«ООО БИТ»
КАРТОН И БУМАГА

197343, г.Санкт-Петербург, ул. Матроса Железняка, д.57, лит.А
+7 812 468 33 33 bit929@mail.ru

Одинцовский район, д. Малые Вяземы, д. 1
+7 812 468 33 33 bit929@mail.ru
https://bit-karton.ru

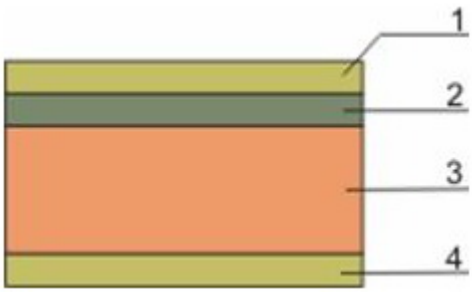
Классификация и свойства картона

Классификация и свойства картона

Картон является самым распространенным упаковочным материалом. Картон обладает отличными возможностями по декорированию и конструированию, обладает малым весом и при этом является достаточно прочным. Этот материал одинаково хорошо подходит для упаковки самых разнообразных товаров — продуктов питания, парфюмерии, косметики, бытовой химии и т. д. В картон упаковываются товары от самых недорогих и до сегмента премиум. Несмотря на значительно укрепившиеся позиции полимерных материалов в сфере упаковки, картону вряд ли грозит исчезновение.

Устройство картона

Картон представляет собой многослойную конструкцию. Каждый слой играет свою строго определенную роль, чтобы на выходе получился материал нужной плотности и жесткости. Сырьем для изготовления картона служат беленая и небеленая целлюлоза, древесная масса, макулатура. Ниже представлена наиболее типичная структура картона.



Упаковочный картон состоит: 1 – из мелованных слоев (может быть несколько);
2 – верхний слой (беленая целлюлоза, небеленая целлюлоза, древесная масса, отбеленная макулатура); 3 – наполнитель (самый толстый слой из относительно дешевого и низкокачественного материала: макулатура, древесная масса, небеленая целлюлоза, различные отходы производства);
4 – нижний слой (один или несколько слоев качественного сырья (беленая целлюлоза, небеленая целлюлоза)).

Картоны, наполнитель которых содержит только целлюлозу, называют картонами из первичных волокон или целлюлозными. Материал, сердцевина которого заполнена макулатурой — макулатурными. Картоны, в которые для увеличения жесткости, прочности и влагостойкости используется целлюлоза повышенной прочности — крафт-картон.
Чистоцеллюлозные картоны состоят из нескольких слоев мелования, верхнего слоя из высококачественной химической целлюлозы и наполнителя из механической целлюлозы, нижний слой выполняется также из высококачественного сырья. Однако не обязательно белый. Такой картон обладает высокими прочностными свойствами (на раздир, прокол, продавливание и т.д.) Основной сферой применения этого высококачественного упаковочного материала — высококачественная упаковка для кондитерских изделий и других пищевых продуктов, парфюмерии и косметики, лекарственных препаратов, различных рекламно-презентационных материалов. Обладая высокими показателями жесткости, гладкости, сдерживающим фактором от тотального применения данного материала является относительно высокая цена.

Крафт-картон — также принадлежит к чистоцеллюлозным картонам. Отличительной особенностью его является оборотная сторона с характерным кремовым цветом (кофе с молоком). Этот материал обладает повышенными жесткостными и барьерными свойствами. Широкое распространение получил при производстве коробок для высококачественного алкоголя. Высокие жесткостные свойства крафт-картона позволяет порой заменить им упаковку из микрогофрокартона для негабаритной электротехники и хозяйственных товаров. Известны примеры умелого дизайнерского использования оборотной стороны картона, порой превращая ее в лицевую.

При производстве макулатурных картонов наряду с целлюлозой и древесной массой в качестве наполнителя для удешевления используется макулатура. Платой за подобное удешевление является снижение жесткостных свойств материала. Так при одинаковой плотности макулатурные картоны проигрывают своим целлюлозным братьям в жесткости на 20-30%. Поэтому для адекватной замены макулатурным картоном материала из первичных волокон необходимо применять картон большей плотности. А это может нивелировать экономию от замены. Основной сферой применения макулатурного картона является упаковка для недорогих товаров массового производства с жесткими требованиями к цене: чай, кофе, пельмени, стиральные порошки, лекарственные препараты, недорогие табачные изделия и т.д. Нюансом применения макулатурного картона при упаковке пищевых продуктов является недопустимость контакта упаковки с пищей. Т.е. упаковываемый продукт должен быть дополнительно упакован, например, в пленку.

Классификация картонов

Европейские производители пользуются классификацией картонов по способу производства, согласно которой выделяются четыре типа.
1) SBB (SBS) — Solid Bleached Board (Sulphate) — цельный чистоцеллюлозный картон (из беленой сульфатной целлюлозы). Соответствует картону GZ немецкой классификации. Как правило, имеет 2–4 цельных целлюлозных слоя, одностороннее мелование, белизну лицевой поверхности до 90 %. Характерные плотности — 185–390 г/м2. Производятся также картоны с мелованием оборотной стороны.
2) SUB — Solid Unbleached Board — чистоцеллюлозный мелованный картон из небеленой целлюлозы. SUB производится исключительно из небеленой целлюлозы. Это картон с коричневой оборотной стороной (с так называемым «крафт-оборотом»). Для достижения белой поверхности он может быть покрыт меловым слоем, иногда в сочетании со слоем химически отбеленной целлюлозы (внешний верхний слой)
3) FBB — Folding Boxboard (GC-2) — хром-эрзац (с добавлением древмассы). Трехслойный

коробочный картон, как правило, двухсторонний. Верхний слой из беленой химической целлюлозы, с мелованием или без. Средний слой (вкладыш) содержит древесную массу. Нижний слой имеет легкое мелование. Благодаря высокой жесткости, достигнутой путем удачного комбинирования слоев, хром-эрзац может использоваться аналогично чистоцеллюлозному картону.
4) WLC — White lined Chipboard (GD-1или GD-2) — макулатурный мелованный картон, содержит 60–100 % макулатурной массы. Для производства макулатурных картонов используются как целлюлоза и древмасса, так и макулатурная масса. Верхний и нижний слои картона изготавливаются из макулатуры высшего качества, а средний — из менее качественной, чем достигается существенное удешевление стоимости картона. Однако наряду с ценой снижаются показатели жесткости картона.

Существует также немецкая классификация, согласно которой картон подразделяется на GC — картон из первичных волокон; GD (дуплекс, одностороннее мелование); GT (триплекс, двустороннее мелование) — макулатурный картон; UD — немелованный картон.

Описание наиболее употребляемых сортов упаковочного картона в немецкой терминологии представлено в таблице.

Аббревиатура	Расшифровка
GZ	Coated SBB, мелованный SBB
GGZ	Cast Coated SBB, литого мелования SBB
GG1	Cast Coated FBB white back, литого мелования FBB с белым оборотом
GG2	Cast Coated FBB manilla back, литого мелования FBB с оборотом цвета манильской пеньки
GC1	Coated FBB white back, мелованный FBB с белым оборотом
GC2	Coated FBB manilla back, мелованный FBB с оборотом цвета манильской пеньки
GT	Coated CB manilla back, мелованный FBB с белым или цвета манильской пеньки оборотом
GD1	Coated CB high bulk (min. удельный объем 1,5 см³/г),мелованный CB высокой пухлости
GD2	Coated CB (min удельный объем 1,4 см³/г) мелованный CB
GD3	Coated CB low bulk (удельный объем 1,3 см³/г), мелованный CB низкой пухлости
UZ	Uncoated SBB, немелованный SBB
UC1	Uncoated FBB white back, немелованный FBB с белым оборотом
UC2	Uncoated FBB manilla back, немелованный FBB с оборотом цвета манильской пеньки
UT	Uncoated CB manilla or white back, немелованный CB с белым или цвета манильской пеньки оборотом
UD1	Uncoated CB top liner woodfree, немелованный CB с чистоцеллюлозным верхним слоем
UD2	Uncoated CB top liner near woodfree, немелованный CB с верхним слоем, близким к чистоцеллюлозному
UD3	Uncoated CB top liner partly mechanical pulp, немелованный CB с частичным содержанием древесной массы в верхнем слое
GK (Graukarton)	Greyboard / Chipboard, коробочный серый картон без слоев беленой целлюлозы
CKB	Coated Kraft Back, жесткий и гладкий оборот из небеленой целлюлозы

Пояснения к аббревиатурам:

G — Geschtrichener (покрытый)
U — Ungeschtrichener (непокрытый)
Z — Zellstoff (чистоцеллюлозный)
C — Chromo (первичные волокна: целлюлоза и древмасса)
T — triplex (исторически 3 слоя, сейчас - слой беленой целлюлозы с оборота)
D — duplex (исторически 2 слоя, сейчас - вкладыш из макулатуры и отходов производства).

Российский ГОСТ на коробочный картон выделяет такие марки, как:

М — картон мелованный по верхнему слою из беленой целлюлозы;
МНО — картон мелованный по небеленой основе;
НМ — картон немелованный с покровным слоем из беленой целлюлозы;
А — картон с верхним слоем из беленой целлюлозы;
Б — картон с верхним слоем из небеленой целлюлозы;
В — картон с ненормируемым составом по волокну;
Г — картон из полуфабрикатов и прочих полуфабрикатов

Области применения:

Картон с гофром А обладает большой упругостью и применяется при изготовлении ящиков для упаковки мягкой и хрупкой продукции (стеклянные изделия). Используется также для различного рода вкладышей.

Картон с гофром

В применяется для изготовления тары для упаковки продукции, не требующей высоких амортизационных показателей (например, кондитерские изделия, бытовая химия и др.).Гофрированный картон с волной С обладает всеми достоинствами гофр А и В. Является универсальным для изготовления ящиков широкого потребления.Гофрированный картон с волной Е применяется чаще всего для упаковки небольших товаров с необходимостью в дополнительной защите (телефонные аппараты, флаконы для лекарств, духов и пр.).В последнее время для индивидуальной упаковки с качественной многоцветной печатью применяется гофрокартон с волной F (413-415 волна 1 пог. м, h-0,75 мм, t —2,4 мм) и G (553-555 волн на 1 пог. м, h —0,55 мм, t-1,8 мм).Для изготовления крупных картонных ящиков (контейнеров) емкостью свыше 1м для одного гофрированного слоя применяется гофр К с высотой 7мм.В зарубежной литературе приводятся данные о других видах гофр с высотой 7,5; 9,5; 10; 12,1; 12,7; 25 и 27,5 мм, имеющих специальное ограниченное применение.

Жесткостные свойства

Жесткость картона является одной из его главных характеристик, так как упаковка должна, в первую очередь, выполнять функцию защиты содержимого. При одной и той же плотности картоны разных марок могут обладать различными жесткостными характеристиками.

Жесткость — свойство материала сопротивляться изгибу. Существует два прибора для измерения этой характеристики: устройство Табера (Taber) и устройство Лорентсена и Веттре (L & W). Оба устройства измеряют момент силы, необходимый для изгиба образца материала на заданный угол (150 или 50). Общепризнано, что устройство L & W позволяет обеспечить большую точность и объективность измерения соответствующей характеристики. Определяющим стандартом в этом случае является DIN 53121.

Жесткость картона определяется его толщиной и упругими свойствами сырья, причем толщина влияет на жесткость нелинейно. Под жесткостью материалов обычно понимается их

сопротивляемость деформациям, возникающим под воздействием внешних сил и нагрузок. Это определение, принятое в курсе сопротивления материалов, полностью применимо к листу бумаги или картона, а также изделиям из них.

Факторы, повышающие жесткость:

1. увеличение веса, а, следовательно, и толщины;
2. увеличение объемного веса картона, не содержащего в композиции минеральных наполнителей (без снижения толщины);
3. проклейка связующими веществами;
4. преобладание в бумажной композиции длинноволокнистой целлюлозы;
5. высокая степень помола бумажной массы.

Каландрирование относится к фактору, понижающему жесткость.

Пухлость (пухлость (см³/г) = толщина (мкм)/ плотность (г/м²)) зависит от композиции бумажной массы, используемой для изготовления бумаги или картона. Значительное количество волокон предварительно высушенной или замороженной целлюлозы способствует получению пухлой бумаги. Коротковолокнистые материалы (например, целлюлоза из лиственных пород древесины) или материалы, склонные к укорочению в процессе размола волокон сульфитной целлюлозы, отбраковка от вискозной целлюлозы, большое количество макулатуры и сухого оборотного брака также увеличивают пухлость бумаги.

Сравнение зависимости жесткости от плотности по макулатурным и чистоцеллюлозным картонам позволяет сделать выводы:

1. лучшие по жесткости макулатурные картоны приближаются к картонам из первичных волокон;
2. разделение макулатурных картонов по группам жесткости значительно коррелирует со значением пухлости;
3. детальный анализ значений пухлости показывает, что эта характеристика для большинства картонов достаточно стабильна по всему диапазону выпускаемых плотностей и, следовательно, может служить характеристикой данного сорта.

Например, пухлость для картона Boxer меняется от 1,56 до 1,65 (на 5,76%) при изменении плотности от 250 до 500 г/м² (на 100%). Для картона Uniboard-S пухлость меняется от 1,26 до 1,35 (7,1%) при изменении плотности от 230 до 600 г/м² (160%).

Печатные свойства

Для изготовления красочной упаковки, как правило, используют мелованные (покрытые) картоны. Качество покрытия лицевой стороны играет важнейшую роль для многоцветной печати, в особенности, если предполагается лакирование или тиснение. В качестве показателей качества покрытия приводятся только белизна, глянец и гладкость поверхности. В остальном можно ориентироваться на общее описание вроде: двухслойное шаберное мелование плотностью 18 г/м², на внешний вид, либо на отзывы коллег. Для справки, плотность полного (двухслойного) мелования составляет порядка 20 г/м², а легкого — от 4 до 10 г/м².

Прежде чем использовать для производства упаковки новый материал, необходимо протестировать его поведение на упаковочной линии. Этим правилом не следует пренебрегать, потому что упаковочное оборудование накладывает свои ограничения на свойства картона. Например, картон, обладающий улучшенными прочностными свойствами, не всегда подходит для установленной на производстве упаковочной машины. Необходимо помнить, что жесткие картоны могут быть хрупкими. Это отрицательно влияет на показатели сопротивления излому и раздиранию. Каждому предприятию необходимо экспериментальным путем установить оптимальный диапазон значимых показателей упаковочного картона.

Помимо качества мелованного покрытия, при производстве коробок существенны высечные свойства картонов. Стандартных измеряемых показателей этих свойств нет, поэтому приходится проверять их опытным путем.

Общие соображения здесь таковы:

1. лучше ведут себя при высечке и биговке картоны из первичных волокон;
2. чем выше пухлость картона, тем лучше он высекается и бигуется.

Барьерные свойства

От правильного выбора барьерных свойств материала зависит не только внешний вид упаковки, но и срок хранения продукта и величина потерь на этапе его транспортирования.
Для повышения стойкости к воздействию влаги и жира может производиться специальная обработка картона: покрытие слоев лицевой или обратной стороны полиэтиленом или полимерной эмульсией, пропитка жироотталкивающим фторосодержащим составом, повышенная проклейка оборота. Картоны со специальным покрытием используются для упаковки жиросодержащих продуктов (рыба горячего копчения), продуктов глубокой заморозки, прямого розлива мороженого. Одним из самых распространенных методов достижения газо-, паро-, водо- и жиронепроницаемости является обработка поверхности картона эмульсией из поливинилиденхлорида (ПВДХ) и его сополимерами. Применяют также обработку расплавом полиэтилена и парафина, солями трифторуксусной кислоты и др. Для обеспечения высоких барьерных свойств применяют комбинированные материалы с алюминиевой фольгой, металлизированными и другими типами пленок.

Устойчивость картона к влаге измеряется количеством воды, которое впитывается 1м² оборота в течение определенного времени. Для картонов без специального покрытия типичное значение составляет от 30 до 60 г/м². Измерения проводятся по методу Кобба. Время измерения составляет — 60 секунд.
Устойчивость материалов к жиру измеряют по методу МКИТ, который состоит в следующем: приготавливают тестовые растворы с различной проникающей способностью. На оборотную сторону картона помещают капли раствора и через 15 с, стерев раствор, фиксируют, произошло ли потемнение. Значением жиростойкости считают максимальный номер раствора, при котором пятна нет (чем больше порядковый номер раствора, тем выше его проникающая способность).

Требование к упаковочным картонам.

Основные сорта и марки

Известно, что упаковочными называются все сорта картона, которые подходят для производства складных коробок. Кроме того, упаковочные картоны — прекрасный материал для производства

папок, поздравительных открыток, календарей и т.п.

К упаковочному картону предъявляются следующие требования:

1. хорошее соединение слоев между собой;
2. хорошее соединение мелованного покрытия с картоном;
3. плоское лежание в стопе;
4. относительная влажность не должна выходить за пределы разрешенных допусков;
5. хорошие печатные свойства нижней стороны картона;
6. способность к лакированию даже небольшим количеством лака;
7. хорошее закрепление красок.

---

https://bit-karton.ru/information/klassifikacija-i-svojstva-kartona/