

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный государственный  
аграрный университет»

**Е. В. Закипная, С. Н. Парфёнова**

***ТАРА И УПАКОВКА  
В МОЛОЧНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ***

***Учебное пособие***

Благовещенск  
Дальневосточный ГАУ  
2024

УДК 637.1/.3:621.798

ББК 36.95

3-18

**Рецензент**

*Татьяна Николаевна Алимасова,  
заместитель генерального директора по качеству  
ООО «МК «Переяславский»*

*Рекомендовано к использованию в учебном процессе  
методическим советом факультета ветеринарной медицины,  
зоотехнии и биотехнологий Дальневосточного  
государственного аграрного университета*

**3-18** **Закипная, Е. В. Тара и упаковка в молочной промышленности :**  
учебное пособие / Е. В. Закипная, С. Н. Парфёнова ; Дальне-  
вост. гос. аграр. ун-т. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ,  
2024. – 90 с.

**ISBN 978-5-9642-0621-7**

Учебное пособие подготовлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Тара и упаковка в молочной промышленности». В нем приведена информация о видах упаковочных материалов и упаковки для молока и молочных продуктов; рассмотрены способы фасования и упаковывания молочных продуктов. Также приведены данные по упаковыванию молочных продуктов под вакуумом и в модифицированной газовой среде.

Учебное пособие предназначено для студентов 4 курса, обучающихся по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения» (профиль подготовки – «Технология молока и молочных продуктов»), а также может быть использовано специалистами молочной промышленности.

УДК 637.1/.3:621.798

ББК 36.95

ISBN 978-5-9642-0621-7 © Закипная Е. В., Парфёнова С. Н., 2024  
© ФГБОУ ВО Дальневосточный  
государственный аграрный университет, 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1 Тара и упаковка, их роль в производстве молочных продуктов.....	5
2 Виды упаковочных материалов и типы упаковки для молочных продуктов	8
3 Применение металлической тары в молочной промышленности.....	15
4 Применение стеклянной тары в молочной промышленности.....	18
5 Применение бумажной тары в молочной промышленности.....	23
6 Применение полимерной упаковки в молочной промышленности.....	25
7 Применение упаковки из комбинированных материалов в молочной промышленности.....	36
8 Перспективные виды упаковки в молочной промышленности .....	44
9 Теоретические основы асептического способа обработки упаковки .....	57
10 Способы обеззараживания упаковки в молочной промышленности .....	59
11 Асептический способ фасования и упаковывания молочных продуктов ..	63
12 Упаковывание под вакуумом .....	66
13 Упаковывание в модифицированной газовой среде.....	69
14 Маркировка упаковки (укупорочных средств) .....	74
Заключение .....	78
Список рекомендуемой литературы.....	79
Приложение А. Термины и определения.....	83

## **ВВЕДЕНИЕ**

Молоко и молочные продукты очень популярны среди россиян. В последнее время наметилась тенденция к постоянному увеличению стоимости молочных продуктов, из-за чего страдает, прежде всего, рядовой потребитель. Поэтому, практически все производители молока и молочных продуктов стараются снизить себестоимость выпускаемой продукции, а использование современной упаковки (тары), ее красочное оформление с необходимой рекламной информационной нагрузкой позволяют не только ускорить процесс продажи товаров, но и оказывают сильное эстетическое воздействие на покупателей. Расфасовка товаров в мелкую удобную для потребителей упаковку облегчает и ускоряет процесс продажи, способствуя повышению производительности труда торговых работников, улучшает показатели работы магазинов, повышая культуру торгового обслуживания.

Подход к созданию упаковки товара должен строиться на основе нужд, восприятий и ожиданий потребителей. Реализация возможностей эмоционального воздействия на покупателя путем грамотного дизайна упаковки не только стимулирует выбор товара непосредственно в магазине. Более важно укрепление лояльности покупателей к продукту и марке; формирование положительного образа производителя в глазах потребителей.

В создании имиджа самого продукта и продвижении в местах розничной торговли упаковка товара является мощным оружием. Грамотное же его использование достигается с помощью сотрудничества маркетологов и дизайнеров на всех этапах работы над упаковкой.

## 1 ТАРА И УПАКОВКА, ИХ РОЛЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

**Тара** – это промышленное изделие, предназначенное для упаковки, транспортировки, хранения и продажи товаров. Тара осуществляет функцию упаковки самостоятельно или в сочетании с упаковочными средствами, которые являются другими элементами упаковки и используются с целью придания упаковке новых свойств и качеств.

**Упаковка** – средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь, окружающую среду от загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения продукции. Таким образом, упаковка обеспечивает сохранность качества продукции, увеличение сроков ее хранения, защиту от инфицирования микроорганизмами, воздействий солнечного света и т. д. Экологическое значение упаковки важно для защиты окружающей среды от вредных или токсичных веществ.

**Упаковка** – это многослойная система или конструкция, включающая потребительскую тару, вспомогательные упаковочные средства и материалы (например, прокладочные и амортизирующие), которые вкладывают в транспортную тару для обеспечения максимальной сохранности и удобства транспортирования.

**Элементы упаковки** – тара, упаковочные, обвязочные средства и иные вспомогательные материалы.

Упаковочные материалы выполняют функцию упаковки, являются основными или вспомогательными ее элементами в зависимости от вида товара.

При хранении изменение качества продукта может произойти вследствие реакций окисления за счет присутствия кислорода в упаковке. Кислород инициирует рост аэробных микроорганизмов, вызывающих порчу продукта. Микроорганизмы в ходе роста в упакованном продукте потребляют содержащиеся в нем питательные вещества, продуцируя побочные продукты обмена веществ,

в частности газы (например, сероводород и аммиак), кислоты, возможно, и внеклеточные ферменты, влияющие на текстуру, вкус, свойственные качественному продукту аромат и внешний вид продукта. Некоторые из этих продуктов жизнедеятельности остаются и после гибели микроорганизмов, их продуцирующих.

При увеличении численности патогенных микроорганизмов, присутствие в продукте дрожжей, плесневых грибов и других микроорганизмов становится заметным и легко определяется органолептическим анализом. Может образовываться слизь, помутнение ранее прозрачных продуктов, выделение газов, скисание, образование неприятного запаха, вызванного появлением новых побочных метаболитов. Горький или кислый привкус, бомбаж свидетельствуют не только о нарушении технологии, но и о возможном вторичном обсеменении упаковки либо нарушении ее герметичности.

Кислород не только инициирует микробиологическую порчу, но и окисление ряда продуктов. В результате реакций окисления, в которые могут вступать содержащиеся в продукте вещества, меняются их органолептические показатели – цвет, вкус, аромат. При определенных условиях могут меняться не только органолептические, но и физико-химические свойства продуктов и их пищевая ценность.

Во время хранения молочных продуктов происходят биологические, биохимические и химические процессы, которые могут приводить к частичному или полному нарушению качества продуктов. *Основополагающими функциями упаковки являются: защита продукта в течение определенного времени (до момента потребления) и безопасность.*

Одним из путей стабилизации качества расфасованной молочной продукции может быть научно обоснованное рациональное применение упаковки с заданным комплексом качества и безопасности.

Упаковка – это барьер между продуктом и окружающей средой. Существенна роль упаковки в части защиты продуктов от кислорода атмосферы.

Кислород может окислять фосфолипиды и триглицериды жиросодержащих продуктов (например, сливок, сметаны, сливочного масла), а также способствовать росту нежелательной микрофлоры практически во всех продуктах при их хранении.

В процессе хранения при окислении продуктов в них может возникнуть нежелательный привкус (картонный, металлический, рыбный и др.). Все эти привкусы имеют один термин – окисленный привкус.

Ряд молочных продуктов обладают собственной газовой средой и содержат кислород в массе (классический пример – творог). В этом случае роль упаковки в качестве средства защиты от кислорода – минимальна.

Одной из основных функций упаковки является предотвращение попадания в расфасованный продукт микроорганизмов, препятствование их росту либо снижение интенсивности роста. Основным средством снижения роста микроорганизмов является температура. В данном случае упаковка не играет большой роли, поскольку при нарушении температурного режима хранения большинство продуктов все равно будет портиться.

Наиболее чувствительно к воздействию солнечного света молоко. В нем сначала изменяются белки, затем молочный жир, в результате чего появляются окисленный и, так называемый, солнечный привкус. Степень развития этого привкуса зависит от длины волны света, интенсивности и продолжительности освещения, прозрачности упаковки, содержания в молоке аскорбиновой кислоты, являющейся катализатором процессов.

Например, при хранении стерилизованного молока в стеклянных бутылках на свету происходит очень быстрое разрушение витамина С. В герметично закупоренной бутылке через 2 часа хранения разрушается 44 % витамина С; через 6 часов – 56; через 24 часа – 64 %. Наибольшая сохранность витамина С установлена в ультрапастеризованных продуктах, выработанных с применением деаэрации и при упаковывании в асептических условиях в пакеты из комбинированного материала типа «тетра-брик-асептик».

## 2 ВИДЫ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТИПЫ УПАКОВКИ ДЛЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Согласно Технического регламента Таможенного союза «О безопасности упаковки», упаковка подразделяется по используемым материалам на следующие типы:

- 1) металлическая;
- 2) полимерная;
- 3) бумажная и картонная;
- 4) стеклянная;
- 5) деревянная;
- 6) из комбинированных материалов;
- 7) из текстильных материалов;
- 8) керамическая.

Укупорочные средства подразделяются по используемым материалам на металлические; корковые; полимерные; комбинированные; из картона.

**Подбор видов упаковки.** Анализ тенденций применения видов упаковки за рубежом и в России указывает на стабильное возрастание объемов использования полимерных и комбинированных материалов для упаковки молочной продукции.

Потребность в стеклянной, металлической таре и упаковках на основе бумаги и картона будет ежегодно увеличиваться в среднем на 1–2 %, в то время как потребность в пластмассовых изделиях будет расти в среднем на 4–5 % и более. Это обусловлено различными факторами:

- 1) разнообразием физических и химических свойств упаковок;
- 2) высокой химической стойкостью;
- 3) малым удельным весом при высокой механической прочности, то есть оптимальным соотношением «вес/допустимая нагрузка»;

- 4) инертностью упаковки по отношению к продуктам питания;
- 5) достаточно высокой непроницаемостью по отношению к газам, водяным парам, жидкостям;
- 6) малой энергоемкостью, возможностью вторичной переработки;
- 7) возможностью рекуперации энергии методом сжигания упаковки.

Термины и определения основных понятий в области упаковки продукции устанавливает межгосударственный стандарт ГОСТ 17527–2020 «Упаковка. Термины и определения»:

**Упаковка** – изделие, предназначенное для размещения, защиты, перемещения, доставки, хранения, транспортирования и демонстрации продукции (сырья и готовой продукции), используемое как производителем, пользователем или потребителем, так и переработчиком, сборщиком, и иным посредником.

**Упаковочный материал** – материал, предназначенный для изготовления упаковки, тары и вспомогательных упаковочных средств.

**Потребительская упаковка** – упаковка, предназначенная для первичного упаковывания и реализации продукции конечному потребителю.

Этот пункт стандарта имеет очень важное примечание: упаковку, имеющую контакт с продукцией, допускается называть первичной упаковкой.

**Тара** – изделие, выступающее элементом упаковки, предназначенным для размещения продукции.

Наиболее широко из полимерных материалов используется полиэтилен, относящийся к классу полиолефинов.

Это базовый полимер для изготовления пленочной как одно-, так и многослойной упаковки. Он может быть использован для получения тары для жидких и пастообразных продуктов (бутылки, банки, канистры и др.). Полиэтилен используется практически во всех комбинированных материалах в качестве одного слоя или нескольких слоев.

Это один из самых дешевых полимеров, сочетающий ценные свойства со способностью перерабатываться всеми известными для термопластов методами. В промышленности его получают полимеризацией этилена. В зависимости от условий полимеризации получают полимер с различной структурой и свойствами: при высоком давлении – полиэтилен низкой плотности (высокого давления), а при низком или среднем давлении – высокой плотности. С увеличением плотности возрастают твердость, модуль упругости при изгибе, предел текучести, химическая стойкость. В составе упаковок используют и другие полимеры: полистирол, полипропилен, полиамид, полиэтилентерефталат.

В соответствии с ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», приняты сокращения материалов, используемых в составе упаковки:

полиэтилен низкой плотности (высокого давления) – LDPE (ПЭВД);

полиэтилен высокой плотности (низкого давления) – HDPE (ПЭНД);

полипропилен – PP (ПП);

полистирол – PS (ПС);

полиамид – PA (ПА);

полиэтилентерефталат – PET (ПЭТ);

алюминиевая фольга – AL;

бумага, картон – PAP;

стекло – GL.

**К основным видам упаковки для цельномолочной и молочно-консервной продукции относятся:**

*1) стеклянная упаковка (тара);*

*2) полипропиленовые и полистирольные стаканчики и коробочки;*

*3) выдувные бутылки, банки, ведра, канистры из полиэтилена и полипропилена;*

*4) выдувные бутылки из полиэтилентерефталата;*

*5) пакеты и тубы из пленки полиэтиленовой наполненной;*

- 6) пакеты из комбинированных материалов «тетра-брик-асептик»;*
- 7) укупорочные средства – платинки и фольга с термоадгезионным покрытием;*
- 8) пакеты из заготовок типа Пюр-Пак и Тетра-Рекс;*
- 9) пакеты Эколин (в виде кувшинчиков);*
- 10) пакеты «Дой-Пак»;*
- 11) жестяные банки;*
- 12) пакеты из комбинированных материалов (для сухого молока и сухих продуктов на молочной основе).*

**Основные виды упаковки для продукции маслоделия и сыроделия:**

- 1) брикеты из пергамента;*
- 2) брикеты из кашированной фольги;*
- 3) полимерные стаканчики;*
- 4) полимерные контейнеры;*
- 5) полимерные лотки;*
- 6) полимерные пленки;*
- 7) пачки и пакеты из комбинированных материалов на основе полимерных пленок;*
- 8) пачки из комбинированных материалов на основе бумаги, алюминиевой фольги и полимеров.*

**Традиционными видами упаковки для мороженого являются:**

- 1) брикеты из различных видов жиростойких бумаг: пергамента, подпергамента, пергамина, парафинированной бумаги;*
- 2) упаковка из алюминиевой фольги;*
- 3) пакеты из бумаги;*
- 4) упаковка из комбинированных материалов на основе бумаги в сочетании с различными полимерами, а также алюминиевой фольгой;*
- 5) упаковка из многослойных пленок;*

*б) полимерная упаковка (тара).*

Для обеспечения сохранения продукта **при выборе материала упаковки и способа упаковывания нужно учитывать следующие факторы:**

*1) физическое состояние упаковываемого продукта, консистенцию (жидкий, пастообразный, твердообразный, сухой и др.);*

*2) химическую природу и свойства упаковываемого продукта (кислотность, содержание свободного жира);*

*3) чувствительность продукта к действию влаги, кислорода, света;*

*4) необходимость полной изоляции от внешней среды при хранении либо селективная проницаемость упаковки;*

*5) требуемый срок годности продукта;*

*б) условия хранения, то есть влияние и продолжительность воздействия внешних факторов на молочный продукт.*

Для грамотного выбора и использования упаковочных материалов, упаковки и тары необходимо не только учитывать природу фасуемого продукта, его консистенцию и физическое состояние, но и массу, технологию обработки, условия и сроки хранения и реализации.

Упаковочные материалы и упаковка для молочной продукции должна обладать высокой механической прочностью, стойкостью к старению, жесткостью или эластичностью, способностью к сварке, необходимой для формирования герметичных соединений. Эстетическое оформление упаковки должно привлекать покупателя. Для предотвращения порчи продуктов упаковочные материалы должны обладать барьерностью, то есть газо-, паро-, водо-, ароматонепроницаемостью. Они должны быть влагопрочными и жиростойкими. Упаковочные материалы должны обладать эксплуатационной надежностью, не расслаиваться, не деформироваться.

Ряд особых требований предъявляется к полимерным материалам, используемым в технологических процессах обработки молочных продуктов,

протекающих во время и после упаковывания (например, при контактном замораживании, хранении при низких температурах, при термостатном сквашивании, автоклавной стерилизации молока непосредственно в таре и др.). В этих случаях требуется применение материалов, характеризующихся повышенной морозостойкостью или теплостойкостью, стойкостью к действию излучения, окислителей, других стерилизующих физических и химических агентов.

Следует обратить внимание на то, что стойкостью к соответствующим воздействиям должны обладать не только упаковочные материалы, но и их соединения в местах сварки, а также этикетки и печать, наносимые с целью рекламы и информации для потребителя.

Все без исключения упаковочные, укупорочные материалы и потребительская упаковка должны быть инертны по отношению к продукту и, при контакте с ним, не выделять вредных для здоровья человека компонентов.

Материалы, контактирующие с молочными продуктами, не должны:

- 1) изменять их органолептические свойства (консистенцию, цвет, запах, вкус);
- 2) передавать в продукты вредные или посторонние вещества, входящие в состав полимерных композиций;
- 3) выделять в процессе длительной эксплуатации, а также при нагревании вещества, способные диффундировать в продукты и изменять их свойства;
- 4) вступать в химические реакции с продуктами, а также изменяться под действием молока.

К потребительской упаковке всех видов пищевых продуктов предъявляются требования безопасности, надежности, но наиболее жесткие требования предъявляются к упаковочным материалам и упаковке для молока и молочных продуктов.

**Требования к упаковке молока:**

- 1) *обеспечение герметичности;*

## *2 Виды упаковочных материалов и типы упаковки для молочных продуктов*

---

*2) непрозрачность (для сохранения витаминов);*

*3) защита от ультрафиолетового излучения;*

*4) низкая кислородопроницаемость (для ультрапастеризованного молока, сухого молока и сухих молочных продуктов длительного хранения);*

*5) низкая водо-, паропроницаемость (для сухого молока и сухих молочных продуктов длительного хранения);*

*6) защита от посторонней микрофлоры, в том числе патогенной.*

Для производства современной упаковки используется ограниченное количество материалов и сырьевых ингредиентов, что обусловлено жесткими требованиями по их безопасности и недопустимости негативного влияния на организм человека через контакт с пищей. К ним относят стекло, бумагу, картон, алюминиевую фольгу, жести и полимеры – полиэтилен высокой и низкой плотности, полипропилен, полистирол, полиамид, полиэтилентерефталат.

Ранее достаточно широко использовался поливинилхлорид (PVC или ПВХ). Однако из-за миграции в продукты хлористого винила он был запрещен в Европе, а затем практически перестал применяться и у нас в стране для пищевой, в частности молочной упаковки.

---

### 3 ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ТАРЫ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Металлическая тара используется для молочно-консервной продукции длительных сроков годности. Она является легкой, прочной и удобной при консервировании, транспортировании и хранении.*

Ее использование значительно упрощает технологические процессы консервирования на этапе подготовки тары. Кроме того, уменьшается время стерилизации, снижаются объемы брака (тара не бьется и не лопается), повышается производительность труда, снижается себестоимость выпускаемой продукции (за счет удешевления стоимости тары и технологии подготовки тары к консервированию). К недостаткам использования металлической тары относят: подверженность окислению и ржавлению (при длительном хранении); однократность использования.

Основной консервной тарой являются «жестебанки», то есть **банки, изготовленные из белой жести горячего и электролитического лужения (ГЖК и ЭЖК) с покрытием оловом**. Это сплавы железа и алюминия. Чаще всего используют холоднокатаное тонкое листовое луженое (белое) железо толщиной 0,19–0,38 мм (луженая жесь). Для лужения применяют олово, которое тонким слоем с двух сторон наносится на лист железа.

Технология производства жестяной тары для консервирования продуктов постоянно совершенствуется. В настоящее время широко используются два вида лужения: горячий и электролитический. Луженая жесь выпускается как листовая, так и рулонная. Ширина и толщина жести подбирается в соответствии с объемом банки и ее назначением (вид продукта).

При изготовлении металлической тары самым главным параметром считают качество лужения, так как олово защищает металл от коррозии, а продукты – от порчи.

**Металлическая жестяная тара различается:**

- 1) по способу производства: цельноштампованная, сборная;
- 2) по форме: овальная, прямоугольная, эллиптическая, цилиндрическая.

Металлическая тара отличается высокой герметичностью и отличной теплопроводностью, она устойчива к резким перепадам температуры и механическим воздействиям.

Особенностью «молочной» жестяной банки является тот факт, что практически все производители сгущенного и концентрированного молока производят банки для себя сами. Жестянобаночное производство находится непосредственно в стенах молочноконсервного предприятия. Для молочных консервов используется сварная цилиндрическая жестяная банка, называемая по действующей документации № 7 (рис. 1). Она характеризуется единым размером:

внутренний диаметр – 72,8 мм;

высота наружная – 84,0 мм;

емкость – 320 см<sup>3</sup>.



**Рисунок 1 – Жестяная банка для молочных консервов**

Широко используемым материалом в молочной промышленности является **алюминиевая фольга**. Это обусловлено следующими ее свойствами:

- 1) нетоксична;
- 2) не подвержена воздействию плесени и бактерий;

3) непроницаема для пара, влаги, запахов и света.

Высокая отражательная способность фольги позволяет поддерживать внутри упаковки температуру более низкую, чем температура окружающей среды. Однако алюминиевая фольга по физико-механическим свойствам значительно уступает некоторым полимерным пленкам, поверхность ее легко повреждается, на ней образуются складки.

С точки зрения автоматизации процесса упаковывания и формирования герметичных соединений, главным недостатком фольги является то, что она не поддается термической сварке.

Соответствующие недостатки могут быть компенсированы при соединении алюминиевой фольги с различными полимерными пленками, в частности полиэтиленовой, а также другими материалами.

---

## 4 ПРИМЕНЕНИЕ СТЕКЛЯННОЙ ТАРЫ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*К стеклянной таре относятся бутылки и банки различной конфигурации и вместимости, используемые для розлива или фасования, хранения, транспортирования и реализации молока и кисломолочных напитков. Стеклянная тара широко применяется для упаковки продуктов детского питания.*

В течение многих лет она была основным видом упаковки для молока и молочных продуктов. Это был многооборотный вид тары, то есть бутылки из-под молока сдавали, возвращали на молочные заводы, где осуществлялась их мойка и повторный розлив продукции. Стеклянные бутылки и банки (рис. 2) легко подвергаются санитарной обработке, что особенно актуально в случае их использования в качестве многооборотной тары.



**Рисунок 2 – Стеклянная тара для молочных продуктов**

Это негерметичный вид упаковки, поскольку бутылки и банки укупоривают алюминиевой фольгой путем обжима их горловины. Молочная промышленность практически отказалась от стеклянной упаковки, разрушена система сбора и возврата тары, слишком велики энергозатраты на мойку, значительны

риски попадания осколков стекла в молоко. Кроме того, негерметичное укупоривание не может обеспечить требуемых сроков хранения молочной продукции.

Однако в последние годы снова возник интерес к использованию стеклянной упаковки, только уже не многооборотной, а **одноразовой с герметичным укупориванием.**

Стекло является экологичным веществом, безопасным для здоровья человека. **Основными аргументами в пользу выбора этого вида упаковки служат следующие показатели:**

- 1) безвредность (стеклянная тара не изменяет качество продукта, отсутствует миграция в него вредных веществ);*
- 2) устойчивость к воздействию агрессивных веществ и окружающей среды;*
- 3) экологичность (утилизация и переработка тары не наносит вред окружающей среде), легкость идентификации тары в сборных отходах;*
- 4) возможность многократного использования;*
- 5) доступность (стеклянная тара имеет невысокую стоимость, изготавливается согласно общепринятым стандартам, совместима с разнообразным промышленным оборудованием и производится практически во всех регионах страны);*
- 6) экономичность (тару можно использовать многократно);*
- 7) долговечность (продукты в стеклянной таре имеют длительный срок хранения).*

К очевидным достоинствам стеклянной тары можно отнести также высокую прозрачность, дающую возможность демонстрации упакованной продукции; химическую стойкость; непроницаемость (сохранение аромата, запаха и вкуса продукта); высокие механические свойства (прочность на сжатие); эстетические возможности и другое.

По конструктивным признакам стеклянную тару делят на узкогорлую (бутылки) и широкогорлую (банки).

*Стеклянная тара обладает и недостатками, к которым относятся высокая удельная масса единицы упаковки, хрупкость, дефектность и, как следствие, риски попадания осколков стекла в продукт.*

Материалом для производства стеклянной тары служит стекло. Стекло – это материал, устойчивый к воздействию кислот, щелочей, солей и др. веществ. Такие качества материала позволяют производить фасование, термическую обработку и хранение любых видов продуктов, в том числе молочных.

При производстве стекла после формования и отжига на его поверхности в результате взаимодействия с атмосферной влагой образуется гидратированная кремнеземистая пленка, предохраняющая стекло от разрушения водой и другими реагентами.

В соответствии с действующей нормативной документацией выделяют марки стекол четырех групп: бесцветное стекло, полубелое, зеленое и коричневое. Применение тары из окрашенного стекла обусловлено необходимостью защиты ее содержимого от воздействия лучей коротковолновой части спектра. Молоко в бесцветной бутылке при дневном свете быстро теряет витамин С. Свет отрицательно влияет также на витамины А, В<sub>6</sub> и др.

Стеклянные емкости для пищевой продукции подразделяются на три вида, отличающиеся способом укупоривания: обкатной, обжимной и резьбовой. Наиболее распространенным видом стеклянной тары в пищевой промышленности считается **тара с обкатным видом укупорки**, однако в молочной промышленности она практически не применяется.

**Обжимной вид укупоривания** считается более легким и более надежным видом, хотя для молока также используется ограничено. Закатка банок происходит путем нажатия на крышку. В Европе такой метод укупоривания

называют «Евро-кап». Этот метод обеспечивает высокую степень герметичности тары и гарантированную сохранность продукта внутри укупоренной емкости. При этом характерен минимальный бой тары.

В последнее время наиболее удобным и распространенным видом укупоривания стал **резьбовой вид**. Процесс закатывания банки в данном случае очень простой и данный вид укупоривания получил название «Евро-твист» или «Твист-офф» (рис. 3).



Рисунок 3 – Стеклобанка с укупоркой «Евро-твист»

Среди показателей безопасности и эксплуатационной надежности стеклянной тары ее прочность имеет первостепенное значение. Особенно актуально повышение прочности при уменьшении массы изделий.

Наиболее доступный и распространенный способ повышения эксплуатационной прочности стеклянной тары – нанесение на ее поверхность защитно-упрочняющих покрытий. При этом используются неорганические и органические покрытия, которые существенно изменяют свойства поверхности стекла и улучшают механические характеристики изделий, в частности увеличивают гидрофобность поверхности, что снижает разупрочняющее действие поверхностно-активных сред и, прежде всего, влаги воздуха. Одновременно поверхность стеклоизделий защищается от абразивного воздействия различных тел и

частиц, что повышает прочность стекла при статических и динамических нагрузках.

Наиболее распространенными группами веществ, используемых для упрочнения стекла, являются оксиды олова и титана, препараты на основе эпоксидных смол. Эффективно использование комбинированных покрытий, где дополнительно наносят слой полиэтиленового воска. Такие покрытия выдерживают мытье водой, пастеризацию или стерилизацию в автоклаве и обладают качественной поверхностью и ее повышенной твердостью в сухом и влажном состоянии.

В соответствии с опубликованными данными у изделий, упрочненных поверхностными покрытиями, сопротивление внутреннему гидростатическому давлению возрастает на 10–20 %, сопротивление давлению на корпус – на 10–30 %, по высоте изделий – до 15 %. При этом эффективность действия упрочняющих покрытий растет при уменьшении массы изделий. Это особенно важно в случае использования стеклянной бутылки для таких газированных кисломолочных напитков, как кумыс, айран.

Одним из важных факторов использования стеклянной тары является химическая стойкость, прежде всего водостойкость стекол. Применяемые в настоящее время химические составы стекол позволяют обеспечить высокую химическую устойчивость, достаточную и необходимую для хранения молока и молочных продуктов.

Важным является состояние поверхности стеклоизделий, находящейся в контакте с продуктами. Дефектами являются посечка (микроскопические и капиллярные трещины), шлиры (стекловидные прозрачные включения), подпрессовка (выступы стекла, искажающие нормальную форму банки или бутылки). Допустимое количество дефектов устанавливается стандартами.

---

## 5 ПРИМЕНЕНИЕ БУМАЖНОЙ ТАРЫ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Для упаковки творога, творожных масс, сливочного масла, спредов, творожных сырков широко используются пергамент, подпергамент и влагожиропропрочные бумаги.*

**Пергамент** – это вид жиронепроницаемой и влагонепроницаемой бумаги, который обладает хорошими барьерными свойствами и является альтернативой кашированной фольге, поскольку значительно дешевле ее. Используется для негерметичной упаковки, поскольку в чистом виде не имеет способности к термосвариванию.

**Пищевой пергамент** – это материал натурального происхождения, состоящий из 100-процентной целлюлозы (рис. 4). Он полностью безвреден для молочных продуктов; обладает хорошей воздухопроницаемостью и биологической инертностью. Благодаря отсутствию вредных веществ в его составе пищевой пергамент можно назвать экологически безопасной упаковкой.



**Рисунок 4 – Упаковка масла в пергаменте**

Пищевой пергамент примерно в 1,5–2 раза превосходит обычную бумагу по механической прочности. Среди существующих упаковочных бумаг он занимает первое место по уровню жиронепроницаемости, причем он не только

предотвращает проникновение жиров сквозь упаковку, но и сам не прилипает к жирным продуктам.

Пергамент сохраняет свои характеристики даже под воздействием влаги, что крайне важно для влагосодержащих продуктов, к которым относятся молочные. Упаковка из пергамента предотвращает ухудшение запаха и вкуса продуктов при хранении, обеспечивает длительное предохранение их как от сырости, так и от высыхания.

**Подпергамент** *используется для упаковывания тех же продуктов, что и пергамент. Он является заменителем пергамента и изготавливается из волокон более низкого качества. Водо- и жиростойкость подпергамента ниже, чем пергамента. На ощупь он хрустит.*

Пергамент и подпергамент используются в качестве основы для каширования алюминиевой фольги и они контактируют с молочными продуктами в составе этого материала.

---

## 6 ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКИ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Основными видами полимерной упаковки в молочной промышленности являются пакеты из пленки полиэтиленовой наполненной и полимерная тара (термоформуемая, литьевая, выдувная).*

Пленку используют для изготовления мягких пакетов и туб, в которые расфасовывают молоко, молочные напитки, диетический творог, сметану низкой жирности, значительный ассортимент молокосодержащей продукции. Производят ее методом экструзии.

*Экструзия – это способ переработки полимерных материалов непрерывным продавливанием их расплава через формующую головку, геометрическая форма выходного канала которой определяет профиль получаемого изделия или полуфабриката.*

Пленка называется «наполненной», поскольку при ее производстве в полиэтилен вводят (наполняют его) значительное количество функциональных низкомолекулярных добавок и компонентов, основными из которых являются мелкодисперсные красители – двуокись титана и пищевая сажа. В результате пленка получается бело-белая или черно-белая. Если ввести другой наполнитель, то она будет другого цвета.

Необходимость окрашивания полиэтилена для упаковки обусловлена следующим. Ультрафиолетовое излучение вредно влияет на молоко и молочные продукты, вызывая разрушение витаминов А и С, ухудшая органолептические характеристики, в частности вкус. Это воздействие можно существенно снизить введением в упаковочную пленку добавок, экранирующих излучение. Использование тонкоизмельченного диоксида титана позволяет обеспечить высокую экранирующую способность. Содержание диоксида титана ( $TiO_2$ ) в таких пленках составляет от 0 до 5 % и скользящих добавок на основе амидов

олеиновой кислоты – от 0 до 8 %, как в исходной форме, так и в виде концентратов и суперконцентратов. Кроме того, для дополнительной светозащиты вводят пищевую сажу в один или несколько слоев полиэтиленовой пленки.

Следует обратить внимание, что введение добавок в количестве, превышающем 5 % снижает прочность сварных швов на 20 % и более. Концентрация  $TiO_2$  в интервале 0,5–1 % не обеспечивает требуемой светозащиты материала. В составе этих пленок обязательно должны использоваться скользящие добавки. Пакеты из наполненной полиэтиленовой пленки формируются на автоматах розлива, так называемого «воротникового» типа. При отсутствии скольжения пленка застревает в зоне этого «воротника». Пакет может вообще не сформироваться, либо получиться кривым; швы окажутся негерметичными; молоко потечет или сразу, или в холодильной камере.

Желание вводить добавки в больших концентрациях, например, чтобы пленка была более белая или более черная, может привести к существенному изменению ее свойств: может ухудшиться или совсем пропасть способность к термосвариванию; на поверхности пленки могут образоваться микродефекты и сквозные микроотверстия.

Такая потеря эксплуатационных свойств пленки гарантировано приводит к течи молока в зоне сварных швов и даже непосредственно с полотна пакета. Однако пакеты из однослойных пленок не могут обладать широким спектром требуемых свойств. Поэтому все чаще для упаковок используют пакеты из многослойных пленок, так называемых – соэкструзионных.

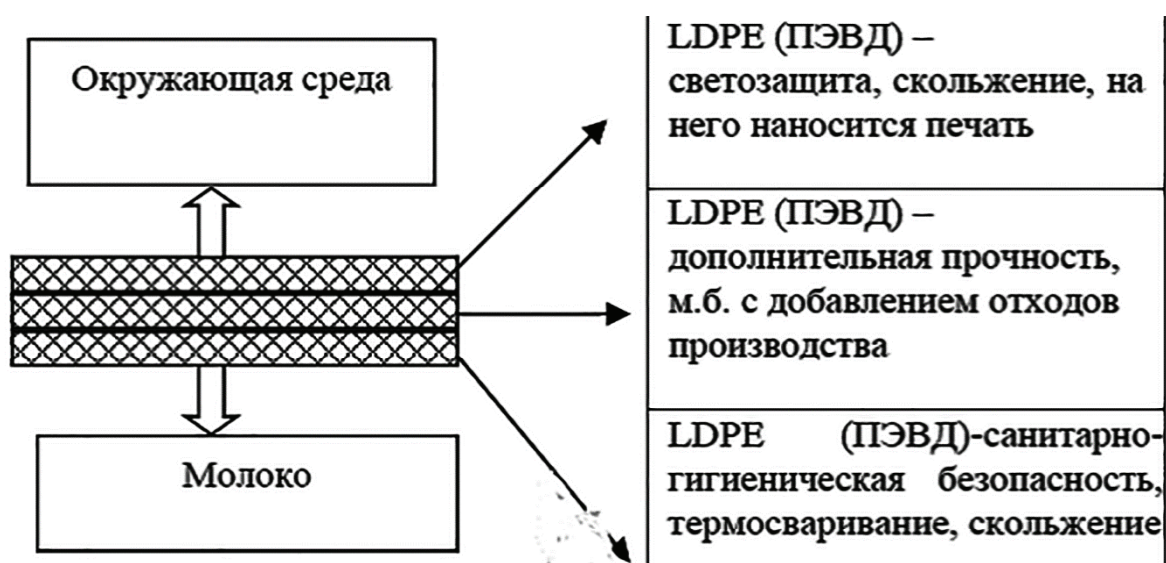
**Соекструзия** – это технологический способ производства полимерных термопластичных материалов (совместная экструзия). В готовом упаковочном материале разделить или разъединить слои невозможно, то есть они представляет собой единое целое (рис. 5). Если в однослойном материале все требуемые функции безопасности, защиты, прочности и др. должен обеспечивать

один слой, то в соэкструзионном многослойном материале каждый слой выполняет свою функцию.



**Рисунок 5 – Трехслойная пленка для упаковки молочных продуктов и пакеты из пленки**

При этом наиболее экономически целесообразными материалами являются трехслойные пленки, поскольку в них реализуются безотходные технологии – в средний (промежуточный) слой добавляются технологические отходы производства полиэтиленовой пленки. К ним относятся дробленые (мелкоизмельченные) обрезки, кромки и др. Принципиальный состав слоев этого материала и его функции представлены на рисунке 6.



**Рисунок 6 – Принципиальная схема слоев трехслойной пленки**

Существуют аналогичные пленки для молока с большим количеством слоев, например, пяти и семислойные. Для обычного пастеризованного молока и кисломолочных напитков нет смысла их использовать, поскольку у данных продуктов относительно короткие сроки годности.

Однако, если фасуемый молочный продукт обладает увеличенным сроком годности, то использование материалов с большим количеством слоев оправдано. Только их состав должен обеспечивать больше функциональных свойств, например, дополнительные слои должны быть газонепроницаемы или ароматонепроницаемы. В технологиях длительного хранения необходимо использование асептической обработки пленки либо других современных приемов обеззараживания ее поверхности.

Среди различных видов полимерной упаковки все большее значение приобретает удобная и недорогая **термоформованная тара** (стаканчики, коробки, лотки и др.).

**Сущность метода термоформования** заключается в том, что листовый термопластичный материал последовательно нагревают до определенной температуры, деформируют до заданной конструкции, фиксируют в этом состоянии и охлаждают. При этом принципиально можно различить два способа использования этой тары.

Первый – когда *готовые изделия поступают на молочное предприятие, в них фасуется продукция, укупоривается и далее по логистической цепи направляется потребителю* (рис. 7).

Второй – *производство термоформованной тары из полимерной ленты в процессе производства молочной продукции непосредственно в фасовочном автомате, по так называемому способу form-fill-seal (формование – наполнение – укупоривание)* (рис. 8).

Формованные изделия широко применяются для упаковывания молочной и молкосодержащей продукции жидкой и пастообразной консистенции, в том

числе жиросодержащей сметаны, кисломолочных напитков, паст, детского и диетического творога, плавленых сыров.



**Рисунок 7 – Молочная продукция в готовых стаканчиках, укупоренных крышками-высечками**



**Рисунок 8 – Полимерная лента и готовая термоформованная упаковка**

На сегодняшний день самые широко используемые термоформуемые материалы для молочной промышленности – полистирол и полипропилен.

**Полистирол** является наиболее используемым термопластичным материалом для изготовления упаковочных единиц стабильной формы. Переработка полистирола – высокопроизводительный процесс, отличающийся высокой скоростью экструзии ленты и небольшой длительностью цикла термоформования. При этом получаемые изделия отмечаются незначительным весом при малых толщинах стенок и стабильностью формы.

**Полипропилен** занимает все более значительную нишу в области упаковки пищевой продукции. Его ценные свойства (в частности, высокая термостойкость и безопасность использования в контакте с молочной продукцией) позволяют использовать его для изготовления стаканчиков и коробочек в отношении:

1) продуктов детского питания различных возрастных групп, в том числе детского творога;

2) вязких продуктов, технология которых предусматривает фасование при температурах 70–90 °С;

3) инстант продуктов, восстановление которых происходит при заливке стаканчика, в который они расфасованы, кипящей водой;

4) сгущенных молочных консервов;

5) молочных, кисломолочных и молокосодержащих продуктов различной консистенции и сроков годности.

Полимерные ленты, из которых изготавливают стаканчики, также могут быть многослойными и, соответственно, тара получается многослойной и может быть разноокрашенной.

Для герметичного укупоривания термоформованной тары используется фольга с термолаковыми (термоадгезионными) покрытиями в виде рулонных материалов, либо высечек, и крышки из полимерных материалов.

В последние годы означился резкий интерес пищевых, в частности молочных предприятий, к полимерной бутылке.

Наблюдается тенденция все большего внедрения **выдувной полимерной тары** для пастеризованного молока, кисломолочных напитков, стерилизованного молока, в том числе детского питания.

Выдувная тара (бутылки, банки) обладает рядом преимуществ перед другими видами полимерной тары: простая технология изготовления, изделия

разнообразной формы и вместимости, высокая формоустойчивость, возможность герметизации различными способами, окрашивание широкой цветовой гаммой, экономичность, легкость сбора и утилизации.

«Молочная бутылка» для пастеризованной продукции относительно дешева и занимает по себестоимости второе место после «молочной пленки» такой же вместимости.

Для изготовления выдувной тары используют термопластичные полимеры класса полиолефинов – полиэтилен, полипропилен (выдувные изделия при этом могут быть многослойными) и полиэфир – полиэтилентерефталат.

Поскольку выдувную тару для молока в современных условиях производят непосредственно на молокоперерабатывающих предприятиях, то целесообразно рассмотреть основные технологические стадии ее производства.

*Используют два способа производства выдувной потребительской тары:*

- 1. Из гранулированного полимера экструзией с раздувом.*
- 2. Из предварительно изготовленных преформ.*

**Изготовление бутылки или банки раздувом** осуществляется, как правило, несколькими последовательными технологическими операциями:

- 1) получение расплава полимерного материала;
- 2) получение полимерной заготовки;
- 3) закрывание формы с участком заготовки;
- 4) раздув заготовки;
- 5) охлаждение в форме;
- 6) раскрытие формы;
- 7) извлечение изделия из формы;
- 8) отделка – удаление облоя (остывшего расплава на горлышке бутылки).

В качестве иллюстрации на рисунках 9 и 10 приведены внешний вид используемых гранул и полученная из них выдувная тара.



**Рисунок 9 – Гранулы полимера**



**Рисунок 10 – Выдувная банка с облоем и без облоя**

Этим способом изготавливается тара из полиэтилена и полипропилена для розлива пастеризованного молока и жидкой молочной продукции для розлива и автоклавирования при стерилизации молока. Технология стерилизованного молока по двухстадийному способу предполагает использование полимерных бутылок: сначала УВТ-стерилизация и затем стадия нагрева при более «мягких» режимах (достерилизация) с применением аппаратов периодического или непрерывного действия.

При использовании процесса соэкструзии можно получать, например, трехслойные бутылки (рис. 11), каждый слой в которых несет свою функциональную нагрузку, аналогично многослойным полиэтиленовым пленкам.



**Рисунок 11 – Популярные типы бутылок из полиэтилена и полипропилена**

Особенно важными параметрами при создании качественных изделий являются время и температура охлаждения, обеспечивающие однородную структуру полимерного материала.

Вторым способом изготавливают бутылки из полиэтилентерефталата из **предварительно изготовленных преформ** (рис. 12).

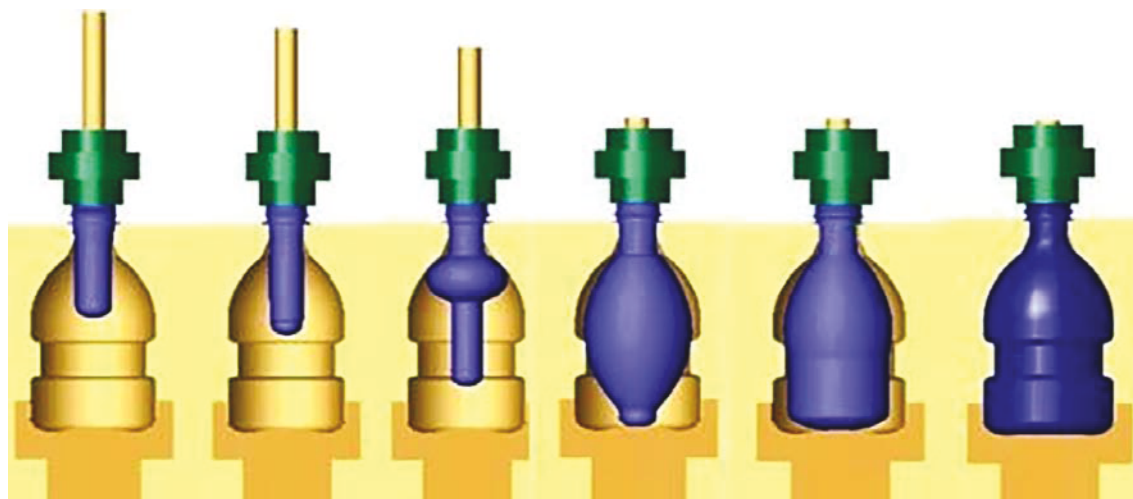


**Рисунок 12 – Бутылки PET с молочной продукцией**

Первая стадия процесса изготовления включает инъекционное формование заготовки, которая называется преформой, методом литья под давлением; вторая стадия – изготовление из преформы бутылок методом раздува следующим образом:

- 1) из загрузочного бункера преформа подается на транспортер выдувной машины, позиционируется и фиксируется на нем;
- 2) транспортер перемещает преформу через нагревательный тоннель, где она нагревается до необходимой температуры;
- 3) нагретая преформа помещается в прессформу, где растягивается, принимая форму бутылки, и охлаждается;
- 4) бутылка извлекается из формы.

Принципиальная схема изготовления РЕТ бутылки представлена на рисунке 13. При этом способе не требуется операция удаления облоя, поскольку он отсутствует, следовательно, обеспечить высокий уровень микробиологической чистоты невозможно.



**Рисунок 13 – Принципиальная схема получения выдувной РЕТ бутылки**

Бутылки, изготовленные этим способом, целесообразно применять для розлива кисломолочных напитков, особенно, сильногазированных видов. Барьерные, по отношению к газам, свойства РЕТ позволяют использовать бутылки из этого материала для розлива кумыса, айрана.

Бутылки под газированные молочные напитки также, как и для воды, слабоалкогольных и безалкогольных напитков, обычно имеют фигурное дно.

Это необходимо для того, чтобы у готового изделия под давлением не деформировалось (не выдавливалось) дно и бутылка оставалась устойчивой при транспортировании, реализации в торговле и потреблении. При этом наличие ребер жесткости на стенках бутылок необязательно, поскольку их каркасность обеспечивает давление газа изнутри.

Для герметичного укупоривания бутылок из РЕТ используются винтовые полиэтиленовые колпачки из РЕ- и РР-фольги с термоадгезионными покрытиями, которая приваривается к горлышку бутылок в сочетании с винтовым колпачком, либо без него. Существуют способы укупоривания бутылок с пастеризованной продукцией крышечками «нахлобучкой».

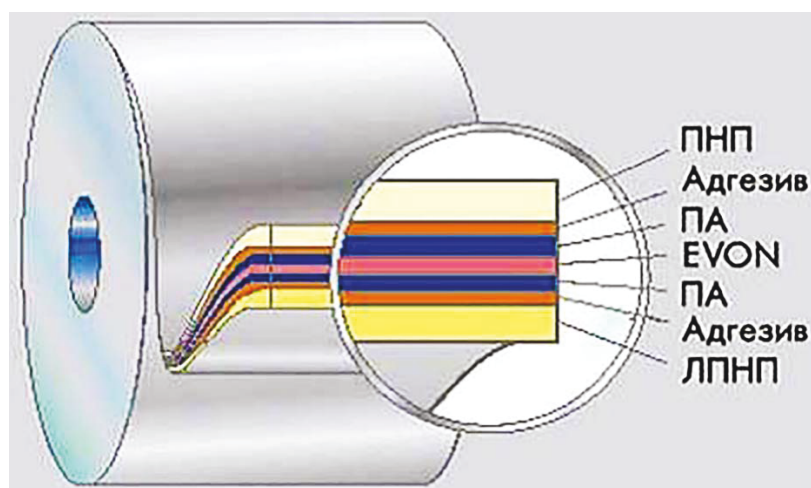
---

## 7 ПРИМЕНЕНИЕ УПАКОВКИ ИЗ КОМБИНИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ни один материал не может обеспечить всего комплекса требований, предъявляемых к упаковке. Комбинированием слоев можно получить упаковочный материал, в котором недостатки одного слоя компенсируются достоинствами другого. Определение комбинированного материала дано в межгосударственном стандарте ГОСТ 32736–2020 «Упаковка потребительская из комбинированных материалов. Общие технические условия».

**Комбинированный материал** – это материал, состоящий из слоев разнородных материалов, в отличие от многослойного материала, который состоит из двух и более слоев однородных материалов, как правило, полимеров.

На рисунке 14 представлена схема многослойного материала, наиболее часто используемого для вакуумной упаковки, в состав которого входит полиэтилен, полиамид и высокобарьерные слои.



**Рисунок 14** – Схема послойного состава многослойного материала PE/PA

Важным дополнительным требованием, предъявляемыми к комбинированным материалам, применяемым для упаковки, являются *отсутствие рас-*

слаивания и достаточная адгезионная прочность, сохраняющаяся при их контакте с расфасованной продукцией при ее длительном хранении. Расслаивание, например, пакета с молоком в процессе хранения на слои, может привести как к потере его герметичности, так и к преждевременной порче продукта.

На рисунке 15 приведена фотография пакетов из комбинированного материала на основе алюминиевой фольги и полимеров для сухих молочных продуктов.



**Рисунок 15 – Сухое молоко в упаковке из комбинированного материала на основе алюминиевой фольги и полимеров**

Упаковка из комбинированных материалов должна быть герметичной (при наличии укупорочных средств) или обеспечивать установленную прочность соединительных швов; поверхность внутреннего покрытия не должна быть окислена; внутренняя поверхность упаковки должна быть стойкой к воздействию упаковываемой продукции (рис. 16).

В таблице 1 представлены функционально-технологические свойства материалов, используемых в составе упаковки для пищевой продукции.

Следует отметить, что приведенные данные носят относительный характер. Например, полипропилен по сравнению с алюминиевой фольгой нежиростоек, а по сравнению с полиэтиленом низкой плотности – жиростоек. Показатели проницаемости зависят не только от природы, но и от толщины материалов. Они эффективны и могут быть использованы для выбора состава упаковочных материалов.



Рисунок 16 – Примеры упаковки из комбинированных материалов

Таблица 1 – Функционально-технологические свойства материалов, входящих в состав упаковки

Материал упаковки	Способность к термической сварке	Газопроницаемость	Прозрачность	Жесткость	Влагопроницаемость, паропроницаемость	Термостойкость	Морозостойкость	Жиростойкость
Пленка из полиэтилена низкой плотности	да	да	+/-	нет	нет	нет	да	нет
Пленка, тара из полиэтилена высокой плотности	да	да	+/-	да	нет	да	да	да
Полипропиленовая лента, тара	да	да	да	да	нет	да	нет	да
Полиэтилентерефталатная (лавсан) пленка, тара	нет	нет	да	да	нет	да	да	да
Полистирольная лента, тара	да	да	+/-	да	нет	нет	да	да
Полиамидная пленка	нет	нет	+/-	да	да	нет	нет	да
Алюминиевая фольга	нет	нет	нет	да	нет	нет	да	да
Бумага, картон	нет	да	нет	да	да	нет	да	нет

Примечание: знак (+/-) означает, что материалы ограниченно прозрачны и, как правило, используются с наполнителем, обеспечивающим непрозрачность.

Например, требуется жиростойкий светонепроницаемый материал для заворачивания сливочного масла. Рациональным вариантом упаковки будет бумага, соединенная с алюминиевой фольгой.

Если требуется морозостойкий, прозрачный, термосвариваемый материал для упаковывания замороженных полуфабрикатов, то хорошим вариантом будет полиэтилентерефталатная пленка, соединенная с пленкой из полиэтилена низкой плотности (PET/LDPE).

Если требуется свето-, паро-, газонепроницаемый, термосвариваемый упаковочный материал для сухого молочно-картофельного пюре, то наиболее рациональным вариантом будет полиэтилентерефталатная пленка, соединенная с алюминиевой фольгой и далее – слоем полиэтилена низкой плотности (PET/AL/LDPE).

**Двухслойные комбинированные материалы, состоящие из двух полимерных составляющих.** *Внешний слой – жесткий. Он обеспечивает механическую прочность, защиту от факторов окружающей среды. На него наносят печать, содержащую красочный рисунок, маркировку с информацией для потребителя. Внутренний слой, близкий к продукту, состоит из полиэтилена и обеспечивает санитарно-гигиеническую безопасность, возможность создания сварных швов при формировании упаковки.*

Принципиальная послойная структура материалов типа PET/PE (лавсан/полиэтилен); OPP/PE (двуосноориентированный полипропилен/полиэтилен); OPA/PE (двуосноориентированный полиамид/полиэтилен); OPP/PP (двуосноориентированный полипропилен/полипропилен) показана на рисунке 17.

Эта группа комбинированных материалов широко используется в пищевой промышленности для изготовления упаковки и фасования сухой, сыпучей продукции.

В молочной промышленности они практически не использовались, так как не отвечали всему комплексу предъявляемых требований. Однако после того как появилось требование осуществлять вторичное дополнительное упаковывание брикетов с творогом (рис. 18), сырками, творожной массой и т. д. в герметичные пакеты, эти материалы получили применение в упаковке.

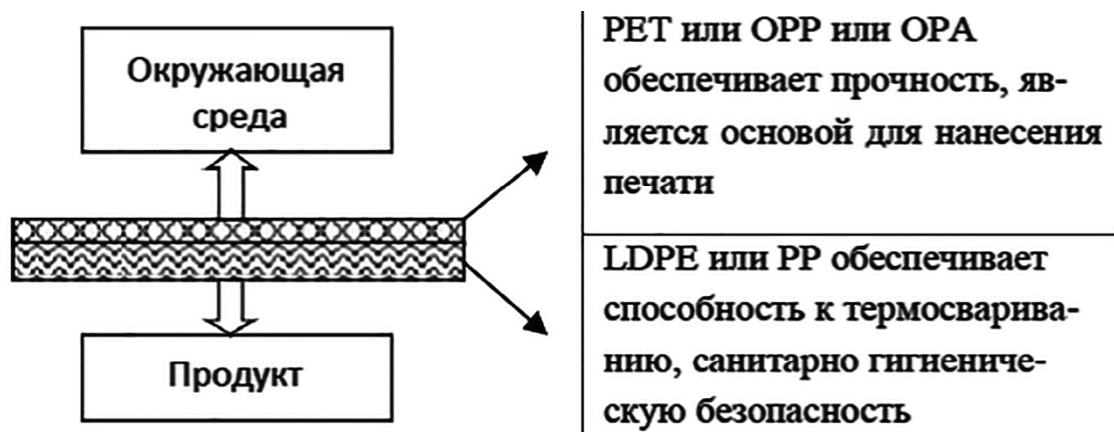


Рисунок 17 – Принципиальная послойная структура двухслойных комбинированных материалов



Рисунок 18 – Вторичное упаковывание брикетов с творогом в двухслойный комбинированный материал

Среди всех комбинированных материалов отдельное место занимает «**кашированная фольга**» (рис. 19), предназначенная для упаковывания широкого ассортимента продукции, в частности творога, сырковотворожных изделий, сливочного масла, мороженого. *Отличительной особенностью является то, что ее используют для формирования негерметичных единиц упаковки.*

Принципиальная послойная структура материалов, объединенных термином «кашированная фольга», представлена на рисунке 20.

Процесс упаковывания молочной продукции в этот материал можно называть конвертовкой, брикетированием, заворачиванием.



Рисунок 19 – Кашированная фольга

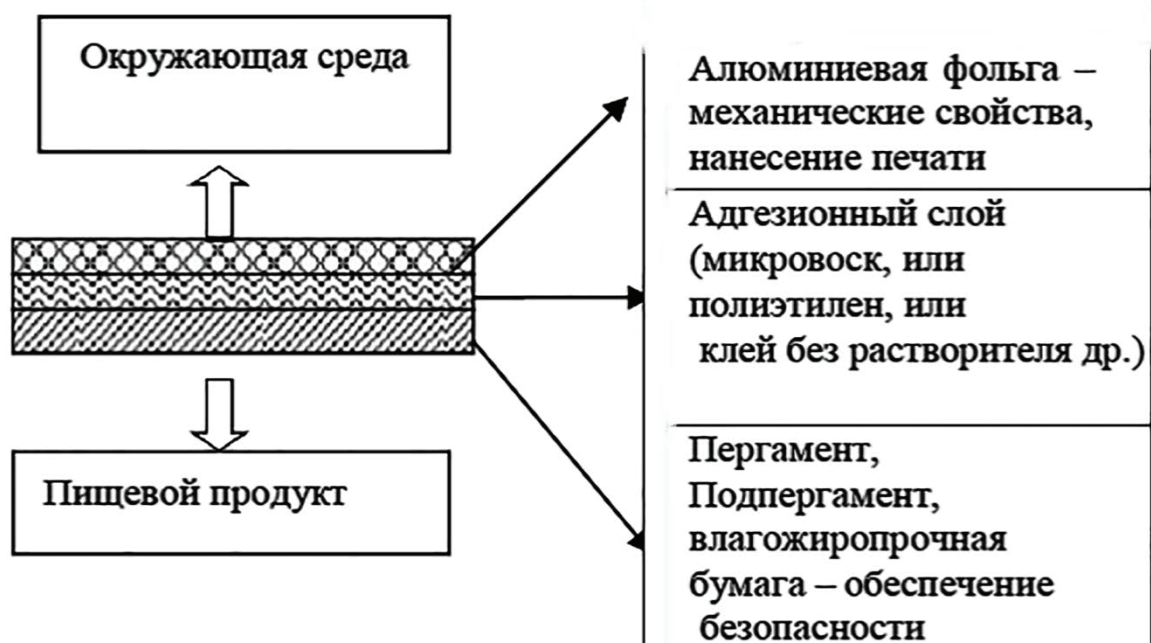
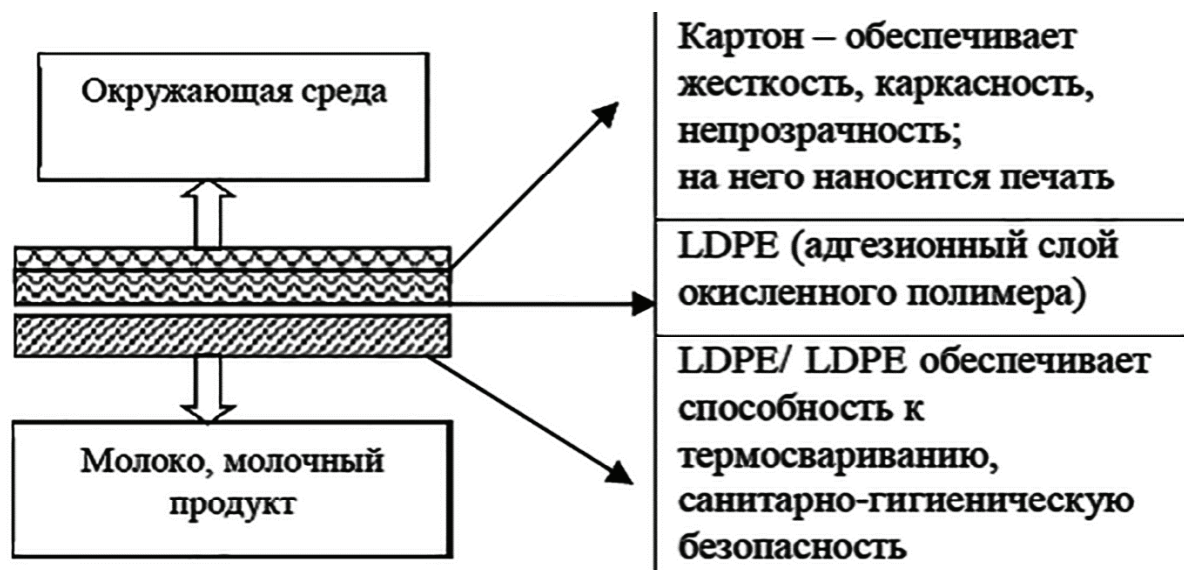


Рисунок 20 – Принципиальная структура кашированной фольги

Термин каширование происходит от немецкого слова «kaschieren» – кашировать, оклеивать, дублировать, ламинировать. С точки зрения технологии, *комбинированные материалы, объединенные общим термином «кашированная фольга», представляют собой комбинацию алюминиевой фольги, бумаги или полимерных пленок различных марок, полученных склеиванием слоев адгезионными составами.*

В молочной промышленности наиболее распространены упаковки из рулонных комбинированных материалов и заготовок пакетов на основе комбинированных материалов из бумаги или картона и полимерных слоев. Принципиальная послойная структура такого комбинированного материала приведена на рисунке 21.



**Рисунок 21 – Принципиальная послойная структура комбинированного материала для пакетов «Пюр-Пак» и «Тетра-Рекс»**

В этой группе материалов использование полиэтилена, как уже отмечалось, многофункционально, как в качестве внешних и внутренних покрытий бумаги и картона, так и в качестве адгезионных слоев. Это связано с проблемой достижения требуемого уровня прочности связи между слоями разнородных материалов.

Речь идет о материале, из которого изготовлены пакеты «с гребешком», называемые «Пюр-Пак» (родоначальник – компания «Элопак») и «Тетра-Рекс» (созданы компанией «Тетра-Пак») (рис. 22). При этом они могут быть со встроенной крышкой и без нее.

Рассмотренные типы комбинированных материалов и упаковки из них не предназначены для молочной продукции длительных сроков годности, а также для технологий фасования и хранения в вакууме и модифицированной газовой

среде. Для таких продуктов требуются упаковки с применением высокобарьерных материалов.



**Рисунок 22 – Внешний вид пакетов «с гребешком»**

---

## 8 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ УПАКОВКИ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Постоянное совершенствование систем упаковки привело к созданию ее новых видов. К ним следует отнести **активную упаковку**. Данный термин подчеркивает способность упаковочных материалов направленно воздействовать на продукт. В активных упаковках (active packaging) продукт, упаковка и окружающая среда воздействуют друг на друга взаимно, что в итоге позволяет продлить стойкость и пригодность к употреблению упакованного молочного продукта.

*Активная упаковка содержит в себе активные вещества, препятствующие порче продукта. Такими веществами могут быть фунгициды, подавляющие деятельность поверхностной микрофлоры; антиокислители, поглотители кислорода и углекислого газа.*

Данная упаковка способна изменять условия хранения упакованного продукта в целях увеличения срока его хранения, обеспечивая безопасность и требуемый комплекс свойств. Новые технологии сделали возможным изменение и расширение функций упаковки из неактивного, безразличного барьера для внешних воздействий на активную роль в защите упакованного продукта.

Среди таких упаковок можно рассмотреть наиболее известные группы. Хотя, в большей части, это импортные разработки, и они, в основном, пока не относятся к упаковке молочной продукции. Тем не менее некоторые виды упаковок для молочных и молкосодержащих продуктов появляются.

**Упаковки с поглотителями кислорода.** Достаточно широкое применение нашли поглотители (адсорбенты) кислорода, которые устраняют кислород в упаковке с продуктом до уровня 0,01 %.

Как правило, они изготавливаются с использованием железа; совместного железа и кислот; металлических катализаторов; солей аскорбиновой кислоты;

солей металлов; ферментов. Эти упаковки перспективны для использования в упаковывании обезвоженных продуктов, в частности сухих молочных смесей.

Наиболее известные поглотители кислорода выпускают в форме порошков на основе железа, смешанных с катализатором и упакованных в маленькие пакетики, называемые «саше». Такие вещества взаимодействуют с влагой, содержащейся в сухом молоке, и образуют химически активный металлосодержащий восстановитель, который образует оксид, тем самым, связывая кислород внутри упаковки. При использовании данных веществ возможно появление у продукта металлического привкуса. Этого можно избежать за счет применения неметаллических поглотителей кислорода.

Масса адсорбентов зависит от количества кислорода, которое необходимо удалить из упаковки, газопроницаемости этой упаковки и требуемого срока хранения продукта. Есть данные, что использование адсорбентов кислорода в упаковках с МГС позволяет увеличить сроки хранения сыров и творога.

**Упаковки с поглотителями влаги и с поглотителями привкусов и запахов** актуальны для обезвоженных продуктов, к которым относятся сухое молоко и продукты на его основе.

**Упаковки с веществами-консервантами** (например, пропионовой или сорбитоловой кислотами, ионами серебра, бактерицидными веществами и антиоксидантами), которые выделяются упаковочным материалом, тормозят или предотвращают порчу пищевого продукта. Интересно использование в качестве таких веществ растительных экстрактов и витамина Е.

Эти упаковки перспективны для сыра, сырных продуктов, творога и творожных продуктов.

Наиболее известна и перспективна упаковка с добавлением веществ, обладающих антимикробной и антиоксидантной активностью. Ее использование

позволяет обезопасить продукты питания с развитой поверхностью от микробиологического риска за счет создания дополнительного барьера и снижения роста поверхностной микрофлоры.

Антимикробные вещества, постепенно выделяясь в процессе хранения из упаковочного материала, активно влияют на микроорганизмы поверхностной порчи, приостанавливая или прекращая их жизнедеятельность. Введенные в упаковочный материал добавки должны сохранять свои свойства на стадии производства материала и при последующей эксплуатации переходить из пленки или из изделия к поверхности продукта, то есть туда, где непосредственно начинаются процессы микробной порчи.

Активные добавки не обязательно должны переходить в упакованный продукт. При использовании упаковок с иммобилизованными на поверхности ферментами можно целенаправленно проводить модификацию упакованного продукта, улучшая его качество или даже переводя его в новое состояние, избегая введения в него функциональных добавок. При этом иммобилизация фермента может также положительно сказаться на его устойчивости к внешним факторам, например, расширить температурный интервал активности.

Антимикробные добавки, вводимые в упаковочный материал, существенно повышают надежность защиты продукта от развития плесневых грибов, бактерий. Можно снизить содержание в продукте консервантов или вообще отказаться от их использования. Таким образом, обеспечивают уменьшение количества веществ, неконтролируемо потребляемых человеком вместе с пищей.

*Антимикробные материалы можно разделить на два вида:*

- 1) содержащие антимикробный агент, который мигрирует в продукт;*
- 2) содержащие антимикробный агент, эффективный против поверхностного роста микроорганизмов, и без миграции в продукт.*

Некоторые такие агенты существуют в растениях или сброженных продуктах, однако преимущественно являются химически синтезированными.

Пищевую упаковку можно сделать активной антимикробной за счет введения и иммобилизации противомикробных средств, модификации поверхности или массы материала или нанесением покрытий.

Число активных добавок невелико и применение их ограничено технологическими особенностями производства упаковочных материалов.

Внесение добавок в рецептуры покрытий на молочных продуктах твердой текстурой (сыры) технологически не представляет никакой сложности, поскольку процессы их нанесения, в большинстве случаев, осуществляются при невысоких температурах.

Наиболее перспективно введение антимикробных компонентов непосредственно в полимерный слой материала, потенциально контактирующий с пищевым продуктом, на стадии получения этого материала. Это направление представляет несомненный интерес, поскольку введение антимикробного компонента (добавки) в полимерную матрицу позволяет закрепить ее в слое материала, что увеличивает срок действия добавки и регулирует перенос массы антимикробного компонента упаковки в продукт.

Однако, основные процессы производства полимерных упаковочных материалов и упаковки (литье, экструзия, соэкструзия, каширование) осуществляются при высоких температурах (200–300 °С). Большинство добавок, обладающих антимикробными свойствами, при этих температурах разлагаются или просто сгорают.

Поэтому чрезвычайно интересны пока немногочисленные успешные разработки в этом направлении российских ученых, получивших активные упаковочные материалы с комплексом антимикробных и антиоксидантных свойств. В качестве модифицирующих добавок в одной из разработок исполь-

зованы соли натриевой и дегидрацетовой кислоты совместно с пищевыми кислотами. Эти материалы предназначены для упаковывания значительного ассортимента пищевой продукции и сыров.

Интересным направлением в развитии видов упаковки выступает *использование экстрактов древесной коры растений, произрастающих на территории России*. Эти экстракты обладают выраженными подтвержденными антимикробными и антиоксидантными свойствами. В разработке применяются бетулин (экстракт из коры березы) и дигидрокверцетин (экстракт из коры лиственницы даурской). В составе упаковочных материалов эти вещества используются как индивидуально, так и в смеси. Получаемые упаковки наиболее эффективны в технологиях вакуумного упаковывания продукции, где обеспечивается плотное прилегание упаковки к поверхности продукта.

**Интеллектуальная упаковка призвана анализировать влияние окружающей среды на состояние продукта и информировать об этом состоянии потребителя**, то есть должна отслеживать и контролировать изменения как условий хранения упакованного продукта, так и его показателей качества, безопасности при транспортировании и хранении, вплоть до реализации.

Таким образом, данная упаковка может осуществлять функции контроля в процессе хранения и информирование потребителя о состоянии продукта по различным показателям.

Упаковка такого типа может сигнализировать о превышении температуры хранения (или слишком глубоком охлаждении), давать информацию о состоянии продукта по выделению из него веществ, изменению показателя кислотности. Индикация может быть представлена на специальной этикетке, помещенной внутри упаковки или непосредственно на самом упаковочном материале.

Наиболее известными **видами интеллектуальных упаковок** являются: *электронные дисплеи; химически активные дисплеи; сенсоры; индикаторы*

*микробного роста; индикаторы механических ударов; индикаторы зрелости продукта; индикаторы, отображающие температурные и временные границы хранения.*

Индикаторы времени и температуры представляют собой сенсорные датчики. Они основаны на различных химических реакциях и процессах: полимеризации, ферментативных процессах, диффузии, плавлении.

Например, когда продукт портится, то появляется запах. При помощи специальных датчиков процессы порчи могут быть трансформированы в сигналы изменения цвета упаковки. В частности, упаковка питьевого молока белого цвета по мере изменения кислотности становится желтого цвета. Чем выше кислотность молока, тем интенсивнее окрашивание упаковки. Тем самым, упаковка может сама устанавливать дату, когда истекает срок годности упакованного пищевого продукта. Подобная технология уже применяется в промышленных масштабах во Франции для более 140 продуктов.

На внутренней части упаковки в непосредственной близости от ее содержимого может быть установлен химический датчик. Его настраивают на концентрацию ультрафиолетового излучения в упаковке. Органические, химические изменения внутри упаковки служат сигналом к изменению цвета.

В другом уникальном методе использования полимеров соединяются две перфорированные мембраны. Одна из них покрывается активным полимером, который раздувается, реагируя с кислой средой; а другая – таким, который раздувается, реагируя со щелочной средой. По мере того, как кислотность упакованного изделия изменяется, мембраны создают своеобразный насос, регулирующий уровень кислотности.

Некоторые механизмы могут определить концентрацию кислорода в упаковке, что указывает на нарушение ее целостности.

Оснащение упаковок системой предотвращения хищений наиболее дорогостоящей упакованной продукции в магазинах самообслуживания используется при продаже целого ряда продуктов (рис. 23).



Рисунок 23 – «Интеллектуальная» упаковка сыров

Широкое использование интеллектуальных упаковок в промышленности сдерживают технологические сложности, высокая стоимость и человеческий фактор (определенные опасения работников торговых сетей, что на прилавках магазинов будет идентифицироваться порча упакованных продуктов).

**Биоразлагаемая и оксоразлагаемая упаковка.** При разложении полимерной упаковки контактирующие с ней природные объекты (воздух, вода, почва, растения) подвергаются воздействиям химических реагентов, которые из нее выделяются. Это явление опасно для человека и животных. Вредность воздействия в данном случае обуславливается видом выделяющегося химического реагента. Наибольшую опасность представляют мономеры – стирол, фенол, формальдегид и т. д. Токсичными могут быть и вспомогательные компоненты (катализаторы, инициаторы, растворители, пластификаторы, красители и др.), используемые при производстве полимерных упаковочных материалов. Кроме этого, попадая в пищу животных, кусочки полимерных отходов (например, пакета) могут стать причиной гибели животных.

За рубежом и в нашей стране начинает развиваться производство экологически чистой биоразлагаемой упаковки. Ее изготавливают на основе полимеров, способных разрушаться в естественных условиях под воздействием таких природных факторов, как свет, температура, влага, а также при участии живых микроорганизмов (бактерий, дрожжей, грибов и т. д.). При этом высокомолекулярные вещества разлагаются на низкомолекулярные, такие как вода, углекислый газ и др. Таким образом, совершается естественный круговорот веществ, созданный эволюцией и способный поддерживать экологическое равновесие в природе.

Сроки, необходимые для разложения обычных тароупаковочных материалов в естественных условиях, могут составлять несколько десятилетий, в то время как длительность разложения рассматриваемой группы упаковочных материалов исчисляется месяцами. Историческим фактом является то, что еще в 30-е годы прошлого века Генри Форд изучал возможности использования пластика на основе сои для деталей своих автомобилей.

Различают два основных типа таких материалов – биоразлагаемые (биodeградируемые) и оксоразлагаемые.

**Биоразлагаемый** – означает способность органических материалов распадаться на экологически безопасные вещества за счет бактерий или других биологических процессов. Одновременно с этим термином используется термин биodeградируемый.

Разложение может происходить как при участии кислорода воздуха, так и без него. В первом случае говорят об аэробном распаде, во втором – об анаэробном распаде полимера.

Биоразлагаемость определяется степенью разложения и скоростью разложения вещества. Биоразлагаемые пластики – это большое семейство различных полимеров. Они производятся из растительного сырья и разлагаются до диоксида углерода и воды.

На скорость распада биоразлагаемых материалов влияют множество факторов: вид полимера, влажность, температура, световое воздействие, микробиологические популяции и др. Наиболее высокой способностью к биодеструкции обладают те природные и синтетические полимеры, которые содержат химические связи, легко подвергаемые гидролизу.

Ряд пластиков разлагаются в природных условиях (пластики на основе крахмала), другим требуется повышенная температура и влажность, которые достигаются при промышленном компостировании (пластики на основе полимолочной кислоты).

**Компостирование** – процесс переработки органических отходов в удобрение (компост) в результате деятельности микроорганизмов.

В пищевой промышленности все более широкое распространение получают пленки на основе таких природных биоразлагаемых полимеров, как целлюлоза, хитозан, желатин, полипептиды, казеин и др. Особый интерес вызывает крахмал как наиболее дешевый вид сырья, основным источником промышленного производства которого служат картофель, пшеница, кукуруза, рис, маис и некоторые другие растения.

Биоразлагаемые упаковочные материалы можно получать двумя способами: либо на основе веществ органической природы (олигосахариды, целлюлоза, зерно, молоко и т. д.), либо биотехнологическим путем.

Недостаточно получить биоразлагаемый полимер. Достаточно сложная задача – сформировать из него упаковку. Сейчас наибольшее распространение получило изготовление биоразлагаемой упаковки, основанное на введении в синтетический полимер веществ растительного происхождения. Они служат питательной средой для микроорганизмов, что приводит к нарушению целостности упаковки и соответственно к ее разрушению. Сырьем для получения этих веществ являются картофель, свекла, тапиока, зерновые и бобовые культуры, целлюлоза (древесина, хлопчатник, лигнин) и др. Значительное место в

производстве упаковочных материалов отводится сополимеру этилена и винилацетата. В него в качестве биodeградируемого компонента вводится крахмал – воспроизводимый природный полимер. Он хорошо разлагается под действием воды и микроорганизмов, не загрязняя при этом почвы.

К разрушаемым биопластикам относятся сополимер оксибутирата и оксивалерата. Это полиоксиалканоаты, сходные по своим физико-химическим свойствам с полиэтиленом и полипропиленом, но способные к биodeградации. Так, для термопластичного биополимера (полиоксибутирата) созданы специальные водородокисляющие микроорганизмы – водородные бактерии. Это полимеры нового поколения, имеющие высокий рыночный потенциал.

Одним из самых перспективных биоразлагаемых полимеров для упаковки является полилактид (полимолочная кислота). Его можно получать синтетическим способом и ферментативным брожением декстрозы, мальтозы, суслу зерна или картофеля. Данный полимер разлагается в компосте в течение одного месяца, а побочные продукты имеют очень низкую токсичность; в конечном итоге, полилактид превращается в углекислый газ и воду. Главное его преимущество – возможность переработки всеми способами, применяемыми для переработки термопластов. Широкое применение ограничивается низкой производительностью и высокой стоимостью получаемого материала.

Перспективным является стремление к получению полимерных композиций, легко разлагающихся в почве. Так, материалы на основе поливинилового спирта способны биоразлагаться в горячей и холодной воде. Полимеры, изготовленные на основе молочного белка – казеина, полностью разрушаются при компостировании в течение 45 дней. Введение в эти полимеры добавок растительного происхождения позволяет варьировать степень биodeградации в природных условиях от одного до двух месяцев.

Относительно новым упаковочным материалом является эколин. Этот материал промышленно используется для упаковывания сливочного масла, творога и сырковотворожных изделий, как альтернатива кашированной фольге, а также для упаковки вида «кувшинчиков» для молока и кисломолочных напитков (рис. 24).



**Рисунок 24 – Упаковка из эколина**

Эколин получают из полиэтилена или полипропилена с добавлением таких природных минеральных наполнителей, как известняк или доломит. Содержание наполнителя в композите может составлять до 50 % (в отличие от пленки полиэтиленовой наполненной, где содержание наполнителей в слое материала не превышает 1 %). Преимуществами таких упаковок являются нетоксичность, дешевое минеральное сырье, меньший расход нефтепродуктов.

К перспективной относится и упаковка из кукурузы. Основную часть зерна кукурузы составляет целлюлоза, образующаяся за счет фотосинтеза. Из кукурузы изготавливают разнообразную упаковку (например, бутылки и пленку). Пленку можно производить и непосредственно из кукурузного крахмала. Подобные упаковочные материалы быстро и полностью разлагаются в природных условиях и даже при сжигании не выделяют вредных веществ.

Упаковку можно изготовить, например, из древесной массы, которая образуется в виде отходов при прочистке лесов. Она полностью утилизируется под воздействием природных факторов. Материалом для создания биоразлагаемой упаковки могут служить и отходы пищеперерабатывающей промышленности. Так, при изготовлении яблочного сока побочным продуктом являются яблочные выжимки, представляющие собой полисахариды, которые могут служить составной частью биodeградируемой упаковки.

На основе водорослей создан такой материал, как поропласт, который после использования легко компостируется или подвергается вторичной переработке (например, с макулатурой). Как было установлено, сине-зеленые водоросли (или цианобактерии) способны синтезировать целлюлозу. Ее можно использовать как биodeградируемую добавку или для изготовления бумаги, сохраняя тем самым наши леса от излишней вырубки. Это один из экологических способов получения целлюлозы, которая разрушается бактериями.

Сейчас во всем мире снова возрос интерес к упаковке, изготовленной из бумаги и картона. Хотя она и дороже полимерной упаковки, но потребители (особенно в развитых странах) готовы платить больше, приобретая при этом пищевой продукт, упакованный в экологически чистый материал природного происхождения.

Большое внимание уделяется и пергаменту, традиционно производимому из целлюлозы. Использованный пергамент из под сливочного масла, пищевых жиров, творога, кондитерской продукции и др. не загрязняет окружающую среду, хорошо биоразлагается и может использоваться как вторичное сырье (например, для удобрений или производства компоста). Его можно использовать и как макулатурную добавку при изготовлении бумаги.

В России пока не создана система промышленного компостирования, и это существенно тормозит развитие биоразлагаемой упаковки.

**Оксоразлагаемые пластики** – это полиэтилен с добавками солей переходных металлов: кобальта, никеля, железа. Разложение таких пластиков в естественных условиях происходит в два этапа.

На первом этапе под действием света и кислорода происходит распад пластикового изделия на мелкие фрагменты. Сведения об их дальнейшей деструкции противоречивы. Оксоразлагаемые пластики не подлежат переработке, так как содержат добавки, уменьшающие механическую прочность полиэтилена. Поэтому единственный способ утилизации таких пластиков – выбрасывать их вместе с другими неперерабатываемыми отходами.

## 9 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

### АСЕПТИЧЕСКОГО СПОСОБА ОБРАБОТКИ УПАКОВКИ

Для обеспечения стойкости молочных продуктов в хранении должны быть учтены три важнейших позиции:

1. *Хранимоспособность молочного продукта.*
2. *Правильно подобранный упаковочный материал для конкретного продукта и планируемых сроков его хранения.*
3. *Оптимальные условия фасования и способ упаковывания.*

Микроорганизмы, способные вызывать порчу продуктов, могут находиться не только в самом продукте, но и на поверхности упаковочного материала. В связи с этим на предприятиях применяют **асептический способ упаковывания** – герметичный, без доступа воздуха извне. Такой способ исключает вторичное бактериальное заражение «чистого» в бактериальном отношении продукта после тепловой обработки микроорганизмами из воздуха, с оборудования.

Асептический способ упаковывания (aseptic) продуктов был открыт американским Институтом пищевых технологий в Чикаго и до сих пор считается самым значительным достижением в сфере технологий пищевых продуктов за последние 50 лет.

Асептическая упаковка пищевых продуктов позволяет в комплексе решать логистическую задачу производства, длительного хранения и реализации молочной продукции в различных регионах страны. Она появилась из стремления как можно дольше сохранить питьевое молоко.

**Асептическая упаковка** – это упаковка с предварительной антибактериальной обработкой, предназначенная для пищевых продуктов с длительным сроком хранения.

Асептическая обработка и упаковка представляют наполнение стерилизованного продукта в стерилизованную тару с герметичным веществом, ухудшающим санитарно-гигиенические характеристики упаковки (кетоны, альдегиды, включая формальдегид и др.).

Многочисленные исследования, проводимые различными организациями в течение последних 30-ти лет, выявили существенные негативные последствия для организма человека и окружающей среды систем обеззараживания с использованием химических реагентов.

К **физическим методам обработки упаковочных материалов** относятся: *тепловые (насыщенный и перегретый пар, горячий воздух, их смеси); облучение ультрафиолетовыми лучами; ионизирующее облучение; воздействие ультразвука и другие.*

К **тепловым способам** относятся *воздействие горячей водой, перегретым или подкисленным паром, горячим воздухом, нагретым инертным газом; термическое воздействие на полимерные материалы в процессе производства упаковочного материала и т. д.*

В пищевой и молочной промышленности нашел применение острый пар, благодаря своей способности быстро, равномерно и глубоко проникать в сравнительно плотные слои продукта. Различают насыщенный, влажный насыщенный, сухой насыщенный и перегретый пар. Наибольшей бактерицидностью обладает сухой насыщенный пар, так как он способен при конденсации выделять значительное количество скрытой теплоты парообразования, но по эффективности он уступает горячему воздуху.

---

## 10 СПОСОБЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ УПАКОВКИ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Перегретый пар** *используется для обработки металлических видов упаковок.* Особенностью способа является возможность достижения высокой температуры нагрева при нормальном (атмосферном) давлении. При этом способе обработки наблюдается более слабое воздействие на патогенные микроорганизмы, чем насыщенным паром.

**Насыщенный пар** *используется для обработки металлической, стеклянной, полимерной упаковки.* Особенностью способа является то, что температура обработки не превышает 100 °С, и образующийся конденсат может ухудшить стерилизующий эффект. Поэтому конденсат следует удалять.

**Сухой горячий воздух** *используется для обработки металлической упаковки, отдельных видов полимерной упаковки и упаковки из комбинированных материалов.* Система обеззараживания сухим теплом является наиболее безопасной для упаковок и упаковочных материалов.

Стерильность упаковки при этом может быть обеспечена термическим воздействием в процессе получения упаковки, при условии немедленного ее использования или сохранения в асептических условиях. Эффект обработки аналогичен перегретому пару. Однако данная система обеззараживания достаточно дорогостоящая и громоздкая в аппаратурном оформлении.

**Растворы перекиси водорода (30–36 %, в том числе при нагревании)** *используются для обработки упаковки из полимерных и комбинированных материалов, в том числе содержащих в своем составе алюминиевую фольгу.*

Такая обработка обеспечивает высокий стерилизующий эффект. Особенностью является то, что требуется обязательное удаление остатков перекиси водорода с поверхности упаковочных материалов или готовой тары перед фасованием продукта.

**Этиленоксид** используется для обработки стеклянной и полимерной упаковки. Способ имеет ограниченное применение вследствие малой эффективности. Иногда его используют в качестве дополнительного способа при обработке упаковки иными методами.

**Водные растворы перекиси водорода и ультрафиолетовое излучение (комбинированный способ)** используются для обработки упаковки из полимерных и комбинированных материалов. Ультрафиолетовые лучи интенсифицируют бактерицидное действие растворов перекиси водорода, вследствие чего эффективность способа повышается.

**Радиационная обработка (холодная стерилизация)** используется для обработки упаковки из полимерных и комбинированных материалов, чувствительных к нагреванию. Способ дорог и требует сложного в эксплуатации оборудования (гамма-установки, электронные ускорители и др.).

Также проводятся все более интенсивные исследования по использованию электрофизических методов обеззараживания, воздействию ионизирующего (в том числе рентгеновского и гамма-облучения) и потока электронов для обработки сырья, готовых пищевых продуктов и упаковочных материалов, с целью повышения сроков годности упакованной продукции и обеспечения требуемого уровня показателей безопасности упаковки и продукта.

Современные бактерицидные лампы, используемые на пищевых производствах, работают при длине волны 254 нанометров.

Ультрафиолетовое облучение широко применяют на предприятиях пищевой промышленности для обеззараживания поверхности упаковочных материалов, в боксах заквасочных (молочная промышленность), в камерах хранения продукции, для обеззараживания воздуха и воды.

В отличие от химических реагентов ультрафиолетовое облучение не приводит к образованию токсинов и различного рода остатков, не изменяет химического состава обрабатываемых объектов.

В мировой и отечественной практике все большее распространение получают следующие технические приемы процессов обеззараживания тары и упаковки, которые получили название: clean (чистый); super clean (суперчистый); ultra clean (ультрачистый); aseptic (асептический).

**Clean (чистый).** Особенностью способа является то, что в расфасовочно-упаковочной технике узел расфасовки закрыт специальным кожухом. Розлив (фасование) пищевой продукции осуществляется как в обычной атмосфере, так и в среде стерильного воздуха (реже – инертного газа). Это обеспечивает защиту от нежелательной микрофлоры воздуха цехового помещения, пыли, механических частиц. Использование способа эффективно на расфасовочном оборудовании различной производительности, в том числе и малой.

**Super clean (суперчистый).** В расфасовочно-упаковочной технике узел фасования закрыт специальным кожухом. Поверхность упаковочного материала или потребительской тары подвергается обеззараживанию ультрафиолетовым излучением. В зону фасования может подаваться стерильный воздух или инертный газ. Дополнительно к вышеперечисленным преимуществам предыдущего способа, добавляется проведение обеззараживания поверхности упаковочного материала или потребительской тары УФ-излучением. Использование способа эффективно на расфасовочном оборудовании различной производительности, в том числе и небольшой.

**Ultra clean (ультрачистый).** В расфасовочно-упаковочной технике в узлах фасования, помимо ультрафиолетового облучения, используются химические реагенты (перекись водорода или надуксусная кислота). Как правило, в таких фасовочных автоматах применяют аэрозольное распыление реагентов, а для удаления остатков вещества – инфракрасные лампы, выполняющие функцию высокотемпературной сушки. УФ-облучение вместе с химическими реагентами обеспечивает более высокий уровень обеззараживания поверхности упаковочной полимерной тары, чем в технологических схемах, описанных

выше. Использование данного способа эффективно на расфасовочном оборудовании средней и большой производительности.

**Aseptic (асептический).** В процессе обеззараживания используются концентрированные растворы перекиси водорода (30–32 %), в том числе и нагретые. При этом обеспечивается высокий уровень обеззараживания поверхностей упаковки и тары из любых упаковочных материалов. Использование эффективно на высокопроизводительном расфасовочном оборудовании.

В молочной промышленности различные приемы обеззараживания упаковок применяются очень широко и реализуются на самых разнообразных видах фасовочно-упаковочной техники. При этом приоритет здесь принадлежит технологиям, которые впервые предложила компания «Тетра-Пак» для своих упаковок.

---

## 11 АСЕПТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ФАСОВАНИЯ И УПАКОВЫВАНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Лидирующую позицию, вне всякого сомнения, занимает *технология производства ультрапастеризованного молока с асептической системой его розлива и упаковки, называемая асептической технологией*.

Ультрапастеризованное молоко получают в условиях кратковременного интенсивного воздействия высоких температур (137 °С).

*Высокотемпературная обработка обладает стерилизующим эффектом, так как уничтожает всю микрофлору, находящуюся в продукте, и споры. После такой термообработки молоко без промежуточных операций разливается в предварительно стерилизованные упаковочные материалы в асептических условиях. Любое промежуточное хранение молока между обработкой и упаковыванием также должно происходить в асептических условиях.*

В качестве упаковки используются герметичные пакеты из комбинированного высокобарьерного материала на основе бумаги, алюминиевой фольги и полимеров. Структура и функции слоев были рассмотрены в предыдущих разделах учебного пособия. Асептический способ производства обеспечивает высокую хранимоспособность (от 4 месяцев до одного года) ультрапастеризованного молока и молочных продуктов.

В технологиях розлива, где применяются так называемые упаковки «Тетра-Топ», состоящие из корпуса на основе комбинированного материала и пластиковой крышки, используются *системы обеззараживания ultra clean*. Такие упаковки состоят из комбинированного материала на основе бумаги и полимеров и предназначены для розлива кисломолочных напитков.

Ультрарасширенный и асептический способы обеззараживания используются также в высокопроизводительных линиях по производству молочной продукции пастообразной консистенции, работающих по принципу: формование –

наполнение – укупоривание. В этих технологиях обработке подлежат полистирольные либо полипропиленовые ленты перед их термоформованием, а также рулонные укупорочные материалы, предназначенные для герметичного укупоривания емкостей (коробочек, стаканчиков) с расфасованной продукцией. Все эти операции происходят в закрытой стерильной зоне фасовочно-упаковочного автомата.

Технологически и технически процессы обеззараживания рулонных упаковочных материалов осуществляются значительно проще, чем готовой тары, например, стаканчиков и бутылок. Хотя именно эти виды упаковки наиболее подвержены вторичному микробному загрязнению.

Полимерные стаканчики и крышки к ним в современных автоматах, большей частью, обеззараживают ультрафиолетовым излучением. Такая обработка не увеличивает сроки годности расфасованной продукции, а просто стабилизирует показатели безопасности тары и дает производителю уверенность, что в упакованный молочный продукт не попадет нежелательная микрофлора со стенок упаковки.

Обеззараживание выдувных пластиковых бутылок различно и зависит от технологии их производства. Если бутылки изготовлены из гранул полимера методом экструзии с раздувом рукава, то они обычно поступают в систему розлива в готовом виде с закрытым или с открытым горлышком. В бутылках с закрытым горлышком внутренняя поверхность, предназначенная для контакта с молоком, стерильна, потому что их производят при высоких температурах и раздувают стерильным воздухом. Эта стерильность поддерживается до момента розлива. Горлышко бутылки открывается непосредственно в автомате в стерильных условиях. В таком случае дополнительное обеззараживание не требуется.

Другая ситуация складывается с бутылками, горлышко которых открывается в ходе производства, и с бутылками, изготовленными из преформ. Как

правило, для обеззараживания данных бутылок используются стерилизующие вещества на основе перекиси водорода или надуксусной кислоты. После формирования упаковки внутрь вводится стерилизующее вещество. Затем на транспортере бутылка переворачивается; вода, образующаяся после разложения химических реагентов, стекает; и бутылка обрабатывается нагретым воздухом или поступает в зону инфракрасной сушки до полного удаления возможных остатков используемых реагентов. Обычно закупорочные средства подлежат такой же обработке, как и сами бутылки.

В некоторых технологиях для обеззараживания используется озонированная вода, но ее эффективность не всегда подтверждается, а также чрезвычайно сложно удаление остатков этой воды из бутылок перед розливом молока.

Существуют риски асептической обработки упаковки. Так, перекись водорода и надуксусная кислота являются сильнейшими окислителями. Их асептическое действие основано на высвобождении атомарного кислорода, который одновременно обеззараживает поверхность упаковочного материала и принудительно ее окисляет. Неправильный режим обработки (температура, концентрация, длительность) либо нестойкий к этим воздействиям материал упаковки может потерять санитарно-гигиеническую, а, возможно, и механическую безопасность.

Одновременно с высокой бактерицидной эффективностью ультрафиолетовое излучение также может негативно воздействовать на некоторые упаковочные материалы, вызывая их деструкцию и провоцируя ухудшение показателей безопасности.

---

## 12 УПАКОВЫВАНИЕ ПОД ВАКУУМОМ

**Вакуумное упаковывание продуктов** – это способ упаковывания продукции без доступа воздуха (безгазовая среда). **Вакуумная упаковка** – это упаковка, внутреннее давление в которой ниже атмосферного.

Использование вакуумного способа упаковывания имеет неоспоримые преимущества, поскольку значительно увеличивает срок хранения упакованных продуктов, сохраняет их внешний вид. Вакуумная упаковка имеет удобные формы для хранения, позволяя компактно размещать продукты в холодильнике или морозильной камере, в том числе удобными порциями. При этом формы бывают круглые, квадратные (могут устанавливаться друг на друга) или используются пакеты. Отсутствие кислорода дает возможность избежать ожогов морозильной камеры. Вакуумная упаковка позволяет хранить продукцию, не подвергая ее заморозке.

Упаковывать в вакууме можно, практически, любые продукты, кроме тех, которые имеют пористую, рыхлую структуру, поскольку атмосферное давление сожмет продукт. Наиболее эффективно использование данного приема для упаковывания творога, сыра, сырных продуктов, сырной нарезки (рис. 25).



**Рисунок 25 – Вакуумная упаковка сыров**

Для фасованных сыров и других аналогичных продуктов все более широко применяют упаковку с использованием жесткой подложки. Продукт размещается на лотке; сверху накладывается упаковочная пленка, свойства которой соответствуют требованиям; затем производят сваривание пленки с подложкой специальным нагреваемым штампом (рис. 26).



**Рисунок 26 – Вакуумная упаковка головки сыра**

По срокам годности упаковки для продуктов сыроделия различают: с коротким сроком – с использованием безбарьерных пленок при сроке реализации продукции 3–5 суток; со средним сроком годности (15–20 суток) – используют пленки барьерного типа в системах BDF, LID, Darfresh. Упаковки с длительным сроком хранения основаны на использовании пакетов, изготовленных из барьерных материалов, ламинатов, системы упаковки Darfresh. По новизне технических решений данная система занимает самое передовое место и постоянно совершенствуется.

**Система BDF** используется для кусков сыра от 50 до 400 г. После вакуумирования упаковочной полости сыр подвергается термообработке для усадки пленки на мягкой подложке или происходит сваривание пленки специальными швами с последующей термоусадкой при укладке продукта на жесткую упаковку – лоток (рис. 27).



**Рисунок 27 – Вакуумная упаковка сыра по системе BDF (пленка + подложка)**

В **LID** системе покровная пленка накладывается на лоток с продуктом и проваривается к лотку по периметру, обеспечивая необходимую герметизацию; при этом используется барьерная пленка на основе полипропилена с барьерным слоем *EVOH*. Упаковка может быть выполнена с применением модифицированной атмосферы.

Покровная пленка приваривается к лотку по всей площади контакта в системе укладки **Darfresh** с одновременным вакуумированием продукта. Продукт обтягивается эластичной пленкой, плотно прилегающей к поверхности продукта. Это обеспечивает фиксацию продукта, что особенно важно при транспортировании, придании товарного вида, а также для сохранения распределения влаги в продукте в течение длительного времени. По применимости такая упаковка универсальна, поскольку позволяет получить максимальные сроки хранения для различных вариантов (порционный сыр, слайсерная нарезка, мягкий сыр).

---

### 13 УПАКОВЫВАНИЕ В МОДИФИЦИРОВАННОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

---

Технология упаковывания пищевых продуктов в модифицированной газовой среде (МГС) (англ. *MAR* или *Modified Atmosphere Packaging*) возникла вследствие развития технологии вакуумного упаковывания и была призвана устранить ее недостатки: механическая деформация продукта при упаковывании, которая приводит к нарушению текстуры продукта; обезвоживание продукта, изменение его вкусовых свойств и утрата питательной ценности из-за выделения влаги внутри вакуумной упаковки; развитие внутри упаковки анаэробных микроорганизмов с риском порчи продукции.

*Газовые смеси, используемые для заполнения упаковок продуктами, предназначены для замещения содержащегося в продукте и окружающей его атмосфере кислорода на инертные по отношению к продукту газы. Основными инертными газами являются углекислый газ и азот. У каждого газа в смеси свои функции. Кислород является основным газом и его содержание для упаковывания различных продуктов может колебаться от 0 до 80 %. Инертный газ **азот** используется как наполнитель газовой смеси внутри упаковки. **Углекислый газ** подавляет рост бактерий, и при использовании его на ранних стадиях развития микроорганизмов срок хранения упаковываемого продукта может значительно увеличиться.*

Пищевые продукты условно делятся на две группы: «дышащие» (с биохимической метаболической активностью) и «не дышащие». В зависимости от этого рекомендуют условия хранения продукта и состав МГС.

На срок хранения продукции в газовой среде влияет уровень кислотности продукта. При низком его уровне замедляется рост микробов, и срок хранения зависит уже не столько от роста бактерий, сколько от химических реакций, таких как окисление, изменение цвета продукта и т. д.

---

Для продуктов из нескольких компонентов газ подбирается для увеличения сроков хранения каждого из них. Правильное выявление факторов, ограничивающих срок хранения продукта, дает возможность получить максимальный эффект от упаковывания в газовой среде.

Среди новых материалов, применяемых для упаковки в модифицированной атмосфере, прежде всего, следует отметить **избирательные пленки (smart films)**, регулирующие миграцию кислорода и углекислого газа между упаковкой и окружающим воздухом.

Повышению качества и срока сохранения продуктов, упаковываемых в МГС, служит использование *поглотителей (газопоглощающих веществ)*, вводимых в состав полимерной упаковки или укладываемых внутрь нее вместе с пищевыми продуктами. Тогда образуется **регулируемая газовая среда**.

В качестве поглотителей используют вещества, абсорбирующие молекулы кислорода, углекислого газа или этилена (гашеная известь, активированный древесный уголь, оксид магния – для поглощения углекислого газа; порошкообразное железо – для поглощения кислорода; перманганат калия, порошок строительной глины, фенилметилсиликон – для поглощения этилена). Подбирая состав и количество поглотителей, можно точно регулировать состав газовой среды, создавая лучшие условия внутри упаковки.

Упаковывание в МГС, как правило, производится на автоматических упаковочных линиях, работающих по схеме: «формование – наполнение – укупоривание». Такие линии имеют несколько рабочих узлов: нагрев полотна упаковочного материала; термоформование упаковки; заполнение полостей упаковки продуктом; вакуумирование упаковки; заполнение свободного объема МГС; запечатывание упаковки. Машина обеспечивается системой подачи МГС. Однако, существуют несколько вариантов упаковывания продукции в условиях модифицированной газовой среды.

**С предварительным вакуумированием.** Специальное устройство в упаковочном оборудовании сначала откачивает из упаковки весь воздух и затем уже заполняет ее газовой смесью, которая рекомендована для данного типа продуктов.

**Без предварительного вакуумирования.** Газовая смесь подается в упаковку под давлением, вытесняя и замещая воздух. Использование данной технологии находит все более широкое применение для упаковывания творога и сыра. При упаковывании творога, как правило, используется смесь двух газов (кислорода и углекислого газа). Есть данные, что срок годности творога при таком способе может быть увеличен до 30–45 суток.

Основным газом, используемым при упаковке твердых сыров в МГС, является двуокись углерода. Твердые сыры могут упаковываться в МГС, полностью состоящей из двуокиси углерода, в то время как для мягких сыров обычно используется МГС с содержанием двуокиси углерода от 20 до 40 %; остальной объем обычно занимает азот. Основной причиной использования данного состава является тот факт, что со временем двуокись углерода может раствориться в воде, содержащейся в сыре, в результате чего объем газа в упаковке сокращается, и это может привести к ее деформации. Присутствие азота предотвращает деформацию упаковки.

МГС особенно подходит для тертого или нарезанного сыра, так как благодаря такой среде вокруг сыра сохраняется некоторое свободное пространство. Это позволяет сыру «дышать» и сохранять естественный аромат, а также облегчает разъединение отдельных кусков сыра после вскрытия упаковки. Данный метод упаковки отличается от вакуумной, при которой содержимое упаковки прессуется. Таким образом, МГС не только увеличивает срок хранения продукта, но и улучшает внешний вид и запах сыра.

Срок хранения твердого сыра типа чеддер, упакованного в МГС с высоким содержанием углекислого газа, увеличивается в 2,5–3 раза. Срок хранения

мягкого сыра составляет около восьми суток при хранении на воздухе; при использовании соответствующей газовой смеси из двуокиси углерода и азота он увеличивается до трех недель.

*Использование способа упаковывания молочной продукции в МГС обладает очевидными преимуществами:*

- 1. Увеличивает сроки хранения, расширяет региональную географию продаж и уменьшает случаи рекламации продукции.*
- 2. Сохраняет естественный внешний вид продукции.*
- 3. Защищает ее от повреждений и выделения жидкости.*
- 4. Сокращает или полностью исключает применение консервантов и химических добавок.*
- 5. Позволяет расширять ассортимент фасуемой продукции.*

К упаковочным материалам и упаковке для рассматриваемого способа предъявляются серьезные требования. Правильный выбор упаковочных материалов обеспечивает безопасность упакованной в МГС продукции. Для упаковки преимущественно используют гибкие и полужесткие материалы, большей частью многослойные на основе полиамида (рис. 28).



**Рисунок 28 – Упаковка сыра с осформованной жесткой подложкой в МГС**

**Система Слайс-Пак** является разновидностью LID системы с использованием жестких лотков из полистирола с барьерным слоем. Покровная пленка – высокобарьерная, термоусадочная, с антифобом (специальный слой пленки для предотвращения образования мелких капель росы на внутренней поверхности упаковки, эффект антизапотевания). Во многих случаях система Слайс-Пак может заменить вакуумную упаковку или упаковку с использованием модифицированной среды. Основные черты «слайсерной упаковки»: средние барьерные материалы, эффект антифоб, легкое вскрытие, функция перезакрытия, срок хранения 30–45 дней, печать на упаковке, возможность видеть продукт (рис. 29, 30).



**Рисунок 29 – Сыр, упакованный по системе Слайс-Пак, упаковка со сформованной жесткой подложкой**



**Рисунок 30 – Слайсерная нарезка сыров**

---

## 14 МАРКИРОВКА УПАКОВКИ (УКУПОРОЧНЫХ СРЕДСТВ)

В соответствии с нормами Технического регламента Таможенного союза «О безопасности упаковки» (ТР ТС 005/2011), **маркировка должна содержать информацию, необходимую для идентификации материала, из которого изготавливается упаковка (укупорочные средства), в целях облегчения сбора и повторного использования упаковки.**

Маркировка должна быть прочной, стойкой к истиранию и долговечной. Маркировка, необходимая для идентификации материала, из которого изготавливается упаковка (укупорочные средства), должна быть нанесена непосредственно на упаковку или сопроводительную документацию.

В случае отсутствия на упаковке соответствующей маркировки, изготовитель продукции, который упаковывает данную продукцию в упаковку, должен нанести на ярлык (этикетку) маркировку, необходимую для идентификации материала, из которого изготавливается упаковка, в соответствии с сопроводительной документацией на упаковку.

При наличии технологических и конструктивных возможностей, определяемых изготовителем, маркировка наносится непосредственно на укупорочные средства; при их отсутствии соответствующая информация указывается в сопроводительной документации на укупорочные средства.

*Маркировка должна содержать цифровой код или буквенное обозначение (аббревиатуру) материала, из которого изготавливается упаковка (укупорочные средства) (табл. 2), а также должна содержать символы (рис. 31, 32).*

**Маркирование выполняется следующим образом:** латинская буква *S* и через косую черту обозначение основного материала по массе в композиции. Например, бумага и картон/пластмасса/алюминий – *S/PAP*:



**Таблица 2 – Цифровой код и буквенное обозначение (аббревиатура) материала, из которого изготавливается упаковка (укупорочные средства)**

Материал	Буквенное обозначение (аббревиатура)	Цифровой код
<i>Пластмасса</i>		
Полиэтилентерефталат	PET или PETE	01 или 1
Полиэтилен высокой плотности	PE-HD или HDPE	02 или 2
Поливинилхлорид	PVC или V	03 или 3
Полиэтилен низкой плотности	PE-LD или LDPE	04 или 4
Полипропилен	PP	05 или 5
Полистирол	PS	06 или 6
Другие виды пластмассы	O или OTHER	07 или 7, 8–19
<i>Бумага и картон</i>		
Гофрированный картон	PAP	20
Другие виды картона	PAP	21
Бумага	PAP	22
Другие виды бумаги и картона		23–39
<i>Металлы</i>		
Сталь	FE	40
Алюминий	ALU	41
Другие металлы		42–49
<i>Древесина и древесные материалы</i>		
Дерево	FOR	50
Пробка	FOR	51
Другие		52–59
<i>Текстиль</i>		
Хлопок	TEX	60
Джут	TEX	61
Другие		62–69
<i>Стекло</i>		
Бесцветное стекло	GL	70
Зеленое стекло	GL	71
Коричневое стекло	GL	72
Другие виды стекол		73–79
<i>Комбинированные материалы</i>		
Бумага и картон/ различные материалы		80
Бумага и картон/пластмасса		81
Бумага и картон/алюминий		82
Бумага и картон/белая жесь		83

14 Маркировка упаковки (укупорочных средств)

Продолжение таблицы 2

Материал	Буквенное обозначение (аббревиатура)	Цифровой код
Бумага и картон/пластмасса/ алюминий		84
Бумага и картон/пластмасса/ алюминий/белая жесьть		85
Другие		86–89
Пластмасса/алюминий		90
Пластмасса/белая жесьть		91
Пластмасса/различные металлы		92
Другие		93–94
Стекло/пластмасса		95
Стекло/алюминий		96
Стекло/белая жесьть		97
Стекло/различные металлы		98
Другие		99

Примечание: в буквенном обозначении используются только заглавные буквы.



Рисунок 31 – Упаковка, предназначенная для контакта с пищевой продукцией

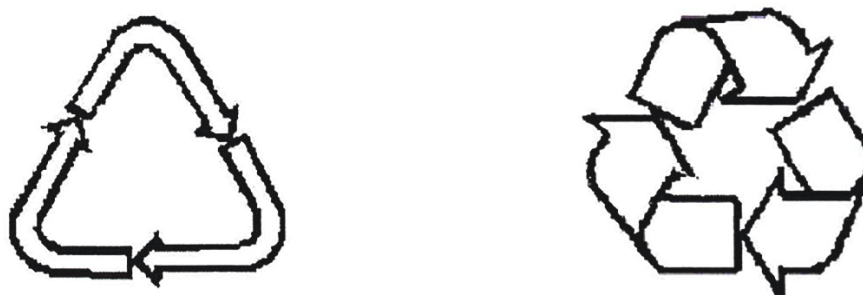


Рисунок 32 – Возможность утилизации использованной упаковки (укупорочных средств) – петля Мебиуса

Знаки идентификации проставляются следующим образом: *внутри* петли Мебиуса – цифровой код и (или) буквенное обозначение, *под* петлей Мебиуса (рис. 32).

Цифровой код или буквенное обозначение не проставляются при отсутствии петли Мебиуса.

Цифровой код и буквенное обозначение могут использоваться в любом из предложенных вариантов.

Размеры символов устанавливаются изготовителем упаковки в зависимости от технических возможностей. Символы могут быть выполнены любым контрастным по отношению к цвету упаковки цветом или рельефно.

Символ, обозначающий, что упаковка предназначена для контакта с пищевой продукцией, допускается наносить как без рамки, так и в рамке (круглой, квадратной и др.).

Информация об упаковке (укупорочных средствах) должна быть приведена в сопроводительных документах и содержать:

- 1) наименование упаковки (укупорочных средств);
- 2) информацию о назначении упаковки (укупорочных средств);
- 3) условия хранения, транспортирования, возможность утилизации;
- 4) способ обработки (для многооборотной упаковки);
- 5) наименование и местонахождение изготовителя (производителя), информацию для связи с ним;
- 6) наименование и местонахождение уполномоченного изготовителем лица, импортера, информацию для связи с ними (при их наличии);
- 7) дату изготовления (месяц, год);
- 8) срок хранения (если установлен изготовителем (производителем)).

Информация должна быть изложена на русском языке и на государственном языке государства – члена Таможенного союза.

---

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Обеспечение населения высококачественной, биологически полноценной продукцией с длительными сроками годности является важнейшей задачей. В современных условиях актуальными становятся вопросы увеличения объемов производства отечественных молочных продуктов высокого качества, как традиционных, так и новых с длительными сроками годности.

В этой связи невозможно обеспечить качество, безопасность и требуемую хранимоспособность молочной продукции без использования современных упаковочных и укупорочных средств. Кроме того, необходимо эффективно использовать современные виды упаковки для продления сроков годности молочных продуктов. Для грамотного выбора и использования упаковочных материалов необходимо учитывать химический состав и свойства фасуемого продукта, его консистенцию, массу, технологию производства, условия и сроки хранения.

В настоящее время изучаются новые виды упаковок – антимикробные, с контролируемой атмосферой, с улучшенными потребительскими свойствами и некоторые другие.

Основными факторами, определяющими выпуск высококачественной безопасной продукции, являются условия ее расфасовки, используемый упаковочный материал и условия хранения. Используемая герметичная упаковка позволяет лучше и дольше сохранить потребительские качества, значительно повысить санитарно-гигиенические показатели производства, транспортирования, хранения и реализации.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алмаши, Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов / Э. Алмаши, Л. Эрдели, Т. Шарой. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 408 с.
2. Байланд, Г. Технология производства молочных продуктов : справочник / Г. Байланд ; пер. А. Бирюков, О. Куркина. – М. : Тетра Пак АО, 2006. – 440 с.
3. Большаков, С. А. Холодильная техника и технология продуктов питания : учебник / С. А. Большаков. – М. : Академия, 2003. – 304 с.
4. Буянова, И. В. Физико-химические особенности технологии холодильного низкотемпературного хранения сыров : монография / И. В. Буянова. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. – 196 с.
5. Буянова, И. В. Современные технологии упаковывания и хранения молочных продуктов : учебное пособие / И. В. Буянова, О. Б. Федотова. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2017. – 122 с.
6. Валентас, К. Дж. Пищевая инженерия : справочник с примерами расчетов / К. Дж. Валентас, Э. Ротштейн, Р. П. Сингх ; пер. А. Л. Ишевского. – СПб. : Профессия, 2004. – 848 с.
7. Вода в пищевых продуктах / под ред. Дакуорта. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 361 с.
8. Головкин, Н. А. Консервирование продуктов животного происхождения при субкриоскопических температурах / Н. А. Головкин. – М. : Агропромиздат, 1987. – 271 с.
9. Головкин, Н. А. Холодильная технология пищевых продуктов / Н. А. Головкин. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 240 с.

10. Голубева, Л. В. Практикум по технологии молочных консервов и заменителей цельного молока : учебное пособие / Л. В. Голубева. – СПб. : Лань, 2010. – 208 с.

11. Голубева, Л. В. Хранимоспособность молочных консервов/ Л. В. Голубева, Л. В. Чекулаева, К. К. Полянский. – М. : ДеЛи принт, 2001. – 115 с.

12. Горбатова, К. К. Химия и физика молока : учебник / К. К. Горбатова. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 288 с.

13. ГОСТ 17527–2020. Упаковка. Термины и определения. – М. : Стандартинформ, 2021. – 23 с.

14. Дэвид, Д. Асептическое производство пищевых продуктов. Переработка, фасование, розлив, упаковка /Д. Дэвид, Р. Грейвз, Т. Шемпленски. – СПб. : Профессия, 2014. – 292 с.

15. Зобкова, З. С. Пороки молока и молочных продуктов. Причины возникновения и меры предупреждения : монография / З. С. Зобкова. – М., 2006. – 100 с.

16. Казеннова, Е. Г. Общая технология стекла и стеклянных изделий : учебное пособие / Е. Г. Казеннова. – М. : Стройиздат, 1989. – 234 с.

17. Консервирование пищевых продуктов холодом (теплофизические основы) / И. А. Рогов, В. Е. Куцакова, В. И. Филиппов, С. В. Фролов. – М. : Колос, 1999. – 176 с.

18. Коулз, Р. Упаковка пищевых продуктов / Р. Коулз, Д. МакДауэлл, М. Дж. Кирван ; пер. Л. Г. Махотиной. – СПб. : Профессия, 2008. – 416 с.

19. Мармузова, Л. В. Основы микробиологии, санитарии гигиены в пищевой промышленности : учебник / Л. В. Мармузова. – М. : Академия, 2008. – 160 с.

20. Моисеева, Е. Л. Микробиология мясных и молочных продуктов при холодильном хранении / Е. Л. Моисеева. – М. : Агропромиздат, 1988. – 223 с.

21. Молоко. Переработка и хранение : коллективная монография. – М. : Типография РАН, 2015. – 480 с.

22. Нечаев, А. П. Пищевые и биологически активные добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства : учебное пособие / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова. – СПб. : ГИОРД, 2007. – 248 с.

23. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов. Ч. 1. Теоретические основы консервирования / В. Е. Куцакова, И. А. Рогов, С. В. Фролов, В. И. Филиппов. – М. : Колос, 2001. – 136 с.

24. Радаева, И. А. Увеличение срока хранения молочных продуктов путем использования антиоксидантов / И. А. Радаева // Молочная промышленность. – 2006. – № 7. – С. 54–56.

25. Раманаускас, Р. И. Методика определения энергетической характеристики гидратации параказеинового комплекса сыра / Р. И. Раманаускас // Вестник Международной академии холода. – 2000. – № 3. – С. 45–47.

26. Рогов, И. А. Значение показателя «активность воды» в оценке сельскохозяйственного сырья / И. А. Рогов, У. Ч. Чоманов, А. М. Бражников // Обзорная информация. – М. : АгроНИИТЭИММП, 1987. – 44 с.

27. Рябцева, С. А. Повышение выживаемости заквасочной микрофлоры при замораживании / С. А. Рябцева, М. А. Брачихина // Переработка молока. – 2010. – № 8. – С. 46–47.

28. Сарафанова, Л. А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л. А. Сарафанова. – СПб. : Профессия, 2009. – 208 с.

29. Современные аспекты технологии молочных и молкосодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения : коллективная монография / под ред. Н. Б. Гаврилова. – Омск : Вариант-Омск, 2007. – 180 с.

30. Стейнер, Р. Мир микробов / Р. Стейнер, Э. Эдельберг, Дж. Ингрэм ; пер. Е. Н. Кондратьевой, С. В. Шестаковой. – М. : Мир, 1979. – 335 с.

31. Стрингер, М. Охлажденные и замороженные продукты / М. Стрингер, К. Деннис. – СПб. : Профессия, 2004. – 496 с.

32. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов : учебное пособие / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажин, Р. И. Раманаускас. – М. : ДеЛи Принт, 2006. – 614 с.

33. Теория и практика молочно-консервного производства / А. Г. Галстян, А. Н. Петров, И. А. Радаева [и др.] // М. : Авторская мастерская, 2016. – 181 с.

34. ТР ТС 005/2011. О безопасности упаковки // Техэксперт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902299529> (дата обращения: 01.02.2024).

35. Технология молока и молочных продуктов : учебник / под ред. А. М. Шальгиной. – М. : КолосС, 2008. – 456 с.

36. Федотова, О. Б. Упаковка для молока и молочных продуктов / О. Б. Федотова. – М. : Изд-во Российской сельскохозяйственной академии, 2005. – 80 с.

37. Федотова, О. Б. Упаковка для молока и молочных продуктов. Качество и безопасность : монография / О. Б. Федотова. – М. : Изд-во Российской сельскохозяйственной академии, 2008. – 98 с.

38. Фролов, С. В. Тепло- и массообмен в расчетах процессов холодильной технологии пищевых продуктов / С. В. Фролов, В. Е. Куцакова, В. Л. Кипнис. – М. : Колос, 2001. – 144 с.

39. Хайн, Т. Все об упаковке. Эволюция и секреты коробок, бутылок, консервных банок и тюбиков / Т. Хайн. – СПб., 1997. – 282 с.

40. Холодильная техника и технология : учебник / под ред. В. А. Гуляева. – СПб. : Лидер, 2004. – 448 с.

41. Холодильная техника и технология : учебник / под ред. А. В. Руцкий. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 286 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**Упаковка** – изделие, предназначенное для размещения, защиты, перемещения, доставки, хранения, транспортирования и демонстрации продукции (сырья и готовой продукции), используемое как производителем, пользователем или потребителем, так и переработчиком, сборщиком или иным посредником.

**Грузовое место (упаковочная единица, грузовая единица)** – наименьшее грузовое место, упаковка с одинаковой или разной продукцией, которую поставляют одновременно.

**Мягкий контейнер** – грузовой контейнер, способный изменять свою форму и габаритные размеры в процессе его загрузки и разгрузки.

**Упаковочная цепочка** – сектор экономики, в котором задействованы все участники экономической деятельности в сфере обращения упаковки или размещения упакованной продукции на рынке.

**Единичный груз (грузовой пакет)** – отдельное изделие или совокупность изделий, подготовленных для обращения как единое целое.

**Вторичная упаковка** – упаковка, содержащая в себе одну или более первичных упаковок вместе с другими защитными материалами.

**Транспортная упаковка** – упаковка, предназначенная для хранения и транспортирования продукции с целью защиты ее от повреждений при перемещении и образующая самостоятельную транспортную единицу.

**Многооборотная упаковка** – упаковка, предназначенная для ее многократного применения.

**Групповая (объединенная) упаковка** – упаковка (более одной), сгруппированная для облегчения погрузочно-разгрузочных операций.

**Потребительская упаковка** – упаковка, предназначенная для первичного упаковывания и реализации продукции конечному потребителю.

---

**Промышленная упаковка** – упаковка для сырьевых материалов, деталей и полуфабрикатов или готовой продукции для доставки от изготовителя до потребителя или других посредников, таких как предприятия по переработке или сборке.

**Упаковка навалом (наливом) или насыпью** – упаковка, предназначенная для транспортирования и хранения больших масс твердых, сыпучих, зернистых материалов или жидкостей.

**Упаковка с защитой от вскрытия детьми** – упаковка, которую трудно открыть (то есть получить доступ к содержимому) маленьким детям, но которую удобно использовать взрослым.

**Коммерческая упаковка** – оригинальная (фирменная) упаковка, которая по количеству содержимого, типу, качеству и дизайну отвечает требованиям соответствующего уровня торговли.

**Жесткая упаковка** – упаковка, форма и размеры которой не изменяются при наполнении или удалении содержимого.

**Мягкая упаковка** – упаковка, форма и размеры которой изменяются при наполнении или удалении содержимого.

**Комбинированная упаковка** – упаковка, изготовленная из двух или более различных упаковочных материалов.

**Блистерная упаковка** – жесткая, прозрачная, термоформованная пленочная упаковка, повторяющая форму упаковываемой продукции, закрепляемая на подложке.

**Хрупкая упаковка** – упаковка, чувствительная к воздействию динамических нагрузок.

**Изотермическая упаковка** – упаковка, которая сохраняет заданную температуру в течение заданного времени.

**Герметичная упаковка** – упаковка, конструкция которой в комплекте с укупорочным средством обеспечивает непроницаемость газов, паров и жидкостей в течение заданного времени.

**Аэрозольная упаковка** – упаковка, имеющая корпус цилиндрической формы с узкой горловиной, укупоренная колпачком с распылительным клапаном, внутри которой сохраняется заданное давление, позволяющее проводить распыление.

**Вакуумная упаковка** – упаковка, внутреннее давление в которой ниже атмосферного.

**Асептическая упаковка** – упаковка с антибактериальной обработкой, биостойкая, предназначенная для пищевых продуктов с длительным сроком хранения.

**Тара** – изделие (элемент упаковки), предназначенный для размещения продукции.

**Инвентарная тара** – тара, принадлежащая конкретному предприятию и подлежащая возврату данному предприятию.

**Штабелируемая тара** – тара, конструкция и прочностные показатели которой позволяют укладывать ее с упакованной продукцией в устойчивый штабель.

**Кипа, тюк** – упаковочная единица, содержащая подпрессованные изделия или материалы, обвязанные проволокой, лентой или металлическими стяжками, которая может быть обернута или обшита.

**Упаковочный материал** – материал, предназначенный для изготовления упаковки, тары и вспомогательных упаковочных средств.

**Утилизация упаковки и упаковочных материалов** – переработка и использование в качестве вторичного сырья бывшей в употреблении упаковки, тары и упаковочных материалов или отходов их производства.

**Вид упаковки** – классификационная единица, определяющая упаковку по форме.

---

**Тип упаковки** – классификационная единица, определяющая упаковку по материалу и конструкции.

**Срок службы упаковки** – срок эксплуатации, в течение которого упаковка считается пригодной для упаковывания и хранения продукции, обеспечения безопасности и функционального назначения продукции.

**Пакет** – потребительская мягкая упаковка небольшой вместимостью, имеющая корпус в форме рукава, с дном и открытым верхом.

**Туба** – потребительская упаковка, имеющая корпус преимущественно цилиндрической формы, обеспечивающий выдавливание содержимого, с узкой горловиной, укупориваемой колпачком, и дном, закрываемым после наполнения продукцией.

**Ампула** – разовая потребительская упаковка, имеющая цилиндрический корпус с вытянутой горловиной, герметично запаиваемой после наполнения продукцией, с плоским или вогнутым дном.

**Стаканчик** – потребительская упаковка, имеющая корпус в форме цилиндра или усеченного конуса, сужающегося ко дну, с плоским или вогнутым дном.

**Флакон** – потребительская упаковка, имеющая корпус разнообразной формы, резко переходящий в горловину, диаметр венчика которой значительно меньше диаметра корпуса, с плоским или вогнутым дном, с крышкой, колпачком или пробкой.

**Ведро** – упаковка, имеющая преимущественно цилиндрический или конический корпус со съемной крышкой и ручкой.

**Поддон** – транспортная или групповая упаковка, которая имеет жесткую горизонтальную платформу, площадь которой достаточна для формирования укрупненной грузовой единицы.

**Обвязочное средство** – полоса материала плоской или цилиндрической формы, используемая для скрепления упаковки или изделий вместе (или для скрепления тарно-штучных грузов на поддоне).

**Скоба** – U-образный или плоский зажим (крепление) из проволоки, который может быть загнут или не загнут, для укупоривания упаковки или скрепления элементов упаковки.

**Липкая лента** – гибкий материал с одной или двумя постоянно липкими поверхностями.

**Клей** – композиция на основе веществ, способных соединять (склеивать) материалы за счет сил адгезии.

**Зажим, крепление** – приспособление, которое служит для скрепления частей упаковки.

**Катушка** – вспомогательное упаковочное средство, имеющее цилиндрическую форму, для наматывания нитей или гибких материалов.

**Бобина** – вспомогательное упаковочное средство, имеющее форму катушки или валика, для наматывания нитей или материалов.

**Гильза** – вспомогательное упаковочное средство, имеющее форму трубки, для наматывания бумаги или гибких материалов.

**Фиксатор** – средство, ограничивающее положение продукции и закрепляющее ее от перемещения.

**Амортизатор** – вспомогательное упаковочное средство, предохраняющее продукцию от механических воздействий.

**Вкладыш** – вспомогательное упаковочное средство, помещаемое внутри упаковки, предохраняющее продукцию от перемещения, соприкосновения и ударов.

**Прокладка** – плоский прямоугольный или фигурный вкладыш из листовых материалов, помещаемый между отдельными рядами или слоями продукции для предохранения от перемещений или для упрочнения упаковки.

**Бугорчатая прокладка** – объемный бугорчатый или ячеистый вкладыш из бумажного литья или полимерных материалов.

---

**Коррекс** – объемный бугорчатый или ячеистый художественно оформленный вкладыш, помещаемый в потребительскую упаковку.

**Подложка, лоток** – упаковочное средство, имеющее корпус разнообразной формы с плоским дном и низкими бортиками, предназначенное для упаковывания продукции с применением пленочных материалов.

**Мешок-вкладыш** – упаковочное средство, помещаемое внутри упаковки, обеспечивающее сохранность и качество упакованной продукции, в том числе защиту от атмосферного воздействия.

**Решетка** – упаковочное средство, делящее внутренний объем упаковки на ячейки, соответствующие наружным размерам упаковываемой продукции.

**Малогабаритная упаковка (тара)** – упаковка (тара), габаритные размеры которой находятся в пределах 1 200×1 000×1 200 мм.

**Крупногабаритная упаковка (тара)** – упаковка (тара), габаритные размеры которой превышают 1 200×1 000×1 200 мм.

**Модуль размеров упаковки (тары)** – наименьшая общая кратная величина, применяемая для унификации размеров упаковки (тары).

**Модульная система унифицированных размеров упаковки (тары)** – унифицированный ряд размеров упаковки (тары), систематизированный на базе модуля размеров упаковки (тары).

**Вместимость упаковки (тары)** – объем упаковки (тары), определяемый ее внутренними размерами.

**Номинальные размеры упаковки (тары)** – основные размеры упаковки (тары), служащие началом отсчета отклонений.

**Действительные размеры упаковки (тары)** – размеры упаковки (тары), полученные при ее изготовлении и измеренные с допускаемой погрешностью.

**Габаритные размеры упаковки (тары)** – максимальные наружные размеры упаковки (тары), включая выступающие части и детали.

**Масса упаковки (тары)** – масса упаковки (тары) и вспомогательных упаковочных средств в упаковочной единице.

**Масса брутто** – общая масса упаковки (тары) и продукции в ней.

**Масса нетто** – масса продукции без упаковки (тары) и вспомогательных упаковочных средств.

**Маркировка** – информация в виде знаков, надписей, пиктограмм, символов, наносимая на упаковку или сопроводительные документы для обеспечения идентификации, информирования потребителей.

**Транспортная маркировка** – информация о получателе, отправителе и способах обращения с упакованной продукцией при ее транспортировании и хранении.

**Потребительская маркировка** – информация об изготовителе, количестве и качестве упакованной продукции.

**Экологическая маркировка** – информация о применяемых упаковочных материалах и возможности утилизации упаковки после извлечения продукции.

**Этикетка** – носитель информации об упакованной продукции и ее изготовителе, располагаемый на самой продукции, на листе-вкладыше или на ярлыке, прикрепляемом или прилагаемом к упаковке или изделию.

**Ярлык, бирка** – носитель информации, предназначенный для нанесения маркировки, прикрепляемый или прилагаемый к упаковке или продукции (или вкладываемый в упаковку).

*Учебное издание*

*Закипная Елена Витальевна,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Парфёнова Светлана Николаевна,  
кандидат технических наук, доцент*

**ТАРА И УПАКОВКА  
В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Учебное пособие

Подписано в печать 16.05.2024 г.  
Формат 60x90/16. Уч.-изд. л – 2,98. Усл. печ. л. – 5,17.  
Тираж по требованию. Заказ 89.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»

---

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии  
Дальневосточного государственного  
аграрного университета  
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86