

УДК 621.396.6:65.011.56:7.042

Машинное орнаментирование изделий в современных технологиях дизайна

Б.С.Никифоров, Е.Р.Урмакшинова, С.О.Никифоров, С.С.Николаева

Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ, Россия

В работе отражены особенности современных компьютерных и мехатронных технологий в дизайне изделий, способствующих повышению их потребительской ценности.

Раскрыта сущность и методология процесса машинного орнаментирования изделий.

По мере развития науки, техники, технологий производства формируется новая среда обитания человека, новый стиль жизни и соответствующий дизайн изделий, потребительская ценность которых в рыночных условиях, включая и эстетический аспект, все явственнее проявляется на практике. Под качеством дизайна понимается качество функционально сформированной структуры и вида изделия, в результате чего получается цельное изделие, как в глазах потребителя, так и с позиции производства. Исходя из этого следуют определенные требования к дизайну: снижение производственных и материально-ресурсных затрат на создание изделий по сравнению с существующими аналогами, улучшение потребительских свойств изделий за счет качества дизайна. Этому во многом отвечает машинное орнаментирование изделий [2], которое подразумевает создание или использование существующих орнаментов и их последующее нанесение на изделие каким-либо автоматизированным способом. Данный процесс реализуется в два этапа: генерирование орнамента (компьютерный синтез) и автоматизированное воспроизведение.

Область применения машинного орнаментирования обширна: украшение панелей и карнизов, интерьеров и экстерьеров зданий и сооружений, создание витражей, декоративных розеток, сувениров, отделки мебели, ткани, посуды, деталей одежды.

При полной автоматизации процесса орнаментирования возможны следующие варианты использования воспроизводящих устройств:

- ✦ Использование разного рода копировальных систем, воспроизводящих орнамент-копию с орнамента-оригинала.
- ✦ Применение ЭВМ в сочетании со специальными графопостроителями (двухкоординатный привод пишущей головки), принтерами, вырубными плоттерами и т.д.

- ✦ Использование различных механизмов (их шатунных кривых), воспроизводящих орнамент в соответствии с геометрической структурой.
- ✦ Использование мехатронных устройств, а именно: станков с ЧПУ, манипуляционных роботов, оснащенных рабочими инструментами (дозатор, сварочная горелка, окрасочная головка и т.д.), вышивальных автоматов и т.д.

Итак, для решения задач машинного орнаментирования изделий необходимо привлечение как компьютера, так и мехатронных устройств.

В большинстве случаев орнаменты не имеют систематического описания, не исследованы, не имеют соответствующей классификации и не доступны всем заинтересованным пользователям. Отсюда следует очевидная необходимость формирования информационной базы данных народных орнаментов, характерных для выбранного региона или этноса.

Вывод и обработку информации об орнаментах можно делать как вручную, так и с использованием различных графических редакторов, сканированием, программированием. После компьютерной обработки образцов орнаментов и создания графической библиотеки узоров применительно к их автоматизированному проектированию и воспроизведению необходима разработка системной классификации орнаментов, что должно быть основой создания базы данных. Существенным моментом здесь является научно-обоснованный и рациональный выбор классификационных признаков орнаментальных изображений.

Классификация должна быть многоаспектной [2]. Кроме традиционных признаков (по виду изобразительного элемента и по виду симметрии [5]) должны быть, очевидно, включены: конфигурация внешнего контура, виды линий контуров элементов, категория (индекс) сложности, число цветов орнамента, область распространения и т.д. (рис.1).

Наличие свойств симметрии, присущих большинству орнаментов, является определяющим при решении задач машинного орнаментирования. Самыми сложными по структуре (группе симметрии) являются решетчатые орнаменты. Здесь, для того чтобы орнамент был симметричен, необходимо, чтобы любая дискретная группа движений переводила ее решетку в саму себя. Орнаменты на основе решетки обладают максимальным богатством симметрии (17 видов (групп) симметрии) [5].

Методы преобразования орнаментов удобно разделять на глобальные и локальные. В первом случае по единому правилу преобразуется вся плоскость, где находятся одна или несколько фигур. Применение локальных преобразований позволяет изменять отдельные фрагменты, не изменяя остальных частей изображений.

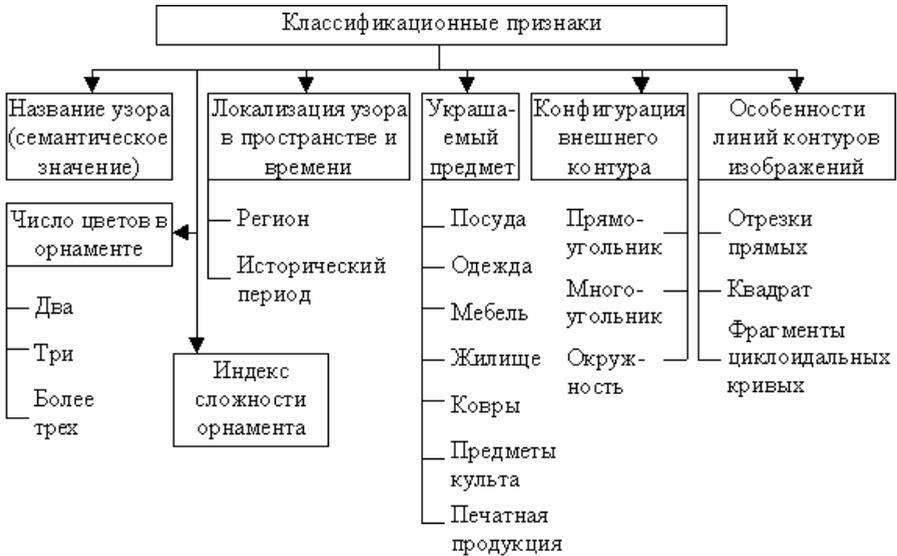


Рисунок 1.

Орнаментирование заполняемой плоскости должно осуществляться согласно логике, которая отвечает выявленному гармоническому строю орнамента, и где должны соблюдаться соразмерность между фрагментами и орнаментом в целом, и ее можно качественно и количественно оценить.

Существует множество способов трансформирования и преобразования прототипов, включая процедуры удаления или дополнения некоторых элементов, масштабирования, копирования, различных видов симметрирования и т.п., а также изменения цветового решения узора.

Задача генерирования орнаментов из элементов без непосредственного использования прототипов существенно сложнее. Очевидно, в этом случае работа должна проводиться параллельно по двум направлениям: поиск наиболее удачной компоновки и подбор элементов, причем и то, и другое можно выполнять путем перебора прототипов. По результатам визуального анализа корректируются композиция в целом или отдельные элементы. Работа над орнаментом проводится циклически, с возвращением на разных этапах к одним и тем же операциям. Общий принцип описанного процесса – в наилучшем заполнении заданного поля и получение общего эстетического гармоничного впечатления от полученного конечного результата. Алгоритм осуществления процесса машинного орнаментирования приведен на рис. 2.



Рисунок 2.

Вопросы машинного орнаментирования впервые затронуты в работах И.Б.Челпанова, А.А.Алексеева, С.О.Никифорова, Т.В.Кочевой [2, 3]. Авторы рассматривают вопросы привлечения для этих целей современных средств вычислительной техники, компьютерной графики, мехатроники.

Технология орнаментирования может быть самой разнообразной: окраска краскораспылителем по шаблону или без него, например, по контуру, напыление в вакууме по маске, выжигание газовой или плазменной струей, рисование пастами на графопостроителе, лазерная обработка, машинная вышивка, резьба и фрезерование и т.д. Изображения могут переноситься на различные материалы [2]. Алгоритм комплексного процесса создания изделия с учетом конструктивно-компоновочной, дизайнерской проработки, процессов изготовления и художественного оформления изделий (машинного орнаментирования) представлен на рис.3.

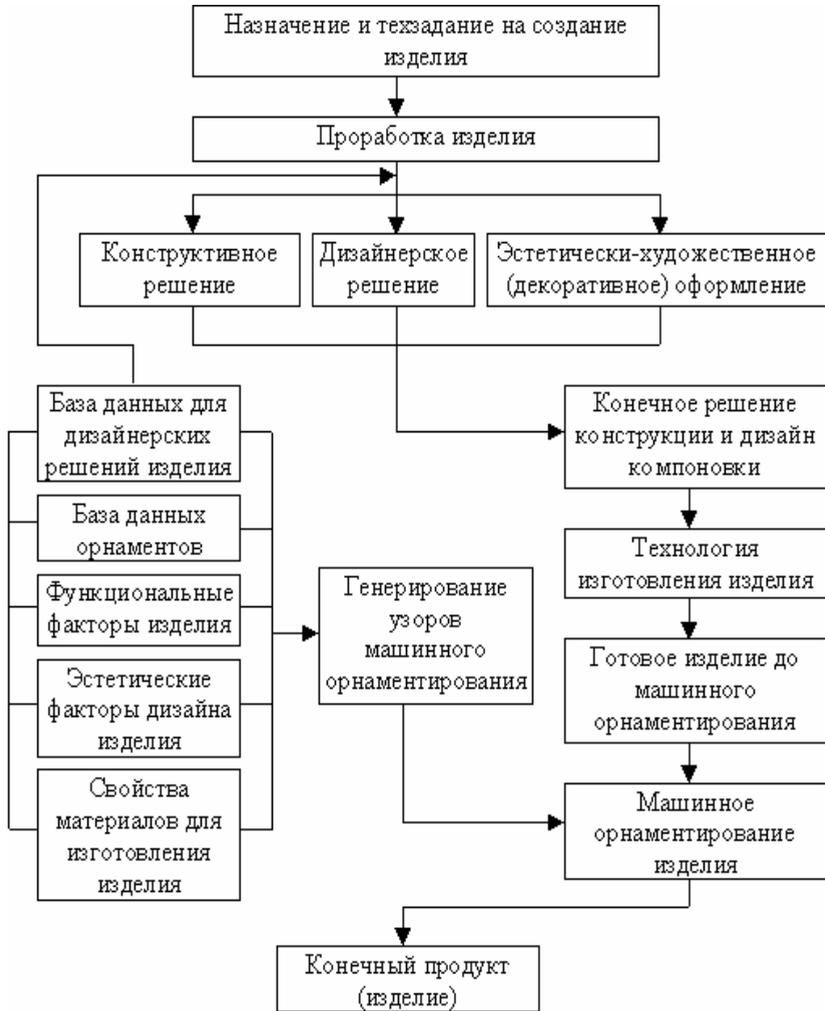


Рисунок 3.

Применение технологий машинного орнаментирования в прикладном дизайне в свете сегодняшних рыночных реалий является очень перспективным и затрагивает комплекс проблем, решение которых в свете современных информационных технологий и мехатроники возможно усилиями специалистов разного профиля.

Литература:

1. Александров П.С. Введение в теорию групп. - М.: Наука, 1980.- 144 с.
2. Кочева Т.В., Челпанов И.Б., Никифоров С.О., Аюшеева А.О. Машинное орнаментирование. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999. - 170 с.
3. Никифоров С.О., Кочева Т.В.//Вестник машиностроения. 2002. №7, с. 21.
4. Узоры симметрии. Под ред. М. Сенешаль и Дж.Флека. Пер. с англ. - М.: «Мир», 1980. - 269 с.
5. Шубников А.В., Копцик В.А. Симметрия в науке и искусстве. - М.: Наука, 1972. - 339 с.

The automatical ornamenting of goods in contemporary design technologies

B.S. Nickiphorov, E.R. Urmakshinova, S.O. Nickiphorov, S.S. Nikolaeva

In our research we tried to show the peculiarities of contemporary computer and mechatronic technologies in goods designing. These technologies are very helpful for increasing the consumer value of goods.

In our work we made an attempt to reveal the essence and methodology of automatical goods ornamenting.