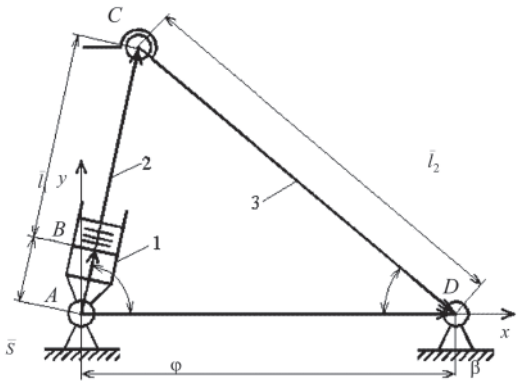
КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕКЦИЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ МЕТОДОМ ЗАМКНУТЫХ КОНТУРОВ

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.

Многие досократики полагали, что движением светил управляет гигантский вихрь, давший начало Вселенной. Однако после Аристотеля большинство античных астрономов считали, что планеты переносятся в своём движении материальными сферами, состоящими из особого небесного элемента – эфир, свойства которого не имеют ничего общего с элементами земли, воды, воздуха и огня, составляющих «подлунный мир». Широко было рапространено мнение о божественной природе небесных сфер или светил, их одушевлённости.

Далее разумно будет рассмотреть развитие космологии в более поздний период – Средневековье.

В Средние века в астрономии и философии как христианских, так и мусульманских стран доминировала космология Аристотеля, дополненная птолемеевой теорией движения планет, вместе с представлением о материальных небесных сферах. Некоторые философы XIII–XIV вв. считали, что бесконечно всемогущий Бог мог создать, помимо нашего, и другие миры; тем не менее, эта возможность считалась сугубо гипотетической: хотя Бог и мог создать другие миры, он не сделал этого. Некоторые философы (например, Томас Брадвардин и Николай Орем) считали, что за пределами нашего мира находится бесконечное пространство, служащее обителью Бога (модификация космологии герметистов, также полагавших внемировое пространство относящимся к духовной сфере).

Новаторский характер носит космология Николая Кузанского, изложенная в трактате «Об учёном незнании». Он предполагал материальное единство Вселенной и считал Землю одной из планет, также совершающей движение; небесные тела населены, как и наша Земля, причём каждый наблюдатель во Вселенной с равным основанием может считать себя неподвижным. По его мнению, Вселенная безгранична, но конечна, поскольку бесконечность может быть свойственна одному только Богу. Вместе с тем, у Кузанца сохраняются многие элементы средневековой космологии, в том числе вера в существование небесных сфер, включая внешнюю из них – сферу неподвижных звёзд. Однако эти «сферы» не являются абсолютно круглыми, их вращение не является равномерным, оси вращения не занимают фиксированного положения в пространстве. Вследствие этого у мира нет абсолютного центра и чёткой границы (вероятно, именно в этом смысле нужно понимать тезис Кузанца о безграничности Вселенной).

Первая половина XVI века отмечена появлением новой, гелиоцентрической системы мира Николая Коперника. В центр мира Коперник поместил Солнце, вокруг которого вращались планеты (в числе которых и Земля, совершавшая к тому же ещё и вращение вокруг оси). Вселенную Коперник по-прежнему считал ограниченной сферой неподвижных звёзд; по-видимому, сохранялась у него и вера в существование небесных сфер.

Модификацией системы Коперника была система Томаса Диггеса, в которой звёзды располагаются не на одной сфере, а на различных расстояниях от Земли до бесконечности. Некоторые философы (Франческо Патрици, Ян Ессенский) заимствовали только один элемент учения Коперника – вращение Земли вокруг оси, также считая звезды, считались разбросанными во Вселенной до бесконечности. Воззрения этих мыслителей несут на себе следы влияния герметизма, поскольку область Вселенной за пределами Солнечной системы считалась ими нематериальным миром, местом обитания Бога и ангелов.

Возникновение современной космологии связано с развитием в XX веке общей теории относительности Эйнштейна и физики элементарных частиц.

В 1922 году А.А. Фридман предложил решение уравнения Эйнштейна, в котором изотропная Вселенная расширялась из начальной сингулярности. Подтверждением теории нестационарной вселенной стало открытие в 1929 году Э. Хабблом космологического красного смещения галактик. Таким образом, возникла общепринятая сейчас теория Большого взрыва.

И в заключение статьи, хотелось бы отметить тот факт, что космология, будучи очень древней наукой, не переставала развиваться на протяжении многих тысячелетий. Вопрос изучения космоса волновал человека во все времена, и в наше время космология представляет интерес для многих ученых.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Коган М., Бурмистров А.В.

ГОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия», Пенза, e-mail: los@pgta.ru

В сотовой связи смена поколений выражена более ярко, чем в индустрии персональных компьютеров или другой подобной техники. Технологии мобильной связи стремительно развиваются и за короткий промежуток времени можно выделить четыре больших этапов развития: 1*G* – это аналоговая связь, работающая по стандарту *NMT*, 2*G* – поколение цифровой связи с коммутацией каналов, работающих по стандартам *GSM* и *CDMA*, третье поколение – 3*G* использующих стандарт *UMTS*, который предусматривает наряду с коммутацией каналов и пакетную передачу данных. О мобильной связи 3*G* сейчас много говорят буквально как о символе прогресса. Возможности технологии мобильной связи третьего поколения велики, но современные потребности мирового сообщества растут, и телефон используется уже не только как средство голосовой связи, а на много шире – передача данных, доступ в интернет, просмотр телевидения и т.д. Все это неизбежно привело к появлению новой технологии мобильной связи четвертого поколения – 4*G*. Современные мобильные средства связи поддерживают эту новую технологию и в списке услуг операторов мобильной связи доступ в интернет через 4*G* не редкость.

3*G* технологии мобильной связи – это набор услуг, который объединяет как высокоскоростной мобильный доступ с услугами сети Интернет, так и технологию радиосвязи, которая создаёт канал передачи данных.

4*G* – это перспективное поколение мобильной связи, характеризующееся высокой скоростью передачи данных и повышенным качеством голосовой связи.

3*G* мобильная связь строится на основе пакетной передачи данных. Сети третьего поколения 3*G* работают на частотах дециметрового диапазона, как правило в диапазоне около 2 ГГц, передавая данные со скоростью до 14 Мбит/с. Они позволяют организовывать видеотелефонную связь, смотреть на мобильном телефоне фильмы и телепрограммы и т. д.

Системы связи 4*G* основаны на пакетных протоколах передачи данных. Для пересылки данных используется протокол *IPv*4, а также, в будущем планируется поддержка *IPv*6. К четвёртому поколению принято относить перспективные технологии, позволяющие осуществлять передачу данных со скоростью, превышающей 100 Мбит/с. Но это понятно для нас пользователей.

С технической точки зрения, основное отличие сетей четвёртого поколения от третьего, заключается в том, что технология 4*G* полностью основана на протоколах пакетной передачи данных, в то время как 3*G* соединяет в себе передачу голосового трафика и «пакетов». Для «голоса» в 4*G* предусмотрена технология *VoIP*, позволяющая совершать голосовые звон-