

QUELLENVERZEICHNIS

1. Wikipedia. Primordiale Nukleosynthese. [Elektronisches Ressource]. – Zugriff: https://de.wikipedia.org/wiki/Primordiale_Nukleosynthese#cite_note-1.
2. Modern Cosmology. Pervichnyj berillij mozhet rasskazat' o Bol'shom vzryve. [Elektronisches Ressource]. – Zugriff: <http://modcos.com/news.php?id=82>. <http://modcos.com/news.php?id=82>
3. Modern Cosmology. Kuda del'sja litij? [Elektronisches Ressource]. – Zugriff: <http://modcos.com/news.php?id=279>. <http://modcos.com/news.php?id=279>
4. Josef Pradler, Maxim Pospelov. Primordial beryllium as a big bang calorimeter. [Elektronisches Ressource]. – Zugriff: <http://arxiv.org/pdf/1010.4079v2.pdf>. <http://arxiv.org/pdf/1010.4079v2.pdf>
5. Exoplaneten lösen Rätsel der Sonnenchemie. [Elektronisches Ressource]. – Zugriff: <http://www.eso.org/public/germany/news/eso0942/?lang>.
6. «Nauchnaja rossija». Vzryv novoj raskryl tajnu raspredelenija litija v zvezdah. [Elektronisches Ressource]. – Zugriff: <http://scientificrussia.ru/news/vzryv-novoj-raskryl-tajnu-raspredeleniya-litiya-v-zvezdah>.
7. Early optical spectra of nova V1369 cen show the presence of lithium. [Elektronisches Ressource]. – Zugriff: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/2041-8205/808/1/L14;jsessionid=E771711E82BB7C78C7412F437CF1AD01.c1.iopscience.cld.iop.org>.

CYKLOIDENVERZÄHUNG MIT DAZWISCHENLIEGENDEN ROLLKÖRPERN

Schatalow E.W.

Wissenschaftlicher Betreuer: Schibinskij K.G.

Wissenschaftliche Sprachbetreuerin: Doktor Frau Prokhorets E.K.

Tomsker Polytechnische Universität

Russland, Tomsk, Lenin Str., 30, 634050

E-mail: evs25@tpu.ru

ЦИКЛОИДАЛЬНОЕ ЗАЦЕПЛЕНИЕ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ

Шаталов Е.В.

Научный руководитель: Шибинский К.Г.

Научный руководитель: Прохорец Е.К., к.п.н., доцент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, Томск, ул. Ленина., 30, 634050.

E-mail: evs25@tpu.ru

Jetzt diese Arbeit sehr aktuell in Maschinenbau. Forschungsgegenstand kann wie Wettbewerber traditionelle Evolventen-Verzahnung werden. In wissenschaftliche Literatur gibt es analoge Arbeit, aber sie sind in der Regel moralisch überholt. Arbeit hat Analyse Cycloide-Verzahnung mit dazwischenliegende Rollkörper auf zukünftige Benutzung in Maschinenantrieb des Raumfahrzeugs. Analyse läuft mit Anführung der Analogien zwischen Cycloide und Planetar-Verzahnungen. Diese Verzahnungen haben ähnliche Drehmomentübertragung. In Arbeit werden Unterschieden zwischen Cycloide und Evolvente-Verzahnung. Auch gibt es ausländische Patent als ähnliche Verzahnung. Auf Grund dieser Arbeit kann Überleitung in verschiedene Branche der Maschinenbau erforschen.

На сегодняшний день представленная работа актуальна в сфере машиностроения. Предмет работы может стать конкурентом традиционному эвольвентному зацеплению. В научной литературе имеются исследования данного типа привода, но они как правило являются морально устаревшими. В данной работе представлен анализ циклоидального редуктора с использованием промежуточных тел качения на предмет его дальнейшего использования в механизированных приводах космических аппаратов различного направления. Анализ проходит с приведением аналогий между циклоидальным и волновой передачами, так как они схожи по методу передачи крутящего момента. В работе рассмотрены основные отличительные признаки циклоидальной передачи от эвольвентной. Так же представлен зарубежный

патент в качестве подобного привода. На базе данной работы возможно дальнейшее изучение нового привода и его внедрение в различные отрасли машиностроения.

Erforschung von Cyclogetriebe hat große Bedeutung für zukünftige Maschinenbau. Traditionelle Evolventen-Verzahnung hat verschiedene Defekte, die in Cyclogetrieben fehlen. Im Verhältnis zu Evolventen-Verzahnung, Cyclogetriebe kann man primitiv reparieren, auch Cyclogetriebebenutz Abwälzen-Gesetz. Dazwischenliegenden Rollkörpern umwälzen Cykloidenbahn des Zahnkranzes. Dabei entsteht wälzende Reibung. Diese Reibung ist Mitursache der dauerbare Haltbarkeit der Cykloidenverzahnung. Cyclogetriebe sind Derivierte von Planetengetriebe. Infolgedessen sollen Planetengetriebe für die Auffassung des Arbeitsprinzips analysiert werden. Bausch beschrieb Umlaufgetriebe in seine Arbeit Zahnradfertigung. Die Entstehung eines Umlaufträder- oder Planetengetriebes lässt sich aus einem koaxialen Standgetriebe ableiten, dessen Gehäuse drehbar gelagert wird, so dass eine dritte Anschlusswelle s entsteht (Abb. 1).

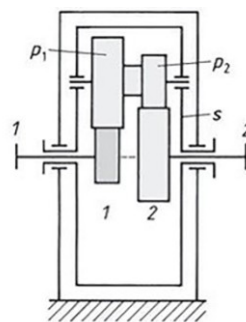


Abb. 1. Umlaufgetriebe (Plusgetriebe): 1, 2 Zentralwellen bzw. Zentral- oder Sonnenrader p_1, p_2 Planetenrader, s Steg [1]

Die An- und Abtriebswellen 1 und 2 werden zu Zentralwellen, um die sich die Planetenräder unter gleichzeitiger Eigenrotation drehen. Das ursprüngliche Gehäuse schrumpft konstruktiv auf einen drehbaren Planetenträger oder Steg s zusammen. Das Drehmoment dieser dritten Welle s stimmt mit dem Reaktionsmoment überein, mit dem sich das Standgetriebe (Steg s feststehend) auf seinem Fundament abstützt.

Bei der cycloiden Verzahnung setzt sich die Eingriffslinie aus Kreisbogenstücken zusammen. Die Kopf flanken (oberhalb vom Wälzpunkt C) besteht aus einer Epicycloide, die Fuß flanken (unterhalb von C) aus einer Hypocykloide. Bausch beschrieb Entstehung von Cycloide in seine Arbeit Zahnradfertigung.

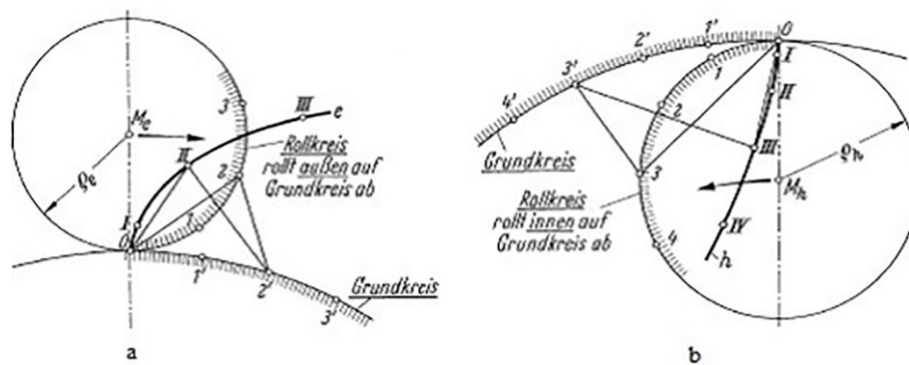


Abb. 2. Entstehung von Cycloide a) Epicycloide e , b) Hypocykloide h [1]

Nach Abb. 2 entsteht eine Epizykloide e , wenn ein „Rollkreis“ außen auf einem Grundkreis abrollt, eine Hypocykloide h , wenn ein Rollkreis innen auf einem Grundkreis abrollt. Gibt es Gesamt-Gesetz des Ansatzes der Zykloide. Gibt es ein Punkt, der auf festgelegten Kreis fixiert ist. Kreis umwältz anderer Kreis (auf Nebenkreis oder auf Primärkreis). Und Böge, das mit Hilfe des Punktes wird beschrieben, heißt Zykloide.

Für die Rollkreise wurde $q_1 \approx r_1/3$ und $q_2 \approx r_2/3$ gewählt. Die Größe der Rollkreise beeinflusst die Flankenform, die Gleitverhältnisse, Größe und Richtung der Zahnkräfte und den Überdeckungsgrad. Im Allgemeinen sind größere Rollkreise günstiger als kleine. Als Richtwert gilt $\frac{q}{r} \approx \frac{1}{3} \dots \frac{3}{8}$ (bei $\frac{q}{r} = \frac{1}{2}$ ergeben sich geradlinige, radiale Fußflanken). Durch Abrollen des Rollkreises 1 auf dem Wälzkreis 1 entsteht die Fußflanke h_1 als Hypocykloide, durch Abrollen des Rollkreises 1 auf dem Wälzkreis 2 die Kopf flanken e_1 als Epicykloide. Ebenso entstehen mit Hilfe des Rollkreises 2 die Fußflanke h_2 und die Kopf flanken e_2 . Die Kopf flanken werden durch die Kopfkreise ($r_{a1} = r_1 + m$ und $r_{a2} = r_2 + m$) mit den Kopfeckpunkten E_2 und A_2 begrenzt. Durch die Kopfkreise werden ferner die Punkte A und E auf den Rollkreisen und damit die Eingriffsstrecke A–C–E, also die ausgenutzten Rollkreisstücke, bestimmt. Dem Punkt A_2 des Rades 2 entspricht am Ritzel der Punkt A_1 , dem Punkt E_1 des Ritzels 1 entspricht am Rad 2 der Punkt E_2 . Unterhalb von A_1 und E_2 findet keine Zahnberührung mehr statt. Die Zahnwurzel kann daher hier gut ausgerundet werden, es muss nur jeweils auf die relative Kopfeckbahn des Gegenrades (gestrichelt eingezeichnet) Rücksicht genommen werden. Prototyp der Planetengetriebe mit Innenverzahnung wird weiter dargestellt. (Abb. 2.).

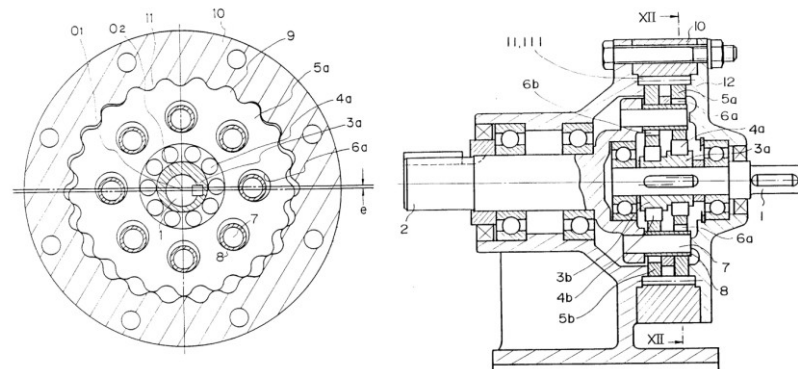


Abb. 2. Planetengetriebe mit Innenverzahnung[3]

Ferner erläutern wir die auf der Abbildung 2 dargestellte Planetengetriebe mit Innenverzahnung:

- Antriebswelle (1);
- einer Vielzahl von Zahnrad (5a, 5b), das Separator mit Dazwischenliegenden Rollkörpern imitiert;
- Zahnkranz (10), der mit den Zahnrad (5a, 5b) kämmt;
- Abtriebswelle (2), die mit den Zahnrad (5a, 5b) durch eine Rollkörpern (7) verbunden ist, die Drehmomentübertragung machen;
- wobei der Unterschied der Zähnezah zwischen jedem der Zahnräder mit Außenverzahnung (5a, 5b) und dem Zahnkranz(10) N beträgt, wobei N eine ganzzahlige Zahl größer oder gleich zwei ist;
- das Zahnprofil der Zahnrad (5a, 5b) auf der Grundlage einer Hüllkurve konstruiert ist, die am nächsten dem Zentrum des Zahnrades (5a, 5b) liegt, und die durch die Überlagerung von N -Parallelen epitrochoiden Kurven, die zueinander phasenverschoben sind, gebildet ist; und

- das Zahnprofil des Zahnkranz (10) auf der Grundlage einer Hüllkurve konstruiert ist, die am nächsten dem Zentrum des Zahnkranz(10) liegt, und die übereinander gelegt gegeneinander um dieselbe Phase verschoben sind, wie an den Zahnrad (5a, 5b).

Zum Schluss sei es betont, dass dieser Artikel nützlich für weitere Erforschung in diesem Wissenschaftsbereich sein kann. Es sind folgende Schlussfolgerungen zu ziehen: heutzutage empfindet heimatische Maschinenbaurecht hohe Anforderungen hinsichtlich der Konkurrenz der ausländischen Produktion. Neuentwicklung unserer Produktion- und Herstellungsprozesse in der Verbindung mit den produktiven, qualitativen ausländischen Technologien kann inwettbewerbsfähige Produkte umgewandelt werden. Anwendung der Cyclogetriebe in Konstruktion des Raumfahrzeugs kann das Problem schneller Reparatur und einer großen Menge der Details in mechanischen Übertragungseinrichtungen und Getrieben lösen.

LITERATURQUELLE

1. Bausch T.: Zahnradfertigung. Grafenau/Württemberg: Expert-Verlag 1986.
2. Peecken H., Troeder C.: Elastische Kupplungen. Berlin: Springer 1986.
3. Patent US 5145468 A US 07/637,784 P. Nagabhusan. Anmeldetag 07.01.1991; Bekanntmachungstag 08.09.1992.
4. Naunheimer H., Bertsche B., Lechner G.: Fahrzeuggetriebe, Berlin: Springer 2007.
5. Müller H. W.: Einheitliche Berechnung von Planetenradgetrieben. Antriebstechnik 15 (1976).

SELTENE METALLE IN DER RAUMFAHRTTECHNIK

Darya Warkentin

Wissenschaftliche Betreuerin: M.V. Plekhanova, Doktor der Pädagogik, Dozentin
Universität Nationale Polytechnische Forschungsuniversität Tomsk
Russische Föderation, Tomsk, Lenina Strasse, 30, 634050
E-mail: dvv13@tpu.ru

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ В КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ

Варкентин Дарья

Научный руководитель: М. В. Плеханова, доцент, к.п.н.
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, Томск, проспект Ленина, 30, 634050
E-mail: dvv13@tpu.ru

Im vorliegenden Artikel wird die Verwendung von seltenen Metallen in der Raumfahrttechnik betrachtet. Der Artikel beschreibt auch die Klassifizierung von seltenen Metallen, die unikalen Eigenschaften jeder Gruppe und deren Funktion bei der Konstruktion von kosmischen Geräten.

В данной статье рассматривается применение редких металлов в космической технологии. Также в статье описана классификация редких металлов, уникальные свойства и место каждой группы элементов в конструировании космических аппаратов.

Die Erschließung des Weltraums ist heute eine der globalen Aufgaben. Jedes Land zielt seine wissenschaftlichen Forschungen und Erfindungen auf das Gebiet der Weltraumtechnologie ab. Die letzten 50 Jahre führt man Forschungen von Beschaffenheiten von seltenen Metallen aktiv durch, weil es sehr schwierig ist, den Maschinenbau ohne Einsatz von diesen Elemente vorzustellen. Die Tabelle 1 stellt die allgemeine Klassifikation von seltenen Elementen dar.