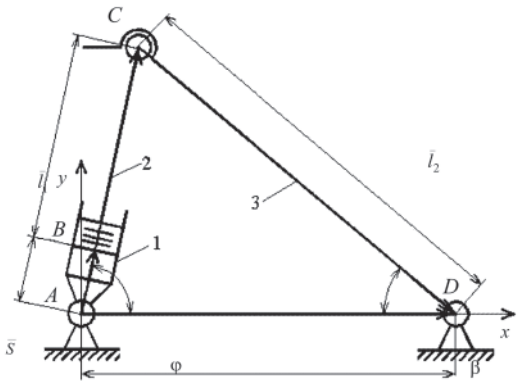
КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕКЦИЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ МЕТОДОМ ЗАМКНУТЫХ КОНТУРОВ

Князев А.С., Дворников Л.Т.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: knyazev_a.s@mail.ru

При удержании горных пород кровли от обрушения в шахтах используются разнообразного рода механизированные крепи. Кинематическая цепь простейшей из крепей приведена на рисунке. В состав цепи входят распорный гидродомкрат 1, шток 2 с поршнем, звено 3 поддержки. Подвижность этой цепи обеспечивается подачей жидкости под давлением в полость гидродомкрата 1 под поршень штока. При этом движение задается как функция $S = f(t)$, где S – движение поршня относительно цилиндра гидродомкрата.



Простейшая секция механизированной крепи

На рисунке показан замкнутый векторный контур $ABCD$, уравнение замкнутости которого запишется в виде $\bar{S} + \bar{l}_1 + \bar{l}_2 = \bar{l}_3$.

Проецируя вектора контура на оси координат, получим:

$$\begin{cases} (S + l_1)\cdot\cos\phi + l_2\cdot\cos\beta = l_3, \\ (S + l_1)\cdot\sin\phi + l_2\cdot\sin\beta = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Подлежат определению ϕ и β как функции времени. Разделим переменные и возведем в квадрат (1)

$$\begin{cases} (S + l_1)^2\cdot\cos^2\phi = (l_3 - l_2\cdot\cos\beta)^2, \\ (S + l_1)^2\cdot\sin^2\phi = l_2^2\cdot\sin^2\beta. \end{cases} \quad (2)$$

При почленном сложении левых и правых частей (2) можно найти связь между переменными S и β

$$(S + l_1)^2 = (l_3 - l_2\cdot\cos\beta)^2 + l_2^2\cdot\sin^2\beta,$$

откуда

$$\cos\beta = A - B\cdot S - C\cdot S^2, \quad (3)$$

где $A = \dfrac{l_3^2 + l_2^2 - l_1^2}{2\cdot l_2\cdot l_3}$, $B = \dfrac{l_1}{2\cdot l_2\cdot l_3}$, $C = \dfrac{1}{2\cdot l_2\cdot l_3}$.

Подставим полученное значение в первое уравнение системы (1) и найдем

$$(S + l_1)\cdot\cos\phi + l_2\cdot\left(A - B\cdot S - C\cdot S^2\right) = l_3,$$

$$\cos\phi = \frac{l_3 - A\cdot l_2}{S + l_1} + \frac{B\cdot l_2\cdot S}{S + l_1} + \frac{C\cdot l_2\cdot S^2}{S + l_1}. \quad (4)$$

Дифференцируя зависимости (3) и (4) по времени можно найти угловые скорости и ускорения звеньев 1, 2 и 3.

В таблице приведены зависимости

$$\phi = \arccos\left(\frac{-234}{1350 + 10\cdot t} + \frac{3,4\cdot t}{1350 + 10\cdot t} + \frac{0,03\cdot t^2}{1350 + 10\cdot t}\right)$$

и

$$\beta = \arccos(0,86 - 1,29\cdot 10^{-3}\cdot t - 0,96\cdot 10^{-5}\cdot t^2)$$

от времени t, при заданных l_1 = 1350 мм, l_2 = 2600 мм, l_3 = 2000 мм, $S = V\cdot t$, где t – время, V = 0,01 м/с.

t	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
	100,0	98,9	97,9	96,8	95,8	94,8	93,8	92,9	91,9	91,0	90,1	89,2	88,3	87,4	86,5
	30,8	31,5	32,2	32,9	33,5	34,2	34,9	35,5	36,2	36,8	37,4	38,0	38,6	39,2	39,8

КОСМОЛОГИЯ

Князьков И.А.

ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары, e-mail: skiffy03@gmail.com

В данной статье я постарался изложить материал по теме космология в форме доступной предельно далеким от этого понятия читателям.

Я считаю, что для начала нужно дать четкое определение изучаемому понятию. Космоло́гия (космос + логос) – раздел астрономии, изучающий свойства и эволюцию Вселенной в целом. Основу этой дисциплины составляет математика, физика и астрономия. В своих задачах она часто пересекается с философией и богословием.

Космология – очень древняя наука. Ранние формы космологии представляли собой религиозные мифы о сотворении (космогония) и уничтожении (эсхатология) существующего мира. В древности у различных народов представления об изучаемых космологией объектах разнились.

Например, в китайской космологии считалось, что Земля – своего рода чаша, прикрытая небом, состоящая из полусфер, вращающихся на очень низком расстоянии от Земли.

Большинство же древнегреческих учёных поддерживали геоцентрическую систему мира, согласно которой в центре Вселенной находится неподвижная шарообразная Земля, вокруг которой обращаются пять планет, Солнце и Луна. Предложенная Аристархом Самосским гелиоцентрическая система мира, по-видимому, не получила поддержки большинства древнегреческих астрономов.

По представлению древних ученых, мир считался ограниченным сферой неподвижных звёзд. Иногда добавлялась ещё одна сфера, отвечающая за прецессию. Предметом споров был вопрос о том, что находится за пределами мира: перипатетики вслед за Аристотелем полагали, что вне мира нет ничего (ни материи, ни пространства), стоики считали, что там находится бесконечное пустое пространство, атомисты (Левкипп, Демокрит, Метродор, Эпикур, Лукреций) полагали, что за пределами нашего мира находятся другие миры. Особняком стоят взгляды Гераклида Понтийского, согласно которому звёзды являются далёкими мирами, включающими в себя землю и воздух. Атомисты и Гераклид полагали Вселенную бесконечной. На закате античности появилось религиозно-мистическое учение герметизм, согласно которому вне мира может находиться область нематериальных существ – духов.