

$$\frac{V_E}{\omega_{CD}} = \frac{pe}{cd} \cdot l_{CD} = \frac{\sin(\varphi_4 + \gamma)}{\sin(90^\circ - \gamma)} \cdot l_{CD} = \frac{\sin(\varphi_4 + \gamma)}{\cos \gamma} \cdot l_{CD},$$

$$\frac{\omega_{DE}}{\omega_{CD}} = \frac{de}{cd} \cdot \frac{l_{CD}}{l_{DE}} = \frac{l_{CD}}{l_{DE}} \cdot \frac{\sin(90^\circ - \varphi_4)}{\sin(90^\circ - \gamma)} = \frac{l_{CD}}{l_{DE}} \cdot \frac{\cos \varphi_4}{\cos \gamma}$$

а с помощью теоремы косинусов из треугольника $\Delta ccdS_3$ получим:

$$\frac{V_{S3}}{\omega_{CD}} = l_{CD} \cdot \frac{\sqrt{cd^2 + ds_3^2 - 2cd \cdot ds_3 \cdot \cos(\varphi_4 + \gamma)}}{cd}$$

Поскольку

$$\frac{ds_3}{cd} = \frac{V_{DS3}}{V_{CD}} = \frac{\omega_{DE} \cdot l_{DS3}}{\omega_{CD} \cdot l_{CD}}$$

то, подставляя это в последнее равенство, получим:

$$\frac{V_{S3}}{\omega_{CD}} = \sqrt{\left(\frac{\omega_{DE}}{\omega_{CD}}\right)^2 \cdot l_{CD}^2 + 1 - 2 \cdot \left(\frac{\omega_{DE}}{\omega_{CD}}\right) \cdot l_{CD} \cdot \cos(\varphi_4 + \gamma)}$$

Таким образом, передаточные функции для простейших механизмов легко можем устанавливать на основе общеизвестных элементарных соображений. Чтобы получить выражение для рассматриваемой совокупности простых механизмов, воспользуемся преобразованием (1). Получим

$$\frac{V_D}{\omega_{DA}} = \frac{V_D}{\omega_{CD}} \cdot \frac{\omega_{CD}}{\omega_{OA}} \quad \frac{V_{S4}}{\omega_{OA}} = \frac{V_{S4}}{\omega_{CD}} \cdot \frac{\omega_{CD}}{\omega_{OA}}$$

Простота рассмотренной методики кинематического анализа передаточного механизма существенно не зависит от степени его сложности. Она сочетает наглядность геометрических методов с простотой математического аппарата, что необходимо при отработке программ в практике выполнения студентами проектов по дисциплине "Теория машин и механизмов"

Литература.

1. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / Под ред. Девойно Г.Н. – Мн.: Высшая школа, 1986, 285с.
2. Зиновьев В.А. Курс теории механизмов и машин – М.: Наука, 1972, 384с
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1975, 640с

ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРИОДА DELTA-ЦЕФЕИД В ГАЛАКТИКЕ

Т.В. Авилин

Научный руководитель - К.И. Цыркун
 УО «Республиканский центр технического творчества учащихся» Министерства образования Республики Беларусь

delta-Цефеиды представляют собой обширный класс переменных звезд с периодическим колебанием блеска от 1-30 суток. С помощью этих звезд была построена шкала межзвездных расстояний. Для изучения ошибок, которые вносят изменения периода delta-Цефеид в шкалу межзвездных расстояний были поставлены следующие задачи:

Исследование изменения периодов delta-Цефеид, полученных в результате моих наблюдений, в связи с их использованием для определения межзвездных расстояний

Определение связи изменения периода delta-Цфеид с количественным содержанием металлов в их атмосферах, с целью уточнения механизма пульсаций.

Сравнение скорости звездообразования в диске и ядре Галактики при её формировании, на основе распределения delta-Цфеид с различным содержанием металлов в их атмосферах.

Чтобы уточнить механизм изменения периода delta-Цфеид мной была предложена следующая гипотеза:

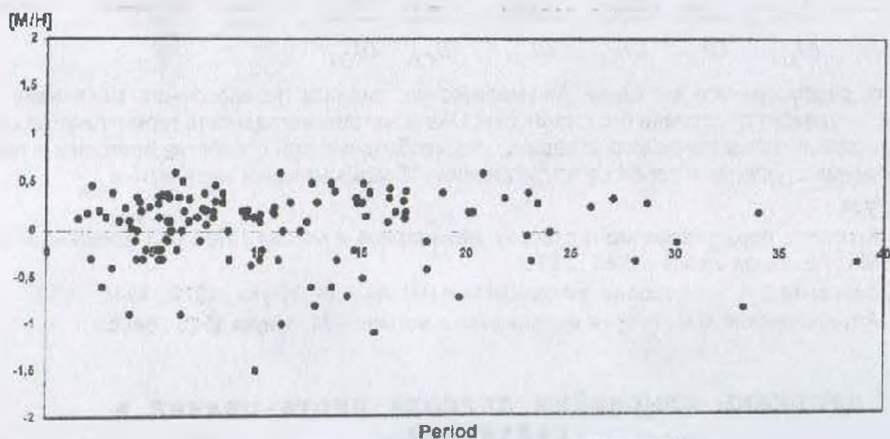
периоды изменения блеска delta-Цфеид зависят от содержания металлов в их атмосферах, которые определённым образом влияют на механизм пульсаций.

Для подтверждения предложенной гипотезы в период с 1996-2002 была выполнена следующая работа

1. Проведение визуальных наблюдений delta-Цфеид: Delta Cepheus, Dzeta Geminorum, Eta Aquila, SU Cygnus, S Sagittae (Binocularus 7x35, 90 мм Equatorial Refractor Telescope Meade).
2. Фотовизуальные наблюдения исследуемых цфеид по любительской фототеке Брюханова И.С., насчитывающей более 15000 фотопластинок.
3. Оценка блеска исследуемых звезд методом Нейланда-Блажко.
4. Статистические исследования delta-Цфеид (Общий Каталог Переменных Звезд (ОКПЗ 85), Database of Galactic Classical Cepheids David Dunlap Observatory, Sky Catalogue 2000,0) по содержанию металлов в их атмосферах

Физическая величина, характеризующая отношение количества металлов к водороду в звездных атмосферах, называется металличностью $[M/H]$. Металличность звезды сравнивается с металличностью Солнца, которая принимается как $[M/H]=0$. Звезды, у которых $[M/H]>0$ обогащены металлами, а $[M/H]<0$ имеют незначительное количество металлов в атмосферах

Для проверки гипотезы был проведен статистический анализ 133 delta-Цфеид с известной металличностью по различным каталогам. В результате для изучаемых звезд была построена зависимость период (P) – металличность ($[M/H]$).



Как видно из диаграммы у delta-Цфеид не существует прямой зависимости между металличностью и периодом.

Однако, проанализировав известные эволюционные изменения периодов, у 69 delta-Цфеид была отмечена их связь с металличностью. У 18% delta-Цфеид на плавных эволюционных кривых изменения периода отмечаются отдельные области с хаотическими колебаниями. Все эти звезды имеют $[M/H]>0$. У звезд с $[M/H]<0$ кривые эволюционных изменений периода не имеют таких пульсаций.

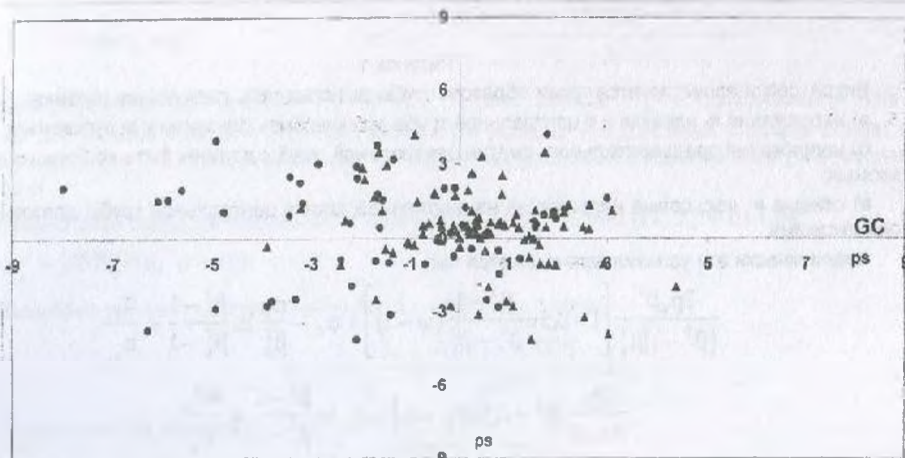
Полученный вывод можно интерпретировать как косвенную зависимость изменения периода delta-Цфеид от металличности. Можно говорить о том, что повышенное содержание металлов в атмосфере звезд может являться фактором вызывающим хаотические пульсации в эволюционных изменениях периодов.

Основываясь на теории С. Жевакина и Р. Кристи, можно сделать предположение о том, что при определенных условиях атомы металлов попадая в гелиевый слой, могут являться катали-

затормаживают изменения его прозрачности. Это вызывает хаотические пульсационные изменения периодов у δ -Цфеид. Для более детального изучения этой проблемы необходимы дальнейшие исследования.

Изучение содержания металлов в атмосферах δ -Цфеид даёт важные результаты о градиенте металличности Галактики. Эти исследования являются основополагающими в теории эволюции Вселенной.

Многочисленными была получена проекция пространственного распределения δ -Цфеид с различной $[M/H]$ на плоскость Галактики.



Проекция пространственного распределения δ -Цфеид с различной $[M/H]$ (▲ - звёзды с $[M/H] > 0$, ● - звёзды с $[M/H] < 0$) на плоскость Галактики. GC - Галактический центр

В направлении на галактический центр встречаются преимущественно δ -Цфеиды с $[M/H] > 0$. Такое распределение δ -Цфеид с различным содержанием металлов в их атмосферах можно объяснить особенностями эволюционного развития Галактики. На одном из этапов формирования ядра Галактики, здесь очевидно происходили очень интенсивные эволюционные процессы. Они сопровождались активным обогащением межзвёздного пространства металлами. Поэтому у δ -Цфеид образованных ближе к галактическому центру определяют повышенное содержание металлов в атмосферах. В то же время большинство δ -Цфеид расположенных на периферии Галактики имеют $[M/H] < 0$, как следствие менее активных процессов звёздообразования в данной области.

Литература.

1. Avlin T.V., «Problems of the Change of the Period of Delta-Cepheids in Galaxy». Сборник работ международной конференции INTEL ISEF 2002. Washington DC
2. Переменные звёзды - ключ к пониманию строения и эволюции Галактики. Сборник трудов Нижнего Архыз. 2000.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ВИТОГО СОСУДА

И.Г. Гурьев, А.Н. Ермашкевич
 Научный руководитель – **Л.А. Гурьева**
 УО «Полоцкий государственный университет»

В работе на основании теории наибольших касательных напряжений рассмотрен расчет оптимальных размеров витых сосудов [1].

Витые сосуды состоят из сплошной центральной трубы, обвитой несколькими слоями стальной ленты специального профиля (рис. 1). Такие сосуды имеют некоторые преимущества по сравнению со сплошными.