

Список использованных источников:

1. Pereira A.B. F.J.M.Q. Quality Assessment and Process Management of Welded Joints in Metal Construction—A Review / A.B. Pereira; de Melo // *Metals*. – 2020. – 10. – 115p.
2. Benedykt Ślązak Using linear regression to determine a general indicator describing the stability of the welding process with coated electrodes / Benedykt Ślązak // *Welding International*. – 2014. – 28:8. – 604–609. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09507116.2012.753219> (дата обращения: 22.03.2024). – Текст: электронный.
3. Janusz Rykała Influence of the technological conditions of welding using the MIG/MAG method on metal transfer in the welding arc / Rykała Janusz, Pfeifer Tomasz // *Welding International*. – 2014. – 28:12. – 931–940. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09507116.2012.753233> (дата обращения: 22.03.2024). – Текст: электронный.
4. Benedykt Ślązak Analysis of instantaneous values of current and voltage parameters in the evaluation of process stability of shielded electrode welding / Ślązak Benedykt // *Welding International*. – 2016. – 30:1. – P. 33–37. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09507116.2014.937609><https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09507116.2012.753233> (дата обращения: 22.03.2024). – Текст: электронный.
5. Investigation of the stability of melting and electrode metal transfer in consumable electrode arc welding using power sources with different dynamic characteristics / Y.N. Saraev, D.A. Chinakhov, D.I. Ilyashchenko [и др.] // *Weld. Int.* – 2017. – 31. – 784–790.

СПИРАЛЬ АРХИМЕДА В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ

И.З. Исмоилов^a, студент гр. 10А21, В.Н. Гарифуллин, студент гр. 10А31

Научный руководитель: Гиль Л.Б., к.пед.н., доц.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: ^aismoilovibrohim245mail@gmail.com

Аннотация: В данной статье представлены результаты исследований по использованию спирали Архимеда в технике на основе теоретического анализа различных информационных источников.

Ключевые слова: математика, спираль Архимеда, инженерная деятельность.

Abstract: This article presents the results of research on the use of the Archimedean spiral in technology. The basis of the study is a theoretical analysis of various information sources.

Keywords: mathematics, Archimedean spiral, engineering activity.

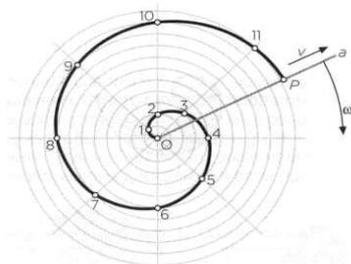
Спираль Архимеда является одним из уникальных геометрических объектов, который привлекает внимание исследователей и энтузиастов со всего мира. В этой статье мы рассмотрим, что представляет собой Спираль Архимеда, какие у нее особенности, и какие области жизни нашего мира касаются этого удивительного математического объекта.

Цель углубленного исследования свойств, параметров кривых и их практического применения возникла в результате изучения темы «Кривые второго порядка». Ведь именно парабола, гипербола, окружность и множество других кривых встречаются повсюду в живой природе и повседневной деятельности человека. Например: снаряд, выпущенный из ракеты, летит по траектории близкой к параболе; «параболические зеркала» используются для изготовления антенн и прожекторов; белки, гоняясь друг за другом по дереву, бегут по винтовой линии, интуитивно зная, что кратчайшее расстояние по цилиндру проходит именно по ней и т. д. [2].

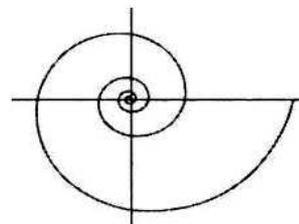
Особенный интерес вызывает линия – спираль Архимеда, названная в честь математика и философа Архимеда Сиракузского (около 287–212 гг. до н. э.), хотя как отмечается в археологических исследованиях изображение спирали интересовало все народы уже в неолите (6000–2000 лет до н. э). Спираль с древнейших времён является символом жизненной силы: она представляет собой схематический образ эволюции вселенной и жизни вообще. Её можно наблюдать в растениях, в раковинах моллюсков, паутинах пауков, на фотографиях ураганов, циклонов, хвостов комет и т. д.

Спираль (арифметическая, гиперболическая, логарифмическая, спираль Ферма) – это плоская кривая, которую описывает точка, совершающая вращение вокруг точки 0 и одновременно удаляющаяся от этой точки (рис. 1).

Ещё древние учёные, изучая кривые и поверхности, замечали и доказывали различные их свойства, и при этом они чаще не интересовались, зачем нужны эти знания, смогут ли они принести какую-нибудь пользу в практической деятельности человека. Возможно, только Архимед по свидетельству историков занимался не только «чистой» математикой, но и её приложениями к механике и даже военному делу.



а) спираль Архимеда (арифметическая спираль): точка удаляется с постоянной скоростью от вершины луча, вращающегося с постоянной угловой скоростью



б) логарифмическая спираль (изогональная, чудесная, спираль Декарта): полярные углы для каждой точки кривой пропорциональны логарифмам радиус-векторов

Рис. 1. Спираль

Архимеду приписывают изобретение, ставшее прообразом шнека, механизм подачи воды с помощью винта (схема винта Архимеда показана на рис. 2). Этот механизм и по сей день используется, например, в мясорубках; в рыбобитомниках для подъёма без травм рыбы из водоёма; в шнекороторных вездеходах. Геометрические исследования кривых и поверхностей второго порядка всё чаще находят непосредственное практическое применение в современном мире. Из всех геометрических форм спирали и винтовые линии чаще других используются в различных технологиях. Приведём некоторые примеры.

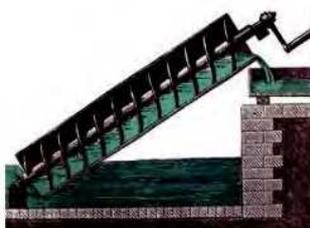


Рис. 2. Схема винта Архимеда

Архимедова спираль применяется в технике для конструирования фрез, по ней выполняют затылование зубьев, при конструировании самоцентрирующихся патронов, кулачковых механизмов, зажимных эксцентриковых приспособлений, приборов времени и др. Винтовые линии можно наблюдать в червячных прессах. Применяемый в машиностроении метод намотки – получения сложной спирали, когда из одной заготовки получают множество различных деталей, стал использоваться и в других областях деятельности человека. Изготовление деталей методом намотки позволяет не только экономить время и материалы, но также нити или ленты материала укладывать в направлении главных механических напряжений, что помогает создавать более крепкие конструкции.

На основе спирали Архимеда разработаны такие рабочие органы, которые обеспечивают качественное измельчение растений в процессе заготовки кормов для сельскохозяйственных животных и снижают издержки производства [1], с помощью спирали Архимеда измеряется направленность антенной решётки на сферической поверхности [3]. Спирали Архимеда часто используются при анализе катушек индуктивности, спиральных теплообменников и микрофлюидных устройств. Производительность ветряной турбины со спиралью Архимеда подтверждается полевыми испытаниями [4]. Рисунок спирали Архимеда является золотым стандартом, позволяющим отличить патологии нервных расстройств. Чтобы построить чертежи технических деталей часто использовали готовые лекала, например на рис. 3 представлен контур эксцентриковой рукоятки приспособления для зажима деталей, выполненный с помощью спирали.

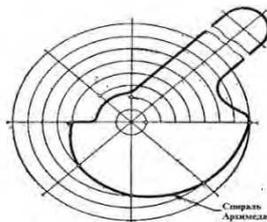


Рис. 3. Контур эксцентриковой рукоятки приспособления для зажима деталей, выполненный с помощью спирали

Спираль Архимеда в полярной системе координат имеет вид: $r = a\varphi$, где a – смещение точки кривой по лучу r при повороте на угол в 1 радиан. Рассмотрим пример нахождения длины l первого витка спирали Архимеда. Сделаем это с помощью определённого интеграла: $l = \int_0^{2\pi} \sqrt{r^2 + (r')^2} d\varphi$, т. к. $r' = a$, $\sqrt{r^2 + (r')^2} = \sqrt{(a\varphi)^2 + a^2} = a\sqrt{\varphi^2 + 1}$, то $l = a \int_0^{2\pi} \sqrt{1 + \varphi^2} d\varphi$.

Для вычисления интеграла на данном этапе изучения математики воспользуемся таблицей неопределённых интегралов.

$$l = a \left(\frac{1}{2} \varphi \sqrt{1 + \varphi^2} + \frac{1}{2} \ln \left| \varphi + \sqrt{1 + \varphi^2} \right| \right) \Big|_0^{2\pi} = a \left(\frac{1}{2} 2\pi \sqrt{1 + (2\pi)^2} + \frac{1}{2} \ln \left| 2\pi + \sqrt{1 + (2\pi)^2} \right| - \frac{1}{2} \cdot 0 \cdot \sqrt{1 + (0)^2} + \frac{1}{2} \ln \left| 0 + \sqrt{1 + (0)^2} \right| \right) = a\pi \sqrt{1 + 4\pi^2} + \frac{a}{2} \ln \left| 2\pi + \sqrt{1 + 4\pi^2} \right|.$$

Вывод: кривые второго порядка (и в частности спираль Архимеда), изучаемые в математике, используются во многих технических конструкциях, поэтому следует отметить, что молодые люди, которые в дальнейшем хотят изучать точные науки для будущей профессиональной деятельности, должны уметь пользоваться базовыми знаниями по математике для решения практических задач.

Список использованных источников:

1. Голицин А.С. Построение геометрии диска измельчителя длинностебельных кормов, основанное на втором витке спирали Архимеда / А.С. Голицин // Научный журнал КубГАУ. – 2019. – № 154 (10).
2. Тюрина Л.В. Об истории кривых и их применении / Л.В. Тюрина, И.В. Пролева // Инновационные технологии в науке и образовании. – 2016. – № 3 (7). – С. 11–13.
3. Carl Pfeiffer «An UWB Hemispherical Vivaldi Array» / Carl Pfeiffer, Jeffrey Massman // IEEE Transactions on Antennas and Propagation. – 2022. – Vol. 70, № 10. – P. 9214–9224.
4. Analysis of Archimedes Spiral Wind Turbine Performance by Simulation and Field Test / H. Jang, D. Kim, Y. Hwang [и др.] // Energies. – 2019. –12. – 4624. – URL: <https://doi.org/10.3390/en12244624> (дата обращения: 23.05.2023). – Текст: электронный.

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ МОТОРОВ ДЛЯ БПЛА

А.В. Алексин^а, студент гр. 10А11

Научный руководитель: Проскоков А.В., к.т.н, доц.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: ^аaliginasir@gmail.com

Аннотация: В статье представлен пример конструирования бесколлекторного мотора, предназначенного для использования на мобильной робототехнике и на малом летательном аппарате.

Ключевые слова: бесколлекторный мотор, оснастка для сборки изделия, технические характеристики.

Abstract: The article presents an example of the design of a brushless motor designed for use on mobile robotics and on a small aircraft.

Keywords: brushless motor, accessories for product assembly, technical specifications.