывается заключённой внутри. Одновременно срабатывает газогенератор, наполняющий гибкую полость устройства газом. Он выталкивает автономный комплекс на поверхность воды, как поплавок. И этот концепт мы со временем доработали», — рассказал один из авторов изобретения, доцент кафедры открытых горных работ Института горного дела, геологии и геотехнологий СФУ **Павел Катышев**.

По словам учёного, сильной стороной изобретения является его полная автономность — добывать полезные ископаемые комплекс может без какой-либо связи с судном. Единственное, что требуется после автоматического всплытия «капсулы», — подцепить её с помощью петель и поднять на борт судна.

Однако автономные комплексы имеют ряд недостатков, затрудняющих их эксплуатацию. С технической точки зрения, применение газогенератора повышает расход металла — приспособление выходит более тяжёлым и затратным, чем оно могло бы быть. Проблему можно решить, если поднимать автономный комплекс на поверхность за счёт выделения газа химическими реагентами или при детонации взрывчатых веществ. Однако это делает комплексы–«добытчики» потенциально опасными для экологического равновесия Арктики.

> *«Наибольшее количество газа выделяется в результате детонации тротила. Однако если мы будем использовать это вещество, возникнет сильная ударная волна. Придётся сделать добычное оборудование более тяжёлым, увеличить расход металла. Грунт будет разрушаться и переизмельчаться. Это хорошо для добычи, но плохо для фауны Арктического региона. Если же производить газ в результате химической „безударной“ реакции — например, получать водород из гидрида лития, это будет оптимальным решением. Автономный комплекс будет подниматься на поверхность воды быстро и легко за счёт большой подъёмной силы. Водород опасен на земле, поскольку легко воспламеняется в присутствии кислорода, однако в толще воды это исключено — риск для окружающей среды весьма невелик»,* — продолжил исследователь.

Ещё один интересный способ добычи редкоземельных минералов, разрабатываемый красноярскими учёными, делает акцент не на автономность добывающего комплекса, а на оригинальный способ заморозки океанического грунта азотом. Подвергшийся глубокой заморозке массив откалывается и поднимается на поверхность воды самостоятельно, как ледяной айсберг искусственного происхождения. Используя простой закон физики, согласно которому лёд менее плотный, чем вода, разработчики планируют собирать «грунтовые поплавки» на борт судна и подвергать их дальнейшей переработке после оттаивания.

В настоящее время коллективом получено пять патентов на изобретение, предстоят испытания автономного комплекса в лабораторных условиях.

Пресс-служба СФУ, 28 июня 2021 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: https://news.sfu-kras.ru/node/24985