

ОСОБЕННОСТИ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЕЗОТХОДНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Жукова Н.В., Зуев А.В.

Научный руководитель: Зуев А.В.

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30.

E-mail: yanido@mail.ru

Сегодня уровень индустриализации и научно-технического прогресса стремительно возрастает, требуя с каждым днем все больших ресурсозатрат на реализацию различных разработок и технологий. Прогресс, в конечном счете, приводит к социальным и экологическим проблемам. А огромные масштабы производства стремительно ведут к сокращению природных ресурсов.

Поэтому, с одной стороны, очевидны быстрое совершенствование технологий и производств, и проблемы загрязнения окружающей среды и истощения запасов природных ресурсов, с другой, приводящих к увеличению стоимости сырья на рынке и экономическим кризисам.

В связи с этим, является актуальной проблема ресурсоэффективности любого производства. При этом каждый производитель старается максимально использовать исходные материалы. Экономия материалов представляет собой сложную комплексную проблему, зависящую от многих конструктивных, технологических и организационных факторов. Тщательный анализ каждого из них дает свои пути и средства для экономии материалов. Одним из таких средств является рациональный раскрой [1].

Раскрой материалов повсеместно встречается в производстве и строительстве. Трудно представить отрасль народного хозяйства, в которой не требовалось бы разделение заготовок на части. Раньше основными мерами борьбы за уменьшение потерь при раскрое являлись: утилизация отходов, ужесточение технологических допусков, изменение заказываемых габаритов материала, конструктивный пересмотр размеров заготовок, применение совместных раскроев для различных заготовок [2]. Теперь же основной упор приходится на рациональный раскрой материалов. Немалое значение в промышленности имеет значение оптимизации расхода листовых материалов: металл, фанера, стекло, ПВХ и пр.

Составление рационального плана раскроя заключается в подборе экономически целесообразных вариантов расположения заготовок на листе (полосе) и возможности их получения на имеющемся оборудовании. Кроме того, в литературе дается классификация и методов раскроя. В зависимости от конфигурации деталей, типа производства, выбранной технологии, количества партии и других факторов, выбирается определенная схема раскроя. Одним из методов раскроя является безотходный, свидетельствующий о том, что существует такая категория заготовок или изделий, при раскрое листа которых, суммарная масса получа-

емых заготовок (деталей) равна массе исходного листа, то есть количество отходов равно нулю, либо стремиться к нулю при учете перемычек между деталями. Другими словами, под безотходными изделиями в дальнейшем будем понимать изделия, конструкция которых разработана таким образом, что все детали при компоновке на листе материала, образуют полностью заполненную поверхность, то есть из листа получаются абсолютно все детали, а остатки при этом также являются деталями этого же изделия.

Разработка и создание таких изделий наглядно иллюстрируют принципы ресурсоэффективного производства, ведь использование материала осуществляется на 100% или близко к этому.

Дизайнерский подход к решению проектных задач характеризуется комплексным учетом широкой гаммы формообразующих факторов, под которыми понимаются жизненные условия и обстоятельства, оказывающие влияние на формообразование, понимаемое как синтез ряда объективных социально-экономических, функциональных, деятельностных, инженерно-технологических и других сложно взаимодействующих аспектов образа жизни [3]. Учет возможностей утилизации, вторичного использования и определение рациональных путей производства должен осуществляться еще на этапе проектирования жизненного цикла изделия.

Таким образом, при разработке абсолютно безотходных изделий из листовых материалов возникает необходимость в определении принципов их формообразования. Разработка дизайна безотходного изделия из листового материала является очень трудоемким процессом, поскольку задача создания конструкции должна свестись к разбиению плоскости материала таким образом, чтобы обеспечить сборность конструкции. При этом стремление к рациональному распределению материальных ресурсов может повлечь за собой эстетически некачественное формообразование, требующее дальнейших доработок, модификаций и улучшений.

В связи с этим, целью данного исследования является выявление особенностей в дизайн-проектировании изделий из листовых материалов с ориентацией на безотходное производство.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих взаимосвязанных задач:

- Выявить связь между формой изделий и технологий обработки, а также зависимость между ресурсоэффективным формообразо-

ванием и эстетическими показателями качества.

- Выработать рекомендации по безотходному дизайн-проектированию.

Для понимания особенностей дизайна безотходных изделий приведем в качестве примеров работы как профессиональных дизайнеров со всего мира, так и студентов ТПУ. Прежде все необходимо проанализировать качество дизайна и целесообразность данных разработок.

Качество дизайна данной категории изделий логично оценивать по следующим критериям: эргономичность, технологичность, материалоемкость, точность изготовления изделия, эстетическая привлекательность, прочность и долговечность, качество обработки поверхностей, оригинальность идеи, количество крепежных элементов, количество деталей, не входящих в лист раскроя, себестоимость. Однако для более полного и целостного представления об изделии, уместно объединить некоторые из этих критериев и производить оценку по методикам, разработанным во

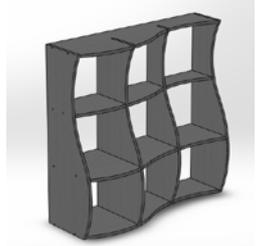
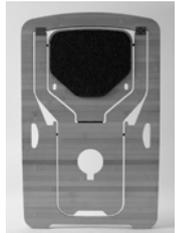
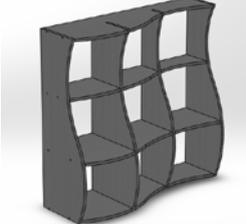
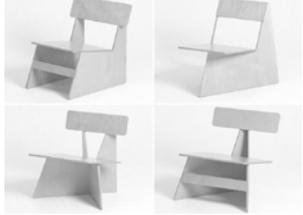
Всесоюзном научно-исследовательском институте технической эстетики (ВНИИТЭ), используя обобщенные показатели качества дизайна изделий: эстетико-художественный уровень, технологичность и эргономичность (эксплуатационные качества) изделия.

Отбор наилучших вариантов может проводиться методом экспертных оценок, под которым понимается определение уровня функциональных и эстетических качеств изделия, объективное выявление его достоинств и недостатков, а также соответствие предложенного изделия предъявляемым современным требованиям [4].

Экспертной группе, состоящей из высококвалифицированных специалистов в области дизайна, конструирования и технологий предлагалось оценить (по пятибалльной шкале) предложенные изделия различного назначения (стулья, столы, полки и светильники) по указанным выше критериям.

Результаты опроса позволили выделить три наиболее качественных образца по каждому критерию (табл.1).

Табл. 1 . Анализ безотходных изделий

| Критерий | Позиция изделия | | |
|--------------------------------------|---|--|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Эргономичность (функциональность) |  |  |  |
| | Разработчик: Карпова Е. (ТПУ) | Разработчик: Studio Lo (Париж, Франция) | Разработчик: Leo Salom (Александрия, США) |
| Технологичность |  |  |  |
| | Разработчик: Studio Lo (Париж, Франция) | Разработчик: Карпова Е. (ТПУ) | Разработчик: Seungji Mun (Сеул, Корея) |
| Эстетическая выразительность |  |  |  |
| | Разработчик: Шарманова А. (ТПУ) | Разработчик: Жукова Н. (ТПУ) | Разработчик: Seungji Mun (Сеул, Корея) |

Проанализировав самые эстетически привлекательные по мнению экспертов изделия можно

прийти к выводу, что чем более сложные и витиеватые формы имеют детали, тем сложнее раскрой

листа, тем эстетически более выразительным становится изделие.

Технологичность изделий включает в себя уже несколько аспектов. С одной стороны играет роль размер листа и соотношение количества изделий, умещенных в него, или же габариты изделия. Эксперты выбрали те изделия, что максимально эффективно используют раскрой листа, а именно имеют такие формы деталей, что не нуждаются в дополнительных элементах. С другой стороны, учитывалось наличие и количество крепежных элементов.

При оценке эргономики участниками в основном были выбраны изделия, которые максимально похожи на повседневные предметы быта.

Таким образом, для качественной реализации дизайна безотходного изделия из листового материала целесообразно дать следующие рекомендации по дизайн-проектированию, говоря другими словами, выделить основные этапы этого процесса:

- Определение типа изделия, стиля и его габаритных размеров.
- Подбор материала и способов получения деталей.
- Определение базовой детали, определяющей конструкцию всего изделия и размеров листовой заготовки.
- Составление плана раскроя с учетом геометрии остальных деталей и способов их соединения, а также технологии обработки (рис.1). При этом необходимо иметь ввиду технологические припуски на обработку заготовки до ее чистовых размеров (по чертежу) на соответствующем оборудовании, переключки при штамповке или вырезке заготовки по контуру термической или гильотинной резкой, отходы по некратности при раскрое листа (полосы) и др. [1]
- Разработка модели, прочностные расчеты и прототипирование.
- Доводка геометрического соотношения элементов и общей формы изделия.
-

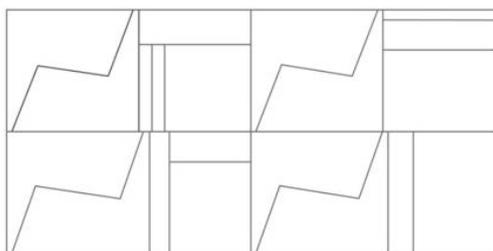


Рис. 1. План раскроя комплекта стульев «4 brothers», Seungji Mun (Сеул, Корея)

Суммируя вышесказанное, становится ясно, что указанная категория изделий имеет, как и очевидные недостатки:

- специфичность конструкции, обусловленная типом материала и способом формообразования;
 - трудоемкость и высокая стоимость разработки дизайна;
 - не всегда высокие эстетические показатели качества;
- так и существенные достоинства:
- отсутствие остатков материала;
 - ресурсоэффективное формообразование;
 - большое разнообразие материалов и способов обработки;
 - оригинальный дизайн;
 - возможность создания изделий различных конфигураций из заготовки одного размера.

Поэтому, очевидно, что производство безотходных изделий является верным шагом на пути повышения эффективности использования материалов.

Однако, необходимо понимать, что обеспечение безотходности раскроя должно быть следствием, в первую очередь:

- ресурсоэффективной политики предприятий, в согласии с концепцией устойчивого развития;
- рационального выбора технологии производства: материал, оборудование, программное обеспечение;
- соответствующего дизайна: конструкция, функция, эстетические качества.

Список литературы:

1. Бабаев Ф. В., Нормирование расхода металлопроката и стальных труб в промышленности: справочник / Ф. В. Бабаев. — М.: Машиностроение, 2010. — 160 с.
2. Канторович Л.В., Залгаллер В.А. Рациональный раскрой промышленных материалов. - Наука, сибирское отделение: Новосибирск, 1971 - 300 с.
3. Рунге В.Ф., История дизайна, науки и техники/Рунге В.Ф.: Учеб. Пособие. Издание в двух книгах. Книга 1. - М.: Архитектура-С, 2006. - 368 с.
4. Дронов В.В. Экспертные методы в оценке дизайна изделий// Современные техника и технологии. Сборник трудов XVII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Издательство Томского политехнического университета. 2011. - Т. 3. - с. 306-307.