

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ОРИГАМИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Павлович В. В.

Дубовец В. Д. – к.т.н., доцент

Цель складывания бумажных листов состоит не в имитации узнаваемых форм, а в поиске способов размещения большого в малом. Как сложить лист бумаги, чтобы он занимал минимум места, но быстро и удобно разворачивался? Эта задача очень интересна и важна, поскольку ответ на нее решает множество инженерных проблем.

Определение искусства оригами кроется в самом названии, которое состоит из двух частей, означающих «бумага» и «складывать».

Как и в любой другой области знаний, где человек может копить опыт и оттачивать свое мастерство, в сообществе знатоков оригами имеются свои авторитеты-гроссмейстеры, а также отцы-основатели. Одним из таких «гуру» был японский мастер Акира Ёсидзава. Он придумал более пятидесяти тысяч самых разных моделей — от всевозможных птиц и зверей до собственного автопортрет [1].

Приведем несколько примеров, которые позволяют дать расширенную оценку возможностей использования рассматриваемой методики.

1. Большинство современных автомобилей используют так называемые подушки безопасности. Подушка смягчает удар человека при столкновении о салон автомобиля. Этот фактор находится в прямой зависимости от того, каким образом сложена эта подушка.

2. К древнему искусству оригами обратились медики. Вопрос со спасением человеческих жизней касался особенностей процедуры стентирования. Термин «стентирование» означает операцию по внедрению в организм человека так называемого стента — полый трубки, которая искусственно расширяет суженный участок органа, например, артерию, пищевод и др. Чтобы провести такую операцию, желательно, чтобы стент занимал как можно меньший объем, а после установки разворачивался до нужных размеров. Для проведения такой операции желательно, чтобы стент занимал как можно меньший объем, а после установки разворачивался до нужных размеров. За основу конструкции устройства, способного спасти жизнь многим людям, исследователи взяли модель оригами, знакомую многим с детства, — водяную бомбочку. Пример такого стента приведен на рисунке 1:



Рис. 1 - Стент

3. В XVII веке догадались использовать в конструкции телескопа зеркало. Тем самым они удлинители оптический путь и получили более совершенное устройство, лишенное цветных ореолов — артефактов хроматической аберрации, главного недостатка рефракторного телескопа. В конструкции телескопа с отражающим элементом траектория луча света складывалась благодаря отражению. Некоторые печатные издания стали называть «оптическим оригами». Ученые нашли способ уменьшить размеры оптической системы, объединив наработки ученых и мастеров бумажных скульптур. Для сравнения на рисунке 2 представлены модели объективов:



Рис. 2 - Традиционный объектив(слева) и три модели «оригами-объективов»

4. Одна из инженерных находок оригами, которая была взята на вооружение конструкторами, — схема Миура-ори. Линии сгиба представляет собой вертикальные и горизонтальные направляющие, но они не являются идеальными прямыми они представляют собой ребра модели, которые на развертке наклонены под углами 84 и 96 градусов. Материал, сложенный по данной развертке, очень легко разворачивается — для этого нужно всего лишь потянуть за два противостоящих угла конструкции (рисунок 3). А толщина сложенной модели Миура-ори зависит только от толщины используемого материала. Это было превосходное решение для

разворачивания в космосе солнечных батарей (Рисунок 4).

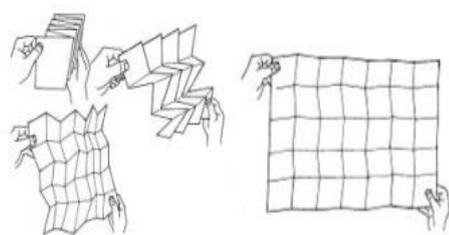


Рис. 3 - Схема Миура-ори

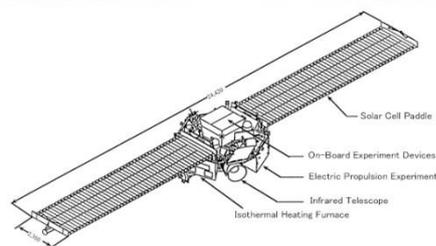


Рис. 4 - Японский спутник, который вышел на орбиту и развернул в космосе комплект солнечных батарей, сложенный по схеме Миура-ори

5. В 2010 году японцы снова вспомнили про секреты оригами, запуская проект IKAROS. В ближайшем будущем, предположительно в 2018 году, в космос будет запущена самая мощная обсерватория — телескоп имени Джеймса Уэбба. Диаметр зеркала, который будет использоваться в новом телескопе почти в три раза больше аналогичного элемента в конструкции Хаббла – 6,5 против 2,4 метра. И хотя телескоп имени Джеймса Уэбба еще не был доставлен на орбиту, ученые уже ведут разработку телескопов следующего поколения. Так, например, в Ливерморской национальной лаборатории им. Э. Лоуренса ведется разработка телескопа Eyeglass, диаметр главной линзы которого будет не менее ста метров. Роберт Лэнг разработал складную систему прозрачной линзы под названием “зонтик”, благодаря которой стометровый компонент уменьшался всего до трех метров. Конструкция такого телескопа довольно проста — складываются всего три компонента. Если посмотреть на конструкцию, предложенную Робертом, можно увидеть, что это — самое настоящее оригами [2]. (Рисунок 5).

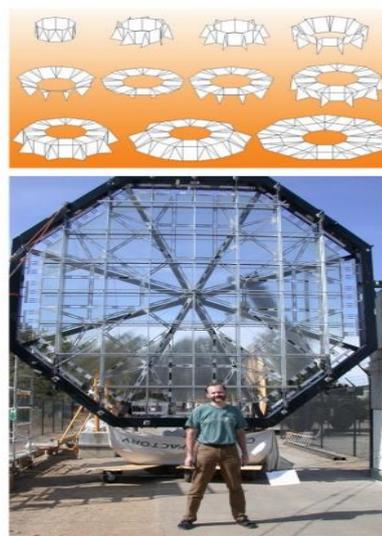


Рис. 5 - Схема складной конструкции телескопа и Роберт Лэнг рядом с уменьшенным прототипом складной линзы

Оригами — это не только моделирование бумажных или других форм. Это образ мышления, особый нестандартный подход к привычным вещам. И, к слову, сгибать можно не только материальные объекты.

Все схемы оригами отличает особая рациональность — в них нет лишних действий, каждый сгиб подчиняется правилам и законам геометрии. Человек давно осознал эту особенность оригами и научился использовать ее в своих целях.

Список использованных источников:

1. Инструкция по сборке: искусство оригами вокруг нас. Сергей и Марина Бондаренко. <https://3dnews.ru/803424>
2. <http://polyhedr.com/articles/163-prakticheskoe-primenenie-razvjortok.html>