

Baterie grawitacyjne mogłyby zasilić całą planetę

7 lutego 2023

Baterie grawitacyjne są nowym kandydatem nr 1 do magazynowania nadmiaru energii nieuchronnie generowanej w naszych systemach. Nad rozwojem takich baterii pracuje kilka startupów. Wszyscy mówią, że grawitacja to niezawodny przyjaciel, który nigdy nie wyparuje i zawsze będzie działał.

<https://www.youtube.com/watch?v=vwNwhljGFM>

Ale znalezienie miejsca do zainstalowania takich baterii nie jest łatwym zadaniem. Niedawno naukowcy uznali, że opuszczone kopalnie na całym świecie są opłacalnym rozwiązaniem, które może również zapewnić miejsca pracy. A liczba takich kopalń pozwala na przechowywanie całej energii świata. Rozpadające się górnicze miasta mogą mieć kolejną szansę.

Jednym z problemów związanych z energią jest to, gdzie magazynować nadmiar energii. Jest to szczególnie prawdziwe w przypadku pojawiających się źródeł energii wiatrowej i słonecznej, które często generują więcej energii, niż sieć może zużyć od razu, a następnie mogą generować prawie nic przez kilka dni. Dlatego firmy energetyczne zdecydowanie muszą jakoś przechować to, co zostało. Zwykle do tego celu buduje się bardzo drogie akumulatory lub wykorzystują całe jeziora, pompując wodę w górę z nadmiarem energii, a przy jej niedoborze, pozwalając wodzie spłynąć w dół, obracając turbiny generatorów.

W Chinach, gdzie trzeba magazynować tysiące terawatogodzin i nie ma wystarczającej liczby odpowiednich jezior, budowane są unikalne magazyny sprężonego powietrza do magazynowania energii. To rynek wart kilkadziesiąt miliardów dolarów. Do 2030 roku Imperium Niebieskie będzie zawierało do 25% ich „dodatkowej” energii. Jeden z takich magazynów, który spręża

powietrze z nadmiarem energii i umożliwia rozszerzanie się powietrza w przypadku niedoboru, już pomaga w utrzymaniu nieprzerwanego zasilania stolicy kraju, tj. Pekinu.

Jest chyba jeszcze bardziej naturalny sposób magazynowania nadmiaru energii, tj. grawitacja. Po prostu coś podnieś, zwiększając jego energię potencjalną, a kiedy to konieczne, pozwól mu opaść, oddając tę energię z powrotem w procesie. Tutaj nie możesz nawet obracać żadnych turbin i nie budować żadnych skomplikowanych konstrukcji. Wydajność takiego systemu, według odczuć, może być wyższa, tj. ma mniej poszczególnych części na stykach, na których mogą wystąpić straty. Pozostaje tylko jeden problem, a mianowicie, gdzie znaleźć magazyn o takim rozmiarze? I kto zbuduje?

Najtańszym rozwiązaniem zaproponowanym w 2015 roku jest zwykły wózek. Powstał w Kalifornii i nazywał się ARES. Kiedy wieje wiatr, przyczepa jest ciągnięta pod górę, a gdy wiatr ucichnie, powoli stacza się w dół, oddając część energii zużytej na jej wzniesienie.

System działa już doskonale i podobno wykazuje sprawność na poziomie 86%. Wózek waży 5,6 tony, długość toru wynosi 380 metrów. Niemal każda farma wiatrowa może obok siebie wybudować taką drogę i jest to nawet stosunkowo niedrogie.

To prawda, że aby w ten sposób zmagazynować co najmniej 12,5 megawatogodzin, trzeba będzie zbudować linię kolejową o długości 8 km. Niestety takiego wózka nie da się eksploatować na istniejących torach, bo prawdziwe pociągi też muszą gdzieś jechać. Okazuje się więc, że jeśli spróbujemy zmagazynować w ten sposób cały nasz nadmiar energii, będziemy musieli poświęcić na to setki kilometrów dróg. Załóżmy, że całkowita zdolność magazynowania energii w Chinach w 2021 r. wyniosła 43,44 GWh, aby to wszystko pomieścić w wózkach, potrzebna jest sieć kolei o długości 1320 kilometrów. Im więcej kilometrów przeznaczysz na drogi, tym mniej pozostanie dla samych stacji. Taki rodzaj kontrproduktywny.

Inną opcją zaproponowaną w 2017 roku jest budowa gigantycznych wież. Z ogromnymi, potężnymi dźwigami, które z nadmiarem energii podniosłyby 35-tonowe bloki cementowe, a następnie pozwoliły im zatonać. Koncentracja energii jest znacznie wyższa, dodatkowa przestrzeń nie jest marnowana, a grawitacja działa. Rozwojem tej technologii zajmuje się w szczególności szwajcarski startup Energy Vault. Jest to jedna z ulubionych firm Światowego Forum Ekonomicznego, z setkami milionów inwestycji od Saudi Aramco, SoftBank i innych. Akcje start-upu są już notowane na giełdzie (token NRGV), a kapitalizacja w szczycie wynosiła 2,5 miliarda dolarów.

Energy Vault chce budować „inteligentne” wieże grawitacyjne. Z kompleksami megadźwigów o wysokości 120 metrów, po sześć na każdej wieży. Będą podnosić 35-tonowe bloki, układając je wokół siebie. Okazuje się, że „zbudują” wokół siebie ogromny (ale bezużyteczny) betonowy wieżowiec, a w razie potrzeby będą go powoli rozbierać. W tym samym czasie specjalne oprogramowanie zagra w „energetycznego Tetrisa”, przesuwając klocki w górę i w dół, aby jak najefektywniej generować lub wydawać energię.

Obiecuje się sprawność do 80-90%, a łączna moc wyjściowa (w tym przypadku pełna pojemność magazynowa) to od 2 do 5 MW, jak w przeciętnych elektrowniach wodnych. To wciąż jednak jest w teorii. Wszystko zależy od algorytmów oprogramowania i tego, jak model sprawdzi się w rzeczywistości.

Pierwsze prawdziwe wieże obiecano w 2019 roku. Do tej pory Energy Vault dysponuje kilkoma małymi próbkami roboczymi o wysokości 20 metrów, ale ich udźwig jest kilkadziesiąt razy niższy niż deklarowany, co nie jest zbyt zachęcające, biorąc pod uwagę koszty budowy i utrzymania dźwigów. Inwestorzy zaczynają się martwić. Od czerwca tego roku kapitalizacja spółki stale spada i obecnie wynosi około 600 mln dolarów. W przybliżeniu tyle samo zainwestowano w Energy Vault w ciągu 5 lat istnienia startupu.

Faktem jest, że istnieje znacznie tańszy (i co za tym idzie bardziej oczywisty) sposób magazynowania energii grawitacyjnej. Mianowicie opuszczone kopalnie, w których kiedyś wydobywano np. złoto lub węgiel.

Nie trzeba nawet niczego budować. Skarbce są gotowe. Ich praca jest niezależna od pogody. Są chronione przed wiatrem i deszczem. I nikomu nie przeszkadzają, w ogóle nie zajmują dodatkowej przestrzeni.

Oczywiście w Chinach magazyny sprężonego gazu działają również w jaskiniach, ale zwykłe kopalnie się do nich nie nadają. Po prostu nie może być wycieków gazu i wszystko musi być szczelne. Tutaj wystarczy dowolna duża pusta przestrzeń. Nie ma specjalnych wymagań technicznych, a wyniki wcale nie lepsze.

Nowe badania Międzynarodowego Instytutu Analiz Systemów Stosowanych (IIASA) informują nas o takiej potencjalnej ścieżce. Naukowcy argumentują w nim, że zlikwidowane kopalnie można ponownie wykorzystać do obsługi baterii grawitacyjnych i mogą z łatwością zgromadzić wystarczającą ilość energii, aby zaspokoić obecne zapotrzebowanie całej planety.

W projekcie IIASA nadmiar energii wykorzystywany jest również do podnoszenia ciężkich przedmiotów. A potem spada obciążenie, napędzając turbinę i zamieniając energię kinetyczną upadku na użyteczną dla nas energię elektryczną, którą łatwiej przekazać konsumentom.

Teoretycznie wszystko, co ma dużą wagę, takie jak woda lub ciała stałe, może działać jako baterie grawitacyjne. W badaniu IIASA piasek opadł i podniósł się w opuszczonych szybach kopalnianych. Poruszano się tam i z powrotem między komorami górną i dolną w zależności od zapotrzebowania na energię. Dobra wiadomość jest taka, że jest całkowicie bezpieczny, tj. nic się nie stanie, jeśli wycieknie.

Kolejną zaletą całego procesu jest to, że zazwyczaj

akumulatory z czasem ulegają samorozładowaniu. Stopniowo tracą one zdolność utrzymywania nagromadzonej energii, tak że po kilkudziesięciu latach konieczne jest zainwestowanie w ich naprawę lub wymianę, ale metoda grawitacyjna przechowuje energię w piasku (lub czymś innym ciężkim), który nie ulega samorozładowaniu. Możemy być pewni, że zgromadzona energia potencjalna pozostanie z nami za dziesięć, za dwadzieścia i za sto tysięcy lat.

Aby zgromadzić tę energię, IIASA proponuje wykorzystanie opuszczonych kopalń, których według nich na całej planecie są już miliony. W tym celu można je bardzo tanio przerobić. Większość z nich zawiera już podstawową infrastrukturę, jest przystosowana do regularnego podnoszenia dużych ciężarów i jest podłączona do publicznej sieci energetycznej.

Naukowcy obliczyli, że koszty inwestycji w podziemne magazynowanie grawitacyjne wyniosą od 1 do 10 dolarów za kWh, czyli stosunkowo niedrogo. Szacuje się, że globalny potencjał magazynowania energii tej technologii wynosi od 7 do 70 TWh, przy czym większość tego potencjału jest skoncentrowana w Chinach, Indiach, Stanach Zjednoczonych i Rosji. Do 70 TWh – podczas gdy według Międzynarodowego Stowarzyszenia Energetycznego światowe zużycie energii w 2020 r. wyniosło 24 901,4 terawatogodzin, czyli około 68 terawatogodzin dziennie.

Badanie sugeruje również, że działanie baterii grawitacyjnych w opuszczonych kopalniach może przywrócić lub uratować część miejsc pracy utraconych po zamknięciu tych kopalń. To niewątpliwie nieoczekiwany plus.

Zasadniczo okazuje się, że jest to dość eleganckie przejście na energetykę wiatrową i słoneczną, w której przydatne okażą się stare kopalnie, wydobywające niegdyś węgiel. Nie trzeba będzie ich chować ani robić problemu dla przyszłych pokoleń. Okazuje się, że wszystko, co robiliśmy wcześniej, również nie poszło na marne.

Autorstwo: tallinn

Źródło: ZmianyNaZiemi.pl