

С.Г. Янчукович, Л.Ю. Бабкина

КОНСТРУИРОВАНИЕ УПАКОВКИ



**Учебное пособие
к выполнению курсового проекта**

**Санкт-Петербург
2017**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Кафедра технологии целлюлозы и композиционных материалов

С.Г. Янчукович, Л.Ю. Бабкина

КОНСТРУИРОВАНИЕ УПАКОВКИ

Учебное пособие

к выполнению курсового проекта

Санкт-Петербург

2017

ББК 30.61я7
УДК 658.827(075)
Я 667

Янчукович С.Г., Бабкина Л.Ю. Конструирование упаковки: учебное пособие к выполнению курсового проекта / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2017. – 105 с.

В учебном пособии представлены сведения об особенностях конструирования упаковки, критерии к выполнению курсового проекта по конструированию упаковки, описаны этапы конструирования упаковки.

Пособие основано на дисциплинах «Инженерная графика», «Механика», «Материаловедение», «Технология и оборудование упаковочного производства» и предназначено для изучения курса «Конструирование упаковки» студентами, обучающимися по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Рецензенты: профессор кафедры технологии бумаги и картона ВШТЭ СПбГУПТД, д-р техн. наук Смолин А. С.;
профессор кафедры органической химии СПбГЛТУ им. С.М. Кирова д-р хим. наук Пономарев Д. А.

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД в качестве учебного пособия.

© Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД, 2017
© Янчукович С.Г., Бабкина Л.Ю., 2017

Редактор и корректор В.А. Басова
Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2017 г., поз. 10

Подп. к печати 26.12.17. Формат 60х84/16. Бумага тип. № 1. Печать офсетная.
Объем 6,75 печ. л.; 6,75 уч.-изд. л. Тираж 30 экз. Изд. № 10. Цена "С". Заказ

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, 198095,
Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.

Введение

Одной из важных стадий создания потребительской упаковки является проектирование ее конструкции. Востребованность такой упаковки полностью зависит от этого этапа. Важно, чтобы конструкция упаковки обеспечивала:

- эффективность производства такой упаковки;
- возможность автоматизации или механизации процесса ее создания;
- надежность, удобство при хранении, складировании, транспортировке, продаже и потреблении;
- возможности переработки и легкость утилизации.

Процесс конструирования упаковки очень сложный и многофакторный. Многофакторность заключается в том, что каждый этап создания предъявляет определенные своеобразные по значению требования, которые влияют на конечный продукт и его востребованность.

Проектирование упаковки обязательно рассматривает первичную, групповую и транспортную упаковки. Поэтому разработку всех видов упаковки необходимо вести параллельно, учитывая специфические требования к каждому ее виду.

Для решения этих задач необходимо правильно определить размеры и объем упаковки, материал, из которого она должна быть изготовлена. Понять, какая у нее будет форма и конструктивные особенности.

Упаковка представляет собой своеобразный продукт, поскольку она сама никому не нужна, но в сочетании с упакованным изделием она приобретает большую ценность, так как напрямую воздействует на подсознание покупателя.

Если упаковка правильно сконструирована, то легко улучшить маркетинговые, эстетические и функциональные характеристики упакованных изделий. Поэтому основными критериями при конструировании упаковки являются: оригинальность концептуального замысла и продуктивность формы, конструктивная прочность, эргономичность, грамотное композиционное и цветовое решение, стилевое единство упаковки и соответствующее стилю шрифтовое решение. Конструкция и оформление упаковки должны соответствовать упаковываемому товару и делать его узнаваемым.

После изучения теоретического курса студент должен знать основные функции, требования и особенности конструирования тары и упаковки,

современные материалы упаковочного производства, бионические принципы формообразования, технологические аспекты конструирования, взаимосвязь технического решения с эстетическими и потребительскими свойствами, возможность утилизации или вторичного использования [ист. 1, 2].

Цели курсового проекта:

- систематизация и закрепление знаний теоретического курса;
- приобретение навыков в самостоятельной разработке чертежей конструкции упаковки по предложенным темам для различных видов и групп товаров;
- приобретение навыков в самостоятельной работе со справочниками, ЕСКД, ЕЭС, каталогами, СНиПами.

Задачи курсового проекта:

- изучение потребительских свойств упаковки и ее видов;
- проведение сравнительного анализа существующих аналогов;
- поиск оригинального конструктивного решения;
- разработка нескольких вариантов конструктивного решения с учетом правильного выбора упаковочного материала;
- расчет номинального объема оптимальных габаритных размеров для размещения упаковки в стандартной транспортной таре;
- определение материалоемкости изделия.

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки.

Расчетно-графическая часть представляет собой пакет чертежей формата А4, содержит рабочие эскизы поисковых вариантов, чертежи изделия, решения полиграфического оформления, 3D–модель или макет изделия. Проводится расчет номинального объема, оптимальных габаритных размеров, определяется материалоемкость предлагаемого изделия.

Графическая часть содержит:

- 1-й лист – развертка разрабатываемой упаковки;
- 2-й лист – изометрическое изображение (3D – модель);
- 3-й лист – фронтальное изображение с цветовым оформлением.

Выполняется на листах формата А4.

Макет разрабатывается в масштабе 1:1 с нанесением на него всей потребительской информации и дизайнерским оформлением.

Объем - не менее 7 листов.

Пояснительная записка отражает поиск и анализ сходных промышленных аналогов упаковки для разрабатываемого продукта, определяет достоинства и недостатки. Проводится выбор и анализ материалов, пригодных для производства данной упаковки, с учетом требований технических, эксплуатационных, санитарно-гигиенических и экологических. Обосновываются разработанные варианты (их должно быть не менее трех), проектно-конструкторские решения, доказывається выбор оптимального варианта, критерий его оценки.

Объем - 8-10 листов.

Оформлять разделы пояснительной записки необходимо на листах формата А4 согласно требованиям ГОСТ 2.105-95 [2]. По тексту необходимо указывать ссылки на все используемые литературные источники, которые приводятся в списке литературы и оформляются по ГОСТам:

- ГОСТ 7.1–2.2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание: Общие требования и правила составления [3];
- ГОСТ 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;
- ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ Р 7.05-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

Все страницы необходимо пронумеровать. Первый лист является титульным, он не нумеруется (Приложение 3).

Основные факторы, влияющие на процесс конструирования

Главными факторами, влияющим на процесс конструирования, являются вид изделия, его конструктивная сложность, новизна конструкции, характеристика исходных материалов, стадий разработки [7].

Существуют изделия единичного, серийного и массового производства. Внутри этих подразделений - своя классификация.

Конструктивная сложность изделия влияет на получение информации о разрабатываемом объекте. Эта информация необходима в процессе последовательного перехода к новым стадиям разработки, включая освоение изделия в производстве и его эксплуатацию.

Конструктивную сложность изделия часто выражают числом образующих изделие составных частей или конструктивных элементов. Коэффициентом конструктивной сложности изделия $K_{сл}$ называют отношение числа составных частей разрабатываемого изделия K_n и аналога M_a :

$$K_{сл} = K_n / M_a$$

Конструктивную сложность можно определять только для тех видов тары и упаковки, которые представляют собой сборочные единицы или комплекты. Сложность конструкции существенно влияет на ресурсоемкость изделия.

Новизна конструкции изделия определяет дополнительные конструктивные признаки, обеспечивающие более полное выполнение требований к конструкции упаковки.

Новизна конструкции может быть выражена относительным показателем – коэффициентом новизны K_n :

$$K_n = M_n / M_n ,$$

где M_n - число новых составных частей в разрабатываемом образце изделия;

M_n – общее количество составных частей в разрабатываемом образце.

На новизну конструкции изделия влияют: унификация его составных частей, типизация структурных компоновок, группового и базового проектирования и т.д. Эффективность перечисленных характеристик проявляется на всех стадиях жизненного цикла изделия, сокращает сроки проектирования и освоения новой техники [ист. 3, 4].

Этапы разработки дизайна упаковки

1. Создание основной идеи образа упаковки.
2. Создание художественно-конструктивного образа изделия включает подготовку:
 - ✓ технического задания;
 - ✓ проектной конструкторской документации;
 - ✓ рабочей конструкторской документации,
 - ✓ выбор оформления упаковки.

Для выполнения всех стадий характерны целевая установка, различная глубина конструкторской проработки технических решений и степень их технико-экономических обоснований и оценок.

Упаковка, как оболочка, содержащая товар, включает конструкцию, цвет, форму, маркировку и материалы. При конструировании упаковки учитывают три фактора: заметность среди других, вербальная и невербальная передача информации, престижность, товарный знак и шрифт. Важную роль в упаковке играет цветовая гамма. Выбирая цвет, не следует руководствоваться личными вкусами и пристрастиями. Следует помнить, что основная задача – создание образа фирмы, ее индивидуальности.

Правильная концепция дизайна определяет успех продвижения товара в условиях рыночной экономики. В результате художественного конструирования достигается композиционная целостность упаковки, объединяющая материально-технические, социально-культурные и потребительские свойства изделий с учетом различных требований. Выявление этих требований происходит в результате специальных предпроектных и проектных исследований, в которых дизайнер использует метод и средства естественных и гуманитарных наук, искусства и техники, объединяя и преобразуя их в соответствии с общими целями проектирования. Процесс художественного проектирования фиксируется в специальной документации.

Комплекс выполняемых в рамках художественного конструирования тары и упаковки задач можно условно разделить на два взаимосвязанных направления: инженерно-функциональное формообразование и дизайнерское формообразование [ист. 5, 6].

Основы композиции

Композиция – это соотношение поверхностей или сторон, которые соответствуют определенной форме.

Композиция связана с изменением формы предмета, соответствующей его функции и материалу, из которого он изготовлен. С помощью закономерностей композиции можно создать технически и технологически грамотную форму изделия, придать ей эстетические качества: красоту, гармонию, соразмерность частей (рис. 1).

Платоновы тела
(в скобках указаны восточные первоэлементы Y-син)

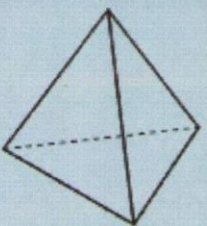
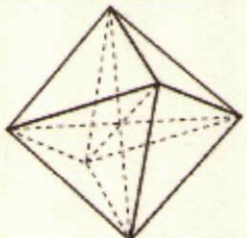
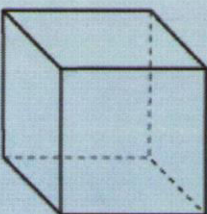
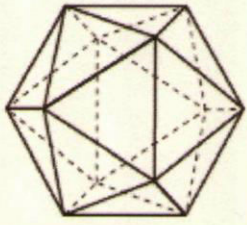
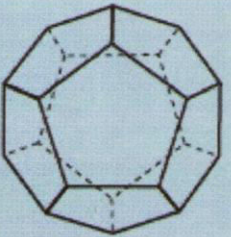
Фигура	Название	Вершины (излучение)	Стороны (поглощение)	Сумма	Стихия
	Тетраэдр	4	4	0	 Эфир, (равновесие) (земля) Сатурн
	Октаэдр	6	8	-2	 Вода, (малая Инь) (металл) Венера
	Гексаэдр	8	6	2	 Воздух, (малый Ян) (вода) Юпитер
	Икосаэдр	12	20	-8	 Земля, (большая Инь) (вода) Меркурий
	Додекаэдр	20	12	8	 Огонь, (большой Ян) (огонь) Марс

Рис. 1. Влияние формы на человека

Закономерности композиции:

Объемно-пространственная структура. Это композиционная закономерность, конструктивно и эстетически воплощающая функцию объема объекта.

Тектоника воплощает конструкцию и материал объекта, физико-механические свойства конструкции: прочность, устойчивость, сопротивление деформации и др.

Объемно-пространственная структура и тектоника всегда взаимосвязаны. Например, объемно-пространственная структура выставочного стенда, собираемого из различных блоков, связана с тектоникой и конструкцией стенда.

Средства гармонизации формы

К основным средствам гармонизации формы при конструировании оформления упаковки относятся приемы:

- пропорции – математическое отношение, отражающее гармоничность формы;
- масштабности – соотношение формы с размерами человека;
- ритма – закономерность, проявляемая в повторяемости элементов объекта через определенные интервалы;
- массы – выражает особенность конструкции, связь величины формы с ее линейностью и объемностью;
- фактуры – строение поверхности формы;
- текстуры – присутствие на поверхности формы рисунка, указывающего на вид материала (пример – дерево, металл, пластик).

Композиционные приемы

Контраст и нюанс

Контраст – это резкое, отчетливо выраженное противопоставление однородных качеств элементов целого или различие при сопоставлении двух состояний какого-либо свойства.

Пример: сопоставление горизонтали и вертикали, кривой и плоской поверхности, темного и светлого.

Контраст позволяет выделить функциональные и конструктивные особенности сопоставленных элементов и обостряет эмоциональное восприятие целого.

Нюанс – это незначительное различие однородных качеств элементов целого.

Нюанс обогащает композиции множеством оттенков, создающих и усиливающих эмоциональное восприятие.

Симметрия и асимметрия

Симметрия – это строго закономерное расположение одинаковых частей формы относительно оси или плоскости, уходящей через геометрический центр фигуры или объекта.

Симметрия является важным приемом для достижения единства композиции. Симметрия может быть зеркальной, основанной на равенстве двух частей одной фигуры, осевой – основанной на вращательном движении точки или линии вокруг оси с одновременным поступательным движением вдоль оси.

Зеркальная симметрия – применяется в учебно-канцелярских изделиях при оформлении альбомов, сувенирных наборов, а также в декоративных изделиях – цветах, венках, карнавальных украшениях и т.п.

Осевая симметрия – применяется для предметов, имеющих круглую форму – катушки, банки и т.п.

Наряду с симметрией широко используют приемы асимметрии – это сочетание объемно-пространственных элементов, при которых оси симметрии часто отсутствуют. Для достижения единства композиции в данном случае используют прием, при котором неравные части komponуют таким образом, чтобы создавалось зрительное равновесие, скрывающее различия их размеров и форм.

Функциональное формообразование

Инженерно-функциональное формообразование базируется на трех фундаментальных составляющих любого нового изделия – материале, конструкции и технологии производства. В основу дизайнерского формообразования положены теории композиции и эргономики (рис. 2).

Целью композиции в художественно-конструкторском проектировании является создание оптимальных форм, отвечающих функциональному

назначению, конструктивно-технологическим и экономическим требованиям производства, а также учитывающих человеческий фактор и обладающих высокими эстетическими качествами [ист. 7, 8].

На основе сформулированных в техническом задании требований, руководствуясь нормативами и ГОСТами, инженер-конструктор совместно с художником-конструктором должны выбрать материалы тары, ее форму, определить конструктивные особенности, цветовое решение, спроектировать графическую и текстовую информацию, размещаемую на таре.



Рис. 2. Базовые формы упаковок



Рис. 3. Образец замкового соединения



Рис. 4. Сборка упаковки «Конфета»



Рис. 5. Сборка упаковки для бижутерии

Художественное и инженерное конструирование – взаимодополняющие части единого процесса проектирования тары и упаковки. Процесс художественного конструирования - это не наведение косметического глянца на уже сконструированную тару и упаковку. Он должен осуществляться на всех стадиях проектирования. *Графический дизайн упаковки и товарного знака* дает возможность создать макет будущей упаковочной продукции при помощи современной компьютерной техники и программных технологий.

Выделить главную информацию возможно путем контрастности, располагая главную надпись на контрастном фоне. Для лучшего восприятия нельзя использовать drobный фон. Размер надписи должен быть большим. Основная информация должна быть читаема при расположении продукта на любой полке стеллажа. Взгляд покупателя должен остановиться на упаковке. Основная сила воздействия контраста в его взаимодействии с основными информационными элементами. Это значит, что основные информационные элементы должны иметь сильные контрасты, чтобы притягивать к себе внимание.

«Честность» упаковки. Главное – упаковка не должна обмануть ожидания покупателя. Если на упаковке присутствует изображение самого продукта или его частей, оно не должно быть приукрашено. Разочаровывают покупателя завышенные размеры упаковки, несмотря на то, что информация о количестве содержимого в граммах на упаковке имеется. Большой размер упаковки создает иллюзию большего количества продукта (коробки с конфетами и др.)

Изображение на упаковке должно вступать в контакт с потребителем. Если человек, изображенный на упаковке, смотрит в сторону, то этот эффект не достигается. Наиболее эмоциональным решением является взгляд «глаза в глаза», также хороший ход – рекламный персонаж прорывает плоскость, выходит из нее, чтобы вступить в контакт со зрителем-покупателем

Форма дает широкое разнообразие аналоговых моделей. К форме упаковки предъявляется ряд требований: форма должна быть эргономичной. Прежде всего ее должно быть удобно держать в руке, пользоваться ею при изменении наклона и т.п., т.е. рука человека является основной точкой отсчета. Вес рассчитывается таким образом, чтобы среднестатистический человек мог пользоваться упаковкой, не затрачивая чрезмерных усилий; форма должна быть такой, чтобы упаковку удобно было выкладывать на полку в магазине и при этом товар был хорошо замечен, узнавался.

Размер упаковки связан прежде всего с маркетинговыми исследованиями и решением о том, в какой ситуации или в расчете на какую семью данная упаковка создается.

Упаковка и все ее элементы могут вызывать определенные эмоции и ассоциации. Основным фактором, влияющим на эмоциональное восприятие, наиболее действенным и первичным, является цвет. Именно цвет в первую очередь привлекает внимание. Цвет – самый активный эмоциональный фактор, который воздействует на физиологическом уровне. Цветовые предпочтения связаны с традициями культуры. Существует такой феномен восприятия цвета, как перенос цветовых ощущений на качество товара, содержащегося в упаковке. Объекты теплых светлых цветов воспринимаются ближе, чем такие же объекты холодных темных. Это следует учитывать при разработке цветовых решений рельефных элементов и расположении этикеток на поверхности формы. Для лучшей читаемости деталей формы используют светлые тона. Цветом можно как усилить, так и ослабить восприятие формы покупателем.

Шрифт – одна из важнейших составляющих дизайна упаковки. Он имеет свои способы эмоционального воздействия: своим начертанием может вызвать ассоциации со временем своего создания и наиболее частого использования. Необходимо использовать не более трех шрифтовых гарнитур одновременно на одном изделии. Шрифт по стилю должен соответствовать дизайну упаковки.

Буква является символической формой, получившей в процессе эволюции точное значение, закрепленное за фонетическим знаком, но ее графическое начертание сохраняет огромные возможности для эмоционального воздействия, построенные на моторном или ассоциативном восприятии. Моторные – это острый шрифт или округлый, различного наклона и т.д., а ассоциативные – связаны с историей развития человеческой культуры.

На значительном расстоянии шрифт может восприниматься как орнаментальная композиция или цветное пятно в общей декоративной композиции упаковки. Информационные блоки, выполненные более мелким шрифтом, чем основные надписи, могут создавать эффект фактуры поверхности. Сама надпись издали может складываться в изображение.

Шрифтовая композиция зачастую выступает платформой для создания экстравагантных лимитированных серий упаковок (сок Rich), или становится основным маркером ностальгической стилистики (конфеты «Комильфо», сок «Одесский», пиво «Жигулевское») (рис. 3, 4, 5).

При определении общей типографики упаковки важно соблюдать удобочитаемость шрифтов, установить их иерархию, выбрать ведущий шрифт, которым будет выполнен слоган, идея, само наименование продукта или другие значимые элементы, и информационные шрифты, которые будут использоваться для более детального описания товара, обязательной информации, размещаемой на этикетке или упаковке. В силу исторически сложившихся особенностей использования некоторых шрифтов потребители имеют уже устоявшуюся эмоциональную связь с рядом шрифтов. Дизайнеры это учитывают, чтобы помочь визуализировать уникальность продукта.

Декоративные, в том числе орнаментальные, мотивы на упаковке помогают усилить эмоциональное воздействие, привлечь внимание, обеспечив возможность лёгкого узнавания среди десятков и сотен других.



Рис. 6. Декоративное оформление коробочек. Работы студентов

Выбор композиционных средств в упаковке зависит от замысла. Для передачи ощущения стабильности и надежности часто используется симметричная, уравновешенная композиция. Диагональные композиции более эмоциональны, динамичны и чаще используются при оформлении упаковок для товаров, адресованных молодежным группам.

Прошли времена, когда в продуктовых магазинах господствовали обезличенные формы: все напитки продавались в одинаковых бутылках, конфеты в стандартизированных коробках, сметана – в одинаковых баночках и т.п. Сегодня нашему вниманию представлено огромное разнообразие геометрических форм, материалов, удобных приспособлений (упаковки с дозаторами, мерными крышками, пульверизаторами и т.д.). Это в равной степени обусловлено как обострившейся борьбой за внимание потребителя и

повышение продаж, так и развитием упаковочного оборудования, предоставляющим разработчикам широчайший выбор инструментов для воплощения любых, даже самых смелых и оригинальных, дизайнерских идей.

Оригинальная форма действительно является действенным элементом брендинга: доносит коммуникационную идею марки, раскрывает её позиционирование, привлекает внимание, обеспечивает узнаваемость бренда, подчеркивает полезные свойства, делает продукт более удобным в эксплуатации.

Дизайн упаковки – это первое, на что обращает внимание покупатель, поэтому очень важно с помощью графических средств, шрифтов, цвета и формы наилучшим образом донести до потребителя необходимую информацию, прорекламить товар и создать адекватный коммуникативный канал. Кроме того, очень важно, чтобы упаковка соответствовала образу торговой марки и имиджу товара.

Производители упаковки в настоящее время прекрасно понимают, что минимальное улучшение дает хорошую прибыль. Молочные бутылки с крышечками из фольги в советское время – прекрасный пример экологического подхода к упаковке. Форма бутылки была стандартизирована, их сдавали и вторично использовали. Этикетка отсутствовала, так как вся необходимая информация о товаре наносилась на крышечку. Здесь уже применялось цветовое кодирование: кефир обозначали зеленым цветом, ряженку малиновым, топленое молоко – желтым и т.д. Эти тенденции активно применяются и в наши дни.

Упаковка и ее реклама, их информативные качества, знаковые системы, визуальная информация направлены на то, чтобы вызвать определенную реакцию человека.

Размеры, форма, конструкция, цвет, шрифт, название и элементы художественного оформления должны подчеркивать особенности каждого конкретного товара или его производителя. Удачное сочетание всех этих элементов будет являться важным фактором успеха при выводе товара на рынок. Человеку, покупающему товар, свойственно в первую очередь обращать внимание на рекламно-графическое решение упаковки, на характер помещенной информации о содержимом коробки или какой-либо другой упаковочной продукции. Оформление упаковки должно строиться с учетом многообразия противоречивых интересов людей, их вкусов и потребностей.

Потребитель обычно планирует покупки, однако охотно приобретает понравившиеся товары, даже если они не стоят первыми в списке необходимых. Основным принципом при создании упаковки может служить правило: реклама, предназначенная для потребительской массы, должна легко и удобно восприниматься, быть «читабельной», поэтому дизайнер в своей работе должен прослеживать устойчивую четкую связь «человек – товар». Ни для кого не секрет, что активное психологическое воздействие художественно выразительной рекламной упаковки приводит к увеличению числа импульсивных, незапланированных покупок.

Продуманное выразительное рекламное оформление упаковки значительно расширяет ее функции, ее роль не ограничивается утилитарным назначением предохранять содержимое от порчи при транспортировке и обеспечивать хранение товара. Упаковка становится основным источником информации о товаре, активным средством привлечения внимания покупателя, помогает легко ориентироваться в ассортименте.

Таким образом, очевидно, что инженерное и дизайнерское формообразование неразрывно связаны друг с другом. Эта взаимосвязь прослеживается и на уровне ключевых понятий. Инженерное формообразование рассматривает решение объемно-пространственной структуры конструируемого изделия с позиции научных направлений механики, стандартизации, технологичности конструкции. Ту же задачу в рамках дизайнерского формообразования решают с позиции красоты, гармонии с помощью основных средств художественной выразительности (рис. 6, 7).



Рис. 7. Дизайн пакетов к Новому Году

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Индивидуальное задание на курсовой проект выбирается в соответствии с таблицей, представленной в Приложении 1. Пример оформления листа задания на курсовой проект приведен в Приложении 2.

Титульный лист заполняется в электронном виде - Приложение 3.

Например индивидуальное задание, вариант № 5, тема записывается следующим образом: «Проектирование и изготовление картонной тары для упаковки торта *«Маргарита»* массой 1 кг». Лист задания на курсовой проект заполняется студентом от руки.

Руководство над курсовым проектом осуществляется преподавателем дисциплины «Конструирование упаковки» на занятиях и регулярных консультациях. Руководитель не дает студенту готовых ответов и решений, а помогает ему понять допущенные ошибки и найти правильные пути к достижению необходимого результата.

При проверке руководитель обращает внимание на соответствие выполненной работы заданию, следит за качеством и сроками выполнения курсового проекта.

Курсовой проект должен быть выполнен в сроки, установленные учебным планом. Готовый проект подписывается самим студентом и только потом в полном объеме сдается руководителю на проверку и подпись.

Защита - это особая форма проверки индивидуальных знаний и навыков. Защищая проект, студент должен всесторонне обосновывать принятые им решения. Защита состоит в кратком докладе студента по содержанию проекта и в ответах на вопросы руководителя. Результатом защиты является дифференцированный зачет.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки, графической части и макета разработанной потребительской тары.

В состав расчетно-пояснительной записки входят следующие разделы:

Введение

1. Маркетинговые исследования

2. Разработка технического задания

2.1. Цель разработки

2.2. Наименование и характеристика упаковываемого продукта

2.3. Технические требования

3. Стадии и этапы проектирования

- 3.1. Конструкции складных коробок и их описание
 - 3.1.1. Разработка конструкции потребительской тары
 - 3.1.2. Разработка конструкции транспортной тары
- 3.2. Технология производства складных коробок из картона
 - 3.2.1. Штанцевание
 - 3.2.2. Высечка
 - 3.2.3. Биговка
- 3.3. Маршрут технологического процесса изготовления тары
 - 3.3.1. Разработка маршрута изготовления потребительской тары
 - 3.3.2. Разработка маршрута изготовления транспортной тары
- 3.4. Оборудование для реализации технологического процесса изготовления тары
 - 3.4.1. Оборудование для изготовления потребительской тары
 - 3.4.2. Оборудование для изготовления транспортной тары
- Выводы по проекту
- Список литературы

Оформлять разделы расчетно-пояснительной записки необходимо в указанной последовательности. Все названия разделов и подразделов без изменений должны быть внесены в содержание.

Текстовый материал пишется на листах формата А4 и оформляется согласно требованиям ГОСТ 2.105-95 [2]. По тексту необходимо приводить ссылки на все используемые литературные источники, которые приводятся в списке литературы и оформляются в соответствии с ГОСТ 7.1-84. Все страницы необходимо пронумеровать. Первым листом является титульный лист, и он не нумеруется. Пример выполнения титульного листа представлен в Приложении 3.

Графическая часть курсового проекта должна состоять из следующих листов:

1-й лист – Развертки разработанных макетов потребительской и транспортной тары;

2-й лист – Изображение потребительской тары в объеме (в изометрии).

Графическая часть выполняется на листах ватмана формата А1 (594x841 мм).

Макет разработанной потребительской тары предоставляется в масштабе 1:1 с нанесенной на него всей необходимой информацией.

Образец выполнения курсового проекта - Приложение 14.

Методические указания к выполнению разделов пояснительной записки

Введение

Во введении указывают задачи, которые стоят перед студентом, перспективы и актуальность разработки конструкций картонной тары, прослеживается связь по всем этапам жизненного цикла упаковки. Раздел завершают кратким изложением принятых в проекте решений, подчеркивается то новое и оригинальное, чем характерен данный проект.

Маркетинговые исследования

В этом разделе необходимо привести проведенные маркетинговые исследования, которые направлены на изучение особенностей рынка потребления продукции в упаковке в том сегменте, для которого работает студент. Необходимо указать особенности упаковки, чем она может привлечь внимание покупателя. Необходимо обозначить сегмент рынка, на котором будет «работать» эта упаковка, указать, кто относится к основным потребителям продукции, какие качества и особенности продукции и упаковки наиболее значимы для предполагаемых категорий покупателей, какой имидж продукту должна придать упаковка. Также необходимо сопоставить стоимость упаковки и готовой упакованной продукции.

Разработка технического задания

Разработка технического задания представляет процесс установления исходных требований и формирование предварительных (возможных и желательных) очертаний объекта разработки. Техническое задание должно состоять из следующих разделов: цель и назначение разработки; наименование и характеристики упаковываемой продукции; технические требования.

Наименование и характеристика упаковываемого продукта. Необходимо описать и обосновать расположение необходимой информации на упаковке (бренда, наименования продукции, название предприятия изготовителя, его реквизиты, знаки соответствия и т.д.). Кратко описывается характеристика продукта, его состав, срок и условия хранения.

Технические требования. В технических требованиях указывают сведения об упаковываемом продукте, о конструктивных качествах материала тары, о применяемом в производстве оборудовании, описывают

общие и специальные требования к конструкции тары, экологические требования, сведения об особенностях продажи, правила размещения информации и оформления.

На стадии технического задания обязательно разрабатывают подраздел «Требования безопасности», где указывают требования к обеспечению безопасности при изготовлении, распределении и потреблении упакованной продукции.

Стадии и этапы разработки

Конструкции складных коробок и их описание. Приводятся конструкции складных коробок потребительской и транспортной тары, используемых для упаковки данной продукции, с обоснованием их применения.

Разработка потребительской и транспортной тары. В этом разделе необходимо подробно описать конструкции разрабатываемой потребительской и транспортной тары, обосновать выбор картона для их производства, привести необходимые расчеты размеров и т.п. Указываются особенности и оригинальности конструкций. При разработке транспортной тары необходимо указать, каким способом будет укладываться в нее потребительская тара.

Технология производства складных коробок из картона.

Приводятся сведения о технологии производства складных коробок, последовательность их выполнения, описание основных операций.

Разработка маршрута технологического процесса изготовления тары. Подробно описывается процесс изготовления разработанной потребительской и транспортной тары в наиболее распространенной последовательности: печать текста и изображения, отделка внешней запечатанной поверхности, штанцевание, отделение технологических излишков материала (облоя), отделение друг от друга индивидуальных заготовок (раскроя), фальцовка, склеивание продольных швов, стапелирование и упаковка заготовок складных коробок. Далее выбирается технологическое оборудование для реализации каждой операции технологического процесса изготовления потребительской и транспортной тары. Пример выполнения представлен в Приложении 4.

Методические указания к выполнению графической части курсового проекта

Графическую часть выполняют на стандартных листах ватмана формата А1. Все листы выполняются в карандаше. На первом листе располагают две развертки, потребительской и транспортной тары соответственно, с нанесением всех необходимых размеров. Пример развертки картонной транспортной тары приведен в Приложении 6. На втором листе представляют изображение потребительской тары в объеме, в масштабе 1:1. Макет потребительской тары собирают из развертки, выполненной в натуральную величину.

Теоретические положения и рекомендации к выполнению основных этапов разработки

Основные требования к складным коробкам и ящикам

Основные требования к складным коробкам и ящикам из картона и гофрокартона продиктованы функциями упаковки. Такие функции, как защитная, транспортная и хранение, предполагают длительное сохранение у коробок и ящиков стабильности формы, способности к амортизации ударов, прочности при растяжении и сжатии, пригодности к штапелированию и т.п. Все перечисленные свойства зависят от соотношения объема коробки, массы упакованного в нее продукта и толщины картона, из которого изготовлена коробка. Рекомендации соотношения этих параметров приведены в табл. 1.

Сохранность стабильности формы коробок и ящиков зависит от множества факторов. Картон отличается анизотропией свойств по длине и ширине листа. В машинном направлении (по длине листа) в процессе изготовления картона происходит преимущественная ориентация макромолекул целлюлозы, которая приводит к увеличению прочности и жесткости [6].

Таблица 1

Ориентировочная зависимость толщины картона от объема складной коробки и массы содержащегося в ней продукта

Объем коробки, см ³	Масса продукта, г	Толщина картона, мм
До 325	До 110	0,45
325-650	110-225	0,50
650-980	225-340	0,55
980-1300	340-450	0,60
1300-1800	450-560	0,65
1800-2450	560-680	0,70
2450-3250	680-900	0,75
3250-4100	900-1130	0,80
4100-4900	1130-1700	0,90
4900-6150	1700-2250	1,0

Различия между прочностными свойствами в машинном и поперечном направлениях возрастает по мере увеличения толщины картона (рис. 8).

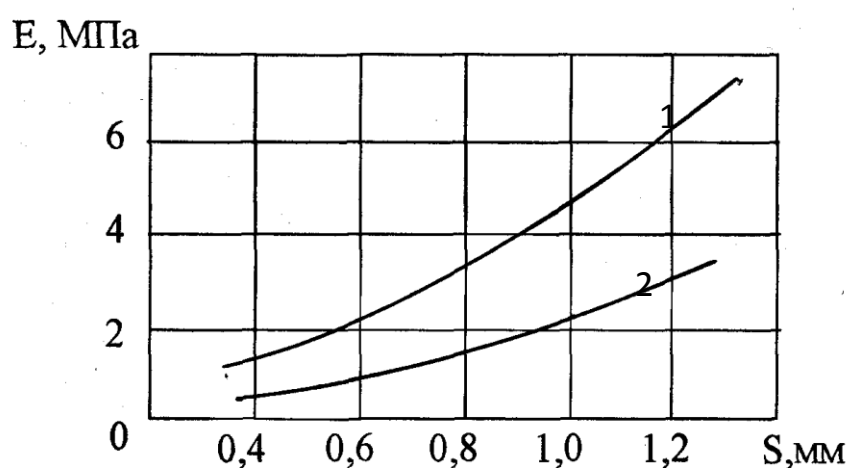


Рис. 8. Зависимость модуля упругости картона E от толщины в машинном (1) и поперечном (2) направлениях

Это явление необходимо учитывать при проектировании коробок. Наиболее прочное и жесткое машинное направление картона целесообразно располагать перпендикулярно высоте коробки. Это обеспечивает большую жесткость коробки по высоте, что способствует сохранению формы.

Существенное влияние на прочность и жесткость, а следовательно, и на стабильность формы коробок оказывает влажность окружающей среды. Эту особенность необходимо учитывать при выборе отделочных операций, которые должны не только улучшать внешний вид упаковки, но и уменьшать влагопоглощение картона.

Оптимальное соотношение основных размеров коробок должно обеспечивать их хорошую устойчивость как при транспортировке, так и на витрине и стеллажах магазина. Габариты коробок необходимо выбирать в соответствии с размерами стандартных полок на складе или в магазине. Стандартные поддоны имеют размеры 800×1200 мм и 1000×1200 мм, готовая магазинная платформа – 400×600 мм, стандартный роликовый конвейер – 600×800 мм. Ширина магазинных стеллажей - 900 мм, глубина полок - 400 и 600 мм.

Важным требованием к эксплуатационной функции упаковки является ее пригодность к автоматизированным процессам упаковывания и обработки на складах и в магазинах. Конструкция складных коробок из картона должна предусматривать возможность автоматизированной сборки коробок с последующими автоматизированными процессами упаковывания и формирования групповых модульных упаковок.

Коробки должны иметь привлекательный внешний вид и в полной мере выполнять требования информационной функции – отражать индивидуальные особенности товара, предоставлять необходимую информацию о нем, рекламу и т.д. Коробки, представляющие транспортную групповую упаковку, должны облегчать выкладку и обзор товаров. На них требуется меньше информации, чем на потребительских коробках.

Конструкции складных коробок и ящиков и особенности оформления чертежей

Рациональное конструктивное решение и определение расчетных параметров упаковки позволяет значительно уменьшить расход материала, трудоемкость при изготовлении, сборке и упаковывании продукции, а также сэкономить площадь и снизить трудозатраты при складировании, транспортировке и продаже [9].

На первой стадии конструирования определяют основные характеристики коробок и ящиков: тип и толщину материала, вид отделки, основные габаритные размеры. Заканчивается первая стадия созданием трехмерного изображения упаковки с необходимыми видами и сечениями.

На второй стадии конструирования упаковки: трехмерное изображение переводится в двухмерное плоское изображение ее заготовки, называемое разверткой или раскроем (выкройкой).

Своеобразие конструкций и специфичность технологии производства тары и упаковки из гофрокартона продиктовало особые требования к ее изображению на чертежах. С целью исключения возможных ошибок, упрощения и унификации конструктивных решений приняты определенные правила и нормы графического оформления чертежей тары из картона и гофрокартона.

В мире сложилась единая система оформления чертежей. Этому способствовало объединение огромного количества фирм — производителей картонной тары в ассоциации. Западноевропейские фирмы создали Европейскую ассоциацию производителей коробок из картона (ECMA), Европейскую ассоциацию производителей ящиков из гофрокартона (FEFCO), Европейскую ассоциацию изготовителей гофрированного картона (ASSCO). Американские фирмы объединились в ассоциацию производителей коробок из гофрокартона (FBA). Основными задачами этих ассоциаций является выработка единых подходов и требований к процессам конструирования, изготовления, испытания, эксплуатации коробок и ящиков из картона и гофрокартона, унификация и стандартизация их конструктивных решений, разработка новых материалов и оборудования.

Чертежи тары из картона и гофрокартона содержат два вида изображений (рис. 9):

- объемное трехмерное изображение коробки или ящика в стоячем положении с открытой крышкой, по которому легко можно представить процесс сборки;

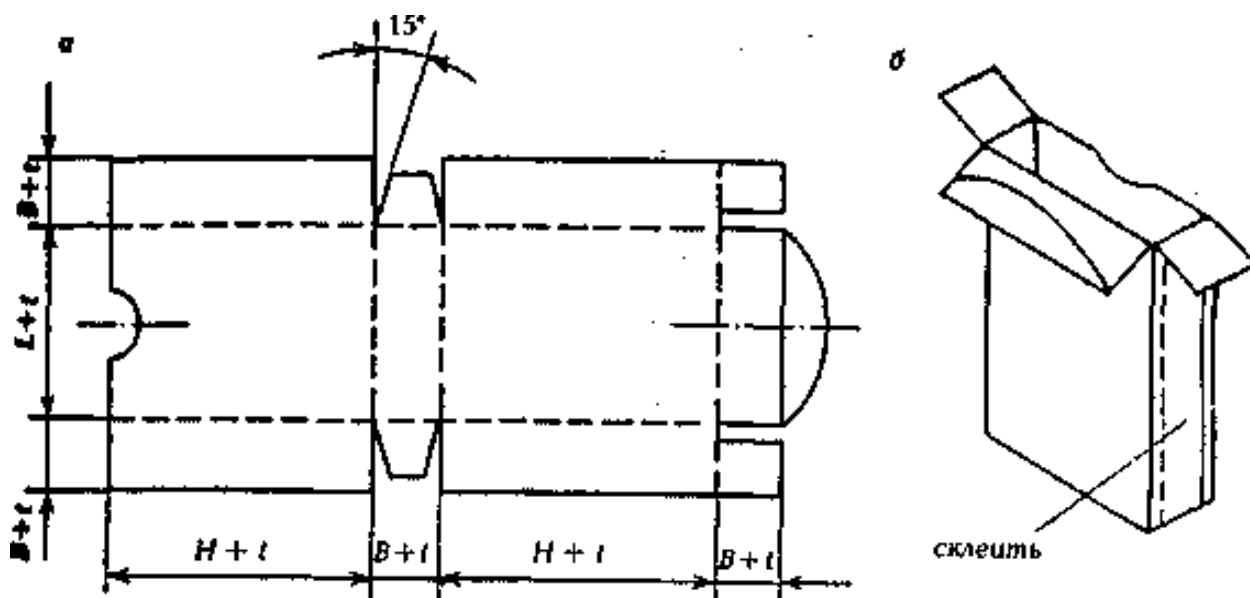


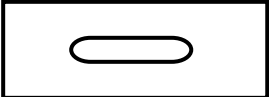
Рис. 9. Чертеж складной коробки из картона:

а — чертеж развертки; б — объемное изображение

- плоское двухмерное изображение заготовки, называемое разверткой или раскрой (выкройкой). По своей сути раскрой является технологическим чертежом заготовки, из которой впоследствии будет собрана коробка или ящик. Раскрой должен изображать внешнюю сторону коробки, на которую наносится текстовая и изобразительная информация. Раскрой является базой для изготовления технологической оснастки, поэтому должен отражать особенности конструкции, технологии изготовления, сборки, специфику процесса упаковывания продукции.

Для выполнения чертежей применяют виды линий, предусмотренные ГОСТ 2.308-68, а также специальные линии (табл. 2). Толщина линий одного наименования должна быть одинакова для всех изображений, вычерчиваемых в одном масштабе на площади чертежа.

Основные символы, используемые в чертежах раскроя складных коробок

Символ на чертеже	Значение символа
	Контуры собранного ящика, коробки
	Контуры развертки ящика, коробки
	Штампованные прорези
	Биговка внутрь
	Биговка наружу
	Насечка, рицовка
	Двойная биговка
	Перфорация Линия мягкого или волнистого разреза (для предотвращения повреждения)
СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ ШВОВ	
	Сшивка скобами Буквенный индекс S
	Склеивание при помощи клеевой бумажной ленты. Буквенный индекс T
	Склеивание по клапану Буквенный индекс G
ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ ПЕРЕНОСКИ	
	Полностью высеченное отверстие для рук - Тип P
	Частично высеченное отверстие для рук - Тип U

Сплошную основную линию применяют для начертания контуров объемного изображения ящика или коробки, а также контуров их развертки. Ее толщина зависит от величины и сложности контурного изображения, а также от формата чертежа.

По толщине сплошной основной линии определяют толщину остальных линий. Сплошную тонкую линию используют в качестве размерных и выносных линий, штриховки и обозначают линии сгиба на развертках. Ее толщина составляет приблизительно от половины до одной трети толщины основной сплошной линии.

Штриховые линии служат для изображения линий невидимого контура, а также для условных изображений способов механической обработки картона и гофрокартона: биговки, насечки, рицовки. В последнем случае штриховые линии снабжаются пояснительной надписью над выносной линией. В чертежах FEFCO и ЕСМА штриховой линией изображают биговку вершиной внутрь коробки или ящика.

Биговку вершиной наружу обозначают штриховой линией с точкой между штрихами. Надсечку и рицовку изображают штриховой линией с тремя точками между штрихами. Двойную биговку обозначают сдвоенной штриховой линией.

Пунктирной линией изображают перфорацию. При дырчатой перфорации диаметр отверстий указывают цифрами после соответствующей надписи.

Сплошную волнистую линию используют в местах выполнения волнистого разреза картона или гофрокартона для предотвращения ранений при пользовании тарой.

Штрихпунктирной тонкой линией обозначают расположение осей симметрии и центров, а также линии развертки, совмещенной с видом. Последний прием применяют для облегчения понимания принципа построения развертки тары, для которой трудно построить объемное изображение, например, для конвертов. Однотипные линии на всем поле чертежа должны иметь одинаковую толщину и яркость, прерывистые линии должны иметь штрихи и интервалы между ними одинаковой длины. Все линии должны заканчиваться в определенных нужных местах. Не допускаются случаи, когда линия не доходит до заданного места или переходит за него. Лишь в целях исключения возможных ошибок при чтении чертежей с плоским изображением разверток допускается штриховые линии

не присоединять к пунктирным и местам вырезов или надрезов и не доводить до контурных линий.

Продольное направление волокон материала на чертеже изображают одной утолщенной стрелкой. Направление волны гофра у гофрированного картона обозначают двумя стрелками из утолщенных линий.

В отличие от правил, регламентируемых ГОСТом для машиностроительного черчения, размерные линии не всегда выносят за пределы изображения раскроя тары. Часто размерная цепочка для лучшей наглядности и обзора вносится в изображение раскроя.

Условные обозначения мест нанесения клея на склеиваемые поверхности в виде сплошных полос, прерывистых полос или круглых пятен выполняют перекрестной штриховкой. Места склеивания обозначают также для коробок и ящиков, габаритными размерами принято считать их внутренние размеры. Их определяют по развертке как расстояние между серединами биговочных канавок, ограничивающих соответствующую сторону. Габаритные размеры коробок приводятся в такой последовательности: $A \times B \times H$ или $L \times B \times H$. Следует отметить, что в ГОСТ 9142-90 длину, ширину и высоту тары обозначают такими же, как и в Европе, буквами, но только прописными: l , b , h . Заглавными буквами L , B и H обозначают общую длину и ширину соответственно всей развертки.

Рекомендуемые размеры вспомогательных элементов развертки коробок приведены на рис. 10.

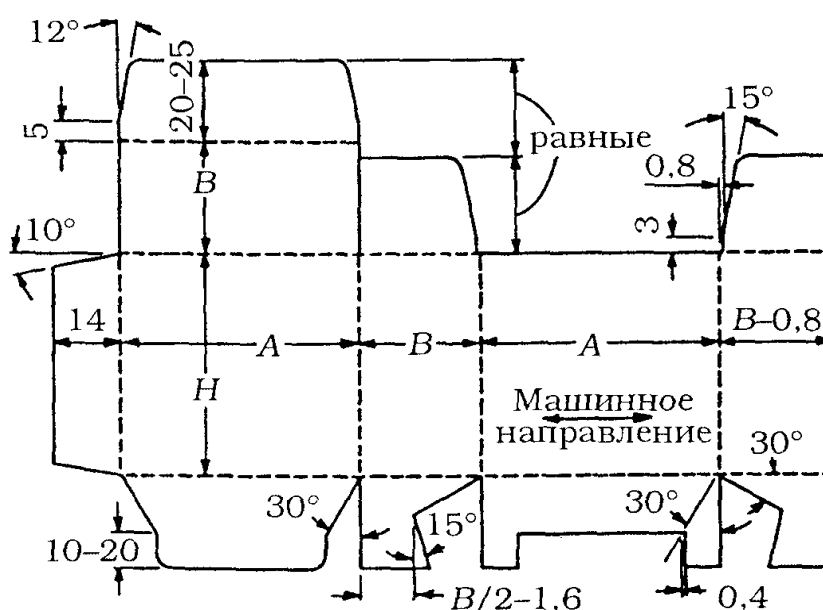


Рис. 10. Рекомендуемые размеры вспомогательных элементов развертки коробок

Основные элементы развертки складных коробок показаны на рис. 11.

Все элементы можно условно разделить на главные и вспомогательные. К главным элементам относят лицевую 1, заднюю 3, боковые 2 и 4 стороны, а также верхнюю 8 и нижнюю 18 и 20 стороны (панели). На них наносят текстовую и изобразительную информацию. Вспомогательные элементы служат для крепления и фиксации основных элементов коробки. К вспомогательным элементам относят склеиваемый клапан 5, верхние клапаны 9, 10, верхний лицевой клапан 11 и нижние боковые 19 и 21.

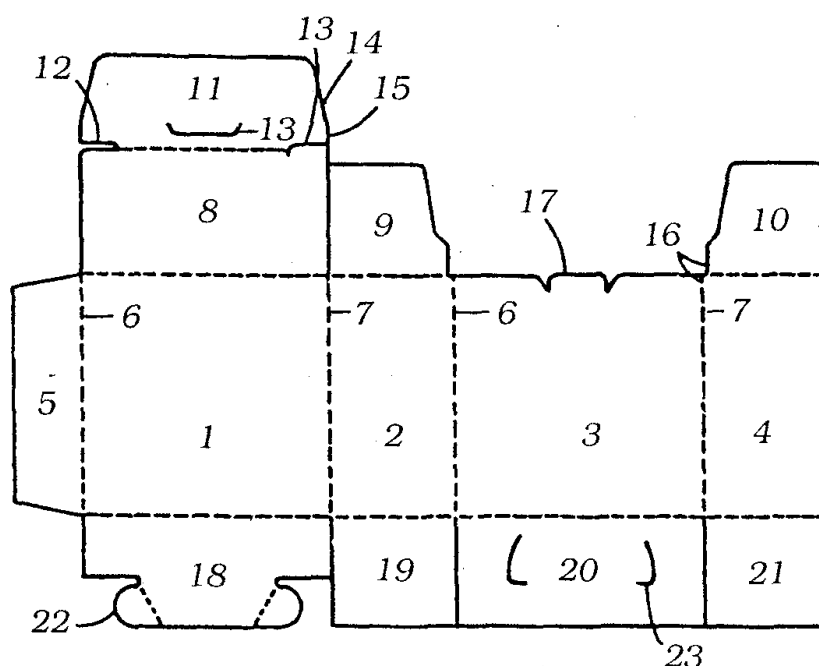


Рис. 11. Основные элементы развертки складных коробок

Система нижних боковых клапанов и нижних сторон образует дно коробки. Нижние стороны могут быть приклеены друг к другу или скреплены замковыми затворами. На рис. 11 показан пример одной из конструкции затвора.

На нижней стороне 20 выполнены прорезы 23 специального профиля, в которые вставляются запирающиеся язычки 22 нижней стороны 18.

Верхние боковые клапаны 9 и 10 совместно с верхней стороной 8 и верхним лицевым клапаном 11 образуют крышку коробки. Крышка может быть приклеенной или многократно открывающейся с фиксацией разнообразными замковыми затворами. Замки выполняются преимущественно на верхнем лицевом клапане 11 в виде вырезов 12, прорезей 13. В них входят и выполняют роль затворов либо верхние боковые

клапаны 9 и 10, либо язычки 17 на задней стороне 3. Повышают прочность и надежность замков плечи 15 верхнего лицевого клапана. Для удобства сборки крышки верхний лицевой клапан 11 имеет конусную заходную часть 14, а в основании верхних боковых клапанов 9 и 10 вырезаны специальные компенсаторы 16. Если изготовление складной коробки завершается процессом склеивания продольного шва по склеиваемому клапану 5, то складывание (фальцовку) коробки осуществляют по двум линиям биговки 7.

Для облегчения и автоматизации процесса проектирования коробок, создания системы унификации автоматизированного оборудования для их изготовления во многих странах основные типы коробок и их развертки стандартизованы. Некоторые виды наиболее популярных в США разверток складных коробок приведены на рис. 12.

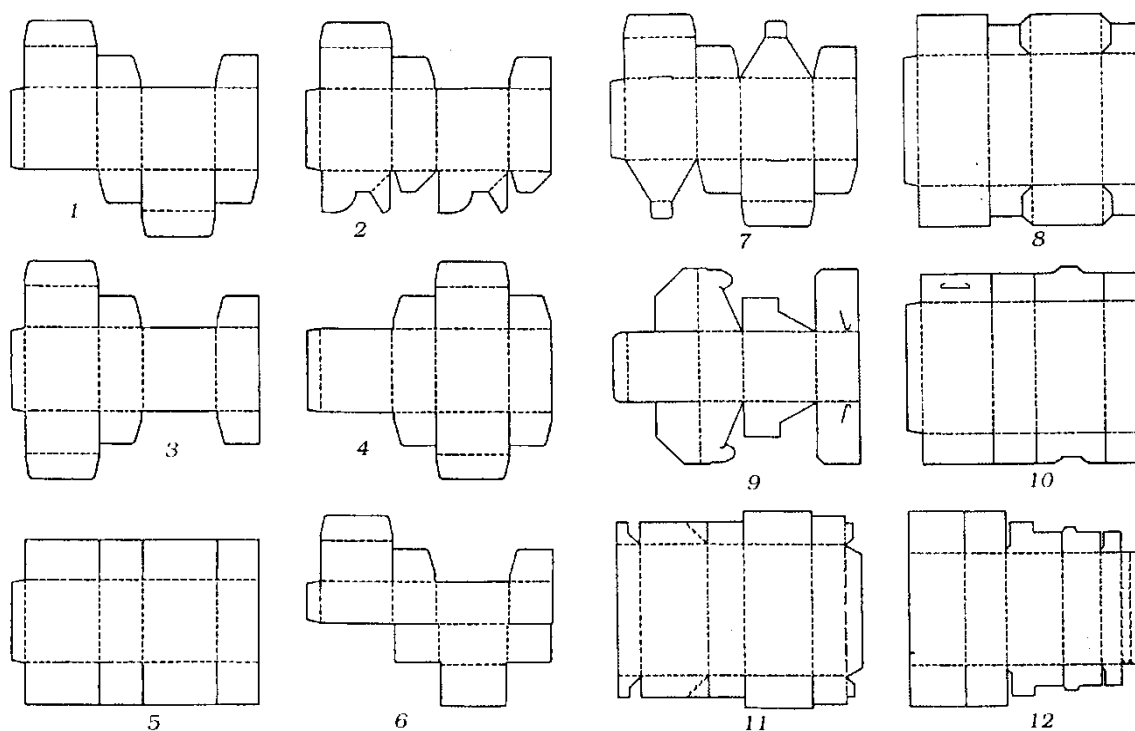


Рис. 12. Некоторые виды разверток складных коробок США: 1-обратное сворачивание; 2-автоматически складывающееся дно; 3-стиль аэроплана; 4-прямое сворачивание; 5-со склеиваемым дном; 6-скобянское дно; 7-с замками типа «конверт»; 8-с язычками типа «язычков Ван Бурена» для склеивания дна; 9-«стиль взломщика»; 10-со склеиваемым дном и открывающейся крышкой; 11-с отрывным дном; 12-для мороженого.

Широко практикуется стандартизация коробок и в Европе. Объединяющая специалистов ведущих стран Европейская ассоциация

производителей картонной упаковки (ЕСМА) в 1967 г. выпустила первый сборник стандартных конструкций складных коробок.

В то время в конструкциях преобладала продольная склейка швов. В дальнейшем появилось новое поколение оборудования, материалов, была разработана система компьютерного конструирования коробок (САД), что способствовало созданию новых конструкций складных коробок. На базе системы САД и сборника стандартов Европейского центра стандартизации (CEN) в 1992 г. ЕСМА разработала новый каталог стандартных конструкций складных коробок.

Каталог ЕСМА классифицирует складные коробки на шесть групп от А до F, а также содержит отдельную классификацию (группа X) по функциям и конструкции затворов и вспомогательных приспособлений (Приложение 7).

Группу А составили прямоугольные картонные коробки, имеющие по высоте продольный клеевой шов. Все наружные плоскости таких коробок расположены под прямым углом друг к другу.

В группу В вошли прямоугольные коробки без продольных клеевых швов. Соединение их сторон осуществляется с помощью затворов разнообразных конструкций.

Группу С образовали непрямоугольные картонные коробки с продольным швом на высоте. Несколько внешних сторон коробок имеют различную непрямоугольную форму и могут быть расположены под углом к основанию.

Группа D состоит из непрямоугольных коробок без продольных клеевых швов. Соединение их сторон выполняется различными затворами.

Группа E включает конструкции коробок, находящихся в непосредственном контакте с упаковываемым продуктом или предназначенных для групповой упаковки.

Группу F составили прочие картонные коробки, конструкции которых не вошли в группы А – Е.

Каждая группа разбита на подгруппы по совокупности конструктивных признаков – формы и конструкции дна, крышки, затворов и т.п. Подгруппы обозначаются десятками, например А-20, В-60, С-40 и т.д. Подгруппы, в свою очередь, разделены на типы, определяющие конкретную конструкцию коробки.

Каталог ЕСМА не содержит строгих норм для различных деталей развертки, особенно вспомогательных элементов. Эти задачи каждая фирма

решает самостоятельно. Некоторые рекомендации по размерам приведены на рис. 10.

Европейская федерация производителей ящиков из плотного картона (FEFCO) и Европейская ассоциация изготовителей гофрированного картона (ASSCO) разработали классификацию картонных ящиков. По конструктивным признакам все ящики из плотного картона и гофрокартона разбиты на шесть основных типовых групп, которым присвоены порядковые номера 02, 03, 04, 05, 06 и 07.

Группу 02 составили ящики обыкновенной конструкции, изготавливаемые из единой развертки. Они не содержат отдельных дополнительных частей для крышки и дна, закрываются при помощи клапанов. Боковой шов скрепляют металлическими скобами с помощью клея либо липких лент на бумажной или полимерной пленочной основе.

Группу 03 представляют ящики телескопической конструкции, собирающиеся из нескольких частей. Они имеют отдельные корпус с дном и крышку, которая частично или полностью закрывает корпус.

В группу 04 входят ящики оберточного типа и так называемые штампованные ящики. Заготовки ящиков имеют форму, позволяющую большинству конструкций осуществлять сборку без использования вспомогательных материалов для закрывания (скоб, клея, липких лент). Ящики часто имеют замковые затворы и отверстия для переноски.

Группа 05 состоит из ящиков, детали которых соединяются между собой традиционными способами – скобами, склеиванием, липкими лентами. В эту группу входят также внешние обечайки и внутренние корпуса ящиков других видов. Ящики могут поставляться потребителю в плоском виде.

Группа 06 включает жесткие ящики, состоящие из цельного корпуса и двух отдельных боковых стенок. Стенки присоединяются к корпусу скобами или склеиванием. Ящики не имеют отдельных крышек и дна.

В группу 07 вошли полностью склеенные ящики, состоящие преимущественно из одного раскроя. Они поставляются потребителю в виде плоских заготовок, которые легко собираются в готовый ящик.

В отдельной группе 09 объединены внутренние вкладыши, например прокладки, донные листы, перегородки для деления ящика на несколько отсеков, и другие внутренние детали (Приложение 8).

Эскизы трехмерного изображения и разверток ящиков, представляющих перечисленные группы, представлены в Приложении 9.

Варианты исполнения ящиков по российским стандартам имеют соответствующие аналоги по европейской классификации FEFCO. Так, например, ящик со стыкующимися наружными клапанами (исполнение А по ГОСТ 9142-90) соответствует конструкции с кодом FEFCO 0201, ящик с частично перекрывающимися наружными клапанами аналогичен ящику, сконструированному из гофрированного картона по ГОСТ 9142-90 с аналогами по коду FEFCO - приведено в Приложении 10.

Общие требования к ящикам и складным коробкам из гофрированного картона сформулированы ГОСТ 9142-90. Стандарт распространяется на складные ящики с четырехклапанным дном и крышкой различных исполнений, а также на ящики телескопического, оберточного типов, лотки (Приложение 11). Допускается изготовление ящиков с комбинацией различных исполнений и других типов, с другим исполнением клапанов, с учетом особенностей упаковываемой продукции.

Внутренние и наружные размеры ящиков устанавливают в нормативно-технической документации на конкретные виды ящиков с учетом массы, габаритов, особенностей упаковываемой продукции, с учетом требований ГОСТ 21140.

Отношение длины и ширины ящика рекомендуется принимать не более $2,5 : 1$. Отношение высоты к ширине – не более $2 : 1$ и не менее $0,5 : 1$.

Изготовление ящиков высотой менее 100 мм или с другим соотношением сторон допускается для изделий, конфигурация, размеры, а также требования к упаковке которых не позволяют выполнить указанные требования.

Выбор необходимого соотношения сторон ящиков следует производить с учетом всех факторов, исходя из условия оптимальности их значений. В реальных условиях размеры ящиков должны обеспечить максимальное использование площади стандартного транспортного поддона 1200×800 мм. Кроме того, при раскладе раскроя на листе картона необходимо обеспечивать соответствующую ориентацию относительно машинного направления гофров у гофрокартона. Оптимальные соотношения габаритных размеров основных видов тары представлены в Приложении 12.

Размеры транспортной тары из гофрокартона необходимо выбирать с учетом размеров средств пакетирования, транспортного и складского оборудования. Эту взаимосвязь регламентирует ГОСТ 21140-88. В нем приведены различные сочетания длины и ширины транспортной тары

прямоугольного сечения, которые обеспечивают полное использование площади поддонов размерами 1200×1000 мм и 1200×800 мм.

Внутренние размеры транспортной тары из гофрокартона должны быть увязаны с наружными размерами потребительской тары с учетом требований к количеству (массе) продукции и схем укладок потребительской тары в транспортную.

При определении размеров транспортной тары из гофрокартона основными являются теоретические наружные размеры потребительской тары. Теоретические наружные размеры включают внутренний размер, толщину стенок, их деформацию после заполнения тары, размеры комплектующих деталей и зазоры, необходимые для укладки потребительской тары в транспортную.

Внутренний размер транспортной тары из гофрокартона (A) для рассчитываемого размера потребительской тары по длине, ширине, высоте (мм) вычисляют по формуле:

$$A=(K \times l)+c+f ,$$

где K – количество единиц потребительской тары в ряду для одного внутреннего размера транспортной тары, шт;

l – теоретические наружные размеры потребительской тары, мм;

c – величина зазора, необходимого для ручной или механизированной укладки блока потребительской тары в транспортную, мм;

f – суммарная толщина комплектующих деталей (перегородок, прокладок и т.п.), мм.

Величину c определяют экспериментально путем опытных укладок.

Количество единиц потребительской тары (N), размещаемых в транспортной таре из гофрокартона, определяют по формуле:

$$N = \frac{M - Mk}{m} ,$$

где M – масса груза в единице транспортной тары, кг;

Mk – масса комплектующих деталей и вспомогательных упаковочных средств в единице транспортной тары, кг;

m – масса потребительской упаковки с товаром, кг.

Величину M определяют в зависимости от прочности транспортной тары из гофрокартона, требований потребителя, способов осуществления

манипуляций с транспортной тарой, требований к сохранности продукции и других факторов.

Наружные размеры транспортной тары определяют с учетом толщины материала и конструкции тары. Полученные расчетным путем наружные размеры увеличивают до ближайшего размера, приведенного в ГОСТ 21140-88, при условии сохранности продукции [4].

Ящики следует производить из одного листа картона. Направление гофров должно быть параллельно высоте ящика и вкладыша. Для ящиков с продукцией, воспринимающих нагрузку штабеля, допускается другое направление гофров с учетом рационального раскроя полотна. Продольные и поперечные линии биговки или рилевки на развертке должны быть перпендикулярны. Существуют также отдельные ГОСТы на ящики из гофрокартона для особых видов продукции различных отраслей промышленности (Приложение 5).

Технология производства складных коробок из картона и гофрокартона

Процесс производства складных коробок из картона и гофрокартона представляет собой совокупность выполняемых в строго определенной последовательности наиболее распространенных в полиграфии технологических операций: печати текста и изображения, отделки внешней запечатанной поверхности, штанцевания, отделения технологических излишков материала (облоя), отделения друг от друга индивидуальных заготовок коробок (раскроя), фальцовки, склеивания продольных швов, стапелирования и упаковки заготовок коробок (рис. 13).

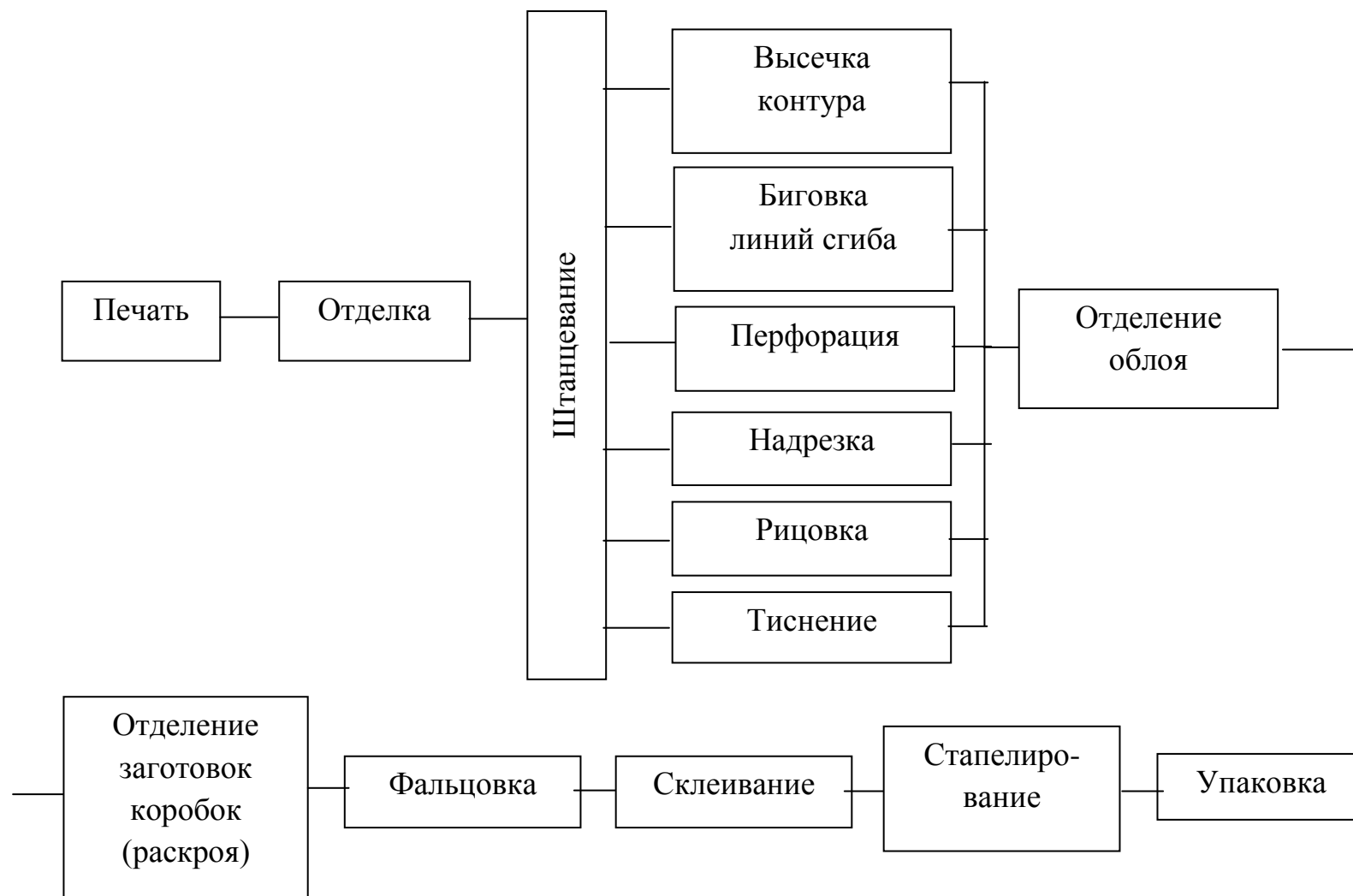


Рис. 13. Схема технологических операций при производстве складных коробок из картона

Различают два вида складных коробок и ящиков: без фальцовки и склеивания, а также сфальцованных и склеенных [5].

Складные коробки и ящики без фальцовки и склеивания изготавливают преимущественно на печатно-штанцевальных линиях. Сфальцованные и склеенные коробки и ящики изготавливают на печатно-штанцевально-фальцовочно-склеивающих линиях.

Для нанесения текста и изображения на картон и гофрокартон используют флексографский, офсетный и трафаретный способы печати. В случае затруднений при прямой печати на картоне и особенно на гофрокартоне используют метод каширования. При этом методе предварительно запечатывается лист бумаги, который затем на специальной кашировальной машине приклеивается к поверхности картона или гофрокартона.

Операция штанцевания определяет важнейшие технические характеристики получаемых коробок: точность и соответствие проекту геометрических размеров и формы, точность и качество последующей операции автоматической сборки коробок, их внешний вид, прочность, надежность, долговечность и т.д.

Процесс штанцевания включает комплекс технологических операций, обеспечивающих необходимые геометрические размеры и конструктивные особенности изготавливаемых коробок и ящиков. В процессе штанцевания производится высечка контура развертки коробки, биговка линий сгибов на развертке, по которым впоследствии будет производиться фальцовка – складывание из плоской развертки объемной коробки или ящика. Если предусмотрено конструкцией, то в процессе штанцевания в соответствующих местах развертки коробки могут быть выполнены перфорация, надрезка, рифловка или тиснение. Завершается штанцевание операциями отделения облоя и отделения индивидуальных заготовок разверток коробок или ящиков.

Высечкой (в терминах холодной штамповки – просечка) называют разделение листовых неметаллических материалов главным образом по замкнутому наружному или по внутреннему контуру. Высечка предназначена для придания заготовкам изделий из листовых материалов сложной конфигурации в соответствии с их конструкцией.

Рифловкой называют неглубокий надрез поверхности заготовки. По своей сути рифловка схожа с процессом высечки, но заканчивается на ее второй стадии – пластических деформаций.

Перфорацией называют высечку цепочки близко расположенных друг от друга круглых, продолговатых или щелеобразных отверстий небольшого размера.

Биговкой называют предварительное нанесение на материал линий сгибов (бигов) в виде выдавленных канавок определенного профиля. Биговка предназначена для снижения жесткости листовых заготовок по линии сгиба. Она значительно облегчает условия образования сгибов и является эффективным средством повышения качества складных коробок, особенно в условиях автоматизированной сборки.

Выполняют процесс штанцевания на штанцевальных машинах. Различают два основных типа штанцевальных машин: плоскоштамповочные и роторные. Преимуществом роторных штанцевальных машин является их более простая кинематическая схема, позволяющая обеспечивать и более высокую производительность. В тоже время, сложность изготовления роторных штанцевальных форм значительно повышает их стоимость.

В массовом и крупносерийном производстве складных коробок и ящиков из картона и гофрокартона широко применяются плоскоштамповочные машины фирмы BOBST (Швейцария). Их производительность в зависимости от модели составляет от 6000 до 10000 листов в час.

В средне- и малосерийном производстве предпочтительнее применение скоростных штанцевальных машин, например фирмы «Полиграф-КАМА» (Германия) производительностью 90-3300 листов в час. Максимальный формат листов составляет 720-1020 мм.

Для мелкосерийного производства коробок и ящиков из гофрированного картона применяются установки, в которых используется метод протаскивания плоской штанцевальной формы с уложенным на нее листом между двумя валами. В России такие установки производительностью до 450 листов в час при форматах листов 850×2400, 1450×2700, 1720×2300 мм выпускает АО «КАРАТ». КПЦ «Полиграфмаш» поставляет аналогичные установки производительностью 300 листов в час форматом 720×1020 мм [8].

Библиографический список

1. ГОСТ 16299-78. Упаковывание: Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2006.
2. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – М.: Стандартиформ, 2005.
3. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004.
4. ГОСТ 21140-88. Тара. Система размеров. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004.
5. Ефремов Н.Ф., Васильев А.И., Хмелевский Г.К. Проектирование упаковочных производств. Часть 1. Упаковки из гофрокартона: учебное пособие. – М.: МГУП, 2004. – 394 с.
6. Ефремов Н.Ф. Тара и ее производство: учебное пособие. – М.: МГУП, 2001. – 312 с.
7. Ефремов Н.Ф., Чуркин А.В., Лемешко Т.В. Конструирование и дизайн упаковки: учебник для вузов. – М.: Изд-во МГУП, 2004. – 424 с.
8. Технология упаковочного производства: учебник для вузов /под ред. Э.Г. Розанцева. – М.: Колос, 2002. – 184 с.
9. Ханлон Дж. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение. – М.: Просвещение, 2004. – 632 с.
10. Самсонова А.Н., Ушева В. Б. Фруктовые и овощные соки (Техника и технология). – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1990. — 287 с.

Источники:

1. <http://www.whim.ru/dizain-upakovki>
2. <http://www.upakovano.ru/articles/987>
3. <http://www.advertology.ru/>
4. <http://www.sostav.ru/news/2009/03/02/3r/>
5. Сокольников Ю. Все об упаковке. 2001 г. // Электронный ресурс. — Режим доступа: <http://www.bookarchive.ru>
6. <http://marketing.rbc.ru>
7. <http://vkartone.ru/>
8. <http://prosik.com.ua>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

В а р и а н т ы з а д а н и й н а к у р с о в о й п р о е к т

№ варианта	Тара упаковки	Примечание
1	Женская туалетная вода, 100 мл	
2	Молоко, кефир	
3	Печенье, 200 г	
4	Сок, 1 л	
5	Торт, 1 кг	
6	Кофе, 250 г	
7	Сок, 0,5 л	
8	Водка, 1 л	
9	Конфеты, 200 г	
10	Парфюмерная вода, 50 мл	
11	Вино красное, 0,7 л	
12	Шампанское, 0,7 л	
13	Мука, 2 кг	
14	Зефир, 200 г	
15	Зефир в шоколаде, 300 г	
16	Пастила, 150 г	
17	Макаронные изделия, 0,5 кг	
18	Пирожное, 150 г	
19	Карамель, 200 г	
20	Сгущенное молоко	
21	Вафли в шоколаде, 250 г	
22	Рулет, 300 г	
23	Чай, 100 г	
24	Кисель, 120 г	
25	Носки	
26	Очки	
27	Павловопосадский платок	
28	Сувенирная продукция	

Кафедра «Технология целлюлозы и композиционных материалов»

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Конструирование упаковки»

Студент

Тема проекта

Консультант

Дата выдачи

” ____ ” ____ ”20__”

Срок сдачи

” ____ ” ____ ”20__”

Задание принял

” ____ ” ____ ”20__”

Проект защищен

” ____ ” ____ ”20__”

Санкт-Петербург 2017

Образец титульного листа курсовой работы
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Кафедра технологии целлюлозы и композиционных материалов

Курсовой проект по дисциплине «Конструирование упаковки»

На тему:

Выполнил:

студент гр. _____

ФИО

Проверил:

канд. техн. наук., доцент

Янчукович С.Г.

Санкт-Петербург

2017

**Маршрутный технологический процесс
изготовления потребительской
коробки из картона**

ОПЕРАЦИЯ № 0 – ЗАГОТОВИТЕЛЬНАЯ;

ОПЕРАЦИЯ № 5 – ПЕЧАТНАЯ;

ОПЕРАЦИЯ № 10 – ОТДЕЛОЧНАЯ;

ОПЕРАЦИЯ № 15 – ВЫСЕЧНАЯ (контура развертки);

ОПЕРАЦИЯ № 20 – БИГОВОЧНАЯ (линий сгиба);

ОПЕРАЦИЯ № 25 – ПЕРФОРАЦИЯ (отверстий различных форм);

ОПЕРАЦИЯ № 30 – НАДРЕЗНАЯ (надрезка картона по линиям сгиба основных и вспомогательных элементов коробки);

ОПЕРАЦИЯ № 35 – РИЦОВОЧНАЯ;

ОПЕРАЦИЯ № 40 – ТИСНЕНИЕ;

ОПЕРАЦИЯ № 45 – ОТДЕЛЕНИЕ ОБЛОЯ;

ОПЕРАЦИЯ № 50 – ФАЛЬЦОВОЧНАЯ, ОТДЕЛЕНИЕ ЗАГОТОВОК КОРОБОК (раскроя);

ОПЕРАЦИЯ № 55 – СКЛЕИВАНИЕ (продольных швов);

ОПЕРАЦИЯ № 60 – СТАПЕЛИРОВАНИЕ (заготовок складных коробок);

ОПЕРАЦИЯ № 65 – УПАКОВОЧНАЯ (заготовок складных коробок).

**Оборудование для реализации
технологического процесса изготовления
складных коробок**

ОПЕРАЦИЯ № 0 – ЗАГОТОВИТЕЛЬНАЯ – разметочный стол;

ОПЕРАЦИЯ № 5 – ПЕЧАТНАЯ – машина печатная модели ФП-1, ФП-2;

ОПЕРАЦИЯ № 10 – ОТДЕЛОЧНАЯ – машина для отделки внешней запечатанной поверхности;

ОПЕРАЦИЯ № 15 – ВЫСЕЧНАЯ – машина «валковый пресс» МВ-1600;

ОПЕРАЦИЯ № 20 – БИГОВОЧНАЯ - штанцевальные машины АО «КАРАТ» и КПЦ «Полиграфмаш»;

ОПЕРАЦИЯ № 25 – ПЕРФОРАЦИЯ – см. оборудование операции № 20;

ОПЕРАЦИЯ № 30 – НАДРЕЗНАЯ – см. оборудование операции № 20;

ОПЕРАЦИЯ № 35 – РИЦОВОЧНАЯ – см. оборудование операции № 20;

ОПЕРАЦИЯ № 40 – ТИСНЕНИЕ – машины фирмы «ТАМПОТРАФАРЕТ»;

ОПЕРАЦИЯ № 45 – ОТДЕЛЕНИЕ ОБЛОЯ – см. оборудование операции №20;

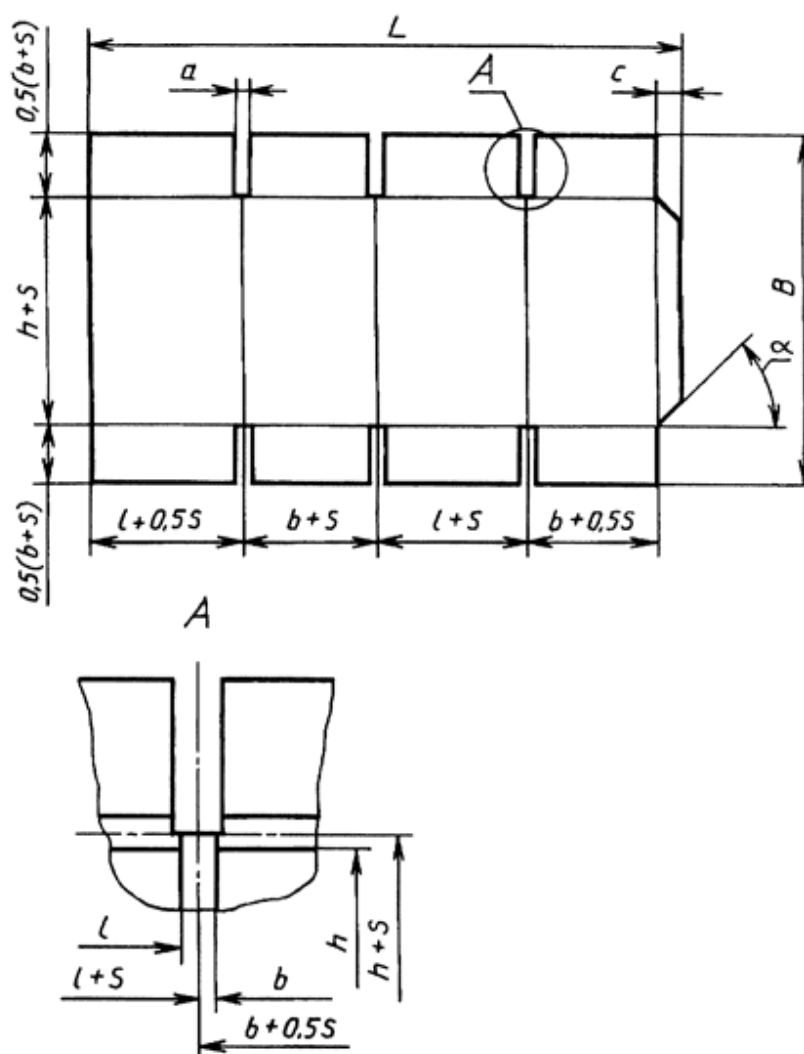
ОПЕРАЦИЯ № 50 – ФАЛЬЦОВОЧНАЯ, ОТДЕЛЕНИЕ ЗАГОТОВОК КОРОБОК (раскроя) – см. оборудование операции № 20;

ОПЕРАЦИЯ № 55 – СКЛЕИВАНИЕ (продольных швов);

ОПЕРАЦИЯ № 60 – СТАПЕЛИРОВАНИЕ – машина для склеивания коробок из картона и гофрокартона модели СК-1М;

ОПЕРАЦИЯ № 65 – УПАКОВОЧНАЯ – машины для складывания и склеивания в пакет плоских заготовок из картона и гофрокартона фирмы «ГЕРМЕС».

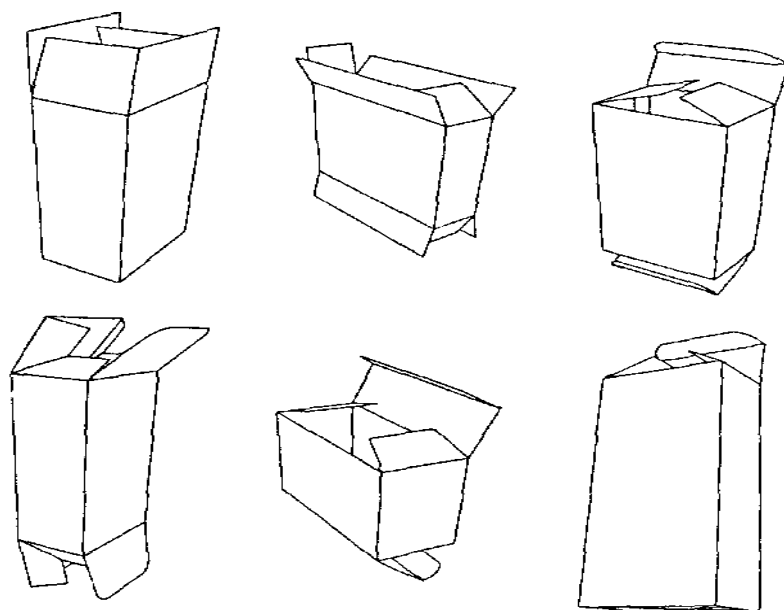
РАЗВЕРТКА ЯЩИКА ИСПОЛНЕНИЯ А



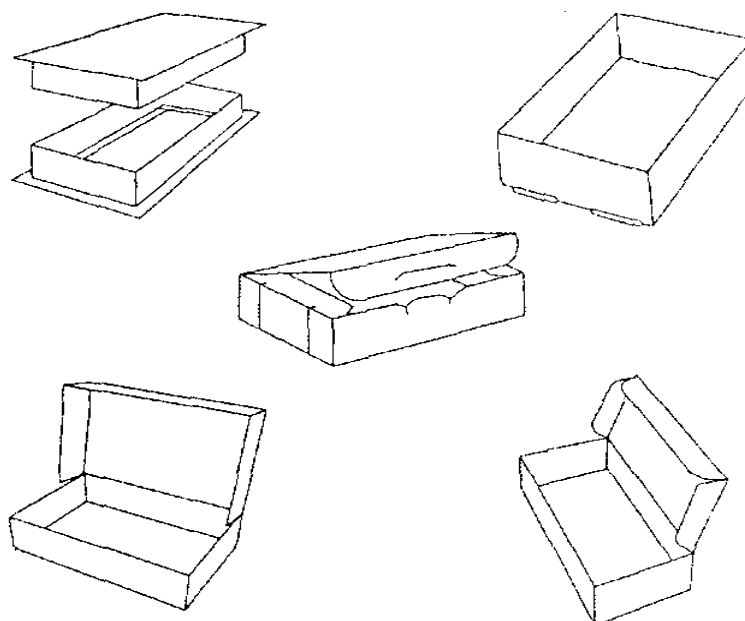
Условные обозначения внутренних размеров ящика:

- L - длина развертки, мм;
- B - ширина развертки, мм;
- l - длина ящика, мм;
- b - ширина ящика, мм;
- h - высота ящика, мм;
- a - 4-8 мм;
- c - 35-45 мм;
- угол - не более 55° ;
- S - ширина картона, мм.

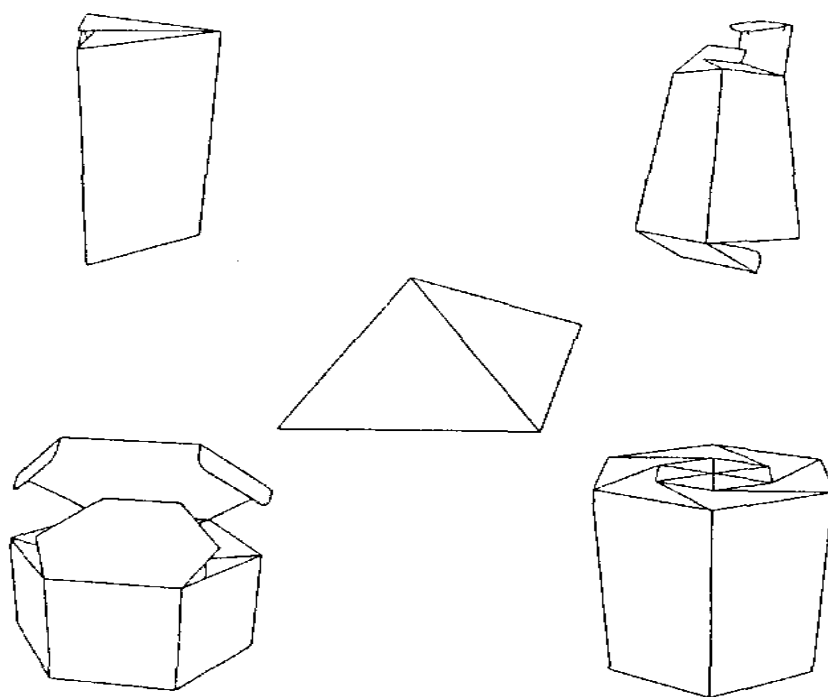
Основные виды складных коробок каталога ЕСМА



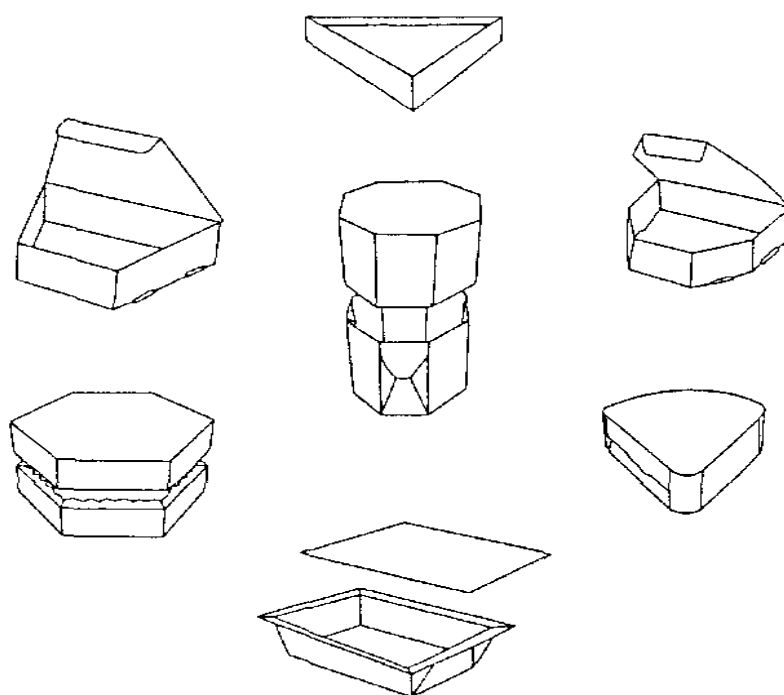
группа А



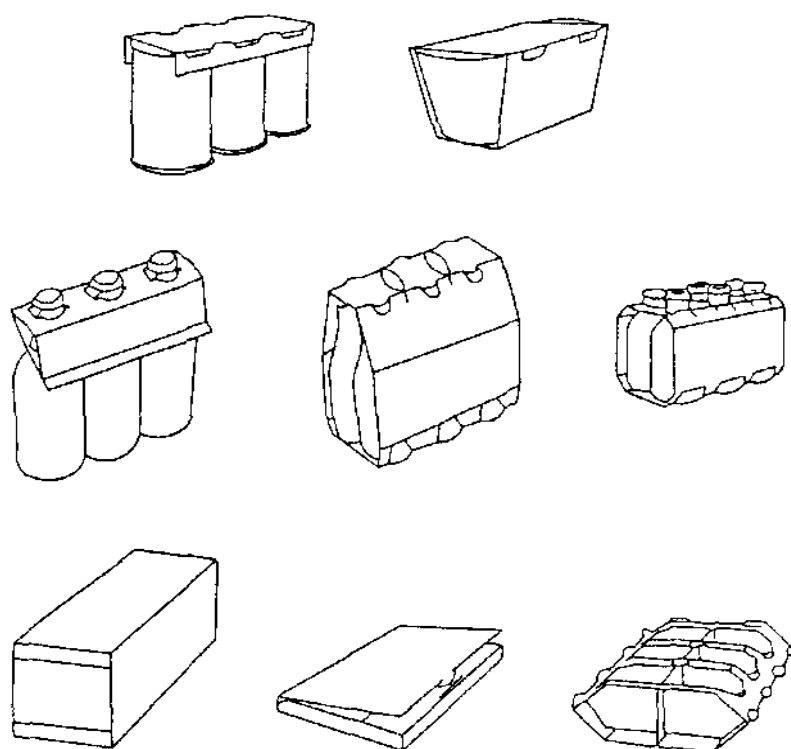
группа В



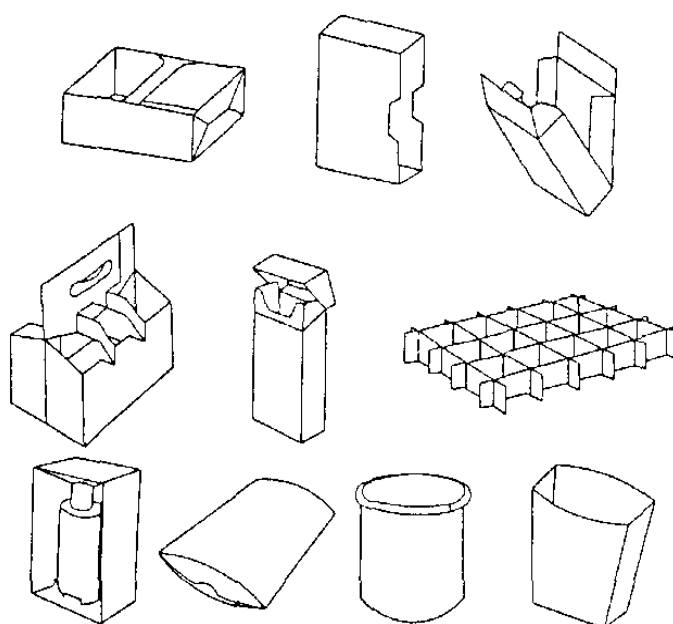
группа С



группа D



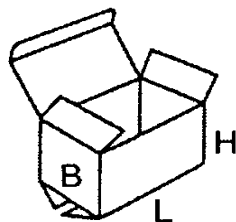
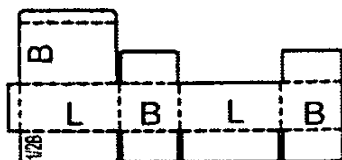
группа Е



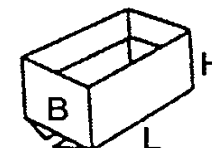
группа F

Основные виды складных коробок каталога FEFCO

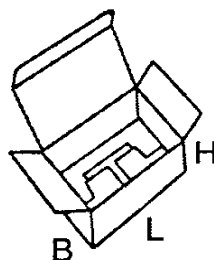
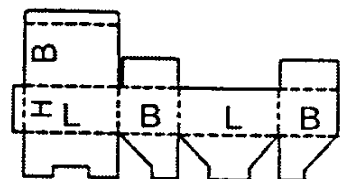
0212



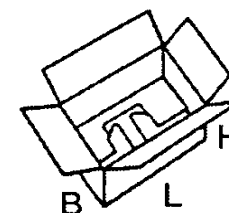
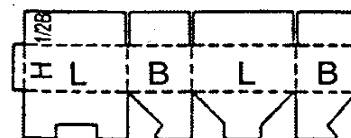
0214



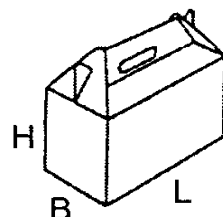
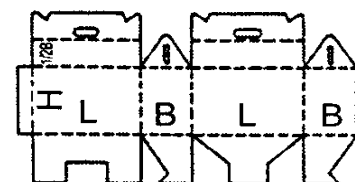
0215



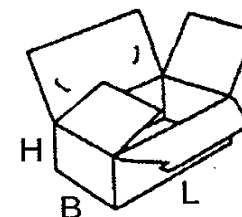
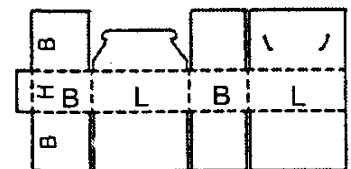
0216



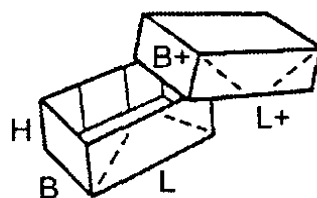
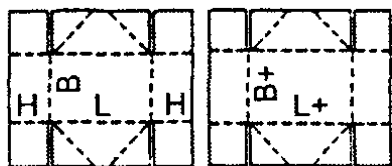
0217



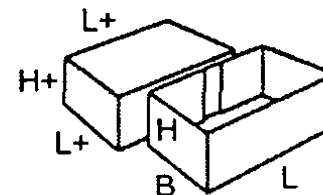
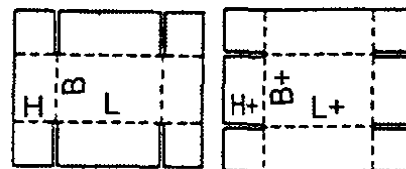
0218



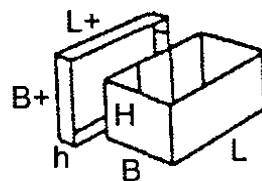
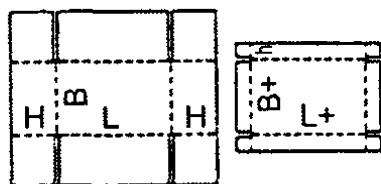
0304



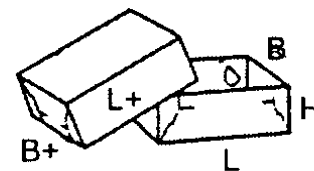
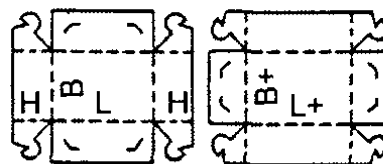
0305



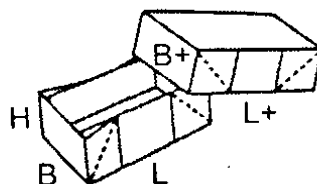
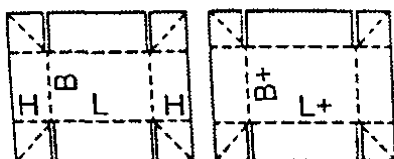
0306



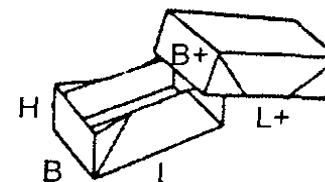
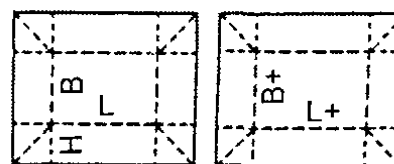
0307



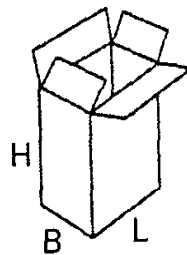
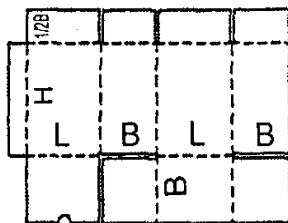
0308



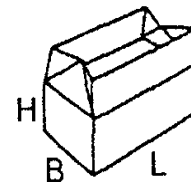
0309



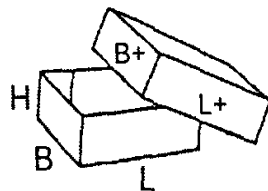
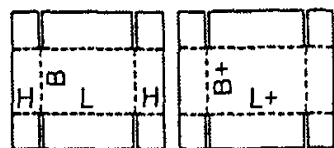
0225



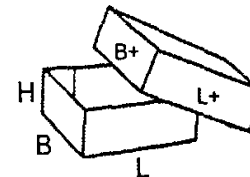
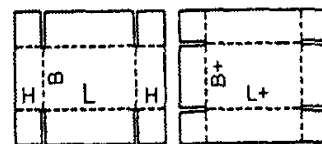
0226



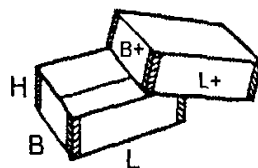
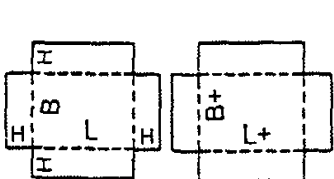
0300



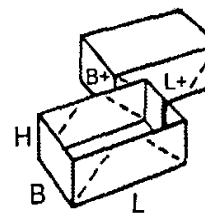
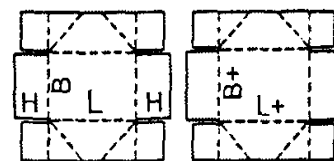
0301



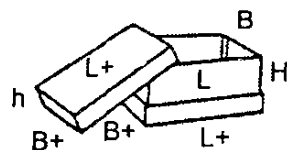
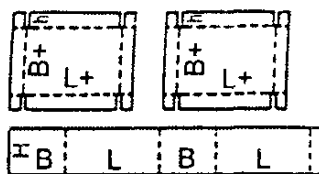
0302



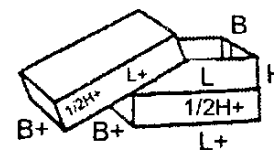
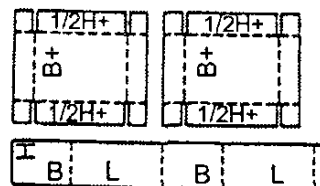
0303



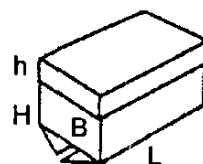
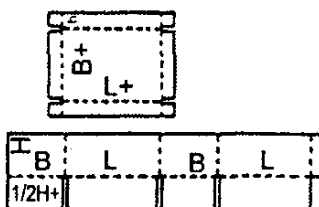
0310



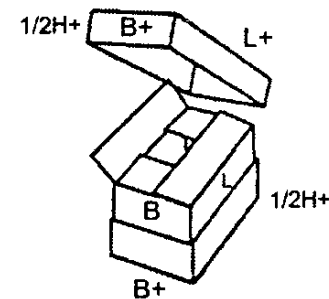
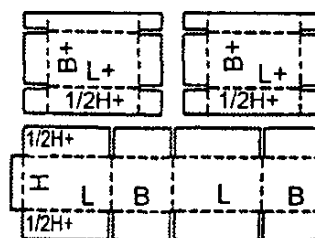
0311



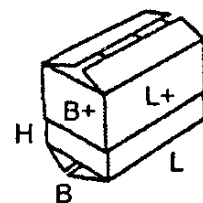
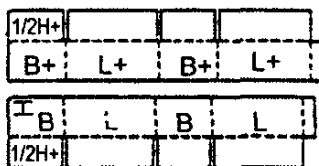
0312



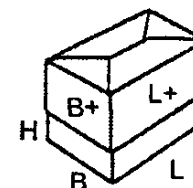
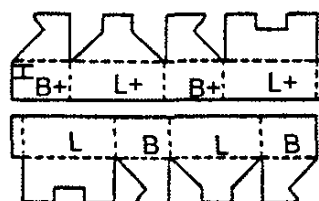
0313

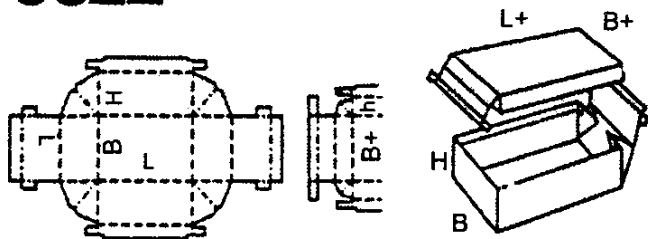
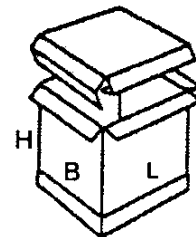
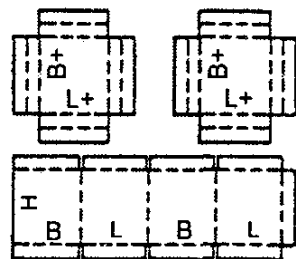
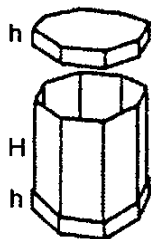
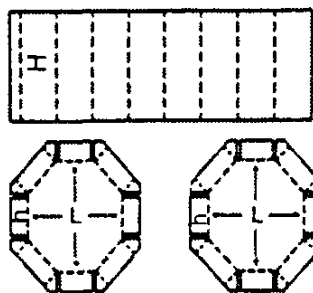
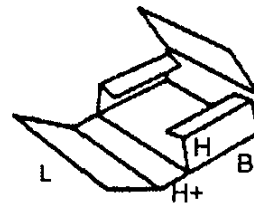
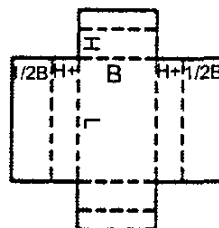
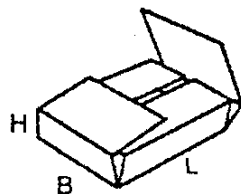
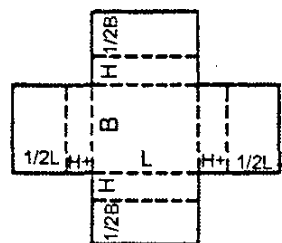
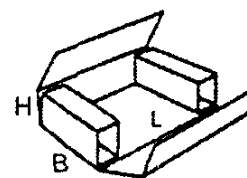
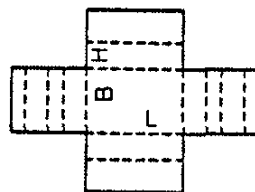


0320

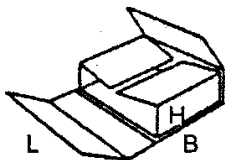
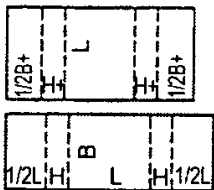


0321

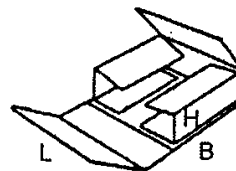
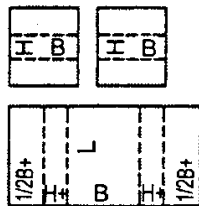


0322**0325****0350****0401****0402****0403**

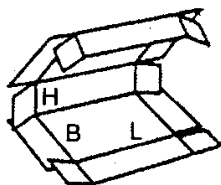
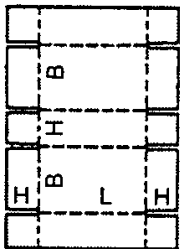
0404



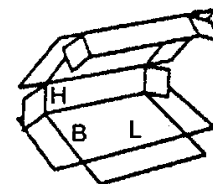
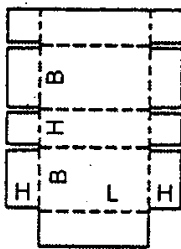
0405



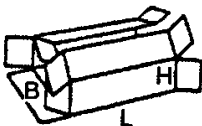
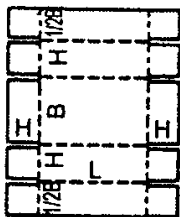
0409



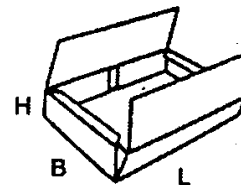
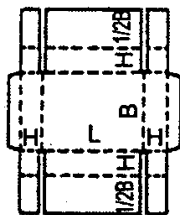
0410



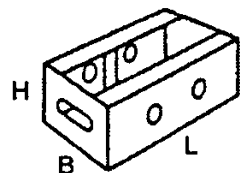
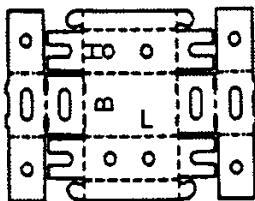
0411



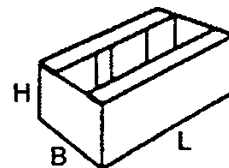
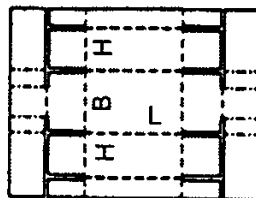
0412



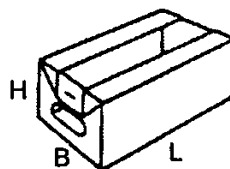
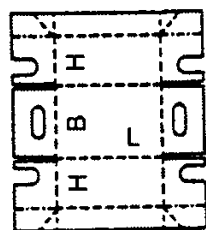
0432



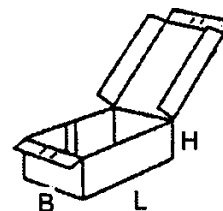
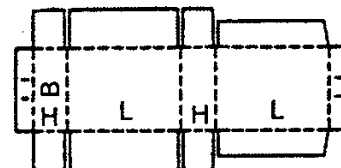
0433



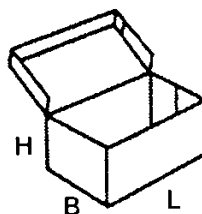
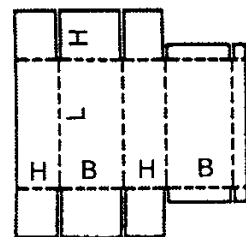
0434



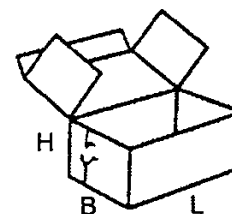
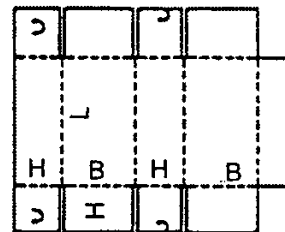
0440

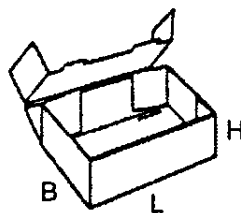
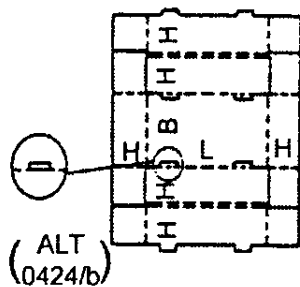
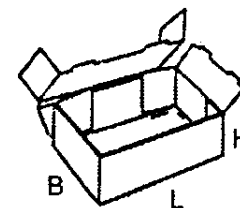
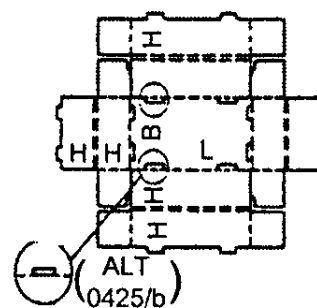
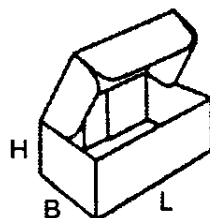
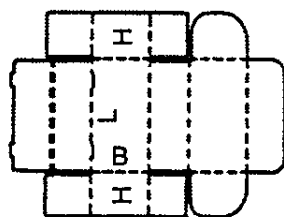
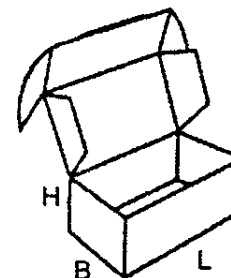
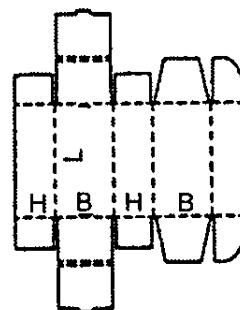
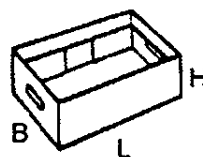
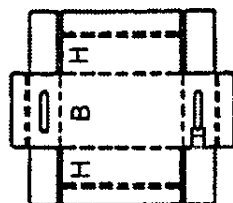
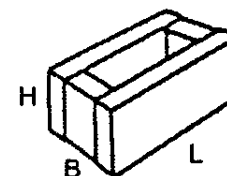
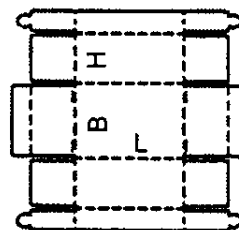


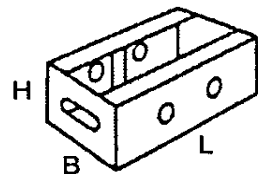
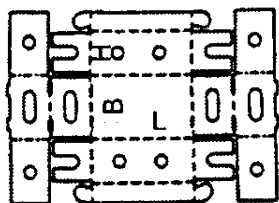
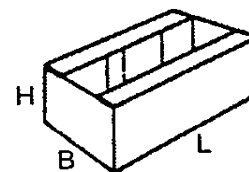
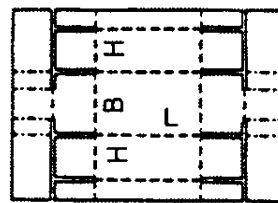
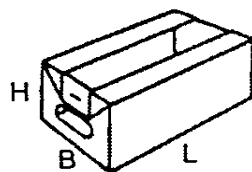
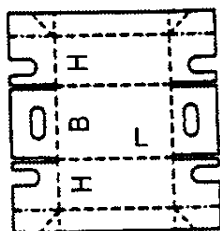
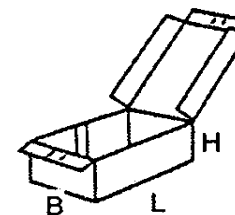
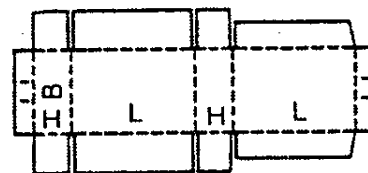
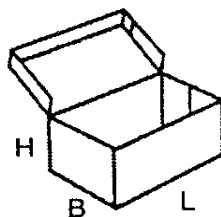
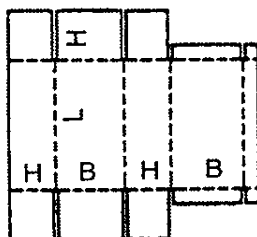
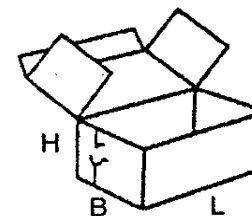
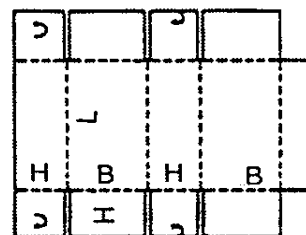
0441



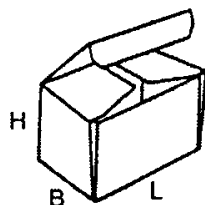
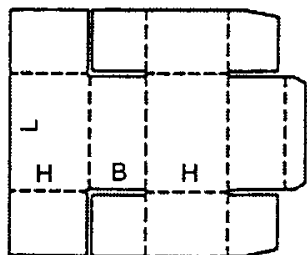
0442



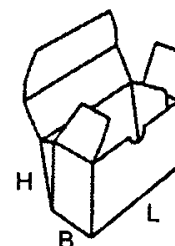
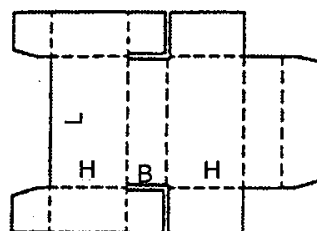
0424**0425****0426****0427****0430****0431**

0432**0433****0434****0440****0441****0442**

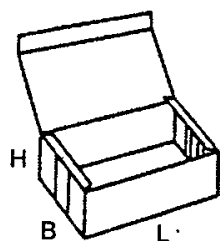
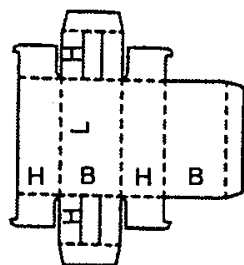
0443



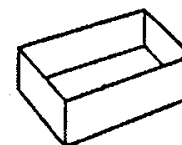
0444



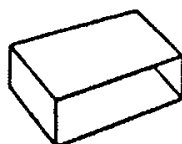
0445



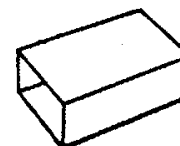
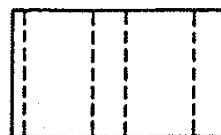
0501



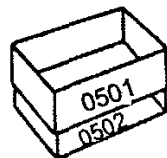
0502



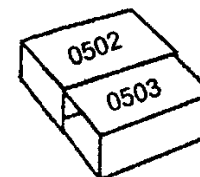
0503



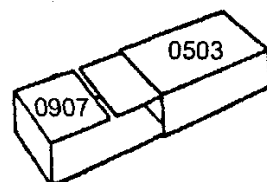
**0501
0502**



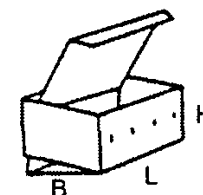
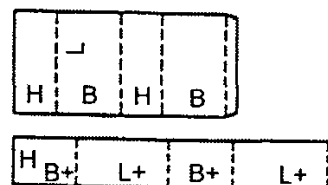
**0502
0503**



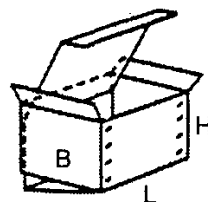
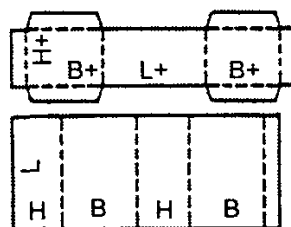
**0503
0907**



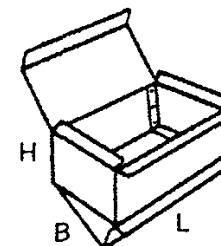
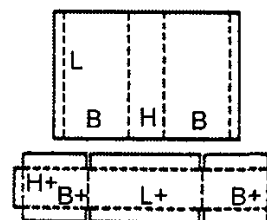
0510



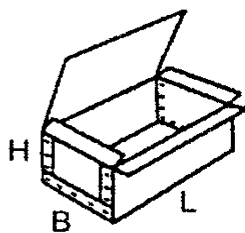
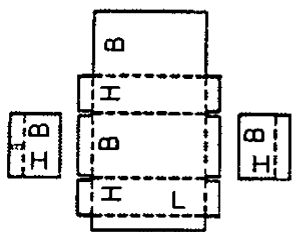
0511



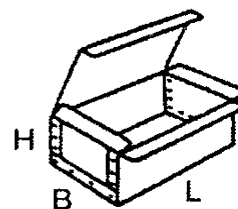
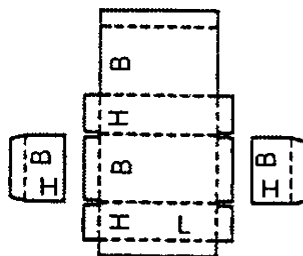
0512



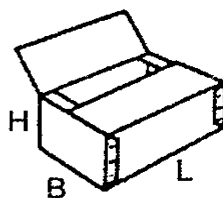
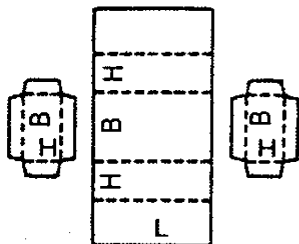
0601



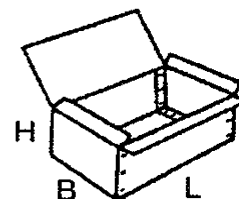
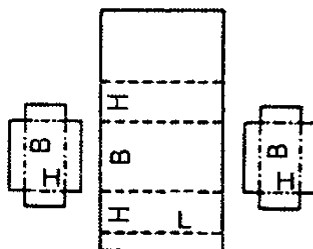
0602



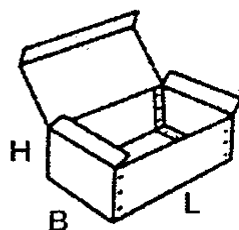
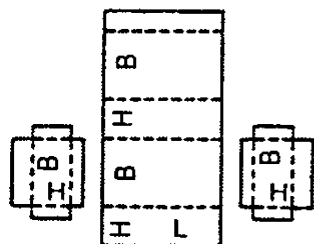
0605



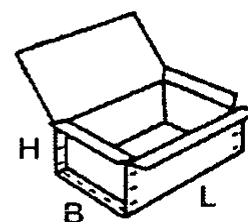
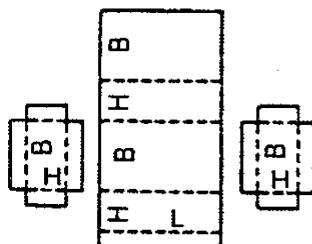
0607



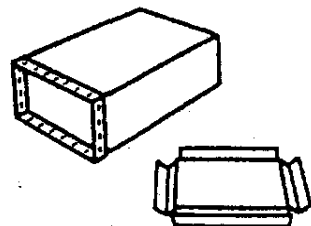
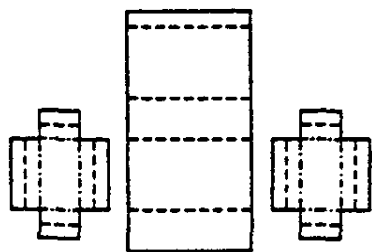
0608



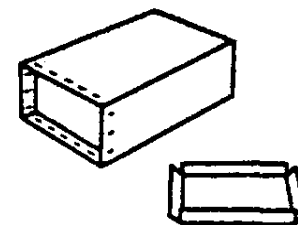
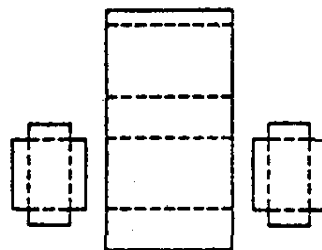
0610



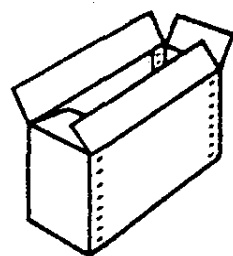
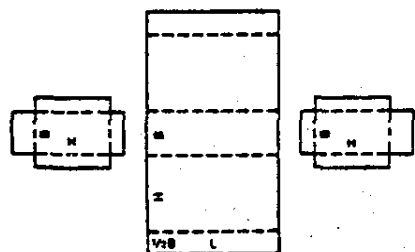
0615



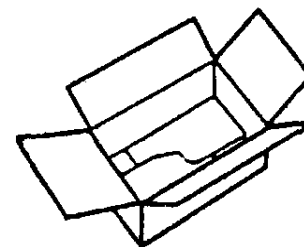
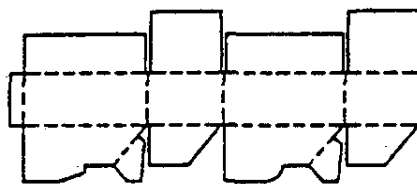
0616



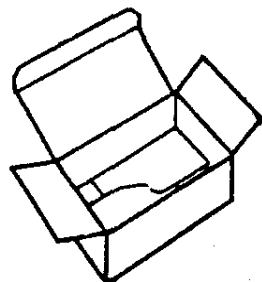
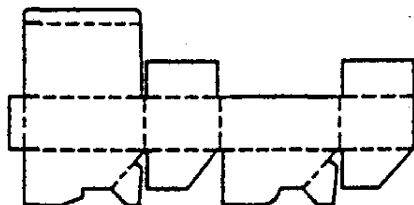
0620



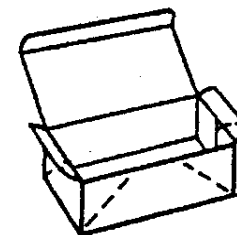
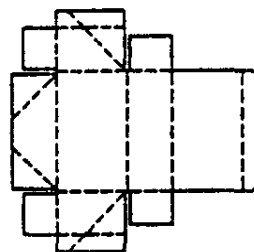
0712



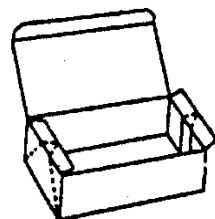
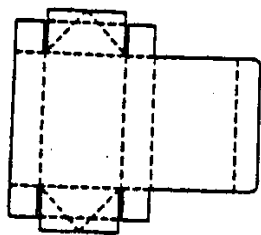
0713



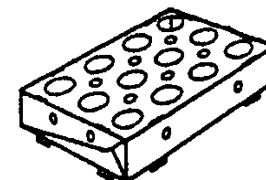
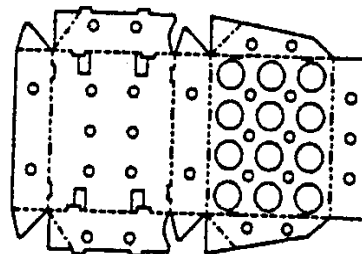
0747



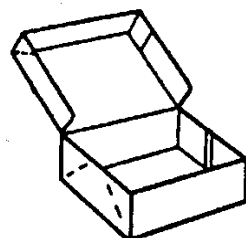
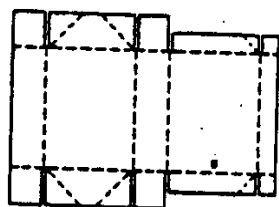
0748



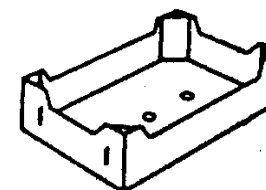
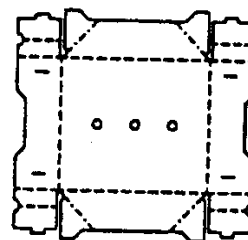
0751



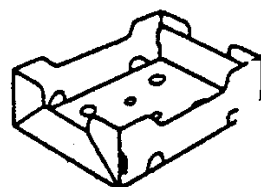
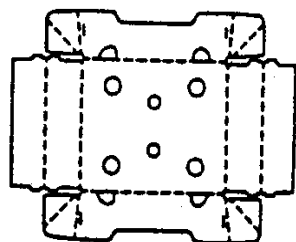
0761



0771



0772

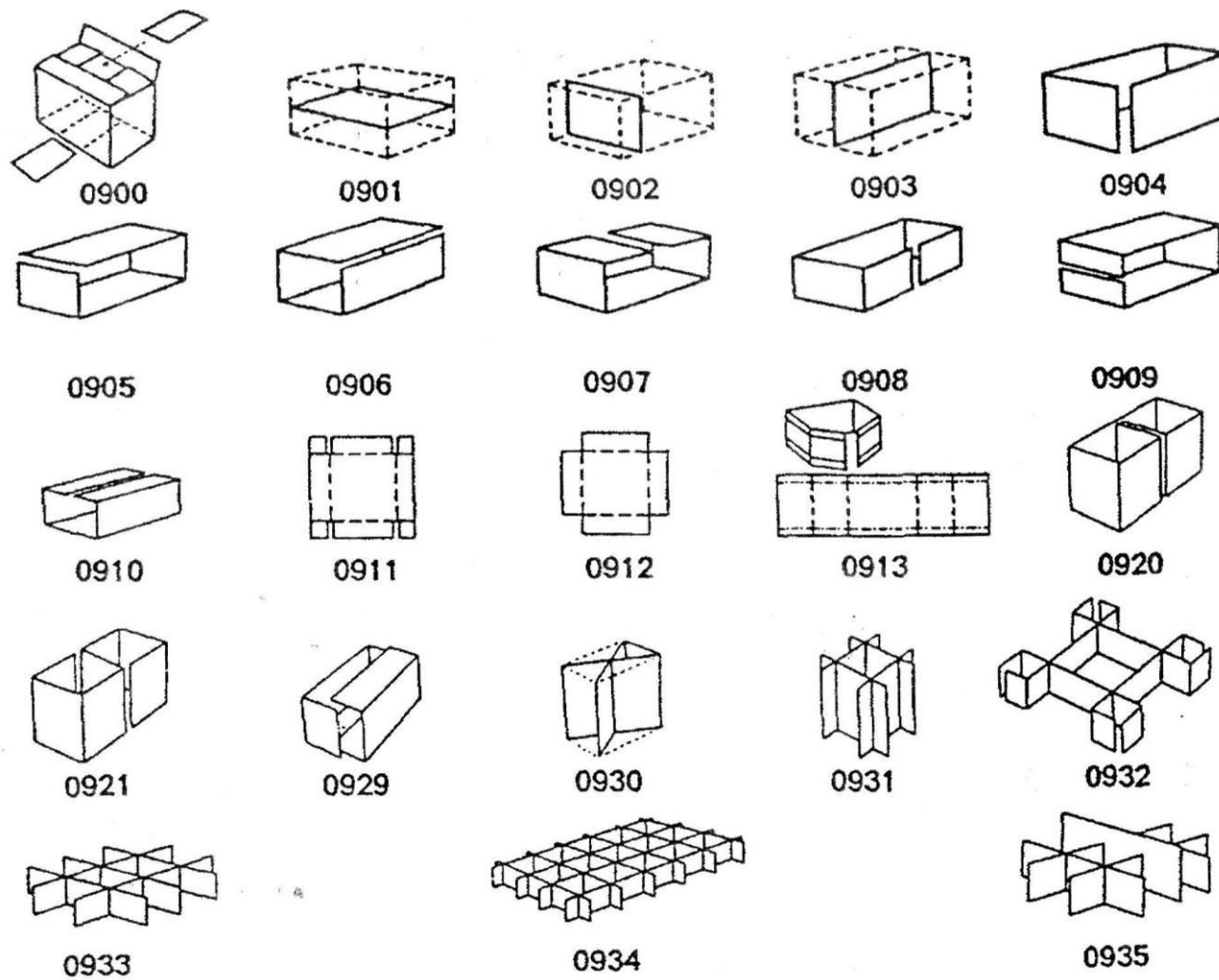


0970



0971

Внутренние детали складных коробок





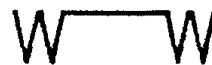
0940



0941



0942



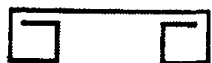
0943



0944



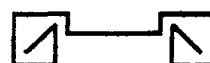
0945



0946



0947



0948



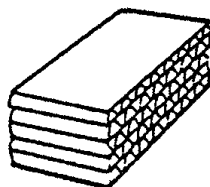
0949



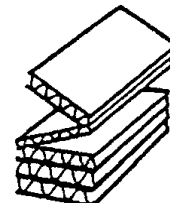
0950



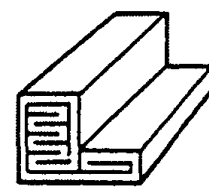
0951



0965



0966



0967



0975



0976



0972

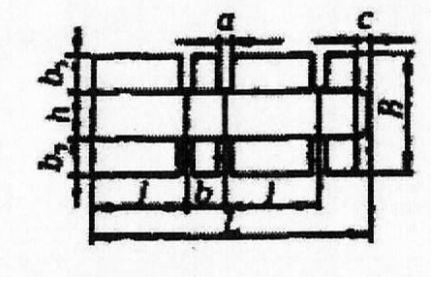
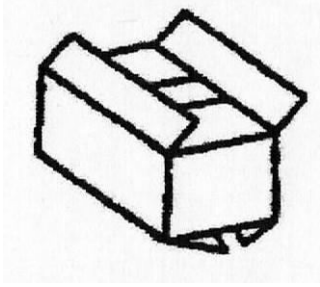
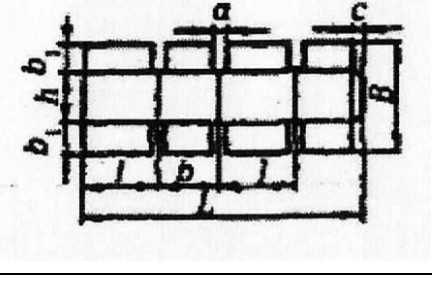
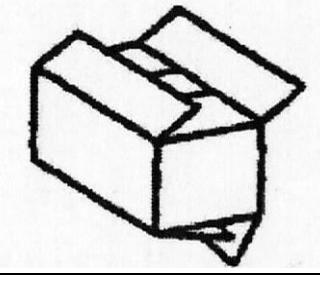


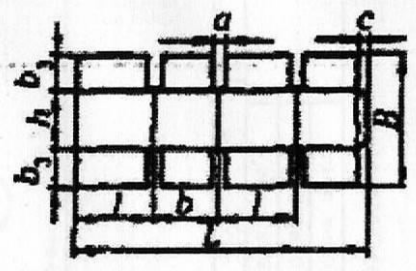
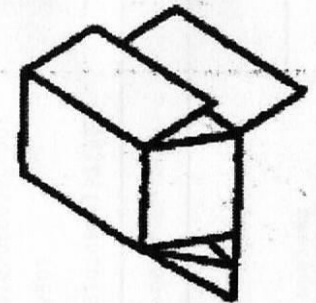
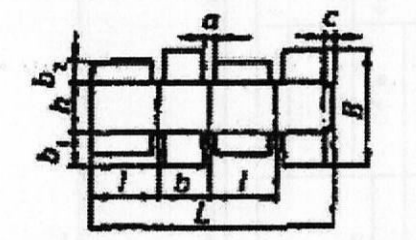
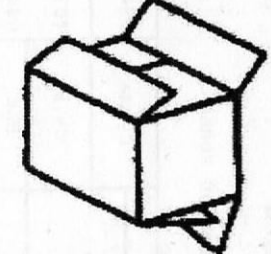
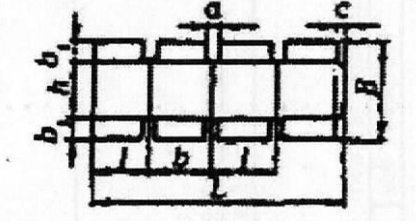
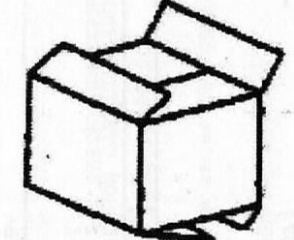
0973



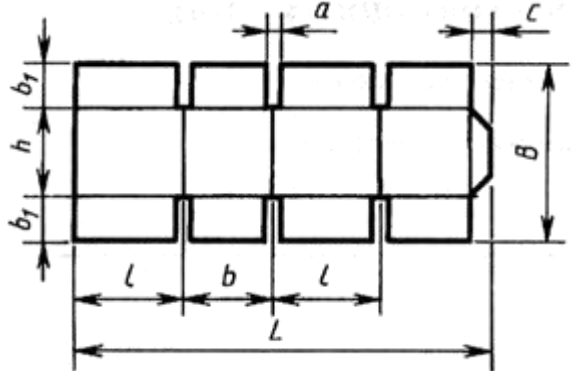
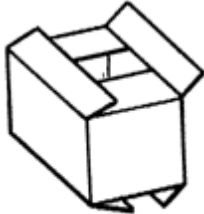
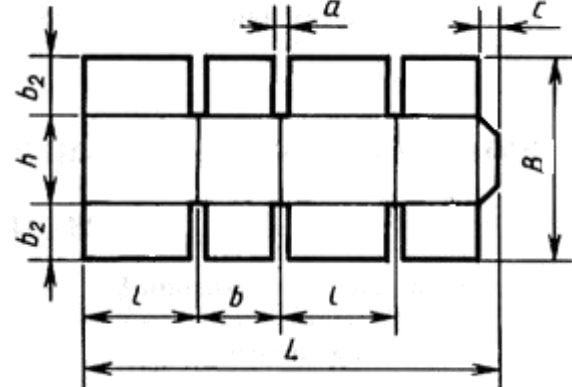
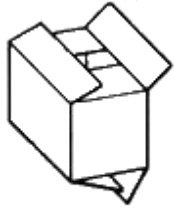
0974

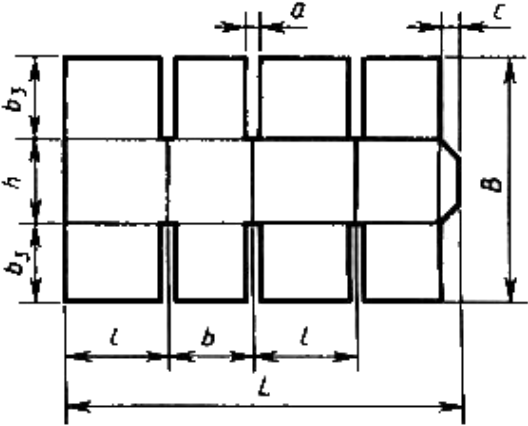
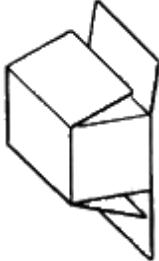
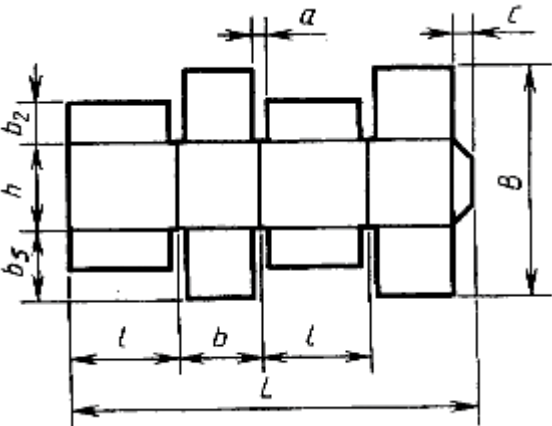
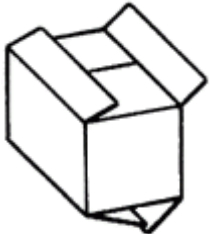
**Варианты конструкций ящиков из гофрированного картона
(исполнение по ГОСТ 9142-90) и аналогов по коду FEFCO**

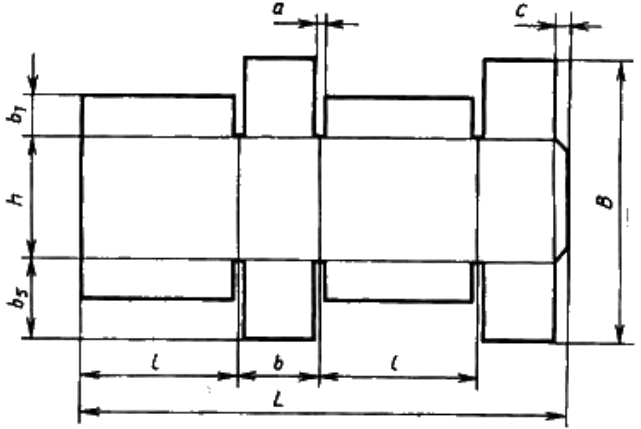
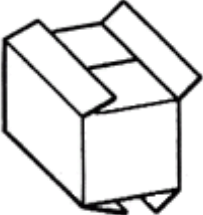
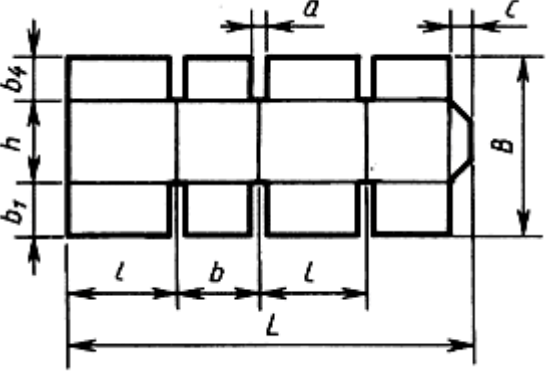
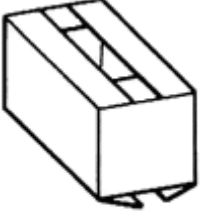
Характеристика складного ящика с четырехклапанным дном и крышкой	Исполнение	Развертка ящика	Ящик в собранном виде
1	2	3	4
Со стыкующимися наружными клапанами	А (0201)		
С частично перекрывающимися наружными клапанами	Б (0202)		

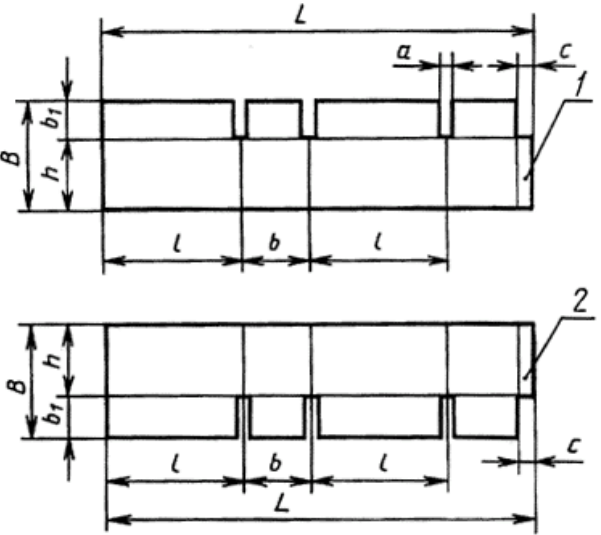
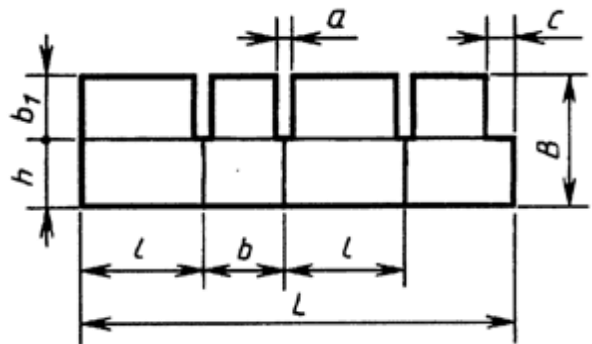
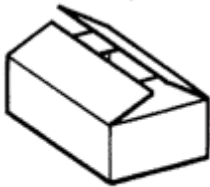
1	2	3	4
С полностью перекрывающимися наружными клапанами	В (0203)		
Со стыкующимися наружными и внутренними клапанами	Г (0205)		
Со стыкующимися наружными и внутренними клапанами	Д (0204)		

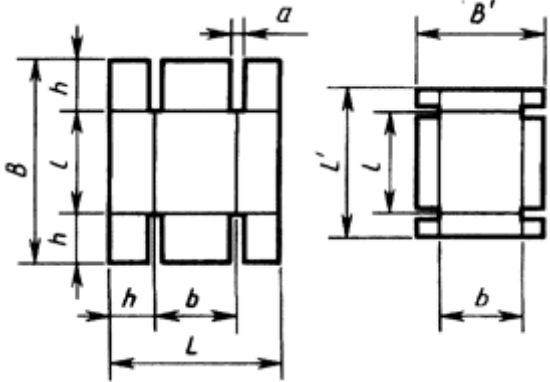
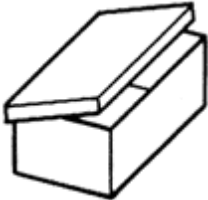
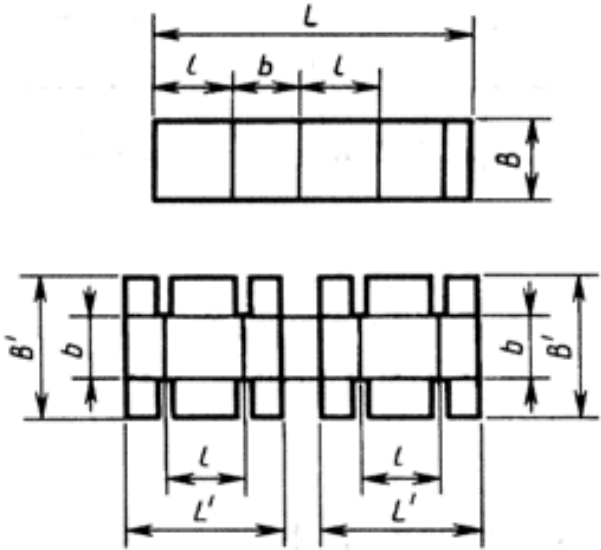
Типы и характеристика ящиков по ГОСТ 9142-90

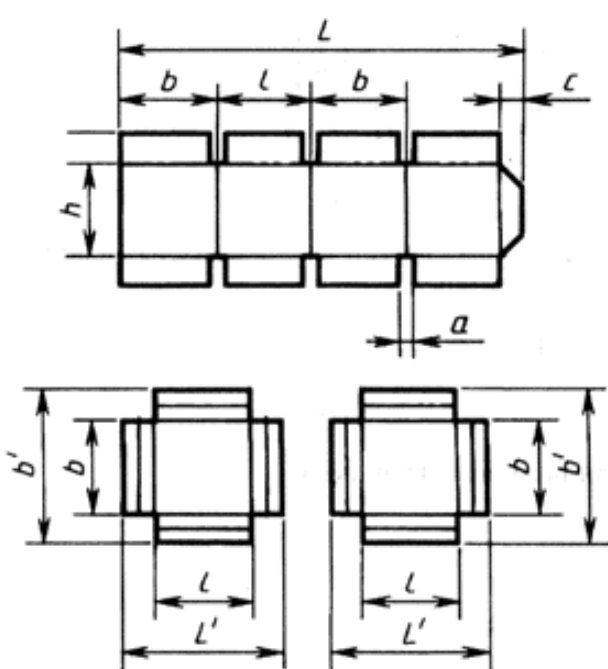
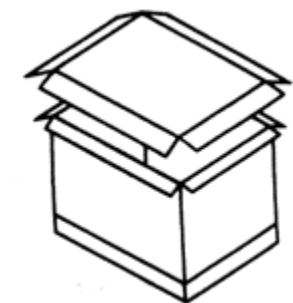
Тип и характеристика ящика	Исполнение	Развертка ящика	Ящик в собранном виде Код по ЕСКД
1	2	3	4
Складной с четырёхклапанным дном и крышкой со стыкующимися наружными клапанами	А		 32 1311
с частично перекрывающимися наружными клапанами	Б		 32 1314

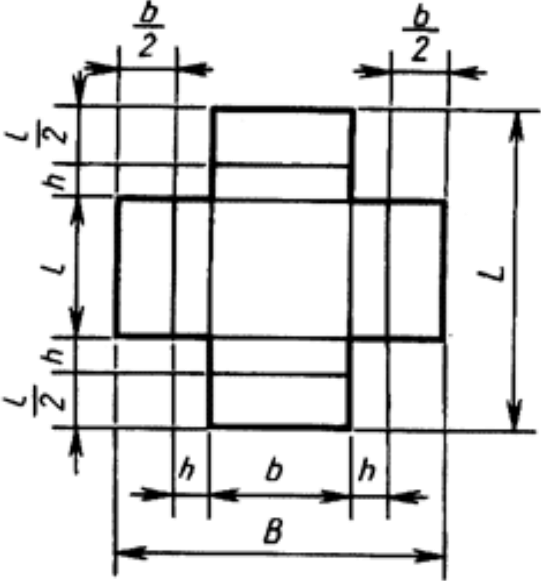
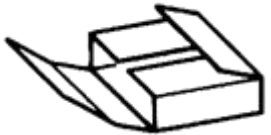
1	2	3	4
с полностью перекрывающимися наружными клапанами	В		 32 1314
со стыкующимися внутренними клапанами и частично перекрывающимися наружными клапанами	Г		 32 1316

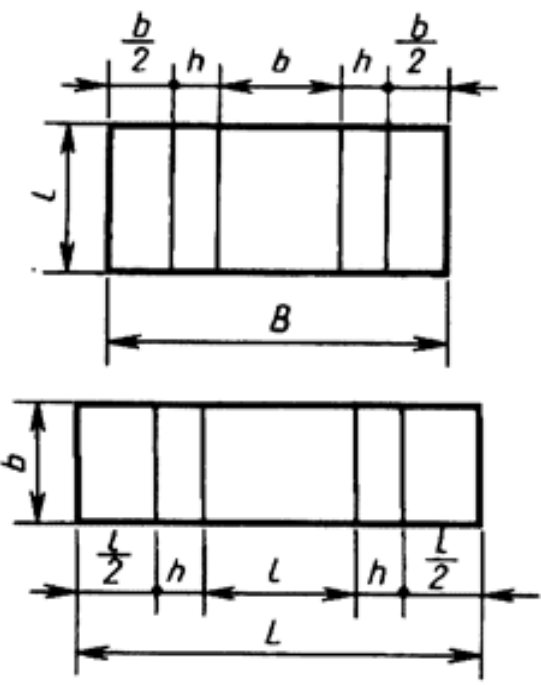
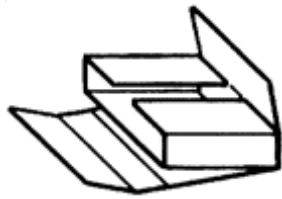
1	2	3	4
со стыкующимися наружными и внутренними клапанами	Д		 32 1312
с укороченными наружными и внутренними клапанами на крышке и со стыкующимися наружными клапанами на дне	Е		 32 1313

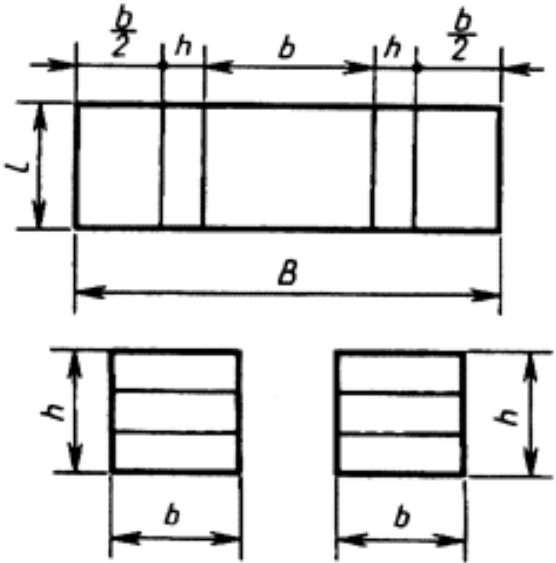
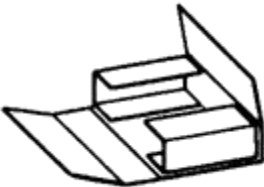
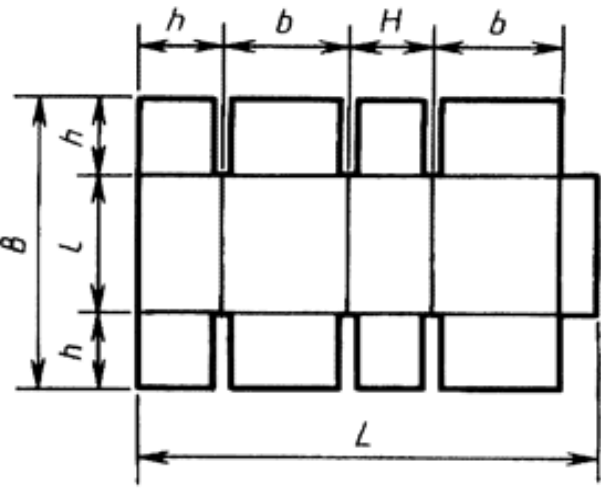
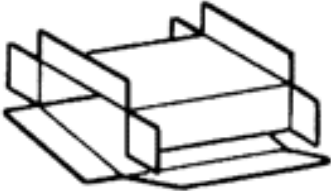
1	2	3	4
со стыкующимися наружными клапанами дна и крышки	Ж	 1 — корпус 1; 2 — корпус 2	 32 1315
со стыкующимися наружными клапанами, без дна	З		 32 1318

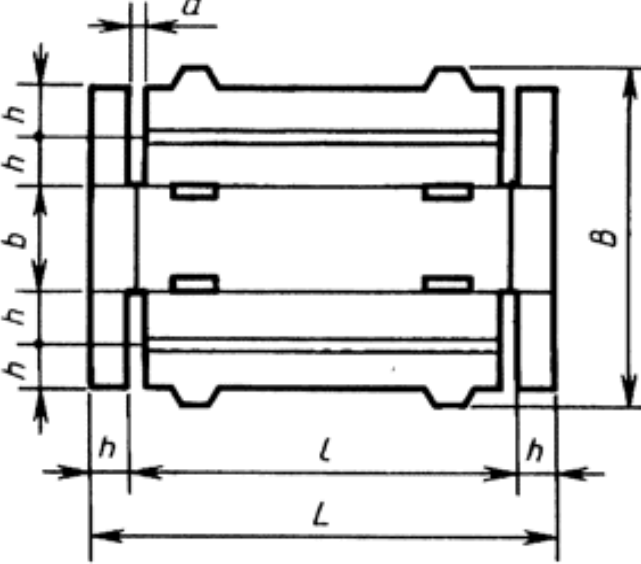
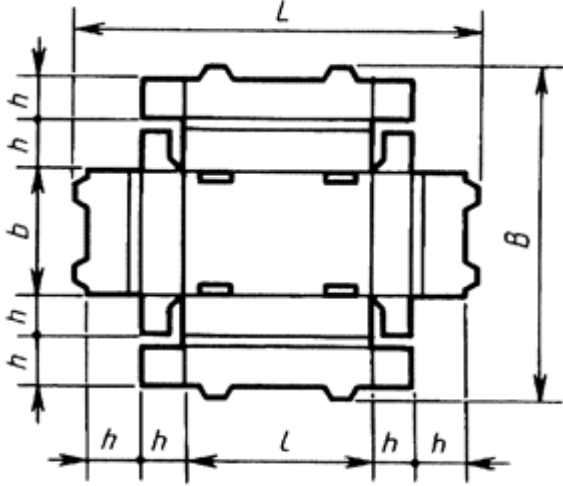
1	2	3	4
1 телескопический со съемной крышкой, со сплошным дном	1.1		 32 1324
из двух корпусов, склеенных, сшитых	1.2		 32 1321 32 1322

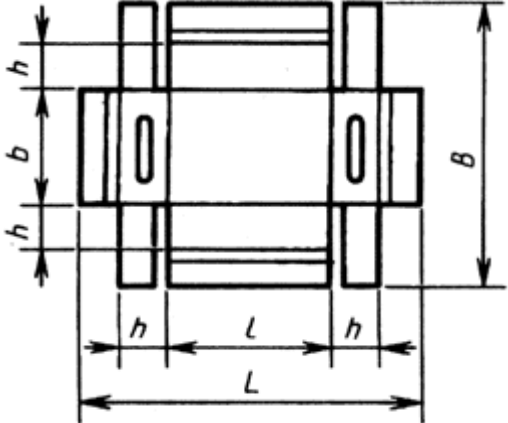
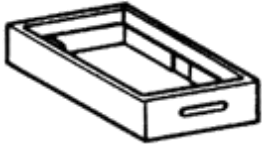
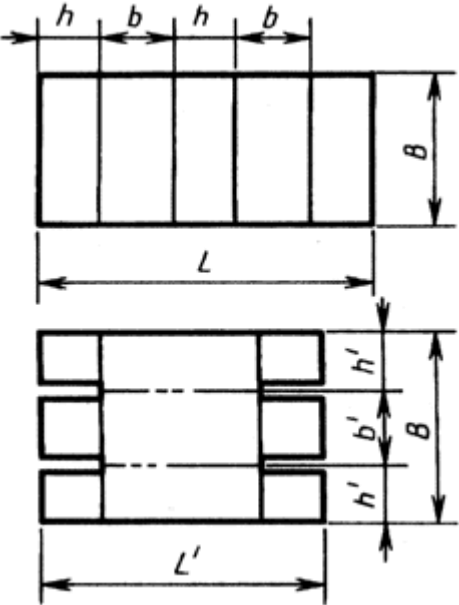
1	2	3	4
со съёмными крышкой и дном, с цельным корпусом	1.3		 32 1326

1	2	3	4
2 оберточный складной из одной заготовки со стыкующимися наружными и внутренними клапанами	2.1		 32 1323

1	2	3	4
из двух заготовок со стыкующимися наружными и внутренними клапанами	2.2		 32 1332

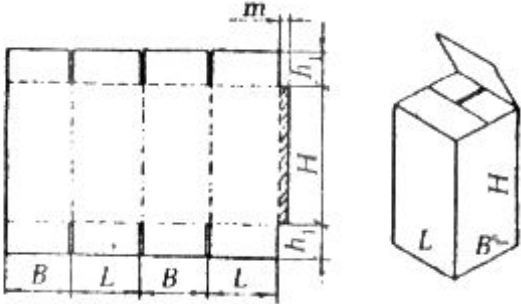
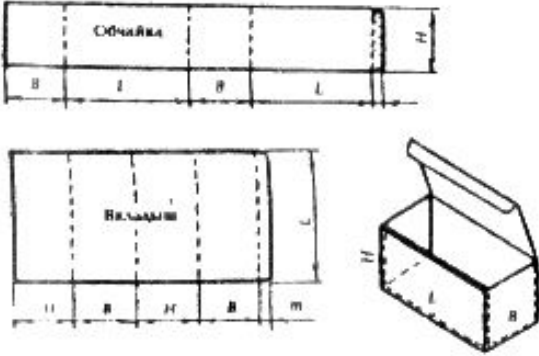
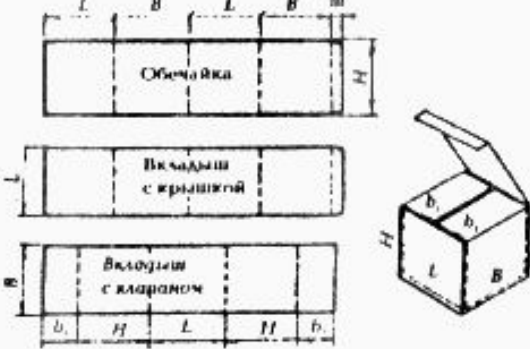
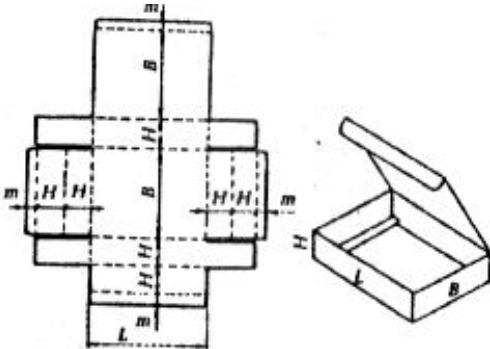
1	2	3	4
из трех прямоугольных заготовок со стыкующимися наружными клапанами	2.3		 32 1331
из одной заготовки с перекрывающимися наружными клапанами	2.4		 32 1335

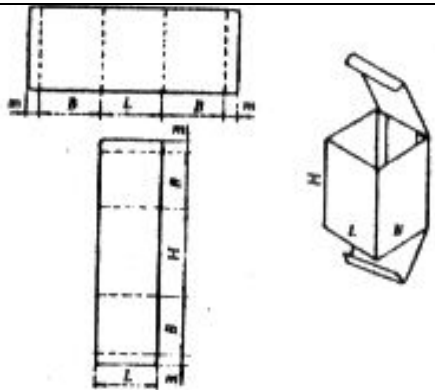
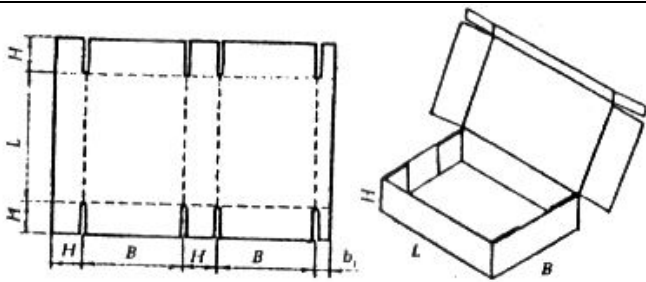
1	2	3	4
3 лотковый складной с боковыми усиленными стенками с клапанами в застежку с дном	3.1		 32 1358
с торцовыми усиленными стенками с клапанами в застежку с дном	3.2		 32 1358

1	2	3	4
с клапанами без застёжки с дном с отверстиями для ручек	3.3		 32 1351
4 пенал из двух сшитых (склеенных) разверток	4.1		 32 1343

Примеры раскроя стандартных коробок

Тип упаковки	Развертка	Оптимальное соотношение $L:B:H$
1	2	3
Ящики, лотки и коробки с открытым верхом		$1:1:0,25$ $b_1=0,25$
Ящики, лотки и коробки с открытым верхом, соответствующие модулю 800×1200		$1,51:0,61$ $b_1=0,61$
Пачки и ящики с перекрывающимися клапанами с обеих сторон		$2:1:4$ $h_1=1$
Ящики и коробки с наружными стыкующимися равновеликими клапанами		$2:1:2$ $h_1=0,5$

1	2	3
Ящики и коробки со стыкующимися внутренними и наружными клапанами		$1:1:2$ $h_1=0,5$
Коробки и ящики из обечайки и вкладыша, образующего откидную крышку		$2:1:1$ $m \leq 0,3$
Ящики и коробки со стыкующимися внутренними и наружными клапанами		$1:1:1$ $b_1=0,5$
Коробки клапанные складные с откидной крышкой		$4:3:1$ $m \leq 1$

1	2	3
Коробки со вставными клапанами из двух деталей	 The drawing shows a box made of two parts. The top part is a rectangular sheet with dimensions L, B, and H. The bottom part is a rectangular sheet with dimensions L, B, and H. The isometric view shows the box with dimensions L, B, and H.	1:1:1,5 $m \leq 0,3$
Коробки и ящики с откидной крышкой и клапанами	 The drawing shows a box with a hinged lid. The top part is a rectangular sheet with dimensions L, B, and H. The bottom part is a rectangular sheet with dimensions L, B, and H. The isometric view shows the box with dimensions L, B, and H.	4:3:1 $b_1 \leq 0,3$

Пример выполнения курсового проекта

Описание продукта

Сок — жидкий продукт, полученный из фруктов или овощей путем механического воздействия и консервированный различными физическими способами, кроме обработки ионизирующим излучением [10]. Согласно принятому ГОСТу, продукт, содержащий сахар, лимонную кислоту, консерванты, красители, а также искусственные ароматизаторы, не может называться соком (для таких продуктов должно использоваться название «нектар» или «напиток»). В данной курсовой работе, для краткости записи, все виды соковых напитков будут называться соком.

По российскому законодательству соки делят на пять видов в зависимости от способа производства: сок прямого отжима, свежееотжатый сок, восстановленный сок, концентрированный сок, диффузионный сок.

В зависимости от способа производства будет выбираться и упаковочный материал. Например, сок прямого отжима, витаминное содержание в котором более 65 %, упаковывается только в стекло, тогда как концентрированные и восстановленные соки, витаминное содержание в которых не более 35 %, упаковывается в Tetra Pak.

Объем продукта

В начале 2000-х годов наибольшее число потребителей предпочитало соки в литровой упаковке - в 2005 г. такой продукт выбирали 73 % опрошенных потребителей. Полуторалитровые и двухлитровые упаковки покупались значительно реже - данные виды выбирали соответственно 16 % и 15 % опрошенных потребителей. Маленькие упаковки объемом 0,2 и 0,25 л потребители практически не покупали.

В 2007-2008 гг. литровая упаковка также оставалась наиболее популярной, возрос и потребительский рейтинг упаковки объемом 1,5 литра. Но наиболее ошутимое смещение потребительских предпочтений

происходило в сторону больших, двухлитровых упаковок «семейного» формата.

В течение 2009 года, вследствие известных экономических причин, интересы потребителей сместились в обратную сторону – значительная потребительская аудитория отказывалась от большого формата упаковки в пользу менее объемных вариантов. Многие потребители шли по пути снижения объемов потребления, переключаясь на меньшую упаковку объемом 0,5 - 0,2 л.

На сегодняшний день самой популярной среди российских потребителей является упаковка 1 литр, однако за последний год наблюдается тенденция увеличения спроса на упаковки объемом 1,5 и 2 литра. Предпочтения потребителей в выборе объема упаковки соковой продукции показаны на диаграмме.

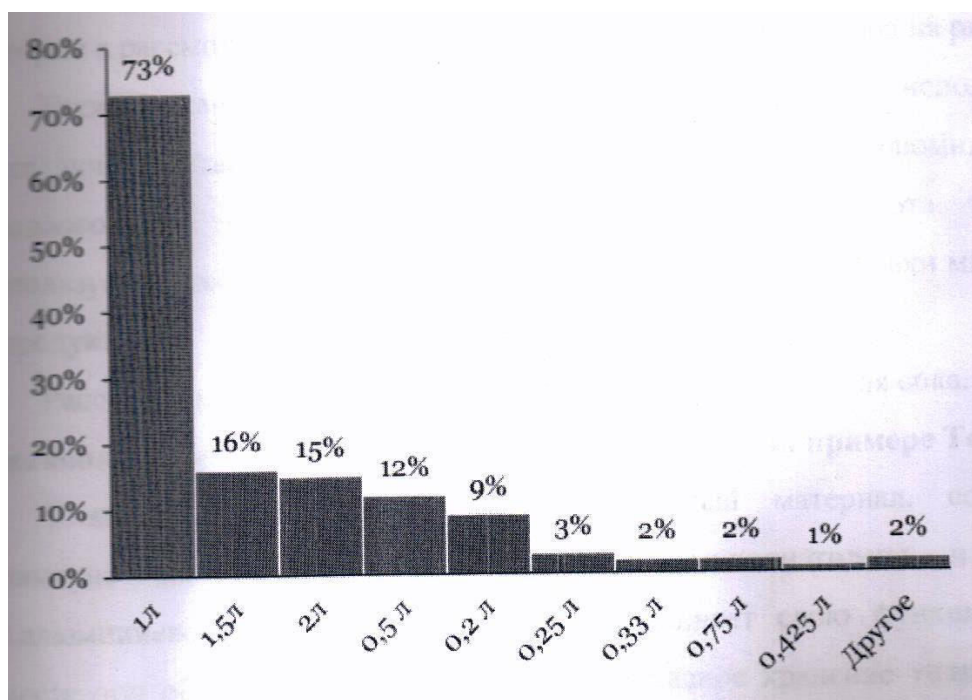


Диаграмма. Предпочтения потребителей в выборе объема упаковки соковой продукции, %.

Решение для производства упаковки сока объемом в 1 л

Материал, в который упаковывается сок, должен быть химически инертен по отношению к веществам, которые содержатся в соке, так как если материалы упаковки будут реагировать с биологически активными веществами сока, то он может потерять свои свойства и ценность, а в худшем случае стать опасным для человеческого здоровья. Все виды материалов для упаковки соков утверждаются государственными органом РФ под названием Роскомсанэпидемнадзор, и их перечень приведен в справочных изданиях. На настоящий момент этим требованиям соответствует упаковка Тетра Пак, полимерная тара и стеклянная тара, которые защищают сок от взаимодействия с кислородом воздуха и УФ-лучами. У каждого вида упаковочного материала есть свои плюсы и минусы, которые будут рассмотрены позже.

Также в качестве упаковочного материала может быть использована металлическая тара, например, банки из белой жести и алюминия (для плодоовощных консервов). Но на сегодняшний день эта тара не используется, так как ионы металлов непосредственно с упаковки мигрируют в продукт.

Рассмотрим различные виды упаковочных материалов для сока.

Упаковка на основе композиционных материалов (на примере Tetra Pak)

Упаковка Tetra Pak— это шестислойный материал, состоящий примерно на 75 % из картона, на 20 % — из полиэтилена и на 5 % — из алюминиевой фольги. Каждый слой выполняет свою функцию, а все вместе они обеспечивают длительное и безопасное хранение упакованного продукта, создавая эффективный барьер против бактерий и внешних негативных воздействий. Рассмотрим, за что отвечает каждый слой, более

подробно.

1. *Внешний слой полиэтилена* - не дает упаковке протекать и препятствует проникновению влаги извне. Он также защищает нанесенный на картон дизайн.

2. *Картон* - основа упаковки Tetra Pak. Он придает ей нужную форму и отвечает за прочность.

3. *Связующий тончайший слой пищевого полиэтилена* служит связующим звеном между картоном и фольгой.

4. *Алюминий* - он защищает продукт от солнечного света, кислорода и проникновения запахов. Его слой - всего 6 мкм.

5. *Связующий слой полиэтилена* - еще один слой связывает фольгу с особым пищевым полиэтиленом, контактирующим с продуктом.

6. *Внутренний слой полиэтилена* - слой специального полиэтилена для контакта с продуктом [10].

Структура слоев представлена на рисунке.



Структура слоев упаковки Tetra Pak

Также необходимо отметить, что жизненный цикл упаковки Tetra Pak не заканчивается на свалке, так как упаковка Tetra Pak полностью перерабатывается.

Процесс переработки выглядит следующим образом: из картонной упаковки на гидроразбивателе - установке для переработки макулатуры - извлекается бумажное волокно, которое идет на производство гофротары, бумажных пакетов и мешков, канцелярской и крафт-бумаги, бумажных

полотенец, салфеток и туалетной бумаги. А смесь полиэтилена и алюминия, после дополнительной отмывки остатков целлюлозы, перерабатывается в конгломерат, высококачественные гранулы, которые служат прекрасным материалом, например, для прессования, литья под давлением или формирования методом экструзии.

Упаковка из стекла

Стекло является одним из самых древних упаковочных материалов, однако в последнее время оно стало вытесняться упаковкой из композиционных материалов и полимеров. Стеклянные сосуды использовали еще в Египте и Сирии за три тысячи лет до н.э. При этом за столь солидную историю этого материала технология его изготовления особых изменений не претерпела. По большому счету, единственным серьезным и крайне полезным новшеством до начала XX века стало изобретение за сто лет до н.э. стеклодувной трубки. Настоящее же интенсивное развитие стекольной промышленности началось лишь в 1901 году, когда был запатентован первый автоматический бутылочный станок.

Одной из причин сохранения стеклянной тары является консерватизм некоторых покупателей, предпочитающих соки и нектары, упакованные именно в этот знакомый и привычный материал.

Одним из основных преимуществ стеклянной тары над другими является более долгий срок хранения содержимого: 2-3 года, в отличие от Tetra Pak, у которого срок хранения равен в среднем одному году.

Стекло химически инертно, что исключает миграцию в продукт каких-либо компонентов тары. Исключает стеклянная упаковка и миграцию нежелательных веществ извне, поскольку стекло устойчиво к агрессивным средам, непроницаемо для газов, жидкостей и влаги. Таким образом, стекло - один из самых гигиеничных упаковочных материалов. Стекло легко модифицируется и не требует инвестиций, которые

необходимы, например, для модификации синтетических полимерных материалов. Кроме того, модифицированные пластики представляют собой экологическую проблему еще более серьезную, чем немодифицированные. А для модификации стекла используются натуральные компоненты.

Частично стеклянную тару можно использовать вторично, предварительно подвергнув ее стерилизации. Если это невозможно, то стекло можно неоднократно подвергать переработке и повторно использовать для создания новых изделий (в том числе бутылок, банок, посуды).

Но не стоит забывать и о недостатках стеклянной упаковки, а это - низкая механическая прочность (тара легко бьется и не подлежит починке) и большой (по сравнению с ПЭТ и картонными пакетами) удельный вес на единицу расфасованной продукции.

Упаковка из пищевого пластика

Наибольшее распространение получили упаковки ПЭТ (полиэтилентерефталат). Формат ПЭТ стал очень популярным и широко используемым материалом и является в какой-то степени альтернативой другим видам пластмасс и стеклу.

Безопасный пищевой пластик обозначают буквами PE (ПЭ) - полиэтилен, PETF (ПЭТФ) или PET (ПЕТ) - полиэтилентерефталат, PP (ПП) - полипропилен, а также изображением вилки и стакана, цифрами 05 или 1.

Преимущества ПЭТ-тары заключается в том, что она легче, чем стеклянная тара. К примеру, обычная литровая ПЭТ-бутылка весит примерно 32 г (бутылка такого же объема из стекла может весить около 500 г).

Также ПЭТ прозрачен, что делает его идеальным для розлива минеральной, газированной воды, газированных и сокосодержащих напитков. Однако прозрачность дает пониженные защитные свойства (по

сравнению с Tetra Pak и стеклянной тарой), так как в прозрачную и неокрашенную тару проникают УФ-лучи, что, пожалуй, является одним из главных недостатков ПЭТ-тары. Также для упаковки ПЭТ-тары не требуются ящики. ПЭТ упаковывают в полиэтиленовую пленку с картонным поддоном или без него.

С точки зрения экологии, ПЭТ-тара является одним из самых безопасных упаковочных полимерных материалов, так как он может быть переработан, в отличие от других полимеров.

Способы переработки отходов ПЭТ можно разделить на две основные группы: механические (измельчение) и физико-химические. Каждая из предложенных технологий имеет свои преимущества. Но далеко не все из существующих способов переработки ПЭТ применимы к отходам пищевой тары.

Многие из них позволяют перерабатывать только незагрязнённые технологические отходы, оставляя незатронутой пищевую тару, как правило, сильно загрязненную белковыми и минеральными примесями, удаление которых сопряжено со значительными затратами, что не всегда экономически целесообразно при переработке в среднем и малом масштабе.

Критерии выбора упаковки

Рассмотрев все возможные виды упаковок для сока, необходимо выбрать материал, который наиболее приемлем для упаковки вырабатываемой продукции. Для этого выделим основные критерии, по которым возможно выбрать материал, из которого в последующем произведем упаковку:

- химическая инертность по отношению к соку;
- масса упаковки вместе с продуктом;
- простота эксплуатации упаковки;
- низкая себестоимость;

- отсутствие предрасположенности к деформациям произведенной упаковки;
- обеспечение сохранности сока, в частности - от окисления;
- легкая утилизация отработанной упаковки с экономической и с экологической точек зрения.

Номер вида упаковки,	Название вида упаковки	Критерии, i							Итого
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Tetra Pak	5	5	4	4	5	5	4	32
2	Стекло	5	3	4	4	3	3	3	26
3	ПЭТ	5	4	4	5	4	3	4	29

Больше всего баллов набрала упаковка Tetra Pak, поэтому упаковывать сок будем в нее.

Преимущества выбранного аналога

1. Малый вес - позволяет перевозить большое количество продукта по сравнению с остальными видами упаковки.
2. Форма - благодаря своей прямоугольной форме занимает минимум места на складе, в грузовике, на полке магазина.
3. Объем - выбран тот объем, который больше всего предпочитают потребители.

Сбор аналогов

В качестве аналогов были выбраны упаковки соков Любимый, Фруктовый сад, их фото представлены на рисунках.

Графическая часть представлена в виде раскроев и моделей упаковок соков «Любимый», «Фруктовый Сад» и моей модели.



Упаковка сока «Любимый»



Упаковка сока «Фруктовый сад»

Поиск формы

Упаковка Tetra Bric Aseptic для соков представляет собой параллелепипед кубической или прямоугольной формы. Является самой известной и продаваемой упаковкой фирмы Tetra Pak в истории. Этот тип упаковки имеет большое разнообразие крышек, и можно подобрать крышку на свой вкус, учитывая желание заказчика.

Основа упаковки Tetra Pak состоит из картона, который придает жесткость и прочность конструкции.

Прямоугольная или кубическая форма упаковки сока имеет следующие преимущества:

1. Асептическая упаковка позволяет обходиться без машин - рефрижераторов при транспортировке упакованных продуктов — в любую погоду, в любом климате, в любую точку и на какие угодно расстояния, что, несомненно, удешевляет стоимость продукта и делает упаковку экономически выгодной

2. Благодаря своей прямоугольной форме, картонная упаковка Tetra Pak занимает минимум места в кузове грузовика при перевозке, на складе, на полке магазина и дома.

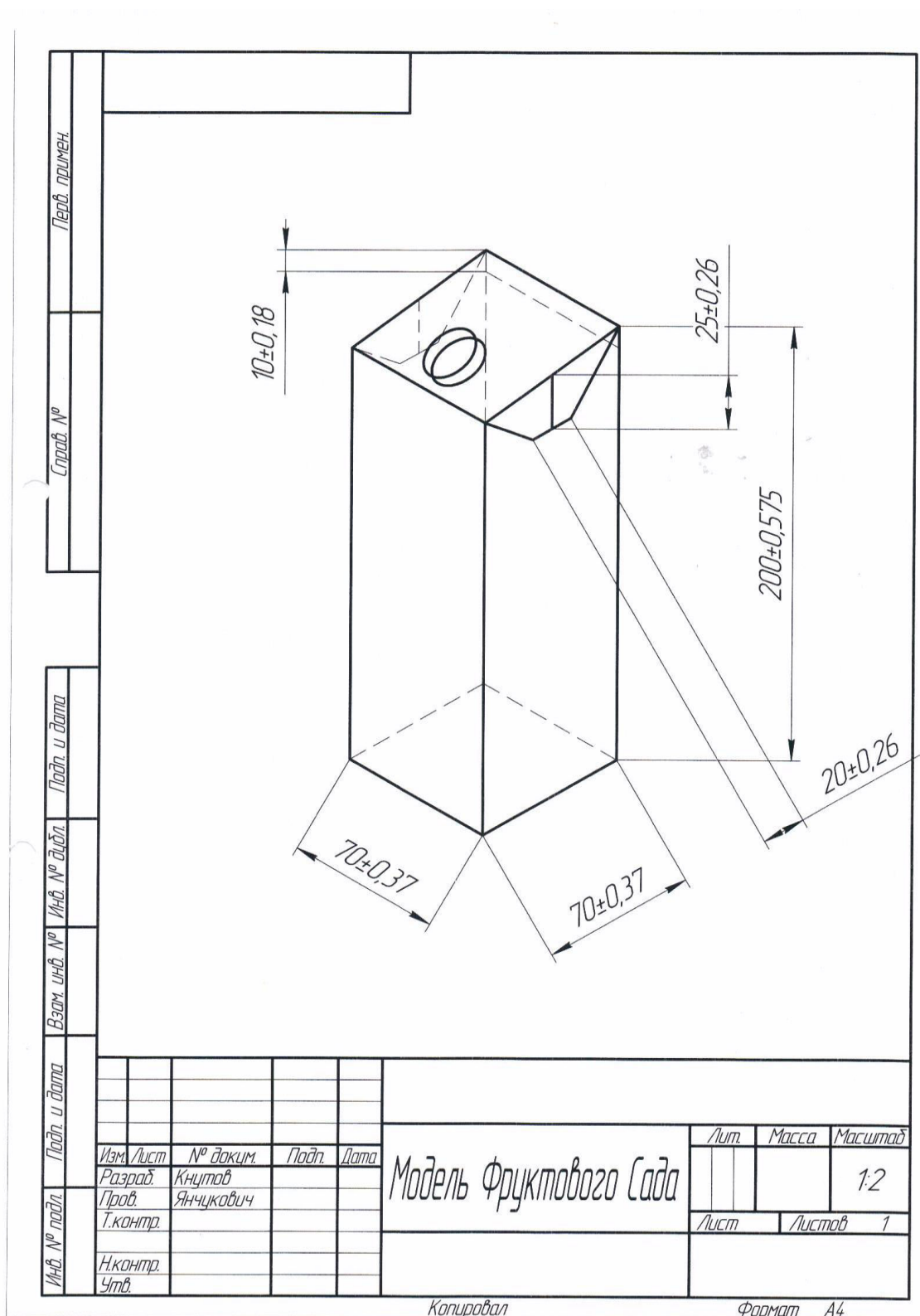
3. Легкий вес. Картонная упаковка — одно из самых легких решений для хранения напитков. За последние 15 лет средний вес картонной упаковки снизился на 20 %.

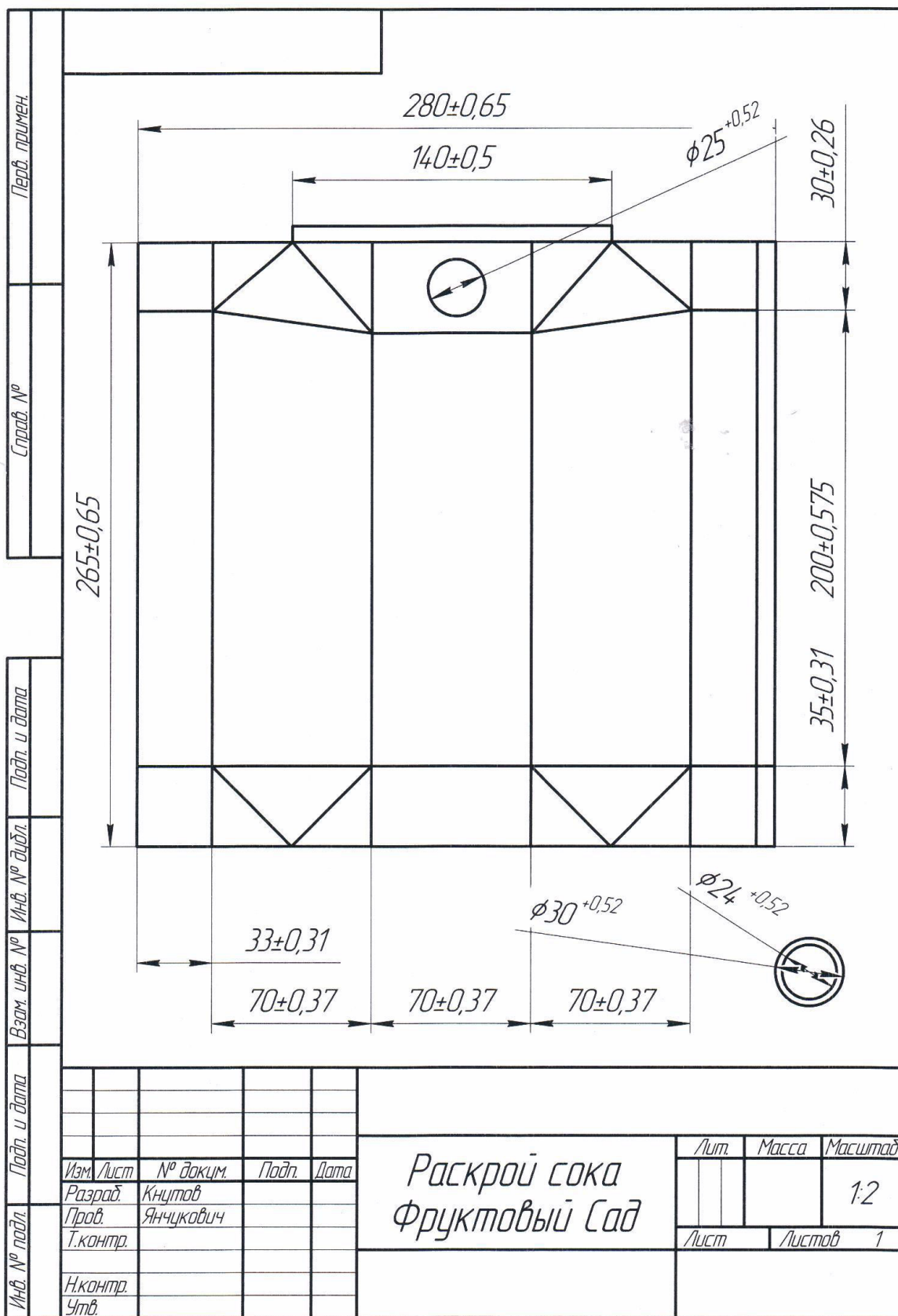
4. Отсутствуют потери продуктов. В отличие от стеклянной тары, картонные упаковки не бьются и не приводят к потерям ценных продуктов.

5. За счет небольших габаритов и малого веса картонная упаковка позволяет продавцам выкладывать на полках в торговом зале больше товаров.

6. Упаковками Tetra Brik Aseptic можно заполнить кузов машины более чем на 90 %. А это значит - меньшее количество машин на дорогах и снижение выбросов выхлопных газов в атмосферу [4].

Графическая часть





Копировал

Формат A4

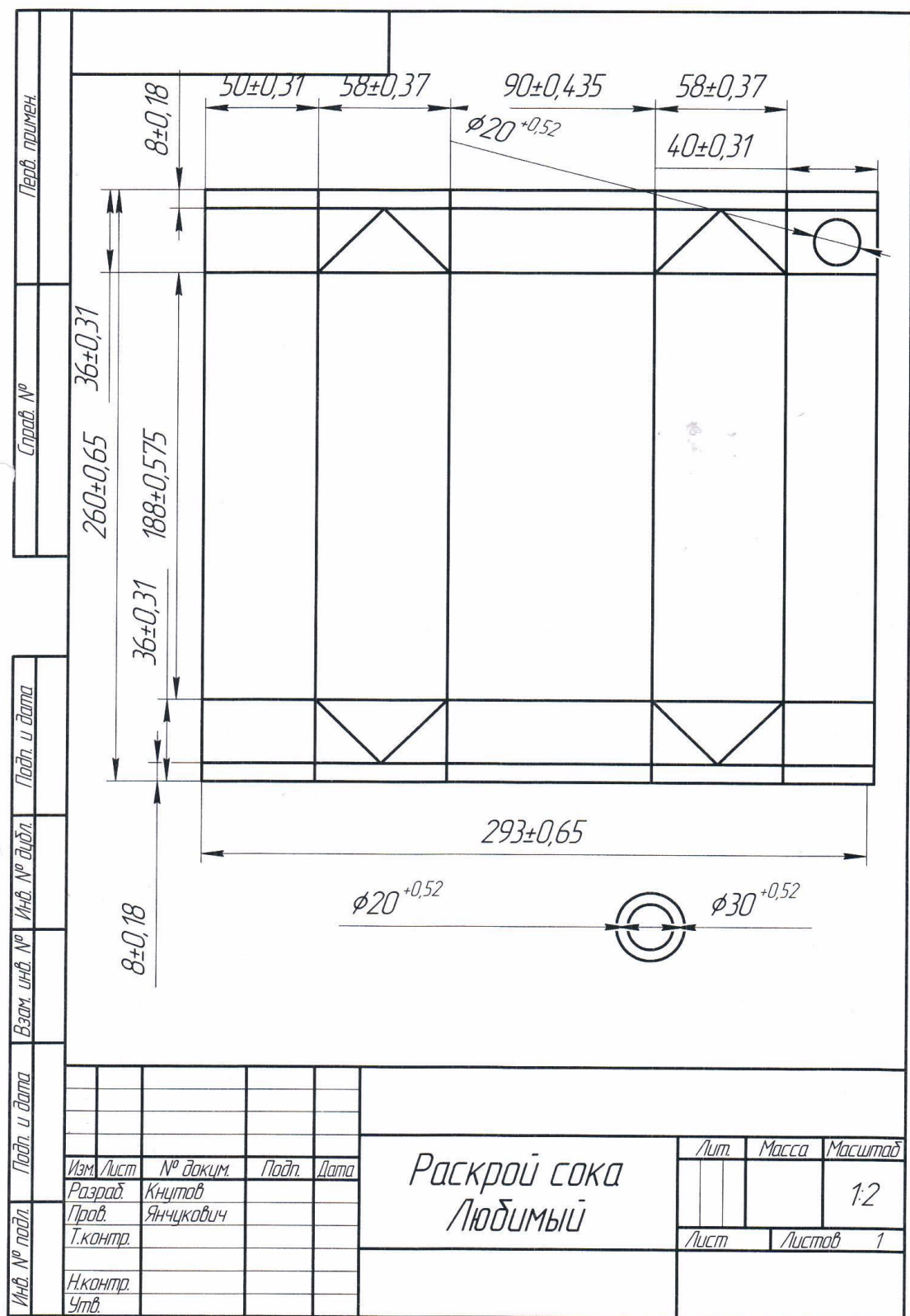
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дел.	Подп. и дата	Перв. примен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Модель сока Любимый				
Разраб.	Кнутаев								
Проб.	Янчукавич								
Т.контр.									
Н.контр.									
Утв.									

Лист	Масса	Масштаб
1		1:2
Лист	Листов	1

Копировал

Формат А4



Копировал

Формат А4

Перв. примен.	Справ. №	
Подп. и дата	Инв. № дудл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инв. № подл.	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Моя модель	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Кнутаев					1		1:2
Пров.	Янчукович					Лист	Листов	1
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								

Копировал
Формат А4



Упаковка для сока (Моя модель)



Упаковка для сока (Моя модель). Вид спереди

Выводы

Все представленные мною аналоги имеют достоинства упаковки Tetra Pak, но имеют мелкие конструктивные недостатки. В аналогах 1 и 2 недостатки следующие:

Аналог 1:

1. Линейные размеры длины и ширины не позволяют обхватывать упаковку сока одной рукой и для людей с небольшой ладонью пальцами невозможность обхвата сока для наливания его в какую-либо емкость.

2. В дешевом ценовом сегменте такая форма присутствует у большинства марок соков, поэтому на дизайн упаковки лежит вся основная роль для того, чтобы потребитель купил именно эту марку сока. Также делает более трудным узнавание моей марки и уменьшает объем продаж.

Аналог 2:

1. Выступающий «горб» сверху упаковки в некоторых холодильниках может мешать нормальному ему расположению на полке внутри холодильника.

2. И такой же недостаток, как и у аналога 1, что длина и ширина упаковки не позволяют обхватить полностью в ладонь.

В моем аналоге эти недостатки были устранены.

Оглавление

Введение.....	3
Основные факторы, влияющие на процесс конструирования.....	5
Этапы разработки дизайна упаковки.....	6
Основы композиции.....	7
Средства гармонизации формы.....	9
Композиционные приемы.....	9
Функциональное формообразование.....	10
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	20
СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	20
Методические указания к выполнению разделов пояснительной записки.....	22
Методические указания к выполнению графической части курсового проекта.....	24
Теоретические положения и рекомендации к выполнению основных этапов разработки.....	24
Основные требования к складным коробкам и ящикам.....	24
Конструкции складных коробок и ящиков и особенности оформления чертежей.....	26
Технология производства складных коробок из картона и гофрокартона....	38
Библиографический список.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	43
Приложение 1. Варианты заданий на курсовой проект.....	43
Приложение 2. Задание на курсовой проект.....	44
Приложение 3. Образец титульного листа курсовой работы.....	45

Приложение 4. Маршрутный технологический процесс изготовления потребительской коробки из картона.....	46
Приложение 5. Оборудование для реализации технологического процесса изготовления складных коробок.....	47
Приложение 6. Развертка ящика исполнения А.....	48
Приложение 7. Основные виды складных коробок каталога EMCA.....	49
Приложение 8. Основные виды складных коробок каталога FEFCO.....	52
Приложение 9. Внутренние детали складных коробок.....	66
Приложение 10. Варианты конструкций ящиков из гофрированного картона (исполнение по ГОСТ 9242-90) и аналогов по коду FEFCO.....	68
Приложение 11. Типы и характеристика ящиков по ГОСТ 9142-90.....	70
Приложение 12. Примеры раскроя стандартных коробок.....	81
Приложение 13. Пример выполнения курсового проекта.....	84
