

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**С.А. Вологжанина, А.Ф. Иголкин**

**УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
В ПИЩЕВЫХ ОТРАСЛЯХ**

**Учебно-методическое пособие**



**Санкт-Петербург**  
**2015**

УДК 621.(075.8)

**Вологжанина С.А., Иголкин А.Ф.** Упаковочные материалы в пищевых отраслях: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 41 с.

Приведены материалы к лабораторным работам № 1–4 по дисциплине «Материаловедение».

Предназначено для студентов направлений 19.03.01 Биотехнология, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения всех форм обучения.

**Рецензент: доктор техн. наук, проф. Т.П. Арсеньева**

**Рекомендовано к печати Советом факультета холодильной, криогенной техники и кондиционирования, протокол № 1 от 10.09.2015 г.**



**Университет ИТМО** – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 – 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2015

© С.А. Вологжанина, А.Ф. Иголкин, 2015

## **ВВЕДЕНИЕ**

Упаковка существует с тех времен, когда у человека возникла необходимость в перемещении и сохранении продуктов. Классификация упаковки тесно связана с ее функциональным назначением. По мере развития производства и общества усложнялись функции упаковки и требования, предъявляемые к ней и входящим в ее состав материалам, развивались технологии ее производства и утилизации, появлялись новые ее разновидности и соответственно новые классификационные признаки.

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности упаковки» ТР ТС 005/2011, упаковка - изделие, которое используется для размещения, защиты, транспортирования, загрузки и разгрузки, доставки и хранения сырья и готовой продукции. Таким образом, современная упаковка представляет из себя средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь, окружающую среду от загрязнений, а также способствующих процессу обращения продукции. Процесс обращения включает стадии транспортирования, хранения и реализации продукции. Следовательно, упаковка выполняет следующие функции:

- защитную;
- логистическую;
- маркетинговую;
- информационную.

Обычно упаковка состоит из тары и вспомогательного упаковочного средства (крышки, пробки и т.д.).

Тара является основным элементом или разновидностью упаковки и представляет собой изделие для размещения и перемещения продукта. Термин «тара» происходит от арабского «tarha», что означает «вычет» и подразумевает соотношение товара с упаковкой и без нее, в современной трактовке – «брутто» и «нетто».

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

### **КЛАССИФИКАЦИЯ ТАРЫ И УПАКОВКИ**

Цель работы – ознакомиться с основными принципами классификации упаковки или тары по внешним признакам, научиться отличать разные типы упаковки и тары по функциональному назначению, овладеть приемами определения вида материала, используемого при изготовлении упаковки, тары, а также вспомогательных средств.

#### **Основные классификационные признаки тары и упаковки**

Классификация упаковки, как система соподчиненных признаков, решает задачи систематизации информации об упаковке и имеет как теоретическое, так и прикладное значение. Упаковка характеризуется большим многообразием классов, видов, типов. В качестве основных традиционно выделяются следующие классификационные признаки:

- назначение;
- материал;
- конструкция;
- способ изготовления.

**Назначение** упаковки принято считать наиболее существенным классификационным признаком. По этому критерию упаковка делится на потребительскую, производственную, транспортную и специальную.

**Производственная** тара и упаковка предназначена для выполнения внутризаводских (внутри- и межцеховых), а также межзаводских перевозок, хранения изделий, полуфабрикатов, материалов и сырья.

**Транспортная** упаковка предназначена для перевозки, складирования и хранения продукции, она образует самостоятельную транспортную единицу.

**Потребительская** упаковка предназначена для товаров массового потребления; она является частью товара, входит в его стоимость, а после реализации товара переходит в полную собственность покупателя.

**Специальная** упаковка предназначена для защиты от внешних воздействий, влияний климатических факторов при транспортирова-

нии и хранении различных изделий. Как правило, специальной упаковке подвергаются крупногабаритные установки, машины, механизмы и приборы.

**По материалу** тару и упаковку разделяют на выполненную из бумаги или картона, пластмассы, металлов, стекла, керамики и дерева.

**Бумага и картон** являются наиболее часто используемыми упаковочными материалами. Главные их достоинства — низкая стоимость и экологическая чистота.

**Полимерные материалы** отличаются хорошими механическими характеристиками, универсальностью и дешевизной.

**Металлы** (преимущественно стали и алюминий) обладают высокой прочностью и термо-устойчивостью и применяются для упаковки напитков, консервированных продуктов, аэрозолей.

**Стекло** является химически нейтральным материалом и традиционно широко используется для упаковки жидкостей.

**Древесина и керамика** используются с древнейших времен, однако в настоящее время их применение ограничено.

В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению использования полимерных материалов и сокращению применения дерева, металлов, стекла.

**По конструктивным особенностям** классификацию тары и упаковки осуществляют по ряду признаков.

**По конструктивной форме** тара и упаковка делится на коробки, банки, бутылки, ящики, фляги, бочки, тубы, стаканчики, ампулы, пакеты, сумки, мешки, пеналы, пробирки и т.д.

**По конструктивному исполнению** (компактности) тару и упаковку подразделяют на *разборную, неразборную, складную и разборно-складную*.

*Разборная* тара может разбираться на составляющие части и вновь собираться посредством соединения сочленяющих элементов.

*Складная* тара отличается способностью складываться без нарушения сочленения элементов и вновь раскладываться.

**По жесткости конструкции, или стабильности формы**, упаковку делят на *жесткую, полужесткую и мягкую*. Стабильность формы определяется как свойствами материалов, так и особенностями конструкции.

*Жесткая упаковка* не изменяет своей формы и размеров при заполнении продукцией, способна выдержать внешние механические воздействия при хранении и транспортировке. К жесткой упаковке относят тару из металлов, стекла, дерева, некоторых полимеров.

*Полужесткая упаковка* сохраняет формы и размер только при незначительном нагружении. Полужесткая упаковка изготавливается из плотной бумаги, картона, пластмасс.

*Мягкая упаковка* может менять свои размеры и форму при наполнении продукцией. Она изготавливается из бумаги малой плотности, синтетических пленок.

В зависимости от наличия крышки или другого укупорочного средства тара бывает *закрытая и открытая*.

Различают тару *плотную*, детали которой соединены между собой без просветов, и *решетчатую*, детали которой соединены между собой с заданными просветами.

**По герметичности конструкции** упаковка подразделяется на негерметичную и герметичную.

*Негерметичная* упаковка выполняется открытой либо закрывается крышкой или затвором.

*Герметичная* отличается конструкцией, которая обеспечивает непроницаемость для газов и жидкостей. Герметичная упаковка может быть *изобарической и изотермической*. Герметичная *изотермическая* упаковка предназначена для хранения продукции *при заданной температуре* в течение установленного времени. Внутри *изобарической* упаковки поддерживается *заданное давление*. Разновидностью изобарической упаковки является аэрозольная тара, снабженная распылительным клапаном. Аэрозольная тара - это изобарическая тара с распылительным клапаном, придающим продукции при ее потреблении аэрозольное состояние.

*Разновидностями герметичной тары* является пыле-, свето-, жиро -, газо- и паронепроницаемая тара.

В зависимости от **способа изготовления** различают выдувную, литьевую, прессованную, термоформованную, сварную полимерные тару и упаковку.

## Требования к таре и упаковке

Каким бы новым и оригинальным ни было решение упаковки, оно всегда должно подчиняться требованиям, предъявляемым к упаковываемому товару.

Самой же упаковке необходимо обладать определенными свойствами.

- I. Защитными.
- II. Потребительскими.
- III. Экологическими.
- IV. Рекламно-эстетическими.

Защитные свойства должны обеспечить сохранность продукта с момента упаковки до момента потребления. Они предусматривают защиту продукта от:

- 1) механических,
- 2) физических,
- 3) химических,
- 4) климатических,
- 5) биологических воздействий и предотвращают изменения

продукта сверх установленных нормативов.

Потребительские свойства включают в себя:

- 1) разнообразие форм и размеров упаковки,
- 2) степень готовности продукта к употреблению,
- 3) удобство обращения с упакованным продуктом,
- 4) удобство потребления,
- 5) возможность переноса упаковки,
- 6) наличие устройств, предотвращающих несанкционированное вскрытие упаковки и осуществляющих контроль за содержимым,
- 7) простоту и надежность повторной укупорки емкостей.

Наличие определенных экологических свойств необходимо:

- 1) для обеспечения минимального загрязнения среды использованной упаковкой,
- 2) наиболее эффективной и экономически выгодной утилизации ее отходов.

Упаковка является составной частью современной массовой культуры, продуктом дизайна, поэтому она должна не только удовле-

творять любые, даже изысканные эстетические потребности покупателя, но и формировать эстетический уровень массового потребителя.

Рекламно-эстетические свойства упаковки:

- 1) информативность,
- 2) привлечение внимания покупателя,
- 3) стимулирование сделать покупку.

Эти свойства продлевают коммерческую жизнь товара, выводят его на рынок, переключают покупательский спрос на обновленную продукцию.

## **Порядок и методика выполнения работы**

Группе студентов из 5-6 человек выдается по 2 – 3 образца упаковок. В процессе работы необходимо определить тип, вид и назначение, найти маркировку упаковки или тары и заполнить таблицу по форме, приведенной ниже.

Классификация тары и упаковки

| № п. п. | Конструктивные особенности | Назначение | Применяемый материал | Способ изготовления | Маркировка | Вспомогательные средства |
|---------|----------------------------|------------|----------------------|---------------------|------------|--------------------------|
| 1       |                            |            |                      |                     |            |                          |
| 2       |                            |            |                      |                     |            |                          |
| 3       |                            |            |                      |                     |            |                          |

При выполнении работы следует использовать НД, в частности ГОСТ на различные виды упаковки, а также Техническому Регламенту Таможенного союза «О безопасности упаковки».

## **Контрольные вопросы**

1. Что такое упаковка, тара? Дать определение.
2. По каким основным признакам классифицируют упаковку и тару?
3. Как различают транспортную, производственную, потребительскую тару?
4. Что такое вспомогательные средства упаковки?

5. Какие материалы применяют для изготовления тары и упаковки?
6. На какие группы принято разделять упаковку и тару с точки зрения конструктивных особенностей?
7. Как классифицируют упаковку и тару по герметичности?
8. Что представляет из себя разовая и возвратная тара?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 ВИДЫ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УПАКОВКИ И ТАРЫ**

Цель работы – ознакомиться с основными группами материалов, применяемыми для изготовления упаковки и тары. Рассмотреть достоинства и недостатки материалов, способы повышения требуемых характеристик.

### **Требования к материалам для изготовления тары и упаковки**

Обширный ассортимент применяемых упаковочных материалов обусловлен многообразием пищевых продуктов и широким диапазоном требований, предъявляемых к упаковке. Упаковка должна надлежащим образом регламентировать товар и информировать покупателя о его свойствах.

При разработке упаковок для пищевых продуктов к материалам предъявляют жесткие санитарно-гигиенические требования. При этом учитывают состояние продукта: порошок, паста, жидкость, хлопья, гранулы и т. д.; химическую активность продукта: pH среды, наличие жиров, воды, эфиров, спиртов; физическую активность продукта: выделение паров и газов, их сорбцию, расслоение, изменение структуры ткани и т. д.; способность изменять свойства под действием температуры, света, влаги, кислорода воздуха.

Влияние климатических факторов на снижение качества пищевых продуктов приведено в табл. 1.

Таблица 1

## Влияние климатических факторов на свойства пищевых продуктов

| Климатический фактор | Вызываемая реакция         | Изменение качества                                                                                                                                     |
|----------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кислород воздуха     | Окисление                  | Изменение цвета овощей и фруктов, разрушение эфирных масел, прогоркание жиров                                                                          |
| Влага                | Абсорбция, катализ         | Образование комков, размягчение, гидролитическое прогоркание жиров, энзимологическая и микробиологическая порча                                        |
| Свет                 | Фотодеструкция             | Разрушение витаминов А, Е, К, В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>12</sub> , С. Обесцвечивание пищевых продуктов, окислительное прогоркание жиров |
| Температура          | Изменение скорости реакции | Повышение температуры на 10° увеличивает скорость химических реакций в 2-3 раза и снижает срок хранения                                                |

Требования, предъявляемые к упаковочным материалам, обусловлены комплексом характеристик:

- технических, в т. ч. механических (прочность при одноосном и двухосном растяжении, сжатии, толчке, удару, падении и вибрации, стойкость к многократному изгибу); стойкость к повышенным (для стерилизуемой продукции) и пониженным (для замороженных изделий) температурам;
- физико-химических и защитных: газо-, воздухо-, аромато-, жиро-, маслонепроницаемость, непроницаемость для микроорганизмов и грибов, радиационная стойкость;
- санитарно-гигиенических показателей: экстрагируемость (способность мигрировать в продукт) в различных модельных средах, степень токсичности.
- технологичностью, связанной с процессом упаковки на высокоскоростном, автоматизированном оборудовании: коэффициент трения, электризуемость, слеживаемость в рулонах, способность к сварке;
- надежностью, герметичностью и экономичностью.

В ряде случаев к этим общим требованиям добавляются и специфические: заданная газопроницаемость при упаковке физиологиче-

ски активных продуктов и свежего мяса; пригодность упаковки для использования в походных условиях в качестве посуды; разогрев готовых блюд с помощью микроволновой энергии; выпечка мучных изделий и т. д.

## **Основные материалы для изготовления тары и упаковки**

**Бумага.** Бумажная и картонная тара применяется как для потребительской, так и для грузовой тары. Для потребительской тары – это коробки, пакеты и оберточная бумага. Для грузовой тары – это коробки и мешки.

К преимуществам бумажной тары относятся: низкая масса, возможность красочного оформления и дешевая полиграфия, простота и небольшие энергозатраты при формообразовании. К недостаткам – легкая повреждаемость.

В зависимости от конструктивного оформления бумажная тара и упаковка применяются для всех видов пищевой продукции (от жидких до сыпучих). Кроме того, бумага применяется в виде прокладочных и амортизирующих материалов как в потребительской, так и в грузовой таре. Например, при использовании бумаги или фигурных бумажных прокладок при перевозке фруктов и овощей процент повреждения плодов снижается до 15 % по сравнению с 60 % при обычной упаковке.

Бумага для упаковочных целей подразделяется на несколько групп.

*Оберточная бумага* служит внешней оболочкой для предварительно упакованных товаров.

Тонкая (*шелковая*) бумага, плотностью 25 г/м<sup>2</sup>, используется как оберточная для хлеба, фруктов.

*Пакетная бумага* служит для изготовления пакетов, плотность ее составляет от 40 до 125 г/м<sup>2</sup>.

*Мешочная бумага* изготавливается из сульфатной целлюлозы, отличается высокой прочностью и обладает воздухопроницаемостью.

*Жиронепроницаемая бумага*: пергамент, подпергамент и пергамин.

Пергамент отличается высокой жиро- и влагонепроницаемостью, радиационной стойкостью. Эти свойства достигаются химической обработкой бумаги-основы. Плотность пергамента 60 г/м<sup>2</sup>. Пергамент не рвется и пригоден для упаковки влагосодержащих жиров

(масло, маргарин). Подпергамент и пергамин по свойствам почти одинаковы, применяются главным образом для упаковки жиросодержащих пищевых продуктов.

Пергамент применяют для упаковки масла, маргарина, кондитерских изделий, сыра, мороженого. Обработанный фунгицидными веществами пергамент защищает сыры от порчи. В пергамент можно упаковывать свежее и копченое мясо. Мясные куски не прилипают друг к другу, если между ними проложить листы пергамента. Картонные ящики и бочки с маслом изнутри защищают пергаментом. Запеченные в пергаменте рыба, мясо и другие продукты обладают приятным вкусом и запахом.

*Пропитанная бумага* – бумага, обработанная различными пропитывающими средствами. При ее изготовлении в бумажную массу добавляют пропитывающие вещества. К сортам пропитанной бумаги относится обработанная парафином бумага, называемая воощенной. Эта бумага является паро-, водо- и жиронепроницаемой. Пропитыванием можно изготовить бумагу следующих видов: инсектицидную – защищенную от поражения насекомыми; фунгицидную – защищенную от поражения грибками; бактерицидную – защищенную от поражения бактериями.

Широкое применение бумага нашла в комбинированных материалах.

**Картон** используют для изготовления транспортных ящиков, а в отдельных случаях и для потребительской тары. Применяется как сплошной, так и гофрированный картон. Сплошной картон, имеющий плотность  $400 \text{ г/м}^2$ , изготавливается по накатному принципу, т. е. тонкие бумажные слои наматываются один на другой в машине до получения необходимой толщины. В зависимости от применяемых сырья или полуфабрикатов получают различные сорта картона.

*Серый картон* почти полностью изготавливается из макулатуры. Применение этого картона запрещено для изготовления тары, которая непосредственно соприкасается с пищевыми продуктами.

*Белый древесный картон* – картон из древесной массы. При небольшой толщине применяется для изготовления картонных тарелок. Из толстого картона штампуются коробки для тортов, которые затем оклеиваются отделочной бумагой.

*Кожкартон*, или картон из бурой древесины. Сырьем является древесина, которая перед шлифованием пропаривается, вследствие

чего удаляются определенные вещества. Во время пропарки волокна принимают коричневую окраску и теряют первоначальную ломкость. Из кожкартона изготавливают транспортные ящики, отличающиеся высокой прочностью.

*Твердый* картон изготавливается из высококачественных сортов макулатуры с добавлением целлюлозы или тряпья.

При изготовлении транспортной тары используют гофрированный, иногда гладкий картон. Тара из гофрированного картона имеет следующие преимущества: быстрота изготовления, низкая себестоимость, возможность применения цветного картона, транспортирования в сложенном виде и повторного использования, небольшая собственная масса. Применение гладкого картона позволяет использовать вакуумные захваты при пакетировании грузов.

*Гофрированный* картон изготавливается из нескольких гофрированных и нескольких поверхностных слоев бумаги, которые соединяются между собой в определенном порядке. В качестве поверхностных слоев применяются специальные материалы на основе бумаги, сульфатной целлюлозы, вторичных масс и т. д. Они придают поверхности картона такие свойства, как прочность, гладкость и пористость. Хорошая прочность поверхности препятствует разлому гофрированного картона в процессе изготовления тары, а гладкость и пористость влияют на его внешний вид и качество печати. При использовании поверхностных слоев со специальными покрытиями (в том числе ламинированными) гофрированный картон и изготавливаемая из него тара получают повышенную влагостойкость. Для плодоовощной тары также часто применяют картон с «мраморным» покрытием.

Для сохранения прочностных характеристик гофрированный картон защищают от влаги: пропитывают парафином, покрывают водонепроницаемой эмульсией и т. д.

*Древесину* используют в основном при производстве транспортной тары, ящиков и бочек, иногда в качестве потребительской тары. Кроме того, древесина используется в пищевых производствах и при изготовлении технологической тары и оборудования. Применяется древесина сосны, ели, пихты, дуба, бука, березы, тополя.

Дощатые неразборные ящики используют для хранения дрожжей, мыла и макаронных изделий. Влажность древесины готовых ящиков не должна превышать 18 % для макарон и маргарина и 22 % для остальных видов продукции. Такая тара также предназначена для

упаковки, транспортировки и хранения продукции мясной, молочной и птицеперерабатывающей промышленности Влажность древесины ящиков должна составлять  $20 \pm 2$  %. Влажность древесины ящиков в зависимости от типа климата должна составлять: 15 % – для твердых сыпучих сыров (в странах с тропическим климатом); 18 % – для сливочного масла и твердых сыпучих сыров (в странах с умеренным климатом). Дощатые неразборные ящики также используют для упаковки, транспортировки и хранения консервов в металлических, стеклянных и комбинированных банках и стеклянных бутылках. Многооборотные дощатые открытые гнездовые ящики применяют для хранения и транспортировки пищевых жидкостей в бутылках емкостью от 0,2 л до 1 л. Кроме того, такие ящики применяют для упаковки, транспортировки и хранения фруктов и овощей. Однако, в этом случае следует учитывать, что плесень на дощечках и планках ящиков не допускается, а влажность древесины не должна превышать 22 %.

**Стекло.** Высокая плотность, отсутствие запаха и влияния на вкусовые качества, химическая и термическая стойкость, способность стерилизоваться и высокая прочность при сжатии делают стекло пригодным для изготовления упаковок разнообразных форм. Недостатками являются большой вес и хрупкость. Из стекла изготавливают бутылки (ГОСТ 10117-80), банки, баллоны и флаги (ГОСТ 5717-81).

Для изготовления стеклянной тары в России применяют стекло темно-зеленого цвета марки ЭТ2, стекло зеленого цвета марки ЭТЗ, стекло коричневого цвета марки КТ-1, стекло «Пирекс», стекло с внешним покрытием эпоксидной смолой и др.

Массу бутылки можно уменьшить путем нанесения на поверхность нагретого стекла оксидно-металлического покрытия. Слой покрытия защищает и упрочняет стекло, что позволяет уменьшить толщину стенок сосудов. Одновременно с оксидно-металлическими покрытиями могут применяться кремнийорганические пленки, позволяющие уменьшить толщину стенок без снижения их прочности.

Контроль вскрытия стеклянных бутылок обеспечивается специальными пробками, а стеклянных банок для сыпучих продуктов – наклейкой металлической мембраны. В стеклянных банках для овощных консервов с резьбовой крышкой контроль вскрытия обеспечива-

ется технологическим процессом стерилизации. При вскрытии банок происходит хлопок.

В стеклянную тару фасуют практически все виды пищевых продуктов: жидкие (молоко и молочные продукты, пиво, безалкогольные напитки, вина, соки и сиропы), пастообразные или сыпучие (овощные и мясные консервы).

Бутылки различной формы из цветного стекла используют для упаковки фруктовых соков с сахаром, фруктовых и овощных концентратов, соусов.

**Керамика.** Одним из древнейших материалов для изготовления сосудов (кувшинов, горшков и др.) является глина или каолин. Разница между глиной и каолином заключается только в величине частиц, в то время как содержание таких веществ, как каолинит, аллофан, кварц, полевой шпат и других одинаково. Керамические массы в силу присущей им пластичности легко деформируются, что позволяет после обжига получать сосуды различной формы. Их поверхность часто покрывают окрашенной глазурью.

К традиционной керамике относятся такие изделия, как глиняная посуда, черепица, фарфор, фаянс. Фарфоровую и фаянсовую массу получают из порошков каолина, кварца, полевого шпата, смешанных с водой. Вязкую массу прессуют в формах, сушат и обжигают при высокой температуре. Из фарфора изготавливают бытовую и химическую посуду, детали для электрической и радиотехнической аппаратуры. Фаянс идет для изготовления менее ответственных деталей, например, санитарно-технических изделий.

В процессе обжига формируется структура фарфора, определяющая его основные показатели и свойства. Различают твердый фарфор, обжигаемый при температуре 1360–1420 °С и выше, и мягкий фарфор, температура обжига которого ниже 1350 °С. По сравнению с мягким фарфором твердый фарфор содержит больше каолина и меньше полевого шпата.

Из фаянса и фарфора изготавливают тару в форме мисок, компотниц, соусников, закрывающихся ключами из пластмассы (негерметично) и предназначенных для упаковки деликатесов (фрукты в креме, конфитюры из редких фруктов, фрукты в коньяке, фрукты в шоколаде, специальные соусы). Такие упаковки красочно оформлены.

**Металлические материалы** применяют для изготовления как транспортной, так и потребительской тары, когда необходимо обеспечить герметичность или механическую прочность. Металлическая тара отличается относительно небольшой массой, высокой сопротивляемостью механическим и термическим воздействиям, обладает инертностью ко многим веществам. Ее можно изготавливать и наполнять на высокопроизводительных автоматических машинах. Жестяные банки надежно герметизированы, коррозионно-устойчивы, теплопроводны, непроницаемы для солнечных, ультрафиолетовых лучей и газа. В них можно консервировать продукты, подвергающиеся тепловой обработке. Преимуществами металлических банок также являются простота открывания, легкость охлаждения, возможность придания компактной формы.

Наиболее часто для упаковки применяют жестяную и алюминиевую тару. Различают черную и белую жечь следующих марок: ЧЖК (черная консервная жечь), ЭЖЖ (жечь электролитического лужения), ЭЖЖ-Д (жечь электролитического лужения с дифференциальным покрытием).

*Черной жечью* называется не полностью обработанная листовая сталь, которая быстро подвергается коррозии. При ее применении в упаковочных целях необходимо наносить защитные покрытия из цинка, олова, пластмасс.

*Белой жечью* называется луженая (покрытая оловом) жечь. Она широко применяется для изготовления консервных банок. Из-за возможного появления ржавчины в результате микротрещин оловянного покрытия жечь, луженую гальваническим способом, покрывают лаком. Дополнительную защиту проводят акрилом как на наружной, так и на внутренней поверхности. Акриловое покрытие дешево, легко наносится, обеспечивает прочность и возможность стерильной обработки содержимого тары. Оно наносится методом двойного орошения акриловой суспензией.

Тару также изготавливают из хромированной жести и жести электролитического лужения. Жечь электролитического лужения более экономична, хромированная жечь может использоваться для упаковки пищевых продуктов только после лакирования. Применение покрытий толщиной 3–4 мкм из эпоксидно-фенольных и виниловых лаков обеспечивает химическую стойкость жести при хранении пищевых продуктов.

Однако при многолетнем хранении консервов внутри банок может происходить медленный процесс коррозии, в результате которой в продукт попадают олово, железо и другие металлы. На степень коррозии влияют различные факторы: количество и природа содержащихся в продукте органических кислот, количество нитратов, окислителей и восстановителей, температура хранения, наличие или отсутствие лаковых покрытий.

Алюминий в чистом виде для изготовления консервных банок не применяют, так как он подвергается воздействию фруктов и овощей. Металл может растворяться в жидкостях, вытесняя газообразный водород, что приводит к «набуханию» банок. Кроме того, может происходить обесцвечивание и изменение запаха пищи. Поэтому алюминиевые банки изнутри покрывают защитным слоем для устранения прямого контакта с содержимым.

Более экономичным материалом для производства консервной тары является *алюминированная жесть*. Алюминий в сочетании с луженой жостью или нелуженой сталью предотвращает потерю качества напитков. Он действует как растворимый анод и препятствует взаимодействию содержимого банки с железом или оловом. Алюминиевые ободки на корпусе консервных банок из луженой жести или стали обеспечивают электрохимическую защиту их содержимого. Если алюминий не покрыть защитным слоем, то при хранении крепких спиртных напитков (виски, коньяк, некоторые вина) может появиться точечная коррозия, а растворение алюминия приводит к обесцвечиванию и образованию рыхлого осадка гидроксида алюминия.

По форме металлические банки изготавливают цилиндрическими (с сечением в горизонтальной плоскости в виде окружности, эллипса или прямоугольника), или фигурными (в горизонтальной плоскости – окружность, а в вертикальной – различные профили и силуэты). По конструктивному исполнению они бывают сборными и цельнотянутыми.

**Алюминий и сплавы** на его основе используются в качестве упаковочного материала в виде фольги, эластичной упаковки, консервных банок, контейнеров для хранения пищевых продуктов и напитков, колпачков и пробок. Применяют алюминиевый прокат от тончайшей алюминиевой фольги до листов толщиной 0,3–0,4 мм. По толщине стенок упаковки из алюминия и его сплавов классифицируются следующим образом: жесткая упаковка толщиной 0,05–0,1мм;

мягкая упаковка толщиной менее 0,05 мм. В пищевой промышленности для изготовления тары и упаковочных материалов из фольги используют алюминий марок А0, А5, А7 (ГОСТ 11069–74), сплавы алюминия марок АД1 (ГОСТ 1131–76); АМц, АМг5, АД0, АД1, АВ, АК6, АМг2, Д16А (ГОСТ 4784–74); АДМ, АД1М (ГОСТ 21631–76), АЛ2, АЛ4, АЛ6, АЛ13, АЛ22, АЛ23 (ГОСТ 2685–75) и др.

В зависимости от назначения фольга выпускается различной толщины и химического состава, в виде анодированных или хромированных и лакированных с двух сторон лент, свернутых в рулоны.

Для обеспечения комплекса защитных свойств, необходимых для упаковки, фольга должна быть толщиной не менее 12–14 мкм; если она покрыта лаком, бумагой или полимерными пленками, ее минимальная толщина должна быть 8 мкм. При упаковке продуктов специального назначения толщина фольги должна быть не менее 18–20 мкм, поскольку основным условием сохранения герметичности является отсутствие пор.

Фольга имеет следующие достоинства: высокую аромато-, газо- и светонепроницаемость, способность к отражению тепловых лучей и к формованию, хорошую теплостойкость, высокую стойкость к ударным нагрузкам, возможность использования при тепловой обработке и стерилизации. Высокая отражательная способность фольги позволяет поддерживать внутри упаковки более низкую температуру, чем температура окружающей среды. Эта способность имеет большое значение при упаковке жиросодержащих, молочных, кондитерских, глубокозамороженных продуктов. Однако при неправильной фасовке мороженных продуктов может произойти их размораживание, в результате чего они портятся, и начинается процесс коррозии упаковки. Установлено, что продукты, упакованные в фольгу, сохраняются только при контакте с неметаллами. При соприкосновении с металлическим предметом (например, с посудой из луженой жести или стали) возникает электрохимическая реакция, в которой алюминий играет роль саморазрушающегося анода. Происходит быстрая точечная коррозия фольги, и качество продуктов существенно ухудшается.

Фольга, в сочетании со светонепроницаемостью, обеспечивает защиту от окисления и разложения продукта, увеличивает срок его хранения. Однако она непригодна к сварке обычными способами; имеет низкую стойкость к коррозии при неблагоприятных условиях контакта с агрессивными средами; низкое относительное удлинение

при разрыве; невысокую стойкость к двойным перегибам. Для устранения таких недостатков для упаковки используют не чистый алюминий и его сплавы, а многослойные комбинированные материалы на основе фольги.

**Ткани.** В пищевой промышленности применяют тару из ткани. Используются вязанные изделия в виде сеток или мешков. Исходными материалами служат: лубяные волокна (лен, конопля, джут, крапива, котонин), химические волокна (целлюлозный джут – вискозное полотно), синтетические волокна (полиамидные, полиэфирные, поливиниловые, полиакриловые), перерабатываемые в пряжу, из которой изготавливают тарную ткань.

Изготовленная из стекловолокна пряжа также перерабатывается в тарные ткани и, особенно в сочетании с бумагой и пленкой, дает высококачественные упаковочные материалы.

**Полимерные материалы.** Номенклатура пленочных материалов, применяемых в пищевой промышленности, разнообразна. Распространение того или иного индивидуального или комбинированного пленочного материала определяется комплексом его свойств, а также наличием сырьевой базы для производства, доступностью, стоимостью и другими факторами. В России принято обозначение полимерных материалов следующими условными символами: полиэтилен – ПЭ, полиэтилен низкой плотности – ПЭНП, полиэтилен высокой плотности – ПЭВП, полиэтилентерефталат – ПЭТФ, полипропилен – ПП, ориентированный полипропилен – ОПП, поликарбонат – ПК, поливинилхлорид – ПВХ, полистирол – ПС, ударопрочный полистирол – УПП, сополимер винилиденхлорида с винилхлоридом – ВХВД, полиамид – ПА, сополимер стирола с акрилонитрилом – СН, целлофан – Ц, , сополимер этилена с пропиленом – СЭП и др.

**Вспененные** (газонаполненные) упаковочные материалы применяют, главным образом, в качестве элементов транспортной тары, а также в отдельных случаях для изготовления потребительской упаковки (для пищевых продуктов, чувствительных к механическому или тепловому воздействию). В таких материалах не менее 50 % от объема составляет газовая фаза (воздух). Наиболее часто употребляются пенополистирол, пенополиуретан, пенополивинилхлорид, пенополиолефины.

Одним из универсальных упаковочных материалов, обладающих амортизирующими свойствами, является *воздушно-пузырчатая*

*пленка*. Она соединяет свойства полиэтилена (предохраняет изделия от атмосферного влияния, истирания и загрязнения) и поролона (предохраняет от ударов, вибрации, толчков), может применяться для термоизоляции.

К *специальным упаковочным пленкам* относят пленки, имеющие специфическое назначение: водорастворимые пленки, обладающие бактерицидными и фунгистатическими свойствами.

*Водорастворимые пленки* предназначены для пищевых продуктов, употребление которых происходит в условиях, затрудняющих операцию удаления упаковки. Поскольку во всех случаях пленочные упаковки или оболочки неотделимы от пищевых или лечебных продуктов в процессе их приема, такие покрытия называются *съедобными*. Съедобные пленки могут быть неусвояемые и усвояемые.

Неусвояемые пленочные материалы не имеют пищевой ценности, они гигиенически безвредны, но не усваиваются организмом. Усвояемые съедобные пленки представляют собой составные части продуктов питания, частично поглощаются организмом, внося в него дополнительные питательные энергетические ресурсы.

*Бактерицидные и фунгистатические пленки*. Для расширения ряда локальных задач в пленочные материалы вводят различные добавки: антиоксиданты; консерванты; генераторы водорода для связывания кислорода, находящегося в упаковке; диоксид углерода; антисептики; инсектициды; пестициды и др.

Полимерные пленочные материалы по-разному противостоят действию микроорганизмов и вредителей. Большинство пленочных материалов, не имеющих повреждения при толщине 25 мкм и более, надежно защищает продукт от микроорганизмов (бактерии, грибки, плесень, дрожжи).

Для получения бактерицидных материалов в их состав или на поверхность вводят химические консерванты: сорбиновую и бензойную кислоты, их калиевые, натриевые или кальциевые соли и пр. Сорбиновую кислоту или сорбаты вводят в защитные покрытия пленочных материалов, их растворами покрывают пористые упаковочные пленки. Например, сорбиновая кислота, вводимая в количестве до 3 % в пленку эскаплен, оказывает антимикробное действие на продукт как при поверхностном контакте, так и при постепенной миграции в массу продукта.

При введении в пленочные материалы некоторых композиций инсектицидов и пестицидов, например, пиретрина, получен высокий защитный эффект. Лучшие результаты получают при использовании многослойных пленок.

**Многослойные полимерные и комбинированные** упаковочные материалы для пищевых продуктов в последнее время получили широкое распространение. Одинарные пленки наряду с положительными свойствами имеют и ряд недостатков. Применение же комбинированных полимерных материалов дает возможность получать материал с целой гаммой нужных свойств. Зная требования к упаковке пищевого продукта и свойства упаковочных материалов, можно создавать упаковочные материалы с заранее заданными свойствами путем подбора одинарных пленок друг с другом или с другими материалами: бумагой, картоном, алюминиевой фольгой.

При создании многослойных упаковочных пленок подбор отдельных составляющих определяется конкретным назначением упаковки, определяемым природой пищевого продукта, сроком и условиями хранения; экономическими, технологическими, экологическими, потребительскими свойствами отдельных составляющих слоев.

Многослойные полимерные пленки состоят только из слоев полимерных материалов. Количество слоев может быть два и более. В состав комбинированных упаковочных материалов могут входить два или более разных материала: например, полимерные материалы и картон, алюминиевая фольга, картон и полимерные материалы и т.п.

## **Барьерные свойства упаковочных материалов**

Для упаковочных материалов очень важными, а иногда и определяющими, являются барьерные свойства. Они определяют проницаемость материалов по отношению к различным веществам - газам и жидкостям, жирам, ароматам и др.

Вопрос определения барьерных свойств упаковки актуален т.к. стоимость упаковки иногда достигает 30% и более от стоимости продукта. Сэкономив на контроле барьерных свойств материала, можно потерять часть прибыли из-за снижения срока хранения и порчи продуктов. А неконтролируемое излишнее повышение барьерных свойств неоправданно увеличивает цену конечного продукта.

При выборе упаковки, одним из наиболее важных вопросов, которые возникают у компаний производителей продуктов питания, является вопрос о сроках их хранения. Чаще всего фирмы, производящие продукты питания, учитывая технологический процесс обработки на своем производстве, делают выбор в пользу того или иного вида упаковки, руководствуясь рекомендациями производителей упаковочной продукции. Однако, чтобы этот выбор сделать более грамотно и осознанно, необходимо знать особенности различных материалов, применяемых для упаковки.

При выборе упаковочного материала с учетом упаковываемого продукта и типа упаковочного автомата, используемого на производстве, оцениваются следующие свойства:

1) барьер для водяного пара (паропроницаемость):

- защита от высыхания и потери веса (когда упаковываются влажные продукты);
- защита от поглощения сухими продуктами влаги извне (печенье, чипсы, порошкообразные продукты и т.д.);
- защита от образования плесени;

2) барьер для кислорода ( $O_2$ ) (газопроницаемость):

- защита от окисления жиров и витаминов;
- защита от воздействия вредных бактерий и микрофлоры;

3) барьер для двуокиси углерода ( $CO_2$ ) (газопроницаемость):

- защита от потери газа из упаковки с модифицированной газовой средой;
- защита от потери газа продуктами, содержащими  $CO_2$  (например, напитки);
- защита от потери газа, выделяемого из продуктов (например, упаковка для созревания сыра);

4) барьер для азота ( $N_2$ ) (газопроницаемость): защита от потери газа из упаковки в модифицированной газовой среде;

5) барьер для ароматов (ароматопроницаемость): защита от потери аромата (например, кофе);

6) барьер для посторонних запахов (аромат опроницаемость):

- защита от поглощения продуктом запаха извне (например, упаковка зубной пасты или стирального порошка);
- защита от изменений, оцениваемых органолептически (поглощение внешних ароматов);

7) барьер для света (светопроницаемость):

- защита от фотоокисления, например, молочных продуктов;
- защита от изменения цвета продуктов на прилавках витрин (например, сосиски и нарезанное ломтиками мясо при длительном хранении становятся серыми);

8) защита от внешних повреждений:

- надежность,
- герметичность,
- защита от воровства или неумелого обращения;

9) долговечность упаковки: сохранение всех барьерных характеристик упаковки, обеспечивающих первоначальные свойства упакованного продукта в течение требуемого срока хранения.

Для обеспечения надежной защиты пищевых продуктов, иногда важно точно знать, каковы барьерные свойства упаковочного материала. Группы барьерных свойств в зависимости от значений показателей проницаемости приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные группы барьерных свойств упаковочных материалов

| Барьер*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение проницаемости** |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Очень высокий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | < 0,5                    |
| Высокий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,5-3,0                  |
| Средний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3,0-30                   |
| Низкий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 30-150                   |
| Очень низкий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | > 150                    |
| <p>* барьерное свойство относительно газа, относительно которого требуется определенное поведение упаковочного материала;</p> <p>** значения выражены в: см<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> 24 бар при 23 град С и 0 % относительной влажности для газа; гр/м<sup>2</sup> 24 бар при 38 град С и 90 % относительной влажности для водяного пара</p> |                          |

Основные подходы к защите от различных воздействий и некоторые виды упаковочных материалов для пищевых продуктов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Некоторые виды защиты от различных воздействий и типы упаковочных материалов для некоторых упаковываемых продуктов

| Продукт                                               | Вид защиты от воздействия                                                                                             | Основные типы упаковочных материалов                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гигроскопические и сыпучие (соль, сахар и т.д.)       | Защита от увлажнения                                                                                                  | Бумага с полимерным покрытием, тканевые мешки с полимерным вкладышем. Комбинированные упаковочные материалы для длительного хранения продукта в сложных условиях                                                                                                                  |
| Продукты сублимационной сушки                         | Защита от влаги, кислорода, света, посторонних запахов, желательна в атмосфере инертного или защитного газа           | Непрозрачные многослойные ламинаты, содержащие алюминиевую фольгу или слои металлизированных полимерных пленок                                                                                                                                                                    |
| Пряности, приправы                                    | Защита от потери ароматических свойств и от окисления летучих органических соединений                                 | Многослойные полимерные пленки (например, типа ОПП-ПВДХ или ОПП-ПП для краткосрочного хранения); ламинаты, содержащие алюминиевую фольгу или металлизированные полимерные слои                                                                                                    |
| Рыбная или мясная кулинария, колбасы, сыр             | Защита от всех факторов внешней среды (в т.ч. от микроорганизмов). Модифицированная среда - инертный или защитный газ | Барьерные многослойные полимерные пленки, содержащие алюминиевую фольгу. При возможности разогрева в упаковке вместо фольги используют сополимеры EVOH или ПВДХ                                                                                                                   |
| Замороженные готовые продукты                         | Защита от влагообмена, действия кислорода. Обеспечение прозрачности для микроволн (для разогрева), морозостойкость    | Картонные лотки с полимерным покрытием, лотки из кристаллического ПЭТФ, пакеты из многослойных полимерных пленок                                                                                                                                                                  |
| Консервы, стерилизованные при температуре выше 100 °С | Обеспечение максимальной герметичности, термостойкость не ниже 120-125 °С                                             | Комбинированные упаковочные материалы на основе полимерных пленок с максимально возможными барьерными свойствами, содержащие алюминиевую фольгу. В случае разогрева продукта в микроволновой печи в состав материала вместо фольги вводят EVOH или другой высокобарьерный полимер |

## **Порядок выполнения работы и содержание отчета**

Группе студентов из 5-6 человек выдается по 2–3 образца упаковок. В процессе работы необходимо определить вид материала упаковки или тары, вспомогательных средств (при наличии таковых).

При подготовке отчета, используя Технический Регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки», необходимо для каждой упаковки последовательно ответить на следующие вопросы:

1. Из какого материала изготовлена упаковка? В случае применения многослойного полимерного материала или комбинированной упаковки – назвать основные составляющие.
2. Из какого материала изготовлены вспомогательные средства? Какова роль этого средства в данной упаковке?
3. Учитывая вид упаковываемого продукта, перечислить основные требования к материалам выбранной группы.
4. Какие особые свойства должна обеспечить данная упаковка?
5. Применяются ли специальные методы защиты материала? Если да – какие и что обеспечивают?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Цель работы – изучить основные этапы проведения санитарно-гигиенических исследований; оценить показатели безопасности и нормативы веществ, выделяющихся из упаковки (укупорочных средств), контактирующих с пищевой продукцией.

### **Общие сведения**

Санитарно-гигиенические требования к упаковочным материалам для пищевых продуктов утверждаются в каждой стране государственным санитарно-гигиеническим законодательством. Согласно этим требованиям упаковочный материал не должен оказывать вредного влияния на пищевой продукт и на организм человека.

С точки зрения гигиенической и токсикологической оценки материалы можно разделить на следующие группы:

- допущенные органами Государственного санитарного надзора для соприкосновения с пищевыми продуктами;
- допущенные для контакта с определенными пищевыми продуктами;
- допущенные для контакта с пищевыми продуктами только при особых условиях;
- не допущенные для применения в пищевой промышленности вследствие токсичности или изменения состава при соприкосновении с пищевыми продуктами;
- не допущенные для применения в пищевой промышленности вследствие неизученных гигиенических и токсикологических свойств или находящиеся в стадии исследований.

Особое внимание санитарно-гигиеническое законодательство уделяет полимерным и комбинированным материалам. По своей природе и технологии получения полимеры могут иметь в своем составе низкомолекулярные включения, следы или заметное количество мономеров, инициаторов, стабилизаторов, пластификаторов, модификаторов, пигментов, наполнителей и др. Эти вещества могут мигрировать в продукт при контакте его с упаковкой, изменяя качество продукта, а иногда представляя опасность для здоровья потребителя. Поэтому возможность такой миграции изучают в каждом отдельном случае и строго регламентируют предельно допустимую величину миграции.

Процесс санитарно-гигиенического исследования новых упаковочных материалов многоступенчатый. Он включает органолептическую оценку, санитарно-химические исследования и токсическую проверку на живых организмах.

**Органолептическая оценка** позволяет по привкусу, запаху, внешнему виду определить возможность нежелательного влияния упаковочного материала на пищевой продукт (изменение вкусовых качеств, наличие постороннего запаха, изменение цвета, консистенции, однородности). Исследование проводит комиссия (не менее 5 человек) на закрытой дегустации, по результатам которой выставляется оценка по четырехбалльной системе:

- 0 - высшая оценка;
- 1 балл - допустимая оценка;
- 2 балла - допустимая с ограничением;
- 3 балла - недопустимая.

Наличие ярко выраженных дефектов материала, постороннего запаха является причиной отказа от применения материала в непосредственном контакте с пищевым продуктом.

**Санитарно-химические исследования** проводят химико-аналитическим путем, оценивая суммарную и специфическую миграцию посторонних веществ в пищевой продукт. Для этого образцы исследуемого материала выдерживают в модельной среде при конкретных температурно-временных условиях. В приготовленных вытяжках химическими методами определяют количество веществ, входящих в рецептуру материала. Например, для полимерной упаковки – мономер, пластификатор, стабилизатор, краситель, наполнитель и прочие добавки, содержание тяжелых металлов (свинец, цинк, медь, мышьяк и др.).

**Токсикологические исследования** осуществляют на живых объектах, применяя ранее полученные водные и масляные вытяжки.

Опыты сначала проводят на таких чувствительных объектах, как рыбные мальки, дафнии, а затем на теплокровных животных, причем не менее чем двух видов.

При длительном эксперименте, продолжительностью около 12 месяцев, в желудок животного ежедневно вводят вытяжку и через определенные промежутки времени сравнивают морфологическое и функциональное состояние органов опытных и контрольных животных. Исследования проводят на животных разных возрастных групп.

Проверяют также возможность кумулятивного действия в результате накопления в организме токсичных веществ. При этом учитывается, что некоторые вещества, легко переносимые при однократном введении в значительных дозах, могут вызывать хроническое отравление при частом введении в организм небольших количеств.

Степень токсичности вещества или материала определяется дозой в организме, вызывающей летальный исход не менее чем у 50 % экспериментальных особей в течение периода наблюдения (показатель  $LD_{50}$ ):

$LD_{50} < 200$  мг/кг - сильнодействующие и высокотоксичные вещества;

$LD_{50}$  200-1000 мг/кг среднетоксичные вещества;

$LD_{50} > 1000$  мг/кг - малотоксичные вещества.

По результатам токсикологических исследований устанавливают основной гигиенический критерий материала - допустимое коли-

чество миграции (ДКМ) веществ из упаковочного материала в продукт или модельную среду.

Соответствие ДКМ должно гарантировать безопасность для здоровья людей при неограниченно продолжительном приеме упакованной продукции.

Нормативы предельно допустимых количеств мигрирующих веществ в пищевые продукты регламентируются санитарно-гигиеническим законодательством.

Соответствие санитарно-гигиеническим требованиям подтверждается гигиеническим заключением на упаковочный материал (товар).

В заключении должны быть указаны:

- наименование товара и товарные коды производителя;
- название фирмы-производителя и держателя заключения;
- перечень документов о качестве товара, предоставленных производителем;
- заключение органа здравоохранения, выдающего заключение;
- дата выдачи заключения и срок его действия.

В документе должны быть перечислены области применения и условия использования товара, подтвержденные в результате испытаний. Это особенно важно, если упаковочный материал контактирует с продуктом питания, температура которого намного выше комнатной или когда продукт имеет жировую природу.

### **Порядок и методика выполнения работы**

Группе студентов из 5-6 человек выдается по 2 – 3 образца упаковок. В процессе работы необходимо определить вид материала, применяемого для изготовления упаковки и, используя Приложение 1 к Техническому Регламенту Таможенного союза «О безопасности упаковки», заполнить таблицу по форме, приведенной ниже.

Оценка санитарно-гигиенических показателей  
упаковочного материала

| Наименование материала изделия | Контролируемые показатели | ДКМ, мг/л | ПДК, в питьевой воде, мг/л | Класс опасности | ПДК, мг/м <sup>3</sup> в атм. воздухе | Класс опасности |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1                              |                           |           |                            |                 |                                       |                 |
| 2                              |                           |           |                            |                 |                                       |                 |
| 3                              |                           |           |                            |                 |                                       |                 |

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные этапы проведения санитарно-гигиенических исследований.
2. Как проводят оценку упаковочного материала в ходе органолептических исследований?
3. На основании чего после первого этапа испытаний упаковочный материал не может быть допущен к дальнейшим исследованиям?
4. Каковы условия проведения санитарно-химических исследований?
5. Что представляют из себя модельные среды?
6. В каких случаях в ходе проведения санитарно-химических исследований необходимо учитывать тепловое воздействие и высокие давления?
7. Что определяют в ходе санитарно-химических исследований?
8. Какова третья стадия санитарно-гигиенических исследований?
9. В чем особенности проведения последней стадии санитарно-гигиенических исследований?
10. В чем смысл величины ЛД<sub>50</sub>?
11. С какой целью определяют ДКМ?
12. Как величина ДКМ регулирует продолжительность контакта упаковочного материала с пищевой средой?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

### **МАРКИРОВКА УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Цель работы – изучить основные требования к маркировке упаковки, применяемых в пищевых отраслях.

#### **Введение**

В 1922 году в раскопках поселения в Иране, археологи нашли сосуд, сделанный пять тысяч лет назад, в котором был обнаружен осадок, оказавшийся по химическому составу пивом.

На старинных клеймах кувшина встречается рельефный рисунок, изображающий людей, сидящих вокруг больших кувшинов и потягивающих пиво через соломинки. Эти кувшины еще не были упаковкой, но они были началом, первым опытом упаковки. Там же был найден кувшин, в котором когда-то содержалось вино.

Кувшины отличались друг от друга. Тот, что для пива, устанавливался вертикально, а кувшин для вина должен был лежать на боку и закрывался затычкой из необожженной глины, разбухающей, как пробка, и не пропускающей воздух, тем самым предохраняя вино от скисания.

Тара символически изображала продукт. Такое яркое отождествление тары с ее содержимым и символикой говорит о том, что коммуникативный аспект упаковки имеет очень древние корни.

Самая известная тара из древнего средиземноморского региона – это ханаакский кувшин, или амфора. Обычная амфора делалась объемом около 30 литров, с небольшими ручками наверху; днище ее закруглено, что способствует более равномерному распределению давления, которому подвергается тара. В них перевозили вино, масло и другие жидкости, в том числе и воду. Амфоры для того времени были многопрофильной тарой, как и наши картонные коробки или 55-галонные нефтяные бочки. Ханаакский кувшин подвергался маркировке.

Количество информации на маркировке, было почти как на винных этикетках. Там были сведения о возрасте вина, сорте винограда и местности, а также о том, сухое оно или сладкое. Кувшины были непрозрачными, поэтому маркировка являлась важной составляющей.

В средние века для маркировки мешков, например, использовались клейма, положившие начало развитию товарных знаков и марок.

Вслед за клеймом изготовителя появляется маркировка товара шрифтом, а затем и наклейкой, которая становится прототипом этикетки.

### **Общие требования к содержанию информации для потребителя**

Изготовитель либо продавец должен предоставлять потребителю необходимую и достоверную информацию о пищевых продуктах для их правильного выбора. Информацию может быть представлена в виде текста, условных обозначений и рисунков на потребительской таре, этикетке, контрэтикетке, кольеретке, ярлыке, пробке, листе-вкладыше любым способом, принятым для отдельных видов пищевых продуктов.

Информация для потребителя должна быть однозначно понимаемой, полной и достоверной, чтобы потребитель не мог быть обманут или введен в заблуждение относительно состава, свойств, пищевой ценности, природы, происхождения, способа изготовления и употребления, а также других сведений, характеризующих прямо или косвенно качество и безопасность пищевого продукта, и не мог ошибочно принять данный продукт за другой, близкий к нему по внешнему виду или другим органолептическим показателям.

Информация о пищевых продуктах должна содержать следующие сведения.

1. Наименование продукта.
2. Наименование и местонахождение изготовителя: юридический адрес, включая страну, и при несовпадении с юридическим адресом адрес производства и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии). Юридический адрес изготовителя импортных пищевых продуктов указывают на языке страны его местонахождения буквами латинского алфавита, а наименование страны – на русском языке.
3. Товарный знак изготовителя (при наличии), утвержденный или принятый изготовителем в порядке, установленном в странах

местонахождения изготовителя или фирмы, являющейся владельцем данного товарного знака.

4. Массу нетто, или объем, или количество продукта.

5. Состав продукта.

6. Пищевую ценность (калорийность или энергетическая ценность, содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов).

7. Назначение и условия применения для продуктов детского питания, продуктов диетического питания и биологически активных добавок.

8. Рекомендации по приготовлению готовых блюд обязательны для концентратов и полуфабрикатов пищевых продуктов. Для других продуктов такая информация может быть предоставлена потребителю по усмотрению изготовителя, но приобретает обязательный характер в случаях, если правильное их использование без такой информации затруднено, а неправильное их приготовление и/или использование может нанести вред здоровью потребителя, его имуществу, привести к порче или неэффективному использованию продукта.

9. Условия хранения указывают для продуктов, требующих специальных условий хранения (пониженной температуры, определенных влажности окружающего воздуха и светового режима и других), если в документах, в соответствии с которыми изготовлены продукты, установлены требования к условиям хранения. Для консервированных продуктов могут быть указаны условия хранения после вскрытия упаковки.

10. Срок годности и/или срок хранения и/или срок реализации. Срок годности, срок хранения и/или срок реализации на потребительскую тару нарезанных и/или фасованных пищевых продуктов наносит упаковщик с учетом сроков, установленных изготовителем.

*Срок годности* исчисляют с даты изготовления. Срок годности устанавливает изготовитель пищевых продуктов с указанием установленных условий хранения.

Срок годности может быть указан следующим образом: "Годен ...(часов, суток, месяцев или лет)", "Годен до ...(дата)", "Использовать ...(употребить) до ...(дата)".

Если срок годности пищевого продукта указывают после слов "годен до" или "использовать до", то его окончание обозначают да-

той: день, месяц и год - если срок годности не превышает три месяца; месяц и год - если срок годности превышает три месяца.

Если срок годности исчисляется часами, то указывают: "Годен в течение ... часов". При сроке годности, превышающем три месяца, срок годности продолжается до первого числа указанного месяца.

Допускается при сроке годности, превышающем три месяца, проставлять день, месяц и год. При этом срок годности продолжается до дня, указанного на потребительской таре.

*Срок хранения* пищевого продукта исчисляют с даты изготовления и указывают следующим образом: "срок хранения до ...(дата)"; "срок хранения ...(суток, месяцев или лет)".

*Срок реализации* пищевого продукта устанавливает изготовитель с учетом периода его хранения и использования по назначению в домашних условиях. Срок реализации пищевого продукта исчисляют с даты изготовления и указывают следующим образом: "реализовать до... (час, дата)" или "реализовать в течение ...(часов, суток)".

11. Дату изготовления и дату упаковывания. Дату изготовления указывают словами: "изготовлен(о) ...(дата)", а дату упаковывания - "упакован(о) ...(дата)". Если упаковщиком является изготовитель, который одновременно изготавливает и упаковывает пищевой продукт, или изготовителем считается упаковщик, то дату изготовления и упаковывания указывают словами: "изготовлен(о) и упакован(о) ...(дата)". Для вина, алкогольных и безалкогольных напитков, минеральных вод, пива, уксуса указывают дату розлива, которая является одновременно датой изготовления и датой упаковывания; для яиц - дату сортировки, которая одновременно является датой изготовления. Если технологический процесс изготовления пищевого продукта продолжается после фасования (например, стерилизация, охлаждение, созревание и т.д.), наносят только дату изготовления. Дату изготовления и дату упаковывания наносят в виде двузначных чисел, обозначающих число, месяц и год (например, 22.06.02), или отметок против чисел на кромках этикетки, или дают ссылку, где она указана. Для продуктов, срок годности которых исчисляется часами, в дате изготовления и дате упаковывания (дате изготовления) дополнительно указывают время изготовления - час (например, 13 час. 22.06.02).

12. Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт (допускается нано-

силь без указания года утверждения). Для импортных продуктов допускается не указывать.

13. Информация о подтверждении соответствия пищевых продуктов. Продукты, соответствие которых требованиям технических регламентов подтверждено, маркируются знаком обращения на рынке. До принятия соответствующих технических регламентов информацию о подтверждении соответствия серийно изготавливаемых пищевых продуктов, соответствие которой подтверждено сертификатом соответствия, наносит изготовитель в виде знака соответствия в установленном порядке для пищевых продуктов, подлежащих обязательной сертификации; для добровольно сертифицируемых пищевых продуктов - в виде знака соответствия, применяемого в данной системе добровольной сертификации, если применение знака соответствия предусмотрено.

Информацию о подтверждении соответствия пищевых продуктов, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в форме декларации о соответствии, наносят в виде знака соответствия, применяемого на основании декларации о соответствии.

Информацию о подтверждении соответствия неупакованных пищевых продуктов проставляют в сопроводительных документах и вывешивают в торговом зале.

### **Расположение информации**

Информацию располагают непосредственно на каждой единице потребительской тары в удобном для прочтения месте. Дата розлива прозрачных бесцветных жидких продуктов, разливаемых в бесцветную потребительскую тару, может быть нанесена на обратную сторону этикетки.

Если на потребительской таре невозможно нанести необходимый текст информации о продукте полностью, допускается информацию, характеризующую пищевой продукт, или часть ее размещать по усмотрению изготовителя на листе-вкладыше, прилагаемом к каждой единице индивидуальной или групповой потребительской тары, или на групповой потребительской таре; также сопровождают информацией для потребителя каждую единицу групповой потребительской тары, в которой пищевые продукты продаются наборами.

Недостающую информацию о продуктах для детского питания, фасованных в потребительскую тару небольших размеров, размещают на листах-вкладышах, прилагаемых к каждой единице индивидуальной потребительской тары.

При реализации потребителям пищевых продуктов в предварительно не фасованном виде, когда пищевые продукты фасуют в торговых помещениях в присутствии покупателя, допускается информацию о них, предусмотренную требованиями настоящего стандарта, размещать по усмотрению продавца на листе-вкладыше, прилагаемом к каждой единице потребительской тары, или на ценнике, или в торговом зале в непосредственной близости от продукта.

### Экологическая маркировка

Чрезвычайное внимание к проблемам экологии, потребовали наличия информации о безопасности упаковки либо упаковочного материала для окружающей среды. В настоящее время наносимая на упаковку экологическая маркировка подразделяется на три основные группы.

1. Знаки, обозначающие *степень экологического благополучия* товара или его упаковки. Некоторые из таких обозначений приведены на рис. 1.

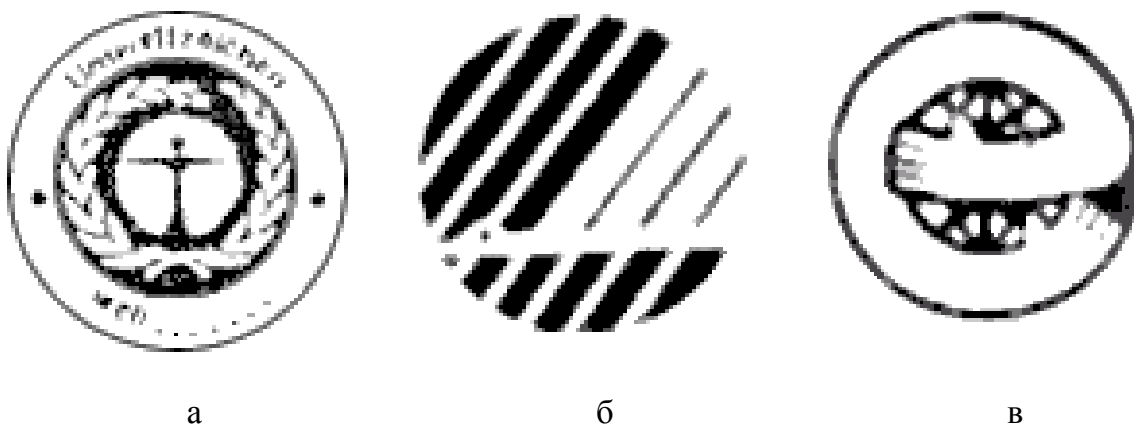


Рис. 1. Знаки, применяемые в некоторых странах для обозначения безопасности упаковки для окружающей среды: а – "Голубой Ангел"(Германия); б – "Белый Лебедь"(Скандинавские страны); в – "Эко-знак" (Япония)

2. Знаки, обозначающие *изделия, поддающиеся повторному использованию или полученные в результате вторичной переработки*.

Существует большое разнообразие таких знаков. На рис. 2 представлены наиболее распространенные знаки, представляющие замкнутый цикл. Такие знаки обозначают систему "создание - применение - утилизация" с указанием материала, из которого произведено данное изделие.



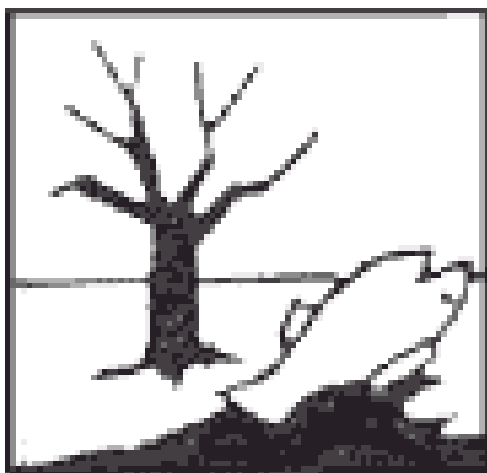
Рис. 2. Некоторые знаки, обозначающие наличие в упаковке повторно применяемых материалов

Для идентификации материала упаковки и облегчения сортировки на нее наносятся цифровые или буквенные обозначения, расположенные чаще всего в центре знака, а иногда – ниже.

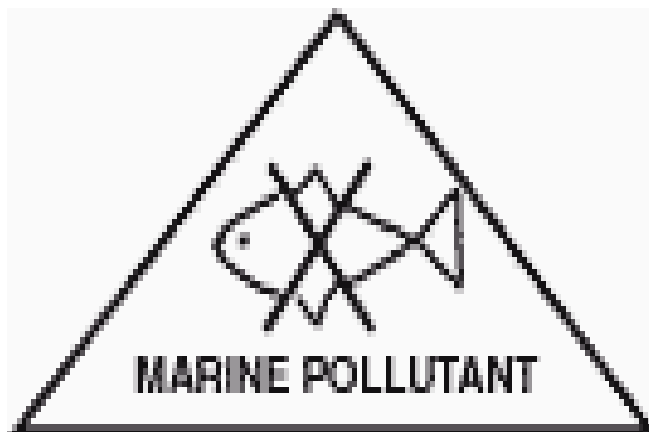
Упаковочные материалы обозначаются следующими цифрами: пластмассы – от 1 до 19; бумага и картон – от 20 до 39; металлы от 40 до 49; древесина – от 50 до 59; текстиль – от 60 до 69; стекло – от 70 до 79.

В свою очередь, для полимерных материалов и пластмасс установлены следующие цифровые обозначения: 1 – ПЭТ, 2 – ПЭНД, 3 – ПВХ, 4 – ПЭВД, 5 – ПП, 6 – ПС, 7 – другие полимеры.

3. Знаки, предупреждающие *об опасности изделия или предмета для окружающей среды*. Такая маркировка должна быть обязательно представлена при транспортировании потенциально опасных грузов (рис. 3).



а



б

Рис. 3. Знаки, применяемые при маркировке потенциально опасных грузов:  
а – знак "Опасно для окружающей среды", принятым по классификации, упаковке и маркировке веществ и препаратов; б – специальные знаки для обозначения веществ, представляющих опасность для морской (речной) фауны и флоры, при их перевозке водными путями

### Порядок и методика выполнения работы

Группе студентов из 5-6 человек выдается по 2–3 образца упаковок. При подготовке отчета необходимо ознакомиться со всей информацией, размещенной на упаковке и, используя материалы ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования», для каждой упаковки последовательно ответить на следующие вопросы:

Каковы общие сведения к содержанию информации на упаковке для потребителя?

1. В каком виде представлена информация на упаковке?
2. Используются ли специальные средства для размещения информации и какие?
3. Представьте информацию о составе продукта. Какие пищевые добавки использованы в данном продукте?
4. Определите место нахождения производителя на упаковке. Каков товарный знак производителя?
5. Определите массу нетто, объем или количество продукта.
6. Какова пищевая ценность пищевого продукта? Присутствуют ли в нем витамины и/или минеральные вещества?

7. Перечислите назначение, условия хранения и применения продукта.
8. Укажите срок годности, хранения, реализации продукта. При необходимости – условия хранения до и после вскрытия упаковки.
9. Назовите дату изготовления и дату упаковывания продукта.
10. В соответствии с каким документом изготовлен данный продукт?
11. Какие знаки экологической безопасности представлены на упаковке? Что они обозначают

## Список литературы

1. **Хэнлон Дж. Ф., Келси Р. Дж., Форсинио Х.Е.** Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение / Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2004. – 632 с.
2. **Материаловедение пищевых отраслей** / Ю.П. Солнцев, В.Л. Жавнер, С.А. Вологжанина, Р.В. Горлач. – СПб: Профессия, 2003. – 526 с.
3. ЭБС «Znanium. com.» Шипинский В. Г. Оборудование для производства тары и упаковки: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. – 624 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/>.
4. **Чалых Т.И.** Товароведение упаковочных материалов и тары для потребительских товаров: Учеб. пособие / Т.И. Чалых, Л.М. Коснырева, Л.А. Пашкевич. – М.: Академия, 2004. – 368 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                                 | 2  |
| ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 .....                                  | 4  |
| КЛАССИФИКАЦИЯ ТАРЫ И УПАКОВКИ .....                            | 4  |
| Основные классификационные признаки тары и упаковки .....      | 4  |
| Требования к таре и упаковке .....                             | 7  |
| Порядок и методика выполнения работы .....                     | 8  |
| Контрольные вопросы .....                                      | 8  |
| ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 .....                                  | 9  |
| ВИДЫ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ .....                             | 9  |
| ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УПАКОВКИ И ТАРЫ .....                         | 9  |
| Требования к материалам для изготовления тары и упаковки ..... | 9  |
| Основные материалы для изготовления тары и упаковки .....      | 11 |
| Барьерные свойства упаковочных материалов .....                | 21 |
| Порядок выполнения работы и содержание отчета .....            | 25 |
| ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 .....                                  | 25 |
| САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ .....                     | 25 |
| УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ .....                                   | 25 |
| Общие сведения .....                                           | 25 |
| Порядок и методика выполнения работы .....                     | 28 |
| Контрольные вопросы .....                                      | 29 |
| ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 .....                                  | 30 |
| МАРКИРОВКА УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ .....                    | 30 |
| Введение .....                                                 | 30 |
| Общие требования к содержанию информации для потребителя ..    | 31 |
| Расположение информации .....                                  | 34 |
| Экологическая маркировка .....                                 | 35 |
| Порядок и методика выполнения работы .....                     | 37 |
| Список литературы .....                                        | 39 |

Вологжанина Светлана Антониновна  
Иголкин Алексей Федорович

**УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
В ПИЩЕВЫХ ОТРАСЛЯХ**

**Учебно-методическое пособие**

*Ответственный редактор*  
Т.Г. Смирнова

*Титульный редактор*  
Т.В. Бебянкина

*Компьютерная верстка*  
И.В. Гришко

*Дизайн обложки*  
Н.А. Потехина

*Печатается  
в авторской редакции*

---

Подписано в печать 17.12.2015. Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 2,56. Печ. л. 2,75. Уч.-изд. л. 2,5  
Тираж 60 экз. Заказ № С 96

---

Университет ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Издательско-информационный комплекс  
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9