Messung der Gesteinshärte in Mikrogravitation und Mondgravitation

Übersicht

- Ana Pires, Wissenschaftlerin und Astronautin, führte die weltweit erste Mikrogravitationsmission nur für Frauen durch, um die Härte von Gestein in verschiedenen Umgebungen und bei unterschiedlichen Schwerkräften zu testen
- Equotip wurde verwendet, um die mechanischen Eigenschaften von Gestein zu messen.
- Es gelang ihnen, einzigartige, wertvolle Daten über die Härte von Gesteinen in der Schwerelosigkeit zu gewinnen.

Ana Pires ist wissenschaftliche Astronautin und Forscherin bei INESCTEC und verfügt über mehr als 15 Jahre Erfahrung als Forscherin in den Bereichen Vulkan- und Weltraumgestein, Meerestechnik und Robotik.

In dieser Fallstudie geht es um ein Ereignis, das es so noch nie gegeben hat - eine Mikrogravitationsmission nur für Frauen. Ana wollte ihre Forschungen vom Boden in den Weltraum tragen, um die Härte von Sediment- und Vulkangestein in Umgebungen mit geringer bis keiner Schwerkraft zu testen.

Als Forscherin am Zentrum für Robotik und autonome Systeme des INESCTEC arbeitet Ana mit Unterwassertechnologien, Georobotik, Kartierung und Geovisualisierung. Die Mikrogravitationsmission wird für die Erforschung des Weltraums, den Bergbau im Weltraum (Mond, Mars, Asteroiden), das Ingenieurwesen, den Bau und die Architektur in extremen Umgebungen von Bedeutung sein.

Um dieses Ziel zu erreichen, besuchte Ana mehrere Wissenschaftler-Astronauten-Kurse, unter anderem an der Embry-Riddle Aeronautical University in Florida, USA, wo sie die Gelegenheit hatte, die Grundlagen des Weltraumtrainings zu erlernen.

Als Nächstes absolvierte Ana das Planetary Geology Training in Flagstaff, Arizona, USA - einem der interessantesten analogen Orte auf der Erde, an dem auch NASA Astronauten ihr Weltraumtraining und ihre Feldarbeit vorbereiten - wo sie die Gelegenheit hatte, die Gesteine zu sammeln, die in diesem einzigartigen Mikrogravitationsexperiment verwendet wurden.

Die Herausforderung

Das Mikrogravitations-Experiment fand in Ottawa, Kanada, in Zusammenarbeit mit dem National Research Council Canada im Rahmen des PoSSUM-Projekts statt, das vom Flight Opportunities Program der NASA unterstützt wird.

Der erste Einsatz dieser Art wurde in einem FALCON20-Flugzeug durchgeführt. Sobald das Flugzeug die erforderliche Höhe erreicht hatte, schaltete der Pilot das Triebwerk ab und das Flugzeug befand sich im freien Fall, um 15/20 Sekunden lang Schwerelosigkeit zu erreichen. Dann wurde das Triebwerk wieder eingeschaltet und die erforderliche Höhe wieder erreicht.

Dieser Vorgang wurde 19 Mal wiederholt, wobei Ana die Daten während 5 Parabeln (2 in Mondgravitation und 3 in Mikrogravitation) sammeln konnte. Vergleicht man die Daten der Härteprüfung unter diesen Bedingungen mit denen auf dem Boden, erhält man tiefere Einblicke in die Auswirkungen der Schwerkraft auf die Gesteinshärte und in die Leistungsfähigkeit der Prüftechnik unter diesen Bedingungen.

Die Lösung

Ana setzte den Equotip ein, um die Oberflächenfestigkeit von Gestein sowohl am Boden als auch im Weltraum zu messen (sowie den Schmidt Rückprallhammer zum Vergleich der Ergebnisse am Boden). Dies war das erste Mal, dass der Equotip in der Schwerelosigkeit oder im Weltraum eingesetzt wurde, aber es wird sicher nicht das letzte Mal gewesen sein.

Sowohl die Europäische Weltraumorganisation als auch die NASA und wichtige internationale Unternehmen haben ihr Interesse am Bau von Strukturen in schwierigen Umgebungen, an Raumfahrttechnik, Konstruktion und Architektur für Mond, Mars und darüber hinaus bekundet. Auch der Weltraumbergbau und die Ausbeutung von Bodenschätzen sind näher denn je an der Realität. Dazu müssen wir die Grundlagen und die Gesteins- und Bodenarten auf dem Mond untersuchen. Und dafür ist modernste Technologie erforderlich.

Die Equotip-Geräte erwiesen sich als die beste Lösung für diese Mission, da sie eine breite Palette einachsiger Druckfestigkeiten bieten, mit denen Gestein, Böden oder metallische Komponenten geprüft werden können.

Das Ergebnis

Die vorläufigen Ergebnisse des Experiments ermöglichten es Ana, das Verhalten des Equotip in der Mikrogravitation und der Mondgravitation über die fünf Parabeln zu bewerten, was gute Anhaltspunkte für die künftige Integration in ein georobotisches System oder in Raumanzüge liefert. Dank der Vielseitigkeit des Equotip konnten Ana und ihr Team zum ersten Mal Daten mit präzisen Messungen der Gesteinshärte in der Schwerelosigkeit sammeln - der erste und entscheidende Schritt in Richtung Gesteinshärteprüfung und -analyse im Weltraum.

"Equotip ist eine sehr tragbare, einfache Methode zur Härtemessung und könnte uns bei der Erforschung des Weltraums helfen, um Gesteinsoberflächen auf dem Mond und auf dem Mars zu messen." Ana Pires

Diese Studie hat gezeigt, dass Equotip nicht nur ein effektives Mittel zur Untersuchung der Gesteinshärte in der Schwerelosigkeit ist, sondern dass Astronauten es auch auf viele andere Arten nutzen könnten. So könnte der Equotip beispielsweise zur Messung der Härte des Space Shuttles selbst verwendet werden und in Zukunft sogar von Rovern oder Robotern im Weltraum eingesetzt werden.

Als hochgradig tragbares Gerät mit einem breiten Anwendungsbereich in der Weltraumforschung ermöglicht es Equotip Wissenschaftlern, Forschern und Astronauten wie Ana, Gesteinsoberflächen zuverlässig zu beurteilen und die Härte von Materialien unter verschiedenen Bedingungen zu testen. Die Entwicklung dieser Forschung wurde durch die Unterstützung des Zentrums für Robotik und autonome Systeme des INESC TEC am ISEP ermöglicht.

Um mehr über Equotip zu erfahren, besuchen Sie unsere Produktseite mit allen Informationen, FAQs und nützlichen Inhalten.

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.