

Тема 6. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА ТАРЫ И УПАКОВКИ

6.1 Изготовление упаковки из бумаги, картона и гофрокартона

Бумага и картон – это универсальные и экономически выгодные материалы. Различают следующие варианты бумажно-картонной упаковки:

- складные картонные коробки (замкнутой тубной или лотковой конфигурации);
- выставочные (витринные) упаковки с картонной опорой (блистерные, обтягивающие);
- навивные банки (навивной и спирально-навивной конструкции).

Складные картонные коробки составляют самую большую и наиболее важную группу среди других видов картонной упаковки. Складные картонные коробки изготавливают в виде плоских заготовок или в виде заранее склеенных форм, которые складываются во время транспортировки. Большинство складных коробок – это вариации либо замкнутой (тубной), либо лотковой конфигурации.

При разработке картонной коробки учитывают характер и природу упаковываемого продукта поскольку они определяют способ наполнения и место расположения затвора. Если картонная коробка должна вмещать другую упаковку, например, пакеты или бутылки, то в качестве затворов подойдут засовывающиеся клапаны, поскольку в дизайне нет необходимости учитывать такие факторы, как загрязнение, опасность высыпания продукта или заражения паразитами. Засовывающиеся (загибающиеся внутрь) клапаны обладают большим преимуществом, так как нет необходимости иметь секцию склеивания на упаковочной линии.

В случае длительного использования коробки и многократного ее открывания рекомендуются конструкции жестких коробок со съемными крышками.

Прямоугольная форма упаковки является наиболее удобной для транспортировки и хранения. Вертикальная загрузка – это наиболее предпочтительный способ наполнения, поскольку ему «помогает» сила тяжести. Большинство картонных упаковок, напоминающих по стилю тубы, могут загружаться по вертикали. Гранулированные или порошкообразные продукты должны загружаться через вертикально размещенный торец. Таким же способом загружается большинство многокомпонентных продуктов.

Некоторые продукты нельзя загружать в коробки по вертикали. Такие продукты, как полуфабрикаты, пирожные имеют определенную горизонтальную ориентацию. Они требуют соответствующего обращения и должны осторожно упаковываться в картонную коробку по горизонтали. Для вертикальной и горизонтальной загрузки используются одинаковый тип коробок в форме тубы. Изменяется лишь направление наполнения. Необходимо обращать внимание на то, в каком направлении открываются клапаны.

Оборудование для горизонтальной загрузки является более сложным, чем для вертикальной, поскольку требуется конвейер для перемещения продукта, параллельно с упаковкой, и механизм объединения их в единое готовое изделие.

Некоторые продукты (товары) требуют упаковку в виде лотка. Поскольку лотки могут перевозиться несклеенными заготовками в плоском виде, это дает им преимущество при транспортировке. Упаковщик использует сравнительно простую машину для сборки картонных коробок, которая формирует коробку при помощи клея и запорных клапанов.

Дизайн картонной коробки должен быть совместимым с возможностями существующего оборудования. Этот фактор часто не учитывается дизайнерами. Тип машины, собирающей и наполняющей картонные коробки, также диктует свои требования к дизайну. Необходимы определенные габаритные допуски для того, чтобы машины могли открыть картонные коробки и переместить клапаны и затворные панели.

Упаковки должны быть удобными для хранения в привычных местах, например, в медицинских кабинетах или холодильниках. Удобные средства вскрытия, ручки, желобки для розлива, разрывная лента, средства распределения и другие устройства могут быть использованы в дизайне упаковки.

При выборе картона следует учитывать структурные требования, требования к нанесению печати и оформлению. Структурные требования касаются физической прочности картона, который должен успешно защищать продукт во время транспортировки и хранения на витрине. Важное значение имеют стойкость к проколам, жесткость, сопротивление растяжению, z направление (направление, перпендикулярное продольному и поперечному направлениям) и другие характеристики прочности картона. С технической точки зрения, важными факторами является совместимость с упаковочным оборудованием и способностью к склеиванию.

Влажные продукты и продукты, хранящиеся во влажной среде (в холодильнике), должны быть упакованы во влагостойкие картоны, т. е. картоны, покрытые воском или подвергнутые другим видам обработки. Маслянистые или жирные продукты должны упаковываться в жиронепроницаемые материалы.

Многие сорта бумаги и картона предназначены для конкретных печатных технологий, и необходимо проверить пригодность данного способа печати для выбранного материала. Производственные условия и однородность материала значительно влияют на скорость тиражирования.

Характеристики картона разнообразны, и их следует проверять в каждом конкретном случае применения. В таблице 6.1 указаны отправные точки для выбора картона требуемой толщины на основе веса продукта. Принято выражать толщину картона в тысячных долях миллиметра или в микронах.

Таблица 6.1 Вес продукта и предлагаемая толщина для картона

Примерный вес	Толщина картона
До 230 г	0,380...0,450 мм
450 г	0,500...0,600 мм
900 г	0,700...0,800 мм
Свыше 900 г	0,900 мм или гофрокартон типа Е

Направление волокон должно быть правильно сориентировано, особенно в случае затаривания порошкообразных продуктов, которые будут «вздувать» коробку (рисунок 6.1). У большинства складных картонных коробок в виде туб ориентация или продольное направление должно совпадать с периметром коробки.

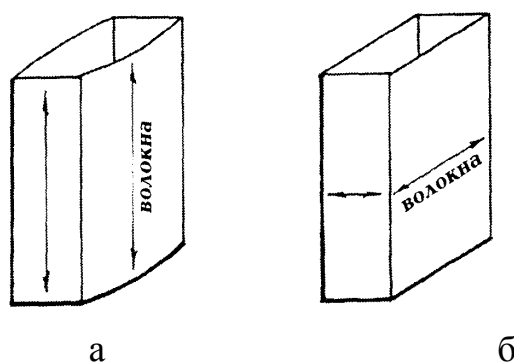


Рисунок 6.1 Схема ориентации волокон при проектировании коробки:
a – неправильно; *б* – правильно

Наиболее типичной картонной коробкой является складная коробка в стиле тубы, которая фальцуется и склеивается производителем или переработчиком. Туба с открытым торцом может быть использована в качестве «рукава» для продукта, но чаще всего туба имеет какой-либо верхний и нижний запор. Картонные коробки раскладываются по «рабочим складкам» для транспортировки (рисунок 6.2).

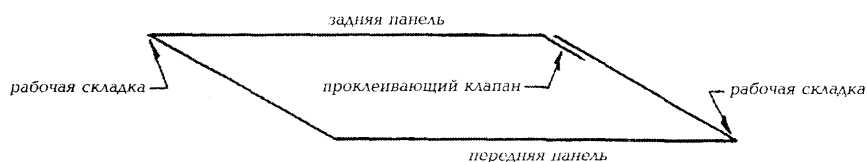


Рисунок 6.2 Схема расположения проклеивающего клапана

Макеты складных картонных коробок следует рассматривать с наружной или оформленной стороны, где будет наноситься печать. Размеры картонной коробки всегда указываются в следующем порядке: длина, ширина, и глубина, причем длина и ширина определяются относительно отверстия коробки (рисунок 6.3).

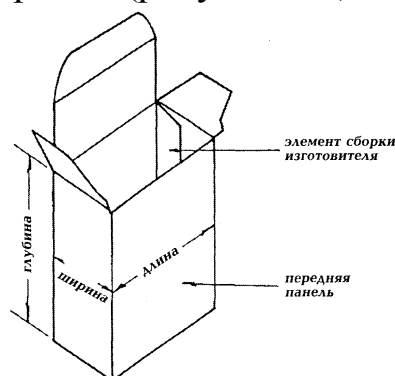


Рисунок 6.3 Схема обозначения размеров картонной коробки

Сгиб осуществляется по канавке складки в сторону наружной поверхности коробки (рисунок 6.2). При обычной *биговке* обрабатывается лишь одна сторона бумаги, так что все складки идут в одном направлении. Если требуется сгиб (складка) в противоположном направлении, то на картон наносится линия *перфорационных точек*.

В процессе производства, несколько картонных коробок укладываются на лист картона (пресс-лист), размеры которого должны соответствовать размерам печатного пресса и вырубного штампа (рисунок 6.4). Эта операция называется *позиционированием*. Эффективное использование пресс-листа имеет экономическое значение.

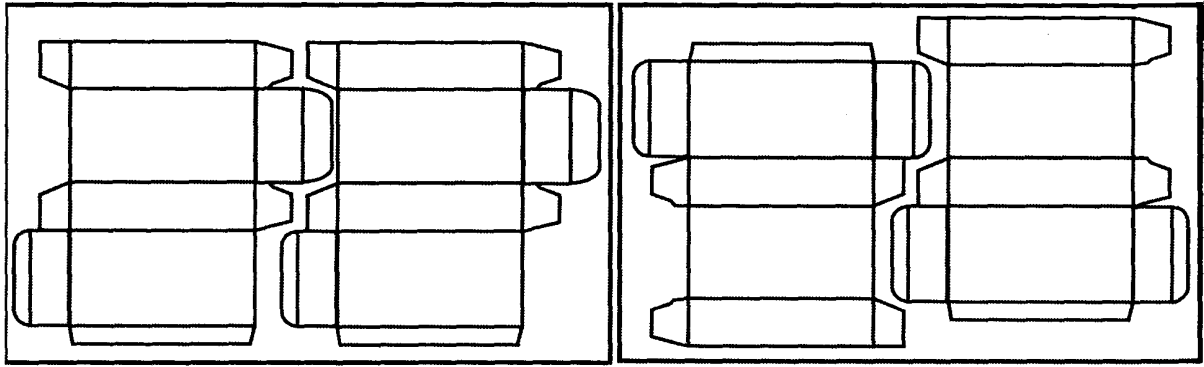


Рисунок 6.4 Схема позиционирования

6.1.1 Основные типы картонных коробок в стиле туб

Полужесткие пакеты из ламинированной бумаги и картона. Пакеты типа Тетра Пак, Тетра Брик, Тетра Стандарт и т.д. (рисунок 6.5)

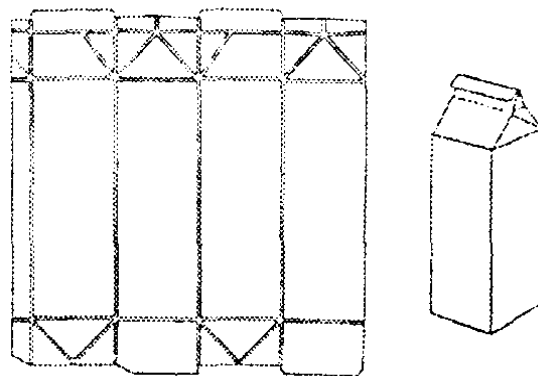


Рисунок 6.5 Полужесткий пакет типа Тетра Пак с разверткой

Картонная упаковка прямоугольной формы, укупориваемая наверху путем закладывания концов в боковые стенки.

В настоящее время возможности пакетов этого типа расширились за счет новых конструктивных исполнений: Тетра Рекс, Тетра Топ, Тетра Кинг и т.д. В основном эти упаковки используются для асептической расфасовки молока, фруктовых соков, негазированных напитков, вина, кофе, чая. Проклеенная и покрытая полиэтиленом картонная заготовка на разливочной линии проходит формообразование, наполнение и заваривание верхнего шва. Картон может быть ламинирован фольгой для улучшения барьерных свойств. Однако наличие значительного воздушного пространства над продуктом в закрытой упаковке может стать проблемой для продуктов питания длительного хранения. Упаковки Тетра Пак и Комбиблок – это внешне похо-

жие фирменные картонные коробки, изготовленные из сложных ламинатов (бумага/фольга/полиэтилен). Тетра Пак имеет преимущество, поскольку в ней нет свободного воздушного пространства после запечатывания.

6.1.2 Основные типы картонных коробок лотковой конфигурации

Лотки – второй по значимости тип складных картонных коробок, загружаемых сверху.

Четырехугольные лотки могут поставляться в сложенном виде в целях облегчения транспортировки и последующей сборки (рисунок 6.6).

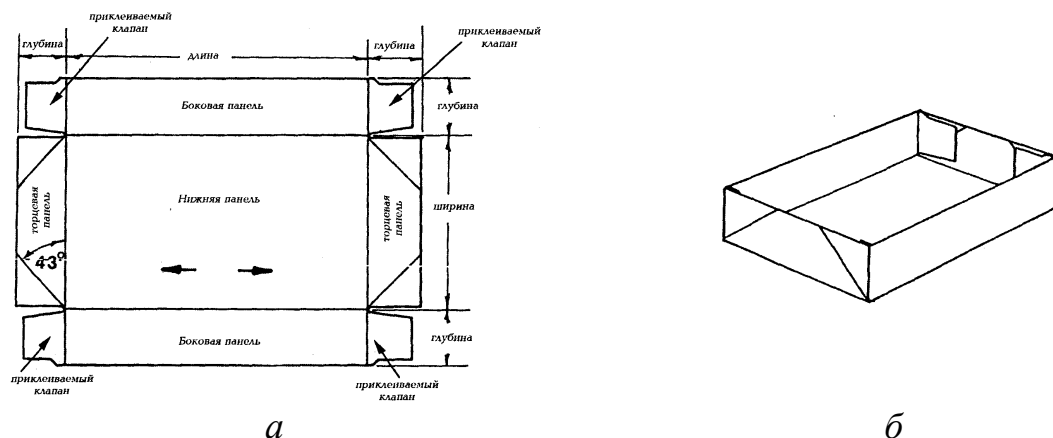


Рисунок 6.6 Четырехугольный лоток: а – развертка; б – лоток в собранном виде

Шестиугольный лоток (рисунок 6.7) имеет облегающую крышку, и обычно собирается на машине на участке наполнения. На практике, лоток и крышка могут иметь любую геометрию углов.

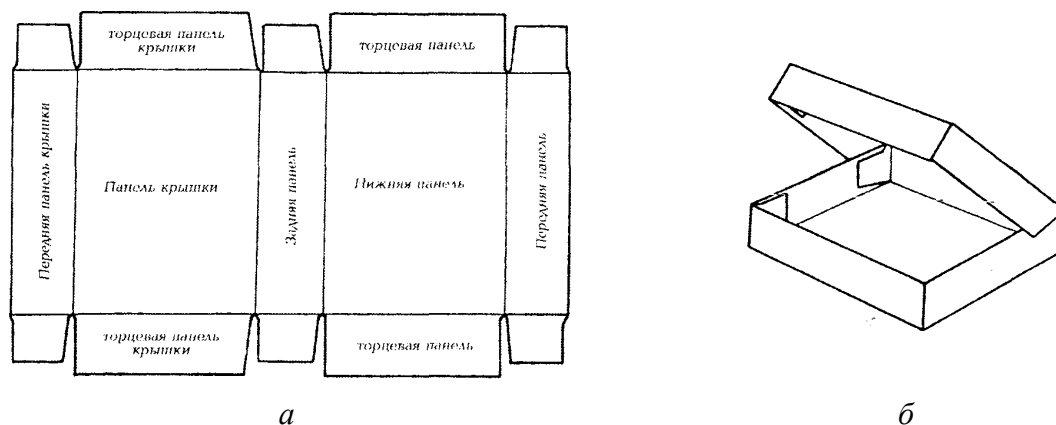


Рисунок 6.7 Шестиугольный лоток: а – развертка; б – лоток в собранном виде

Сборные лотки. Существует много вариантов сборных лотков. Сборный лоток (рисунок 6.8) имеет язычки, которые пропускаются через

широкие прорезы в целях формирования лотка. Сдвоенные торцовые панели придают лотку большую жесткость.

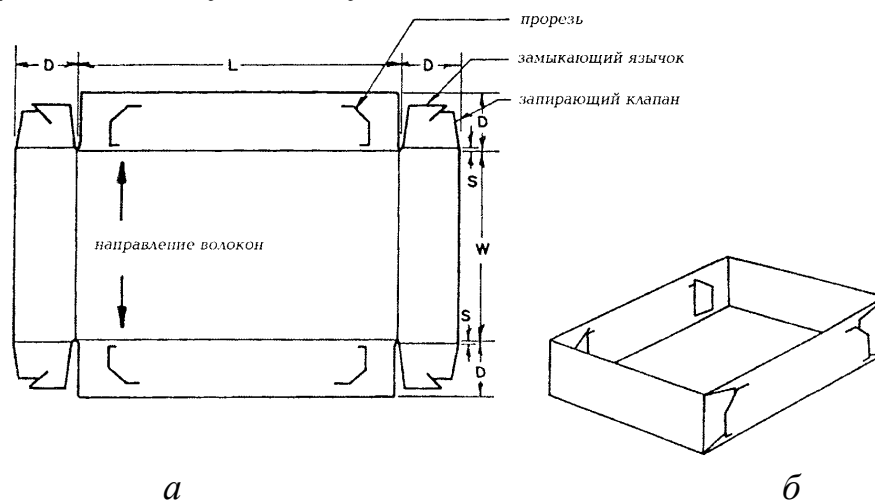


Рисунок 6.8 Сборный лоток: *а* – развертка; *б* – лоток в собранном виде

Каркасные лотки (рисунок 6.9) относятся к жесткой таре и имеют высококачественный имидж.

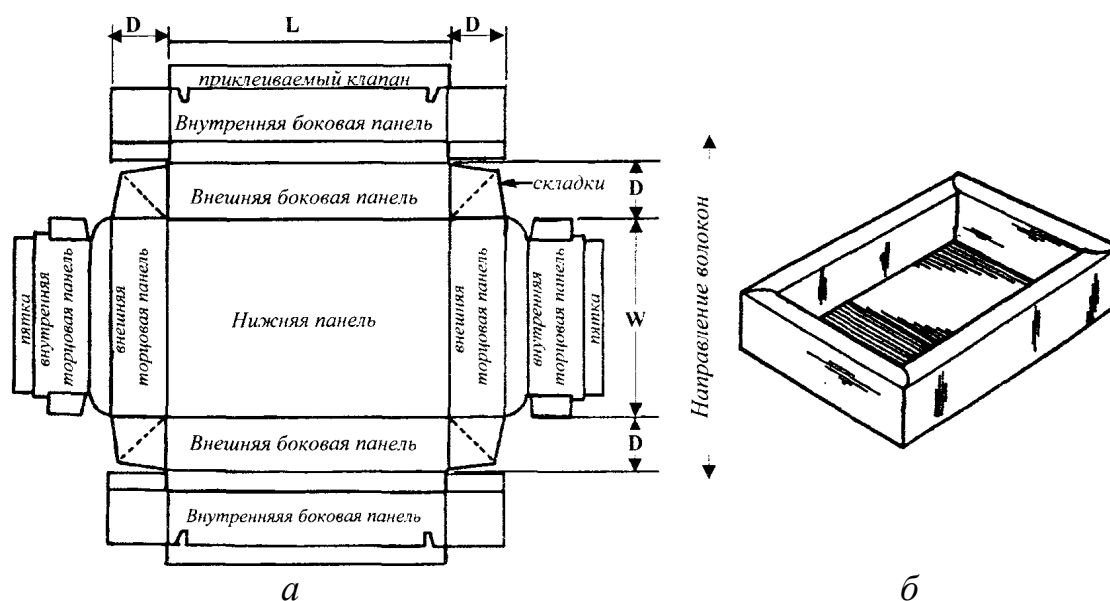


Рисунок 6.9 Каркасный лоток: *а* – развертка; *б* – лоток в собранном виде

Эти коробки имеют привлекательный внешний вид, и поэтому они используются для косметики, шоколада и других сувенирных изделий. Жесткая коробка выдерживает длительное хранение. Такие коробки украшаются покрытиями из различных материалов. В качестве покрытий могут использоваться одноцветная или декоративная бумага, запечатанные этикетки, винилы, искусственная кожа, фольга, ткань или любые другие материалы, которые могут быть нанесены на основание коробки. На рисунке 2.10 приведены примеры более слож-

ных жестких коробок состоящих из нескольких элементов, имеющих вкладыши из картона или пластмассы или откидную крышку.

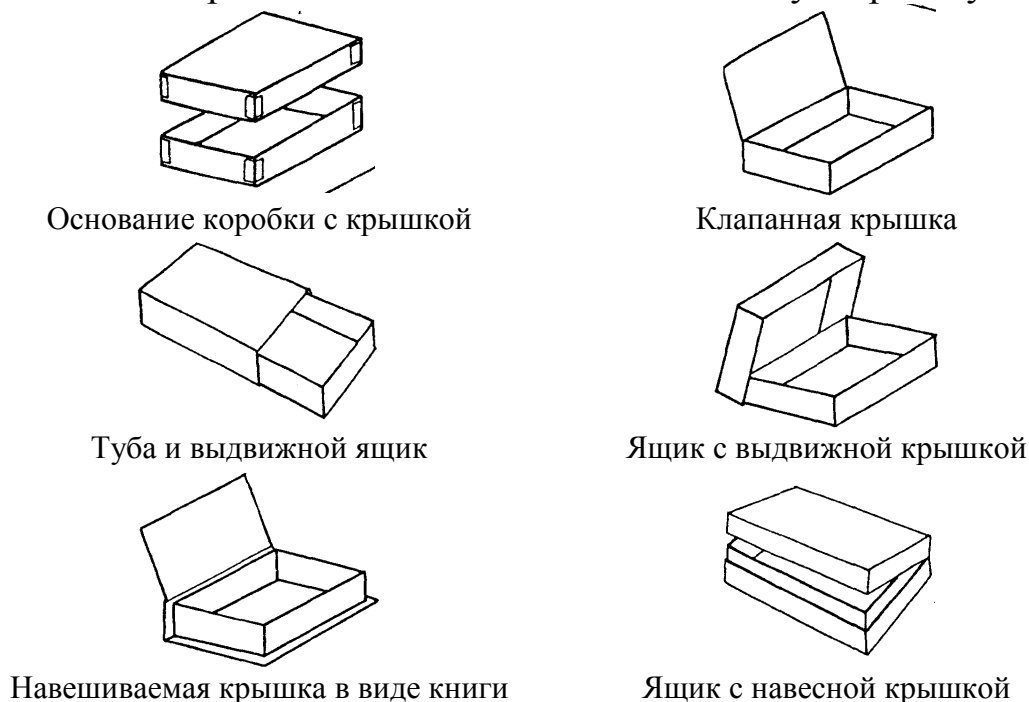


Рисунок 6.10 Варианты складных жестких коробок из нескольких элементов

6.1.2 Блистер-упаковки с картонной подложкой

Блистер-упаковка состоит из жесткой термоформованной пластмассовой конфигурации, обычно прикрепленной к картонной подложке. Пластмассовая упаковка обычно приклеивается клеем к картонной подложке (рисунок 6.11).

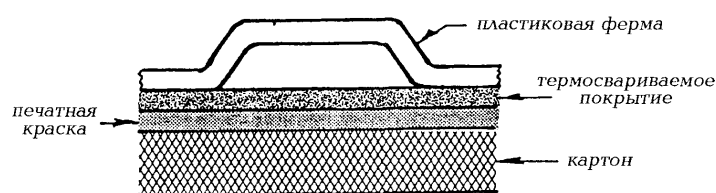


Рисунок 6.11 Схема блистерной упаковки

Типичной блистер-упаковкой является упаковка на опоре (рисунок 6.12). Перфорирование картонной опоры обеспечивает удобное открывание упаковки. Наложение двойного (слоеного) листа картона («сэндвич») и огибающего листа увеличивает толщину подложки. «Скользкий» (сдвижной) блистер облегчает многократный доступ к продукту. Для скользящих (сдвижных) конструкций не требуются термосвариваемые покрытия.

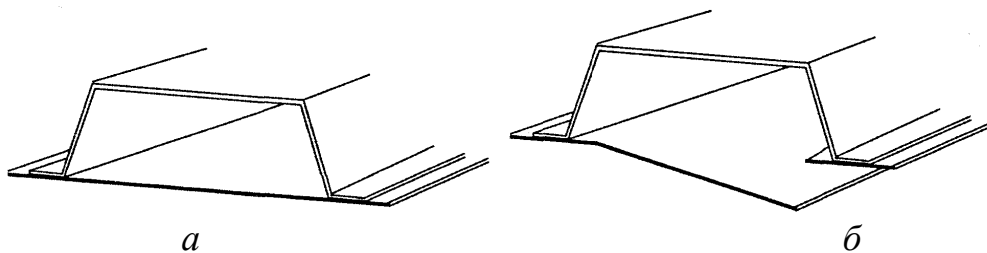


Рисунок 6.12 Варианты блистерной упаковки:
a – на плоской опоре; *б* – на открывающейся опоре

Двойные блистер-упаковки используются, когда продукт должен быть виден со всех сторон.

Выбор пластмассы для блистер-упаковок. Пластмассовые блистер-упаковки изготавливаются методом термоформования: пластмассовый лист нагревается до температуры, при которой лист может принять требуемую форму. Ключевыми характеристиками «блистер» материала являются стоимость, «ковкость», сопротивление удару, сопротивление истиранию, низкотемпературные свойства и прозрачность. Хотя большинство термопластов могут быть подвергнуты термоформовке, обычно используются ПВХ, ПЭТ и ПС.

Характеристики ПВХ зависят от длины макромолекул. Некоторые виды ПВХ могут иметь слегка желтоватый или голубой отлив.

За последнее время ПЭТ подешевел и имеет отличные характеристики, обеспечивая значительные преимущества лишь при незначительном увеличении расходов. В ряде случаев применение ПЭТ является наиболее приемлемым материалом с экологической точки зрения.

ПС имеют идеальную прозрачность, но очень низкое сопротивление удару, если только не используются высокопрочные сорта.

Толщина блистерного материала зависит от материала, геометрии упаковки и природы продукта. Чаще всего используется толщина порядка 0,12...0,18 мм.

Картон для подложек в блистерной упаковке должен выбираться с учетом веса упаковываемого продукта и планируемого графического дизайна. Толщина картона для высококачественной «блистер» - упаковки должна составлять порядка 500 микрон (0,500 мм) и может достигать значения порядка 800 микрон (0,800 мм) для более тяжелых или более крупных предметов. Поверхность картона должна быть восприимчивой к печати и иметь достаточную внутреннюю прочность связи, чтобы препятствовать расслоению в процессе использования. После нанесения печати лист картона покрывается термосвариваемым покрытием. Блистер прикрепляется под нагревом. Печатные краски должны быть термостойкими. Качественно изготовленная

блистерная упаковка имеет прочную связь между слоем «блистера» и картонной подложкой.

6.1.3 Спирально-навивные банки

Спирально-навивные банки обычно изготавливаются из трех накладываемых друг на друга спиральных витков крафт-бумаги (рисунок 6.13). Внутренний виток может быть ламинирован алюминиевой фольгой или полиэтиленом для обеспечения защитного от влаги барьера. Такие банки имеют круглый корпус.

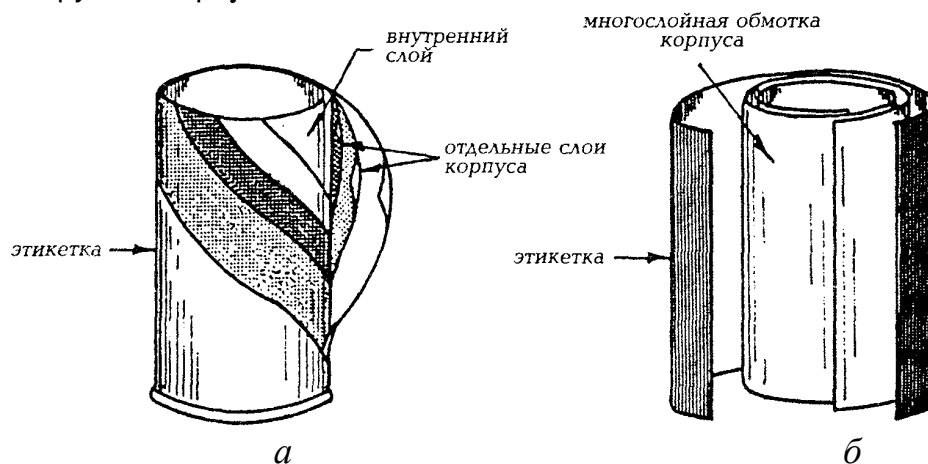


Рисунок 6.13 Спирально навивные банки:

а – конструкция с обмоткой по спирали; *б* – навивная конструкция

Навивные банки изготавливаются путем наматывания прямоугольных листов бумаги до требуемого количества слоев. По форме банки могут иметь круглый, овальный или продолговатый корпус. Торцы банок могут быть из картона, металла или пластика. Так как навивные банки трудно сделать герметичными их используют сухих продуктов.

6.1.5 Ящики из гофрокартона

Гофрокартон – это универсальный материал, и из него можно изготавливать ящики различных форм и конструкций. Постоянное совершенствование конструкции и дизайна полужесткой картонной тары способствовало широкому внедрению на тарно-полиграфических предприятиях современных компьютерных и лазерных технологий.

Выбор гофра. Гофр типа А один из самых первых специфицированных гофров и в настоящее время используется редко, в основном для амортизационных прокладок (подушек) и для изготовления семи-слойного гофрокартона, где дополнительная толщина является преимуществом.

Гофр типа В используется для консервированных продуктов, а также для других продуктов, если не требуется прочность при штабелировании ящиков. Гофр типа В имеет высокую прочность сжатия в горизонтальном направлении, и это является преимуществом в случае хранения тяжелых продуктов, таких как бутылки и банки.

Гофр типа С имеет более высокую стойкость к штабелированию (на 10 %), чем картон того же самого веса, но с гофром типа В. Он используется для контейнеров, которые испытывают все или некоторые нагрузки, связанные со складированием. Гофр типа С используется иногда вместо гофра В для ящиков со стеклянными бутылками, несмотря на то, что гофр типа С имеет меньшее сопротивление сжатию. Полагают, что чем толще гофр, тем более надежной является защита стеклянной продукции.

Гофрокартон с гофром типа Е чаще всего используется для замены обычного картона в более тяжелых упаковках или в защитных упаковках (аппаратура, бытовая техника).

Сравнительные характеристики гофрированного картона по показателю сопротивление сжатию представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Сравнение характеристик гофрированного картона по показателю сопротивлению сжатию

Характеристика	Гофр А	Гофр В	Гофр С	Гофр Е
Стойкость к штабелированию	наил.	уд.	хор.	пл.
Печатные свойства	пл.	хор.	уд.	наил.
Способность к вырубке	пл.	хор.	уд.	наил.
Сопротивление проколам	хор.	уд.	наил.	пл.
Занимаемый объем при хранении	наиб.	хор.	уд.	наим.
Стойкость к изгибам	пл.	хор.	уд.	наил.
Амортизационные свойства	наил.	уд.	хор.	пл.
Сопротивление сжатию	Пл.	хор.	уд.	уд.

Процесс изготовления тары из гофрокартона начинается с компьютерного проектирования раскроя и дизайна заготовки. На чертеж наносится контур развертки, а также линии сгиба, места надреза, перфорации. Далее вырезают по контуру развертки заготовку тары, выполняют *биговку* линий сгиба, надрезку или надсечку, перфорацию и другие необходимые для окончательного изготовления тары операции. Формообразующие операции или *штанцевание* (от нем. *Stanzen* – штамповать) выполняют на специальной машине при помощи *штанцформы*, состоящей из штампа и контрштампа. Для выполнения *вырубки*, *биговки*, *рицовки* штампы оснащаются режущими, рилево-

ными, биговальными линейками и другими необходимым инструментом.

Заключительными в процессе производства картонной тары являются операция фальцевания (сгибания), склеивания и сборки подготовленной тары в стопки.

Основой проектирования макета, оптимального раскроя листа и автоматизированного изготовления штампов является специализированное (STL, Aguajet) или стандартное (CAD) программное обеспечение, содержащее библиотеку упаковок из картона и гофрокартона, оптимальный раскрой фанеры для штампов, учет места стыков и прочее. С помощью этих программ создаются файлы и для управления автоматизированным технологическим оборудованием.

Конструкция штампа представляет собой основу в виде листа (для *плоскоштамповочных* машин) или двух полуцилиндров (для *ротационных* машин) фанеры толщиной около 20 мм со сквозными калиброванными по ширине прорезями, в которые запрессованы режущие, биговальные, перфорирующие и другие линейки (рисунок 6.14).

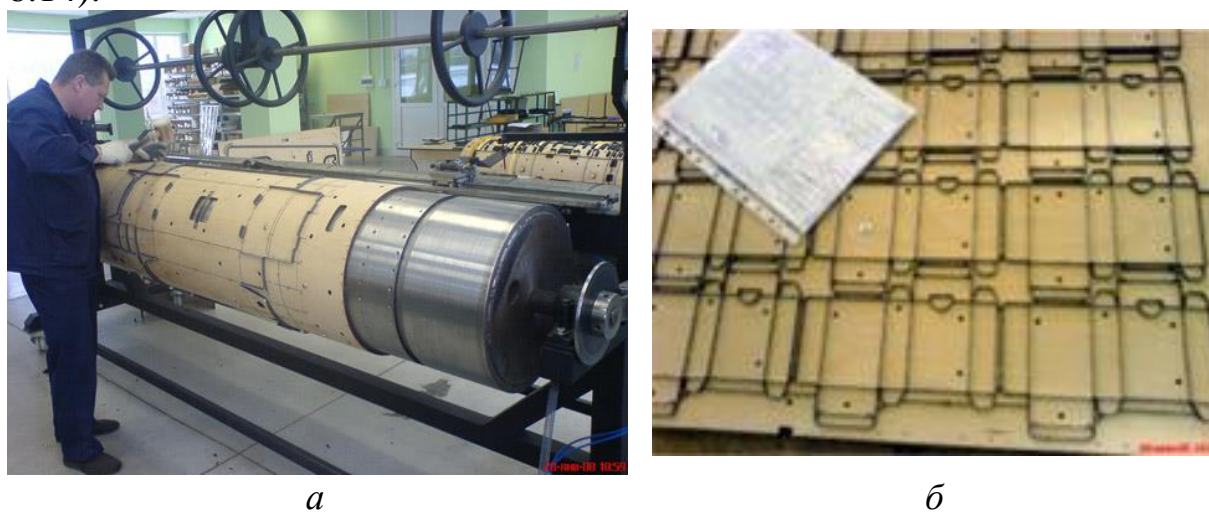


Рисунок 6.14 Штампы для изготовления картонной тары:
а – ротационный; б – плоский

Особенностью изготовления тары из гофрокартона, является, то, что изображение наносится вначале на плоский слой, затем изготавливается гофрокартон, а из него вырубается заготовка. В случае использования бумаги или картона изображение может наноситься одновременно с формообразующими операциями на одном станке.

6.1.6 Разработка коробок новой конструкции

Процесс внедрения картонной коробки новой конструкции на рынок может протекать по-разному в зависимости от вида проекта и возможностей участников. Обычно проект начинается с дискуссий между заказчиком и изготовителем, во время которых обсуждаются детали и цели дизайна. На основании собранной информации дизайнер будет разрабатывать ряд концепций, которые будут представлены заказчику в виде образца изготовленного вручную, и после его одобрения разработчик переходит к следующему этапу.

На рисунке 6.15 приведена схема типичной последовательности изготовления картонной упаковки.

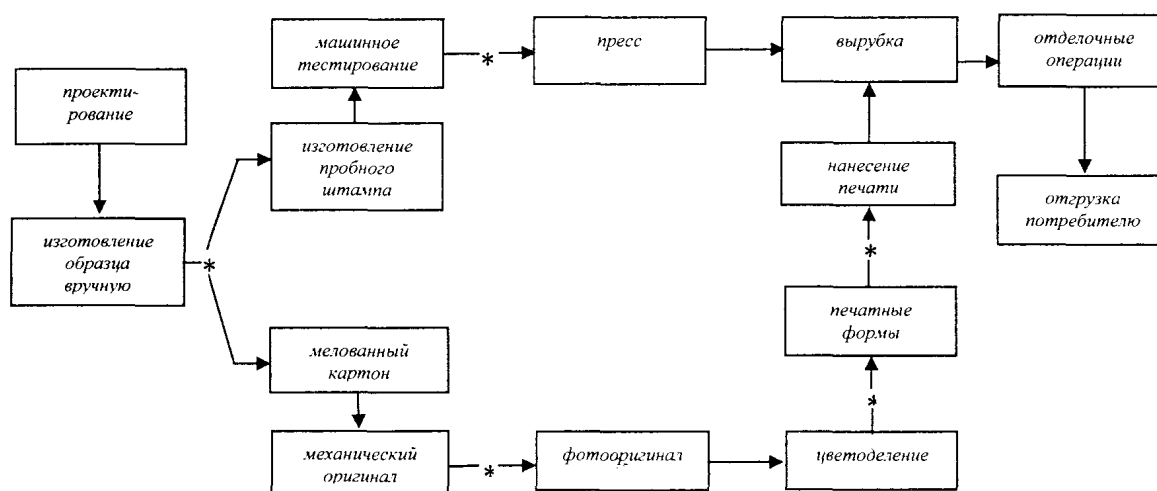


Рисунок 6.15 Схема изготовления картонной упаковки

Большинство изготовителей картонных коробок имеют детали макета в своем компьютере. Копия этих записей посылается изготовителю штампов, который будет использовать информацию для изготовления пробного штампа. Вручную, с помощью пробного штампа, рабочие изготавливают несколько коробок. Требуется ещё одно одобрение со стороны заказчика, прежде чем будет изготовлен многоштемсельный пресс. При более простой конструкции, этап изготовления пробного штампа может быть опущен.

Одновременно с изготовлением штампов, в отдел художественного оформления пересылаются мелованный картон и четкие вырезки, показывающие все основные характеристики картонных коробок.

Мелованный картон может использоваться для монтажа механического оригинала. Четкие вырезки могут быть размещены на макетах, с тем, чтобы дизайнер мог точно видеть такие детали, как сгибы и края коробки. Это обеспечит прерывание цвета точно на углу и окрашивание в край. После того как заказчик одобрил художествен-

ный оригинал, он посылается для фотографирования, и производится разложение на цвета. Фотонегативы для каждого цвета могут использоваться для изготовления пробного оттенка, который будет дважды проверять правильное размещение всех элементов и точность цветов. Для цветопробы используются различные системы.

Если пробные оттиски удовлетворительные, то изготавливаются печатные формы, которые монтируются на прессе. Заказчик может быть вызван для окончательного одобрения прессы. Заказчик и печатник договариваются о стандартах цветов, и в целях контроля, на файлы могут быть записаны образцы плановой, светлой и темной картонных коробок.

После нанесения печати и осуществления вспомогательных операций, таких как рельефное тиснение и тиснение фольгой, начинается этап вырубки картонных коробок. Отделочные операции могут представлять собой нанесение окон или опор для рук или просто: фальцовку, склеивание и упаковывание для дальнейшей транспортировки.