

УДК 512

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОСТРОЕНИЯ РАЗВЕРТОК РАЗВЕРТЫВАЕМЫХ И НЕРАЗВЁРТЫВАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Матонина И. С., студентка гр. ХОб-181, I курс

Богданова Т. В., ст. преподаватель

Научный руководитель: Аксенова О. Ю., зав. кафедрой

Кузбасский государственный технический университет

имени Т. Ф. Горбачева г. Кемерово

При конструировании поверхностей из листового материала, в соответствии с инженерно-техническими требованиями, применяются сложные геометрические формы. При изготовлении этих изделий используются методы, применяемые в начертательной геометрии. Чтобы раскроить объемную поверхность из куска металла, нужно уметь совместить данное изделие с плоскостью материала, то есть развернуть поверхность геометрического тела, и соединить с одной единственной плоскостью. Полученная плоская фигура и будет называться разверткой.

Построение развертки действительных размеров возможно только для гранных поверхностей, а для остальных – условные и приближенные.

Для удобной работы с развертками их поверхности принимают за пленку, которую невозможно растянуть, но, при этом, обладающую гибкостью. Тогда ее возможно выгнуть до совмещения с плоскостью. Если в данном случае не образуются разрывы и складки, то такую поверхность называют развертывающейся. К такому типу поверхностей принадлежат все многогранники. Следовательно, если поочередно совместить одну за другой все грани многогранника с плоскостью, то образованная плоская фигура и будет являться разверткой. При этом, предварительно определяют натуральную величину всех граней. В зависимости от последовательности расположения сторон многогранника могут быть получены различные варианты разверток. В конечном итоге выбирают развертку, при построении которой расходуется меньше материала [1].

В начертательной геометрии разбираются три основных способа построения развертки многогранных поверхностей - способ нормального сечения; способ раскатки; способ треугольников.

При вычерчивании развертки многогранной призмы наиболее рационально выбрать способы нормального сечения либо раскатки. Аналогично, этими же способами строят развертку поверхности цилиндра.

При необходимости построения развертки пирамиды или конуса применяют способ треугольников.

Если поверхность образована из множества кривых линий, то при графическом выполнении развертки эти линии необходимо преобразовывать в более

простые конструкции путем сокращения и разгибания. В данном случае используется способ малых хорд. Сущность этого способа заключается в том, что в кривую линию вписывается линия ломанная, которая представлена звеньями малых хорд заданной кривой линии. В результате, при сокращении линии ее хорды шаг за шагом откладывают на обусловленной прямой, результатом будет приближенная длина дуги заданной кривой линии. Если необходимо разогнуть кривую линию, то ее хорды располагают по кривой линии, в которую разгибается данная кривая. Естественно, чем большее количество хорд будет использовано, тем меньше будет их длина, и тем точнее будет сделана развертка.

К развертываемым кривым поверхностям принадлежат линейчатые поверхности, у которых плоскость касания к образующей постоянна во всех точках. В противном случае, когда образуются различные касательные плоскости в различных точках, такая поверхность не развертывается, и называется косой поверхностью. Следовательно, цилиндр, конус и торс можно рассматривать как поверхности развертываемые [2].

Но большинство технических конструкций состоит из сложных геометрических форм, которые просто не развертываются на плоский гибкий лист. Такие поверхности не прикасаются к листу во всех точках, не совпадают без разрывов и складок. Эти поверхности называют неразвертываемыми поверхностями. Построение разверток у данных поверхностей может быть только приближенным или, как называют, условным. Сущность выполнения развертки неразвертываемой поверхности сводится к замене сложных фрагментов более простыми, которые представляют собой набор плоских фигур и подлежат развертыванию.

Рассмотрим сферическую поверхность, как вариант построения условной развертки. Изначально, сфера разбивается на множество фрагментов по меридианам как апельсин на дольки. Части поверхности вдоль экватора, соединенные соседними меридианами, заменяют цилиндрической поверхностью, которую возможно легко развернуть.

Общий прием решения задачи на построение условной развертки неразвертываемой поверхности состоит в том, что части заданной поверхности, заменяется частями развертывающихся поверхностей — гранными, цилиндрическими или коническими.

К неразвертываемым поверхностям так же эллипсоиды, цилиндроиды, конусоиды, геликоиды, коноиды, гиперболоиды, параболоиды

Таким образом, развертки неразвертываемых поверхностей замещаются приближенными к ним развертками оболочек многогранников, конусов, цилиндов. Очевидно, при разбиении поверхности на большее количество граней разница между заданной и построенной разверткой будет меньше [3].

Из гибкого листа на производствах выполняют множество вариантов изделий, заготовки которых представляют собой развертки. Умение правильно и

рационально построить их является важной инженерной задачей. Опыт построения разверток имеет большое практическое значение при создании различных аппаратов.

Таким образом, при изготовлении разверток технических конструкций, представляющих собой сложные геометрические формы, объединившие в себе развертывающиеся и неразвертывающиеся поверхности, наиболее точными будут построения максимально приближенные к конструированию развертывающихся поверхностей.

### Список литературы

1. Гордон, В. О. Курс начертательной геометрии: учебное пособие для студентов вузов/В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский; под ред. В. О. Гордона. -М.: Высшая школа, 2008. -272 с.
2. Богданова Т. В. Геометрические фигуры в природе / Т. В. Богданова, В. А. Бухмиллер, А. С. Карасев // Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая», 18-21 апреля, КузГТУ. – Кемерово. – 2017. <http://science.kuzstu.ru/wpcontent/Events/Conference/RM/2017/RM17/pages/Articles/0802005-.pdf> (Дата обращения 15.03.2019)
3. Богданова Т. В. Применение многогранников в модульных конструкциях храмов и куполов / Т. В. Богданова, Е. Н. Меньшикова, И. А. Гардингер // Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая», 18-21 апреля, КузГТУ. – Кемерово. – 2017. <http://science.kuzstu.ru/wpcontent/Events/Conference/RM/2017/RM17/pages/Articles/0802004-.pdf> (дата обращения 15.03.2019)