

О степени влияния модификатора на конечный сплав можно судить по его микроструктуре и механическим свойствам.

На следующем этапе работы проводились лабораторные испытания модификатора при ковшевой обработке серого чугуна.

### **Методы бионического формообразования в компьютерном моделировании тары и упаковки**

Якимович Е.Б.

Белорусский национальный технический университет

Бионический дизайн основан на изучении бионов – единиц жизни и применении полученных теоретических знаний для проектирования промышленных изделий. Поскольку бионический дизайн не предполагает прямого копирования или прототипирования, его основные принципы, служат неким руководством для создания новых по форме и конструкции промышленных изделий, при разработке которых могут быть использованы бионические прототипы только в качестве основы проектирования.

В Белорусском национальном техническом университете в рамках теоретического курса «Конструирование и проектирование тары и упаковки» студенты изучают особенности рационального формообразования в природе, историю развития бионики и анализируют применение бионических принципов в промышленном дизайне. На лабораторных занятиях проектируются промышленные изделия с использованием методов компьютерного моделирования объектов и подбираются наиболее оптимальные типы конструктивного исполнения тары и упаковки с учетом бионических принципов формообразования.

Ниже будут рассмотрены в качестве примеров конструирования жесткой объемной формы из пластмасс (бутылка, контейнер) с использованием бионических принципов формирования поверхности проекты, выполненные в рамках учебной дисциплины «Конструирование и проектирование тары и упаковки» студентами Белорусского национального технического университета.

Принцип копирования внешней формы предполагает композиционную компоновку элементов проектируемого изделия на основе сохранения основных пропорций природных форм бионического прототипа. Использование принципа формы при проектировании упаковки позволяет применять оригинальные решения конструктивных соединений элементов упаковки, функциональных свойств используемых материалов, декоративных свойств поверхностей и фактур. К примеру, за основу создания концепта полимерной упаковки для кукурузных хлебцев Бобученко Марией была взята бионическая форма кукурузы, а также использованы защитные функциональные свойства листьев, оборачивающих початок и предотвращающих его от физических и механических повреждений. Упаковка состоит из полимерного цилиндрического контейнера и полимерной крышки, фиксирующей контейнер соединением «посадка в натяг». Бумажная этикетка и кольеретка из самоклеющейся бумаги дополнительно фиксируют соединение корпуса и крышки. Кроме того, упаковка заворачивается в бумажную обёртку, по принципу оборачивающих листьев кукурузного початка.



Рисунок 1. Применение принципов бионического дизайна в проектировании упаковки. Упаковка для кукурузных хлебцев. Работа студентки ФТУГ БНТУ Бобученко Марии.

Принцип внутренней структуры предполагает исследование именно тех особенностей строения и функционирования бионического прототипа, которые необходимы для решения конкретных задач, и требует синтезаконструктивных решений.

Большее количество новых идей для проектирования дает исследование морфологических особенностей бионических прототипов. Так, для концепта упаковки “Drinkanapple” Побит Анастасией использованы бионический принцип копирования внешней формы яблока и, одновременно, принцип структурного внутреннего строения черенка. Конструкция упаковки состоит из корпуса, соломинки, крышки-держателя, прокладки-держателя, этикетки и колпачка. Корпус сделан из прозрачного пластика. Он открывается посредством деформации крышки-фиксатора,

которая выгибается в другую сторону при вытягивании соломинки вверх. При подъёме соломинки между ней и фиксатором-прокладкой на дне образуется щель, через которую сок попадает в соломинку. Гармошка на соломинке раздвигается, и колпачок отрывается от крышки-фиксатора.

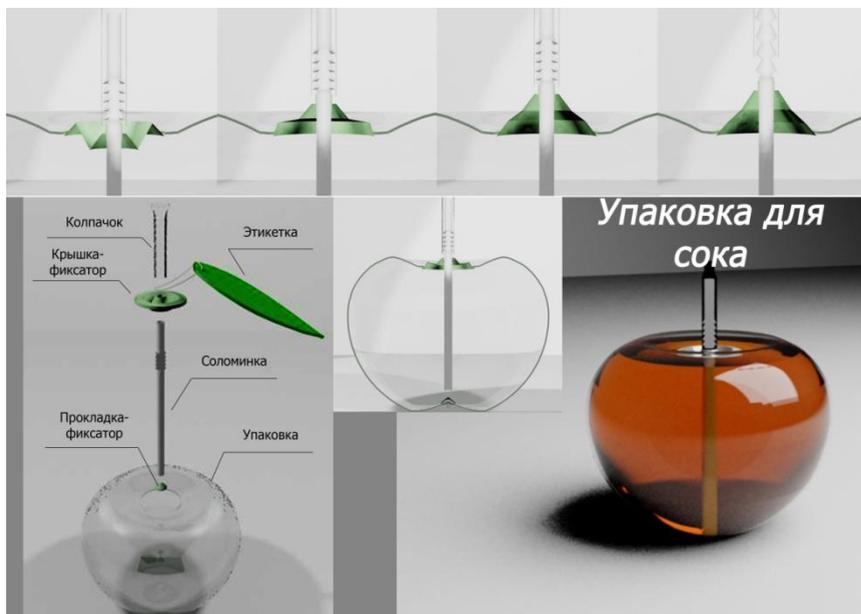


Рисунок 2. Применение принципов бионического дизайна в проектировании упаковки. Упаковка для сока “Drinkanapple”. Работа студентки ФТУГ БНТУ Побит Анастасии.

Использование принципа действия в бионическом дизайне – это исследование, прежде всего, физиологических и кинематических особенностей живых организмов для разработки новых технических решений. При проектировании упаковки можно применять такие бионические принципы действия как открывание с целью удобства использования упаковки и сохранности продукта (шарнирный принцип, принцип мембраны); разделение продукта на отдельные части

с целью его нужной дозировки (наличие элементов упаковки, облегчающих извлечение продукции из нее); выпадение продукта из упаковки в нужных объемах и количествах при заданных условиях с целью удобства извлечения продукта (принцип нарушения целостности конструкции в нужных зонах, применение специальных дозаторов).

Концепт бутылки «Умная гусеница» создан Хромым Александром для велоспортсменов. Бутылка может быть закреплена на раме велосипеда без вспомогательных устройств и, кроме того, позволяет отслеживать информацию о состоянии напитка (количество сахара, витамины, минералы) с помощью встроенных датчиков. Материал бутылки представляет особое сочетание биопластика и люминесцирующих веществ, которые светятся под воздействием электромагнитных полей определенного ИК-диапазона при прикосновении человека, а также при других источниках ИК-излучения.



Применение принципов бионического дизайна в проектировании упаковки. Упаковка Спортивная бутылка “Smartcaterpillar”. Работа студента ФТУГ БНТУ Хромого Александра.

Фиксация происходит за счет упругих, гибких креплений бутылки. Причем закрепить бутылку можно и на небольших искривленных участках рамы, благодаря ее гибкости. В материал бутылки встроены датчики измерения количества сахара, проверка наличия и количества витаминов и минеральных веществ. Беря в руки бутылку, можно посмотреть основную информацию о напитке, которая была получена от встроенных датчиков. Чтобы попить, не требуется лишних действий, чтобы открыть бутылку. Нужно только прижать и немного отвести клапан в сторону. Бутылка является многоразовой и не требует промывания для последующего использования, так как внутренние стенки очень гладкие и защищены от проникновения напитка.

Описанные выше студенческие проекты были представлены на Международном студенческом конкурсе на лучшую работу в области упаковки «Заводной апельсин-2015», организованном журналом «Тара и упаковка» (Российская Федерация), Международном конкурсе дизайна упаковки “TheDesignItYourselfCompetition (DIY) 2016” и Международном конкурсе дизайна упаковки “EPDAAWARDFuturePackaging™ 2017”, проводимыми Европейской ассоциацией дизайна упаковки. Таким образом, внедрение в образовательные программы по подготовке дизайнеров элементов изучения теории бионического дизайна и проектирования промышленных изделий с учетом бионических принципов позволяет развить креативные навыки студентов, что является основой изобретательской деятельности и способствует качественному формированию квалифицированных специалистов в области промышленного дизайна.