

SOME OPPORTUNITIES OF VEHICLES IN THE EXTRACTION OF MINERALS FROM SPACE BODIES

Pavel Sinilkov

Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, E-mail: sinilkov@mail.com

ABSTRACT: On various space bodies, gravity is different and it varies in very wide limits, from absolutely insignificant values to values that can destroy other cosmic bodies. The approach to the design of means of transport on other space bodies outside the Earth has to be specific within a certain range. There is a conceptual design of a space engine that fully meets the requirements of the shuttles' needs for space exploration within the Solar System for the purposes of mining minerals. With the help of this engine, it is possible to implement the technology of bringing whole small meteorites down to Earth. This material heralds the beginning of a new era in which the engineering solution to mastering the wealth of space and utilise the natural resources on other planets is already available.

Key words: transport, space engine, shuttle.

НЯКОИ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ТРАНСПОРТНИТЕ СРЕДСТВА ПРИ ДОБИВА НА ПОЛЕЗНИ ИЗКОПАЕМИ ОТ КОСМИЧЕСКИ ТЕЛА

Павел Синилков

Българска академия на науките, 1113 София

РЕЗЮМЕ: На различните космически тела силата на тежестта е различна и тя варира в много широки граници: от абсолютно незначителни стойности до стойности, които могат да разрушават други космически тела. Подходът към проектирането на транспортни средства за други космически тела извън Земята се налага да е специфичен за определени граници. Съществува идеен проект на космически двигател, който покрива изцяло изискванията на нуждите на совалките за овладяване на космическото пространство в рамките на Слънчевата система за добив на полезни изкопаеми. С помощта на този двигател може да се реализира технологията по сваляне на Земята на цели малки метеорити. Този материал съобщава за началото на една нова ера, в която вече е налице техническото решение за овладяване богатствата на космоса и използване на природните ресурси на други планети.

Ключови думи: транспорт, космически двигател, совалка.

Увод

Утвърдените физико-химични технологии и методики за добив на полезни изкопаеми на Земята, нямат съществена разлика от технологиите за извличане на полезни изкопаеми и горива от космически тела. Това е така понеже физико-химичните закони на Земята имат еднакво действие и на другите космически тела.

Основните етапи на добива на полезни изкопаеми и горива на Земята е следния:

- а). Откриване на регион с висока вероятност на залежи по характерни признаци;
- б). Проучвателно сондиране или друг начин на проучване на региона;
- в). Установяване на инфраструктурна възможност за добив (сондиране, прокопаване, разкриване, направа на транспортни коридори, първична преработка и т.н.);
- г). Транспортни средства;
- д). Енергийни източници;
- е). Материали и суровини необходими за добива;
- ж). Складово стопанство.

В настоящия материал основно внимание ще бъде отделено на транспортните средства.

В земни условия, транспортните средства са главно тръби, компресорни станции, камиони, транспортни ленти, жп транспорт, кораби и др. Тоест всички транспортни средства познати в машиностроенето са приложими в добива. Абсолютно всички транспортни средства, използвани на Земята, са приложими и на други космически тела за добив, но отчитайки особеностите на космическото тяло и на региона.

При транспорта съществено значение има силата на тежестта, която се обуславя от земното притегляне. На различните космически тела силата на тежестта е различна и тя варира в много широки граници, от абсолютно незначителни стойности, до стойности, които могат да разрушават други космически тела в близка околност. Подхода към проектирането на транспортни средства за други космически тела извън Земята се налага да е специфичен за определени граници на силата на тежестта.

Освен силата на тежестта съществува още едно голямо предизвикателство пред конструкторите на транспортни средства за добив на полезни изкопаеми от космически тела. Това е разстоянието и препятствията по това разстояние между складовете с готовия продукт и потребителя, тоест между космическото тяло и Земята.

Това е огромно разстояние с много препятствия за което нивото на съвременната техника не може да даде сигурно и надеждно съоразение за преодоляването му.

Изложение

1. Граници на приложение на транспортни съоразения при добив от космически тела.

Транспортните средства за добив на полезни изкопаеми от други космически тела се делят на два вида основно. Това са космическите кораби които осъществяват връзката между Земята и космическото тяло, които напоследък придобиват името „Совалки“, и транспортните средства които осъществяват транспорта върху самото космическо тяло.

Транспорта при добива на полезни изкопаеми играе ключово значение. В Земни условия, конструкциите на транспортните средства са подчинени до голяма степен на силата на тежестта, докато в условията на космическо тяло с незначителна гравитация, където силата на тежестта е незначителна, не биха могли да се използват транспортни средства с втори клас на контакт с грунда, тоест колесно или верижно движение, така че може да се направи една груба класификация според гравитацията:

- При $0 > g > 2$ е абсолютно погрешно да се проектират колесни и верижни машини за транспорт. В този случай обикновено се прилагат разрушителни методи и транспортирането им в контейнери;

- При $2 > g > 5$ колесните и верижните машини са слабо приложими. Тези машини са полезни при прокопаване на проходки и тунели;

- При $5 > g > 350$ е златната среда на използването на всички транспортни средства познати на Земята по същия или подобен начин;

- При $350 > g > 900$ се прилагат специални конструкции за транспорт.

При стойности на $0 > g > 2$. Това обикновено са малки небесни обекти от порядъка на 0,05 до 500 км в диаметър. Обикновено на тези обекти няма течни полезни изкопаеми, а са само твърди. На тези космически тела са приложими транспортни средства с точков контакт върху грунда, тоест крачно мобилно движение. При крачното мобилно движение може да се включат допълнителни механизми които да осъществяват контакт с грунда от пети или шести клас на контакт тоест транспортното средство, при всяка своя стъпка да реализира заключващ контакт с грунда, и да не се разчита на силата на тежестта.

При един задълбочен конструктивен анализ се забелязва, че крачното мобилно движение е универсално движение за реализиране на локомоция (Артоболевский, 1970; Вукобратович, 1976; Саркисян, 1982; Гълъбов, 1992; Синилков, 2004; Синилков, 2009; Синилков, 2011) на различни космически тела за места без пътища и различна сила на тежестта от земната.

Съществува и още едно предимство на крачното мобилно движение. Устройствата с които се осъществява, така наречените манипулатори (крака) могат да осъществяват и други функции, като:

- Някои обслужващи функции на корпуса на транспортното средство;
- Стабилно и надежно закрепване към грунда;
- Подбор на точка за контакт с грунда;

- Умекотяващ контакт при кацане и т.н.

При наличие на манипулатори за крачно мобилно движение (McGee and Frank, 1968; Натансон, 1971), космически обекти с малки размери (диаметри по-малки от 0,05 км) могат да бъдат сваляни директно на Земята или оставяни в около Земна орбита, като буферен склад за обработка на полезните изкопаеми от тях.

Като най-лесни и достъпни са небесни тела с притегляне $5 > g > 350$. При тези стойности на g почти цялата налична техника на Земята е приложима на тези небесни тела.

При стойности на $350 > g > 900$ усилията породени от силата на тежестта са изключително големи и за тези условия се прилагат колесни и крачни мобилни системи със специални конструкции, като пример са вътрешното цевно зъбно зацепване, ексцентриковите механизми, някои клинови механизми и др.

При стойности на $g > 900$ е почти невъзможен добивът на полезни изкопаеми, тъй като материалите с които разполагаме тук на Земята за изработка на необходимото оборудване и експлоатацията му е почти невъзможна, заради огромните усилия които възникват в следствие на силата на тежестта. Това обаче не е граница на възможностите. Материалознанието се развива и новите материали получени в условията на безтегловност, биха били изключително полезни при конструирането на по-здрави машини.

2. Двигатели за реализиране транспортната дейност.

За да се реализира добив на полезни изкопаеми и горива от космически тела е необходимо да може многократно да се посещава това космическо тяло чрез Совалка. За да се конструира и използва многократно и надеждно такава Совалка е необходимо първо да се създаде двигател, с помощта на който да се преодоляват бързо и надеждно огромните космически разстояния, както и големите препятствия по този път.

Относно транспортните средства работещи на космическите тела, е необходимо първо да се конструират двигатели, които да са много надеждни и да не се нуждаят от презареждане със земно гориво дълго време.

2.1. Двигатели при совалките.

Съществуващите двигатели (https://bg.wikipedia.org/wiki/Ракетен_двигател) с химическо гориво са приложими при добива на полезни изкопаеми в най-близкото космическо пространство и то върху особено малки обекти, като метеорити и малки комети.

Съществуват вече редица разработки на атомни двигатели (<https://megavselena.bg/idvat-li-kosmicheski-korabi-s-yadreni-dvigateli/>, <https://bg.wikipedia.org/wiki/Роботика> и др.) за космическото пространство, които биха дали възможност за овладяване на космическото пространство до близките луни и планети. За съжаление тези двигатели са все още в лабораториите и серийно производство все още не е осъществено.

Бегли изчисления показват, че досегашната технология на транспортиране и създаване на двигателна сила е неприложима в бъдещото конструиране на совалките за товарен транспорт на големи разстояния. Следователно когато се говори за двигатели на бъдещите транспортни средства, то ще е необходимо да се разбира цялата технология за транспортиране.

За щастие съществува идеен проект на космически технология и двигател, който покрива изцяло изискванията на нуждите на совалките за овладяване на космическото пространство в рамките на Слънчевата система за добив на полезни изкопаеми. На този етап разчетните и конструктивни показатели показват невероятно положителни резултати. КПД е значително висок. Най-доброто в случая е че голяма част от основните възли и компоненти съществуват в серийно производство в много страни. Не на последно място, скоростта която може да се развие с тази технология е значително по-висока от съществуващите технологии, поради възможността, че новите двигатели работят непрекъснато по време на полета (ускорително да средата на полета и закъснително във втората половина). По този начин съществува пълен контрол върху движението на совалката.

С помощта на този двигател може да се реализира технологията по сваляне на Земята на цели малки метеорити от метали или кристали на неметали (кобалт, желязо, волфрам, злато, йод, въглерод и други).

Съществуват вече идейни проекти на космически кораби с новия двигател които съчетават в себе си

- Двигателно отделение;
- Команден отсек;
- Сондажен модул;
- Складови помещения;
- Жилищни помещения и др.

2.2. Двигатели за транспортните средства, работещи върху космическите тела.

Двигателите, които могат да се използват в транспортните средства работещи на други планети, не представляват никакво голямо техническо предизвикателство, тъй като на Земята вече съществуват такива силови двигатели. Като пример, може да бъде посочен атомна силова система на кораб, който вместо да върти турбините, може да върти колелата на тежкотоварен камион или на ескалатор или транспортни вериги и т.н. Тук не е нужна кислородна среда, както на Земята, за работата на ДВГ.

Заклучение

Добивът на полезни изкопаеми е първата стъпка към овладяването на нови светове. Добивът на полезни изкопаеми и горива от космически тела е голям скок в развитието на човечеството. Съществуват вече технически решения за реализацията на добива, който би донесъл неизчерпаеми богатства за хората. Той би открил пътя към нови материали, нови горива и нови конструкции.

Всичко това е възможно да се реализира благодарение на откритието на нова технология за преодоляване на огромните космически разстояния, съчетанието на космонавтиката, двигателостроенето и роботиката.

Този материал съобщава за началото на една нова ера, в която вече е налице техническото решение за овладяване на богатствата на космоса. За създадената възможност човек да притежава техническата възможност да реализира мечтите си да стъпи на други планети и да ползва техните природни ресурси.

Литература

- Александр, Р. 1970. *Биомеханика*. Мир, Москва.
- Артоболевский, И. И. 1970. *Механизмы в современной технике*. Наука, Москва.
- Вукобратович, М. 1976. *Шагающие роботы и антропоморфные механизмы*. Мир; Москва.
- Гълъбов, В. Б. 1992. *Синтез на механизми в робототехниката*. ТУ-София.
- Натансон, И. Н. 1971. *Увод в теорията на реалните функции*, Наука и изкуство.
- Павлов, В. И. 1993. *Проектиране на промишлени роботи*. София.
- Саркисян, Ю. Л. 1982. *Аппроксимационный синтез механизмов*. Наука, Москва.
- Синилков, П. 2004. Скелетна структура на мобилен само-програмируем робототехнически комплекс (МСПК/КОБОТ), *Механика на машините 51, кн. 2*.
- Синилков, П. 2010. 'Аналитични предпоставки за синтез на 2D локомоционни механизми', *Научни известия на научно-техническите съюзи по машиностроене – година XX, Двадесета международна конференция Роботика и Мехатроника* ISSN1310-3946, гр. Варна.
- Синилков, П. 2009. Зависими и независими движения на крачеци мобилни установки, *Научни известия на научно-техническите съюзи по машиностроене – година XVII, бр. 4114, XIX международна конференция Роботика и Мехатроника*, 18-22, ISSN1310-3946.
- Синилков, П. 2011. Аналитичен синтез на механизми за крайници на крачеци мобилни роботи, *Научни известия на научно-техническия съвет по машиностроене XXI Международна Конференция Роботика и Мехатроника*, ISSN 1310-3946.
- Henry, M. F. 2008. State Detection Paraplegic Gait as Part of a Finite State Based Controller: – *IEEE, Biomedical Technological Institute*, University of Twente, The Netherlands.
- Kato, I. et al. 1970. *Modelling and Control of the Biped Gait*, Waseda Univ., Tokyo.
- Mario, W. Gomes, and ect. 2004. A five-link 2D brachiating ape model with life-like motions and no energy cost, *Theoretical and Applied Mechanics*, Cornell University, Ithaca, USA.
- McGee, R. B., A. A. Frank. 1968. On the Stability Properties of Quadroped Creeping Gaits: – *Matem. Biosei.*, 3, № 3 – 4.
- Muybridge, E. 1955. *Human Figure in Motion*, Dover Publ., New York.
- Ran, Y. An efficient and robust human/vehicle classification algorithm using finite frequencies probing: – *University of Maryland*, <http://www.cfar.umd.edu/~rany/research.htm>.
- Steven, M. S., R. D. Charles. 1997. View-Invariant Analysis of Cyclic Motion. – *Intl Journal of Comp. Vis.* 25 Pages: 1-23.
- Tomovic, R., R. B. McGhee. 1966. A Finite State Approach to the Synthesis of Bioengineering Control Systems, *IEEE Trans. on Human Factors in Electronics*, 7 № 2.
- <https://megavselenia.bg/idvat-kosmicheski-korabi-s-yadreni-dvigateli/>
- <https://bg.puntomarinerо.com/what-are-nuclear-engines/>
- <https://bg.wikipedia.org/wiki/Двигател>
- https://bg.wikipedia.org/wiki/Пакетен_двигател
- <https://bg.wikipedia.org/wiki/Роботика>