

Гофрокартoн — используемый в промышленности и бизнесе упаковочный материал, отличающийся малой массой, дешевизной и высокими физическими параметрами. Является одним из наиболее распространённых материалов в мире для использования в качестве [упаковки](#). Особенностью производства гофрокартона является возможность использовать [бумагу](#) и [картон](#), полученные из [макулатуры](#), что положительно с точки зрения экономии ресурсов и [защиты окружающей среды](#). Недостатком гофрокартона является его низкая [влагостойкость](#).

По своему типу гофрированный картон может быть двухслойным, трехслойным, пятислойным и семислойным^[1], но как правило, состоит из трёх слоёв: двух плоских слоёв [картона](#) (топлайнеры) и одного слоя бумаги между ними, имеющего волнообразную ([гофрированную](#)) форму (флютинг). Такая композиция слоёв делает гофрокартон, несмотря на характеристики его компонентов, особенно жёстким, обладающим сопротивлением как в направлении, перпендикулярном плоскости картона, так и в направлениях вдоль плоскостей. Для дальнейшего улучшения физических свойств упаковки из гофрокартона применяются пяти- и семислойный гофрокартон — материал, при котором слои картона и бумаги чередуются один за другим. Размеры, качество и прочие параметры упаковки из гофрокартона устанавливаются отраслевыми стандартами, накладывающими также свои требования к процессу производства.

История гофрокартона

Гофрированная бумага была запатентована в [1856 году](#) в [Великобритании](#) и использовалась как подкладка под [шляпы](#). Гофрокартон в современном понимании этого слова был запатентован пятнадцатью годами позже, [20 декабря 1871 года](#), американцем Альбертом Джонсом из [Нью-Йорка](#)^[2]. Это был двухслойный гофрокартон: картон, у которого отсутствовал один из плоских слоёв. Первая машина для производства гофрокартона была построена в [1874 году](#) — с этого момента началось массовое производство, постепенно распространившееся на весь мир. В том же году впервые был произведён трёхслойный гофрокартон.

В настоящее время по всему миру в производстве гофроупаковки занято более трёхсот тысяч человек, в мире насчитывается более полутора тысяч производств.

В 2005 году на душу населения производилось гофрокартона

Страна	Количество картона, кг
США	77
Япония	69
Италия	64

Испания	55
Бельгия	54
Австрия	52
Германия	49
Дания	49
Франция	48
Нидерланды	43
Ирландия	39
Великобритания	38
Швеция	38

Производство гофрокартона

Первое поколение оборудования для производства гофрокартона представляло собой рифленые валы, изготовленные из пушечных стволов. Для нагрева валов использовались газовые горелки, а сама машина приводилась в движение вручную.

Дальнейшее развитие гофропроизводства привело к созданию более сложного оборудования, позволявшего осуществлять целый комплекс операций с исходным сырьем. В различных секциях гофроагрегата происходит нагрев полотна бумаги, формирование волнистого слоя, нанесение клея и соединение гофрированной бумаги с тонкими слоями картона.

Со временем стремительно увеличивалась и скорость производства. В 1890-х годах максимальная скорость составляла 3 м/мин, в 1930-х годах — 100 м/мин. На данный момент на рынке предложено оборудование, скорость которого достигает 300 м/мин

Переработка гофрокартона

Дальнейшая переработка гофрокартона, то есть создание тары из него, состоит из нескольких последовательных процессов. Полотно гофрокартона нарезается на заготовки требуемых размеров, затем заготовки рилируются (наносится линии сгиба) и осуществляется высечка клапанов. Также в большинстве случаев на гофроящички наносится многоцветное изображение.

В зависимости от требуемой конфигурации продукции производители выбирают различное перерабатывающее оборудование.

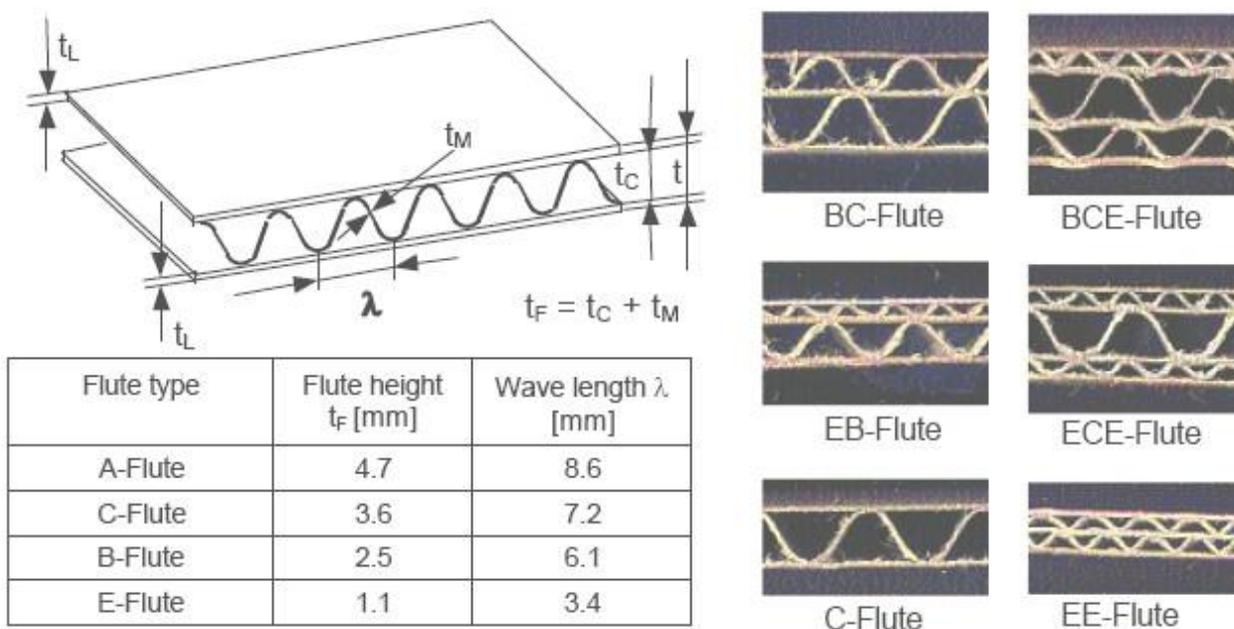
Наиболее распространённый вид тары — 4-клапанный ящик. Для его производства подходит просекательно-рилевоочный станок (слоттер).

Короба сложной формы выпускают на машинах ротационной высечки и плосковысекательных автоматах.

Завершается процесс производства тары в фальцевально-склеивающей секции, где происходит фальцовка (сгибание и складывание листа), промазывание соединительных клапанов клеем и обжим.

Крупные производства отдадут предпочтения поточным линиям, которые включают в себя все вышеперечисленные секции. Это позволяет выпускать тару различной конфигурации и большими тиражами. При меньших объёмах и ограниченном формате продукции подходит комплектация цехов отдельными машинами.

Виды гофрокартона



Материалы для производства гофрокартона

Гофрокартон формируется из картона для плоских слоев (лайнера) и гофрированной бумаги (флютинга).

Картон-лайнер различается по используемому для его производства сырью и внешнему виду наружного слоя. При использовании первичных материалов (сульфатной небеленой целлюлозы, полуцеллюлозы) или вторичного макулатурного сырья получают лайнер коричневого цвета.

Мраморный наружный слой получают благодаря применению беленой целлюлозы и высокой концентрации исходной массы.

Лайнер с белым наружным слоем и мелованный лайнер производится из беленой хвойной и/или лиственной целлюлозы.

Бумага для гофрирования может быть как полуцеллюлозная, так и макулатурная.

Классификация

По своим физическим свойствам и строению гофрокартон делится на классы, маркируемые буквой, обозначающей количество слоёв и номером класса. Наиболее часто в промышленности употребляется трёхслойный гофрокартон классов Т-21, Т-22, Т-23, Т-24.

Показатель	Т-21	Т-22	Т-23	Т-24
Абсолютное сопротивление продавливанию, МПа (кгс/см ²) (не менее)	0,7 (7,0)	0,9 (9,0)	1,1 (11,0)	1,2 (12,0)
Удельное сопротивление разрыву с приложением разрушающего усилия вдоль гофров по линии рилевки после выполнения одного двойного перегиба на 180°, кН/м (не менее)	4	6	7	8
Сопротивление торцевому сжатию вдоль гофров, кН/м (не менее)	2,2	3,0	3,8	4,6
Сопротивление расслаиванию, кН/м (не менее)	0,2	0,2	0,2	0,2

Пятислойный гофрокартон обозначают буквой П, двухслойный — буквой Д.

Гофрокартон различают по виду профиля — геометрическим размерам внутренних волн, определяющим геометрические и физические характеристики гофрокартона. Диапазоны размеров высоты и ширины волн группируют по классам, обозначаемым латинскими буквами А, В, С и т. д.

Обозначение ^[5]	Условное	Ширина гофра	Высота гофра,
----------------------------	----------	--------------	---------------

	обозначение	мм	мм
O	—	1,3	0,3
G	—	≤ 1,88	≤ 0,55
N	—	1,6 до 1,8	0,4—0,6
F	Тонкий картон	1,9—2,6	0,6—0,9
E	Микрогофра	3,0—3,5	1,0—1,8
D	Точная гофра	3,8—4,8	1,9—2,1
B	Точная гофра	5,5—6,5	2,2—3,0
C	Средняя гофра	6,8—7,9	3,1—3,9
A	Большая гофра	8,0—9,5	4,0—4,9
K	Большая гофра	≥ 10,0	≥ 5,0

Гофрированный картон должен быть изготовлен с гофрами типов А, С, В. Картон должен быть изготовлен: типа Д — в рулонах или листах; типов Т и П — в листах.

Для изготовления гофрированного картона должны применяться:

- картон по [ГОСТ Р 53207-2008](#) — для плоских слоев;
- бумага по [ГОСТ Р 53206-2008](#) — для гофрированных слоев.

Для склеивания слоев гофрированного картона должны применяться:

- клей из растворимого силиката натрия по [ГОСТ 13079](#);
- клей из картофельного крахмала по [ГОСТ 7699-78](#) или другие клеи.

Форма гофры

Более 90 % производимого гофрокартона в мире имеет синусообразную форму гофры. Иногда для специальных целей производится V-образная гофра.

