

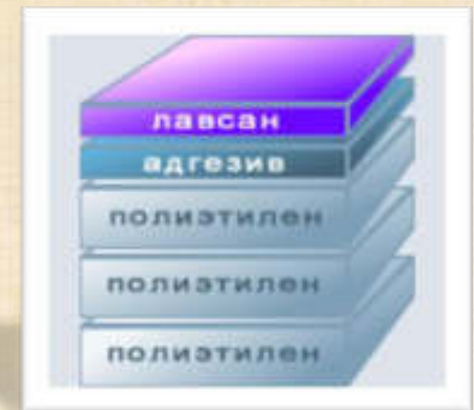
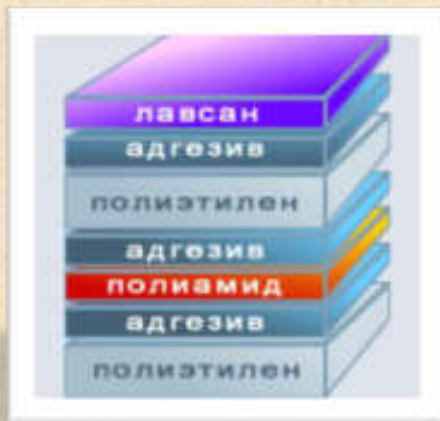


Вакуумная упаковка



ВВЕДЕНИЕ

Материалом для вакуумной упаковки являются **многослойные барьерные пленки**. Данные плёнки содержат три, пять, семь и более слоев нескольких полимеров. **Взятые по отдельности полимерные материалы, не обладают универсальными свойствами** и не способны обеспечить всю палитру потребительских свойств вакуумной упаковки. Так некоторые из них имеют прекрасные барьерные свойства по отношению к кислороду и другим газам, но в то же время хорошо проницаемы для водяного пара. Другие обеспечивают механическую прочность на разрыв, прокол, блеск, прозрачность, но проницаемы для газов и т.д. Кроме того, не все из них можно использовать в качестве сварочного слоя. **Достичь нужного результата позволяет соединение разных полимеров с нужными характеристиками в единую многослойную структуру.** В такой структуре можно комбинировать разные по свойствам и толщине слои полимеров, менять их порядок и расположение, модифицировать отдельные слои специальными добавками, варьировать общую толщину. В результате можно получить практически неограниченные возможности для разработки требуемых параметров упаковки.



Для изготовления многослойных барьерных плёнок используют, в основном, следующие полимеры:

РЕТ (полиэтилентерефталат или лавсан). Имеет высокий предел прочности на растяжение, небольшое относительное удлинение при разрыве, высокую точку плавления, идеальные защитные свойства от жиров и масел, хорошие печатные свойства и высокую стойкость к истиранию. РЕТ используется в ламинированных структурах, когда требуется сочетание защитных свойств с высокой прочностью и тепловой стабильностью. РЕТ/РЕ –плёнки способны выдерживать вибрацию и ударные нагрузки при температуре ниже минус 18°C, поэтому с успехом применяются для упаковки замороженных продуктов. Недостатки РЕТ – низкая свариваемость, предрасположенность к возникновению статического электричества и невысокий барьер к газам.

РА (полиамид). Является жестким материалом с высокой прочностью при разрыве и высокой стойкостью к износу, имеют высокую температуру размягчения и выдерживают стерилизацию паром до 140°C. РА сохраняет эластичность при низких температурах, так что температурный интервал их использования очень широк. РА обладает очень высокой паропроницаемостью и низкой проницаемостью по отношению к газам, поэтому их применяют в вакуумной упаковке. На РА легко наносится печать. Прозрачность РА пленок высока, особенно у ориентированного полиамида (**ОРА**), блеск также улучшается при ориентации.

ЕVОН (сополимер этилена и винилового спирта). По структуре - это кристаллизующийся материал. Температура эксплуатации: до 90°C. Температура плавления: около 170°C. Температура стеклования: примерно 60°C. Температура хрупкости: -40°C. Сочетает высокую прочность и жесткость с большим относительным удлинением при разрыве. Износостоек. Отличается высокой твердостью. Имеет антистатические свойства. Стоек к УФ-излучению. Обладает высокой химической стойкостью. Специфическая конфигурация молекул ЕVОН даёт полимеру очень низкую проницаемость по ароматическим веществам, кислороду и другим газам. ЕVОН не может использоваться в чистом виде. Под воздействием влаги он частично теряет свои барьерные свойства. Поэтому при производстве высокобарьерных плёнок слой ЕVОН изолируется от внешней среды слоями других полимерных материалов.

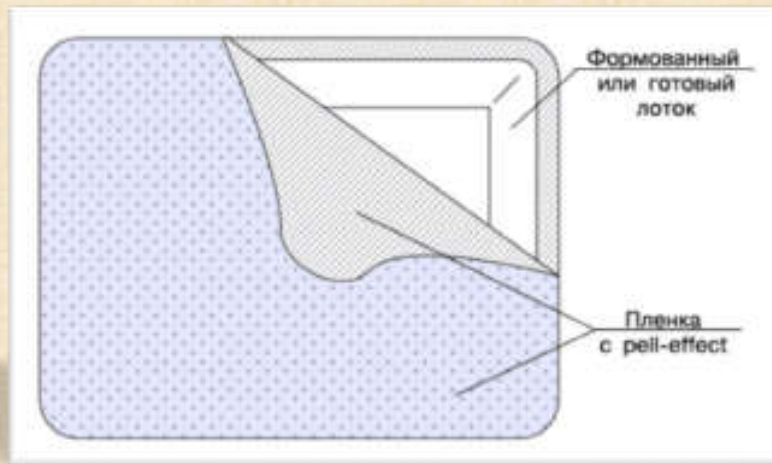
PVDC (поливинилиденхлорид) обладает исключительно высокими и стабильными барьерными свойствами по отношению к газам. Плёнки из PVDC обладают высокой прочностью, химической стойкостью, отличной прозрачностью, хорошо защищают от жира, свариваются при достаточно низких температурах от 120 до 150°C, являются отличным материалом для изготовления термоусадочных пакетов. К недостаткам можно отнести неустойчивость при длительном нагреве свыше 60°C, а также очень высокую стоимость, хотя идеальные барьерные свойства PVDC позволяют ограничиваться очень тонким слоем.

PE (полиэтилен). Полиэтилен низкой плотности высокого давления (**LDPE**) является важнейшим и наиболее объёмным компонентом многослойных барьерных плёнок. Изменяя параметры полимеризации и применяя различные добавки, получают полиэтилен с необходимыми эксплуатационными свойствами. Полиэтиленовые слои придают плёнке необходимую свариваемость, влагонепроницаемость и механическую прочность.

PP (полипропилен), в отличие от полиэтилена, менее плотный (0,90 г/см³), более твёрдый и износостойкий материал. Начинает размягчаться при 140°C, температура плавления 175°C. Химически стоек, почти не подвергается коррозионному растрескиванию. Недостаток: высокая чувствительность к свету и кислороду, которая может быть значительно снижена путём введения стабилизаторов. Двухосная ориентация полипропилена (**BOPP**) повышает его прочность при растяжении, прозрачность, блеск, сопротивление удару.

Внедряя различные **добавки** в многослойную структуру полимерных плёнок можно значительно расширить их возможности, придать дополнительные свойства:

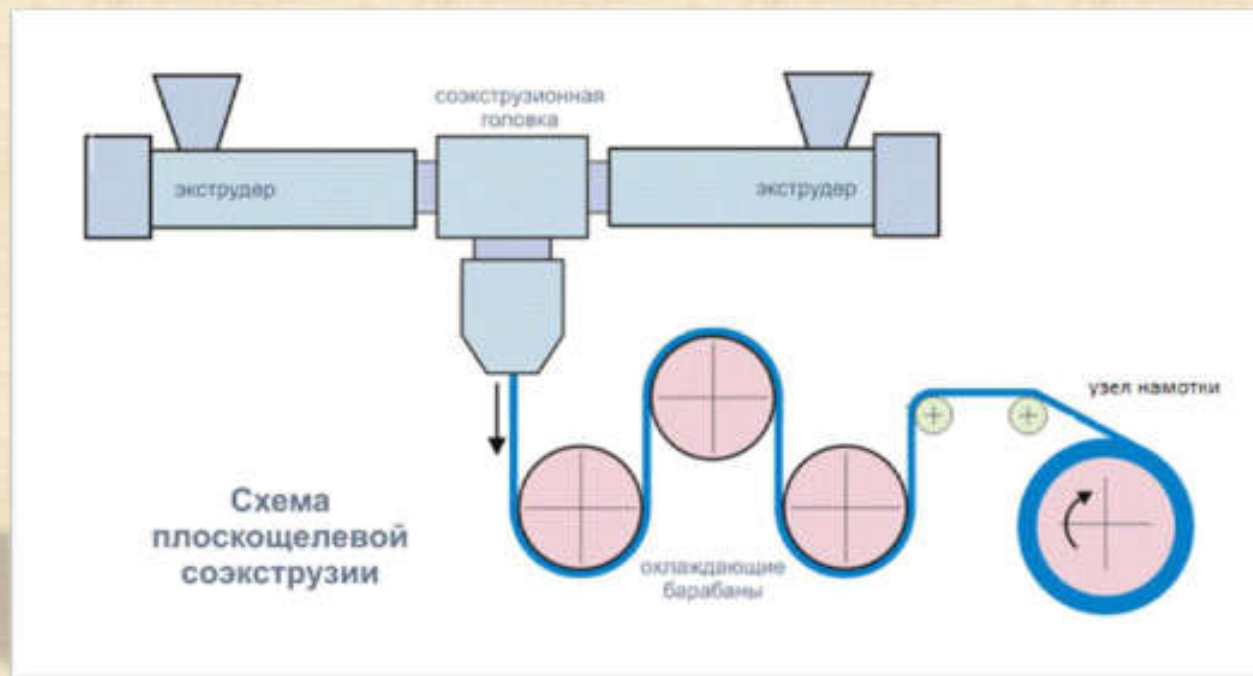
- ✓ способность препятствовать запотеванию при перепаде температур / **анти-фог (AF)**;
- ✓ легкое вскрытие упаковки (**peel - эффект**)
- ✓ увеличение поверхностного скольжения;
- ✓ поглощение ультрафиолетового спектра светового излучения;
- ✓ обеззараживание поверхности;
- ✓ изменение блеска или придание шероховатости;
- ✓ увеличение эластичности или жёсткости;
- ✓ устойчивость к воздействию высоких или низких температур;
- ✓ улучшение свариваемости через жир и загрязнения и т.д.



Многослойные барьерные плёнки производят двумя основными способами: **ламинированием и соэкструзией**. Для того, чтобы получить материал с более широким набором требуемых качеств, нередко эти два метода комбинируют.

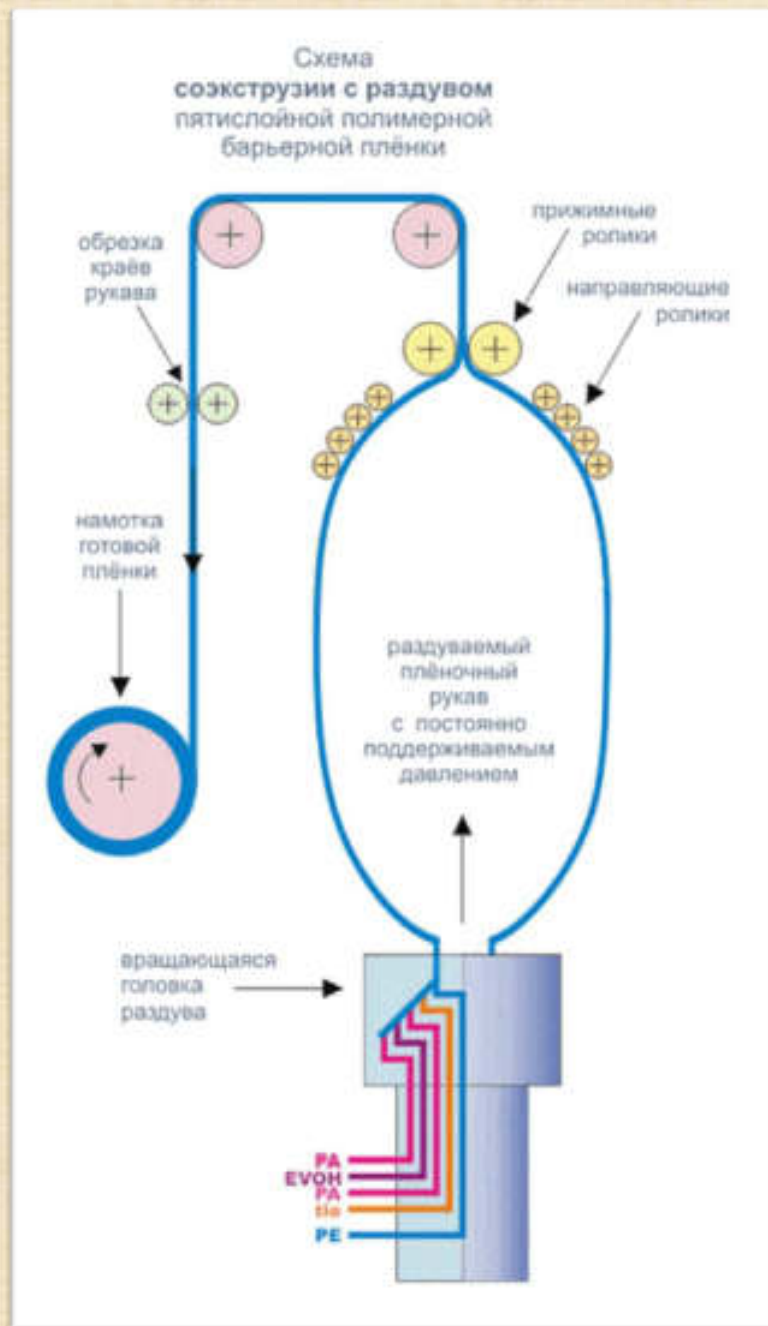
В процессе **соэкструзии** происходит слияние различных по природе и свойствам полимеров в единый плёночный материал. Струи расплавленных пластических масс из отдельных экструдеров подаются в фильеры общей соэкструзионной головки. Совмещение слоёв, разных по молекулярному строению, достигается за счёт экструдируемых между ними адгезивов (связывающих составов).

Соэкструзия бывает **плоскощелевая** (каст) и **рукавная** (выдувная). При плоскощелевой соэкструзии плёночное полотно формируется на охлаждающем барабане, который принимает расплав полимеров через плоскую щель соэкструзионной головки.



При выдувной соэкструзии расплав полимеров раздувается в плёночный рукав через соэкструзионную головку, имеющую цилиндрическую форму. Рукавный метод позволяет легко регулировать ширину многослойной плёнки, а также даёт возможность изготавливать плёнки с термоусадочными свойствами.

Преимущества плоскощелевой соэкструзии заключаются в получении лучших оптических свойств и низкой разнотолщинности плёнки





Процесс **ламинирования** представляет собой соединение с помощью клея разных материалов в общую сложную структуру. Полученный таким образом ламинат обладает улучшенными физическими, химическими и механическими качествами, которые образуются в результате сочетания и взаимного влияния полезных свойств составляющих его компонентов.

Ламинирование позволяет создавать прочные полимерные плёнки с **межслойной печатью**. Большим преимуществом при этом является возможность предварительного нанесения печати на очень тонкую плёнку, которая затем наклеивается на более толстую основу. Это, помимо хорошего внешнего вида и надёжной защиты красок, позволяет сократить расходы в печатном производстве.

В процессе хранения пищевых продуктов происходят химические и микробиологические изменения, в которых важную роль играют кислород, влажность, свет и температура. Из них максимальные органолептические изменения продукта при хранении обуславливают кислород и пары воды. В присутствии кислорода, содержащегося в воздухе, происходят процессы окисления самого продукта, что влечет за собой потерю его питательных и вкусовых качеств, ценных ферментов, изменение его вида и запаха. Присутствие кислорода в совокупности с влагой также содействует развитию большинства видов микроорганизмов.

Вакуумирование представляет собой процесс удаления кислорода из упаковки. А материал, из которого изготовлена вакуумная упаковка, препятствует дальнейшему проникновению газов и паров воды внутрь упаковки. В результате вакуумирования процесс порчи продуктов замедляется.

Главным фактором, влияющим на сроки хранения продукта в вакуумной упаковке, является проницаемость полимерных материалов к газам, прежде всего к кислороду. Значение проницаемости выражается в объеме кислорода (кубические сантиметры, $1 \text{ cc}=1 \text{ ml}=1 \text{ cm}^3$), который проникает через поверхность (в m^2) в течение 24 часов при определенном давлении: **проницаемость= $\text{cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ ч}/\text{атм}$.**

Проницаемость материалов толщиной 25 мкр. по кислороду при 23°C и влажности 65% $\text{cm}^3 / \text{m}^2 /$ сутки равна:

EVONH - примерно **0,5** (многослойные барьерные материалы, содержащие данный слой являются **ВЫСОКОБАРИЕРНЫМИ**)

PA (полиамид) – примерно **30** (многослойные барьерные материалы, содержащие данный слой являются **СРЕДНЕБАРИЕРНЫМИ**)

PET (лавсан) – примерно **80** (многослойные барьерные материалы, содержащие данный слой являются **НИЗКОБАРИЕРНЫМИ**)

ВАКУУМНЫЕ ТРЕХШОВНЫЕ ПАКЕТЫ





Схема упаковки в вакуумные пакеты достаточно проста. Продукцию, уложенную в пакеты, помещают в камеру вакуумноупаковочной машины. Потом откачивают воздух и производят запайку швов. В результате плёнка равномерно облегает продукт, вокруг которого создан вакуум.



Вакуумный пакет из пленки PET/PE

Структура	Ламинат PET (полиэтилентерефталата или лавсана) и PE (полиэтилена). PET - 12 микрон. PE - может быть разной толщины в зависимости от требований к уровню механической прочности.
Барьерный слой	PET
Толщина, мкм	65, 100, 120. Возможны другие толщины (под заказ).
Размеры пакета	Мин 50x100 мм, Макс 1000x1200 мм
Преимущества	<ul style="list-style-type: none">✓высокая прочность на разрыв и растяжение;✓высокая стойкость к истиранию и перегибам;✓высокая размерная стабильность;✓великолепная защита от водяных паров, жиров и масел;✓способность выдерживать вибрацию и ударные нагрузки при температуре ниже минус 18°C.✓прекрасно подходят для упаковки замороженных продуктов.✓хорошие печатные свойства успешно используются в цветных пакетах

Вакуумный пакет из пленки PA/PE

Структура	Многослойный соэкструзионный материал PA (полиамид)/PE (полиэтилен). Первый слой PA расположен внутри и закрыт слоями PE. Второй слой PA находится снаружи и выполняет свои защитные функции, а также благодаря своей тугоплавкости, препятствует загрязнению сварочных планок вакуумно-упаковочной машины, увеличивая тем самым скорость и качество процесса упаковки. В слои PE введены специальные добавки, улучшающие пропайку сквозь жир, увеличивающие поверхностное скольжение, защиту от плесени и микробов, повышение блеска, уменьшение электростатических зарядов на поверхности.
Барьерный слой	Слои полиамида (PA) создают барьер для проникновения кислорода, а также обладает высокой прочностью на разрыв и прокол.
Толщина, мкм	70, 80, 100, 120. Возможны другие толщины (под заказ).
Размеры пакета	Мин 50x100 мм, Макс 1000x1200 мм
Преимущества	<ul style="list-style-type: none">✓низкая проницаемость к водяным парам и посторонним запахам;✓стойкость к механическим воздействиям;✓высокая прозрачность и блеск ;✓отличная свариваемость внутренних слоёв, в том числе через жир и микрочастицы;✓прекрасная герметичность швов,✓Идеально подходит для упаковки мясной и рыбной продукции, созревших сыров, куриных полуфабрикатов, овощей.

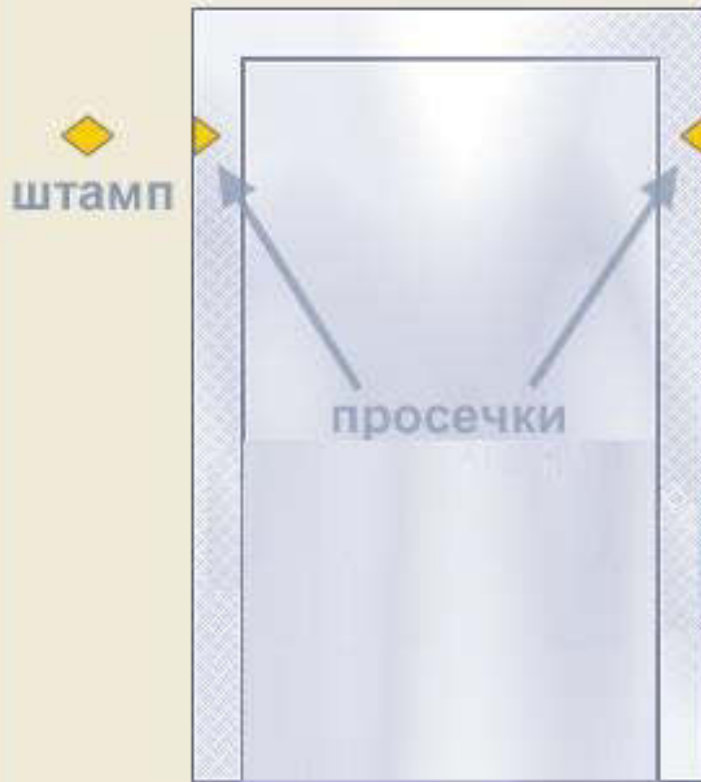
Вакуумный пакет из пленки ОРА/РЕ

Структура	Созэкструзионный материал ОРА (ориентированный полиамид)/РЕ (полиэтилен).
Барьерный слой	Слой ориентированного полиамида (ОРА) создаёт барьер для проникновения кислорода, а также обладает антипрокольными свойствами.
Толщина, мкм	68, 95, 100, 125. Возможны другие толщины (под заказ).
Размеры пакета	Мин 50x100 мм, Макс 1000x1200 мм
Преимущества	<ul style="list-style-type: none">✓низкая проницаемость к водяным парам и посторонним запахам;✓антипрокольные свойства (сохранность вакуума несмотря на самые острые кости);✓высокая прозрачность и блеск ;✓прекрасная герметичность швов,✓идеально подходит для упаковки рыбной продукции и мясной продукции на кости.

Вакуумный пакет из пленки PA/EVOH/PE

Структура	Созэкструзионный материал PA (полиамид) / EVOH (сополимер этилена и винилового спирта) / PE (полиэтилен). Структура гарантирует надёжную защиту от внешних повреждений, проникновения газов, водяных паров, ароматов и посторонних запахов.
Барьерный слой	Слой PA (полиамида) и высокобарьерного материала EVOH (сополимер этилена и винилового спирта)
Толщина, мкм	60 и 65. Возможны другие толщины (под заказ).
Размеры пакета	Мин 50x100 мм, Макс 1000x1200 мм
Преимущества	<ul style="list-style-type: none">✓длительное время обеспечивает стабильность модифицированной газовой атмосферы внутри упаковки и непроницаемость для кислорода, влаги и агрессивных сред снаружи.;✓высокая прозрачность и блеск ;✓прекрасная герметичность швов,✓идеально подходит для упаковки продуктов в модифицированной газовой среде.

Пакет с просечками



Пакет с прорубкой



ПОРЯДОК РАСЧЕТА ВЕСА ПАКЕТА:

(((длина x ширина) x 2 слоя пленки) x толщина материала) x 1000

Пример: пакет 200*300*72 мкр
(0,2 x 0,3) x 2) x 0,072) x 1000 = 8,64 грамма

ПОРЯДОК РАСЧЕТА ВЕСА КЛИЕНТСКОГО ЗАКАЗА:

**(((длина x ширина) x 2 слоя пленки) x толщина материала) x
колич-во шт. пакетов в заказе**

Пример: пакет 300*400*100 мкр в количестве 200 000 шт.
(0,3 x 0,4) x 2) x 0,1) x 200 000 = 4 800 кг

ВАКУУМНЫЕ ПАКЕТЫ С ПЕЧАТЬЮ

Процесс изготовления вакуумных пакетов с печатью состоит из нескольких основных этапов:

- ✓ разработка и согласование макета изображения,
- ✓ изготовление клише-штампа для нанесения печати,
- ✓ подготовка полимерных барьерных плёнок,
- ✓ нанесение печати на плёнку,
- ✓ ламинация (склеивание плёнок) при межслойной печати,
- ✓ изготовление пакетов из плёнки с печатью.

При заказе вакуумных пакетов с печатью нужно учитывать минимальный тираж, меньше которого изготовление пакетов становится экономически нецелесообразным. Всё дело в том, что на каждом этапе производства происходят технологические потери основных и расходных материалов. Сумма этих затрат практически постоянна и не зависит от величины партии. При маленьком тираже себестоимость одного пакета может превысить все разумные нормы. **Минимальный тираж печатной продукции составляет 500 кг. пленки с печатью.** Например, для пакета размерами 160 x 250 мм при толщине плёнки 80 мкр минимальная партия при двухсторонней печати будет составлять 80 тыс. штук, при печати на одной стороне 160 тыс. штук.

Для изготовления пакетов применяют плёнки с двумя видами печати: поверхностной и межслойной. В первом случае краска наносится на поверхность многослойной плёнки, во втором – на один из слоёв, который в процессе последующего ламинирования (склеивания) покрывает другие слои. В результате краска оказывается внутри многослойной плёнки.

Приблизительные сроки изготовления: пакеты с флексопечатью - от 35-45 календарных дней, пакеты с ротogravюрной печатью - от 60 календарных дней, термоусадочные пакеты с печатью - от 60 календарных дней. Цены на каждый заказ рассчитываются отдельно при предоставлении оригинал макета. **Предварительная оплата – не менее 70% от суммы заказа.**

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ХРАНЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВАКУУМНЫХ ПАКЕТОВ.

Вакуумирование.

- ✓ Соблюдайте чистоту в зоне сварки.
- ✓ Подбирайте оптимальные режимы: глубину вакуума, время и температуру сварки. Рекомендованные режимы указаны в технических характеристиках пленок, из которых изготовлены вакуумные пакеты.
- ✓ При укладке пакета на сварные планки избегайте складок и морщин.
- ✓ Не допускайте попадание посторонних включений между свариваемыми сторонами пакета.
- ✓ При старте работы вакуумной машины регулируйте режимы постепенно: в первые 15 минут происходит стабилизация рабочей температуры.
- ✓ Периодически проверяйте качество сварного шва. Он должен быть непрерывным с отпечатком сварочного элемента.
- ✓ Не допускайте пережога или слабой сварки шва.
- ✓ Проверяйте, достигнут ли желаемый вакуум в пакете.
- ✓ Следите, чтобы продукт в пакете был расположен как можно ближе к сварной балке.

Хранение.

- ✓ Пакеты должны храниться в сухих и чистых помещениях, в жёстких коробках.
- ✓ Пакеты должны быть защищены от длительного воздействия прямых солнечных лучей.
- ✓ Пакеты должны быть защищены от сильных механических воздействий, ударов и проколов.
- ✓ Не допускайте возникновения складок и загибов.
- ✓ Пакеты, хранившиеся при температуре ниже 0°C, перед применением следует выдержать не менее 24 часов при комнатной температуре без вскрытия заводской упаковки.
- ✓ Неиспользованные пакеты нужно хранить в заводской упаковке.
- ✓ Гарантийный срок хранения пакетов – 1 год.