

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный аграрный университет имени
императора Петра I»

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ УПАКОВОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ТАРЫ
ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ**

Учебное пособие

**Воронеж
2017**

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного аграрного университета

УДК 621.798.1(075)

ББК 30.61я7

Т 50

Рецензенты:

д.б.н., профессор, заведующая кафедрой технологии производства и
переработки сельскохозяйственной продукции Уральского
государственного аграрного университета
Лоретц О.Г.

к.э.н., доцент, заведующая кафедрой товароведения и экспертизы
товаров Уральского государственного аграрного университета
Стахеева Л.М.

к.с.-х.н, доцент кафедры технологии переработки растениеводческой
продукции Воронежского государственного аграрного университета
имени императора Петра I
Попов И.А.

Т 50 Товароведение упаковочных материалов и тары для продовольственных товаров: учебное пособие/ Е.А. Стебенева, Н.А. Каширина, Н.В. Байлова, Е.И. Рыжков, И.М. Глинкина.– Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 259 с.

Учебное пособие посвящено рассмотрению вопросов товароведения тары и упаковочных материалов, современных требований, предъявляемых к таре и упаковке. Приведены виды потребительской и транспортной тары, описаны вспомогательные материалы и укупорочные средства; проанализированы современные технологии упаковывания; рассмотрена утилизация тары и упаковки с экологической точки зрения. Учебное пособие может быть использовано студентами, обучающимися по направлениям 38.03.07 «Товароведение» и 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

© Стебенева Е.А., Каширина Н.А., Байлова Н.В., Рыжков Е.И., Глинкина И.М., 2016

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 2016

Оглавление

Введение	4
Глава 1. Экологическая безопасность тары и упаковочных материалов	8
1.1. Дуальная система	8
1.2. Упаковка и экологическая маркировка	23
1.3. Нормативная база в области тароведения	33
1.4. Современные требования, предъявляемые к упаковке.....	39
1.5. Виды потребительской и транспортной тары	44
Глава 2. Потребительская и транспортная тара	50
2.1. Стеклоянная тара	50
2.2. Металлическая тара	59
2.3. Упаковочные материалы и тара из бумаги и картона	73
2.4. Полимерные упаковочные материалы и тара	96
2.5. Комбинированные материалы и тара	123
2.6. Мягкая транспортная тара	131
2.7. Деревянная транспортная тара	135
2.8. Металлическая транспортная тара	140
2.9. Групповая упаковка и пакетирование	145
Глава 3. Вспомогательные материалы и укупорочные средства	155
3.1. Этикетирование	155
3.2. Укупорочные средства и вспомогательные материалы	168
Глава 4. Упаковка и окружающая среда - экологический аспект	181
4.1. Современные технологии упаковывания	181
4.2. Маркировка экспортных грузов	205
4.3. Утилизация тары и упаковки	213
4.3.1. Утилизация стеклянной тары	217
4.3.2. Утилизация тары из бумаги и картона	222
4.3.3. Утилизация металлической тары	225
4.3.4. Утилизация полимерной тары и упаковки	232
Список литературы	253

ВВЕДЕНИЕ

Упаковка является древнейшим изобретением человечества. Еще около 50 тысяч лет до нашей эры первобытный человек (неандерталец) обнаружил, что пищу, которую он употребляет, а также воду можно хранить в сосудах, которые выдолблены из различных подручных материалов, например, из кости, из камня или из дерева. Упаковывать и хранить свои продукты питания человечество научила сама природа. Именно таким образом зарождалась первая упаковка. Через много-много лет люди постепенно научились изготавливать сосуды из обожженной глины. Затем появился гончарный круг. Это был решающий шаг в развитии упаковки и в развитии человечества в целом.

Еще через много лет человек стал применять деревянные бочки для хранения продуктов и бурдюки из шкур животных. Позже стали также появляться разнообразные искусственные упаковочные материалы, без которых жизнь человека, а также развитие цивилизации были бы немыслимы.

Стеклянные сосуды зародились в древнем Египте около 5 тыс. лет назад. Бумага была изобретена в Китае более 2 тыс. лет назад. И только в XII в. запустили ее производство в Европе. В 1798 г. был изобретен первый станок, предназначенный для производства бумаги. Затем ее использовали для упаковки различных предметов.

В начале XIX века были изобретены первые консервные банки, а немного позже появились металлические тюбики для краски и для зубной пасты. Пластиковая упаковка впервые появилась только в первой половине прошлого века, в 30-е годы. Упаковка стала развиваться интенсивно только после второй мировой войны. Тогда же появились и первые металлические (жестяные и алюминиевые) банки для соков, воды.

С развитием цивилизации, приблизительно к середине XX в., были определены четыре основных упаковочных материала. Ими была бумага (и картон), стекло, а также пластмасса и металл. Со второй половины XX столетия к этой группе добавились так называемые комбинированные упаковочные материалы. В то же время в различных странах были созданы научно-исследовательские конструкторские бюро, дизайнерские и учебные структуры в области упаковки. В это же время в мире отмечается

стремительный рост числа потребителей полимерных материалов. В России темпы развития упаковки составляют от 5 до 6 % ежегодно. Их потребление на душу населения в индустриально развитых странах за последние несколько десятков лет увеличилось примерно вдвое, достигнув при этом 85-90 кг.

Одним из быстроразвивающихся направлений использования в упаковке считается пластиковая тара. Из всех выпускаемых пластиков 41 % используется именно в упаковке, из этого количества 47 % идет на упаковку продуктов питания. Удобство и безопасность, а также низкая цена и довольно высокая эстетика являются главными условиями для ускоренного роста применения пластических масс при изготовлении упаковки.

Использование изделий из полимерных материалов связано по большей части с их неэкологичностью, т.е. с образованием трудноперерабатываемых отходов. Особенностью полимерных отходов является их устойчивость к агрессивной среде, то есть они не гниют, у них достаточно медленно протекают процессы деструкции в естественных условиях, да еще к тому же это происходит с образованием вредных веществ, которые отравляют окружающую среду. Все это делает проблему утилизации отходов полимерных материалов актуальной.

Россия занимает самую большую территорию со множеством населенных пунктов небольшого размера, в которых перспектива цивилизованного решения проблем утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) расплывчата и практически сводится к нулю. Значительную долю ТБО составляют отходы пластмассы, которые являются ценным сырьем для вторичного использования и в то же время очень долго разлагаются, значительно загрязняя при этом природную среду.

На городские свалки ежегодно привозят сотни тысяч тонн бытовых отходов. Все эти дымящиеся кучи выброшенного хлама и переполненные мусорные баки знакомы городским и сельским жителям, картины с переполненными мусорными баками наблюдаются ежедневно. В настоящее время, как никогда до этого, люди стали задумываться над стремительным загрязнением Земли непрерывно возрастающими отходами пластиков.

Раздельный сбор отходов упаковки в Германии, Франции, Японии и в других странах начали внедрять с 80-х - 90-х гг. XX

века, пытаясь при этом создавать эффективные системы сбора и переработки ТБО. Также отходы упаковки стали ценным вторичным сырьем, который довольно часто используется для производства той же упаковки. В разных странах системы утилизации упаковочной продукции были разные, но все же они были связаны именно с отдельным сбором отходов упаковки. Причем этот процесс во всех странах сопровождался (и также продолжает сопровождаться) широкой пропагандой среди детей, молодежи и всего населения, в том числе по телевидению, радио, а также во всех других СМИ.

В начале 90-х гг. система утилизации отходов появилась и в Германии. Ее (и организацию, которая занимается ее развитием) называли Дуальной системой Германии (DSD). Характерно, что в создании и внедрении указанных систем во многих странах, помимо экологов, потребителей (заказчиков) упаковочной продукции, крупных торговых организаций, активное участие принимают и специалисты, которые работают в упаковочной индустрии. Это связано с тем, что отходы в крупных городах составляют существенную часть ТБО.

К сожалению, Россия в период XX и XXI столетий оказалась не готовой к работе с ТБО, и в первую очередь с отходами упаковки. Дело в том, что в конце 80-х – начале 90-х гг. в условиях социалистической экономики, из-за того что отсутствовала развитая упаковочная индустрия, у нас приходилось 9 кг ее отходов на душу населения в год, тогда как в Германии и других странах западной Европы - 150, а в США и Японии - 200 кг.

С середины 90-х гг., когда и в России упаковочная индустрия наконец-то начала интенсивно развиваться, объемы отходов упаковки в Москве, Санкт-Петербурге и ряде других крупных городов стали расти и даже приближаться к средним западноевропейским. В результате увеличения объемов производства упаковочной продукции внутри страны и значительного ввоза готовых (упакованных) продуктов из-за рубежа объемы упаковочных отходов и сейчас продолжают существенно возрастать.

Решать проблему отдельного сбора и переработки отходов упаковки (70-80 % ТБО) можно лишь с помощью привлечения производителей и потребителей упаковочной продукции, с созданием высокоэффективных программ для каждого слоя населе-

ния, в том числе и детей школьного и даже дошкольного возраста, как это делается за рубежом. Необходимы также реальная и широкая пропаганда путей решения этой проблемы в СМИ, убеждение экологов, государственных чиновников и населения в том, что отходы упаковки – это не «загрязнитель окружающей среды», а ценнейшее вторичное сырье, требующее значительно меньших затрат на переработку, чем первичное.

Охрана от загрязнения окружающей среды различными видами промышленных и бытовых отходов стала фундаментальным принципом в политике правительства Германии. Целесообразность системы, созданной в Германии, под названием «Зеленая точка» подтвердило мировое сообщество. Применение такой политики во многих странах, даже несмотря на некоторые незначительные различия, говорит о жизнеспособности и перспективности кампании «Зеленая точка». Так называемый «Зеленый кабинет» в Германии разработал специальную национальную стратегию устойчивости этой системы. Ее цель – чтобы все лица, которые могут принимать решения в сфере бизнеса, в политике и в сфере общественной жизни, сделали ее основополагающие принципы главным своим делом с персональной ответственностью и провели их через все принимаемые в своей деятельности решения.

Глава 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТАРЫ И УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1.1. Дуальная система

Дуальная система Германии (DSD) была создана в 1990 г. как самостоятельная некоммерческая организация. Законодательно она регулируется постановлением об упаковке от 1991 г. Эта дуальная система была разработана как сеть, объединяющая промышленные предприятия, которые производят различные виды готовой продукции, и отвечающая за создание муниципальных программ по переработке отходов и их финансирование за счет сбора взносов от немецких производителей продукции.

Дуальная система финансируется самостоятельно за счет продажи лицензий на использование товарного знака «Зеленая точка» (в нашей стране знак «Зеленая точка» достаточно хорошо известен многим покупателям, поскольку он расположен на упаковке большинства товаров, импортируемых в нашу страну из стран Западной Европы). Стоимость лицензии на товарный знак отражает реальные цены по организации переработки отходов упаковки в зависимости от ее материалов, их массы и вида. Эта финансовая модель побуждает промышленные организации разрабатывать и производить упаковку, которая утилизируется без особых хлопот, ведь таким образом это уменьшит объемы использования упаковки и упаковочных материалов. А это, в свою очередь, приводит к снижению экологических платежей.

Использование дуальной системы в Германии привело, с одной стороны, к очевидному росту экономических показателей, а с другой стороны, уменьшилось потребление упаковки.

Дуальная система внесла позитивный вклад в устойчивое развитие экономики Германии, которое было направлено на сохранение ресурсов страны и на защиту всей окружающей среды. Переработка отходов упаковки сопровождается гораздо меньшими объемами выбросов, чем их утилизация путем сжигания или захоронения на свалках. Благодаря этой Дуальной системе объем остатка упаковочных отходов, которые утилизировались ежегодно методом сжигания или же хранения на специализированных свалках, уменьшился примерно на 65 %.

Высокая экологическая эффективность имеет и большое социальное значение. Благодаря инновациям, а также за счет создания привлекательной инвестиционной атмосферы, социального признания, а также благодаря внедрению Дуальной системы в Германии было создано дополнительно 17 тыс. рабочих мест. Желание потребителей упаковки разделять и сортировать отходы говорит об их высоком сознании, чего не скажешь про страны Западной Европы в 90-е годы XX в. Девять из десяти домохозяйек Германии в настоящее время сами сортируют отходы упаковки.

Потребители все в большей степени ценят широкий круг предлагаемых Дуальной системой услуг, благодаря которой отходы собираются прямо от домов конечных потребителей. Такие высокие оценки Дуальной системы являются следствием пунктуальности тех служб, которые занимаются сбором отходов, а также близости и доступности самих контейнеров для отходов.

Благодаря переработке отходов пластиковых бутылок (в рамках опять же таки Дуальной системы) в Германии экономят в год около 20 млрд МДж энергии. Такое количество энергии позволяет снабжать теплом до 1,8 млн жителей в домах г. Берлина в течение приблизительно 130 дней. Более того, уменьшение выбросов углекислого газа, который, как известно, очень губителен для окружающей среды, оценивается экспертами на предмет эффективности переработки отходов в Германии.

Целью Дуальной системы служит также и постоянное улучшение ценовых граней. Чтобы уменьшить взносы и одновременно обеспечить устойчивое развитие Дуальной системы, применяют новые технологии сбора и способы переработки отходов. Дуальная система довольно активно занимается этими вопросами на протяжении нескольких лет. В настоящее время, например, оборудование типа «near-infrared» является высокоэффективным решением для автоматической сортировки так называемой «легкой упаковки». В результате того, что муниципальные и частные компании по управлению отходами скооперировались вместе, сортировка данного вида отходов стала полностью автоматизированной. Это новшество постепенно внедрилось по всей Германии. Такая современная технология позволяет получить больший объем и более чистые материалы после рециклинга, а также одновременно уменьшить стоимость переработки упаковочных отходов.

Дуальная система реализует программу по глубокому рециклингу использованной упаковки. Например, пластиковые бутылки могут быть легко переработаны в новые бутылки для напитков или же в продукцию для текстильной промышленности. Так, например, на заводе фирмы Cleanaway Plastic Recycling GmbH ежегодно перерабатывается около 6000 тонн прозрачных ПЭТ-бутылок (из собранных Дуальной системой) в новые бутылки или же в волокна для текстильной промышленности. Новая технология рециклинга позволяет достичь практически такого же высокого качества товаров, как и при изготовлении их из первичных материалов.

Благодаря хорошим инвестициям, которые поступают на новые технологии, а также служат для совершенствования оборудования, используемого для сортировки и переработки различных видов отходов, программа «Зеленая точка» с каждым годом становится более популярнее и значительно дешевле для промышленности, торговли и конечных потребителей. Взносы за лицензии уменьшаются в целом на 440 млн евро в год. Это уменьшение планируется и в дальнейшем. Потребитель платит только 1,9 евро на человека в месяц за централизованный сбор упаковочных отходов.

С целью устойчивого развития Дуальной системы и снижения потенциала цен на обращение упаковочных отходов предусматривается применение логистики сбора других отходов для переработки. Это принесет большую пользу потребителям и одновременно поможет защите окружающей среды.

Уровень вторичной переработки металлической упаковки в Европейском Союзе достигает около 50 %. Одна из двух металлических упаковок или в целом 1 млн 670 тыс. тонн перерабатывается в 13 европейских странах.

Большой вклад в рост и развитие переработки вносят такие страны, как Испания, Великобритания (с уровнем переработки в 33-34 %) и Италия (увеличение с 9,5 до 26 %).

В Ирландии компания REPAK начала свою программу по отдельному сбору отходов сначала в Дублине. В Греции система сборов отходов упаковки у населения все еще находится в зачаточном состоянии, и промышленность вынуждена коопериро-

ваться с производителями банок для создания консорциума по переработке металлической упаковки.

Все большее число стран в Евросоюзе становятся лидерами по переработке отходов металлической упаковки. В Люксембурге существуют ни с чем не сравнимые показатели - 93 %, в Германии и Австрии эти отметки достигают 80 %, в Бельгии и Нидерландах - 77 %, в Швеции и Дании – около 70 %, в Португалии, Италии и Финляндии они достигают 15 %-ного минимума, определенного директивой Совета Европы 94/62/ЕС. Упаковочные отходы из жести помогает выделить сама природа.

Все системы сбора металлических отходов для их дальнейшей переработки адаптированы к местным условиям и включают в себя различные комбинации схем по сбору отходов упаковки, сделанной из различных видов материалов, а также отдельного сбора металлической упаковки и общего сбора отходов, то есть сбор металлических банок вместе с обычными потребительскими отходами.

Наиболее оптимальным решением для металлической упаковки является все же система общего сбора отходов, так как система отдельного сбора, привязанная к одному виду материала (например, только металлических банок из-под напитков), редко имеет экологическое или экономическое обоснование.

На муниципальных заводах по сжиганию отходов, которые собирают у населения, в специализированных центрах по переработке и сортировке отходов процесс автоматического отделения металлической упаковки обеспечивается применением электромагнитов. Они позволяют более эффективно отделять из общей массы отходов жестяные упаковки из-под напитков, а также разделять аэрозольные, пищевые и другие металлические контейнеры. Ведь все они могут быть переработаны в неограниченно широкий спектр новых металлических изделий, причем абсолютно без потери качества.

Острейшей проблемой во многих странах мира до сих пор был и остается вопрос по утилизации отходов пластиковой упаковки, вопрос об отделении пластмассы от общей массы всех твердых бытовых отходов (ТБО). В конце 90-х годов прошлого столетия удавалось перерабатывать всего лишь 10 % отходов пластиковой упаковки. Сейчас системы переработки пластмассы,

выделенной из ТБО, постоянно совершенствуются. Создано также новое оборудование, которое способно автоматически идентифицировать, а также сортировать и отделять пластмассы различных видов, например, отделять пластмассу даже по цвету. Но, по мнению специалистов, технологии - это еще не все, ведь необходимо также улучшить все звенья в цепочке переработки отходов. В Западной Европе, например, половина отходов из пластмассы - это обычная использованная тара. Количество отходов пластиковой упаковки с каждым годом растет.

Для идентификации, а также для сортировки и отделения используются специализированные ИК-датчики, оптические и электронные приборы, роботы, лазерные технологии, рентгеновское излучение, отражение, флюоресценция и другие современные технологии. Чистота переработки может достигать 99 %.

Наиболее успешно во всем мире идет рециклинг ПЭТ (полиэтилентерефталат) и ПЭНД (полиэтилен низкого давления) - бутылок, поскольку специалисты научились быстро выделять их из отходов путем сканирования инфракрасными и рентгеновскими лучами при прохождении по скоростному конвейеру. Система производит множество различных изменений в секунду и идентифицирует частицы пластмассы среди частиц бумажных этикеток и других непластмассовых предметов. Если же раньше на операцию требовались минуты, то теперь тонко измельченные частицы пластмассы сортируются по цвету со скоростью более 2 тонн в час.

Используемая Colour Braen-технология, или по-другому называемая сортировкой по цвету, была изобретена известным профессором Робертом Массеном, экспертом по компьютерам в Люксембурге. КПД отделения составляет от 95 до 99 %, в результате чего уже практически каждая третья ПЭТ-бутылка в Западной Европе производится из вторсырья. Американский физик, ученый, специалист по плазме Эдвард Соммер разработал специализированную систему под названием Multisort ES. С ее помощью появилась возможность сортировать ПЭТ-бутылки различных цветов и даже разных оттенков.

Но все же цена вторичного сырья довольно высокая. Инвестиции огромные, а доходы небольшие. Ситуация к тому же усугубляется за счет экологической политики, которую проводит

ЕС. Эта политика исключает гибкость в применении методов рециклинга, за которую выступают переработчики пластмасс.

Некоторые крупные компании и супермаркеты стараются собирать пластмассовые отходы, в том числе и отходы, используемые в сельском хозяйстве, упаковывать их и затем, не сортируя, вывозить в Китай или в такие страны, как Объединенные Арабские Эмираты, Индонезия и Индия. Перевозка одного контейнера общей массой 25 тонн, например в Гонконг, стоит около 300 долларов США. Дело в том, что в перечисленных странах труд по ручной сортировке выходит гораздо дешевле, а экологическое законодательство находится лишь в зачаточном состоянии. Предприниматели в этих странах готовы платить хорошие деньги за отходы пластмассы из Западной Европы. Для них это является новым сырьем, однако и здесь есть небольшой нюанс. Суть в том, что цены на исходный материал настолько низкие, что нет абсолютно никакого смысла закупать уже переработанные гранулы вместо исходного сырья.

Отходы пластмассовой упаковки – «субуголь». Сотрудники компетентных международных и национальных организаций, в том числе и сотрудники международной организации VMK (Экологическое управление пластмассами), полагают, что может быть найдено наиболее рациональное решение для отходов из пластмассы – это использовать их в качестве топлива для электростанций.

На предприятии по переработке отходов VAM в Нидерландах ТБО сортируются механическим путем перед подачей их в печь для сжигания. При этом ТБО содержат около 36% пластмассы, 32,5% целлюлозы (это древесина, бумага, а также текстиль) и 22% воды. После удаления металла и стекла, оставшаяся масса затем подается в специальную печь. В итоге получают топливные гранулы, или «субуголь». Он состоит из органических веществ (технология DSM). Из предварительно отсортированных отходов можно также выделить смесь бумаги и пластика и использовать ее для изготовления сырья для упаковочного картона.

В мире на сегодняшний день производится большое количество самых разных пластиков. Причем их прирост ежегодно составляет от 8 до 10 %. При производстве и использовании этих полимерных материалов образуется такое количество отходов,

что это оказывает огромное негативное влияние на окружающую среду во всем мире.

В этом столетии, по прогнозам ученых, производство и потребление пластика вырастет в 2-3 раза, а общее производство полимерных материалов в будущем будет достигать от 350 до 400 млн тонн в год. Все они со временем перейдут в пластиковые отходы. Если же не будут уделять внимания вопросам их утилизации уже сейчас, то настолько загрязнится планета, что в дальнейшем она будет нежизнеспособна для будущего поколения. Поэтому в последнее время люди стремительно ведут исследования и освоение новых технологий по утилизации отходов пластмассы.

Идея по созданию биоразлагаемых полимерных материалов разрабатывается учеными всего мира уже более 30 лет. Производством разлагаемых пластиков занимаются множество мелких компаний и только несколько крупных фирм. Всего же около 70 фирм в мире производят биоразлагаемые пластики для мешков под органические отходы, одноразовую посуду, подгузники и т.п. Под биоразлагаемостью следует понимать способность материалов разрушаться на составные части в стандартных, естественных условиях под воздействием микроорганизмов, либо ультрафиолета, света, тепла, радиации. Это приводит к микробиальному усвоению этого материала. Ожидается также, что продукты биоразложения, как правило, представляющие собой различные соединения углерода, серы, азота, должны быть нетоксичными для окружающей среды.

На сегодняшний день всего лишь четвертая часть производимых полимерных материалов принадлежит к биоразлагаемым пластикам. Основными недостатками биоразлагаемых материалов являются их высокая цена и неполная разлагаемость, а также возможность порчи продуктов питания от преждевременного разложения тары и упаковки еще в процессе использования. В Европе любой вновь созданный материал должен пройти важный и обязательный этап - сертификацию в Немецком институте по стандартизации (DIN) или же Европейском комитете по стандартизации (CEN). Оба этих учреждения рассматривают вопросы влияния нового материала на окружающую среду, на длительность разложения и т.д. Однако до сих пор ведутся исследования о применимости тех или иных методов стандартизации, основан-

ных на определенных тестах, поэтому критерий оценки биоразлагаемости и компостируемости еще до сих пор неясен.

Процесс компостирования и закапывания в землю - это экологически созвучный с окружающей средой путь, однако необходимо вести проверку компоста на присутствие в них тяжелых металлов и токсичных веществ. Стандарты на биоразложение и на компостирование должны быть, несомненно, различными. В отличие от компоста почва и морские условия отличаются по своей довольно низкой температуре, а также менее агрессивными микробами. Должны также проводиться эколого-токсичные испытания. Сегодня цены на биоразлагаемые полимеры постепенно снижаются. Так, в мире уже производится около 135 млн т биоразлагаемых пластиков. Стоимость материала Novon (43 % крахмала, 50 % синтетического полимера, 7 % различных добавок) составляет 3,4-4,4 евро за 1 кг, модифицированного ацетата целлюлозы - 2,4-3,2. Для сравнения стоимость полиэтилена - 0,5-0,6 евро за 1 кг.

Первый биоразлагаемый пластик, называемый целлофаном, был получен в 1908 г. Интересен тот факт, что присущая целлофану так называемая биodeградируемость в то время препятствовала его применению в разных областях, и поэтому он был быстро заменен другим пластиком с более продолжительным сроком службы. Только в 1970 г. ученые вновь возобновили идею по применению целлюлозы. Переработка целлюлозы неудобна из-за большого количества внутримолекулярных и межмолекулярных водородных связей. Плавление целлюлозы облегчается только после этерификации ОН-групп, однако с увеличением степени замещения снижается способность целлюлозы к микробиальному разложению.

Затем, уже после 1970 г., ученые отошли от целлофана и обратили свое внимание на другой, более технологичный материал – на крахмал. Ученые смешали крахмал с традиционным пластиком, например полиэтиленом, пытаясь придать таким образом конечному продукту биоразлагаемость. Лишь только потом они пришли к выводу, что синтетическая матрица, оставаясь не разрушаемой, замедляет процесс деградации самого крахмала.

Так, в 1980-1990 гг. специалисты занимались прививкой, соединяя при этом химически и физически полимерные компонен-

ты и помогая этому композиционному материалу действовать как единое целое. Они также полагали, что хорошие физические данные синтетического полимера могут значительно улучшить свойства биодegradируемого партнера.

Один из самых новых биоразлагаемых материалов, который успешно вышел на рынок, – Mater-Bi. Он был запатентован в 1995 г. Катей Бастиоли и ее командой в Италии. Такой материал представлял собой смесь крахмала, поливинилового спирта и/или поликапролактона. Последние синтетические материалы являются биоразлагаемыми, поскольку содержат соответственно гидроксильные и эфирные группы. В эту смесь добавляют до 60 % крахмала для улучшения совместимости компонентов в получаемой композиции. Из Mater-Bi получают самые различные изделия: от мешков до ручек.

В 1996 г. команда ученых под руководством Романи Нарайан из Мичиганского университета запатентовала метод прививки поликапролактона на крахмал. Реакция прививки шла непосредственно в экструдере при смешении пластифицированного глицерином крахмала с мономером капролактона и катализатором. Дальнейшие процессы модификации, которые приводят к улучшению прочностных характеристик и уменьшению хрупкости материала, уже проводятся учеными таких фирм, как Eui-Jun Choi (Южная Корея), National Starch & Chemical Company (США), Naty (Швеция).

Материал Biopol, впервые полученный в 1996 г., биоразлагается не полностью и представляет собой композицию из сополимера поли-3-гидроксибутирата и 3-гидроксивалериата и полиэфира полигидроксиалканоата, который производят путем ферментации углеводов пшеницы бактериями *Alcaligenes eutrophus*. Стоимость килограмма этого материала – от 6 до 9,6 доллара США. Для общего пользования цена безусловно высокая. Однако работа над усовершенствованием Biopol идет и сейчас. Компания Metabolix запатентовала новый способ бактериальной этерификации поли-3-гидроксибутирата и 3-гидроксивалериата, изменяющий свойства конечного материала.

Сейчас в России экологическая обстановка в большинстве крупных городов остается напряженной, хотя снижение общего темпа производства наблюдается во всех регионах. В городах, где

население превышает 1 млн человек, включая Москву и Санкт-Петербург, экологическая напряженность остается высокой.

Проблема экологической безопасности при санитарной очистке затрагивает все стадии обращения с твердыми бытовыми отходами. Среднее расстояние для вывоза ТБО в России составляет около 20 км, а в крупных городах – до 45 км.

Основным методом обращения с ТБО является их захоронение на специальных полигонах. При этом регулярное удаление этих полигонов от городов приводит к созданию большого количества несанкционированных свалок, которые затем становятся источниками инфекционных загрязнений.

Строительство специализированных мусороперерабатывающих заводов не развивается, поскольку финансирование на эти цели незначительно.

В последние годы одновременно со стремительным увеличением продукции, произведенной за рубежом, выросли и объемы использованной упаковки. К ним относятся макулатура, картон, пластик, жесть и цветные металлы.

В связи с этим увеличились приблизительно на 30 % и продолжают свой рост объемы ТБО, которые практически не утилизируются в связи с отсутствием соответствующих технологий и нужной мощности. На решение проблемы утилизации ТБО за рубежом направлены усилия производителей упаковочных изделий, а также их потребителей, сотрудников коммунального хозяйства и даже всего населения. Помимо этого производители упаковки отчисляют определенный размер денежных средств, которые идут на разработку и внедрение новых технологий по переработке использованной тары.

В России же такие способы борьбы с ТБО не практикуются. Упаковочные отходы пока еще официально не выделяются из общего количества ТБО. Разъяснительной работы среди жителей городов, и особенно среди детей и молодежи, на эту тему практически не проводится. ТБО продолжают оставаться для населения малоизвестной проблемой.

Отходы упаковки, как уже было отмечено ранее, занимают огромную часть в общем объеме ТБО. Причем с ростом объема производства упаковки и появлением новых материалов для упаковки в России соответственно возрастают и объемы отходов

упаковки. Сегодня в нашей стране отходы в основном сжигаются или вывозятся на полигоны за город для последующего захоронения. В том и другом случае ТБО губительно влияют на окружающую среду, загрязняя ее. К сожалению, пока общегосударственная политика по решению проблемы влияния израсходованной упаковки на окружающую среду отсутствует, что может привести в ближайшее время к большой экологической катастрофе. Для того, чтобы Россия приблизилась в отношении к бытовым отходам к уровню развитых стран, предпринимаются различные попытки по целенаправленной организационной работе.

Впервые в 2001 г. Культурно-просветительский центр дизайна упаковки и журнал «Тара и упаковка» совместно с фирмой «Duales System Deutschland» (Германия) при поддержке Торгово-промышленной палаты г. Лейпцига, Комитета по предпринимательству в сфере упаковки ТПП РФ и Политехнического музея провели в московском музее упаковки некоммерческую выставку «Упаковка и окружающая среда». Она длилась примерно 2 месяца. На этой выставке наглядно были показаны современные системы по раздельному сбору и варианты переработки отходов упаковки. Выставка сопровождалась экспонатами известной фирмы DSD (Дуальная система в Германии), экспозицией с фотографиями, работами студентов и школьников, а также показами кинофильмов об использовании отходов упаковочных изделий, затем применяемых в качестве материалов для детского творчества и т.д.

В результате проведения выставки «Упаковка и окружающая среда» в московском музее упаковки также была создана и постоянно действующая экспозиция, которая посвящена раздельному (селективному) сбору отходов упаковки.

Развитие упаковочной отрасли в России осуществляется в рамках устоявшихся тенденций, которые существуют в мире, по расширению ассортимента и масштаба использования полимерных и композиционных материалов:

в молочной промышленности для упаковки молока используются ламинированные материалы, пленки с двуокисью титана, пленки ПВХ, полипропиленовые пленки;

в пищевой и пищевых концентратной промышленности применяются комбинированные пленочные материалы на основе ме-

таллизированных полимеров, для плодоовощной продукции - пленки из ПВХ и полиолефинов для изготовления выдувной тары при разливе напитков разных видов; в кондитерской промышленности используют полимерные и комбинированные материалы, заменяя ими многослойную бумажную обертку;

в алкогольной и безалкогольной промышленности масштабы выпуска бутылок из полиэтилентерефталата для розлива пива, безалкогольных напитков, минеральной воды достигли уже более 7 млрд шт. в год.

Развивается также производство по выпуску алюминиевых банок для прохладительных напитков. Производственную базу упаковочной индустрии необходимо модернизировать, в связи с высокой степенью износа оборудования в производстве упаковки. Более половины оборудования эксплуатируется от 10 до 30 лет, а около 25 % – более 30 лет. Доля механизированных линий в составе действующего оборудования упаковки в пищевой промышленности составляет около 8 %.

Принципиальное значение имеет то обстоятельство, что производственная база, которая существует сейчас в упаковочной индустрии нашей страны, примерно на 60% оснащена импортным оборудованием, и поэтому она ориентирована на использование в основном импортных упаковочных материалов, в том числе многослойных и комбинированных пленочных материалов, гофрокартона с микропрофилем, картона с покрытиями и специальной обработкой, обладающих водоотталкивающими свойствами и жиронепроницаемостью. Некоторые виды упаковочных изделий изготавливают за рубежом из российских материалов.

В плане организации индустрия тары и упаковки в России существует как отрасль, которая не имеет правового статуса. Явно заметен дисбаланс между возможностью производства упаковки и ее сырьевой базой и машиностроительной базой. Отсутствует также нужное научно-методическое обеспечение в этой отрасли. Даже какая-либо минимальная государственная поддержка в отечественной упаковочной индустрии практически отсутствует. Несмотря на то, что в упаковочной деятельности занято множество компаний малого и среднего бизнеса, позиция «упаковка и упаковочные отходы» (в отличие от позиции «пищевая промышленность», неразрывно связанной с упаковкой) не

включена в число приоритетов применительно к малому бизнесу. Это, безусловно, отрицательно сказывается на развитии этого сектора экономики. В планах развития лесобумажной, химической, стекольной индустрии позиции по производству сырья и материалов для отрасли, производящей упаковку, не предусматриваются.

Таможенная и налоговая политика заставляет производителей упаковки в России выполнять невыгодные условия по отношению к импортерам упаковочных материалов: готовые упаковочные материалы и изделия, причем часто изготовленные из российского сырья, гораздо выгоднее покупать за границей, несмотря на то, что в России существуют довольно конкурентоспособные аналоги.

Нормативное обеспечение управления в индустрии упаковки представлено изначально государственными и отраслевыми стандартами, техническими условиями на материалы и на упаковочную продукцию, а также разделом «Упаковка» в нормативно-технической документации на товары. Общее количество госстандартов на тару и упаковочные средства имеет более 100 наименований, а общее количество нормативных документов, регламентирующих упаковочную продукцию, составляет более 1000 наименований. Большинство всех этих нормативных документов уже устарели и требуют переработки в соответствии с международными стандартами.

Отходы упаковки существенно загрязняют окружающую среду. Так, на территории Российской Федерации каждый год образуется от 130 до 160 млн кубометров твердых бытовых отходов, более 50 % из которых составляет использованная упаковка, изготовленная из картона, бумаги, пластмассы, стекла и металлов, причем по большей части импортная упаковка. Наблюдается также тенденция к дальнейшему увеличению роста твердых бытовых отходов. Только 3 % ТБО перерабатывается промышленными методами, а остальные отходы вывозятся на специальные полигоны или же сжигаются, приводя, таким образом, к нарушению экологического баланса в России.

В то же время до 40-50 %, а в отдельных случаях и до 100 % отходов упаковки представляют собой ценное вторичное сырье (бумагу, картон, металлы, стекло, пластмассы, древесину и т.д.), которое после сортировки и последующей глубокой переработки

можно вновь использовать в хозяйственный оборот в виде товаров народного потребления, например, стройматериалов, малых архитектурных форм, упаковочных материалов и др. товаров. При этом практически не используется зарубежная практика, которая показала себя с положительной стороны, в частности экономические механизмы международной системы экологической ответственности производителей применительно к упаковке и упаковочным отходам.

В России необходимо, чтобы производители и/или промышленные потребители упаковочной продукции самостоятельно собирали и перерабатывали свою упаковку после ее использования или же поручили это дело специализированной некоммерческой организации. В большинстве европейских стран в стоимость потребительских товаров (напитков, пищевых продуктов, парфюмерно-косметических товаров, лекарств, бытовой техники и др.) уже включена стоимость по сбору, сортировке и переработке использованной упаковки. Это подтверждается маркировкой упаковки, то есть товарным знаком «Зеленая точка». Предприятия перечисляют собранные средства в виде лицензионных платежей некоммерческой организации, получившей в стране лицензию на товарный знак «Зеленая точка». Размеры платежей зависят от тарифов, обговариваемых в договоре, применяемых материалов и объема упаковки. Такие отчисления, которые используются по своему прямому назначению, должны заменить для предприятий-участников налог, который вводится на упаковку. Некоммерческие организации собирают, распределяют и контролируют эффективность расходования поступающих средств, что обеспечивается присутствием в числе учредителей некоммерческих организаций как производителей и промышленных потребителей упаковки, так и переработчиков использованной упаковки, а также представителей коммунальных предприятий, которые занимаются обеспечением вывоза ТБО.

Контролируют деятельность этих некоммерческих организаций органы государственной власти, а также общественность и в некоторых случаях специальные наблюдательные советы, куда входят представители предприятий, которые работают в сфере производства и потребления упаковочной продукции, представи-

тели природоохранных ведомств. Периодически тарифы за услуги предприятий, обеспечивающих сбор и переработку упаковочных отходов, корректируются (в сторону снижения), а объем возвращаемого в хозяйственный оборот переработанного вторичного сырья постоянно возрастает. В зависимости от вида упаковочных материалов вовлечение в хозяйственный оборот упаковочных отходов составляет от 40% (для некоторых видов пластмасс) до 100 % (по алюминию и стеклу).

По опыту многих европейских стран, которые используют товарный знак «Зеленая точка», введение вместо лицензионных сборов за право производства или использования упаковки государственных налогов, которые поступают в общий бюджет, как, например, налог на природные ресурсы в Латвии, значительно снизит эффективность работы системы.

Описываемый выше опыт международной организации «PRO EUROPE», а также отдельных европейских стран (Германии, Австрии, Чехии, Венгрии, Португалии, Латвии и др.) в области сбора и утилизации упаковочных отходов показывает, насколько эффективна система международного сотрудничества в этой сфере. При этом системы сбора, сортировки и утилизации упаковочных отходов адаптированы к условиям каждой страны и зависят от принятой концепции и возможностей.

Сейчас в нашей стране имеются все предпосылки для того, чтобы внедрить систему отдельного сбора упаковочных отходов, корреспондирующуюся с европейской системой, использующей товарный знак «Зеленая точка». Ее внедрение обеспечит возможность максимальной переработки и возврата в хозяйственный оборот упаковочных отходов.

Принцип экологической ответственности производителей продукции, который позволяет вложить нужные средства для того, чтобы перерабатывать и утилизировать упаковочные отходы, нашел широкую поддержку как у общественных организаций страны, так и в органах государственной власти и местного самоуправления. Крупнейшие производители и промышленные потребители упаковочной продукции считают как острую необходимость законодательно ввести в нашей стране этот принцип. Но

все же они хотели бы иметь уверенность в целевом использовании средств, которые будут собираться, и в участии в этом процессе всех без исключения участников рынка упаковки. Внедрение вышеуказанной системы в России поможет решить и проблемы развития упаковочной индустрии, которая начала формироваться в нашей стране как отрасль в середине 90-х гг. XX в.

Если рассматривать совершенствование деятельности России по обращению с упаковочными отходами, то можно выделить два важных направления.

Во-первых - это создание и принятие нужной законодательной базы, которая бы охватывала все этапы жизненного цикла отходов упаковочных продуктов, начиная от момента изготовления или же ввоза, в случае если упаковка импортная, ее обращения и превращения в эти самые отходы до момента утилизации или же захоронения отходов на полигоны, которые помогают исключить его вредное влияние на окружающую среду.

Во-вторых - это необходимость обеспечить реализацию законодательной базы в области упаковки и тары, а также упаковочных отходов в различных регионах нашей страны.

1.2. Упаковка и экологическая маркировка

Экологические знаки предназначены в первую очередь для информирования приобретателей об экологической чистоте товаров (работ, услуг), а также о безопасных для окружающей среды способах их использования и утилизации.

Международные стандарты ИСО 14 021, 14 024 и 14 025 и их российские версии устанавливают требования к разработке добровольной экологической маркировки трех основных типов - в зависимости от критериев и степени вовлечения в процесс экологической маркировки третьей стороны.

Экологическая маркировка типа I (собственно экологическая маркировка). Добровольная многокритериальная программа сертификации третьей стороной, в результате которой выдается лицензия на использование на продукции экологических знаков, свидетельствующих об общей экологической предпочтительности про-

дукции в рамках определенной группы однородной продукции, основанной на рассмотрении жизненного цикла (ИСО 14 024).

Особенность программы маркировки по типу I именно в ее проведении третьей стороной. Критерии учитывают показатели воздействия на окружающую среду на всех стадиях жизненного цикла продукции. Они должны быть реально достижимыми и измеряемыми с определенной достоверностью. Критерии должны действовать в течение определенного срока; их пересмотр осуществляется с учетом появления новых технологий, технических решений, новой продукции, новой информации о состоянии окружающей среды и изменения рыночных условий. Доверие к программе определяется, в первую очередь, доверием к осуществляющей ее организации, открытостью информации о критериях оценки и их ясностью.

Экологическая маркировка типа II (экологическая самодекларация). Экологическое заявление изготовителя, импортера, дистрибьютора, продавца или любой другой стороны, которая может получить выгоду от такой декларации, сделанное без сертификации независимой третьей стороной (ИСО 14 021). Стандарт описывает подходы к составлению таких заявлений, использованию определенных терминов, а также требования в отношении подтверждения таких заявлений третьей стороной.

Экологическая декларация типа III (экологическая декларация). Количественные экологические данные для какого-либо вида продукции по заранее установленным категориям параметров, основанным на стандартах серии ИСО 14 040, но без исключения дополнительной экологической информации, предоставляемой в рамках программы экологического декларирования типа III (ИСО/TR 14 025). Программа экологического декларирования типа III – добровольный процесс, в ходе которого отрасль экономики или независимый орган разрабатывает требования к экологической декларации типа III, включая установление минимальных требований, выбор категорий параметров, определение формы участия третьих сторон, а также способов обмена информацией с внешними сторонами. Экологическое декларирование типа III основано на данных оценки жизненного цикла продукции и

служит для сравнения продуктов различных категорий. В отличие от отчетов компании, экомаркировка не заставляет покупателя заниматься сравнительным анализом, а с помощью знака просто выделяет лидирующие в области охраны окружающей среды товары или услуги.

В истории было много случаев, когда компании помещали на свой товар экомаркировку, однако пока не существовало стандартов и независимой оценки третьей стороной, потребитель не мог доверять таким знакам.

Существует много систем маркировки третьей стороной, которые являются более узкими, чем обычная экомаркировка. Например, они фокусируются только на одной отрасли производства или на одном экологическом критерии (например, энергосбережение), или учитывают одну стадию жизненного цикла. Примером такой экомаркировки является немецкая маркировка «Голубой Ангел».

В обычной программе экомаркировки категории продукции (услуг) и критерии оценки устанавливаются независимой организацией при помощи технического Совета. После того как выбрана группа продукции, делается анализ жизненного цикла и разрабатываются критерии.

Экологические знаки разделяют на три вида.

1. Знаки, говорящие об экологической чистоте товаров, а также о безопасности их для окружающей среды, информирующие приобретателей о безопасности продукции в целом или ее составных частей для жизни, здоровья, имущества потребителей и окружающей среды. Такую экологическую маркировку может получить только та компания, которая прошла экспертизу и доказала экологическую безопасность и высокое качество своей продукции. Сейчас в мире существует более 30 различных экологических знаков.



Знак «**Белый лебедь**»
принят в Скандинавии



Знак «**Голубой ангел**» – это первый и старейший в мире экологический знак для товаров и услуг, созданный в 1977 г.



«**Цветок ЕС**» (Страны Евросоюза). Европейский Союз разработал собственный экологический знак, который может быть зеленого или голубого цвета

Экологическая маркировка получает постепенное распространение и в России:



«**Листок жизни**» – первая российская экомаркировка

Система добровольной экологической сертификации «Листок жизни» была разработана Санкт-Петербургским экологическим союзом в 2001 году. «Листок жизни» может получить любая как пищевая, так и непищевая потребительская продукция, успешно прошедшая сертификацию. «Листок жизни» подтверждает экологичность продукта и экологическую безопасность всех этапов его производства. Эта маркировка признана международным сообществом соответствующей мировой практике добровольной экологической сертификации.



Орган сертификации «Международный экологический фонд» (ОС «МЭФ»), аккредитованный в Системе обязательной сертификации по экологическим требованиям РОСС.RU.001.01.ЭТОО, проводит экологическую сертификацию объектов, подлежащих обязательной сертификации, и объектов, подлежащих добровольной экологической сертификации, на соответствие экологическим требованиям, в том числе международным.



Московская система добровольной сертификации «Экологичные продукты»

Создана в соответствии с Постановлением Правительства г. Москвы от 04.10.05 № 760-ПП «Об Экологической доктрине города Москвы (с изменениями на 25 октября 2011 года)».

Экологичный продукт - это продукт животного или растительного происхождения, произведенный из натурального продовольственного сырья, выращенного с соблюдением всех установленных санитарных и ветеринарных норм и правил, а также вода питьевая, расфасованная в емкости, отвечающие (соответствующие) по показателям безопасности уровням, установленным к продуктам для питания детей раннего возраста.

2. Знаки, информирующие об экологически чистых способах утилизации самого товара и его упаковки, информируют о незагрязнении окружающей среды.



Экологический знак «Der Grune Punkt», или «Зеленая точка»

Разработан в Германии; он информирует о том, что товар и его упаковка предназначены для сбора или вторичной переработки, а компания-изготовитель или компания-продавец имеют право собственности на эту упаковку, т.е. упаковка или сам товар возвращаются обратно изготовителю или продавцу. За пределами Германии знак ставится на продукцию компаниями, которые оказывают финансовую помощь программе переработки отходов «Eco Emballage» и включены в ее систему утилизации. В России нет программ утилизации отходов, а доля вторичной переработки ничтожно мала, поэтому в нашей стране данный знак не имеет силы, а компании, ставящие его на упаковку их товаров, вводят потребителей в заблуждение относительно экологической чистоты товара.



Экологический знак Лента (петля) Мебиуса

Знак вторичной переработки – знак, указывающий, что данный продукт (или упаковка) изготовлен из переработанного материала (Recycled) и/или пригоден для последующей переработки (Recyclable). Производителям рекомендуется рядом со знаком уточнять процент «вторичности», например: «Изготовлено на 95% из переработанного картона». Означает, что изделие или его упаковка изготовлены из переработанного материала или пригодны для переработки. К сожалению, в России маркировка с

помощью этого знака бесконтрольна, поэтому так же, как «Зеленая точка», в большинстве случаев не имеет смысла.



Знак, означающий замкнутый цикл: создание - применение - утилизация

Ставится на упаковку или товар из полимерных материалов и информирует о том, что упаковка или товар пригодны для вторичной переработки.

При этом в сам знак или рядом с ним ставят либо цифры 1-7, либо буквы - код вещества, из которого произведены товар или его упаковка. А на пластиковую посуду, кроме того, ставят знак «Бокал-вилка», информирующий о пригодности пластикового изделия для контакта с пищевыми продуктами.



1. **PET (или ПЭТ)** - полиэтилентерфталат. Используется для изготовления упаковок (бутылок, банок, коробок и т.д.), для розлива прохладительных напитков, соков и воды, а также упаковки для разного рода порошков, сыпучих пищевых продуктов и т.д.

2. **PE-HD (или ПВД)** - полиэтилен высокой плотности. Используется для изготовления фасовочных пакетов, пакетов для молока и воды, бутылок для отбеливателей, шампуней, моющих и чистящих средств, канистр для моторного и машинных масел и т.д.

3. **PVC (или ПВХ)** - поливинилхлорид. Используется в производстве окон, для упаковки сыпучих пищевых продуктов и разного рода пищевых жиров. Этот вид пластика практически не поддается переработке. Существуют данные о его способности проникать в продукты питания, а затем и в организм человека.

4. **PE-LD (или ПНП)** - полиэтилен низкой плотности. Используется в производстве полиэтиленовых пакетов, гнущихся пластиковых упаковок и некоторых пластиковых бутылок и труб.

5. **PP (или ПП)** – полипропилен. Из него делают крышки для бутылок, бутылки для сиропа и кетчупа, одноразовые стаканчики. Из полипропиленовых стаканов можно пить горячий чай или кофе, в тарелках из него можно разогревать пищу в микроволновой печи. Однако при употреблении из него *спиртного* есть опасность того, что в *организм попадут фенол и формальдегид* (канцерогенное вещество).

6. **PS (или ПС)** - полистирол. Используется в производстве поддонов для мяса и птицы, контейнеров для яиц.

7. **OTHER (или ДРУГОЕ)** - смесь различных пластиков или полимеров, не указанных выше. Упаковка, маркированная этой цифрой, не может быть переработана и заканчивает свой жизненный цикл на полигоне отходов.



Продукция, при производстве, переработке или обработке которой не применялись в качестве исходного сырья хлор, хлорсодержащие окислители и хлорорганические соединения в предусмотренном порядке, маркируется знаком «Свободно от хлора». Знак наносится в соответствии с ГОСТ Р 51150-98 «Продукция, свободная от хлорорганических соединений».



Знак «**Бокал-вилка**» наносится на пластиковую посуду и информирует о пригодности пластикового изделия для контакта с пищевыми продуктами.



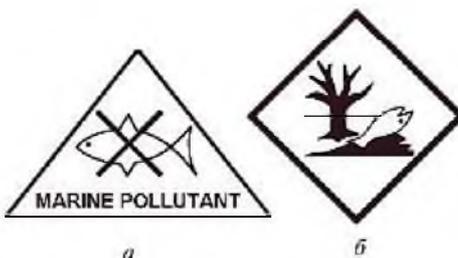
Этот знак означает, что упаковку следует выбросить в урну. Встречается с разными подписями: «Содержи свою страну в чистоте!» (Keep your country tidy) или просто «Спасибо» (Gracias).



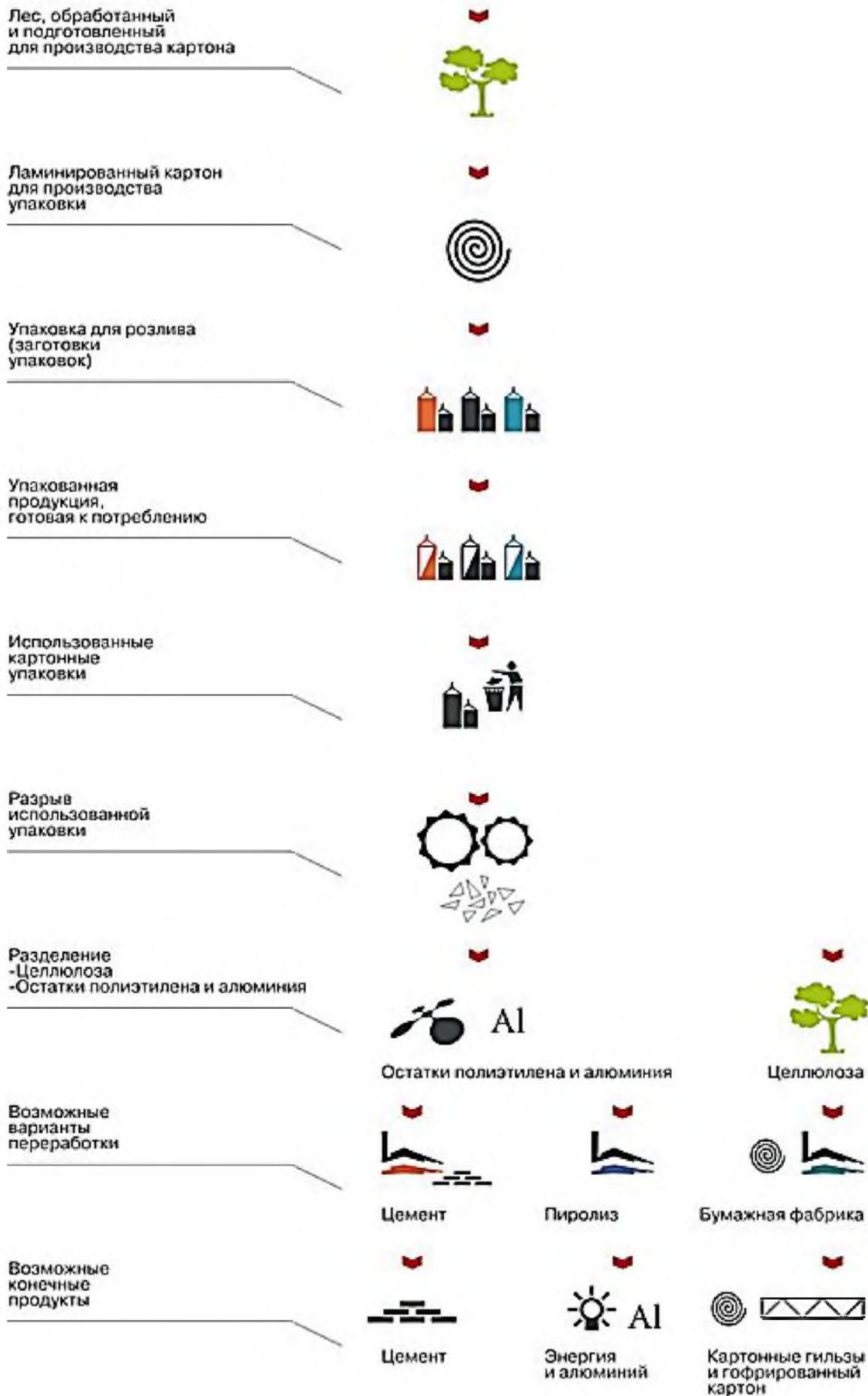
Знак «Не выбрасывать! Сдать в специальный пункт по утилизации»

Указывает на необходимость отдельного сбора и выброса использованных источников питания (ламп, батареек и аккумуляторов), содержащих некоторые опасные вещества, например, ртуть, кадмий и свинец.

3. Знаки, предупреждающие о том, что продукция может нанести вред окружающей среде.



а – знак, применяемый при морских перевозках опасных для флоры и фауны веществ, *б* – знак «Опасное для окружающей среды».



1.3. Нормативная база в области тароведения

Законодательство о таре и упаковке включает в себя нормы различных отраслей права. Несмотря на всю фрагментарность и неурегулированность данного вопроса, законодательство содержит в себе некоторые нормы, регулирующие отдельные вопросы использования тары и упаковки. Так, в частности, Федеральным законом «О техническом регулировании» устанавливается, что стандарты и технические регламенты могут, в том числе, содержать определенные требования к таре и упаковке.

Гражданский кодекс Российской Федерации устанавливает общие требования к таре и упаковке для некоторых договоров. Так, по договору купли-продажи продавец обязан передать покупателю товар в таре и (или) упаковке, за исключением товара, который по своему характеру не требует затаривания и (или) упаковки. Если договором купли-продажи не определены требования к таре и упаковке, то товар должен быть затарен и (или) упакован обычным для такого товара способом, а при отсутствии такового способом, обеспечивающим сохранность товаров такого рода при обычных условиях хранения и транспортирования.

Определенные требования относительно к таре и упаковке содержит в себе и Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации. По своей природе большинство норм о таре и упаковке, содержащихся в Уставе, являются отсылочными. Требования, предъявляемые к таре и упаковке, в соответствии с Уставом должны устанавливаться стандартами, техническими условиями. Недостатки тары и упаковки, либо использование тары и упаковки, не соответствующей свойствам груза или принятым стандартам, влекут за собой освобождение перевозчика от ответственности. Обращает на себя внимание явное несоответствие данных положений Федеральному закону «О техническом регулировании». Обязательны для применения лишь технические регламенты, а не стандарты и технические условия. Причем по Уставу технические условия и стандарты согласовываются с федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта и иными заинтересованными федеральными органами исполнительной власти. Такие же требования установлены Кодексом внутреннего водного транспорта и Кодексом торгового мореплавания.

В Федеральном законе «О качестве и безопасности пищевых продуктов» записано, что требования к упаковке устанавливаются соответствующими государственными стандартами. Данный Федеральный закон также противоречит Федеральному закону «О техническом регулировании».

Определенные требования к упаковке установлены Федеральными законами «Об обращении лекарственных средств», «О наркотических средствах и психотропных веществах», «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции».

Расходы на производство упаковки учитываются в соответствии со ст. 254 Налогового кодекса Российской Федерации при обложении налогом на прибыль организаций.

Все имеющиеся на сегодняшний день акты регулируют производство и оборот тары и упаковки. Однако в настоящее время одной из основных причин ресурсопотерь стала непродуманная политика в области обращения упаковки готовой продукции и полуфабрикатов. За несколько последних десятилетий тароупаковочное хозяйство превратилось в важнейшее звено экономики, но одновременно - и в угрожающе широкий поток неконтролируемого уничтожения ресурсов. При захоронении упаковочных отходов на полигонах ежегодно безвозвратно теряются 9 миллионов тонн макулатуры, 1,5 миллиона тонн черных и цветных металлов, 2 миллиона тонн полимерных металлов и полмиллиона тонн стекла.

Ресурсосберегающая политика должна осуществляться исходя не только (и не столько) из коммерческих интересов, сколько из комплекса экономических, социальных и экологических приоритетов общенационального уровня.

Научно-технический прогресс, а также расширение объемов производства вывели тароупаковочное хозяйство развитых стран на уровень ведущих отраслей экономики. Стремительное расширение и совершенствование этого хозяйства во второй половине XX в. позволило сократить потери продукции, гарантировать сохранение ее качества, увеличить сроки хранения, обеспечить возможность доведения товара до потребителя. Однако очевидным стало и другое: сохранение нынешнего подхода к вопросам упаковки, который ведет к глобальной кризисной ситуации: с од-

ной стороны, на цели упаковки уходит все более весомая доля добываемых на планете материальных ресурсов (древесины, некоторых металлов, нефти, газа), с другой стороны - выполнив в короткий срок свои упаковочные функции, эти ресурсы оказываются, как правило, на мусорных свалках, которые уже сегодня на 50-60% состоят из использованной упаковки.

Пренебрежение основополагающими экологическими принципами приводит к деградации природной среды, сокращению доступных природных ресурсов, создает угрозу здоровью и даже жизни человека. Один из важнейших и наиболее часто применимых экологических принципов предполагает максимально глубокую и комплексную переработку любого природного сырья, что позволяет минимизировать ущерб, наносимый окружающей среде, и максимизировать отдачу от единицы использованного сырья.

В настоящее время одной из основных причин ресурсопотерь стала непродуманная политика в области обращения упаковки готовой продукции и полуфабрикатов. За несколько последних десятилетий тароупаковочное хозяйство превратилось в важнейшее звено экономики, но одновременно - и в угрожающе широкий поток неконтролируемого уничтожения ресурсов. Взаимозависимость развития упаковочного хозяйства и роста мусорных свалок сегодня общепризнана.

Законодательство в области упаковки всегда четко ориентировалось на наиболее актуальные проблемы (например, в начале XX в. появилась серия законодательных актов, регулировавших упаковку «опасных грузов», «вредных веществ», «товаров, способных переносить вирусные болезни», и т. п.). В конце XX века усилия законодателей сконцентрировались в области ограничения бесконтрольного применения упаковочных материалов; появились требования о многооборотном использовании упаковки, вторичной переработке и утилизации упаковочных отходов, защите окружающей среды. В настоящее время вырисовываются два разных подхода к решению проблемы: если США предпочитают совершенствовать старые законы с помощью дополнений, поправок и прецедентов их толкования, то Канада, Япония и практически все европейские страны уже фактически пошли по пути формирования принципиально новой законодательной ос-

новы для производства, продажи и применения упаковки, а также утилизации упаковочных отходов с установлением жестких количественных норм в каждой из этих областей. Во всех зарубежных странах при введении упаковки в обращение на рынке в той или иной мере реализуется принцип ответственности ее производителя (промышленного потребителя) на протяжении всего жизненного цикла упаковки.

Понятие «ответственность производителя» в западноевропейском законодательстве, регулирующем сферу промышленных и бытовых отходов, заключается в том, что:

1. Ответственность должна возлагаться на того, кто производит негативное воздействие на окружающую среду.

2. Такая ответственность должна распределяться между всеми участниками производства и товародвижения в соответствии с их конкретным воздействием на окружающую среду.

20 декабря 1994 года Европейский Парламент совместно с Европейским Советом принял Европейскую Директиву «Об упаковке и упаковочных отходах» (№ 94/62/ЕС), основные положения которой должны быть реализованы в национальных законодательствах. Эта Директива предусматривает общие для всех стран-членов ЕС обязательные требования к упаковке, без соблюдения которых товар не может быть допущен на единый рынок Европейского Сообщества. Речь идет обо всех видах упаковки, применяемой в промышленности, торговле, а также в быту. Основными целями Директивы являются: 1) гармонизация законодательства по обращению упаковки и упаковочных отходов в странах Европейского Сообщества; 2) предотвращение или уменьшение воздействия упаковочных отходов на окружающую среду; 3) обеспечение гарантий по функционированию внутреннего рынка; 4) устранение торговых барьеров и вмешательства в рыночные отношения.

В Директиве были установлены следующие квоты по вторичной переработке и утилизации упаковочных отходов:

1) минимум 50% и максимум 65% от общей массы упаковочных отходов должны быть отсортированы и утилизированы;

2) от 25 до 45% от массы всех упаковочных материалов должны быть вторично переработаны;

3) при этом не менее 15% от массы каждого отдельного упа-

ковочного материала должны быть вторично переработаны. В декабре 2001 года по предложению Европейской Комиссии квоты были пересмотрены следующим образом:

- квоты утилизации – 60% -75%;
- квоты вторичной переработки – 55-70%;
- минимальные квоты вторичной переработки для отдельных упаковочных материалов: 60% для стекла, 55% для бумаги и картона, 50% для металлов, 20% для полимеров (механическая и химическая вторичная переработка, за исключением использования в доменных печах).

В странах ЕС постепенно вводятся обязательные требования к упаковке и упаковочным отходам:

- объем и масса упаковки должны быть минимально необходимыми для обеспечения сохранности товара и безопасности потребителя;

- в состав упаковки могут входить лишь минимальные количества вредных веществ (в частности, должны быть установлены предельно допустимые нормы содержания свинца, кадмия, ртути и хрома);

- по своим физическим свойствам и дизайну упаковка должна быть пригодна для многократного использования, а после окончания срока службы - для введения ее во вторичный оборот. То есть использованная упаковка должна быть переработана в товарный продукт и/или утилизирована в энергетических целях;

- снижение при производстве продукции процента первичного сырья, изыскание возможностей использования вторичного сырья.

В настоящее время требования Директивы воплощены в национальном законодательстве (в виде законов) в странах ЕС.

В период реализации положений Директивы в национальных законодательствах стран ЕС четко выявилась тенденция: системы сбора и утилизации, организованные в Европе, становятся все более схожими по своей структуре и затратам, хотя имеются существенные различия в размере членских взносов: некоторые национальные системы, находящиеся в стадии развития, были вынуждены увеличить размер вступительных членских взносов.

Поскольку в настоящее время реализация систем сбора и утилизации упаковочных отходов, организованных представите-

лями промышленности, все чаще связана с необходимостью решения сходных задач (например, общие проблемы по идентификации упаковки в европейской системе электронной торговли и др.), наблюдается тенденция к сглаживанию различий между ними. Практически полный раздельный сбор всех упаковочных отходов (бумаги и картона, стекла, алюминия и белой жести, пластмасс, композиционных материалов) осуществляется только в Германии и Австрии. В остальных европейских странах пока осуществляется раздельный сбор только отдельных фракций упаковочных отходов. Ответственность за раздельный сбор упаковочных отходов несут местные власти (в Великобритании, Греции, Дании, Ирландии, Испании, Италии, Люксембурге, Нидерландах, Португалии, Финляндии, Франции), частные компании или муниципальные предприятия (в Австрии и Германии), общественные организации (в Бельгии); в Швеции функционирует система приемных пунктов. Практически во всех европейских странах финансирование сбора, сортировки и утилизации использованной упаковки осуществляют уполномоченные некоммерческие организации, заключившие соответствующие соглашения с промышленными производителями и потребителями упаковки, местными властями и организациями, специализирующимися на сборе и утилизации отходов.

1.4. Современные требования, предъявляемые к упаковке

Упаковка выполняет различные функции, связанные с защитой товара, удобством хранения и пользования, идентификацией и информированностью, стимулированием и рекламой. Можно говорить о двух функциональных направлениях упаковки: средство защиты и средство воздействия на потребителей. Первое связано с завершением производственных процессов, второе - со стимулированием рыночного спроса.

Функциональные направления упаковки:

- 1) вместилище и защита;
- 2) облегчение использования;
- 3) коммуникации с потребителями;
- 4) сегментация;
- 5) сотрудничество с каналами сбыта;

б) планирование новой продукции.

1. Жидкие, гранулированные и другие делимые продукты упаковка вмещает в нужном объеме и форме. Упаковка также защищает товар при транспортировке, хранении и использовании от вредных внешних воздействий.

2. Упаковка должна облегчать использование продукции (кетчуп в пластмассовой упаковке, горчица в тубиках и т. п.). Большие размеры упаковки могут стимулировать и увеличение потребления товара (безалкогольные газированные напитки).

Повторное использование упаковки в быту после полного потребления содержимого также может стимулировать рост продаж (декоративная посуда, стеклянные емкости с вакуумными крышками и т. п.).

3. Упаковка - важный метод коммуникации с потребителем. Она демонстрирует марку, указывает состав, направления использования и т. д. Она должна быть инструментом продвижения, рекламы, являясь последней его формой, т. к. именно упаковку видит покупатель, прежде чем принять решение о покупке. Это особенно важно при самообслуживании, а также для товаров импульсной покупки (шоколад).

4. Упаковка служит инструментом сегментации, когда изготавливается специально для конкретной рыночной группы. Например, подарочные коробки, разовые упаковки для малочисленных семей, необычные - для лиц, склонных к риску и ищущих статуса.

5. Фирма должна учитывать требования каналов сбыта к упаковке, облегчающей транспортировку, погрузку и хранение. Упаковка должна быть прочной, подходить к имеющемуся оборудованию и витринам дилеров, иметь место для нанесения цен, облегчать инвентарный контроль путем нанесения на ярлыки компьютерных кодов, минимизировать кражи в магазинах.

Влияние упаковки на качество товаров. Так как упаковка непосредственно имеет контакт с продукцией, она напрямую влияет на качество, целостность, сохранность товара. Особенно это важно для пищевых продуктов. Если упаковка (тара) будет ненадлежащего качества или не соответствовать требованиям нормативных документов, то это может отрицательно сказаться на упакованном товаре (ухудшить его качество). Также упаковка

должна соответствовать виду и типу упаковываемого товара.

Влияние маркировки на качество товара. Маркировка в меньшей степени влияет на качество товара, чем упаковка. Но если маркировка не будет соответствовать по содержанию нормативным документам и оформлению, выполнена нечетко и некачественно, то это может негативно сказаться на покупательском спросе, даже если сам товар будет качественным.

Упаковка должна обладать определенными свойствами:

- защитными;
- потребительскими;
- экологическими;
- рекламно-эстетическими.

Защитные свойства упаковки должны обеспечить сохранность продукта с момента упаковки до момента потребления, которые предусматривают защиту продукта от:

- механических;
- физических;
- химических;
- климатических,
- биологических воздействий и предотвращают изменения продукта сверх установленных нормативов.

Потребительские свойства включают в себя:

- разнообразие форм и размеров упаковки;
- степень готовности продукта к употреблению;
- удобство обращения с упакованным продуктом;
- удобство потребления;
- возможность переноса упаковки;
- наличие устройств, предотвращающих несанкционированное вскрытие упаковки и осуществляющих контроль за содержимым;
- простоту и надежность повторной укупорки емкостей.

Наличие определенных экологических свойств необходимо:

- для обеспечения минимального загрязнения среды использованной упаковкой;
- наиболее эффективной и экономически выгодной утилизации ее отходов.

Рекламно-эстетические свойства упаковки должны обеспечить:

- информативность;
- привлечение внимания покупателя;
- стимулирование сделать покупку.

Требования к таре. Требования к таре и упаковочным материалам можно условно разделить на эксплуатационные, технологические, потребительские, экономические.

Эксплуатационные требования предусматривают защиту упаковываемой продукции от механических (падение, соударение, тряска, вибрация, повреждение от сжатия при штабелировании и транспортировании) и физико-химических воздействий (температура, влажность, свет, кислород и др.).

Технологические требования обуславливают наиболее рациональное, с минимальными расходами изготовление, хранение и транспортирование тары с продукцией.

Потребительские требования обеспечивают сбыт продукции и ее рациональное использование.

Экономические требования обуславливают применение для изготовления упаковки дешевых доступных упаковочных материалов, высокопроизводительного оборудования, совершенных способов складирования и транспортирования.

Требования к транспортной таре. Груз должен быть упакован с учетом его особых свойств таким образом, чтобы при обычных мерах обращения (перевозки, разгрузки и т.д.) обеспечивалась его сохранность, а также исключалась возможность повреждения другого груза. Под сохранностью подразумевается отсутствие качественных и количественных повреждений либо изменений груза при условии того, что тара в процессе транспортировки не подвергалась изменениям.

Грузы, сдаваемые для перевозки, должны иметь исправную тару и упаковку. Упаковка грузов должна быть чистой и сухой, без внешних повреждений и доступа к содержимому.

Объем тары должен соответствовать объему внутренних вложений. При использовании скотча в качестве средства защиты от несанкционированного доступа к грузу, недопустимы его многослойность и следы переклеивания.

Характер упаковки должен соответствовать содержимому груза и веса (т.е. обеспечивать сохранность содержимого внутри упаковки.)

Внутритарные вложения должны быть уложены плотно и не содержать пустот.

На коробках должна присутствовать маркировка груза (станция назначения, получатель, контактный телефон получателя) и манипуляционные знаки, соответствующие вложениям.

Изделия из стекла принимаются плотно упакованными в деревянные ящики.

Грузы в мягкой упаковке (бумаге), с ветхой упаковкой, не обеспечивающей сохранность и целостность при перевозке, для транспортировки не принимаются.

Основные требования, предъявляемые к таре, следующие:
минимальная масса по отношению к помещенной в нее продукции;

прочность и надежность конструкции, обеспечивающие сохранность качества и количества помещенного в нее продукта;

дешевизна изготовления;

удобство упаковки и распаковки;

портативность и удобство для перевозки в порожнем и загруженном состоянии.

При установлении конструктивных особенностей и преимуществ того или иного вида тары учитывают следующее:

абсолютную массу тары - разница между массой брутто и нетто;

относительную массу тары - отношение собственной массы тары к массе продукта, который подлежит затариванию. Этот показатель характеризует технический уровень тарного производства;

коэффициент собственной массы тары - отношение массы тары к образуемому ею объему;

объемная масса тары - отношение массы тары к ее собственному объему.

При внедрении новых видов тары надо стремиться к снижению абсолютного значения перечисленных показателей тары, чем достигается высвобождение транспортных средств, снижение стоимости самого продукта и его перевозки.

Для сохранения тары, увеличения срока ее службы, а также для защиты продукции от толчков, сотрясений и порчи применяются тароупаковочные материалы, которые в зависимости от

назначения делятся на две группы.

К первой группе относятся следующие материалы: прокладочные (отделяют изделия друг от друга, например, прокладки из гофрированного картона и др.); подстилочные (стружка, минеральная вата и т. п.); заверточные и оберточные (предохраняют изделия соответственно от коррозии и температурных колебаний). Наиболее эффективным материалом является антикоррозионная бумага, предохраняющая металлические изделия от коррозии.

Ко второй группе относятся крепежные материалы для скрепления конструкции тары: гвозди; металлическая лента; скрепы; проволока; шпагат.

Тара (упаковка), применяемая при транспортировке грузов, должна обеспечивать их сохранность.

Перечень типов транспортной тары: картонные коробки, картонные коробки с дополнительной защитой содержимого (внутренние перегородки, амортизационные прокладки, поддон), фанерные и деревянные ящики, обрешетка, обрешетка с амортизационными прокладками, мешки (нетканый материал, многослойные бумажные), тюки, укрепленные скотчем, барабаны.

1.5. Виды потребительской и транспортной тары

Упаковка - продукция, которая используется производителем/потребителем для размещения, хранения, транспортирования и защиты товара от повреждения и потерь.

Тара - основной элемент упаковки, предназначенный для размещения продукции.

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

Потребительская упаковка - упаковка, предназначенная для продажи или первичной упаковки продукции, реализуемой конечному пользователю или потребителю.

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

Укупорочное средство - вспомогательное упаковочное сред-

ство, предназначенное для укупоривания упаковки и сохранения ее содержимого.

В зависимости от вида упакованных материалов и физико-химических свойств товарной продукции тара подразделяется:

- по функциям в процессе товарного обращения;
- по кратности использования;
- по принадлежности;
- по назначению;
- по методу изготовления;
- по конструктивным особенностям;
- по прочности;
- по устойчивости к внешним воздействиям;
- по материалу изготовления;
- по технологии производства.

По выполняемым в процессе товарного обращения функциям тару подразделяют на транспортную, потребительскую и тару-оборудование.

Транспортная тара применяется для транспортирования и хранения товаров. Она образует самостоятельную транспортную единицу (коробку, ящик, контейнер и т.п.).

Потребительская тара поступает к потребителю вместе с товаром (флаконы, бутылки, банки, тубы, стаканчики, пакеты и т.п.). Ее стоимость включается в цену товара и оплачивается конечным покупателем. К потребительской таре предъявляются повышенные эстетические требования, она должна привлекать внимание покупателя, содержать информацию об изготовителе, количестве, потребительских свойствах и правилах использования товара, создавать рекламу продукции.

Разновидностями потребительской тары являются подарочная и порционная. Художественно-конструкторское исполнение подарочной тары подчеркивает назначение товара как подарка или сувенира. Порционная тара обеспечивает использование размещенного в ней товара заданными дозами. Разовая порционная тара, товар в которой зафиксирован в определенном положении, а его извлечение происходит продавливанием или разрывом упаковки, называется контурной.

Тара-оборудование представляет собой изделие, предназначенное для укладки, транспортирования, временного хране-

ния и продажи из него товаров (например, лоток для ягод, порционная отделяемая тара и т.п.).

В зависимости от кратности использования тара делится на разовую, возвратную и многооборотную.

Тара, предназначенная для однократного использования, называется разовой. К ней относится большинство видов потребительской тары, а также транспортная, подлежащая утилизации после использования. Возвратной является тара, бывшая в употреблении и используемая повторно.

Многооборотная тара предназначена для многократного ее использования при поставках товаров, а потому, как правило, подлежит обязательному возврату поставщику.

В зависимости от принадлежности следует различать тару общего пользования (не являющаяся инвентарем какого-либо предприятия) и инвентарную (многооборотная тара, принадлежащая конкретному предприятию и подлежащая возврату данному предприятию).

По назначению тару делят на универсальную, применяемую для затаривания различных товаров, и специализированную – только для определенных товаров.

По методам изготовления различают тару бондарную, клееную, штампованную, литую, сварную.

По конструктивным особенностям тару подразделяют на неразборную, разборную, складную, разборно - складную, закрытую, открытую, а также штабелируемую.

Неразборная тара состоит из неразборных неподвижно соединенных частей.

Конструкция разборной тары позволяет разобрать ее на отдельные части и вновь собрать, соединив сочленяющиеся элементы.

Конструкция и свойства складной тары позволяют сложить ее без нарушения сочленения элементов и вновь придать таре первоначальную форму.

Разборно-складная тара сочетает в себе конструктивные особенности разборной и складной тары.

Если конструкция тары предусматривает применение крышки или другого затвора, то такая тара называется закрытой, в противном случае – открытой.

Штабелируемой называется тара, конструкция и свойства которой позволяют укладывать ее в устойчивый штабель.

По степени прочности тара бывает жесткой (металлические, деревянные и полимерные ящики, бочки), полужесткой (картонные ящики, полимерные тубы), мягкой (мешки, пакеты), а также хрупкой (различные виды стеклянной тары).

В зависимости от устойчивости к внешним воздействиям тара бывает пыле-, свето-, жиро-, газо-, паро- и влагонепроницаемой. Возможно также сочетание этих свойств.

По материалу изготовления тару подразделяют на деревянную, картонную, бумажную, текстильную, металлическую, стеклянную, керамическую, полимерную и комбинированную.

Деревянная тара – жесткая, способная выдерживать механическое воздействие, она хорошо защищает товары при транспортировании. Однако деревянная тара обладает высоким коэффициентом собственной массы, что увеличивает стоимость перевозки в ней товаров. Деревянную тару можно разделить на ящики, лотки, бочки, поддоны и корзины.

Картонная тара широко применяется для упаковки многих продовольственных и непродовольственных товаров. Она обладает небольшой удельной массой по отношению к затариваемой продукции. Изготавливают такую тару из прессованного, литого или склеенного картона, для производства которого используют древесину и ее отходы, целлюлозу, макулатуру.

Наиболее распространенным видом транспортной картонной тары являются ящики. Их изготавливают из цельного листа плоского или гофрированного картона, сшитого проволочными скобами или стальной лентой (стальная лента в последнее время применяется редко). Дно и крышка ящика образуются четырьмя клапанами, стыки которых заклеивают скотчем.

Картонные ящики делают складными, что упрощает их хранение и транспортирование в порожнем виде.

Потребительская картонная тара – это коробки и пачки. Коробки имеют разнообразную форму, плоское дно, а закрываются они клапанами или крышкой (съёмной или на шарнире). Пачка закрывается клапанами, а ее корпус имеет форму параллелепипеда.

Бумажная тара применяется для затаривания сыпучих и штучных товаров. К ней относятся мешки и пакеты.

Мешки изготавливают двух типов: с открытой или закрытой клапаном горловиной. Для их производства используют мешочную бумагу, которая может быть многослойной, ламинированной полиэтиленом или пропитанной специальными составами.

Пакеты бывают двух типов: одинарные и многослойные (до семи внутренних пакетов-вкладышей). Для производства наружных двойных и одинарных пакетов используют бумагу с полимерным покрытием, мешочную бумагу или специальную бумагу для упаковки продуктов на автоматах.

Внутренние пакеты изготавливают из пергамента или парафинированной бумаги. У бумажных пакетов швы склеивают, а у пакетов из комбинированных материалов сваривают.

Текстильная тара - это паковочные ткани и тканевые мешки.

Паковочные ткани (хлопчатобумажные, льняные, льноджуто-кенафные) служат для упаковки товаров в виде рулонов, кип, тюков ковровых изделий, тканей и т.д.

Тканевые мешки шьют из льняных, полульняных, льноджуто-кенафных и других мешочных тканей. По назначению они делятся на продуктовые мешки (для упаковки муки, крупы и других сыпучих продуктов) и мешки для сахара. Выпускают мешки обычной и повышенной прочности, вместимостью 50, 100 кг и более.

Металлическая тара применяется для затаривания, транспортирования и хранения жидких, летучих, огнеопасных и других товаров, обладающих специфическими свойствами. Сюда относят бочки, барабаны, фляги, канистры и баллоны (в том числе аэрозольные), баки, ящики. Их изготавливают из листовой стали, жести, алюминия.

По технологии производства тару и упаковку классифицируют в первую очередь во взаимосвязи с ее материалом и с конструктивными особенностями. Наибольшее количество материалов и методов их переработки встречается в производстве полимерной тары и упаковки. Для полимеров принципиально важна взаимосвязь общего процесса получения материала и процесса придания этому материалу требуемой формы, иначе говоря - получение изделия. Конечным критерием правильности выбора технологического процесса и параметров его проведения является высокое качество именно изделия. Технологическая последо-

вательность по схеме полимер - материал - метод формования - изделие имеет и обратную связь, позволяющую определить правильность выбора каждой стадии по уровню достигнутого качества изделия.

Все процессы производства полимерной тары можно разделить на следующие виды.

Подготовительные процессы предназначены для придания полимерному материалу необходимых при дальнейшей переработке свойств или формы. К ним относятся сушка, смешение, измельчение, гранулирование, пластикация, растворение и раскрой.

Формовочные процессы - когда полимерный материал под воздействием температуры и механических усилий переходит в пластическое состояние и приобретает необходимые форму и размеры. Из гранул и порошка пластмассовую тару изготавливают методами литья под давлением, прессования, экструзии, раздува. Тару при этом называют соответственно литьевой, прессованной, экструзионной и выдувной. Из листов и пленок методами термоформования, сварки и склеивания получают термоформованную, сварную и склеенную тару. Из растворов и суспензий полимеров способами полива, напыления и вспенивания изготавливают поливную, напыляемую и вспененную тару.

Вспомогательные процессы фиксируют состояние, окончательную форму и размеры упаковки, приобретенные при формовании. Сюда относятся охлаждение упаковки в форме, отделение ее от формы и удаление из формы, удаление излишков полимера и окончательную сборку готовой тары из отдельных элементов.

Дополнительные процессы предназначены для придания изготовленной таре специфических свойств или изменения ее размеров. К дополнительным процессам относят сварку, склеивание, активацию, дестатизацию и металлизацию поверхности, печать, механическую обработку.

Анализ развития производства тары и тарных материалов показывает, что структурные сдвиги в их производстве и потреблении происходят за счет резкого возрастания производства и потребления картонной и бумажной тары. Так, в странах с высокоразвитой тарной промышленностью применение бумаги, картона и комбинированных материалов на их основе для упаковки продукции составляет 70-90 % от общего потребления всех видов тары.

Контрольные вопросы

1. *В чем заключается основная суть Дуальной системы?*
2. *Как проводится сортировка и переработка бытовых отходов в России?*
3. *Какие знаки экологической маркировки применяются в России?*
4. *Перечислите типы экологической маркировки.*
5. *Перечислите виды экологических знаков.*
6. *Функциональные направления и свойства упаковки: сущность, разновидности.*
7. *Охарактеризуйте виды потребительской тары. Приведите примеры.*
8. *Перечислите виды транспортной тары. Дайте краткую характеристику.*
9. *Охарактеризуйте требования, предъявляемые к упаковке в тароведении: социального и функционального назначения, к надежности в потреблении, эргономические, эстетические, экологические, безопасности.*
10. *В чем заключается химическая безопасность упаковки.*
11. *Система организационно-методических и общетехнических стандартов, применяемых в тароведении.*

Глава 2. ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ И ТРАНСПОРТНАЯ ТАРА

2.1. Стеклянная тара

Стеклоанная тара служит для упаковки пищевых, химических, парфюмерно-косметических и фармацевтических товаров.

Ее применение имеет ряд ярко выраженных преимуществ.

1. Позволяет избежать отрицательного воздействия солнечного света на содержимое, что препятствует деструкции и выпадению осадка;

2. Увеличивает срок хранения продукта;

3. Представляет несомненную выгоду при транспортировке и реализации;

4. Позволяет разливать напитки под давлением (шампанское и игристые вина);

5. Многократная оборачиваемость. Происходит удешевление конечного продукта за счет вторичного использования тары;

6. Разнообразие форм и дизайна. Позволяет использовать индивидуальную бутылку под определенный сорт напитка, что создает «узнаваемость» товара и способствует увеличению объема продаж;

7. Напитки, разлитые в стеклянные бутылки, имеют более презентабельный вид;

8. Возможность изготовления бутылки с названием напитка или фирмы-изготовителя, что значительно затрудняет подделку напитка;

9. Изделия из стеклянной тары гигиеничны, как правило, не взаимодействуют с содержимым продуктом;

10. Позволяют осуществлять герметичную упаковку;

11. Предполагается поточное изготовление, разнообразные размеры и масса.

Наряду с указанными преимуществами стеклянной таре присущи и некоторые недостатки: она имеет сравнительно большую массу и невысокую механическую прочность.

Стеклоанную тару различают по размерам горла, цвету стекла, типу венчика, назначению и конфигурации.

По размеру горла подразделяют на узкогорлую (с внутренним диаметром горла до 30 мм) и широкогорлую (с внутренним диаметром горла свыше 30 мм) тару. Узкогорлая тара (бутылки)

используется, как правило, для розлива, хранения и транспортировки вина, водки, коньяка, пива, безалкогольных напитков, минеральных вод, ликеров, настоек, соков, шампанских вин и растительных масел. Выпускают узкогорлую тару вместимостью 50, 200, 250, 330, 500, 700 и 1000 мл. Вырабатывают ее из бесцветного, полубелого, темно-зеленого и оранжевого стекла. В бутылках из бесцветного стекла допускаются слабые цветные оттенки: зеленоватый, голубоватый, желтоватый и сероватый. В бутылках из полубелого стекла допускаются зеленоватые, голубоватые и желтоватые оттенки.

Широкогорлая тара (банки и бутылки) предназначена для розлива молока и молочных продуктов, расфасовки консервированных продуктов, подлежащих герметичной упаковке, хранению и транспортировке. Вырабатывают широкогорлую тару вместимостью от 100 до 10 000 мл из прозрачного и полубелого стекла.

К стеклянной таре относится также ряд других изделий, используемых для расфасовки, хранения и транспортирования химических реактивов - бутылки, посуда для хранения и отпуска медикаментов (узкогорлые материальные и рецептурные склянки), посуда для парфюмерной продукции (узкогорлая и широкогорлая тара для духов, одеколонов, парфюмерных паст).

По своему назначению тара разделяется на:

- банки, бутылки и бутылки для герметичной укупорки консервированных продуктов;
- банки, склянки, бутылки, трубки и ампулы для хранения и отпуска медикаментов;
- бутылки и банки для химической продукции;
- бутылки для пищевых жидкостей, а также для винно-водочных изделий;
- флаконы для парфюмерной продукции: духов, одеколонов и т.п.

По цвету, форме, основным размерам, емкости, весу и допускаемым отклонениям стеклянная тара должна изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТам, ОСТам, ТУ на каждый отдельный вид тары.

Качество стеклянной тары находится в прямой зависимости от качества стекла, его выработки, термической и механической

обработки. Стекло должно быть хорошо проваренным, однородным и не иметь пороков, быть химически стойким, не переходить в содержимое тары и не портить его качества, быть достаточно прозрачным для возможности просмотра содержимого тары.

В зависимости от физико-химических свойств продукции, для которой предназначена тара, в целях предотвращения влияния света на содержимое стекло должно быть окрашено в защитные цвета – оранжевый, темно-зеленый и др.

Существует огромное разнообразие форм стеклянной тары; тем не менее, все основные элементы стеклянной тары должны соответствовать ГОСТам по форме и размерам.

Производство стеклянной тары. В качестве сырья используются, в основном, карбонаты, сульфаты или оксиды калия, кальция, бария, свинца и алюминия, которые реагируют при высокой температуре (примерно 1460°C) с кварцевым песком (диоксидом кремния) с образованием силикатов. Для прозрачного стекла используются карбонаты натрия и кальция. В отличие от карбонатов кальция (встречающегося в виде мела и мрамора), карбонат натрия приходится получать из извести и хлорида натрия путем добавления аммиака: поэтому карбонат натрия – самый дорогой компонент в производстве стекла.

Из оксидов неметаллов используются, в основном, диоксид кремния (песок) и сесквиоксид бора. Кварц – чистый диоксид кремния. Песок используется всегда, а другие компоненты влияют на физические и химические свойства стекла: силикаты кальция, калия, натрия снижают температуру размягчения; присутствие окиси бария увеличивает показатель преломления и химическую инертность. Добавление соединений свинца в расплав улучшает преломление и блеск (хрусталь); соединения бора, даже в ничтожных концентрациях, существенно уменьшают коэффициент линейного расширения стекла. Среди стеклообразных продуктов кварц имеет самый низкий коэффициент линейного расширения.

В приготовлении бесцветного стекла следует особо избегать оксидов железа и хрома, окрашивающих стекло соответственно в желто-коричневый и зеленый цвет. Другими компонентами, изменяющими окраску стекол, являются диоксид марганца (пурпурный цвет), окись меди (бирюзовый) и сесквиоксид хрома (го-

лубой цвет). Добавка золота сообщает стеклу рубиново-красный цвет, а черное стекло получается при совместном введении оксидов марганца и кобальта.

После измельчения и дозировки исходных компонентов их тщательно перемешивают, добавляют стеклянный бой и загружают в плавильную печь. При высокой температуре карбонаты превращаются в оксиды, реагирующие с песком с образованием силикатов.

Разложение карбонатов сопровождается выделением углекислого газа, которое способствует хорошему перемешиванию расплава. С выделением CO_2 связана убыль массы по сравнению с исходным сырьем: в случае карбоната кальция она составляет 44 %, в случае карбоната натрия - 42 %. Газообразные продукты сгорания, CO_2 и другие удаляются через трубу в атмосферу.

Стекломассу варят в ваннах печах непрерывного действия. Размеры и конструкции стекловаренных печей определяются количеством и цветом вырабатываемого стекла и способом выработки.

При выработке изделий на полуавтоматах наиболее распространены ванные печи с подковообразным пламенем; при механизированной выработке - печи с поперечным направлением пламени. Глубина варочного бассейна печи зависит от цвета стекла: при варке стекла окрашенного она должна быть не более 900 мм, полубелого - 1200 мм и обесцвеченного - 1500 мм. Глубину выработочного бассейна печи делают на 300 мм меньше глубины варочного бассейна. Съём стекло­массы с 1 м² зеркала ванной печи в сутки при использовании высококачественного топлива составляет 900-1300 кг. Температура в зоне максимума стекловаренной печи должна быть не ниже 1450-1480 °С, причем рекомендуется в зависимости от качества используемых материалов придерживаться верхнего предела и при возможности повысить ее до 1500-1530 °С.

Во второй (необогреваемой) части печи остывшая, но все еще мягкая стекло­масса подвергается формованию в бутылки и прочие изделия с помощью стекло­дувного процесса механизированным способом на стекло­формирующих автоматических машинах в формах различной конфигурации.

При необходимости стеклянную тару отжигают в отжига-тельных печах-лерах.

Некоторые виды стеклянной тары после отжига дополни-тельно обрабатывают: притирают стеклянные пробки, шлифуют, матируют. Притирка пробок необходима для тех видов стеклян-ной тары, которые используют для герметической упаковки.

К стеклянной таре предъявляются требования по внешнему оформлению, соответствию размеров нормативным документам, физико-химическим свойствам, но прежде всего по механической прочности, химической устойчивости и термостойкости.

Стеклянная тара должна быть хорошо отформована, ее по-верхность должна быть гладкой, не допускается наличие резко выраженных морщин, складок, кованости и других заметных де-фектов. Стекло не должно содержать включений, влияющих на прочность тары из него. В готовом изделии недопустимы поверх-ностные пузыри, а также пузыри с сизым налетом (щелочные); внутренние же не продавливающиеся металлическим стержнем воздушные пузырьки, начиная от мельчайших и кончая пузырь-ками диаметром 1,5 мм, в разбросанном виде допускаются лишь в ограниченном количестве. Боковые и донные швы должны быть гладкими и высотой не более 0,3 мм, вертикальная ось тары должна быть перпендикулярна дну. Особые требования предъяв-ляются к оформлению горла изделий: поверхность венчика гор-ловины должна быть гладкой, без заусенцев и выступов, переход торца венчика горловины к внутренней его полости должен быть закруглен.

Тара должна иметь красивый внешний вид и форму. Пар-фюмерная тара должна специально разрабатываться художника-ми в соответствии с определенной темой или художественным замыслом и затем рассматриваться и утверждаться в установлен-ном порядке.

Механическая прочность стеклянной тары определяется в основном по максимальному внутреннему гидростатическому давлению, которое она должна выдерживать, не разрушаясь. Со-гласно специальному техническому регламенту эти показатели следующие.

Бутылки круглой формы для пищевых продуктов:

1,67 МПа - для шампанского и игристых вин, выдерживаемых непосредственно в бутылках не менее 3 и 2 лет соответственно;

1,37 МПа - для остальных видов шампанского и игристых вин;

1,57 МПа - для сильногазированных безалкогольных напитков;

0,98 МПа - для пива, газированных вин и винных напитков, средне- и слабогазированных безалкогольных напитков в стеклянной таре вместимостью не более 1000 см³;

0,67 МПа – вместимостью 1000 см³ и более;

0,49 МПа – для остальных пищевых жидкостей, не содержащих СО₂ вместимостью свыше 200 до 1000 см³;

0,39 МПа – вместимостью 1000 см³ и более;

сопротивление внутреннему гидростатическому давлению для бутылок вместимостью до 200 см³, а также для сувенирных бутылок должно быть не менее требований, установленных в нормативной документации на конкретные виды бутылок;

стеклянная тара для продуктов детского питания должна выдерживать сопротивление внутреннему гидростатическому давлению не менее 0,78 МПа.

Банки для консервов не менее:

- 0,4 МПа - вместимостью до 1000 см³ включительно;

- 0,3 МПа - вместимостью свыше 1000 до 3000 см³ включительно;

- бутылки для крови, трансфузионных и инфузионных препаратов – 0,6 МПа;

- баллоны для аэрозольных лекарственных препаратов - 2,0 МПа.

Сопротивление усилию сжатия в направлении вертикальной оси корпуса банок должны выдерживать, не менее:

- 5000 Н - бутылки для пива;

- 3000 Н - банки для консервируемых продуктов;

- 2500 Н - банки для продуктов детского питания.

Одним из средств повышения механической прочности и эксплуатационной надежности стеклянной тары является нанесение на поверхность изделий пленочных защитно-упрочняющих покрытий - неорганических и кремнийорганических. При этом резко увеличи-

вается гидрофобность поверхности, что обеспечивает снижение разупрочняющего действия поверхностно-активных сред, прежде всего влаги воздуха, а поверхность стеклоизделий предохраняется от абразивного воздействия окружающих тел.

У изделий с защитными покрытиями возрастает сопротивление внутреннему давлению на 6-20 %; сопротивление внешнему давлению на корпус на 10-30 %, а по высоте изделий - до 15 %. За счет увеличения механической прочности примерно в 1,5-2 раза уменьшаются потери при транспортировании изделий.

Показатели химической устойчивости определяются в зависимости от назначения стеклянной тары.

Стеклянная тара для пищевых продуктов:

- водостойкость стекла - не ниже класса 3/98 (HGB 3 по ИСО 719);

- водостойкость бутылок, выраженная объемом раствора соляной кислоты, израсходованной на титрование водной вытяжки, см³, не более:

0,45 - для бутылок вместимостью до 200 см³ включительно;

0,35 - для бутылок вместимостью свыше 200 до 1000 см³ включительно;

0,30 - для бутылок вместимостью свыше 1000 см³;

- кислотостойкость банок - отсутствие признаков разъедания и помутнения поверхности под действием 10 %-ной уксусной кислоты.

Химическая устойчивость стеклянной тары для лекарственных препаратов должна соответствовать требованиям нормативной документации на тару для конкретных видов продукции.

Водостойкость стекла стеклянной тары для парфюмерно-косметической продукции, товаров бытовой химии, химических реактивов и особо чистых веществ – не ниже класса 3/98 (HGB 3 по ИСО 719).

Кислотостойкость стекла стеклянной тары для химических реактивов и особо чистых веществ должна быть не ниже 3-го класса.

При контакте со щелочными средами (водка, пиво, спиртовые лекарственные препараты, напитки и др.) выделяющийся из стекла NaOH увеличивает щелочность среды и усиливает процесс разрушения стекла.

В кислых средах (сухие вина, соки, маринады и т.п.) выделяющийся NaOH нейтрализуется кислой средой, при этом процесс разрушения стекла замедляется.

Весьма характерной иллюстрацией к вышеизложенному может служить процесс взаимодействия стекла и водки, имеющей щелочную среду.

Вследствие высокой прозрачности бесцветного стекла бутылки и водки продукты взаимодействия могут быть оценены визуально. Иногда при розливе и хранении водки в бутылках в ней появляются студенистые осадки, приводящие к невозможности реализации продукта. Это связано с грубым нарушением сроков хранения бутылок.

По показателям термической стойкости стеклянная тара должна выдерживать перепад температур:

не менее 40 °С - бутылки для соков, пива и кетчупа;

не менее 35 °С - все остальные виды бутылок для пищевых продуктов;

не менее 50 °С - бутылки и банки для детского питания;

не менее 40 °С - банки для пищевых продуктов;

не менее 35 °С - бутылки, банки и бутыли для товаров бытовой химии, для химических реактивов и особо чистых веществ;

не менее 40 °С - банки, флаконы для лекарственных средств и баллоны для аэрозолей;

не менее 50 °С - бутылки для крови, трансфузионных и инфузионных препаратов с обработанной поверхностью; не менее 60 °С - бутылки с необработанной поверхностью;

от 10 до 20 °С - пробирки для лекарственных средств.

Для некоторых видов пищевых продуктов и лекарственных препаратов от тары требуется светозащитная способность. На сохранность пищевых продуктов большое влияние оказывает излучение в ультрафиолетовой области спектра с длиной волны до 300 нм и в видимой - до 500 нм.

Световое излучение воздействует на молоко, растительные масла, соки, пиво, некоторые сорта вин и др. Например, в пиве под воздействием света (длина волны 420-500 нм) образуются сернистые соединения и появляется «световой» привкус. Молоко в бесцветной бутылке при дневном свете быстро теряет витамин С. Свет отрицательно влияет также на витамины А, В₆ и др. Растительные

масла под воздействием света (длина волны 430-460 нм) стареют и портятся.

Обычно промышленные тарные стекла не пропускают излучение с длиной волны менее 300 нм, что объясняется присутствием в стекле оксидов железа. В то же время излучение с длиной волны свыше 500 нм не оказывает вредного влияния на пищевые продукты.

Защитное воздействие различных окрашенных стекол неодинаково. Предпочтительны стекла с наиболее высокими светозащитными свойствами. В то же время для высокопроизводительной механизированной выработки стеклотары необходимы стекла, обладающие прозрачностью для теплового (инфракрасного) излучения. Теплопрозрачность оказывает влияние на кинетический процесс передачи тепла в расплаве стекла, что отражается на распределении температуры и вязкости по сечению стекла при нагреве и охлаждении. Таким образом, теплопрозрачность стекол оказывает значительное влияние на термическую однородность, влияющую как на получение качественной стекломассы при варке, так и на распределение компонентов стекла и появление различных дефектов при формовании стеклоизделий. В связи с этим можно утверждать, что теплопрозрачность стекол является одним из важнейших факторов, влияющих не только на технологический процесс производства, но и на эксплуатационную надежность стеклотарных изделий.

В зависимости от заданного цвета стекла лимитируется содержание оксидов железа. В бесцветных стеклах Fe_2O_3 содержится до 0,1 %, в полубелых - до 0,5 %. Окрашенные стекла могут содержать Fe_2O_3 до 1,5-2 % и MnO до 1-2 %. В последнее время часть Fe_2O_3 заменяют на Cr_2O_3 .

Выбор химического состава определяется во многом способом формовки изделий.

При производстве и использовании стеклянной тары следует обращать внимание на недопустимость длительного хранения порожней тары на складах, так как в этом случае даже достаточно высокая химическая устойчивость стекла не в состоянии защитить его поверхность от разрушения и коррозии. Максимальный срок хранения не должен превышать двух месяцев. В условиях повышенной влажности этот срок сокращается пример-

но в 2 раза. Неблагоприятные условия создаются при хранении порожней тары, в том числе и упакованной в полиэтиленовую пленку, на открытых площадках. Помимо воздействия атмосферных осадков, суточные колебания температуры приводят к конденсации влаги на внутренней поверхности и ее накоплению внутри стеклотары. Плохой воздухообмен, особенно в пленочных пакетах, приводит к повышенной влажности во внутреннем объеме стеклоизделий, и разрушение поверхностного слоя ускоряется.

2.2. Металлическая тара

Металлическая тара отличается высокой механической прочностью (особенно на сжатие), ударостойкостью, устойчивостью к воздействию внутреннего давления, хорошей сохраняемостью многих товаров. Металлическая упаковка надежно предохраняет содержимое от воздействия света, газов, воздуха, воды и других агрессивных факторов окружающей среды.

Металлическая тара изготавливается различных конструкций в зависимости от ее назначения и использования и широко применяется в разных отраслях пищевой, химической, нефтехимической, медицинской, машиностроительной, радиотехнической, приборостроительной и оборонной промышленности. Кроме того, металлическая тара и изделия из жести используются для различных бытовых приборов, в легкой промышленности и др.

Из металлов в упаковочной технике чаще всего используется листовый материал, в частности листовая сталь, цинковые, алюминиевые или свинцовые листы с различной отделкой (черные, светлые, блестящие, отожженные, оцинкованные, луженые, лакированные). Используется листовый металл толщиной 0,5-1,25 мм. Применяется также фольга толщиной 0,005-0,05 мм. В виде исключения выпускается алюминиевая фольга толщиной 0,2 мм. Наиболее распространенным материалом для изготовления бочек и банок является листовая сталь (жесть).

Всякая жестяная тара состоит из обечайки, днища и крышки. Обечайка сваривается или соединяется в фальц. В легких и средних бочках обечайка и днище соединяются в двойной фальц с соответствующим уплотнительным средством, а в тяжелых бочках свариваются. Круглые банки более просты с технологиче-

ской точки зрения и лучше выдерживают боковое сжатие; однако призматические банки удобнее складывать в штабеля.

По способу изготовления металлические банки бывают сборные (из корпуса и концов - доньшка и крышек) и цельноштампованные (с прикатанной или припаянной крышкой).

По форме металлические банки выпускаются цилиндрические и фигурные (прямоугольные, овальные, эллиптические и др.).

В зависимости от назначения металлические банки изготавливаются герметичными и негерметичными. Последние находят ограниченное применение, например, для некоторых нестерилизуемых пищевых продуктов, расфасовки красок, эмалей и других материалов.

Банки и другие виды металлической тары, а также крышки для укупорки стеклянных банок и бутылок, аэрозоли, тубы, применяемые для герметичной укупорки продуктов, изготавливаются преимущественно из белой жести, алюминия и его сплавов. В связи с дефицитностью олова вместо белой жести для производства металлических банок применяют черную, хромированную жечь, алюминий и алюминированную жечь с лаковым защитным покрытием. Основным наиболее массовым видом металлической тары является жестяная консервная банка, к которой предъявляются требования не только по герметичности и прочности, но и коррозионной стойкости, обеспечивающей длительное хранение пищевых продуктов без изменения их качества.

Для создания необходимой коррозионной стойкости тары часто требуется лакирование или литографирование жести, а иногда и дополнительное лакирование готовых банок. Для изготовления сборных или цельноштампованных банок применяются различные автоматические линии.

Материалы для изготовления металлических банок

Белая жечь - это тонкая малоуглеродистая сталь, покрытая с обеих сторон оловом. По способу производства стали жечь бывает горячекатаная и холоднокатаная, а по способу покрытия оловом - жечь горячего и электролитического лужения. Жечь выпускается листовая (карточная) или рулонная. Холоднокатаная жечь изготавливается из стальной низкоуглеродистой ленты марки 08кп или полуспокойной стали 08пс. Эта жечь, отличаясь от го-

рячекатаной стали меньшим количеством примесей и гладкостью поверхности, является лучшей основой для нанесения олова и дает более коррозионностойкий материал.

Электролитическое лужение рулонной жести осуществляется на высокомеханизированных и скоростных агрегатах с применением различных типов электролитов (щелочных, сернокислотных и галогенидных). Образующееся после электролиза и промывки ленты матовое оловянное покрытие становится глянцевым и равномерным после кратковременного оплавления. Производимое затем в агрегате электрохимическое пассивирование (образование тонкой окисной пленки) и промасливание в электростатическом поле повышает коррозионную стойкость жести. Электролитическое лужение позволяет производить жесьть с любой толщиной покрытия в пределах до 1,5 мкм, а также наносить с обеих сторон ленты покрытие разной толщины (дифференцированное), чего нельзя достигнуть при горячем лужении белой жести.

На протяжении многих лет в развитых зарубежных странах тара из белой жести для расфасовки пищевых продуктов длительного хранения занимала первое место среди других видов тары. Кроме того, белая жесьть - прекрасный материал для печати и лакирования. Однако в связи с тем, что себестоимость производства олова, необходимого для горячего лужения жести, постоянно возрастает, белая жесьть заменяется другими видами жести без покрытия оловом. Один из путей замены белой жести – широкое применение алюминия и его сплавов (преимущественно с магнием и марганцем для повышения прочности).

Высокие антикоррозионные свойства *алюминия и его сплавов*, а также хорошие механические свойства (штампруемость, эластичность) этих материалов, их легкость и высокая теплопроводность обусловили применение алюминиевой тары в пищевой промышленности. В последнее время возрос удельный вес алюминиевой консервной тары, а также других видов алюминиевой тары в пищевой промышленности, несмотря на большую стоимость алюминия по сравнению с электролуженой жесьтью. Высокие темпы роста производства алюминия, разнообразие видов тары и упаковки из алюминия определяются рядом свойств: плотность алюминия в 3 раза меньше плотности жести; прекрасная

формуемость, пластичность и хорошая термостойкость; микробиологическая устойчивость; высокая светоотражательная способность; возможность комбинирования с другими материалами. Широкое применение алюминиевых материалов связано также с развитием асептического консервирования, увеличением выпуска замороженных пищевых продуктов, возрастающими требованиями к увеличению сроков хранения.

К основным видам упаковочных материалов и консервной тары из алюминиевого сплава относятся:

- жесткая алюминиевая тара для расфасовки консервированных продуктов (мясных, рыбных, плодоовощных, пива и др.);
- полужесткий материал толщиной 0,02-0,11 мм;
- гибкий или мягкий материал с использованием алюминиевой фольги.

Алюминиевая фольга применяется в модификациях с различной толщиной - от 20 мкм (для комбинирования с картоном, бумагой или пластиком) до 80 мкм (для подносов и т.д.). Очень тонкая фольга имеет микроскопические отверстия, но покрытие лаком запечатывает их и делает фольгу непроницаемой для паров, влаги и кислорода.

Внешний вид каждой из сторон фольги различен: одна сторона матовая, другая - блестящая. Причиной этого является то, что последняя прокатка для уменьшения толщины фольги проводится путем каландрирования двух листов фольги, при этом их соприкасающиеся поверхности становятся матовыми, а противоположные поверхности - блестящими. Кроме этого, другие свойства всех сторон фольги практически одинаковы.

Уплотнительные материалы. Для герметизации жестяной и укупорки стеклянной тары применяются преимущественно уплотнительные пленки (прокладки) различных типов, получаемые из полимерных дисперсий. В жестянобаночном производстве используют для этой цели водно-аммиачную пасту, представляющую собой коллоидно-дисперсную систему, основным компонентом которой является натуральный или синтетический латекс. Уплотнительные пасты изготавливают также на основе других полимеров (поливинилхлорида, эпоксидных смол и др.).

При упаковке продуктов в жестяную тару необходимо учитывать, что могут иметь место разнообразные виды воздействий

упакованных продуктов на тару. Многие продукты способны взаимодействовать с самим оловом, но это рассматривается как меньшее зло, поскольку растворение железа не происходит до тех пор, пока не растворится олово. Без оловянного покрытия коррозия стали быстро привела бы к образованию мелких отверстий в контейнере.

Взаимодействие продуктов с оловом, однако, также вредно, поскольку во многих случаях оно вызывает обесцвечивание продукта и появление «металлического» привкуса. Ионы олова, алюминия, меди, свинца и других металлов представляют серьезную опасность для здоровья вследствие их способности накапливаться в организме людей и животных, приводя к различного рода заболеваниям.

Конструкции металлических банок

Цилиндрическая жестяная банка состоит из трех частей: доннышко и крышка банки присоединяются к отбортованному корпусу при помощи закаточного шва. Корпус банки образуется после свертывания в цилиндр прямоугольной заготовки (бланка), на которой предварительно загнуты края, последующего склепывания их «в замок» и пропайки продольного шва припоем. Такой шов состоит из плотно прилегающих четырех слоев жести и только на концах корпуса он сделан внахлестку. Последнее позволяет в углошве (месте пересечения продольного шва с поперечным) иметь только семь слоев жести, что облегчает отбортовку корпуса и последующую его закатку, а также создает условия для получения герметичного углошва.

На существующих автоматах банки из белой жести изготавливают преимущественно с продольным швом «в замок». Возможен также продольный шов внахлестку. Однако оголенные кромки корпуса, расположенные внутри банки и находящиеся в контакте с продуктом, быстро окисляются и корродируют. Кроме того, при пайке корпусов внахлестку трудно избежать попадания припоя внутрь банки, а следовательно, возможного перехода в продукт свинца, содержащегося в припое.

Для получения продольного шва «в замок» в заготовке-бланке с одной стороны (правой) обрубает уголки, а с другой - заготовку просекают в двух местах. Затем образующиеся поля

между просечными и обрубленными уголками загибают в противоположные стороны под углом около 145 градусов. При свертывании бланка в цилиндр край поля служит упорной базой. Для создания постоянства этого упора целесообразно левое поле делать примерно на 0,5 мм шире правого. При этом внутри шва образуется продольный канал, по которому отводятся газы из шва при пайке. Канал заканчивается у границы нахлестки внутри корпуса, что предотвращает появление свищей и выдувания припоя в этом месте. Длина загнутых полей определяется конструкцией шва: размеры полей могут быть слева и справа одинаковыми; одно из них может быть длиннее другого.

При применении тонкой жести (0,18-0,22 мм) с увеличением высоты корпуса сопротивление продольного шва разрыву уменьшается; кроме того, затрудняется удаление газов из шва при пайке. Для устранения непропайки и повышения прочности продольного шва на расстоянии 15-35 мм на корпус наносят поперечные углубления до 1 мм (шириной 2-3 мм). Кроме того, при изготовлении высоких корпусов для улучшения пайки и повышения прочности шва на бланке поле загиба со стороны удаленных уголков прорубается в нескольких местах. В результате в продольном шве образуются каналы, примыкающие к внутреннему продольному шву, и удаление газов при пайке облегчается.

При изготовлении банок, предназначенных для расфасовки консервов с высоким содержанием органических кислот (особенно при применении жести электролитического лужения), необходимо лакировать листовую жести для корпусов с оставлением незалакированных просветов, обеспечивающих нормальную пропайку продольного шва корпуса. Шов получается с внутренней стороны бланка полностью залакированным. Поперечный (закаточный) шов образуется путем двойного загиба поля доньшка (крышки) вокруг фланцев корпуса.

Герметичность закаточного шва достигается с помощью эластичной уплотнительной прокладки (тонкий слой высушенной пленки синтетической пасты), располагаемой на фланце крышки (в основном в завитке) и плотно заполняющей зазоры между сжатыми слоями жести. Такое расположение пленки пасты и соответствующее ее количество, а также определенные физико-

химические свойства пасты должны исключить возможность выдавливания пленки при закатывании банки.

Жестяная консервная банка должна быть не только герметичной, но и достаточно прочной. Внутреннее избыточное давление в банке при стерилизации консервов составляет 0,2-0,4 МПа. При этом перепад давлений (между внутренним давлением в банке и давлением в автоклаве) может вызвать усилия, действующие на площадь крышки (донышка) и корпуса банки, которые при недостаточной прочности банки приводят к остаточным деформациям («птички», вмятины и др.), а также к нарушению герметичности швов. При применении жестяной тары для расфасовки аэрозолей, пива, кваса и различных газированных напитков, избыточное давление газов внутри банки может составить 0,4-1,0 МПа.

Для устранения возможной необратимой деформации под действием перепада давлений (внутреннего или наружного) крышка (донышко) имеет специальную форму, называемую рельефом. Последний обычно состоит из кольцевого выступа - бомбажного кольца и нескольких кольцевых ступеней, способствующих упругой деформации крышки. Форма рельефа бывает различной, в зависимости от перепада давления, который должна выдержать крышка.

По окончании стерилизации и охлаждения консервов давление внутри банки падает и крышка под действием упругих сил возвращается в первоначальное состояние. Это предохраняет закаточный шов от перегрузок.

При горячей расфасовке продукта в банки, а также при применении вакуум-закаточных машин внутри банок после остывания содержимого образуется вакуум. Во избежание деформации корпуса для крупной тары рекомендуется применять концы с внешним (обратным) рельефом: под действием атмосферного давления концы втягиваются, перепад давления уменьшается и таким образом предотвращается деформация корпуса банок. Рельеф крышки служит также для контроля доброкачественности консервов. Вздутая крышка, которая не садится после охлаждения и легкого нажатия, свидетельствует об образовании газов внутри банки (бомбажа консервов), что недопустимо.

Конструкция крышки предусматривает подвивку фланца, необходимую для автоматического разделения крышек, стопированных в магазине пастонакладочной машины, и для накладывания уплотнительной пасты в завитке фланца. Подвивка фланца крышки облегчает также последующее закатывание ее с корпусом и позволяет механизировать подачу крышек к закаточной машине.

Сборные банки. Примерно до 1970 г. банка, спаянная из трех фрагментов, была более или менее стандартной. С тех пор было сделано множество усовершенствований. Конструкция трехчастной банки, однако, в основном не изменилась за 150 лет ее использования: плоский прямоугольный кусок жести формуется в цилиндр и спаивается, образуя боковой шов. Круглые жестяные части крышки механически закрепляются на фланцах цилиндра, предварительно отбортованных. Один из этих торцов закатывается изготовителем банки, а другой - упаковщиком после ее заполнения.

Цельноштампованные банки изготавливаются путем вытяжки тонкого металла с применением специального инструмента.

Штампованная банка отличается от сборной отсутствием продольного и нижнего закаточного швов, что делает ее более герметичной. Такие банки применяются в тех случаях, когда требуется тара различной формы (прямоугольная, овальная) и в количестве, обеспечивающем потребность небольших предприятий. В отличие от сборных банок штампованные, изготавливаемые из белой хромированной жести или алюминия методом холодной штамповки, выпускаются преимущественно небольшой высоты.

Цельноштампованные консервные банки нашли применение преимущественно для расфасовки в них рыбных и мясных консервов. При этом стоимость тары относительно мала по отношению к стоимости расфасованного в ней продукта и составляет 5-10 %.

Цельноштампованные банки могут быть получены также холодным выдавливанием (экструдингом). При таком способе изготовления высота банки может превышать ее диаметр в несколько раз. Исходным материалом является алюминиевая полоса (лист) толщиной 4-5 мм, из которой предварительно отштамповывается круглая или восьмигранная заготовка. Технологиче-

ский процесс получения таких банок, применяемый преимущественно при производстве алюминиевой тары (банок, туб), основан на текучести материала.

Для экономии площади при складировании и отгрузке пустых штампованных банок в зарубежной практике применяют банки конической формы. Так как наполненные банки должны быть плотно уложены, чтобы избежать деформации, верхнюю часть банок (на 20-30 мм) делают цилиндрической, а остальную часть конической, снабдив место перехода кольцевым выступом для упора. В процессе вытяжки банок происходит пластическая деформация жести, сопровождающаяся смещением оловянного и лакового покрытия. Увеличение радиусов закруглений облегчает вытяжку и снижает нарушение покрытия жести.

Для облегчения вскрытия штампованных банок из белой жести на крышке делают надрезы. Затем, пользуясь специальным ключом, можно легко открыть банку по местам предварительного надреза. Опыт применения такой конструкции банки показал, что для нормального вскрытия необходимо, чтобы жечь обладала вполне определенными механическими свойствами - твердостью, эластичностью, а надрезы были определенной глубины (примерно равными половине толщины жести). Однако и при этих условиях не всегда происходит нормальное вскрытие банок и такая конструкция является ненадежной. За последние годы в консервной и в других отраслях пищевой промышленности увеличивается применение штампованных низких алюминиевых банок. Они изготавливаются при небольшой высоте по отношению к диаметру, а также при высоте, равной диаметру банки, холодной штамповкой, а при большей высоте банок - методом холодного выдавливания на специальных прессах.

Для алюминиевых банок разработаны специальные надрезы на крышке; ключик в виде кольца, закрепленный на крышке, позволяет легко вскрыть банку. В последнее время применяются алюминиевые банки с кольцевым надрезом по поверхности крышки.

Алюминиевые банки с легковскрывающимися крышками изготавливаются на специальных автоматических линиях. Оваль-ные банки из тонкого проката алюминия (0,25-0,35 мм) имеют обычно недостаточную жесткость и легко деформируются. В не-

которых странах для устранения этого применяют банки с зигами, образованными на боковой поверхности корпуса, с помощью стальных шариков, вмонтированных в вытяжной штамп.

Способ производства банок, применяемое оборудование и расход материалов определяют себестоимость тары. Основным элементом себестоимости тары является стоимость жести. Поэтому преимуществом изготовления сборных банок является: а) меньший расход жести для большинства размеров банок, хотя увеличивается потребность в уплотнительной пасте, требуется припой для пайки продольного шва, дополнительное оборудование; б) более производительное оборудование, что позволяет увеличить выпуск банок на автоматической линии в 2-3 раза и снижает затраты труда; кроме того, сборные банки характеризуются лучшей коррозионной стойкостью, так как при изготовлении таких банок не требуется глубокая вытяжка и, следовательно, покрытие нарушается в меньшей степени. Однако, несмотря на то, что себестоимость сборных банок, как правило, меньше, чем штампованных, последние для своего производства требуют меньших капиталовложений на оборудование и меньшей площади для его установки, значительно проще технология их производства (особенно фигурных банок).

Алюминиевые банки глубокой вытяжки лакированные с легковскрываемыми крышками (литографированные и нелитографированные) предназначены для розлива пива, соков, газированных и негазированных безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Крышка имеет специальную конструкцию, которая предусматривает вскрытие укупоренной банки без использования приспособлений.

По ГОСТ Р 51756-2001 «Банки алюминиевые глубокой вытяжки с легковскрываемыми крышками. ТУ» банки изготавливают четырех типоразмеров. Крышки изготавливают одного типоразмера (202) диаметром 59,44 мм. По согласованию с потребителем допускается выпуск банок и крышек других типоразмеров.

Металлические банки для консервов. Цилиндрические банки металлические и крышки к ним, предназначенные для фасования консервируемой продукции, выпускают по ГОСТ 5981-2011 «Банки и крышки к ним металлические для консервов. ТУ».

Стандарт не распространяется на алюминиевые банки с легковскрываемыми крышками и жестяные банки с язычком.

Различают литографированные и нелитографированные банки. Последние имеют производственную маркировку на дне и крышке и бумажную этикетку в виде ленты. На литографированных банках маркировка нанесена краской на металлическую поверхность банок.

Металлические банки для консервов в зависимости от конструкции изготавливают двух типов: тип I - сборные (круглые и прямоугольные); тип II - цельные (круглые, фигурные, прямоугольные, овальные и эллиптические).

Банки изготавливают со сварным или паяным продольным швом.

Сборные банки состоят из трех частей: корпус в форме обечайки с продольным швом сварным или паяным и двух концов - крышки и донышка.

Цельные банки состоят из двух составных частей: цельнотянутого корпуса с донышком, полученного штамповкой из листовой заготовки жести или алюминия, и крышки. Корпус банки может иметь (или не иметь) ребра жесткости (зиги). Концы в сборных банках прифальцовываются двойным закаточным швом. Этот шов состоит из пяти слоев жести. Крышку после заполнения банки прифальцовывают двойным закаточным швом. Производство цельных банок более технологично и выгодно, однако лист должен быть лакированным, поскольку и при штамповке часто нарушается полуда за счет вытяжки листа.

В России выпускают свыше 60 разновидностей металлических банок различной вместимости в диапазоне от 50 до 9590 см³.

Для мясных и рыбных консервов в основном используют металлические банки следующих номеров: № 3 и 4 массой нетто 250 г, № 8 - 325 г, № 9 - 350 г, № 12 - 550 г. Металлические банки большей вместимости используют для продуктов: яичных замороженных (меланж и др.) массой нетто 2,8 кг (№ 14), 4,5 кг (№ 47), 8 кг (№ 15), 10 кг (прямоугольные), плодоовощных консервов для общественного питания и промышленной переработки - массой нетто до 10 кг; рыбных пресервов (соленые сельди) - массой нетто до 5 кг.

В статистике учет ведется в пересчете на условные банки. За одну условную объемную банку в пищевой промышленности принята банка № 8 вместимостью 353 см³. Для банок иной вместимости существует коэффициент пересчета, который получают делением фактической вместимости банки на 353, т.е. на вместимость банки. За массовую условную единицу принято 400 г продукта.

Металлические и комбинированные банки для сыпучих пищевых продуктов. Для сыпучих пищевых продуктов выпускают металлические банки десяти номеров (разной вместимости) и комбинированные банки с картонным корпусом и крышкой и донышком из жести - пяти номеров по ГОСТ 12120-82 «Банки металлические и комбинированные. ТУ».

Для упаковывания молотого кофе и кофейных напитков, пищевых концентратов (напитков с сухим молоком или сливками), сухих молочных продуктов, карамели используют металлические и комбинированные банки, мармелада - комбинированные, растворимого кофе, халвы, драже - металлические.

Металлические банки изготавливают с закатными сборными крышками. Крышки представляют собой кольцо и вдавливаемую пробку большого диаметра.

Для изготовления банок, предназначенных для детских смесей и сухого молока, необходимо применять жечь электролитического лужения марок по ГОСТ 13345-85 и жечь по ТУ. Мембраны под съемные пробки для обоих типов банок изготавливают из алюминиевой фольги марки ФГ толщиной 0,018-0,065 мм или кашированной алюминиевой фольги толщиной 0,025-0,070 мм.

В зависимости от требований к упаковке металлические банки для сыпучей продукции могут быть герметичными - с пропаянным продольным швом и уплотнительной пастой в закаточном поле донышка и горловины, и негерметичными - без пропайки шва и без пасты.

Картонный навивной корпус комбинированной банки изготавливают комбинированием бумаги и картона: картон марки хромэрзац, картон коробочный, бумага для упаковывания продуктов на автоматах или бумага, подпергамент, бумага с полиэтиленовым покрытием, бумага для этикеток, фольга каширован-

ная алюминиевая и клеи, пригодные для контакта с пищевыми продуктами (на основе декстрина, крахмала, казеина).

Внутренняя и наружная поверхности комбинированных банок должны быть чистыми, без клеевых и других пятен, складок, царапин. Внутреннюю поверхность банок, предназначенных для сухих молочных смесей и других гигроскопичных продуктов, оклеивают алюминиевой фольгой или иным паронепроницаемым материалом. Этот материал укладывают с нахлесткой (запасом): при прямой навивке корпуса 10-12 мм, при спиральной – 1-2 мм, не допуская образования непроклеек и пузырей. Возможна оклейка корпуса одновременно и фольгой, и подпергаментом.

Алюминиевые тубы являются потребительской тарой для зубных паст, косметических кремов, желеобразных шампуней, товаров бытовой химии и пищевых продуктов.

Преимущество использования алюминиевых туб в том, что их можно изготавливать сразу с предохранительной мембраной, защищающей неприкосновенность укупорки. Высокие барьерные свойства, непроницаемость для света хорошо защищают упакованный товар. Применение алюминиевой тубы позволяет использовать почти 100 % упакованного товара. Однако недостатком является ее невысокие эстетические свойства. Тубы не могут стоять (лежать), особенно когда они использованы хотя бы частично.

Алюминиевые тубы, лакированные внутри, - одна из самых качественных упаковок для косметических товаров, товаров бытовой химии и пищевых продуктов. Из пищевых продуктов в алюминиевые тубы упаковывают майонез, томатные концентрированные продукты, сгущенные молочные продукты, плавленые сыры, мед, плоды и ягоды протертые, соусы овощные.

Для производства алюминиевых туб используют алюминий технической чистоты марки А7. Чистый алюминий меньше подвержен коррозии вследствие наличия на поверхности оксидной пленки Al_2O_3 .

Из листа высекают заготовки - рондоли, представляющие собой кружки диаметром 25 или 35 мм и толщиной 4 мм. Их подвергают поверхностной очистке, галтовке и отжигу для повышения пластичности. Тубы формируют методом пластической деформации при обработке давлением (холодного литья). Вначале формируют горловину тубы, а при обратном ходе давилника ее

цилиндрический корпус - хвост. Затем производится обрезка краев и нарезка резьбы на горловине. На внешнюю поверхность наносят слой грунтовки.

Внутреннюю часть тубы лакируют двойным слоем лака. После отверждения лака поверхность тубы декорируют способом сухой офсетной печати (или иным) в 3 или 4 цвета. Заготовку тубы закрывают полиэтиленовым узким колпачком конической формы - бушоном. Колпачок чаще всего имеет мембранопрोकальватель. Форма и диаметр колпачка могут быть различными. Пустые тубы удобно транспортировать, если могут быть вставлены одна в другую. Ведущие фирмы изготавливают две разновидности алюминиевых туб - конические и цилиндрические.

Туба с колпачком поступает на фасовочную линию. Отличительной особенностью тубы является принцип заполнения. Она заполняется с хвостовой части. После заполнения тубы содержимым «хвостовик» тубы заворачивают в замок и зажимают. Длина замка тубы различная: двойной замок - 14 мм, согнутый двойной - 17 и тройной замок - 19 мм.

Аэрозольные металлические баллоны предназначены для одноразового наполнения под давлением бытовыми химическими или парфюмерно-косметическими препаратами. Импортную пищевую продукцию (кремы, сливки) также упаковывают в аэрозольные баллоны. Баллоны способны выдерживать внутреннее давление газа или пара от 1,2 до 2,2 МПа.

Они имеют стандартный диаметр отверстия горловины - 25,4 мм, что позволяет использовать для них стандартные клапаны с распылительными головками.

Аэрозольные баллоны выпускаются двух типов - алюминиевые моноблочные и жестяные сборные баллоны. Баллоны выпускают литографированными и нелиитографированными.

Сборные жестяные баллоны имеют боковой сварной (или паяный) шов на корпусе и фальцевое соединение с доньшком и горловиной аналогично той конструкции, которая используется для производства консервных жестяных банок типа I.

Цельные моноблочные баллоны изготавливают из алюминия - баллоны имеют цельнотянутый корпус, вогнутое сферическое дно с различным исполнением плеча.

Металлическая упаковка должна соответствовать требованиям по следующим показателям безопасности:

- герметичность;
- прочность на удар при свободном падении;
- прочность при вертикальном сжатии;
- прочность на сжатие при штабелировании;
- прочность при гидравлическом давлении (для отдельных типов упаковки);
- стойкость внутреннего покрытия к различным растворам.

Металлическая упаковка считается прочной, если в результате удара падения отсутствуют разрушения.

Металлическая упаковка должна выдерживать без деформации нагрузку при сжатии в осевом направлении не менее:

1960 Н - банки и бочки из жести;

800 Н - банки алюминиевые.

Показатели, характеризующие стойкость внутреннего лакокрасочного покрытия металлической упаковки к различным средам: лакокрасочное покрытие должно быть стойким к воздействию упаковываемой продукции. Внешний вид контактирующей поверхности упаковки не должен изменяться под воздействием упаковываемой продукции в процессе эксплуатации.

Упаковка потребительская металлическая должна обеспечивать герметичность.

Металлические банки для консервов (жесть, алюминий) должны иметь внутреннее защитное покрытие, стойкое при стерилизации в модельных средах в течение 1 ч при температуре 120 ± 2 °С.

2.3. Упаковочные материалы и тара из бумаги и картона

Материалы для тарного картона и бумаги

Белая древесная масса. Она получается путем механического истирания древесины в волокнистую массу, естественный химический состав древесины при этом не изменяется. Сырьем для белой древесной массы служит в основном еловая древесина.

Бурую древесную массу получают в результате истирания предварительно пропаренной древесины. В результате пропарки

древесина становится более рыхлой и разделяется на составляющие ее волокна при максимальном сохранении их целостности.

Химическая древесная масса. Получается истиранием древесины, предварительно подвергнутой тепловой и химической обработке. Благодаря такой обработке в древесине ослабляются межклеточные связи и при истирании ее легко разделяют на длинные, тонкие и эластичные волокна.

Целлюлоза. Целлюлоза представляет собой полуфабрикат, получаемый из растительного сырья химическим способом разделения древесины на отдельные волокна путем удаления большей части инкрустирующих веществ.

Полуцеллюлоза. Полуцеллюлоза вырабатывается из древесины или другого волокнистого материала химико-механическим способом. Полуцеллюлоза является одним из основных полуфабрикатов при производстве бумаги для гофрирования и тарного картона.

Бурая соломенная масса. Производство этого полуфабриката осуществляется химико-механическим способом из соломы.

Тростниковая целлюлоза. Получается путем переработки тростника химико-механическим способом. Тростниковая целлюлоза обладает повышенной жесткостью, но из-за небольшой длины волокон может использоваться только с добавлением в композицию длиноволокнистого материала.

Макулатура. Макулатура является одним из составных компонентов при выработке упаковочного картона. Макулатуры является одним из основных резервов увеличения выпуска упаковочного картона.

Для производства картонной и бумажной тары используют картон, бумагу, фанеру, жести, нитки, шпагат, металлическую ленту, металлическую проволоку, склеивающие и уплотняющие вещества, влагозащитные и другие покрытия.

Картон и бумага в сочетании с другими материалами обеспечивают готовому изделию (таре) необходимую механическую прочность, легкость.

Выбор типа картона и бумаги производят исходя из требований к прочностным показателям тары, для обеспечения сохранности упаковываемого продукта, при оптимальной и экономичной конструкции тары.

Наилучшими материалами для картонной и бумажной тары являются тарные картоны и бумаги, в состав которых в основном входит сульфатная целлюлоза.

Для производства картонных ящиков и барабанов применяются следующие виды картона и бумаги: картон для плоских слоев гофрированного картона; картон тарный сплошной склеенный; картон коробочный; бумага для гофрирования.

Картон для плоских слоев гофрированного картона. Картон вырабатывается следующих марок: К-0, К-1, К-2, К-3, К-4, в зависимости от требований к прочностным показателям картонной тары и условиям ее эксплуатации.

Картон марок К-0, К-1 в соответствии с ГОСТом должен изготавливаться из 100%-ной сульфатной целлюлозы. В картоне марки К-2 сульфатная целлюлоза используется только для покровного слоя картона. Марки К-3, К-4 по составу волокна не нормируются.

Картон тарный сплошной склеенный вырабатывается следующих марок: КС, КС-1, КС-2, КС-3, КСВ, КСВ-1, КСВ-2. Применяется для производства картонных ящиков, решеток и перегородок.

Картон коробочный вырабатывается марок А и Б, в основном предназначенных для производства потребительской тары. Вместе с тем отдельные марки этого картона могут применяться для производства картонных барабанов, а также для изготовления прокладок и решеток в картонные ящики, особенно при упаковке мелких изделий. Для этих целей используются более низкие марки коробочного картона В, Г и Д.

Бумага для гофрирования предназначена для изготовления гофрированного слоя гофрированного картона. Стандартом предусмотрены следующие марки бумаги для гофрирования: Б-0, Б-1, Б-2, Б-3. Бумага для гофрирования выпускается в рулонах шириной от 950 до 2650 мм.

При изготовлении бумажных мешков используется очень много разновидностей мешочной бумаги, основные из них перечислены ниже.

Бумага мешочная предназначена для изготовления многослойных бумажных мешков для различных условий эксплуатации.

Существуют более 20 видов мешочной бумаги, которая выпускается в рулонах шириной 960-1300 мм в зависимости от требуемых размеров мешков и ширины бумагоделательных машин. Диаметр рулонов достигает 1200 мм, масса 400-800 кг. Основными требованиями, предъявляемыми к мешочной бумаге, являются: высокая прочность на растяжение; сопротивление продавливанию и раздиранию.

Основа для дублирования (склеивания) односторонней гладкости удельной массой 45-50 г/м².

Непропитанная мешочная бумага (машинной гладкости удельной массой 70, 80, 90 г/м² в основном из небеленой, реже из беленой сульфатной целлюлозы) является основным видом бумаги для производства бумажных мешков. Бумага мешочная изготавливается следующих марок М-70А, М-78А, М-70Б, М-78Б, В-70, В-78, Б-70, Б-78.

Слабокрепированная мешочная бумага. Применение крепированной мешочной бумаги позволяет значительно увеличить прочность бумажных мешков.

Слабокрепированная мешочная бумага обладает повышенным удлинением в машинном направлении 5-15 %. Эта бумага может применяться как в непропитанном виде, так и с различными покрытиями (полиэтиленовым, силиконовым и др.). Мешки, изготовленные из слабокрепированной мешочной бумаги, рекомендуются для смешанных перевозок, для перевозок на дальние расстояния и на экспорт.

Микрокрепированная мешочная бумага (непропитанная, удельной массой 70-120 г/м²). Микрокрепированная мешочная бумага отличается от обычной крепированной очень мелким крепом, почти незаметным, и высоким показателем удлинения в машинном направлении – 8-12 %. Эта бумага легко подвергается различной обработке - дублированию, покрытию полиэтиленом. Микрокрепированная бумага имеет более высокое удлинение не только в машинном направлении, но и в поперечном, более высокий показатель разрыва, что важно для повышения прочности бумажных мешков.

Такие качества микрокрепированная бумага приобретает в результате специфической технологии производства. Обычную бумагу получают из древесины, которую для облегчения размола

смешивают с водой в концентрации 3-4 %. Если же бумажную массу сгустить, довести концентрацию до 30 % и в таком состоянии размалывать, то рыхление массы по волокнам происходит более равномерно, волокна получаются более длинными и более эластичными, в результате чего полотно бумаги получается более прочным. Еще одним обязательным условием изготовления микрокрепированной бумаги является завершение процесса отлива бумаги с использованием специального микрокрепирующего устройства. Микрокрепированная мешочная бумага изготавливается из сульфатной небеленой целлюлозы, но может применяться и низкокачественная целлюлоза, при этом за счет микрокрепирования динамическая прочность получаемой бумаги значительно повышается.

Влагопрочная - получают добавлением к целлюлозе смол или латексов.

Бумага повышенной растяжимости. При сушке мешочной бумаги на воздушной подушке происходит свободная усадка, что удлиняет бумагу в обоих направлениях. Прочность мешков, изготовленных из такой бумаги, повышается.

Бумага битумированная. Битумированная мешочная бумага представляет собой обычную бумагу удельной массой 80 г/м², покрытую с одной стороны битумно-масляной смесью (слой до 0,05 мм), что снижает ее влагопроницаемость. Она применяется для изготовления бумажных мешков для упаковки минеральных удобрений и гигроскопических продуктов.

Бумага, лакированная битумом. Лакированная битумом бумага имеет тонкую поверхностную пленку из тугоплавкого битума (до 0,15 мм). Защитные свойства лакированной бумаги несколько выше битумированной.

Лакированная бумага применяется для наружных и внутренних слоев бумажных мешков для упаковки минеральных удобрений и других химических продуктов.

Недостатком лакированной бумаги является ее относительно низкая морозостойкость (ломкость при температуре ниже - 30 °С).

Дублированная бумага. Дублированная бумага состоит из двух слоев бумаги-основы удельной массой 65 г/м², склеенных между собой битумом.

Дублированная бумага имеет повышенную водонепроницаемость и прочность на разрыв. Она используется для внутренних слоев бумажных мешков для упаковки гигроскопических продуктов. Дублированная бумага не рекомендуется для использования при температурах ниже - 40 °С.

Армированная мешочная бумага. Армированная мешочная бумага представляет собой бумагу, между двумя слоями которой расположена армированная сетка из перекрещивающихся нитей синтетических или стеклянных волокон. В ряде случаев армированная бумага с одной или двух сторон покрывается полиэтиленом.

Для склеивания бумаги и армирующих нитей применяется тугоплавкий битум с повышенной липкостью. Армированная бумага применяется в качестве наружного слоя бумажных мешков, используемых для упаковки кусковых и сыпучих продуктов, в условиях многократных перевалок, значительных динамических нагрузок и повышенной влажности.

Бумага мешочная с полиэтиленовым покрытием (ламинированная полиэтиленом). Полиэтиленовая пленка толщиной 10-40 мкм, нанесенная на бумагу, способствует повышению химической устойчивости и прочности бумаги: увеличивает разрывное усилие, удлинение и сопротивление раздиранию. Влагопрочность бумаги с полиэтиленовым покрытием возрастает на 10-15 %, а со стороны покрытия она становится водонепроницаемой. Бумага с полиэтиленовым покрытием обладает низкой проницаемостью водяных паров 3-5 г/м², имеет более высокую морозостойкость по сравнению с дублированной бумагой. Ламинированная полиэтиленом бумага хорошо термосваривается, однако скорость термосваривания невысокая, что не позволяет использовать ее при производстве бумажных мешков. Недостатками ламинированной бумаги являются плохое восприятие печати и слабое склеивание клеями. Для повышения адгезии и придания ей печатных свойств бумага подвергается ионизации.

Кроме этих, наиболее часто применяемых, видов бумаги, при изготовлении тары используются: бумага мешочная, покрытая полихлорвинилом (полихлорвиниловый слой 20-40 мкм); бумага мешочная, покрытая дисперсией поливинилиденхлорида; бумага мешочная, покрытая микровоском (микровоск - термо-

плавкий состав на основе церезинов и нефтяных парафинов с добавками полиизобутилена, бутилкаучука, низкомолекулярного полиэтилена и др. Теплостойкость таких композиций – 65-70 °С. Применяется для придания влагопрочности и водонепроницаемости картону, бумаге и тканям); бумага мешочная, покрытая смесью на основе микровоска и сополимеров этилена; бумага мешочная, покрытая силиконами; бумага мешочная, армированная синтетическими нитями; бумага мешочная, кашированная алюминиевой фольгой; бумага мешочная, дублированная полимерными пленками, склеенная с полиэтиленовой, полипропиленовой или др. пленкой; бумага мешочная двухслойная (наружный слой из беленой, внутренний - из небеленой сульфатной целлюлозы); бумага мешочная обрешиненная (наружная поверхность бумаги покрыта резиновым слоем); бумага упаковочная биостойкая; бумага оберточная; бумага-основа для парафинирования; бумага-основа для клеевой ленты; бумага упаковочная битумная и дегтевая; пергамент растительный; подпергамент; бумага салфеточная; бумага парафинированная; бумага упаковочная водонепроницаемая двухслойная.

Эти виды упаковочных материалов позволяют придать продукции товарный вид и предохранить товары от загрязнения, увлажнения, порчи и потерь.

Классификация картонной и бумажной тары

Картонная и бумажная тара по конструктивному признаку и виду материала классифицируется на: ящики из гофрированного картона, ящики из сплошного склеенного картона, лотки картонные, барабаны картонные, картонные обечайки, картонные вкладыши, мешки бумажные, тара из бумажного литья, поддоны картонные, контейнеры картонные, прокладки, амортизаторы, перегородки и др.

Ящики картонные. По виду применяемого материала разделяются на ящики из гофрированного и из сплошного склеенного картона.

Внутренние размеры ящиков производят с учетом габаритных размеров и массы упаковываемой продукции. Отношение длины и ширины ящика рекомендуется принимать не более 2,5 : 1, отношение высоты к ширине - не более 2 : 1 и не менее 0,5 : 1.

Допускаемые отклонения внутренних размеров ящиков не должны превышать: ± 3 мм - для ящиков, изготовленных из гофрированного картона типа Т; ± 5 мм - для ящиков из картона типа П.

Направление гофров должно быть параллельно высоте ящика и вкладыша. Для ящиков с продукцией, не воспринимающей нагрузку штабеля, допускается другое направление гофров с учетом рационального раскроя полотна картона. Продольные и поперечные сгибы развертки ящика должны быть взаимно перпендикулярны.

Ящики по соединительному шву должны быть сшиты или склеены. Скобы для скрепления делают из проволоки диаметром 0,7-1 мм или стальной плющенной ленты шириной 2,5 мм и толщиной 0,4-0,5 мм.

Расстояние от крайних скоб до поперечных кромок соединительного шва не более 25 мм, а до продольных кромок - не менее 5 мм. Расстояние между скобками должно быть не более 45 мм при массе продукции до 20 кг включительно, 35 мм - при большей массе. При комбинированном шве (сшивка и склейка) расстояние между скобами принимают 45-60 мм.

В ящиках не допускаются:

- сечение высечки клапанов по высоте ящиков более 10 мм (высечкой или просечкой называется разделение листовых неметаллических материалов главным образом по замкнутому наружному или внутреннему контуру сплошной разделительной линией);

- задиры поверхностного слоя площадью более 100 см^2 на одной стороне (одной плоскости);

- пятна неволокнистого происхождения размером 15 мм в наибольшем измерении общей площадью более 60 см^2 на 1 м^2 площади;

- расклейка картона более 50 см^2 на 1 м^2 площади;

- складки, вмятины, разрывы и расслоение кромок клапана глубиной более 5 мм.

На поверхности ящика допускаются вмятины, образующиеся при сшивке, склейке или упаковывании ящиков в кипы. Клапаны ящика должны выдерживать 10 двойных перегибов на 180° по линии сгиба без образования трещин. Допускаются с внутрен-

ней стороны поверхности трещины длиной не более 25 мм без обнажения гофрированного слоя по линии сгиба.

Для транспортировки и хранения ящики и вспомогательные упаковочные средства одного размера укладываются в кипы массой не более 20 кг. Кипы обвязывают полипропиленовым шнуром или лентой.

Ящики и вспомогательные упаковочные средства хранят в крытых помещениях.

Ящики из гофрокартона изготавливаются из одной заготовки или из нескольких. Все элементы развертки (и складного ящика) можно условно разделить на главные и вспомогательные. К главным элементам складного ящика относят лицевую, заднюю, боковые стороны (панели), а также верхнюю и нижнюю стороны (панели). На них наносят текстовую и изобразительную информацию. Вспомогательные элементы служат для крепления и фиксации основных элементов коробок. К вспомогательным элементам относят склеиваемый клапан, верхние клапаны и верхний лицевой клапан, нижние боковые клапаны.

Система нижних боковых клапанов и нижних сторон образует дно коробки. Нижние стороны могут быть приклеены друг к другу или скрепляться различными замковыми затворами.

Верхние боковые клапаны совместно с верхней стороной и верхним лицевым клапаном образуют крышку коробки. Крышка может быть приклеенной или многократно открывающейся с фиксацией разнообразными замковыми затворами.

Замки выполняются преимущественно на верхнем лицевом клапане в виде вырезов или прорезей. В них входят и выполняют роль затворов либо верхние боковые клапаны, либо язычки на задней стороне. Повышают прочность и надежность замков плечи верхнего лицевого клапана. Для удобства сборки крышки верхний лицевой клапан имеет конусную заходную часть, а в основании верхних боковых клапанов вырезаны специальные компенсаторы. Если изготовление складного ящика завершается процессом склеивания продольного шва по склеиваемому клапану, то складывание (*фальцовку*) коробки осуществляют по двум линиям биговки.

Биговкой называют предварительное нанесение на материал линий сгибов (бигов) в виде выдавленных канавок определенного

профиля. Биговка предназначена для снижения жесткости листовых заготовок по линии сгиба. Она значительно облегчает условия образования сгибов и является эффективным средством повышения качества складных коробок, особенно при автоматизированной сборке.

Кроме биговки при производстве картонных ящиков используются операции высечки, рицовки и перфорации.

Высечкой (просечкой) называют разделение листовых неметаллических материалов, главным образом по замкнутому наружному или внутреннему контуру.

Рицовой называют неглубокий надрез поверхности заготовки.

Перфорацией называют высечку цепочки близко расположенных друг от друга, продолговатых или щелеобразных отверстий небольшого размера.

Комплекс нескольких операций, производимых одновременно (параллельно) или последовательно на одной машине, называют штанцеванием.

Ящики из гофрокартона можно разграничить на следующие основные конструкционные группы: складные с четырехклапанным дном и крышкой; складные с четырехклапанным дном и съемной клапанной крышкой (телескопического типа); футлярного типа; со сплошным дном и съемной крышкой; оберточного типа; комбинированные и др. Более подробно некоторые конструкции ящиков из гофрированного картона описаны ниже.

Складные четырехклапанные и трехклапанные ящики являются самой распространенной и массовой конструкцией картонной тары благодаря простоте конструкции, технологичности в изготовлении, удобстве при упаковке продукции. Ящики поставляются потребителям в сложенном виде, склеенные или сшитые по соединительному клапану.

Складные четырехклапанные ящики имеют, в зависимости от конструкции клапанов, следующие разновидности.

Картонный ящик с 4-клапанным дном и крышкой с равновеликими клапанами (наиболее распространен).

Ящик с 4-клапанным дном и крышкой с разновеликими клапанами.

Эта конструкция применяется, когда необходимо, чтобы клапаны внутренние и наружные при закрывании ящика стыковались, что повышает жесткость конструкции ящика.

Ящики с частично или полностью перекрывающимися клапанами применяются при требованиях прочной укупорки ящика и повышения прочности дна и крышки ящика при упаковке тяжелых изделий.

Ящики с 4-клапанным дном и открытой горловиной. Они применяются в качестве промежуточной или демонстрационной тары, для удобства доступа к содержимому в ящике.

Ящики с 4-клапанным складным дном и 4-клапанной горловиной. Складное самозапирающееся дно создает удобства для сборки ящика без применения склейки или других способов скрепления дна. Этот вид тары широко применяется для упаковки различных мягких изделий.

Ящики с 4-клапанным дном и полуоткрытой горловиной. Этот вид ящиков применяется в основном для овощей и фруктов, когда необходимо обеспечить приток свежего воздуха. В зависимости от размера верхних клапанов может быть получен различный размер открытой горловины. Соединение верхних клапанов таких ящиков производится в основном сшивкой скобами.

Ящики с 4-клапанным дном и усиленной открытой горловиной. Развертки этого ящика аналогичны вышеприведенной конструкции. При сборке ящика верхние клапаны загибаются внутрь ящика и приклеиваются к его боковым стенкам, образуя таким образом усиленную горловину, при этом верхняя кромка ящика получается за счет перегиба картона с гладкими краями.

Ящики 4-клапанного телескопического типа состоят из двух ящиков с открытой горловиной и в собранном виде одеваются один на другой. Применяются для упаковки фруктов, текстильных изделий и пр. Эти ящики обладают высокой прочностью на сжатие.

Ящики с 4-клапанным дном и складной 6-клапанной крышкой применяются для упаковки изделий, которые необходимо отделить друг от друга прокладками, например при упаковке стеклянных изделий, фарфора.

Ящички с 4-клапаным дном и 3-клапанной складной крышкой. Эта конструкция применяется для упаковки небольших изделий.

Ящички с 4-клапаным складным дном и 3-клапанной складной крышкой. Применяются как потребительская упаковка для различных товаров.

Ящички с 3-клапаным складным дном и крышкой. В зависимости от расположения закрывающие клапаны могут закрываться к одной стенке или к противоположным стенкам.

Ящички нескладные собираются из одной или двух заготовок, состоят из корпуса ящичка и крышки. Имеются следующие разновидности конструкций.

В ящичках с равновеликими сшитыми корпусом и крышкой в зависимости от формы высечки клапаны могут крепиться к торцовым или боковым стенкам, при закрывании образуется двойная стенка, которая значительно повышает прочность ящичка. При нанесении на боковые стенки линий рилевки крышка и корпус ящичка в собранном виде могут складываться после освобождения от продукции.

Ящички с равновеликими склеенными корпусом и крышкой в отличие от вышеприведенной конструкции имеют гладкие стенки, что создает удобства при закрывании крышки. Стенки ящичка соединяются при помощи прочной ленты, как правило армированной.

Есть ящик со сшивным корпусом и крышкой; со сшивной обечайкой и двумя крышками; со складным корпусом и сшивной крышкой. В этом ящике корпус представляет собой обычный 4-клапаный ящик с открытой горловиной, на которой после заполнения продуктом одевается сшивная крышка.

Ящик складной с двумя полукрышками состоит из обычного 4-клапанного ящичка и двух сшитых крышек. В зависимости от размера крышек последние могут полностью перекрывать боковые стенки ящичка, образуя таким образом двойную стенку.

Ящик с усиленной горловиной и низом. Конструкция этого ящичка представляет собой обечайку с короткими клапанами, которые отгибаются наружу. Дно и крышка ящичка имеют клапаны удвоенной ширины по отношению к клапанам обечайки. При сборке ящичка эти клапаны охватывают обечайку с наружной сто-

роны и подгибаются под клапаны обечайки, образуя таким образом прочный кант вокруг горловины и дна ящика.

В большинстве случаев этот кант обвязывается металлической или полимерной лентой, что позволяет образовать прочное соединение с обечайкой.

Ящики из равновеликих корпуса и крышки собирают при помощи замков. Эта конструкция ящика выполняется из тонкого сплошного клеенного или из гофрированного картона и применяется для упаковки небольших легких изделий.

Ящики с 4 торцовыми клапанами и двойной боковой стенкой используются для упаковки небольших предметов, в основном прямоугольной вытянутой формы, имеющих высоту в несколько раз меньше длины и ширины предмета. Соединительный клапан заготовки по своим размерам равен боковой стенке, а боковые наружные клапаны перекрывают друг друга.

Ящик с 4 торцовыми клапанами и стыкующимся верхом. Упаковка предмета в такой ящик производится, как правило, после сборки основания ящика, а закрывание может осуществляться путем вставки клапанов двух верхних половинок с внутренней стороны торцовых стенок, при этом не требуется склейки бокового шва.

Ящики оберточного типа. Эта разновидность ящиков применяется для упаковки плоских предметов или изделий, формируемых в плоский пакет. В последнее время эта тара находит применение для упаковки консервных банок на автоматических упаковочных машинах типа «Пак-мастер». Ящики оберточного типа имеют несколько разновидностей, в зависимости от конфигурации развертки и количества деталей ящика.

1. Ящик из одной заготовки со стыкующимися наружными клапанами.

2. Ящик из одной заготовки со стыкующимися верхними и наружными клапанами.

Ящик из трех прямоугольных заготовок при формировании к его основной заготовке на участке, образующем дно ящика, приклеиваются или пришиваются симметрично боковине заготовки, образуя таким образом конструкцию оберточного ящика первого или второго типа.

Ящики со сплошным дном и открывающейся крышкой могут быть сформированы из одной заготовки. Сборка производится путем склейки, сшивки клапанов или закрепления их при помощи фиксаторов.

У ящиков со сшитым корпусом и откидной сшитой крышкой крышка одевается сверху, охватывая своими боковыми сторонами стенки корпуса.

Ящики со сшитым корпусом и откидной крышкой могут иметь устройства для пломбирования при закрывании крышки.

Ящики со сборным корпусом и откидной крышкой собирают путем скрепления клапанов при помощи замковых соединений, высеченных на клапанах ящика. Закрывают их заправкой клапанов крышки внутрь прорезей корпуса ящика параллельно его стенкам.

Ящики пенального типа состоят из сшитого или склеенного корпуса и обечайки.

Ящики со сшитым корпусом в виде обечайки и крышкой со вставным дном образуются из прямоугольной прорилеванной заготовки, одним концом прикрепленной к стенке, проходящей внутри корпуса, второй конец является откидной крышкой. Корпус может иметь дополнительные боковые клапаны, на которые при закрывании опираются дно и крышка ящика.

Конструкция может иметь также клапан на стенке корпуса, к которой прилегает клапан крышки. При закрывании такого ящика клапаны корпуса загибаются и закрепляются поверх дна и крышки, образуя прочную упаковку.

Ящики с отдельно вставленными головками изготавливаются в основном из сплошного склеенного картона. Корпус и головка могут быть выполнены из разных материалов. Имеются следующие разновидности конструкций ящиков такого типа: с прямой откидной крышкой и головками, вшитыми с внутренней стороны корпуса, с откидной крышкой с клапаном и головками, вшитыми с внешней стороны корпуса, с откидной крышкой с клапаном и головками, сшитыми с обечайкой корпуса внахлест. Указанные конструкции ящиков могут иметь заготовки головок и корпуса различной формы: прямые заготовки головок и прямоугольную заготовку корпуса, и наоборот.

У ящика с полуоткрывающейся крышкой обечайка, образующая корпус, выполнена таким образом, что крышка ящика складывается из двух концевых ее сторон. Одну из них пришивают к клапанам головки, закрывая часть ящика, а вторую можно отгибать для укладки продукции; эта сторона при закрывании прикрывает верхние клапаны головок и частично перекрывает пришитую часть обечайки.

У ящика с утопленными головками коробочного типа клапаны головки при сшивке отгибаются наружу, а плоскость головки утапливается внутрь ящика на ширину клапана. При такой конструкции удобнее производить пришивку головки на обычной сшивной машине, торец ящика получается более жесткий. Имеется аналогичная конструкция ящика с усиленной головкой, образуемой путем двойного загиба клапана головки, который окантовывает торец обечайки с двух сторон, усиливая таким образом торцовую часть ящика. Вторая головка имеет аналогичную конструкцию и пришивается к торцу ящика после заполнения.

Ящик с утопленной головкой закрытого типа представляет собой обечайку, в торцовую часть которой с внутренней стороны вставлена и пришита головка к торцу обечайки. Вторая головка вставляется в другой торец после заполнения ящика продукцией и пришивается.

Ящик 4-клапанный с вшитыми боковыми стенками в отличие от обычного 4-клапанного ящика нескладной. Такой тип применяется для тяжелых грузов, изготавливается в большинстве случаев из пятислойного картона.

Ящик посылочный отличается от других конструкций тем, что имеет перекрывающиеся внутренние клапаны, а наружные клапаны закрывают полностью верх и низ ящика, переходят на его боковую поверхность и частично перекрывают друг друга. Закрывание ящика производится при помощи шнура, который проходит через отверстия в клапанах и боковой стенке ящика, и после завязывания пломбируется на боковой стенке.

Ящики из тарного плоского склеенного картона. Ящики применяются для упаковывания сливочного масла и маргарина. Ящики изготавливаются складными с четырехклапанным дном и крышкой, с наружными клапанами встык, предельная масса груза в ящике – 20 кг.

На торцах ящика для масла черной типографской краской наносят маркировку, характеризующую продукцию. Допускается наносить маркировку синей флексографической краской или по требованию потребителя не маркировать.

В комплект ящика входит клеевая лента. Для заклейки стыка клапанов ящика с продукцией следует применять клеевую ленту шириной 50-70 мм. Концы бумажной ленты должны заходить на прилегающие к шву стенки ящика на 40-50 мм.

Порожние ящики упаковывают в кипы не более 25 ящиков. Кипы плотно обвязывают в одном или двух направлениях стальной проволокой или стальной лентой. Допускается обвязывать кипы другими обвязочными материалами при условии соблюдения прочности обвязки. При обвязке кип в местах возможного повреждения подкладывают картонные прокладки. Допускается вместо прокладок сверху и снизу кип прокладывать листы из отходов картона формата, равного формату кипы. Хранить ящики следует в крытых складских помещениях.

Коробки. По конструктивным особенностям коробки делятся на складные, сшивные, клееные, штампованные, комбинированные, сложных специальных конструкций. Коробки используются во всех отраслях промышленности, преимущественно в кондитерской, парфюмерной, фармацевтической и др. Их используют при упаковке широкого ассортимента промышленных товаров: спичек, приборов, инструментов и т.д.

Складные коробки изготавливаются с клапанами различной формы в виде застежек, высеченных в самом картоне, с помощью которых коробки и собираются. Сшивные коробки собираются при помощи различных металлических скрепок, проволочных скобок, кнопок, металлической ленты, блочков. Эти коробки могут иметь крышку внахлобучку или состоять из двух телескопических корпусов.

Сборку коробок производят на клею. По форме они бывают весьма разнообразными, а именно: клеенные прямоугольные; клеенные многогранные; клеенные многогранные с закругленными углами; клеенные круглые и овальные; клеенные для специальных конструкций.

По конструктивным признакам клеенные прямоугольные коробки подразделяются на:

- 1) гладкие внахлобучку;
- 2) гладкие внахлобучку на шарнире;
- 3) гладкие с навешанной крышкой внахлобучку.
- 4) выдвижные (типа спичечных);
- 5) внахлобучку на шарнире с уторами;
- 6) внахлобучку с плинтусом;
- 7) внахлобучку с одним или двумя плинтусами на шарнире.

Многогранные, с закругленными углами, круглые и овальные коробки имеют конструктивные особенности, аналогичные перечисленным прямоугольным коробкам.

Штампованные коробки изготавливают цельноштампованными и сборными. Они могут иметь прямоугольную, круглую, овальную, многогранную и другие формы. Конструктивные особенности штампованных коробок характеризуются теми же признаками, что и для прямоугольных клеенных коробок.

При производстве комбинированных коробок используется способ соединения деталей, характерный для клеенных и сшивных или для клеенных и складных коробок. Коробки сложных специальных конструкций изготавливают по разовым заказам. К этому виду коробок относятся всевозможные футляры, сюрпризные коробки, ларцы, коробки для промышленных изделий.

Конструкция и форма коробки выбираются в каждом конкретном случае в зависимости от вида, качества товара, его свойств и назначения, указанных в ГОСТах и ТУ на соответствующую продукцию.

Для производства коробок используются следующие виды картона: картон коробочный; картон переплетный; картон для выработки гофрированного картона; картон обувной; прессшпан (электрокартон); картон хромэрзац мелованный и немелованный.

В некоторых случаях коробки оформляются путем наклеивания на них этикеток с художественной многокрасочной печатью, декоративной бумаги, кожи, ее заменителей, тканей. Для оформления коробок возможно применение всевозможных накладок орнаментного характера, художественных репродукций. Такие коробки изготавливаются по ТУ предприятий.

Ящики лоткового типа. Картонные ящики лоткового типа не имеют крышки и применяются для упаковки различной плодоовощной и кондитерской продукции. Эти ящики образуются из

высеченных заготовок сложной конфигурации и собираются без применения клея, путем закрепления стенок при помощи фиксирующих элементов. Такие ящики могут иметь вентиляционные отверстия, отверстия для ручек. Ящики собираются из одной заготовки. Двойные, тройные стенки ящика повышают его прочность при действии вертикальных нагрузок во время штабелирования.

По конструкциям такие ящики разделяются на следующие группы: складные из одной заготовки; складные из двух и более заготовок; нескладные.

Ящики лоткового типа могут быть и комбинированными. В них отдельные элементы выполняются из пластмассы, древесины.

У ящиков лоткового типа из одной заготовки с усиленной торцевой стенкой при сборке клапаны боковой стенки отгибаются на торцовую, которая своей второй половиной их закрывает и фиксируется прямоугольными фиксаторами. Ящики лоткового типа из одной заготовки с усиленной боковой стенкой имеют конструкцию, аналогичную вышеприведенной с той разницей, что формование ящика происходит по боковым стенкам.

У ящика лоткового типа из одной заготовки с усиленной боковой и торцевой стенками клапаны торцевой стенки отгибаются при сборке к боковой стенке, после чего боковая стенка сгибается внутрь, а ее клапаны отгибаются к торцевой стенке, таким образом угловые соединения ящика усиливаются.

Ящики лоткового типа с усиленной боковой и торцевой стенками имеют конструкцию, аналогичную приведенной с тем отличием, что торцевая стенка его также усилена, как и боковая, путем отгиба ее внутрь ящика с фиксацией при помощи фиксаторов.

У ящика лоткового типа с усиленной верхней частью боковые и торцевые стенки отгибаются не на полную высоту стенки, а упрочняют только ее верхнюю часть. Сборка таких ящиков производится с помощью клеевых соединений.

Ящик лоткового типа комбинированный состоит из картонного корпуса и деревянных стоек. Сборка такого ящика производится путем пришивки к стойкам стенок ящика.

Картонные обечайки. Представляют собой замкнутую по контуру коробчатую конструкцию. Как правило, обечайки имеют один соединительный шов, но могут иметь и два. Картонные обечайки служат для укрепления и повышения жесткости картонных ящиков. Различаются три типа обечаек: боковые, торцовые, пенальные.

Обечайки боковые служат для усиления боковых сторон ящика, охватывая его по периметру. Торцовые обечайки закрывают торцы, верхние и нижние клапаны ящика, при этом заклейка клапанов не требуется. Обечайки пенального типа охватывают боковые стороны, верхние и нижние клапаны ящика. Такие ящики используются, например, для упаковки свежемороженой рыбы.

Приведенная типизация обечаек является условной, так как в зависимости от конструкции ящика и его размеров приведенные типы обечаек могут выполнять различные функции. Комбинация из обечаек может давать различные виды упаковок для штучных изделий.

Барабаны из гофрированного картона. Предназначены для перевозки предметов цилиндрической формы (рулоны пленки, индикаторная бумага, специальный провод и др.) и имеют боковую стенку в виде многогранника.

По конструкции барабаны картонные разделяются на три группы: из одной заготовки с клапанным дном и крышкой; из многогранной обечайки и торцевыми крышками из картона; комбинированные.

Барабаны картонные навивные. По своим конструктивным особенностям картонные барабаны разделяются на два основных вида: картонные с картонным дном и крышкой; картонные, усиленные металлическим обручем с различной конструкцией дна и крышки.

По конструкциям картонные барабаны подразделяют на следующие группы: картонные с крышкой и дном из бумажного литья; картонные со штампованным дном и крышкой, пришитыми к корпусу; картонные со сборным дном и крышкой, одеваемыми внахлобучку; картонные с закатным дном и крышкой; картонные с закатным дном и съемной лепестковой крышкой; картонные с закатным дном и съемной крышкой с затяжным

кольцом; картонные со стяжными крышками; картонные с закатным металлическим дном и крышкой.

Картонные барабаны транспортируют без упаковки. Донья, поставляемые в комплекте с барабанами, упаковываются в кипы массой не более 20 кг. В заполненном виде барабаны перевозятся пакетами. Для пакетирования барабанов с продуктами может быть использован плоский поддон размером 800 x 1200 мм. В зависимости от упаковываемых продуктов и высоты применяемых барабанов последние могут быть установлены в один, два или три ряда и объединены в одно укрупненное место в виде транспортного пакета, состоящего из 13-19 барабанов диаметром 266 мм, 8-16 барабанов диаметром 320 мм и 4-8 барабанов диаметром 435 мм.

Каждый ряд барабанов на поддоне обвязывают по периметру упаковочной стальной, тканевой или пластмассовой лентой, мягкой стальной проволокой или усадочной пленкой, обеспечивающей необходимую устойчивость сформированного пакета.

В процессе транспортирования, перегрузочных работ, складирования запрещается сбрасывать барабаны, катать, кантовать и укладывать в горизонтальном положении, так как это может привести к нарушению их прочности и порче упакованного продукта.

Поддоны картонные. Предназначены для пакетирования тарно-штучных грузов, образования грузового пакета, перемещения, транспортировки и хранения грузов в пакетированном виде.

По конструкциям поддоны картонные делятся на две группы: картонные и комбинированные.

Контейнеры картонные. Предназначены для перевозки различных изделий, имеющих первичную упаковку, и позволяют создать укрупненную грузовую единицу. Развитие пакетных и контейнерных перевозок является одним из основных направлений, повышающих уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ при транспортировании и хранении упакованной продукции и позволяющих более эффективно использовать транспортные средства.

Одним из основных показателей является грузоподъемность и собственная масса контейнера. В этом плане для тарно-штучных грузов весьма эффективными являются картонные кон-

тейнеры, масса тары которых по отношению к массе груза составляет 5-8 %. Размеры картонных контейнеров определяются основным модуле-поддоном 800 x 1200 мм. Контейнеры применяются в основном двух типоразмеров по площади основания: 800 x 1200 и 800 x 600 мм.

По конструкции контейнеры картонные разделяют на следующие виды: картонные, состоящие из картонного ящика и обычного деревянного поддона; сборные, состоящие из отдельных картонных заготовок, собираемых на поддоне; контейнеры со съемной стенкой; картонные складные с собираемыми опорами; со съемной крышкой.

Картонные вкладыши. Имеют коробчатое сечение, но в отличие от обечаек не замкнуты по периметру. Вкладыши помещаются внутри ящика, упрочняют его стенки и повышают надежность упаковки. В зависимости от назначения конструкция вкладышей может быть разной.

Картонные прокладки, решетки, амортизаторы являются вспомогательными материалами и служат для разделения упаковываемых изделий, повышения прочности дна ящика, защиты изделий от ударных и вибрационных нагрузок, создания удобства для упаковки. Укрупненно эти изделия можно разграничить на следующие виды: прокладки, амортизаторы складные, амортизаторы неразборные, решетки разборные, вкладыши, перегородки.

Для прокладок и решеток используется гофрированный двухслойный, трехслойный, пятислойный, сплошной клеенный и коробочный картон.

Мешки бумажные применяются для широкой номенклатуры сыпучей продукции и упаковки штучных изделий (газеты, изоляционные изделия, стиральный порошок, бутылки). В зависимости от способа изготовления и конструкции мешки бумажные разделяются на следующие основные виды: открытые сшитые; клеенные с прямым отрубом трубки; клеенные со ступенчатым отрубом трубки; закрытые сшитые; клеенные с прямым отрубом трубки; клеенные со ступенчатым отрубом трубки.

Особенности построения горловины (открытая или закрытая с клапаном) определяют выбор оборудования предприятий-изготовителей, а также оборудование и технологические процессы упаковочных цехов, предприятий-потребителей и соответ-

ственно технологические процессы изготовления мешков и загрузки их продукцией.

По видам применяемых материалов мешки разграничивают на следующие основные группы: непропитанные, влагонепроницаемые (битумированные и влагопрочные); с пленочными покрытиями; с пленочными вкладышами; обрезиненные; крепированные; армированные; специальные.

По слоистости материалов мешки разделяются на двух-, трех-, четырех-, пяти-, шестислойные, бумажные. Мешки могут иметь и другие отличительные признаки: способ заделки горловины мешка, конструкция клапанов в закрытых бумажных мешках, наличие перфорации и др.

Тара из бумажного литья. Тара из бумажного литья хотя и не находит широкого распространения и используется в основном в виде прокладок, имеет большую разновидность: прокладки для упаковки штучных предметов; лотки для упаковки пищевых полуфабрикатов и продуктов; лотки для упаковки ягод, овощей; ящики из бумажного литья; бутылки из бумажного литья; крышки для картонных барабанов; бумажно-литые барабаны, ведра.

Тара из бумажного литья готовится методом отлива бумажной массы в соответствующие формы при последующем прессовании. Композиция бумажной массы, идущей на изготовление изделий, может быть самой разнообразной в зависимости от производственных возможностей и требований к упаковке продукции.

Пачки. К этой группе потребительской тары относятся массовые виды пачек с трех-четырёхклапанным дном и крышкой и пачки со сплошным дном и крышкой.

Пачки используются, как правило, для автоматической расфасовки сыпучих продуктов фармацевтической, химической, пищевой, галантерейной и других отраслей промышленности.

Для производства пачек используются: картон коробочный, картон хромэрзац; бумага для упаковки и расфасовки продуктов на автоматах; комбинированные материалы на основе бумаги или картона с использованием алюминиевой фольги и полимерных пленок; бумага и картон с поверхностной обработкой пищевыми лаками.

Пачки оформляются художественной многокрасочной печат-

тью. Печать наносится непосредственно на материал, из которого сделаны пачки. В необходимых случаях на материал наносится необходимый текст. В настоящее время пачки изготавливаются по ТУ предприятий и ведомств.

Пакеты. Пакеты из бумаги и комбинированных материалов на основе бумаги имеют широкое распространение при расфасовке химических, пищевых, лекарственно-технических и других товаров.

Пакеты изготавливаются одно- или двухслойные с фальцем (фальцами называются боковые складки) или без фальца, с плоским или шестигранным дном.

Пакеты из бумаги, покрытой полимерными пленками, изготавливаются объемной формы и могут быть использованы для розлива жидкостей с последующей укупоркой пакетов путем термосварки.

Пакеты оформляются путем нанесения непосредственно на материал печатным способом художественной печати и соответствующего текста.

Пакеты, имеющие в расстеле площадь более 1800 см^2 , относятся к бумажным мешкам.

Стаканчики. К этой группе относятся клееные и цельноштампованные стаканчики из бумаги. В них расфасовывают пастообразные продукты, брикеты, а также разливают холодные напитки в автоматах и розничной торговле. При расфасовке жиродержащих продуктов (брикетов, супа и т.п.) стаканчики парафинируются или обрабатываются микровоском.

Обертки. К этой группе относятся все виды бумажных оберток заданных конфигураций и размеров, изготавливаемые непосредственно с рулона бумаги или из листовых карточных заготовок.

В обертки упаковывают несыпучие пищевые продукты (штучные или расфасованные в форме брикетов), например такие, как фасованное масло, маргарин, крупяные изделия, сычужные и плавленые сыры, кондитерские изделия, фрукты, бутылки с пищевыми жидкостями.

Требования безопасности к потребительской упаковке из бумаги, картона и комбинированных материалов на их основе

Потребительская упаковка из бумаги и картона и комбинированных материалов на их основе должна обладать механической прочностью.

Прочность клеевого шва пакета - не ниже прочности бумаги или комбинированного материала, из которых изготовлен пакет.

Пакеты, применяемые для упаковывания сыпучей продукции, должны выдерживать без повреждения два удара при свободном падении с высоты не менее 10 см.

Соединение крышки коробки или клапана пачки из бумаги и комбинированных материалов должно выдерживать без повреждения десять двойных перегибов на 180° .

Мешки из бумаги считаются прочными в результате удара при свободном падении, если отсутствуют признаки повреждения.

Ящики из гофрированного картона должны выдерживать удар при свободном падении при высоте сбрасывания:

масса продукции в ящике, кг	высота сбрасывания, см
свыше 7,5-10,0	100,0
« « 10,0-15,0	80,0
« « 15,0-20,0	70,0
« « 20,0-25,0	65,0
« « 25,0-30,0	60,0
« « 30,0-35,0	55,0
« « 35,0-40,0	50,0

Ящики из гофрированного картона должны выдерживать удар на горизонтальной плоскости.

Ящики из гофрированного картона должны обладать необходимым усилием сопротивления сжатию.

Упаковка из бумаги, картона и комбинированных материалов на основе бумаги и картона не должна содержать карантинных объектов.

2.4. Полимерные упаковочные материалы и тара

В связи с расширением торговли расфасованными продуктами с каждым годом все шире применяется полимерная упаков-

ка. К такой таре относятся ящики и пленки толщиной не более 250 мкм. Обязательным условием для них является их химическая стойкость и безвредность для организма. Это связано с тем, что они непосредственно соприкасаются с товаром.

Полимерные материалы, используемые для изготовления полимерной тары, можно разделить на природные и синтетические.

К природным полимерным упаковочным материалам относятся производные целлюлозы: регенерированная целлюлоза, ацетаты целлюлозы. Для производства упаковочной плёнки чаще всего используется регенерированная целлюлоза - вискоза. К общим свойствам целлюлозных пленок относятся прозрачность, равная прозрачности стекла, высокая разрывная прочность, непроницаемость для масел, жиров и запахов. Сухие пленки непроницаемы для газов, но в мокром состоянии проницаемость увеличивается. Высокая паропроницаемость этих пленок может быть снижена дополнительным покрытием.

Вискозная пленка (целлофан). Базовое сырье - целлюлозу для вискозной пленки получают из древесной пульпы или хлопкового линтера в результате обработки каустической содой. Раствор пульпы в каустической соде - вискоза - подвергается коагуляции и регенерации. Пленку формуют поливом на охлаждаемый барабан или бесконечную металлическую ленту. На основе гидратцеллюлозы производится много видов вискозной пленки, в том числе влагостойкие и нестойкие, термосвариваемые и несвариваемые, с одно- и двухсторонним покрытием и др. Неводостойкая целлофановая пленка применяется в упаковках, предназначенных для защиты от пыли, попадания жиров и плесени. Этот материал хорошо подходит для упаковки выпечки, требующей максимальной паропроницаемости для устранения конденсации влаги внутри упаковки. Пригодна для упаковки шоколадных конфет, свежих овощей и фруктов, сосисок. Водостойкая вискозная пленка с покрытием нитроцеллюлозой, термосвариваемая, широко применяется в виде обертки хлебобулочных и кондитерских изделий, сигарет, свежего мяса. Целлофан, покрытый полиэтиленом, используется для вакуумной упаковки бекона, сыра и других продуктов. При этом целлофан обеспечивает необходимые газобарьерные свойства, а полиэтилен - прочность сварно-

го шва и хорошую водостойкость. Высоководостойкие целлюлозные пленки, покрытые поливинилиденхлоридом, предназначены для упаковки сильногигроскопичных продуктов, таких как печенье, хрустящий картофель. Дополнительное покрытие придает целлофану наряду с высокой водостойкостью стойкость к истиранию и блеск, что делает эту пленку весьма подходящей для упаковки кондитерских изделий с орехами.

Ацетаты целлюлозы. Ацетатные пленки, сохраняя многие свойства вязкозных, становятся термопластичными, хорошо формуются и складываются. Используются в виде наружного слоя многослойных ламинатов. Водостойкость этих пленок в сочетании с их паро- и газопроницаемостью обеспечивает широкое применение в качестве «дышащих» упаковок для многих свежих продуктов. Складыванием и склеиванием или формовкой изготавливаются различные емкости и коробки для упаковки конфет, шоколада, цветов. Сухие пленки практически не пропускают газов, но набухают в воде и проницаемость увеличивается. Хорошо воспринимают печать, не поддаются свариванию, но легко склеиваются. При использовании целлофановых пленок не возникает проблемы со статическим электричеством. Применение чистых неводостойких пленок в качестве потребительской тары обеспечивает защиту продуктов от пыли и жиров. Успешно используются для упаковки выпечки, требующей максимально паропроницаемой пленки, исключаяющей конденсацию влаги внутри упаковки и размягчение теста. Пригодны для упаковки шоколадных конфет и свежих сосисок. Водостойкие пленки, покрытые нитроцеллюлозой, применяются для упаковки кондитерских изделий, хлеба, лекарств, сигарет. Специальные марки гибкой водостойкой пленки используются для заворачивания конфет, обертывания пакуемых ящиков. Пленку с односторонним покрытием применяют для упаковки свежего мяса. Целлофан, покрытый полиэтиленом, применяется для вакуумной упаковки сыра, бекона, кофе. В этой комбинации целлофан обеспечивает барьерные свойства упаковки, а полиэтилен - прочность сварного шва и водостойкость. Для упаковки сильно гигроскопичных продуктов типа печенья, хрустящего картофеля рекомендуются целлофановые пленки, покрытые поливинилхлоридом, придающим пленке дополнительную водостойкость.

К синтетическим полимерным материалам относятся продукты полимеризации газов гомологического ряда олефинов - этилена, пропилена, бутена, виниловые полимеры - поливинилхлорид, иономеры, полимеры стирола, полиамиды, поликарбонат и др.

Полиэтилен низкой плотности (ПЭНП). Получен путем полимеризации этилена. Пленки ПЭНП обладают прочностью при растяжении, стойкостью к ударам и раздиру, сохраняют прочность при низких температурах (до -70°C). Водо- и паронепроницаемы, но газопроницаемы и поэтому непригодны для упаковки продуктов, чувствительных к окислению. Отличаются высокой химической стойкостью, особенно к кислотам, щелочам и неорганическим растворителям, но чувствительны к углеводородам, маслам и жирам. Недостатком является относительно низкая температура размягчения - значительно ниже точки кипения воды.

Легко свариваются тепловой сваркой, но не поддаются высокочастотной сварке. Затруднено склеивание, нанесение печати возможно различными способами при условии предварительной обработки поверхности, необходимой из-за инертной неполярной природы поверхности пленки. ПЭНП составляет около 75 % объема потребления термопластичных пленок в упаковке. Общая инертность пленок ПЭНП способствовала их широкому распространению в упаковке пищевых продуктов в виде полиэтиленовых пакетов. Прочность при низких температурах позволяет использовать эти пленки для упаковки различных замороженных продуктов. Широко применяются мешки из ПЭНП для удобрений, полимерных гранул и других сыпучих грузов.

Полиэтилен высокой плотности (ПЭВП). Пленки на его основе более жесткие и прочные, температура размягчения их равна 121°C . поэтому тара из ПЭВП выдерживает стерилизацию паром. Стойкость к низким температурам примерно такая же, как у ПЭНП, но прочность при растяжении выше, однако сопротивление раздиру и удару ниже. Химическая стойкость и особенно стойкость к маслам и жирам ПЭВП превосходит стойкость ПЭНП. Наиболее перспективными направлениями применения ПЭВП в упаковке являются использование сверхтонких пленок для улучшения барьерных свойств упаковочных материалов, из-

готовление сумок вместо бумажных и потребительской тары для упаковки продуктов, подлежащих тепловой обработке типа «кипяти в упаковке». Радиационно-модифицированный полиэтилен. Получен при облучении обычной пленки ПЭНП в электрическом поле токов высокой частоты. При введении соответствующих стабилизаторов модифицированный полиэтилен выдерживает повышенную температуру до 105 °С, а кратковременно и до 230 °С. при этом несколько уменьшается газо- и водопроницаемость, сохраняется хорошая прозрачность и стойкость к раздиру.

Полипропилен. Представляет собой синтетический полимер пропилена с регулярной пространственной структурой. Пропилен имеет более низкую плотность, чем полиэтилен, он жестче и имеет более высокую температуру размягчения. Применяется в качестве усадочных оберток, а также упаковки обжаренных картофелепродуктов, кондитерских изделий и других продовольственных продуктов. Одна из новинок - микроперфорированная полипропиленовая пленка оказалась наиболее пригодной для упаковки даже горячих хлебобулочных изделий и других «дышащих» продуктов: овощей, фруктов, мясных и кулинарных изделий.

Полибутен-1 (ПБ). Пленка ПБ по сравнению с ПЭНП более жесткая, с высокой стойкостью к раздиру, удару, проколу, прочностью при растяжении. ПБ сохраняет прочностные свойства при повышенных температурах лучше, чем ПЭНП, поэтому пригоден для расфасовки горячей продукции. Имеет низкую паропроницаемость, но высокую газопроницаемость. Хорошо сваривается тепловой сваркой и воспринимает флексографическую печать после предварительной обработки. Используется пленка ПБ для изготовления молочных пакетов, а также находит применение для упаковки многих промышленных изделий и в качестве заменителя брезента.

Поливинилхлорид (ПВХ). Получен полимеризацией винилхлорида. Непластифицированные пленки имеют тенденцию к деформации, поэтому в состав полимера необходимо вводить стабилизаторы, позволяющие производить прозрачную, блестящую пленку со стабильными свойствами. Пленка получается жесткой и имеет высокую прочность при растяжении и большую плотность. Непластифицированные пленки из ПВХ имеют превосходную стойкость к маслам и жирам, а также к кислотам и щело-

чам. Склонны к накоплению статического электричества, поэтому следует вводить антистатическую добавку. Пленки из пластифицированного ПВХ широко используются для усадочного заворачивания подносов со свежими продуктами, изготовления мешков для удобрений, при пакетировании на поддонах. Пленки из непластифицированного ПВХ широко используются для термомформования из-за их жесткости, прочности и способности воспроизводить требуемую форму. Применяются в качестве вкладышей в коробках с печеньем и кондитерскими изделиями.

Поливинилиденхлорид (ПВДХ). Представляет собой сополимеры винилиденхлорида и винилхлорида. Ориентированная ПВДХ пленка прозрачна и имеет высокую прочность, сваривается при достаточно низких температурах – 120-158 °С, но неустойчива при длительном нагреве свыше 60 °С, обладает высоким сопротивлением раздиру, но плохо обрабатывается на упаковочном оборудовании из-за мягкости и липкости. Выдающимся свойством пленки из ПВДХ является очень низкая паро- и газопроницаемость. Лучшее применение эта пленка находит как компонент в слоистых пленках, так как она обеспечивает высокие барьерные свойства при малых толщинах, а также в качестве покрытия различных подложек - бумаги, целлофана, полипропилена. Используется как усадочная пленка для заворачивания ветчины, сыра, птицы. Вакуумированные мешки из этой пленки применяют для созревания сыров.

Иономеры. Это семейство полимеров, содержащих как ковалентную, так и ионную связи. Иономеры были получены швейцарской фирмой «Дюпон» и известны под названием Сурлин А - основан на этилене и по многим свойствам аналогичен полиэтилену, но ионные связи обеспечивают отличную прозрачность без снижения ударной прочности. Не менее важно то, что иономеры совершенно не изменяются под воздействием любых органических растворителей при комнатной температуре и не растворяются ни в одном обычном растворителе даже при высоких температурах. Высокая прочность расплава иономеров, превышающая почти в 10 раз прочность расплава ПЭНП, обеспечивает хорошую технологичность вытяжки и прочность сварки даже в присутствии жиров. Иономерные пленки пригодны для различных термомформованных упаковок глубокой вытяжки. Они применяются

для экструзионного ламинирования, при этом толщина покрытия может составлять всего 12 мкм.

Полимеры и сополимеры стирола. Стирол представляет собой химическую жидкость, кипящую при температуре 145 °С. К продуктам полимеризации относятся полистирол и его модификации, сополимеры акрилонитрила, бутадиена и стирола.

Полистирол (ПС). Пленка полистирола очень хрупкая и без модифицирования не может применяться в упаковке. Двухосная ориентация такой пленки устраняет хрупкость и придает пленке прозрачность и блеск. Двухосноориентированный ПС обладает жесткостью и высокой прочностью при растяжении. Ориентация улучшает ударную вязкость и стойкость к низким температурам.

Полистирол обладает средней газопроницаемостью, высокой паропроницаемостью. Химически стоек к сильным щелочам и кислотам. Из ориентированной ПС пленки термоформованием производятся различные сложные упаковочные формы - стаканчики, подносы, жесткие тубы и др. Используется пленка для выполнения прозрачных окошек в картонных коробках, применима и для усадочных упаковок.

Ударопрочный полистирол (УПС). Другим способом модификации ПС, помимо ориентации, является введение синтетического каучука для повышения пластичности, однако при этом существенно снижается прозрачность пленки. Получаемый таким способом ударопрочный полистирол более гибкий, имеет большую ударную прочность, но меньшую прочность при растяжении и термическую стойкость.

Ударопрочный ПС - отличный материал для термоформования с коэффициентами вытяжки до 3:1. Поэтому он используется для изготовления стаканчиков, подносов, туб и других упаковок. Применяется в качестве упаковки для молочных продуктов, фасованного свежего мяса, сыров, масла, мороженого, фруктовых напитков. Перспективно использование ударопрочного полистирола для порционных и стерилизуемых упаковок. Представляет интерес и изготовление из него заменителя натуральной бумаги.

Вспененный полистирол (ППС). Производят добавлением к обычным гранулам полистирола вспененных веществ и технологических добавок. Производимые этим способом пленки по внешнему виду, жесткости, состоянию поверхности подобны бу-

маге, хорошо воспринимают печать. Из листов вспененного полистирола термоформованием производятся различные упаковочные изделия, в том числе прокладки в ящики для яблок, подносы для фасовки свежих мяса и рыбы, чипсов и других продуктов.

Полиамиды (ПА). Все полиамиды - жесткие материалы с высокой прочностью на разрыв и износостойкостью. У них высокая точка размягчения, поэтому выдерживают стерилизацию паром до 140 °С и сухим горячим воздухом при более высокой температуре. Сохраняют эластичность при низких температурах, стойкость к ударам и продавливанию, легко свариваются. Как упаковочный материал полиамиды обладают замечательными свойствами: стойкостью к маслам, жирам и щелочам. Очень высока газо- и кислородостойкость, ароматонепроницаемость. Однако они обладают высокими водопоглощением и паропроницаемостью. Применяются полиамидные пленки для вакуумной упаковки пищевых продуктов из-за низкой газопроницаемости. Высокая температура размягчения обеспечивает использование в упаковках типа «кипяти в упаковке», а также для упаковки стерилизуемых паром хирургических инструментов. Маслостойкость пленок позволяет применять их для упаковки промасленных технических изделий, шпаклевок.

Поликарбонат (ПК). Представляет собой линейный полиэфир угольной кислоты. Поликарбонатные пленки отличаются сочетанием высокой термостойкости, высокой ударной вязкости и прозрачности. Их свойства мало изменяются с ростом температуры. Весьма стоек при очень низких температурах. Прочность при растяжении и предел текучести не уменьшаются даже после недельного кипячения в воде. Выдающимся свойством пленки является ее размерная стабильность. Непригодна в качестве усадочной пленки. Легко сваривается импульсной, ультразвуковой и обычной тепловой сваркой, хорошо формуется. Применяется в производстве разогреваемых упаковок с готовыми блюдами и для упаковки пищи при повышенных температурах. Перспективно использование в виде пакетов, стерилизуемых в автоклавах, и упаковки для микроволновых печей.

Полиуретан (ПУ). Полиуретановые пленки стали производиться сравнительно недавно, полиуретан больше известен в дру-

гих формах - в виде пены, эластомеров, поверхностных покрытий. Пленки очень прочны, обладают предельно высокой стойкостью к маслам и жирам. Весьма перспективны в области упаковки некоторых специальных продуктов и изделий, например, требующих хранения в масле. Обычно синтетические и многие природные материалы не обладают всеми необходимыми для конкретных целей свойствами. Материал может быть химически стойким, но недостаточно прочным, непроницаемым для газов, но проницаемым для воды. Обладая многими положительными качествами, может оказаться слишком дорогим и т.д. Поэтому выбор подходящего материала зачастую сводился к поиску компромисса, ограничиваясь при этом одними свойствами и пренебрегая другими. В современных условиях уровень развития техники позволяет производить многослойные полимерные и комбинированные материалы с заданными свойствами. В тароупаковочном производстве стало возможным конструировать требуемый материал одновременно с конструированием тары.

Многослойные полимерные материалы. Соединение различных полимерных пленок позволяет получать многослойные упаковочные материалы, значительно превосходящие по характеристикам исходные. Оптимальным количеством слоев, улучшающих прочностные свойства полимерного материала, является соединение двух-трех видов полимеров в два-три слоя.

Для улучшения барьерных свойств упаковочного материала, обеспечивающего газонепроницаемость, жиронепроницаемость, ароматонепроницаемость, необходимо сочетать так называемые барьерные полимерные пленки, отличающиеся большой водонепроницаемостью, с водонепроницаемыми пленками - несущими слоями. При этом барьерный слой защищается с обеих сторон несущими слоями и поэтому барьерный упаковочный материал конструируется состоящим из трех, пяти, семи, т.е. нечетного числа слоев.

Многослойные материалы на бумажной основе. Являются весьма распространенными, особенно в сочетании с полимерными пленками. Комбинация бумага – полиэтилен обладает хорошей способностью к термической сварке и малой проницаемостью, что обеспечивается полиэтиленом. Бумага придает прочность и лучшую восприимчивость печати. Широкое распростра-

нение получили комбинации бумаги или картона с полиэтиленом и полипропиленом и другими ламинатами. В качестве примера такого материала можно привести водостойкий картон, устойчивый к атмосферным явлениям и допускающий мойку в моечных машинах. Жиронепроницаемый картон получается его обработкой фторсодержащими соединениями. Несомненный интерес представляет теплостойкий гофрокартон, пригодный для выпечки в изготовленных из него формах-упаковках с последующей реализацией в них хлебобулочных и кондитерских изделий. Комбинированные материалы на основе вискозной пленки. Наиболее распространено нанесение лакового покрытия для повышения влагостойкости вискозной пленки, ее непроницаемости и обеспечения термосвариваемости. В качестве покрытия используются нитроцеллюлоза и поливинилхлорид. Среди комбинаций полимеров наиболее широкое распространение получило сочетание вискозная пленка - полиэтилен. Комбинированные материалы с алюминиевой фольгой. Фольга слабо противостоит механическим воздействиям, реагирует с некоторыми пищевыми продуктами, не поддается термосварке, поэтому она обычно комбинируется с другими материалами. Для защиты от механических воздействий фольга комбинируется с бумагой или полимерной пленкой. Комбинация фольги с полиэтиленом обеспечивает среднюю механическую прочность, хорошую свариваемость и химическую стойкость. Фольга, кашированная полипропиленом, приобретает высокую термостойкость. Потребительская тара из этого комбинированного материала пригодна для стерилизации и может применяться для упаковки глубокозамороженных продуктов. В настоящее время широко применяются трех- и четырехслойные комбинации полимерных материалов с фольгой. Такая упаковка очень широко используется для упаковки натуральных соков. Для упаковки молочных, колбасных и многих других пищевых продуктов выпускается многослойный пленочный материал цефлен, состоящий из неламинированной или односторонне лакированной целлюлозной пленки, слоя фольги и с обеих сторон слоев полиэтилена.

Перфорированная полимерная пленка. Ее применяют для упаковывания хлебобулочных изделий, особенно на крупных предприятиях. В Европе с 1960 г. используют микроперфориро-

ванную полипропиленовую пленку, которая имеет приблизительно 50 отверстий на 1 см^2 , а проницаемость паров воды составляет 250 г/м^2 в 1 сут. Двухосно-ориентированная пленка имеет малую растяжимость, хорошо сваривается. Пленка позволяет упаковывать горячий хлеб, не дожидаясь его охлаждения. Этого нельзя сделать при упаковывании в обычную полиэтиленовую пленку, поскольку ПЭ имеет низкую проницаемость к парам воды и запотевают. Избыточная влага смачивает поверхностный слой хлеба, а это при хранении может привести к развитию плесеней. Как показали испытания, продукцию в микроперфорированной пленке можно хранить 3-5 сут.

Производство микроперфорированной пленки начато и в России, однако она несколько уступает известному аналогу по числу отверстий: 8-10 на 1 см^2 . Для упаковывания хлебобулочных изделий в настоящее время более широко применяют макроперфорированную ПЭ пленку, которая имеет немногочисленные крупные отверстия диаметром 5-8 мм. Это позволяет решить проблему упаковки и гигиеничности условий продажи хлеба.

Водорастворимые пленки способны растворяться в воде в обычных условиях или при небольшом нагревании. Эти пленки применяют для упаковывания пылящих дезинфицирующих средств, ядохимикатов, средств защиты растений, токсичных продуктов. Удобство заключается в том, что нет необходимости открывать упаковку; например, удобрения можно закладывать под растение в упакованном виде, по мере набухания пленки удобрение постепенно вымывается, а после растворения упаковки полностью доступно растению.

Водорастворимые пленки обладают высокими экологическими свойствами. Пленки получают из крахмала, полиоксиэтилена, поливинилового спирта, метилцеллюлозы, гидроксипропилцеллюлозы и др. Основные требования к ним - прочность, способность свариваться для формирования упаковки и температура растворения.

Воздушно-пузырчатая пленка. Она представляет собой макропузырьки воздуха различного объема, запрессованные между двумя полиэтиленовыми пленками. Диаметр пузырьков составляет от нескольких миллиметров до 1-2 см. Воздушно-пузырчатые пленки используют как амортизирующий материал

для упаковывания непродовольственных товаров, для оборачивания хрупких предметов, защиты поверхностей от соприкосновения между собой, заполнения пустого пространства внутри картонных ящиков с товарами.

Пленки имеют низкую плотность (за счет воздушных пузырьков) и прочность исходного полиэтилена. Существуют пленки, в которых воздух запрессован не только в виде пузырьков различного диаметра и конфигурации, но и в макрообъемах. Эта пленка получается из рукавной пленки небольшой ширины путем подачи порций воздуха внутрь и завариванием секторов по всей ширине пленки (воздушные подушечки).

Потребительская полимерная тара

Выдувная полимерная потребительская тара. Тара и упаковка, предназначенная для продажи населению товара, является частью товара и входит в его стоимость, а после реализации переходит в полную собственность потребителя. Потребительская тара имеет ограниченную массу, вместимость, размеры. По объему производства среди полимерной тары занимает третье место. По разнообразию и функциональному назначению она удовлетворяет почти все требования потребителя, поэтому ее применяют для самых различных продуктов: жидких, сыпучих, пастообразных, твердых; газированных напитков, горюче-смазочных материалов, пищевых и химических продуктов.

Выдувная потребительская тара классифицируется следующим образом: по конструкции (бутылки, флаконы, банки, канистры и т.д.), по способу изготовления (методом экструзии с раздувом, инъекции с раздувом, инжекторно-экструзионного формирования с раздувом, литья и экструзии с последующей сваркой), по диаметру горловины (узкогорлая - менее 20 % площади поперечного сечения, широкогорлая - более 50 % площади поперечного сечения).

Ниже приведены некоторые примеры выдувной потребительской тары: бутылка - диапазон вместимости 0,05-2,0 л, изготавливается из полиэтилена низкого давления или поливинилхлорида жесткого; упаковываемая продукция - химикаты, различная жидкая продукция; флакон квадратный - вместимость 0,1-2,5 л, изготавливается из полиэтилена высокого давления, поли-

этилена низкого давления, полипропилена или поливинилхлорида жесткого, применяется для хранения и транспортировки реактивов химической защиты растений; банка цилиндрическая – вместимость 0,25-2,0 л, изготавливается из полиэтилена высокого давления, применяется для сыпучих, вязких непищевых продуктов; банка цилиндрическая с коническим декоративным элементом - вместимость 0,9 л, изготавливается из поливинилхлорида жесткого, применяется для расфасовки кофе, маринадов, соуса и других продуктов; банка квадратная с ручкой - вместимость 3,5-4,5 л, изготавливается из полиэтилена высокого давления, полиэтилена низкого давления, применяется для товаров бытовой химии, смазок.

Полимерная литьевая и прессованная тара. Эту тару изготавливают литьем под давлением и прессованием, что обуславливает точное выполнение как внешних, так и внутренних полостей изделия. Литьевая и прессованная тара значительно дороже упаковки, производимой другими способами, что обусловлено длительным отверждением изделий из-за низкой теплопроводности пластмассы. Широкое распространение нашли банки - потребительская тара вместимостью 50-5000 см³ с плоским и выпуклым дном, изготавливаются из полиэтилена высокого давления, полиэтилена низкого давления, полипропилена. Применяются для затаривания морепродуктов, кулинарных изделий, косметики. Коробки - изготавливаются из полиэтилена высокого давления, полиэтилена низкого давления, ударопрочного полистирола, применяются для затаривания деталей часов, кондитерских изделия, парфюмерии, штучных изделий. Стаканчики - изготавливаются из ударопрочного полистирола, полипропилена, применяются для упаковки молочных продуктов, прохладительных напитков, медицинских препаратов.

Полимерная потребительская тара из листовых материалов. Тара из листовых материалов по экономичности уступает только пленочной упаковке, но превосходит ее по жесткости и формоустойчивости. Для ее изготовления используются рулонные материалы толщиной 0,25-1 мм и листовые толщиной 0,5-2 мм, а также полимерные пленки, комбинированные пленочные материалы на основе алюминиевой фольги и бумаги, картон со специальными покрытиями. Тара из листовых материалов имеет

простую конфигурацию, что обеспечивает вытяжку и извлечение изделий из формы и исключает образование открытых кромок на отформатированной поверхности, а также возникновение складок, трещин, коробление изделий. Для нее характерны большие закругления и плавные переходы, значительные уклоны (1-5 град. и более). Тара имеет ограниченную высоту H по отношению к диаметру D (отношение $H/D < 1,5$) Точно воспроизводится только та сторона упаковки, которая непосредственно соприкасается с формой. При формовании листовых материалов трудно получить равномерную толщину стенок. Из листовых материалов изготавливают потребительскую тару и упаковку различной конструкции: кассеты, банки, стаканчики, коробки. А из листовых термопластов вспомогательные упаковочные средства: лотки, ячейки, элементы групповой упаковки.

Потребительская тара из газонаполненных материалов.

Из газонаполненных полимеров для изготовления тары наибольшее применение нашли пенопласты, что обусловлено их низкой плотностью (15-60 кг/м³). Они способны выдерживать значительные удельные нагрузки без остаточной деформации. Тару из пенопластов применяют преимущественно в том случае, если требуется надежная защита упакованной продукции от ударов, механических повреждений, температурных колебаний, от проникновения влаги, действия микроорганизмов, а также с целью уменьшения ее массы, повышения долговечности и снижения стоимости. Такая тара сохраняет форму и упругие свойства в температурном диапазоне от -60 до +75 °С. Потребительскую тару выполняют в виде коробок, вкладышей, кювет, лотков, банок. Лотки изготавливаются из пенополистирола (ППС), пенополиуретана (ППУ), пенополиэтилена (ППЭ), и других материалов, используются для свежзамороженных пищевых продуктов. Кюветы изготавливаются из пенополистирола, пенополиуретана, пенополиэтилена, используются для ягод, фруктов, морепродуктов.

Потребительская тара из комбинированных материалов на основе полимеров. Тара на основе полимерных материалов, комбинированных с бумагой, картоном, алюминиевой фольгой, по своим амортизационно-защитным свойствам значительно превосходят тару из гофрированного картона, дерева и других материалов.

Транспортная полимерная тара

Транспортную тару условно можно классифицировать по следующим признакам:

- стабильности размеров - жесткая и мягкая;
- кратности использования - разовая и многооборотная;
- упаковываемой продукции - для жидкостей, сыпучих продуктов, штучных грузов;
- способу изготовления - сварная, склеенная, выдувная, литьевая, прессованная, термоформованная, вспененная;
- материалу - полиэтилен (ПЭ), поливинилхлорид (ПВХ), полипропилен (ПП), резино-полиэтилен (РП), комбинированные материалы;
- компактности - неразборная, разборная;
- упаковке - герметичная, изобарическая, открытая.

Жесткая транспортная тара.

Ящик - транспортная тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, форму прямоугольника с крышкой и без нее. Способ изготовления - литье под давлением, ротационное формование, материал – ПЭ, ПП.

Лоток - транспортная тара с низкими вертикальными стенками, плоским дном и корпусом, имеющим форму прямоугольника. Способ изготовления тот же, что у ящика.

Корзина - транспортная тара с высокими вертикальными стенками, имеющими сквозные отверстия, занимающие не менее 1/2 площади стенок. Способ изготовления - литье под давлением, материал – ПЭ, ПП.

Фляга - транспортная тара с корпусом цилиндрической формы, переходящим в узкую горловину с устройством для переноса, крышкой, имеющей рычажный или винтовой затвор. Способ изготовления - экструзия с раздувом, материал – ПЭ, ПП.

Баллон - транспортная тара с корпусом каплеобразной, шарообразной или цилиндрической формы со сферическим дном и узкой горловиной. Способ изготовления - экструзия с раздувом, материал – ПЭ, ПП, ПЭТФ, полиакрилат (ПА).

Бидон - транспортная тара с гладким или гофрированным корпусом цилиндрической или конической формы без обручей катания с плоским дном и крышкой. Способ изготовления - экструзия с раздувом, ротационное формование, материал – ПЭ, ПП.

Бочка - транспортная тара с корпусом параболической или цилиндрической формы с обручами катания, с днищами и сливными отверстиями или с одним съёмным дном. Способ изготовления - экструзия с раздувом, материал – ПЭ, ПП.

Канистра - транспортная тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, форму, близкую к форме прямоугольника, с устройством для переноса и сливной горловиной с рычажным или винтовым затвором. Способ изготовления - экструзия с раздувом, материал – ПЭ, ПП.

Бак - крупногабаритная транспортная тара, имеющая верхнее загрузочное отверстие и нижнее сливное отверстие. Способ изготовления - ротационное формование, экструзия с раздувом, материал – ПЭ, ПП.

Мягкая транспортная полимерная тара

Мягкий контейнер - крупногабаритная мягкая емкость для кратковременного хранения и перевозки сыпучих продуктов всеми видами транспорта, с устройствами для механизированной погрузки. Способ изготовления - сваривание, сшивание, склеивание, материалы - полиэтиленовые, полипропиленовые волокна, полиэтиленовые вкладыши, резинотекстильные материалы.

Мешок - транспортная тара с корпусом в форме рукава, со склеенным, сваренным или сшитым дном, с открытой или закрытой горловиной. Способ изготовления - сваривание, сшивание, склеивание, материалы - полиэтилен, полипропилен, полотно из волокон на их основе, ламинированные материалы.

Бандероль - транспортная тара, образованная методом группирования потребительской тары в единый блок с последующим склеиванием полимерной пленкой или бумагой. Способ изготовления: термоусаживание, обертывание, материал - полиэтиленовые пленки, пленки на основе сополимера этилена с винилацетатом, бумага.

Ящики. По многообразию функций, конструкции и размерам их можно условно разделить на вкладываемые друг в друга; со сплошными или перфорированными стенками; с крышками; стоечные с перфорированными стенками; с перегородками для бутылок; специальные ящики; инвентарные ящики; разборные ящики; со вставляемыми перегородками; ящики-корзины. Для

перевозки плотно уложенной упакованной продукции и продукции, транспортируемой навалом, применяют ящики без внутренних перегородок, а для транспортирования продукции в стеклянных бутылках, банках и другой потребительской тары - ящики с ячейками-гнездами. Эти же ящики используют как многооборотную внутризаводскую и инвентарную тару при внутризаводских и внутримагазинных перевозках. Пластмассовые ящики с перегородками отличаются повышенной жесткостью и точностью размеров, что позволяет использовать их на предприятиях пищевой промышленности для транспортировки стеклянных бутылок. В качестве многооборотной тары для продовольственных товаров можно применять открытые ящики с перегородками типа III для стеклянных бутылок, ящики без перегородок типа I, снабженных съемной крышкой.

Наиболее распространены прямоугольные ящики, однако применяют и шестиугольные пластмассовые ящики, изготавливаемые литьем под давлением, например, для молочных пакетов в форме тетраэдра. Для перевозки цитрусовых используют складные ящики, дно и боковые стенки которых соединены шарнирами. Замковые устройства, размещаемые на углах боковых стенок, придают ящикам требуемую жесткость. Для перевозки замороженной продукции и хрупких товаров (стекло, фарфор) применяют цельноформованные ящики с крышками из пенопластов, разборные ящики из пенополистирола (ППС), пенополивинилхлорида (ППВХ) с пазами и шпунтовыми соединениями различных типов, а также разборные ящики из пенополистирола (ППС), пенополиэтилена (ППЭ), ППВХ с эластичными шарнирами. Эти ящики имеют высокие теплоизоляционные и виброгасящие свойства; легки, гигиеничны и эластичны. Для упаковки и перевозки влагоемкой продукции используют ящики из гофропласта.

Лотки - это неглубокая транспортная тара, предназначенная для хранения и перевозки легкодеформируемых продуктов и изделий (хлебобулочных продуктов, пирожных,пельменей, ягод, помидоров и др.), укладываемых в один ряд или небольшим слоем. В лотках используют ребра жесткости, замковые устройства для сборки наполненной тары в штабель и элементы для компактного складирования порожних лотков. Укладка на лотки легко механизуется и автоматизируется. Для перевозки продо-

вольственных товаров применяют полимерные лотки двух типов с замковыми устройствами, позволяющими собирать пакет из нескольких лотков. При этом верхний лоток используют как крышку. Лотки выпускают без крышки или с крышкой, имеющей углубление, в которое можно устанавливать другой лоток. В лотках отдельных типов на стенках имеются уступы для штабелирования. Порожние лотки этой конструкции укладывают поворотом одного лотка относительно другого на 180° . При этом уступ верхнего лотка попадает во впадину нижнего, что уменьшает общую высоту штабеля.

Полимерные ящики и лотки изготавливают из ПЭ с учетом возможности штабелирования один в другой или один на другой, что позволяет при возврате порожней тары экономить до 60 % полезного объема транспортного средства или склада. Размеры ящиков и лотков должны быть кратны международным грузовым модулям 1200×1000 мм и 1200×800 мм.

Объемная транспортная тара

Эта тара отличается разнообразием конструкций и формы. Она является многооборотной и по экономичности аналогична металлическим, стеклянным и другим емкостям; удобна в употреблении, мягкая, эстетичная, прочная, долговечная.

Бочки полиэтиленовые - из полиэтилена низкой плотности, цилиндрические из смеси полиэтилена низкой и высокой плотности.

Бараны полиэтиленовые цилиндрические с вогнутым днищем и съемной крышкой. Для транспортирования стеклянных бутылей объемом 20 л, с жидкой химической и другой продукцией.

Канистры полиэтиленовые - из полиэтилена высокого и низкого давления.

Для транспортирования химических продуктов применяют фляги из полиэтилена низкой плотности.

Бутылки полиэтиленовые: бутылка выдувная, с винтовым горлом, кромкой и прокладкой.

Полиэтиленовая тара «пакет в коробке». Эта тара представляет собой полимерный пакет из одно- или двухслойной полимерной пленки либо комбинированного пленочного материала на основе алюминиевой фольги, бумаги, со специальным слив-

ным приспособлением или без него. После заполнения продуктом пакет герметично закрывают и помещают в коробку из гофрокартона. Вместимость пакета в коробке может быть от 0,3 до 200 л; в нем можно транспортировать и хранить пастообразные, жидкие и сыпучие продукты. Такая тара снабжена сливным приспособлением, облегчает пользование продуктом и может быть отнесена к потребительской упаковке. Преимущество подобной тары: малая материалоемкость, полная механизация процесса упаковывания, хорошая защита продукции от повреждения, легкость пакетирования, простота утилизации после использования, полное опорожнение, большие площади запечатывания (на упаковку можно наносить и необходимые сведения).

Мягкая полимерная транспортная тара. К мягкой транспортной таре относятся крупногабаритные специализированные мягкие контейнеры; различные пленочные мешки; открытые однослойные мешки вместимостью 10-100 л, применяемые для упаковки минеральных удобрений, гранулированных пластмасс, перлитового песка, соли; сложенные клапанные мешки. Благодаря гибкости пленки мешки плотно и удобно укладываются на поддон, в случае повреждения пленочные слои мешка натягиваются в разные стороны таким образом, что содержимое мешка не высыпается. При соединении сторон пленки термосваркой получается широкий шов, он одновременно служит вентиляционной канавкой, через которую из мешка выходит лишний воздух, что позволяет изготавливать мешки пневматическими машинами. Клапана некоторых мешков, например «Милпак», расположены таким образом, что два края клапана плотно закрываются под воздействием наполняемого вещества. Особенности конструкции позволяют использовать такие мешки для упаковки дисперсных и пылящих продуктов, таких как технический углерод, диоксид титана, азотнокислый аммоний.

Наиболее экономичными видами транспортной одноразовой тары являются бандероли из термоусадочной пленки, которые применяют для групповой упаковки пищевых и химических продуктов в картонной, стеклянной, металлической и полимерной потребительской таре. Такая упаковка защищает продукцию от механических повреждений, влаги, обеспечивает визуальный осмотр товара.

Для защиты от внешних воздействий влияния влаги и климатических факторов при транспортировании, хранении и длительной консервации крупногабаритные изделия (приборы, машины и др.) упаковывают в пленку. Для консервации крупных агрегатов, машин, самолетов, небольших кораблей применяют способ «кокон». Для защиты от воздействия солнечных лучей «кокон» дополнительно покрывают лаком с алюминиевой пудрой. При транспортировании упакованной продукции «кокон» помещают в деревянную обрешетку, ящик или металлический контейнер. Для упаковки крупногабаритных изделий применяют также стеклопластики, которые отличаются высокой коррозионной и химической стойкостью, большой прочностью, обусловленной прочностью материала; упаковку из стеклопластиков легко чистить благодаря гладким поверхностям; температурный диапазон эксплуатации ее широкий (от -50 до $+100$ °С); масса незначительная, затраты на технологическую оснастку небольшие. Кроме того, можно изготавливать крупные прозрачные емкости с контролем степени их заполнения. Из стеклопластиков изготавливают баки, цистерны, ящики, контейнеры. Применяют упаковку, наружный слой которой выполнен из стеклопластика, а внутренний - из термопластичных полимерных материалов (ПЭ, ПВХ, ПП). Для упаковки особо хрупких изделий, точных приборов и механизмов, т.е. во всех случаях, когда требуется надежная защита от влаги, механических нагрузок и солнечного излучения, применяют самоотверждающиеся пены на основе ППУ, ПФП, ППЭФ.

На поверхность изделия, предварительно покрытую слоем силиконовой жидкости, напыляют пистолетом слой отверждающейся на воздухе пены либо напыляют пену на защитную пленку, либо пену подают в транспортную тару, полностью заполняя ее вместе с изделием.

Контейнеры и транспортные пакеты. Применение контейнеров и транспортных пакетов для доставки продукции в потребительской и транспортной таре от изготовителя к потребителю снижает в 2-3 раза себестоимость складской переработки грузов, увеличивает в 1,5-2 раза коэффициент использования складских помещений, снижает в 6-8 раз простои транспортных средств при грузовых операциях, повышает в 5-6 раз производительность труда

при погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работах. Максимальная эффективность контейнерных и пакетных перевозок продукции обеспечивается при наличии тесной взаимосвязи размеров тары, контейнеров, пакетов и транспортных средств, использовании оптимально выбранных упаковочных материалов, применении высокопроизводительного и автоматизированного оборудования на всех стадиях переработки продукции. Разнообразием продукции, которую необходимо доставить с сохранением всех свойств к потребителю, обусловлено большое число различных типов и видов контейнеров, транспортных пакетов, изготавливаемых практически из всех существующих упаковочных материалов (металла, дерева, картона, пластмасс), что затрудняет их выбор. Для эффективного использования контейнерных и пакетных перевозок продукции Международная организация по стандартизации на основе установленного основного модуля упаковки (600×400 мм) разработала международный стандарт (ИСО 3676:2012), который определяет в плане размеры транспортного пакета в системе обращения грузов. Наиболее распространенным в мире транспортным пакетом является пакет с размерами 1200×800 мм. Транспортные пакеты. Перевозка продукции в транспортных пакетах позволяет на каждом миллионе тонн пакетированной продукции высвободить 800-900 человек, сэкономить около 100 т металла, 10 тыс. м³ лесоматериалов на производстве транспортной тары. Максимальную эффективность пакетных перевозок продукции можно достичь правильным выбором средств пакетирования, широким использованием автоматизированных линий и установок для формирования пакета и скрепления грузов, соблюдением требований, обеспечивающих сохранную доставку грузов. Транспортные пакеты, сформированные на поддонах или без них, должны обеспечивать в процессе хранения и транспортирования целостность транспортного пакета и сохранность груза в нем, возможность комплексной механизации перегрузочных и складских работ с помощью различных подъемно-транспортных средств, максимальное использование этих средств, безопасность работников, выполняющих транспортные, складские и погрузочно-разгрузочные операции. Способы формирования транспортных пакетов зависят от свойств и характера груза, средств пакетирования и принятой на данном предприятии технологии изготовления и упаковки выпускаемой продукции.

Штучные грузы в транспортной таре (ящики, коробки, мешки, и т.п.) можно укладывать в пакеты на поддон или без него рядовой укладкой, в перевязку со смещением стыков между единицами груза, в перевязку с образованием пустот в центре пакета. Транспортный пакет подвержен динамическим нагрузкам при транспортировании и статическим нагрузкам при хранении на складах. Его конструкция должна обеспечивать устойчивость пакета и восприимчивость статических и динамических нагрузок. На устойчивость пакета влияют соотношение между размерами транспортной тары и поддона, размеры и максимальная масса пакета, средства скрепления.

При конструировании транспортного пакета важно правильно выбирать средства пакетирования (поддоны, средства склеивания пакетов). Поддоны должны быть прочными, легкими, экономичными, удобными в выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Поддоны изготавливают из древесины, металла, картона, полимеров; можно комбинировать эти материалы.

Для изготовления поддонов применяют полимерные материалы: ПЭВД, вспененный ПЭ, ПВХ, используя при этом литье под давлением, прессование, ротационное формование, вспенивание. Поддоны из полимерных материалов могут быть сборными. В этом случае отдельные элементы поддона соединяют сваркой, механическими элементами крепления. Для повышения прочности полимерных поддонов в форму для их изготовления помещают каркас из металлических элементов, в состав полимерного материала вводят стекловолокно и другие армирующие наполнители. Эффективность использования поддонов для транспортирования грузов пакетами зависит от применяемой системы обеспечения поддонами; поддон является собственностью предприятия, отправляющего продукцию; поддоны поставляются грузоотправителю специальными организациями, обеспечивающими их изготовление, сбор и ремонт.

Средство скрепления груза выбирают исходя из технической надежности скрепления, эксплуатационных условий и экономической целесообразности. Из полимерных средств скрепления применяют полимерные ленты, термоусадочные и растягивающиеся пленки. Полимерные ленты изготавливают из ПЭ, ПА, ПП, полиэфира. Для придания полимерным лентам дополнитель-

ной прочности их усиливают стекловолокном или синтетическими волокнами, покрывают одну сторону ленты клеевым составом, другую – специальным слоем, устраняющим скольжение. В процессе эксплуатации полипропиленовые ленты расслаиваются по длине, поэтому их выпускают тиснеными. Тиснение снижает проскальзывание ленты по поверхности пакета и в зажиме. Полиэфирные ленты с упрочняющим кордом выпускают гладкими с продольными выступами.

Полимерные ленты соединяют свариванием, пластмассовыми накладками, проволочными стяжками, металлическими замками. Ограниченное применение полимерных лент обусловлено упругостью лент, что вызывает вытягивание их, в результате чего ослабевает скрепление пакета. Транспортные пакеты обвязывают полимерными лентами как вручную, так и автоматическими приспособлениями. При этом выполняют вертикальный и горизонтальный хват пакета лентой, создают необходимое натяжение, сваривают концы ленты. После сварки излишки ленты обрезают. Скрепление грузов в пакетах полимерными пленками (термоусадочными и растягивающимися) обеспечивает монолитность пакета, прочное скрепление груза с поддоном, полную механизацию скрепления, защиту груза от воздействия внешней среды (пыли, грязи, влаги и т.п.), визуальный контроль груза. Для скрепления пакетов применяют термоусадочные пленки из ПЭ, ПП, ПВХ, СПЛ, ВХДВХ.

Преимущественное использование получили пленки из ПЭ, характеризующиеся низкой стоимостью, простотой изготовления, хорошими физико-механическими свойствами.

Технология скрепления пакетов термоусадочной пленкой предусматривает обертывание пакета пленкой, нагрев и последующее охлаждение пакета, в результате чего пленка усаживается и плотно скрепляет груз в пакете. В зависимости от требований к пакету применяют обандероливание или полное обертывание груза в пакете термоусадочной пленкой. При полном обертывании на пакет груза надевают чехол из пленки или чехол формируют на самом пакете. При выборе технологических параметров скрепления пакетов пленкой наряду с такими характеристиками пленки, как прочность при разрыве, степень и напряжение усадки в обоих направлениях, следует учитывать размеры загото-

вок или чехла и толщину пленки. Для тепловой обработки пакетов, обтянутых термоусадочной пленкой, применяют ручные устройства с воздуходувками, печи непрерывного действия, рамные установки и колонны для усадки пленки.

В последнее время для скрепления грузов в пакете наиболее широкое применение находят растягивающиеся пленки, имеющие ряд преимуществ по сравнению с термоусадочными пленками, процессе скрепления характеризуется меньшим расходом энергии, пленки, меньшей стоимостью оборудования, возможностью использования его в пожароопасных условиях и применения для замороженных и охлажденных продуктов. Растягивающиеся пленки изготавливают из ПЭ, ПВХ, ЭВА.

Транспортные пакеты окрашивают в разные цвета; для дополнительного воздухообмена в них делают отверстия. Растягивающиеся пленки применяют чаще всего для скрепления пакетов грузов правильной геометрической формы. Сила сжатия пакета растягивающейся пленкой может быть в 2-6 раз больше, чем сила усадки термоусадочной пленкой той же толщины. Поэтому для скрепления пакетов можно применять пленки меньшей толщины.

Для скрепления пакета растягивающуюся пленку вытягивают на 10-20 %, в результате чего в ней создается напряжение. При снятии усилия растяжения пакет плотно обтягивается пленкой, которая вследствие эластичности стремится возвратиться в исходное состояние. Пакет можно обматывать растягивающейся пленкой с помощью ручных и автоматических устройств различных конструкций. Различают прямую и спиральную навивки. При прямой навивке ширина полотна пленки должна быть несколько выше высоты пакета. При спиральной навивке узким полотном пленки пакет обворачивается по спирали. Концы пленки во всех случаях сваривают, склеивают или привязывают к поддону.

Мягкие контейнеры. Мягкие контейнеры классифицируются следующим образом:

- 1) по назначению - универсальные и специализированные;
- 2) по способу обращения - многооборотные, одноразовые;
- 3) по конструкции загрузочных, разгрузочных узлов - с открытым верхом и глухим днищем;
- 4) по конструкции несущих элементов - с канатами, несущими

щими петлями, лентами, замкнутыми петлями, проушинами.

Мягкие контейнеры исключают применение потребительской и транспортной тары, снижают потери транспортируемой продукции, позволяют механизировать погрузочно-разгрузочные работы; при обратных перевозках требуется только 10 % транспортных средств. Однако применение мягких контейнеров ограничивается продукцией, качество которой не нарушается при механических воздействиях (толчках, ударах, вибрациях и т.д.). Конструкция мягких контейнеров должна обеспечить максимальное заполнение транспортных средств, механизированную перегрузку их с применением вилочных погрузчиков, кранов или других подъемно-транспортных механизмов и грузоподъемных машин, возможность установки их в транспортное средство с незначительным креплением или без него. При этом необходимо учитывать деформацию стенок контейнера, которая зависит от удельного веса продукции, химической природы, структуры материала и конструктивных особенностей контейнера.

Вместимость мягких контейнеров, используемых в качестве резервуаров для хранения топлива или для транспортирования водным путем нефтепродуктов, достигает нескольких тысяч кубических метров.

Предпочтение имеют контейнеры, которые загружают через открытый верх, а выгружают - раскрыв днище. Такие контейнеры позволяют наиболее просто механизировать загрузку и выгрузку продукции. Мягкие контейнеры изготавливают из текстильных материалов, которые покрывают различными полимерными материалами и специальными резинами. При изготовлении крупногабаритных мягких контейнеров используют преимущественно различные полимерно-тканевые материалы. В них ткань является силовой основой, на которую наносят полимерные покрытия, защищающие ее от воздействия влаги, химических веществ, других неблагоприятных факторов. Кроме полимерных тканей в качестве основы можно применять натуральные технические ткани: брезент, бельтинг, бязь, хлопчатобумажное полотно. Внутренние и наружные покрытия чаще всего изготавливают из резины на основе натурального и синтетических каучуков. Используют также полимерные покрытия на основе ПА, СП, ПВХ, ПУ, ПЭ, которые наносят из расплава полимера с применением экструзии,

каландрования, напыления и из раствора полимера – пропиткой или промазкой. Перед изготовлением мягких контейнеров используемый материал раскраивают, складывают и при необходимости предварительно обрабатывают соединяемые кромки. Для сборки упаковки применяют склеивание термопластичными и терморезактивными клеями, вулканизацию, прессование, сварку, сшивку (нитями и скобами). Способ сварки выбирают в зависимости от вида материала, размеров и формы, упаковки, особенностей эксплуатации. После сборки к стенкам упаковки прикрепляют необходимые несущие элементы (кольца, ленты, петли и т.п.).

Контроль качества полимерной тары

К полимерной таре и полимерным упаковочным материалам предъявляются самые различные требования. Соответственно этим требованиям устанавливаются критерии оценки качества и методы испытания.

Все методы испытания можно условно разделить на следующие три группы:

- 1) методы, с помощью которых получают характеристики полимерных упаковочных материалов;
- 2) методы определения качества тары как конечного изделия (оценка надежности конструкции, формы, оформления и т.д.);
- 3) методы оценки свойств промежуточных продуктов и изделий в процессе их изготовления (приемно-сдаточные испытания, технический нормоконтроль).

Первая группа методов чаще всего применяется с целью выбора полимерных материалов, наиболее пригодных для изготовления конкретных видов полимерной тары, с учетом ее назначения и особенностей конструкции. Оценка свойств, проведенная по этим методам, позволяет предсказать с известным приближением поведение материала в различных условиях эксплуатации. Эти методы являются общими при изучении свойств полимерных материалов. Они в большинстве своем стандартизованы и получили широкое распространение. Вторая группа методов, несмотря на широкие исследования в области качественной оценки полимерной упаковки, разработана недостаточно и мало стандарти-

зована. Многие отрасли народного хозяйства, отдельные производители и потребители разрабатывают свои критерии оценки качества, свои методы испытаний. В этой группе методов отсутствуют единые показатели, характеризующие различные свойства однотипной полимерной тары. Так как отечественных стандартных методик оценки свойств полимерной тары мало и они не охватывают большинства показателей, эта группа методов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта рассмотрена наиболее подробно. Третья группа методов оценки свойства тары в процессе ее изготовления (полуфабрикатов, исходного сырья) выбирается обычно в зависимости от условий производства, наличия оборудования и приборов, технологических факторов и других специфических условий каждого отдельного предприятия.

Упаковка полимерная должна соответствовать требованиям по следующим показателям безопасности:

- 1) герметичность;
- 2) механическая прочность;
- 3) химическая стойкость.

Упаковка считается герметичной, если нет признаков течи при вертикальном подвешивании или просачивания при горизонтальном положении испытываемой упаковки с упакованной продукцией.

Упаковка считается механически прочной, если в результате удара при свободном падении отсутствуют признаки разрушения и течи.

Полимерная упаковка должна выдерживать без разрушения нагрузку на сжатие (штабелирование) при высоте штабеля не менее 2,5 м, с учетом коэффициента запаса прочности.

Требования к прочности швов для мешков из полимерных пленок - прочность сварного шва должна быть не менее 60 % прочности при растяжении пленки.

Требования к прочности швов для пакетов из полимерных пленок - прочность сварного шва должна быть не менее 70 % прочности при растяжении пленки.

Полимерная упаковка должна быть стойкой к воздействию упаковываемой продукции.

Показатели стойкости к горячей обработке: потребительская упаковка не должна растрескиваться и деформироваться в тече-

ние 10 минут в горячей воде при температуре 70 ± 5 °С.

2.5. Комбинированные материалы и тара

Комбинированные материалы, выпускаемые с использованием полимеров, относятся к полужесткой или мягкой упаковке в зависимости от жесткости самого полимера или жесткости дублированного (или триплированного) с ним материала. Такие материалы применяют для производства полимерной комбинированной тары и элементов упаковки.

Комбинированные пленочные материалы делят на следующие три группы:

- 1) многослойные пленки, составленные только из полимеров;
- 2) многослойные пленки с использованием алюминиевой фольги или металлизированные;
- 3) пленки на бумаге или картоне.

Комбинированные материалы сочетают в себе лучшие свойства индивидуальных компонентов, и предполагается, что недостатки одного материала компенсируются достоинствами другого. ПЭ пленка обладает несомненным достоинством - легкостью термосваривания, однако она плохо воспринимает печатный рисунок. Это связано с низкой полярностью самого полимера и малым адгезионным сродством к печатной краске, поэтому поверхность ПЭ пленки обрабатывают плазмой коронного разряда (окислением). Однако эффект неустойчив и с течением времени пропадает. ПП обладает хорошими печатными свойствами, однако он имеет более высокую температуру сваривания. Наилучшее решение состоит в производстве многослойной пленки. Если верхний слой пленки будет ПП или сополимер, а нижний ПЭ, то совместная двухслойная пленка будет легко свариваться и хорошо воспринимать печатный рисунок.

Полимерные пленки 1-й группы могут иметь два-пять слоев и более. В России освоено производство трехслойных пленок.

Наиболее известные традиционные комбинированные пленки: ПЭ-целлофан марок ПЦ-1 и ПЦ-2, лавсан-ПЭ, пленки марок ЛП-1, ЛП-2 и ЛП-3. Такие пленки получают методом экструзионного ламинирования. В последние годы уменьшается применение целлофановых комбинированных материалов.

В ПА-ПЭ пленки упаковывают пищевые замороженные продукты или упакованные под вакуумом. Эта комбинированная пленка хорошо защищает продукты от кислорода и паров воды благодаря высоким барьерным свойствам полиамида.

Комбинированную ПЭ пленку получают перекрестным ламинированием (под прямым углом) из двух ориентированных пленок ПЭВП. Такая пленка обладает высокой прочностью к раздиру, проколу и используется для изготовления пакетов, мешков высокой прочности, хорошо сваривается.

В последние годы на смену ПЭ приходят ПП и ПЭТФ. Широко используют для получения комбинированных пленок ориентированный полипропилен - ОПГТ или БОПП. Наиболее часто применяют комбинации трехслойных пленок с ОПП: сополимер ПЭ/ПП - гомополимер ОПП - сополимер ПЭ/ПП (имеет высокую прозрачность); сополимер ПЭ/ПП - гомополимер ОПП, наполненный мелом CaCO_3 - сополимер ПЭ/ПП (имеет перламутровый оттенок).

Сополимер ПЭ/ПП в наружных слоях этой многослойной системы обеспечивает снижение температуры термосваривания. Гомополимер ОПП обладает барьерными свойствами к парам воды, устойчивостью к жирам и пищевым кислотам. Наполнитель мел придает ему перламутровый блеск. Для получения необходимой белизны пленки кроме мела используют белый пигмент - диоксид титана. Плотность наполненных пленок зависит от степени наполнения полимера. Блеск связан с коэффициентом отражения от многослойной системы и понижается в том случае, если в пленке между слоями появляются пустоты из-за плохой адгезии.

Полимерные пленки с твист-эффектом используют для закрутки конфет, они могут длительное время держать закрутку (твист-эффект) и не разворачиваться. Трехслойная ПП, соэкструдированная пленка с твист-эффектом, имеет толщину 22 мкм, масса $1 \text{ м}^2 - 20,02 \text{ г}$. Верхний слой предназначен для нанесения печати, внутренний слой - модифицированный полимер - обеспечивает твист-эффект. Для получения пленок с твист-эффектом используют также ПЭВП, полученный соэкструзией, пластифицированный ПВХ.

Комбинированные материалы 2-й группы с фольгой используют для упаковывания продукции, требующей непроницаемости газов, паров, света и аромата. Так, продукты детского питания упаковывают в четырехслойный материал - ЦЛ/ПЭ/фольга/ПЭ.

Толщина алюминиевой фольги в таком материале может составлять от 10 до 18 мкм. При общей толщине комбинированного материала 112-120 мкм толщина по слоям составляет (лекм): ЦЛ 40 / ПЭ 20/ фольга 18 / ПЭ 40. Пленка хорошо сваривается, обладает высокими печатными свойствами. Алюминиевая фольга находится между полимерными пленками, что защищает ее от повреждения - проколов и прорезов. В современных материалах не используют целлофан, это трехслойные ПЭТФ/фольга/ПП и ПЭТФ/фольга/БОПП, полученные методом каширования.

Пленки ПЭТФ/фольга/ПЭ, ПП/фольга/ПЭ обладают устойчивостью к воде, маслам, жирам, газонепроницаемы, не пропускают свет, прочны на разрыв, их применяют для упаковывания светочувствительных химикатов, косметических препаратов.

Алюминиевая фольга в многослойных пленках не всегда решает проблему снижения газопроницаемости, поскольку часто имеет дефекты производства (особенно в тонком слое). Помимо дублирования с фольгой слой металла на полимерную пленку наносят вакуумной металлизацией. Промышленность выпускает четырехслойный материал: верхний слой - металлизированная пленка, полученная методом вакуумного напыления алюминия, второй слой - гомополимер ОПП; третий слой - гомополимер, наполненный CaCO_3 или диоксидом титана; четвертый - термо-свариваемый сополимер ПЭ/ПП, а также другие материалы.

Ламинаты для пакетов большого объема (в коробке) состоят из слоев ПЭТФ/фольга/ПП/ПЭНП; ПЭНП/металлизированный ПЭТФ/ПП или других сочетаний полимеров.

Все отчетливее в последние годы проявляется тенденция замены фольгированного материала на металлизированный. В Европе более 100 тыс. т бумаги и пленок перерабатывают в металлизированные материалы вакуумным напылением. Использование фольги должно быть технологически оправданным, например для каркасных прочных материалов с картоном и бумагой.

Материалы 3-й группы - комбинация полимеров с волокнисто-пористыми целлюлозными материалами - картоном или бу-

магой, которые дают жесткий каркас, непрозрачны и хорошо воспринимают печать. Преимущества комбинирования бумаги состоят в том, что полимеры придают бумаге химическую стойкость, механическую прочность во влажном состоянии, паро-, газонепроницаемость и возможность соединения методами сварки (сваривание).

Бумага с поливинилиденхлоридом, ПВХ, ПЭ имеет хорошую стойкость к изгибу, свариваемость и химическую стойкость. Используют комбинирование бумаги с ПП, ПЭТФ, а также тройные комбинации полимеров, бумаги и фольги. Металлизированная бумага обладает высокими эстетическими и печатными свойствами.

Комбинированные материалы с тонким картоном явились основой для создания комбинированных упаковок для жидких пищевых продуктов, главным образом молока и кефира.

Наиболее распространенные комбинации материалов: ПЭНП/картон/ПЭНПС, толщина картона – 320 г/м² и ПЭНП/бумага/ПЭНПС, толщина бумаги – 180-230 г/м².

Тара из комбинированных материалов

Полиэтиленовые лежачие плоские пакеты заменили вначале стеклянную тару, но при низком качестве пленки или сварки они были негерметичными и непрочными. В 1960-1970 гг. в России была освоена фасовка в пакеты типа тетраэдра.

На смену тетраэдрической упаковке пришла упаковка типа ком-библук, тетра-брик и тетра-топ. Разные варианты этой упаковки запатентованы различными фирмами. Ее основное преимущество заключается в более равномерном распределении давления жидкости и удобстве пакетирования за счет прямоугольного дна.

Пакет тетра-брик-асептик состоит из одного слоя бумаги, слоя фольги и четырех слоев ПЭ: внешнего, между бумагой и фольгой и двух внутренних слоев. В настоящее время в России такая тара является традиционной для упаковки молочных продуктов, соков, напитков.

Существуют разновидности пакетов по форме дна: тетра-брик-слим имеет широкую лицевую сторону; тетра-брик-скуэр похож на пакеты тетра-рекс, но без гребенка; тетра-призма - с во-

семью ребрами.

Модификация упаковки типа тетра-пак заключается в изменении материалов для ее изготовления, пропорций и удобства использования. Особенностью упаковки комбиблок, применяемой для соков, являются меньшая ширина в основании, что более удобно для руки, и крышечка типа комбитоп из полиэтилена, предназначенная для многократного открывания. Розлив в асептических условиях не утрачивает аромат и обеспечивает сохранение продукта без консервирующих веществ и дополнительного охлаждения. Вместимость пакета комбиблок от 150 до 2000 мл.

Блистерная упаковка (пузырь, нарост). Это тип комбинированной упаковки полимерной пленки с картоном или жестким полимером. Отличительной чертой блистерной упаковки является термосваренный или клеевой тип соединения краев и дискретность расположения упакованного товара.

Типичным блистером является упаковка таблетированной продукции. Блистерная упаковка производится с двух рулонов: для жесткой подложки и материала для верха. Вначале формируется жесткая подложка, в ней за счет контакта с нагретой прессформой образуются углубления. Затем из бункера по вибрирующим лоткам подаются таблетки, которые попадают в углубления подложки. После заполнения происходит дублирование с покровной пленкой, она прочно заваривает блистер, одновременно происходит вырубка упаковок на дискретные части - пластинки.

Разновидностью таблетирования в блистеры является упаковывание материала в стрипы - плоские мягкие полосы. Наиболее часто упаковывание в стрипы производится из фольги с термосвариваемым слоем. Блистеры и стрипы используют для упаковывания товаров бытовой химии - антимолевых таблеток, удобрений, ядохимикатов и т.п.

Блистерная упаковка с картонной подложкой представляет собой комбинирование картонного листа и термоформованного полимерного материала. В такой форме наиболее часто упаковывают пищевые продукты - рыбную и мясную кулинарию, непродовольственные товары - мыло, зубные щетки, слесарный инструмент, мелкие детали, игрушки и т.п.

Формирование блистера для пищевых продуктов и непродовольственных товаров принципиально похоже, но главное отли-

чие - в условиях упаковывания. Пищевые продукты формируют в асептических условиях, а поверхность картонного листа ламинирована полимерной пленкой. Для промышленных товаров картон может быть неламинированным.

Упаковываемый товар устанавливают на картонный лист и покрывают предварительно отформованной заготовкой из листового материала. Заготовка может иметь разную форму в зависимости от упаковываемого предмета (товара), она изготавливается методом вакуумформования. Чаще всего покровный лист изготавливают из жесткого ПВХ, ПЭТФ, ПС, ПЭ, толщина которого колеблется от 75 до 500 мкм. Выделяют два типа покровного материала - бабл-пак (воздушный пузырь-полусфера) и контур-пак. Бабл-пак проще в изготовлении, он может быть универсальным при упаковывании различной продукции, например кусков мыла, мелких игрушек, металлических деталей машин и др. В этой упаковке много свободного пространства.

Контур-пак формируют под конкретный товар, так как он полностью повторяет контуры формы изделия, например зубной щетки, куклы, столовых приборов, новогодних свечей, плоскогубцев, садовых ножниц, набора отверток и т. п. Контур-пак обеспечивает лучшую защиту изделия, поскольку предусматривает минимальное свободное пространство внутри упаковки.

Покровный полимерный лист скрепляют с картонной основой с помощью термосварки или клея. Использование блистерной упаковки имеет ряд преимуществ: гигиеничность, защита упакованного изделия от внешнего воздействия, эстетические свойства, удобство ознакомления с товаром. Прорезь в картонной основе позволяет развешивать упаковку с товаром в отделах самообслуживания.

Разновидности блистерной упаковки формируют за счет вариантов системы крепления покровной оболочки к картонной основе, способов термосварки, типа применяемой основы и покровного полимера.

Скин-упаковка (кожа) сочетает полимерную оболочку с картонной подложкой-основой, но отличается от блистера тем, что покровная пленка более тонкая, менее жесткая и предварительно не формуется. Эта покровная пленка деформируется под влиянием теплового потока после упаковывания вместе с товаром

в тот момент, когда они проходят через термокамеру.

Упаковка скин надежно защищает металлические предметы от коррозии, позволяет легко контролировать внешний вид изделия, легко снимается. Упаковку скин используют для крупных или мелких предметов, а также пищевых продуктов.

Промышленностью освоены различные варианты скин-упаковки - с применением вакуума или без него. Наиболее часто вакуумную скин-упаковку используют для пищевых продуктов.

Флоу-пак (течение) - разновидность упаковки скин и контур-пак, но она формируется в процессе упаковывания. Изделия на подложках проходят по конвейерной ленте, а расплавленная полимерная пленка «выливается» на эту конструкцию сверху из головки экструдера. Остывая, пленка втягивается за счет небольшого разряжения (вакуума) в камере под подложкой и образует «кожу» на изделии. Метод удобен, так как не требует специальной операции термосваривания с подложкой, однако имеет ограничения по виду товара, так как не все изделия могут выдерживать даже кратковременный контакт с расплавом полимера. В качестве полимеров для такой упаковки используют бутират целлюлозы, низкомолекулярный полиэтилен и другие низкоплавкие полимеры.

Плоские пакеты применяют для упаковывания стиральных порошков, пакеты небольшого объема являются одноразовыми для пищевых продуктов (майонеза, горчицы), шампуней, пробных порций косметических кремов, в них упаковывают порошкообразные товары бытовой химии.

Однослойные и многослойные пленки используют для производства мягких пакетов разных типов с различной конфигурацией дна:

- с прямым дном - 15 разновидностей, из них две с клапанами и три с фальцами;
- с прямоугольным или шестиугольным дном - две разновидности.

Для изготовления пакетов применяют пленку из ПЭ, ПВХ пластифицированного, эфиры целлюлозы, комбинированную ПЭ/целлофан, ПЭТФ/ПЭ, ПЭ/фольга/ПЭ и др.

Пакеты изготавливают путем склеивания или сваривания.

Пакеты из термосвариваемых пленок должны иметь сварные швы шириной не более 18 мм. Они могут иметь выемки, зубчатые или пилообразные края, пилообразный шов для отрывных пакетов, лазерные насечки.

Прочность швов пакетов должна быть не ниже 0,7 величины прочности пленки при растяжении. Для пакетов из комбинированных материалов она зависит от качества сварки и массы упаковываемой продукции.

Качество пакетов контролируют по показателям внешнего вида, размерам пакетов, толщине по периметру пакета, прочности при растяжении сварных швов, герметичности, санитарно-химическим показателям.

Пакеты складывают в стопы по 100-1000 шт., которые скрепляют и формируют в кипы. Пакеты отрывные поставляют в рулонах. Кипы заворачивают в оберточную бумагу или заваривают в полимерные мешки. Транспортная маркировка для них - «Беречь от влаги», «Беречь от нагрева», «Крюками не брать».

Стоячие пакеты перспективны для разработки новых видов и разновидностей упаковки. Такие пакеты носят название дой-пак по фамилии разработчика технологии. В стоячие пакеты фасуют майонезы, кетчуп и другие пищевые продукты. Пакет может быть универсальным, поскольку в него можно упаковывать товары бытовой химии, жидкие, пастообразные и сыпучие товары - стиральные и чистящие порошки, жидкое мыло, косметические средства; корма для животных и др. На российском рынке в них упаковывают пока в основном пищевые продукты.

Пакеты изготавливают из рулонной пленки. Особенностью дой-пак являются стандартизованная форма и широкие возможности.

Пакет дой-пак может заменить и консервную банку, если использовать для его формования многослойную ламинированную пленку из термостойких полимеров. Он может пройти процесс стерилизации в автоклаве вместе с содержимым.

В Московской области введена в строй линия по производству дой-пак. Особенностью оборудования является легкость интеграции в технологические линии по дозированию и фасованию продуктов. Дополнительно может быть использована система впрыска инертных газов для увеличения срока хранения продукта

в пакете (активная упаковка).

Комбинированная банка - новая конструкция банки для пива или напитков с легкооткрываемой крышкой. В России запатентована и производится комбинированная банка, корпус которой выполнен из ПЭТФ методом инъекционного раздувания под стандарт алюминиевой банки 202/206 с алюминиевой крышкой. Корпус обладает высокой прозрачностью, такая банка удобна для болельщиков спортивных соревнований, поскольку она легкая и ее содержимое хорошо просматривается.

Пакет в коробке представляет собой пакет-вкладыш из одно- или двухслойной пленки ООП, ПЭТФ или ПА либо из ламинированных фольги или бумаги, снабженный специальным сливным приспособлением или без него и помещенный в коробку. После заполнения продуктом мешок герметично закрывают и помещают в коробку или ящик из гофрокартона или в решетчатый пластмассовый ящик. Вместимость этого вида тары составляет от 3 л для потребительской и до 200 л и более для транспортной. Наиболее часто используется пакет в коробке вместимостью от 5 до 20 л.

В такой упаковке транспортируют и хранят пастообразные и жидкие продукты: молоко и молочные продукты, соки, вина, воды, мягкое мороженое. Розлив продукта в пакет в коробке производится преимущественно в комплексе с асептическим консервированием. Тару вместимостью до 5 л используют как потребительскую, а более 5 л – для предприятий общественного питания.

2.6. Мягкая транспортная тара

Тканевая тара, благодаря своей сравнительно высокой прочности, небольшому весу, гибкости, легкости наполнения и удобству обращения, широко применяется при упаковке разнообразных товаров на экспорт, для которых она обеспечивает надежную защиту.

Тканевая тара должна отвечать требованиям соответствующих ГОСТов, ОСТов, ТУ, если в заказе-наряде на данную партию товара заказчиком не предусмотрены особые условия на тару.

К тканевой таре, применяемой для упаковки экспортных товаров, относятся мешки различных видов, а также паковочные

ткани.

Мешки тканевые применяют при упаковке:

- продовольственных товаров (зерно, продукты его переработки, сахар);
- химикатов сухих;
- ряда промышленных товаров (валяная обувь, отдельные виды швейных изделий и т.д.);
- сельскохозяйственных семян;
- отдельных продуктов мясной промышленности.

Мешки тканевые для упаковки товаров на экспорт должны быть новыми, чистыми, сухими, без посторонних запахов, не зараженные амбарными вредителями. Дыры, пробоины и другие виды повреждений, штопка, а также помарки или загрязнения ткани мешка не допускаются.

Для упаковки зерна допускается применять мешки, бывшие в употреблении, не ниже первой категории.

Мешки, предназначенные для поставки товаров в страны с тропическим климатом, должны быть расшлихтованы и обработаны антисептиками.

Виды тканевых мешков:

- 1) льняные продуктовые;
- 2) льняные продуктовые повышенной прочности;
- 3) полульняные продуктовые;
- 4) полульняные продуктовые повышенной прочности;
- 5) льно-пенько-джуто-кенафные для сахара;
- 6) льно-джуто-кенафные для хозяйственных целей, руды, семян;
- 7) льно-пенько-джутовые и льно-пенько-джуто-кенафные на марлевой подкладке для упаковки мясных субпродуктов, колбасного шпига;
- 8) хлопчатобумажные продовольственные.

Льняные и полульняные мешки повышенной прочности должны иметь отличительный знак-просовку (вплетенную в ткань цветную нить или полосу) из двух цветных полос, расстояние между которыми - 50 мм, ширина полосы - 10 мм.

Основные технические показатели тканевых мешков - номер мешочной ткани, размеры и вес мешка, вид стачного и подрубочного швов, частота стежков шва, номера пошивочных и подру-

бочных нитей - определены для каждого артикула мешка соответствующими ГОСТами, ОСТАми или ТУ.

Для упаковки экспортных грузов могут быть использованы импортные джутовые и пенько-джутовые мешки.

Мешки шьют из одного куска мешочной ткани. Различают две конструкции мешков:

- 1) одношовные - сшит один бок мешка и дно;
- 2) двухшовные - сшиты оба бока мешка, а дно целое.

Двухшовные мешки по прочности предпочтительнее одношовных, однако по расходу ткани одношовные мешки экономичнее.

В зависимости от размера мешка и ширины ткани нити основы мешочной ткани могут быть расположены вдоль или поперек мешка. Мешки прошивают машинным швом.

При пошиве мешков применяют следующие строчки:

- 1) простая двухниточная, нераспуская - для мешков из льняных и полульняных тканей;
- 2) цепная двухниточная, распуская - для мешков из льно-джуто-кенафных и льно-пенько-джуто-кенафных тканей;
- 3) перекидная двухниточная, нераспуская - для мешков из тканей, трудно поддающихся подгибанию.

При обрезных краях стачных швов мешков строчка производится не ближе 1,5 см от края ткани. Горловина мешка должна быть подрублена цепным или тамбурным швом с двойным загибом ткани. При наличии в горловине кромки ткани края горловины не подрубаются. Количество стежков подрубочного шва должно быть не менее 5-8 на 10 см шва.

Подрубка горловины мешков производится хлопчатобумажными суровыми нитями в три сложения. Все швы мешка должны быть закреплены.

Заполненные мешки зашивают машинным способом цепным двойным швом, при этом выше шва должен оставаться гребень шириной не менее 50 мм. Завязывание мешков не допускается. Допускается ручная зашивка мешков увязочным шпагатом из лубяных волокон двухниточным полированным.

Горловина мешка прошивается так, чтобы образовались ушки. Шов между ушками должен быть перекрестным и иметь не менее 12 проколов. Шаг стежка должен быть не менее 30 мм. Для пошива хлопчатобумажных мешков используются следующие

хлопчатобумажные суровые ткани: бязь, двунитка, спецдиагональ, мешковина. Мешочные ткани вырабатываются полотняным переплетением, за исключением ткани для упаковки хмеля и спецдиагонали, которые вырабатываются саржевым переплетением. Тканевые мешки проверяются по внешнему виду, качеству пошива, размерам и весу. Внешний вид мешка определяется количеством допустимых дефектов или загрязнений мешочной ткани на один мешок. Качество пошива мешков определяют путем осмотра швов, подсчета числа стежков на единицу длины шва и проверки прочности шва на динамометре. При определении прочности шва последний располагается посередине сшитой полоски ткани перпендикулярно к направлению силы разрыва. Прочность шва мешка должна составлять не менее 75 %.

В швах мешка не допускаются овалы, резко выраженная стяжка, осыпание, пропуск и недостача стежков. Прочность нитей для пошива мешка и зашива его горловины определяется после заполнения.

Тканевые мешки со специальным покрытием или пропиткой или дублированные бумагой в зависимости от вида покрытия или пропитки приобретают ряд новых свойств, не присущих тканевым мешкам: водо- и огнестойкость, воздухо-, пыле-, газо-, паронепроницаемость, стойкость к химическим воздействиям упакованного товара. Такие мешки исключают возможность засорения упакованного товара волокнами или кистрой мешочной ткани, прилипания товара к мешочной ткани.

Мешки со специальным покрытием или пропиткой применяют для упаковки разнообразных сухих химических товаров. Широко применяются мешки: тканевые прорезиненные, текстуриниловые, покрытые полихлорвиниловой смолой, с нитролаковым покрытием, битумированные, дублированные бумагой.

Мешки тканевые прорезиненные выпускают с открытым верхом и двойным запошивочным швом. Основой для прорезиненной ткани является хлопчатобумажная ткань – бязь суровая.

Мешки текстуриниловые выпускают с открытым верхом и двойным швом; основой для покрытия ткани является хлопчатобумажная ткань-бязь, молескин и др.

Мешки с нитролаковым покрытием применяются двух видов: мешки-пакеты и мешки-конверты.

Мешки-пакеты представляют собой прямоугольник, в котором две смежные стороны сшиты по форме буквы Г, а две другие стороны имеют небольшие отверстия для шнуровки или тесемки для завязывания или фурнитуру для застежки. После загрузки мешок-пакет должен быть завязан или зашнурован кордной нитью.

Мешки-конверты имеют форму почтового конверта, клапан которого находится на меньшей стороне и откидывается во всю ширину мешка. После загрузки клапан должен быть зашит кордной нитью.

Влажность паковочной ткани не должна превышать 14 %.

Паковочные ткани должны быть каландрированы, острижены и очищены от костры.

Паковочные ткани для упаковки грузов, отправляемых в тропики, должны быть расшлихтованы и обработаны антисептической пропиткой.

Товары, которые обладают достаточно высокой степенью сжимаемости, не теряя при этом своих потребительских свойств и товарного вида, могут быть спрессованы в кипы. К такому виду товаров относятся ткани, текстильное и лекарственно-техническое сырье, сухие табачные листья и другие виды сырья. После прессования кипы обертываются водонепроницаемой бумагой (в случае, если для изделий требуется защита от влаги и пыли), обшиваются одним или двумя слоями паковочной ткани и стягиваются паковочными поясами из стальной ленты.

В соответствии с Правилами применения, обращения и возврата многооборотных средств упаковки определены требования к качеству находящихся в обращении тканевых мешков.

2.7. Деревянная транспортная тара

Деревянная тара выпускается в виде ящиков, бочек, корзин. Она обладает повышенной жесткостью, способна выдерживать механическое воздействие, хорошо защищает товары при транспортировании. К недостаткам деревянной тары следует отнести высокий коэффициент собственной массы, что увеличивает стоимость перевозки в ней товаров.

Ящики представляют собой транспортную тару, корпус которой образован прямоугольным дном, двумя торцовыми и боко-

выми стенками, с крышкой или без нее. Они бывают дощатые (изготовленные из пиломатериалов заданных размеров), тонкостенные дощатые (из тонких, толщиной не более 10 мм, дощечек), фанерные (из фанеры с планками из пиломатериалов), древесно-волоконистые (из древесно-волоконистой плиты с планками из пиломатериалов) и комбинированные.

Деревянные ящики различают по следующим признакам:

1) по назначению (универсальные и специализированные, например фанерные ящики для чая);

2) по конструкции (разборно-складные и неразборные);

3) по способу соединения деталей (плотные и решетчатые);

4) по виду крепления деталей (проволочными скобами, гвоздями и др.);

5) по размерам (устанавливаются стандартами, исходя из габаритных размеров и массы упаковываемого груза, которая может достигать 20 000 кг) и другим признакам.

Разновидностью деревянных ящиков являются лотки, представляющие собой ящик, высота которого не превышает 110 мм.

В соответствии с Правилами обращения возвратной деревянной и картонной тары деревянные ящики (дощатые, комбинированные и из листовых древесных материалов) по качеству подразделяются на:

1) ящики, требующие ремонта;

2) ящики деревянные отремонтированные.

Возвратными ящиками, требующими ремонта, считаются ящики, у которых имеется одно из следующих повреждений:

- поломка (отсутствие) до четырех дощечек или планок, за исключением вертикальных планок торцовых стенок плотных и решетчатых дощатых ящиков;

- поломка (отсутствие) одной дощечки в одной из стенок или дне лотков для плодов и овощей;

- повреждение металлической ленты или проволоки, уголков из ленты, расшатанность;

- наличие торчащих гвоздей.

В отремонтированных ящиках указанные повреждения должны быть устранены. В них допускаются следующие отступления от нормативно-технической документации:

- увеличение толщины дощечек и планок до 3 мм;

- просветы между дощечками в плотных ящиках до 5 мм, в решетчатых - не более 5 мм сверх предусмотренных стандартами;
- сквозные трещины не более 1/2 длины дощечки;
- несквозные сколы дощечек боковых стенок, дна, крышки, в пределах, предусмотренных для обзола;
- сквозные сколы не более 1/2 длины и шириной до 10 мм, но не более трех в решетчатых ящиках;
- наличие отверстий от выдернутых гвоздей;
- наличие отверстий от выпавших сучков в решетчатых ящиках;
- увеличение количества гвоздей и скоб;
- расслоение и коробление листов фанеры, излом древесноволокнистой плиты в ящиках из листовых древесных материалов, не превышающий 5 % площади каждой детали без нарушения их целостности;
- поверхностная коррозия на металлических креплениях;
- применение металлической ленты или проволоки, соединенных из двух или трех частей (в замок или внахлест - для металлической ленты, скруткой концов - для проволоки);
- отклонения по внутренним размерам ящичков, длине досок, планок и ширине щитов не более 5 % (в ящиках, предназначенных для упаковки продукции в стеклянной таре, допускаются только в сторону увеличения);
- отсутствие маркировки завода-изготовителя, характеризующей тару.

Детали ящичков, а также ящики с повреждениями, не позволяющими отнести их к ящикам, требующим ремонта, считаются деревянным тароматериалом. Он должен иметь размеры по длине не менее 500 мм (кроме ящичков, изготовленных по стандартам), а по сечению (дощечки, планки, детали обшивки, обрешетка) - не менее 9 x 40 мм.

Деревянные бочки, как и ящики, относятся к транспортной таре. Корпус бочки имеет цилиндрическую или параболическую форму. В зависимости от назначения деревянные бочки делят на сухотарные и заливные. Сухотарные бочки предназначены для хранения и перевозки сухих молочных продуктов, яичного порошка, охлажденной рыбы, сухой краски и др. В заливные бочки затаривают тузлучные продукты, плодоовощные продукты с рас-

солом, пиво, вина, соки и другие жидкие продукты, а также пищевые жиры, замороженные плоды, ягоды и т.п. В этих бочках обычно высверливают одно или два наливных отверстия, которые закупоривают пробками.

Вместимость бочек может быть различной. Например, бочки для коньяка, вин, соков и морсов имеют вместимость от 50 до 600 дм³, для пива - 50 и 100 дм³. Для большинства других товаров изготавливают деревянные бочки вместимостью от 5 до 250 дм³.

Корпус бочки состоит из стянутых металлическими или деревянными обручами клепок, образующих остов. На внутренней поверхности остова имеется уторный паз - углубление по длине окружности, предназначенное для вставки дна. В месте соединения корпуса бочки с дном располагается уторный обруч, в той части бочки, которая имеет наибольший диаметр - пуковый, а между ними - шейный.

Клепки бочек могут быть изготовлены из пиленой или колотой древесины или многослойного шпона (для фанерно-штампованных бочек). Изготавливаются бочки из древесностружечного пластика, состоящего на 92,6 % абсолютно сухой стружки и 7,4 % смолы (по сухому веществу). Такая бочка собирается из трех клепок и двух сплошных доньев на четырех железных обручах. В клепке выпрессованы уторный паз, четкие грани фуг и торцы. В доньях выпрессованы фаски и нужный профиль кривизны.

Внутренняя поверхность клепки в бочке со съемным дном несимметрична - в верхней части ее вместо уторного паза выпрессовывается выступ, на который укладываются съемное дно и паз, служащий для направления прижимного кольца при укупорке бочки.

Прижимное кольцо имеет замок, который служит для растяжения и сжатия кольца. Съемное дно делается с уступом. Толщина дна 14 мм в отличие от 8 мм, принятых для остова бочки и нижнего дна. Утолщение дна вызывается необходимостью укладки резинового шнура по периметру дна, который при укупорке придает герметичность бочке.

В качестве связующего при изготовлении таких бочек применяются синтетические смолы. Для изготовления бочек под пищевые продукты применяется водно-эмульсионная формальде-

гидная смола, которая не содержит свободных фенола и формальдегида и разрешена для производства тары под пищевые продукты. Для бочек под другие виды продукции могут быть применены более дешевые смолы на основе фенола, крезола, мочевины и др.

Наряду с бочками для затаривания сыпучих и пастообразных товаров применяют **барабаны** – транспортную тару с корпусом цилиндрической формы, без обручей, с плоским дном и крышкой. Их изготавливают из фанеры или древесины и используют для хранения и перевозки грузов массой до 200 кг.

Одной из разновидностей деревянной тары являются **корзины**. Они бывают прутьяные и драночные. Используют их для сбора, хранения и перевозки ягод, плодов, овощей, а также рыбы и других продовольственных товаров.

Корзины для плодов и овощей бывают круглыми, коническими, без ручек и двуручными. Эти корзины широко используются в сельском хозяйстве для всякого рода перевозок в самом хозяйстве, а также для перевозки ягод и овощей речным и железнодорожным транспортом. Иногда корзины сверху обшиваются мешковиной.

Основные размеры стандартной корзины: по верхнему диаметру – 70 см, по нижнему (по дну) - 40 см; высота – 40 см.

Корзины для рыбы прямоугольной формы. Основные размеры: длина 90 см, ширина 60 см, высота 50 см. Емкость около 1 ц свежей рыбы.

Корзина обычно делается с крышкой, которая прикрепляется к ее основе. Средний вес такой корзины 7 кг.

Пришедшие в негодность ящики, бочки и корзины утилизируются либо в составе твердых бытовых отходов предприятиями по утилизации мусора, либо при раздельном сборе в мусоросжигательных печах с получением тепло- и энергоносителей.

Требования безопасности к упаковке из древесины и древесных материалов:

1. Упаковка из древесины должна выдерживать без повреждений удар при свободном падении:

- деревянные закрытые ящики с массой продукции до 100 кг включительно должны выдерживать семь падений;
- открытые с массой продукции до 20 кг - шесть падений.

Высота падения для открытых ящиков с массой продукции до 20 кг - 500 мм.

Ящики и обрешетки с массой продукции до 150 кг включительно должны выдерживать вибрационные нагрузки при частоте колебаний от 3 до 4,6 Гц и ускорение от 0,5 до 1,1 g в течение 1 ч или, при испытании транспортированием, ящики и обрешетки должны выдерживать транспортирование автомашиной любой марки на расстояние 250 км со скоростью от 30 до 40 км/ч по булыжным или грунтовыми дорогам, при высоте штабеля не менее 2,5 м.

Ящики и обрешетки с массой продукции до 200 кг включительно должны выдерживать 9 горизонтальных ударов.

Прочность при сжатии - дощатые ящики для продукции массой до 500 кг включительно и фанерные ящики для продукции массой до 200 кг, имеющие соотношение массы брутто к объему ящика 0,7 т/м и выше, должны выдерживать вертикальную сжимающую нагрузку 26 460 Н/м при приложении ее перпендикулярно верхней поверхности ящика.

2. Упаковка из древесины и древесных материалов не должна содержать карантинных объектов.

2.8. Металлическая транспортная тара

К металлической транспортной таре относятся стальные бочки, стальные канистры, металлические фляги, алюминиевые и проволочные многооборотные ящики, металлические ящико-лотки и титановые сварные бочки.

Стальные бочки. Они предназначены для транспортирования и хранения нефтепродуктов, не вызывающих коррозию стали или цинка. Их используют также для пищевых продуктов, однако важным показателем является марка стали и вид покрытия. В стальных бочках (неоцинкованных) хранят и транспортируют растительные масла, в том числе кокосовое масло, жидкие кондитерские жиры, сиропы, концентрат квасного сусла, пиво, спирт, рыбий жир и некоторые другие маловязкие продукты.

Корпус бочки изготовлен из цельной стальной заготовки с одним продольным сварным швом. Донья бочки также производят из цельной стальной заготовки методом штамповки. Корпус

готовой бочки имеет ребра жесткости - гофры, облегчающие также процесс катания (при необходимости). Бочки различают по способу соединения доньев с корпусом.

Стальные бочки изготавливают двумя способами - сварным и закатным. Это означает, что соединение доньев с корпусом выполняют либо методом сварки, либо механическим способом - закаткой. Бочки производят двух типов: тип I - с несъемными доньями и тип II - со съемным верхним дном.

Бочки должны быть устойчивыми к внутренней среде, поэтому обязательным требованием является непроницаемость швов.

Технические параметры стальных бочек приведены в ГОСТ 13950-91. Вместимость бочек номинальная 100 л, полная 101,4 л и 200 л, полная 201,8 л. Предельное отклонение полной вместимости составляет $\pm 2\%$. Бочки не являются мерой вместимости для определения количества упакованного продукта.

В каждом из доньев бочки вместимостью 200 л необходимо выдавить кольцевой гофр жесткости диаметром 250-300 мм. Часть дна, ограниченная гофром, должна быть сферической. Высота выпуклости сферической части – 8-12 мм. Донья бочек вместимостью 100 л должны иметь сферические выпуклости высотой 6-10 мм. Однако донья бочек могут быть и плоскими.

В закатных бочках, предназначенных для пищевых продуктов, соединение должно быть выполнено закатным швом без уплотнителя с герметизацией шва контактной роликовой сваркой. Это же допускается и в бочках, предназначенных для непищевых.

Бочки необходимо испытывать на герметичность и прочность. Они должны сохранять герметичность при внутреннем избыточном давлении: для бочек типа I - 0,05 МПа; для бочек типа II - 0,03 МПа.

Заполненные бочки должны выдерживать один удар при свободном падении с высоты 1,2 м.

Верхнее дно бочек обычно имеет одну или две горловины, в которых устанавливают двухрезьбовые пробки на 2 и на 3/4 дюйма. Наружная поверхность имеет защитное лакокрасочное покрытие.

По требованию заказчика предусмотрена поставка бочек в

комплекте с крышками-пломбами для пломбирования горловин, а также кольцами для пломбирования горловин таможенной и другими службами.

На пробке горловины и верхнем дне бочки типа I, а также на замке стяжного обруча бочки типа II имеется устройство для пломбирования, что предохраняет бочки от несанкционированного доступа.

Оцинкованные бочки. Их применяют только для транспортирования непродовольственных товаров, поскольку при контакте с пищевыми кислотами образуются токсичные соединения цинка. Цинкование бочек используется для того, чтобы предотвратить коррозию стали при длительном хранении или транспортировании во влажных условиях.

Бочки могут быть изготовлены с оцинкованными внутренними и наружными поверхностями. Цинковое покрытие равномерно наносят по всей поверхности стали, чтобы не появились ржавые пятна и полосы. Оно должно быть блестящим, гладким и светлым, с характерным для горячего цинкования рисунком поверхности кристаллического цинка, без трещин, вздутий и отслоений. Толщина цинкового покрытия составляет не менее 30 мкм.

Стальные канистры используют для транспортирования и хранения горючего и масел, технических жидкостей, спирта и др. Канистры изготавливают методом сварки трех типов, сходных между собой по конструкции, но различающихся вместимостью - 5, 10 и 20 дм³ (л). Размер горловин, крышка и рычажный затвор у всех трех типов конструкций канистр одинаков.

Детали канистр изготавливают из холоднокатаной низкоуглеродистой качественной стали марки 08кп повышенной отделки, глубокой вытяжки. Толщина деталей: корпус, ручка и зажим 0,8-0,9 мм, горловина, крышка, планка - не менее 1,2, стойка - не менее 1,6, рычаг - не менее 2,5 мм. Это обеспечивает высокую прочность и эксплуатационные свойства канистр.

Корпус канистры сваривают из двух штампованных половин. На сварных швах не оставляют острых кромок. Выступ шва допускают не более 3 мм за контуры корпуса, за исключением опорной поверхности донной части канистры. Внутри канистры помещают воздушную трубку. Она предназначена для того, чтобы обеспечить воздухообмен в канистре и облегчить заполнение

и выливание жидкости. Форма трубки должна обеспечивать плавное выливание жидкости из канистры. На канистрах вместимостью 20 л допускается установка литой горловины со стойкой, изготовленной способом точного литья.

Металлические фляги являются транспортной тарой не только для молочных продуктов, но и таких пищевых продуктов, как сиропы, концентраты кваса, растительное масло и мед, сгущенное молоко, жидкие маргарины для промышленной переработки, нефасованный майонез и топленое масло, предназначенные для местной реализации. Вид материала для фляги нормируется для каждого пищевого продукта.

Технические условия на этот вид тары регламентируются ГОСТ 5037-97.

Молочные фляги изготавливают двух типов:

ФА - цельнотянутые алюминиевые;

ФЛ - сварные стальные с последующим лужением.

Фляги выпускают вместимостью 25 л - стальные и алюминиевые, 35, 38 и 40 л - только алюминиевые.

Прочность и безопасность фляг регламентируется ГОСТом. Ручки к алюминиевым флягам крепят сваркой или изготавливают одной деталью методом литья или прессования. Допускается изготавливать фляги с шарнирным креплением ручек, а также клепкой или другими способами, обеспечивающими прочность крепления. Прочность крепления ручек контролируют в течение 15 мин. К флягам вместимостью 35, 38, 40 л прилагают статическую нагрузку 200 кг, для фляг вместимостью 25 л - 140 кг.

Контролируют также внешний вид фляг и их безопасность. Фляги не должны иметь заусенцев и острых кромок. На внутренней и наружной поверхности фляг ФА допускаются малозаметные следы от инструмента, сварки, дефекты алюминиевого листа, непроцинкованные участки наружной поверхности не более 3 шт. Для фляг ФЛ допускаются малозначительные следы от инструмента и непролуда диаметром не более 1 мм.

Фляги должны иметь ровные сварные швы и быть герметичными. При выявлении негерметичности корпуса фляг типа ФЛ допускается частичная пайка непроваренных швов. Герметичность определяют при помощи сжатого воздуха под давлением 0,02 МПа (0,2 кгс/см²).

Фляги снабжены запорным устройством с возможностью опломбирования. Герметичность прилегания крышки контролируют при опрокидывании фляги, заполненной наполовину водой

Бочки, канистры и фляги используют для транспортирования опасных грузов. Опасные грузы делят на классы и подклассы согласно ГОСТ 19433-88.

Принята следующая классификация опасных грузов:

класс 1 - взрывчатые материалы (ВМ);

класс 2 - газы сжатые, сжиженные и растворенные под давлением;

класс 3 - легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ);

класс 4 - легковоспламеняющиеся твердые вещества (ЛВТ), самовозгорающиеся вещества (СВ), вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой;

класс 5 - окисляющие вещества (ОК) и органические пероксиды (ОП);

класс 6 - ядовитые вещества (ЯВ) и инфекционные вещества (ИВ);

класс 7 - радиоактивные материалы (РМ);

класс 8 - едкие и (или) коррозионные вещества (ЕК);

класс 9 - прочие опасные вещества.

По уровню обеспечения безопасности упаковки опасные грузы делят на группы:

группа I - с высокой степенью опасности;

группа II - со средней степенью опасности;

группа III - с низкой степенью опасности.

Опасные грузы относятся к группе в соответствии:

- со степенью опасности, соответствующей основному виду опасности (характеризующиеся одним видом опасности). Если степень опасности определяется по двум и более показателям, то грузу присваивается более высокая из них;

- с наибольшей степенью, характеризующей один из видов опасности независимо от класса, подкласса, к которому отнесен груз (характеризующиеся двумя и более видами опасности).

Для упаковки опасных грузов действует ГОСТ 26319-84, который полностью соответствует требованиям рекомендаций, подготовленных Комитетом экспертов ООН, и международных правил перевозки опасных грузов. К таким грузам по указанному

ГОСТу относятся грузы с массой нетто грузового места не более 400 кг и вместимостью не более 450 л.

В соответствии с требованиями ООН транспортная тара для опасных грузов должна иметь специальное обозначение согласно общепринятым международным требованиям. Маркировка осуществляется по типу материала, из которого она изготовлена: А - стальная, В - алюминиевая; С - деревянная, дощатая, D - фанерная, плетеная из прутьев; О - картонная; Р – древесноволокнистая; Н - полимерная; Т - тканевая; М - бумажная; S - стеклянная, фарфоровая, керамическая.

Тара, применяемая для опасных грузов, имеет специальную маркировку с обозначением знака ООН. Маркировка должна иметь следующую структуру: символ ООН; обозначение типа тары; обозначение группы упаковки (X, M, 2), где X - для упаковки групп I, II, III; M - для упаковки групп II, III; 2 - только для упаковки группы III; для жидких опасных грузов – значение плотности (если она более $1,2 \text{ г/см}^3$, с точностью до $0,1 \text{ г/см}^3$) и гидравлического давления в кПа с точностью до 10 кПа, при котором испытана тара; для твердых веществ и на комбинированной упаковке - значение максимальной массы брутто (кг) и обозначение цифры 8; год изготовления - две последние цифры; для некоторых видов полимерной тары необходимо указать месяц изготовления; сокращенное название государства; обозначение стандарта ГОСТ 26319-84; наименование изготовителя; реставрированная тара - дополнительно к вышеуказанным позициям должна иметь информацию: сокращенное наименование государства, на территории которого она реставрировалась, наименование предприятия-реставратора, если оно не являлось изготовителем тары, год реставрации тары (последние две цифры) и буквенное обозначение К, если тара подвергалась реставрации, и Г, если ее испытывали на герметичность.

2.9. Групповая упаковка и пакетирование

Групповой упаковке товаров отводится при этом немалая роль. Требования к ней постоянно возрастают. Такая упаковка должна нести необходимую информацию о товаре и его производителе, обеспечивать сохранность продукции при транспортировке и удобство манипулирования грузами.

Наиболее активно развиваются технологии групповой упаковки в тех отраслях отечественной экономики, где рост товаропроизводства имеет положительную динамику, а участники рынка располагают достаточными финансовыми средствами для приобретения упаковочного оборудования, соответствующего самым высоким мировым стандартам. Прежде всего, это касается производителей алкогольной и безалкогольной продукции, пивоваренных заводов, большинства предприятий химической, целлюлозно-бумажной промышленности, а также компаний, специализирующихся на выпуске лакокрасочных, смазочных и строительных материалов, мебели.

Термином «групповая упаковка» определяют процесс формирования транспортной упаковки, предназначенной непосредственно для доставки груза по назначению. Технологические особенности операции зависят от принадлежности продукта к той или иной группе товаров (продовольственной, промышленной, к товарам народного потребления), от вида индивидуальной упаковки (пакет, мешок, коробка), материала, из которого она изготовлена (стекло, полимерная пленка, гофрокартон, бумага), и наконец, от ее формы, конфигурации и геометрических размеров.

Производственная цепочка, включающая в себя технологическую стадию групповой упаковки, как правило, схематически строится следующим образом:

- расфасовка, розлив или подача продукта с одновременным или предварительным формированием его индивидуальной упаковки;
- этикетирование, маркировка и другая обработка индивидуальной упаковки;
- транспортировка продукта до станции деления и формирования индивидуальных упаковок или единичных продуктов в группы (на данной стадии возможно также использование устройства для отсчета продукции);
- формирование единичных продуктов в слой и их групповая упаковка (заворачивание в картон, обтягивание в термоусадочную пленку и т. д.);
- укладка групповых упаковок на поддоны (паллеты) для последующей транспортировки.

Вид групповой упаковки зависит от типа индивидуальной

упаковки продукта. Так, стеклянные и ПЭТ-бутылки, банки, предметы цилиндрической формы упаковываются в картонные коробки (с перегородкой или без нее), лотки типа tray или заворачиваются в термоусадочную пленку (иногда используется вариант, когда термоусадочной пленкой обтягивают бутылки, сгруппированные на картонной подложке либо в лотке). Некоторые крупные производители пива, имеющие широкую номенклатуру сортов выпускаемого напитка, упаковывают часть своей продукции в возвратную тару - полиэтиленовые ящики. Их дизайн в последнее время предусматривает определенное цветовое решение и соответствующую маркировку, становясь одним из элементов фирменного стиля той или иной марки. В целом же большинство российских предприятий по производству безалкогольных и слабоалкогольных напитков неохотно работает с возвратной тарой: не у всех хватает средств на ее заказ и приобретение, кроме того, хранение такой «многоцветной» упаковки требует наличия дополнительных складских площадей.

Все более популярным видом групповой упаковки в нашей пищевой промышленности становятся картонные лотки типа tray с бортиками различной высоты и конфигурации, в которые упаковываются бутылки из стекла и ПЭТ, твердые пакеты с молочными продуктами и сыпучими веществами (для последних применяются в основном пакеты типа «кирпич», с плоским верхом и дном). Оборачивание термоусадочной пленкой препятствует движению единичных продуктов внутри лотка, а наличие монохромной или цветной печати на картоне придает группе товаров привлекательный внешний вид. Некоторые разновидности такой упаковки называются «витринными»: их размещают прямо в торговом зале, чтобы покупатель имел возможность при необходимости купить как единичный продукт, так и весь лоток. В России, заметно повысился спрос на пивные напитки в специальной упаковке «для пикника» - небольшие лотки из гофрокартона, куда помещены три или шесть бутылок емкостью 0,33 л. Привыкнув к импортному продукту в подобной таре, потребитель желает получить точно такую же, но с отечественным содержимым.

Индивидуальные вакуумные упаковки с сыпучими продуктами весом от 100 г до 3 кг и выше, как правило, укладывают в картонные коробки (с последующей обмоткой скотчем) либо обо-

рачивают в полиэтиленовую усадочную пленку (с использованием гофроподложки), а полученные бандероли укладывают на паллеты. Пакеты типа «подушка» предварительно группируют в слой и оборачивают в пленку. Лишь затем такие слои укладывают в штабеля на поддоне.

Вследствие своей универсальности термоусадочная пленка является самым распространенным материалом для групповой упаковки единичных продуктов. Она обладает достаточной плотностью, сопротивляемостью на разрыв, при транспортировке хорошо защищает груз от влаги и загрязнений. Немаловажное значение имеет цена: пленка более доступна для большинства отечественных производителей, чем гофрокартон. Большая часть оборудования для термоусадки рассчитана на работу с пленкой толщиной от 30 до 120 мкм. Все зависит от вида продукта и его веса: для упаковки ПЭТ, стекла, сыпучих веществ, пакетов с молочной продукцией обычно используют тонкую пленку (50-70 мкм). Группы более тяжелых предметов (например, жестяных банок весом от 1 кг) обтягиваются пленкой толщиной от 90 мкм и более.

Широкие возможности термоусадочной пленки позволяют использовать ее фактически во всех отраслях промышленности для создания транспортной и защитной упаковки продовольствия, мебели, химических полуфабрикатов и готовой продукции, предметов нестандартной и сложной конфигурации, товаров широкого потребления, строительных материалов. Применение пленки ограничено лишь в отношении тех продуктов, для которых критично даже кратковременное тепловое воздействие (для некоторых видов крупяных изделий).

Для упаковки грузов на паллетах в основном используется стрейч-пленка, изготавливаемая из линейного полиэтилена низкой плотности (LLDPE). Стрейч-пленка обладает способностью необратимо растягиваться с удлинением на 300% и по сравнению с обычными пленочными материалами характеризуется повышенной стойкостью к продавливанию, проколу или раздиру, а также липкостью слоев пленки по отношению друг к другу. Именно эти свойства делают стрейч-пленку чрезвычайно перспективной для российского рынка. Способность пленки к обратимому растяжению и высокое стягивающее усилие надежно

скрепляет груз на паллете, а стойкость к проколу и раздиру защищают его от повреждения и загрязнений. Благодаря «прилипающим» свойствам отпадает необходимость в дополнительных средствах фиксации груза на поддоне. Применение стрейч-пленки более экономично, поскольку не требует установки сложного энергоемкого оборудования, что крайне важно для российских предприятий, финансовые средства которых ограничены.

В России возможность выбора того или иного технологического оборудования для групповой упаковки определяется прежде всего такими факторами, как объем оборотных средств производителя, тип выпускаемой продукции, требуемый уровень механизации и автоматизации, характеристика имеющихся производственных площадей (многие заводы часто располагаются в черте города в помещениях, построенных 30-40 лет назад). Поскольку процесс групповой упаковки технологически тесно связан с процессом упаковки индивидуальной, фактически все сколько-нибудь значимые производители оборудования для фасовки поставляют линии по созданию транспортной тары, рассчитанные на определенные виды продукта. Скажем, компания «Тетра Пак» к своему оборудованию по фасовке молочных продуктов рекомендует автоматы укладки готовых пакетов в предварительно сформированные из картонных заготовок короба, системы составления наполненных коробов попарно и оборачивания их в термоусадочную пленку («Тетра Шринк»), а также погрузчики поддонов «Тетра Паллет». Отдельно от фасовочных агрегатов такие машины не продаются. Однако большинство производителей готово поставить групповые упаковочные линии под конкретные цели заказчика.

Представленное на отечественном рынке оборудование западных фирм (в основном из Европы) позволяет получать транспортную тару, которая соответствует самым высоким мировым стандартам. Предприятия ликеро-водочной, слабоалкогольной и безалкогольной промышленности первыми в России оценили все преимущества качественной групповой упаковки, в конечном счете повышающей объемы продаж. Именно в этих отраслях впервые начал активно формироваться спрос на машины подобного типа: обострение конкуренции поставило производителей перед необходимостью кардинального решения проблемы подго-

товки транспортной тары для стеклянных и ПЭТ-бутылок. В результате доминирующими на отечественном рынке оказались европейские производители оборудования для розлива и групповой упаковки: «Кронес» (марки Kronen и Kettner), KHS, MEYPACK (представитель в России - компания «Фуд Стар Импэкс»), а также компании OMAG, Italcom s.r.l. (марки Multipack, TMG, Robopac, DIMAC), Bosch, ECI Limited (марка Marden Edwards), Laudenberg.

Сама технология групповой упаковки по сути одинакова для любых видов продукта. Модульный принцип процесса позволяет заказчику выбрать определенную цепочку агрегатов с нужными ему функциями. Например: выдув ПЭТ-бутылки - розлив - укупорка - этикетирование - группировка единичных бутылок на гофроподложке или без нее - оборачивание в пленку - термоусадка - укладка на паллеты. Возможна другая схема: фасовка в индивидуальную упаковку - группирование и укладка в картонный короб с последующей обмоткой скотчем - формирование слоя - укладка груза на паллеты.

Для деления и формирования индивидуальных упаковок или единичных продуктов в группы с последующей упаковкой существуют как специальные машины, так и модульные агрегаты, составляемые в одну технологически непрерывную линию.

Крупные предприятия, как правило, устанавливают у себя импортные автоматизированные линии с возможностью многофункциональной настройки (под различные геометрические размеры единичной тары).

Сравнительно дорогие упаковщики стеклянных и ПЭТ-бутылок в гофрокартон (лотки, короба) типа WrapAroundPacker Kisters ZVT (сестринская фирма KHS), MEYPACK Serie VP («Фуд Стар Импэкс»), DIMAC Starwrap R45/R55 (Italcom s.r.l.) хорошо окупают себя, когда требуется производительность 7 000-10 000 тыс. бут./ч. Высокая цена на такие машины обусловлена степенью автоматизации процессов и скоростью процесса упаковки. Несколько дешевле полуавтоматы. Так, итальянский укладчик в картон PS-300 марки Packservice S.R.L. (Italcom s.r.l.) предусматривает ручную подачу гофротары, и его цена несколько ниже полностью автоматизированных моделей-родственников.

Общую конструктивную схему машин для укладки в картон

можно представить следующим образом: входные транспортеры доставляют продукты до станции деления, которая формирует их в необходимое количество рядов, специальный модуль подает картонный бланк с высечкой, далее картон задвигается под продукты и складывается/склеивается с плотностью, достаточной для исключения какого-либо передвижения продуктов внутри упаковки. Модульный принцип конструирования подобного оборудования позволяет усложнить либо упростить технологическую цепочку в зависимости от желания заказчика. Некоторые модификации машин предусматривают установку паллетоукладчика.

Наиболее распространенными для России остаются линии по упаковке формаций продуктов в термоусадочную пленку. Суть последовательно выполняемых на таких машинах технологических процессов заключается в формировании группы продуктов с последующим оборачиванием в термоусадочную пленку и подачей в термотоннель. Нагревательный элемент внутри термотоннеля усаживает пленку, затем она охлаждается, и в результате полученная бандероль готова к формированию в слои и дальнейшей укладке на поддон.

Различия в конструкции термотоннелей обусловлены типом нагревателей пленки: горячий воздух может быть подан путем газового обогрева либо с помощью электронагревательных элементов. Универсальны машины, рассчитанные на работу как с жесткими (целлофан, полипропилен), так и с мягкими пленками (полиэтилен, его производные). Машины для упаковки лотков (трэй-формеры), как правило, работают с мягкими пленками. Последние обеспечивают красивый внешний вид, плотность упаковки, и продукты не передвигаются в лотке. В жесткие пленки обтягиваются объемные конверты с небольшим количеством индивидуальных упаковок.

На сегодняшний день использование стандартизованных поддонов (паллет) для передвижения различных грузов в России - обычная практика. Операция установки и снятия товаров с поддонов встречается почти в любых отраслях промышленности. С этой точки зрения системы и техника укладки на паллеты являются важными составляющими многих производственных линий.

Западное технологическое оборудование - наиболее мощное

и производительное. Как правило, большинство европейских укладчиков и разгрузчиков паллет (их еще называют соответственно паллетизаторами и депаллетизаторами) оснащены устройствами гибкой программно-аппаратной настройки на тот или иной вид упаковки и обладают широкими возможностями переналадки машин: переход на другое значение высоты груза, конфигурирование упаковок в слое и т. д. Базовые модификации зависят от типа продукта. Как правило, различают машины для работы с полиэтиленовыми ящиками, картонными коробами и лотками, а также с упаковками нестандартной конфигурации. Немаловажной характеристикой является возможность обработки паллет с тяжелым грузом. Уложенный на поддоны груз обычно упаковывается при помощи стрейч-пленки либо термоусадочной пленки. Третий способ - обматывание паллет по периметру полипропиленовой крепежной лентой - не получает у нас широкого распространения: транспортная упаковка становится уязвимой для влаги и загрязнений, не говоря уже о хищениях, непригодна для длительных перевозок, в результате чего заказчики отказываются работать с грузом.

Из представленных на рынке марок можно назвать депаллетизаторы «Ньютек» («Фуд Стар Импэкс»), Innopal, (KHS), Krones, Kettner, Vega (TMG Impianti) и паллетизаторы LORD (KHS), TMG, «Меллерс» (представительство в России - «Меллерс Интертек»), «Ньютек». В пищевой отрасли основными потребителями такого оборудования являются крупные производители алкогольных и безалкогольных напитков, в непищевых отраслях - предприятия химической и строительной промышленности, многие из которых работают на экспорт.

Большинство российских компаний неохотно инвестирует дорогостоящее и высокопроизводительное оборудование. Частичное использование ручного труда при укладке паллет и их разгрузке, как правило, восполняется техникой более дешевой и простой. В этом отношении наибольшие перспективы имеют не требующие значительных инвестиций паллетообмотчики как импортного, так и отечественного производства. Упаковка грузов на европоддонах (стандартные размеры двух типов - 800 x 1000 и 1 000 x 1 200 мм) обычно осуществляется путем ротационного обматывания стрейч-пленкой. Типичным образцом импортной

техники может служить гамма паллетообмотчиков Roboras производства компании Aetna Group (Italcom s.r.l.). Стоимость таких машин зависит от количества сервисных устройств (например, наличия дистанционного пульта управления) и степени автоматизации выполняемой операции. Оборудование из России представлено на рынке, главным образом, продукцией завода «Таурас - Феникс», чья паллетная полуавтоматическая машина (модификации с прижимом и без прижима) имеет механическую регулировку растяжения пленки.

Особую нишу на российском рынке занимает высокопроизводительное оборудование для упаковки и укладки крупногабаритных грузов, мешков (фасовка от 10кг и выше), а также пластиковых мешков типа big - bag (весом до 2 т) на поддонах. Требуемая мощность - от 70 до 100 обрабатываемых поддонов в час. Как правило, подобные машины являются технологически необходимым звеном целостной производственной цепочки по расфасовке, укупорке и формированию транспортной тары. Упаковка крупногабаритных грузов должна выдерживать длительную транспортировку, многочисленные механические манипуляции с грузом во время погрузки/ разгрузки, а также быть стойкой к внешним воздействиям (атмосферные осадки, загрязнения и т.д.). Основные заказчики в России - химпредприятия, сахарные и цементные заводы, производители и экспортеры строительных материалов, имеющие дело с большими объемами выпускаемой продукции. Этот сегмент рынка занимают конкурирующие между собой иностранные и отечественные марки - например, «Все-луг», «Меллерс Интертек», TMG.

Способность грузовой единицы сохранять целостность в процессе выполнения логистических операций достигается пакетированием.

Пакетирование – это формирование и скрепление грузов в укрупненную грузовую единицу, обеспечивающее при доставке в установленных условиях их целостность, сохранность и позволяющее механизировать погрузочно-разгрузочные и складские работы.

Пакетирование обеспечивает:

- сохранность продукта на пути движения к потребителю;
- повышение эффективности при выполнении погрузочно-

разгрузочных и транспортно-складских работ за счет их комплексной механизации и автоматизации;

- максимальное использование грузоподъемности и вместимости подвижного состава на всех видах транспорта за счет повышения плотности хранения;

- возможность перегрузки без переформирования;

- безопасность выполнения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ.

На практике применяют различные методы пакетирования грузовых единиц, такие как обандероливание стальными или полиэтиленовыми лентами, веревками, резиновыми сцепками, клейкой лентой; пакетирование с помощью термоусадочной пленки и др.

Контрольные вопросы

- 1. Технологический цикл производства стеклянной тары.*
- 2. Характеристика ассортимента стеклянной тары.*
- 3. Металлическая тара: история развития, преимущества и недостатки. Классификация. Материалы для производства металлической тары.*
- 4. Характеристика ассортимента металлической тары.*
- 5. Общая характеристика алюминиевой тары.*
- 6. Транспортная металлическая тара, характеристика ассортимента. Технические требования.*
- 7. Преимущества и недостатки тары из картона и бумаги. Факторы, формирующие качество упаковочных материалов и картона и бумаги.*
- 8. Характеристика ассортимента бумаги и картона.*
- 9. Основные многослойные гибкие материалы и их применение.*
- 10. Полимерная упаковка: преимущества и недостатки. Классификация. Специфические требования.*
- 11. Ориентированные, термоусадочные и растягивающиеся пленки: понятие, технология производства.*
- 12. Виды комбинированных материалов.*
- 13. Преимущества и недостатки деревянной тары. Классификация деревянной тары.*

Глава 3. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И УКУПОРОЧНЫЕ СРЕДСТВА

3.1. Эtiquетирование

Привлекательная информативная этикетка - мощный фактор в конкурентной борьбе за покупателя. Она позволяет выделить товар среди большого количества схожих бутылок, банок, коробок. Как рекламный, информационный элемент, а в настоящее время и элемент для борьбы с подделками упаковки, этикетка сопровождает любой продукт на пути от производителя к потребителю. Роль этикетки как способа рекламирования и продвижения товара определяет высокие требования к ее внешней привлекательности, художественному оформлению и содержанию ее информационной части.

Этикетка представляет собой одну из разновидностей упаковочных средств. Чтобы не спутать этикетку с другими упаковочными средствами, существуют ее отличительные особенности.

При помощи этикетки происходит идентификация продукта (товара) по его видовым или индивидуальным признакам.

Этикетка всегда предполагает наличие тары, вместилища для содержимого. В роли упаковки может выступать сам продукт (товар) – яблоко, волейбольный мяч и др.

Пока этикетка не соединена с упаковкой, она в течение какого-то времени существует отдельно от нее как самостоятельная единица.

Этикетка обязательно соединяется с упаковкой. Способы апплицирования (соединения этикетки и товара/тары/упаковки) могут быть различными.

Этикетка и упаковка представляют собой единый комплекс.

Этикетка не является по сути своей самой упаковкой, а также укупорочным средством.

К разновидности этикеточной продукции нельзя отнести, например, крышку из алюминиевой фольги на горлышко бутылки или крышки-заклейки, используемые на контейнерах с йогуртами. С одной стороны, они красочно оформлены и несут информацию об индивидуальных признаках продукции, но являются, в первую очередь, укупорочным средством.

Также, к этикеточной продукции не относятся и ярлыки. Они крепятся к упаковке каким-либо дополнительным соединением, например, шнуром, лентой, пластмассовой клипсой, тогда как этикетка соединяется с упаковкой непосредственно.

Этикетка может быть круговой и точечной. Точечная этикетка не образует на поверхности тары замкнутого контура. Это - стоп-этикетка. Если этикетка представлена комплексом этикеточных позиций (двухпозиционными, например) и образует контур в виде замкнутой полосы различной конфигурации, это – круговая этикетка.

В последнее время появились и интенсивно развиваются новые функции этикетки. Важнейшая из них связана с развитием методов оптического считывания информации со штрих-кодовой метки и ее последующей компьютерной обработкой. Нанесение на этикетку таких меток позволяет кардинальным образом изменить и ускорить систему учета товаров на производстве, на складе и в магазине. Другой новой функцией стало применение этикеток для пресечения подделок товаров. Для решения этой задачи изготавливают этикетки с высокой степенью защиты, при этом применяются особые сорта бумаги, комбинированные материалы, магнитные и люминесцентные нити, совмещение нескольких способов печати, используется голография. Интересным новшеством является нанесение на этикетку специальных термоиндикаторных меток, которые изменяют свой цвет в зависимости от температуры. Такие минитермометры применяют как указатели оптимальной температуры потребления продукта.

Современные электронные и полиграфические технологии позволяют создавать «интеллектуальные» этикетки - smart labels. Их секрет заключается в наличии интегральной микросхемы, которая позволяет использовать этикетки для управления движением изделий в производственных линиях, для предотвращения краж и подделок.

Классификация этикеток, как и упаковки, фасетная и сложная, так как подразумевает много отдельных групп, не связанных друг с другом определенным признаком. Это количество групп может увеличиваться и расширяться с учетом появления новых технологий в производстве этикеток. Основные классификационные группировки следующие:

Классификация по *материалу изготовления*:

изготовленные из бумаги;
из полимерных пленок;
металла;
пластических масел;
картона;
текстиля;
дерева;
стекла;
керамических материалов;
кожи;
композитных материалов.

Классификация *по способу изготовления*:

- 1) способом офсетной печати;
- 2) способом глубокий (ротогравюрной) печати;
- 3) способом флексографической печати;
- 4) способом печати на маркировочном оборудовании;
- 5) способом высокой печати;
- 6) способом шелкотрафаретной печати;
- 7) способом горячей припрессовки фольги;
- 8) способом холодной припрессовки фольги;
- 9) способом печати на множительном или репрографическом оборудовании (цифровая печать);
- 10) рукописным способом;
- 11) способом тиснения;
- 12) способом литья;
- 13) способом ручной или машинной вышивки;
- 14) способом литографии;
- 15) способом штамповки, чеканки или гравировки;
- 16) способом зеркально-линзовой стереографии.

Классификация *по способу этикетирования*:

- 1) присоединяемые с помощью клея;
- 2) крепящиеся «механически» за счет использования конфигурации тары;
- 3) вплавляемые;
- 4) закрепляемые специальным крепежом;
- 5) пришиваемые;

- б) прикрепляемые к магниточувствительной поверхности вмонтированными в жесткую этикетку-стикер магнитами;
- 7) закрепляемые впрессовкой.

Классификация *по месту расположения*:

- 1) фронтальная этикетка располагается на лицевой стороне «тела» бутылки;
- 2) контрэтикетка располагается на противоположной стороне бутылки;
- 3) плечевая этикетка располагается над фронтальной этикеткой;
- 4) кольеретка располагается на горлышке бутылки, в виде кольца.

Классификация *по функциональному назначению*:

- 1) многослойные инструкции - мини-буклеты;
- 2) этикетки-клапаны;
- 3) прозрачные этикетки, имитирующие индикацию результатов вычислений;
- 4) этикетки-шильды на транспортной упаковке;
- 5) этикетки дистанционного отклика;
- 6) этикетки-шильды из металла на оборудовании.

***Идентифицирующие этикетки*, апплицируемые посредством:**

- 1) нанесения клея в ходе этикетирования;
- 2) активации заранее нанесенного клея;
- 3) вплавления в контейнер в ходе изготовления контейнера;
- 4) термоусаживания;
- 5) растяжения и последующего восстановления формы;
- 6) обертывания.

***Товаропродвигающая этикеточная продукция*:**

- 1) самоклеящиеся стикеры и мини-постеры;
- 2) наклеиваемые рекламные этикетки-постеры;
- 3) отклеиваемые (легкосъемные) приклеиваемые и самоклеящиеся этикетки;
- 4) этикетки, прикрепляемые к очень гладким поверхностям из стекла или металла без какого-либо клеевого соединения, изготавливаемые из специальных липких пленок.

***Защитные этикетки*:**

- 1) фиксирующие несанкционированное вскрытие упаковки;
- 2) защищающие аутентичную продукцию от фальсификации;

- 3)обеспечивающие безопасность;
- 4)фиксирующие надлежащую сертификацию и включенность в учетные системы.

Классификация *по видам этикеток*:

- 1) бумажные;
- 2) самоклеющиеся;
- 3) полимерные;
- 4) объемные;
- 5) голографические.

Бумажные этикетки делают из высококачественной белой этикеточной бумаги с односторонним мелованием, то есть с одним мелованным поверхностным слоем. Это высокоглянцевая бумага, полуглянцевая бумага, матовая суперкаландрированная бумага, а также цветная флуоресцентная бумага, суперкаландрированная и бумага других подобных видов. Металлизированная бумага придает этикетке хорошие эстетические свойства. Она изготовлена путем напыления слоя металла или с помощью металлонаполненного лака. Этикетки литографируют с помощью типографского оборудования. Многокрасочный рисунок или различные текстовые надписи наносят разными способами. Высокоглянцевую бумагу применяют для того, чтобы наносить рисунок или текст методом флексографии, шелкографии, с помощью офсетной печати, высокой печати, а полуглянцевую бумагу применяют для печати флексографией, офсетом, путем высокой печати. Для матовой бумаги помимо прочего применяют еще и печать с помощью принтера. Для маркировки картона, полимеров, бумаги, фольги или различных комбинированных материалов применяют всевозможные способы полиграфического оформления. Разница их лишь в том, что используются различные температурные режимы, различная природа и вязкость красок и в некоторых других особенностях технологии нанесения печати.

Самоклеящимися этикетками называются этикетки, имеющие постоянный липкий адгезионный слой. Этот слой защищен до момента использования антиадгезионной бумагой, которая изготовлена с покрытием из силиконовых каучуков. Как адгезивы используются хлоропреновые и акрилатные каучуки. Поставляются самоклеящиеся этикетки в рулоне. Предварительно они высечены и дискретны. Такие этикетки наносятся прямо с этикет-

ленты. Лента изгибается на 180°C , что приводит к тому, что этикетка достаточно легко отходит от антиадгезионной бумаги и приклеивается к таре. Адгезионный контакт в самоклеящихся этикетках этого вида возникает при надавливании на этикетку, в момент приклеивания к таре. Этикетка очень прочно приклеивается, поэтому если вдруг возникает попытка ее снять, например при возврате тары, то это часто приводит к тому, что на таре остается слой адгезива.

Самоклеящиеся полимерные этикетки удаляются полностью. Технология обтяжных этикеток, выполненных по типу манжет, позволяет наносить полимерную этикетку цилиндрической формы из термоусаживающейся пленки. Самоклеящиеся полимерные этикетки хороши тем, что они могут одновременно служить дополнительной защитой от несанкционированного проникновения, обеспечивать охрану от подделок упаковки. Такая этикетка позволяет наносить на свою поверхность различные знаки, использовать голографические приемы, ставить пломбы. Она позволяет обтянуть не только корпус банки, но и горлышко бутылки, пробку или колпачок упаковки. У такой этикетки печатный рисунок нанесен на внутреннюю сторону этикетки, поэтому его невозможно смыть, стереть, также он не намокает. Часто в качестве материалов для самоклеящихся этикеток такого вида (этикетки-манжет) служат ПП, ПЭТФ и наиболее часто встречается ПВХ. Толщина полимерной этикетки составляет приблизительно от 0,04 до 0,08 мм, а температура усадки составляет примерно $100\text{--}200^{\circ}\text{C}$ в зависимости от используемого материала.

Термоусадочная этикетка-манжета используется для нанесения на полимерную, металлическую и стеклянную тару любой формы и любого размера. Технология формирования манжеты с плоской пленки является наиболее сложной. На рулонный пленочный материал изначально наносится многоцветный печатный рисунок. Далее рулон сворачивается рисунком внутрь и сваривается по стыковому шву. Затем образующуюся цилиндрической формы трубу нарезают на заготовки с нужным размером и надевают затем на укупоренную тару. Под кратким, или еще называют шоковым, воздействием высокой температуры (примерно она составляет 300°C в усадочной камере) пленка усаживается и таким образом обтягивает тару.

Этикетирование термоусадочной пленкой осуществляется с рулонной подачей. Это используется для тары, имеющей цилиндрическую форму до момента наполнения ее напитком. Рулонная полимерная этикетка заменяет литографированную на металлической банке. Используется также пленка ПВХ, которая имеет усадку 20%, а также пленки ПЭТФ и ПП с рекомендуемой толщиной от 35 до 60 микрон. Такие пленки обладают термоактивным слоем и покрыты специальным ультрафиолетовым лаком. Выбирается степень усадки пленки в зависимости от того, какая форма и размер у изделий, которые требуется запаковать. Термоусадочная этикетка обладает такими качествами, как, например, то, что пленка, надетая на бутылку до наполнения, надежно защищает ее от разрыва при розливе под давлением. Термоусадочная этикетка непрозрачна, тем самым это предохраняет товар от попадания на его поверхность УФ-лучей, притом сама этикетка практически не выцветает на солнце. Упаковка такого рода также хорошо воспринимает флексографскую и глубокую печать до 10 цветов, включая такие, как бронза, серебро и золото. Термоусадочная упаковка обладает также возможностью применять спецэффекты. Еще одним плюсом можно назвать то, что поскольку печать наносится на внутреннюю сторону этикетки, информация на ее поверхности не намокает, не стирается и т.д. Термоусадочная этикетка также не страдает от перепадов температур. Она остается одинаковой вне зависимости от типа, размера, веса тары. Термоусадочная пленка имеет большую площадь для нанесения информации, текста, рисунка и т.д.

Объемная этикетка или трехмерная этикетка (резината - залитая смолой) получается с помощью нанесения на обычную плоскую поверхность прозрачного или окрашенного полимера с различной химической природой. Объемные этикетки производят с использованием полиуретановой смолы. Этикетки трехмерные характеризуются повышенными физико-механическими и эстетическими свойствами. Они также устойчивы к воздействию температуры (от -40 до $+80$ °С) и чувствительны к химическим воздействиям, например, уничтожаются бензином, маслом и т.д. К тому же объемная этикетка имеет особенность саморегенерации, то есть обладает способностью легко восстанавливать форму гладкой поверхности при небольших царапинах и имеет возмож-

ность саморегуляции, то есть защищать от попадания УФ-лучей. Благодаря своим особым оптическим параметрам смола после своего застывания образует так называемую линзу, способную зрительно увеличивать изображение, так что краски становятся блестящими, глубокими, насыщенными. Применяются объемные этикетки для наклеек на бутылки с дорогим вином, парфюмерией, в качестве идентификационных этикеток и в других случаях.

Голографическая этикетка прежде всего выполняет функцию защиты от подделок, поскольку защитные свойства изначально включены в технологию, не позволяющую проводить копирование и повторное воспроизведение защищающих элементов, в том числе предполагается наличие режимного и правового обеспечения на предприятии-изготовителе этих защищающих элементов. Голографическая наклейка предохраняет товар от не санкционированных тиражей продукции, использующей этот вид наклеек. Защитные свойства голографической наклейки достигаются за счет наличия двух основных свойств:

физико-механических характеристик используемых материалов, то есть материалы, которые используются при изготовлении голограмм, имеют защиту от оптического копирования и снятия реплик. Они также разрушают информационные слои при попытке отделить защитную голограмму от поверхности защищаемой продукции;

возможность вносить в голографическое изображение различные элементы защиты. Изготавливаются защитные голограммы с помощью комбинированных методов с внесением в изображение высокотехнологичных защитных элементов.

Защитные голограммы, которые выполнены с высочайшим качеством, сами по себе уже обеспечивают защиту от подделок, но в одной голограмме могут быть также и различные элементы защиты. Каждый из них может быть предназначен для своего уровня опознания и для различных по важности применений.

Самоклеящиеся голографические этикетки могут также изготавливаться на неразрушаемой основе. Голографические самоклеящиеся защитные элементы существуют на разрушаемой основе. Существует возможность также персонализировать и нумеровать серийно каждую этикетку. Термоусадочные колпачки с голографическим защитным знаком в виде полоски по длине

колпачка. Существуют также самоклеящиеся бумажные этикетки с нанесенной голографической защитной полоской. Есть и голографическая фольга горячего тиснения с рисунком непрерывного типа или же с голографическим защитным знаком, позиционируемым по оптической метке. Самоклеящиеся голографические этикетки разработаны и внедряются для программы защиты товаров от его копирования, от подделки продукции и от несанкционированного доступа.

Существует также способ воспроизведения объемных изображений, названный зеркально-линзовой стереографией - «парящие миражи». Такой метод позволяет обеспечивать современную художественную подарочную упаковку. Его используют для создания высококачественных эксклюзивных, престижных и индивидуальных товаров, а также для дорогостоящей продукции. Этикетка имеет изменяющиеся, как бы сменяющие друг друга объемные изображения. Благодаря интенсивному развитию научно-технического прогресса появляются все новые и новые виды этикеток. Они отвечают самым последним современным требованиям и способствуют успешной продаже товара.

Нельзя также забывать и еще об одном носителе информации, которая носит название акцизная марка. Для нее материал проставляется государством, поэтому часто акцизные марки обладают низким качеством. Нередко также используется бумага 50-60 г/м². Помимо прочего, бывает так, что некоторые акцизные марки имеют неправильное направление волокон, что является дополнительным препятствием при их обработке.

В связи с тем, что имеется такой широкий ассортимент этикеточной продукции, то и способы, которые применяются для нанесения на нее рисунка и текста, тоже различаются. Можно выделить следующие наиболее распространенные методы.

Офсетная печать - это печать с использованием офсетной металлической матрицы. Офсетная печать является основным способом литографирования этикеток большими тиражами. Для этого способа печати применяют растворимые жидкие краски, а для сухого офсета идут высоковязкие краски для литографирования металлической и полимерной тары.

Флексографией называется печать с использованием эластичной резиновой формы, обычно ее используют для изготовле-

ния этикеток, которые выпускаются незначительными тиражами. В этом методе печать наносится с помощью наносных и красочных валиков на запечатываемую поверхность, в место нанесения.

Шелкография - это способ печати с использованием трафаретных сеток (капроновых, нейлоновых, полиэфирных, металлических). В них рисунок наносят красками по пробелам сетки с помощью специального приспособления ракля. Ракля – это ножевой инструмент с фиксированным зазором, необходима для намазывания краски. Способ шелкографии позволяет печатать как на плоской поверхности, так и цилиндрических поверхностях.

Метод глубокой и высокой печати - это типографические способы нанесения нужной информации на бумагу или на тонкий картон.

Тампонная печать проходит в один или два цвета и идет на любую криволинейную поверхность и по любым материалам. Для печати делают клише по оригинал-макету. Тампонная печать осуществляется с помощью тампона, который и переносит печатную краску с клише на нужную поверхность. Прижимая тампон с помощью небольшого избыточного давления, краска переносится на поверхность тары.

Горячее тиснение идет с помощью переноса оттиска с фольги, которая обладает специальным красочным слоем (металлизированный слой цветной или пигментированный слой матовый). Горячее тиснение проходит с помощью штампов или же с помощью клише, имеющего выступающие элементы (шрифт, рисунок). Эти приспособления и переносят краску с фольги на тару специальным горячим прессом.

Конгрев – это бескрасочное тиснение. Применяется конгрев для маркировки выдувной, прессованной или же литевой упаковки из полимеров, используется он и для маркировки тары и упаковки из картона.

Термотрасфером называют процесс перевода изображения на нужный материал с различных красочных лент, например с полимерных пленок. Для этого используется клише и пресс, струйные принтеры и т.д.

Цифровая печать - это печать с использованием современных компьютерных технологий обработки и нанесения изобра-

жений. Используя струйные принтеры, упаковку маркируют на автоматических линиях, на конвейере. Мелкосимвольные и графические принтеры наносят маркировку без контакта с поверхностью различными по своему цвету и составу красками. Крупносимвольные принтеры наносят нужную маркировку на ящики, на гофрокороба и другие виды тары. Размер символа может быть 10, 20, 30 или 50 мм.

Для склеивания тары из картона и бумаги применяют клей, также его используют для наклеивания этикетки. Для того чтобы наклеить этикетку на картонно-бумажную тару, на стекло или же на ткань, используют казеиновый клей или же поливинилацетатные эмульсии. Для нанесения клея на стеклянные банки и банки из жести применяют мочевино-формальдегидный клей, а также клей целлюлозный и полиакриламидный, например для приклеивания этикетки к таре из стекла. Для того чтобы приклеить прокладки к кронен-пробкам, применяют глифталевый клей.

При создании упаковки, которая будет использоваться для продуктов питания, применяют только клей, содержащий компоненты, которые разрешены для применения Роспотребнадзором. После того как этикетка готова, необходимо саму этикетку нанести на упаковку.

Этикетки по способу нанесения их на упаковку разделяются на типы, для которых этикетировочное оборудование принципиально различается по своей конструкции.

1. Клеевые этикетки печатают обычно на листовых печатных машинах, затем их разрезают или вырубают под определенный размер. На следующую операцию по этикетированию они поступают в больших пачках. Клеевые этикетки также изготавливают путем печати различными способами. Неотъемлемой частью этикетирования для клеевых этикеток является процесс нанесения клея на саму этикетку или же на отдельную готовую продукцию в месте, где эта этикетка требуется. Общеизвестный термин, который бы применялся для обозначения клеевых этикеток, сейчас не введен, их просто называют «сухими» или же офсетными. Одним из преимуществ для клеевых этикеток можно назвать их невысокую цену и огромный выбор полиграфических возможностей. Из недостатков – повышенные требования к клеевым свойствам и составу и к этикеточной бумаге, а также опре-

деленные технические сложности расслоения этикеток (отбор одной этикетки из пачки).

2. Самоклеящиеся этикетки. Их обычно изготавливают с помощью флексографической печати. Этикетки такого типа поступают на этикетирование на рулонной ламинированной бумажной или пленочной подложке. Ее легко отделить от рулона путем перегиба подложки. Крепится такая этикетка на товар с помощью клея, который нанесен на ее тыльную сторону. Самоклеящиеся этикетки изготавливаются также на листах, но тут процесс отделения от подложки не может быть автоматизирован, в связи с этим их используют только вручную. Преимуществами самоклеящихся этикеток являются простота и удобство их использования как при ручном, так и автоматическом этикетировании, а также их большие полиграфические возможности. Недостатками являются более высокая цена по сравнению с клеевыми этикетками, а также сложности при повторном использовании возвратной тары, поскольку самоклеящиеся этикетки требуют при их снятии использования специальных растворителей.

3. Этикетки термоусадочные изготавливаются полиграфическим способом на специальной термоусадочной пленке в виде рукава. При этикетировании какую-то часть рукава, которая соответствует одной этикетке, разрезают, а образовавшаяся таким образом кольцевая этикетка надевается сверху на товар. Затем ее подвергают кратковременному нагреву, пленка при этом процессе равномерно сокращается и облепает плотно поверхность продукции. Положительными сторонами термоусадочной этикетки можно назвать возможность наносить ее на сложную тару, упаковку нестандартной формы. К преимуществам также относятся ее высокие полиграфические возможности, возможность применения для оформления даже всей поверхности упаковки, введение каких-либо дополнительных функций этикетки (для контроля вскрытия товара и т.д.). Недостатками такого вида этикеток можно назвать то, что необходимо применять специальное оборудование, также недостатком является и цена.

4. Этикетки, выполненные на полимерной рулонной пленке - это этикетки, напечатанные способом флекса, последовательно расположенные на рулоне пленки из полипропилена или полиэтилена. При работе машины полимерные этикетки по одной ав-

томатически срезаются от рулона. Далее на них наносят полоски специального расплавленного клея, и потом этикетку плотно прикатывают к таре. Такие этикетки сочетают в себе все положительные стороны клеевых и самоклеящихся этикеток. Это прежде всего удобство автоматизации этикировочного процесса. К довольно важным преимуществам подобных этикеток можно отнести их превосходную сохранность, на ней рисунок не сотрется, поскольку находится под пленкой. Полимерная этикетка не разрушается в течение всего срока реализации (даже при хранении под водой).

Существует также ряд типов этикеток, которые печатаются на упаковке, вплавляются в нее в процессе ее производства, прилагаются к товару в виде книжечек, ярлыков и т. д., но оборудование для нанесения таких этикеток не принято относить к разряду этикетировочных машин.

Какие операции будут происходить при нанесении этикеток на продукцию, а также существует ли возможность автоматизации операций, в основном зависит от типа этикеток (клеевые, самоклеящиеся, термоусадочные и т. д.).

Этикетки клеевые обычно перед процессом этикетирования уже полностью оформлены, разрезаны и уложены в стопки (исключение составляют только рулонные клеевые этикетки, расположенные на полипропиленовой пленке). То есть процесс этикетирования идет в несколько шагов. Сначала этикетка расслаивается, идет съём одной этикетки из стопки, затем наносится клей на этикетку или же на поверхность тары, далее происходит наклеивание этикетки, идет ее разглаживание и в дальнейшем она прижимается к нужной поверхности. Затем наносится оперативная информация или маркировка, но она непосредственно к процессу этикетирования не относится. Этот процесс производится с помощью различных устройств либо перед нанесением этикетки, либо на готовую продукцию сразу после этикетирования. Для того чтобы нанести на этикетку клей, необходимы специальные устройства. Одним из самого простого, но и одновременно самого трудоемкого и низкопроизводительного способа наносить клеевые этикетки является использование клея, кисточки и стопки этикеток. Автоматизированный процесс предполагает применение различных устройств для того, чтобы наносить клей на эти-

кетку. Принцип действия подобных автоматизирующих процесс нанесения клея устройств заключается в подобном процессе: жидкий клей с помощью барабана забирается из ванны и тонким слоем наносится на поверхность этикетки. Для того чтобы регулировать толщину клеевого слоя и отделения этикетки от поверхности клеевого барабана, применяются приспособления различной конструкции: ракели, выжимные барабаны, специальные гребенки. Наиболее оптимальная толщина клеевого слоя позволяет аккуратно наклеивать этикетку и уменьшить расход клея. Клеевой барабан и валы вращаются как вручную, так и с помощью электропривода. Для того чтобы увеличивать общую производительность, один оператор устройства с электроприводом может обслуживать 2-4 рабочих места по наклеиванию этикеток ручным способом. Несмотря на малую степень автоматизации, такие устройства для нанесения клея на этикетку при продуманной организации производства могут оказаться достаточно эффективными в работе.

3.2. Укупорочные средства и вспомогательные материалы

Укупорочные средства различаются по степени обеспечения герметичности, а закрытую тару принято условно делить на абсолютно, плотно и хорошо укупоренную.

Абсолютно укупоренная тара практически непроницаема для газообразных веществ. Примером абсолютно укупоренной тары является консервная банка, запаянная стеклянная или полимерная ампула.

Плотно укупоренная тара непроницаема для паров (паров воды). Это тара с использованием пробок в распор, колпачков из термоусадочного материала, обжимных крышек с герметизирующими прокладками, клапанов с ниппелями и т.п.

Хорошо укупоренная тара предохраняет продукцию от выливания и просыпания. Это тара с использованием винтовых колпачков и крышек, колпачков с дозаторами и т.п.

Условно укупорочные средства классифицируют следующим образом:

1. По назначению и кратности использования - обычные, многократного использования, фирменные - полноценного однократного использования;

2. *По используемому материалу* - полиэтиленовые, полипропиленовые, полистирольные, поливинилхлоридные, жестяные, комбинированные и т.д.;

3. *По способу открывания* - нажим и поворот; сжатие и поворот; нажим и подъем; поворот; нажим (для защелки);

4. *По методу закрепления на горловине* - пробки, крышки, комбинированные (пробки-крышки);

5. *По конструктивным элементам* - закрепления на горловине, уплотнения, вскрытия упаковки, функционального назначения, предохраняющие от случайного вскрытия.

Обычные укупорочные средства можно использовать многократно, без каких-либо необратимых изменений в упаковке. Вскрытие фирменной укупорки и употребление продукции может последовать лишь после разрушения или необратимого изменения упаковки. Фирменные оригинальные укупорочные средства надежно защищают тару от вскрытия. Они предназначены для однократного использования.

По конструкции укупорочные средства разделяют также на крышки и пробки. Крышки закрывают дополнительное отверстие по наружному периметру; пробки вдавливаются или ввинчиваются в горловину тары. Разновидностями крышек являются бушоны, навинчиваемые на тубы, и колпачки, применяемые для укупоривания флаконов и бутылок.

Основные конструктивные элементы укупорочных средств предназначены для закрепления на горловине тары; герметизации и уплотнения; облегчения вскрытия; предохранения от случайного вскрытия, а также выполнения специальных операций.

Укупорочное средство можно закреплять: с помощью одно- и многозаходных резьб; растягивающихся эластичных элементов типа выступ-впадина; байонетных соединений; гладких или выступающих эластичных элементов, надеваемых с натягом; сваркой или склеиванием; стяжными кольцами, карабинными, клиновыми и рычажными затворами. Часто перечисленные методы применяют в различных комбинациях.

Герметизирующие и уплотняющие элементы укупорочных средств могут выполняться на таре и укупорочных средствах или в виде отдельных деталей, например прокладок. Наиболее распространены уплотнительные элементы в виде колец, конусов,

дисков, сфер, губок, пластин, внешних и внутренних стаканов.

Основные понятия, относящиеся к укупоривающим средствам:

Укупоривание - закрывание упаковки после помещения в нее продукции с целью обеспечения ее сохранности и создания условий для ее транспортирования, хранения и сбыта.

Гарантийная укупорка - это укупорка, гарантирующая от случайного вскрытия или вскрытия с целью мошенничества.

Голограмма - полученная, зарегистрированная на пластинке, пленке картина интерференции двух лучей света от одного источника (лазера): луча, отраженного предметом, и луча, непосредственно идущего от источника света (опорного луча). Позволяет получать детальное объемное изображение предмета.

Колпачок - укупорочное изделие - обеспечивает герметичную укупорку бутылок и других емкостей. Изготавливается из полимеров, металлов и обычно имеет винтовую нарезку. Широко применяется в производстве алкогольных и безалкогольных напитков.

Кронен-пробка - укупорочное изделие - металлическая пробка корончатой формы с уплотнением в виде вкладыша или кольца, используется для герметизации стеклянных бутылок методом обжима. Наиболее широко используется для укупорки пивных бутылок.

Крышка винтовая - укупорочное изделие из металла или пластмассы с уплотняющим вкладышем или кольцом. Имеет резьбу или винтовые выступления, навинчивается на резьбовую горловину стеклянной, пластмассовой или металлической тары.

Крышка вдавливаемая (внахлобучку) - крышка металлическая, многократного использования, с отбортованным фланцем, вдавливается с натягом в горловину банки.

Крышка свободнонадеваемая - крышка цилиндрической, прямоугольной или иной формы с гладкими стенками. Надевается на гладкую горловину корпуса банки, может использоваться многократно.

Крышка СКО (для стеклянных банок консервная обжимная) - укупорочное изделие одноразового применения, используется для герметичного укупоривания цилиндрических стеклянных банок методом обкатки роликом. Обычно металлическая, с резино-

вой уплотняющей прокладкой.

Крышка «Твист-офф» - крышка с заверткой впритирку.

Пробка - укупорочное средство, обычно цилиндрической формы, изготавливаемое из стекла, металла, дерева, пластмассы или коры пробкового дерева, пробку можно многократно вставлять в отверстие упаковки и вынимать из него и соответственно надевать (навинчивать) или снимать. Одна из разновидностей - это кронен-пробка.

Уплотнительная прокладка - эластичная прокладка, обеспечивающая герметичное укупоривание тары (может быть резиновая, пластиковая и т.д.).

Современная техника, технологии и новые материалы нашли применение в производстве российских укупорочных средств, например:

1) на смену картонным капсулам с сургучным покрытием пришли алюминиевые колпачки;

2) вместо пробки и прокладки (в кронен-пробке) из прессованной крошки коры пробкового дуба (поставлялась по импорту) в настоящее время используются полимерные или относительно герметизирующие прокладки картонные из комбинированных материалов;

3) начато внедрение крышек для консервирования, рассчитанных на банки с винтовым горлом;

4) наряду с традиционными пробками и кронен-пробками получили широкое использование алюминиевые навинчивающиеся колпачки;

5) для тары СКО (стеклянная консервная обкатная - I тип) изготавливаются крышки с уплотнительным резиновым кольцом. При закатывании ролик укупорочной машины загибает края крышки вокруг венчика, резиновое кольцо при этом уплотняется и обеспечивает герметизацию банки. Тара СКО обладает высокой прочностью укупорки. Метод укупоривания простой, однако открывать такие банки трудно;

6) стеклянную тару II типа (обжимную) укупоривают жестяными крышками путем нажима на крышку и вакуумом, который создается в стерилизованных банках после их охлаждения. Для герметизации на крышку вместо резинового кольца наносят уплотняющую пасту. Этот способ укупоривания обеспечивает

легкость вскрытия банки, хорошую герметизацию и сокращает бой тары. Он широко применяется за границей под названием «Еврокан» (европейская крышка);

7) тару III типа («твист-офф») укупоривают навинчиванием резьбовой крышки с уплотняющей пастой. За рубежом широко применяют банки этого типа укупорки «Твист-офф» (открыть). Однако в процессе хранения из-за недостаточного вакуумирования банок брак в системе «Твист-офф» составляет 4-5 %;

8) в Германии была разработана новая система укупорки «Панно». Крышка в этом варианте изготавливается из алюминия, а для уплотнения применяется поливинилхлорид. Горловина банок оформлена двухходовой нарезкой. Крышки не имеют резьбы. В процессе укупорки запорное устройство вдавливают в вертикальное положение крышки винтовую резьбу стекла. Алюминиевые крышки отлично приспособляются к неровностям горловины. Вертикальное положение на банку крышки делает ее относительно нечувствительной к недостаткам наполнения, и выходящие за пределы горловины, например, огурцы крышка запресует в банку. Однако этот способ имеет и недостатки, главный из них - высокая стоимость алюминиевых крышек (выше стоимости крышек из луженой жести).

Существует большое количество запатентованных укупорочных средств различной конструкции, но они касаются главным образом удобства использования. Например, колпачки для укупоривания бутылок с растительным маслом снабжены внутренней отрывной мембраной с кольцом, имеют специально оформленную нижнюю часть колпачка, которая предохраняет от выливания наружу остаточных капель масла. Упаковка питьевой воды серии «спорт» дополнительно к винтовому колпачку имеет дозирующую головку типа «пуш-пул».

Укупорочные средства, контактирующие с пищевыми продуктами, не должны изменять органолептические свойства продукции. В обязательном порядке укупорочные средства должны проверять по следующим показателям безопасности:

1) геометрические размеры - все виды и разновидности укупорочных средств;

2) внешний вид - все виды и разновидности укупорочных средств;

3) герметичность укупоривания - пробки (все), колпачки металлические, полимерные, комбинированные (кроме термоусадочных), крышки металлические (все) и кронен-пробки (все);

4) органолептические - все виды и разновидности (кроме скобы);

5) физико-механические - пробки корковые, колпачки металлические, полимерные и комбинированные (кроме парфюмерно-косметической продукции и колпачка типа «Алка»), мюзле и скоба, кронен-пробки, крышки - только металлические, уплотнительные пасты;

6) контроль крутящего момента - пробки корковые, колпачки алюминиевые и полимерные с перфорацией и винтовые (включая полимерные типа «Гуала»), комбинированные винтовые колпачки и винтовые кронен-пробки;

7) влажность обязательно определяют только у корковых пробок и вспомогательных прокладок;

8) химическая стойкость лакокрасочного покрытия - только для окрашенных и лакированных средств - алюминиевых колпачков с перфорацией и винтовых (без дозирующего устройства) и крышек металлических для стеклянных банок;

9) поведение в кипящей воде - корковые пробки и прокладки, пробки комбинированные, крышки винтовые (типа твист-офф) и крышки полимерные для закрывания стеклянных банок (консервирования), для последних обязательно определяется также коробление в кипящей воде;

10) химическая стойкость - пробки полимерные, колпачки алюминиевые винтовые (без дозатора), крышки металлические всех разновидностей для стеклянных банок;

11) сопротивление давлению - полимерные пробки и кронен-пробки.

К перечисленным показателям, целесообразность применения которых устанавливается в НД, относятся масса изделия и технические характеристики укупорочного средства.

Герметизирующие элементы могут быть выполнены либо с использованием вспомогательных материалов, либо конструкция колпачка (крышки) имеет элементы уплотнения непосредственно на нем или на горловине тары.

Главным принципом уплотнения для герметичной прокладки является подбор пары материалов, значительно отличающихся по мягкости (модулю упругости): при использовании жесткой тары необходима мягкая прокладка или колпачок, и наоборот, для мягкого материала тары необходим жесткий уплотняющий элемент. Именно поэтому для стеклянной тары наиболее пригодными являются полимерные колпачки, полиэтиленовые или резиновые уплотнители.

Уплотнительные элементы выполняют в виде колец, сфер, конусов (пыжей), дисков, пластин и т.д. в зависимости от диаметра горловины и ее конструкции.

От точности размеров укупорочных средств зависит качество укупорки, особенно на автоматических линиях.

Для герметизации парфюмерных товаров в стеклянной таре используют стеклянные пробки двух разновидностей: притертые и с полимерной прокладкой, обтягивающей ножку-стебель. Вторая из указанных пробок более распространена, поскольку процесс укупоривания технологически более простой.

Предохранительные мембраны герметизируют товар и защищают от несанкционированного использования содержимого.

Мембраны изготавливают из фольги с полимерным покрытием или полимерных пленок. Способы герметизации - заваривание мембраны при повышенной температуре или приклеивание с помощью адгезивов. Мембранами закрывают горловины бутылок, банок, носики туб. Наименее герметичной считается мембранавкладыш (полимерный диск) на горловину банки. Такая мембрана, как правило, изготовлена из того же полимерного материала, что и банка (нет мягкого герметизирующего элемента), она только вставляется в горловину, поэтому возможен просвет между заплечиками горловины банки и мембраной, через который происходит испарение влаги.

Функциональные приспособления разделяют по назначению на устройства для удобства распыления, дозирования, намазывания, выдачи средства по порциям или каплям. Форма и размеры дозирующего отверстия зависят от агрегатного состояния и вязкости продукции. Приспособления применяют:

- 1) для порошкообразных веществ - носики;
- 2) высоковязких жидкостей и гелей - ролики и шарики;

- 3) вязких жидкостей - дозаторы;
- 4) низковязких жидкостей, в частности водно-спиртовых растворов, - пульверизаторы;
- 5) аэрозолей и муссов (пен) - клапаны распылительных головок.

Требования безопасности к укупорочным средствам

Укупорочные средства не должны причинять вред жизни или здоровью граждан, должны соответствовать содержимому и обеспечивать защиту продукта на всех этапах обращения при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Укупорочные средства должны соответствовать функциональному назначению, обеспечивать герметичность упаковки, ее безопасное вскрытие без нанесения травм потребителю и быть удобны при пользовании.

Винтовые укупорочные средства должны обеспечивать открывание упаковки без усилий. Лакокрасочное покрытие, нанесенное на поверхность укупорочных средств, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами, не должно переходить в продукт.

Поверхность полимерных укупорочных средств должна быть без сквозных отверстий, не допускаются дефекты, характеризующиеся локальным и/или объемным нарушением сплошности, целостности и геометрической формы изделия. На укупорочных средствах не допускаются дефекты защитных приспособлений, для винтовых укупорочных средств - разрывы по резьбе. Пробки для укупоривания упаковки с игристыми винами должны выдерживать сопротивление давлению 9 кПа в течение 10 мин или условиям их пастеризации (температура 60 ± 5 °С, время не менее 1 ч) без разрушений.

Крышки для консервирования должны быть стойкими к растворам кислот и к горячей обработке. После воздействия кислот и проведения обработки изделия должны оставаться без видимых изменений по сравнению с контрольными образцами. Коробление полимерных крышек, изготовленных из термопластов, - не более 1 %, из реактопластов - не более 0,5 %.

Клеевой шов защитных полимерных колпачков должен быть сплошным, ровным, без складок и прожженных мест и не должен расходиться при термической обработке.

Значение максимально допустимого количества полимерной пыли, вносимой статическим электричеством и остающейся на изделии, составляет не менее 0,0005 г на одно изделие, в зависимости от полимерного материала конкретного укупорочного средства, и устанавливается в документах по стандартизации.

Конструкции металлических укупорочных средств с уплотнительными элементами должны обладать прочной фиксацией, исключающей их попадание внутрь упаковки. Металлические укупорочные средства должны быть устойчивы к коррозии. Не допускается применение укупорочных средств из фольги и материалов на основе свинца.

Корковые укупорочные средства (пробки цилиндрические, пробки с дополнительным верхом, прокладки уплотнительные, пробки конические) должны обеспечивать герметичность упаковки. Влажность корковых укупорочных средств должна быть: для всех видов пробок – $(6 \pm 2) \%$; прокладок для кронен-пробок - не менее 8 %; прокладок для винтовых колпачков - не менее 10 %.

Предел прочности при кручении для агломерированных и сборных корковых пробок должен быть не менее 6 декаН/см².

Капиллярность боковой поверхности корковых пробок над уровнем реактива должна быть: для натуральных и кольматированных пробок - не более 2,5 мм; агломерированных (агглютинированных) пробок - не более 1/3 длины; сборных пробок - не более 1/3 длины.

Максимально допустимое количество корковой пыли, остающееся на изделиях, должно быть: не более 0,003 г на одну пробку для натуральных, кольматированных, агломерированных и сборных пробок; не более 0,002 г на одну пробку – для агломерированных пробок, изготовленных методом агглютинации.

Клеевой шов комбинированных колпачков должен обладать необходимой прочностью, которую определяют по величине разрушающего усилия.

В уплотнительных комбинированных прокладках не допускается расслаивание материалов на составляющие.

Уплотнительные прокладки из полимерных материалов металлических крышек, кронен-пробок и колпачков должны выдерживать термическую обработку: для пастеризуемой продукции - при температуре 100 ± 2 °С, для стерилизуемой продукции -

121 ± 2 °С, без нарушения их целостности и отслаивания.

К *вспомогательным упаковочным средствам* относятся обвязочные ленты (в том числе липкие), прокладки, уплотнители, обрешетки, вставки, вкладыши, валики, упоры, укладки, скобы, уголки и др.

Ленты классифицируют по типу материала на бумажные, тканевые, полимерные, металлические. Полимерные и бумажные ленты выпускают с липким слоем или без него.

По назначению липкие ленты могут быть упаковочными, маркировочными, герметизирующими, прокладочными, декоративными. По типу клеевого слоя и условиям активации липкие ленты делятся на активируемые растворителем (водой) или теплом, чувствительные к давлению постоянно липкие - скотчи.

Для скрепления транспортного пакета, обвязки коробок, ящиков, мешков и других видов тары применяют полимерные обвязочные ленты, канатно-веревочные изделия и шпагаты.

Полимерные обвязочные (упаковочные) ленты изготавливают в основном из полипропилена, нейлона, вискозы, лавсана. Ширина обвязочных лент от 12-15 до 100 мм и более. Ленты прочные и эластичные, хорошо переносят нагрузки. Разный цвет обвязочных лент помогает сортировке грузов.

Технические ременные ленты ЛРТ выпускают из льна толщиной 20, 25, 35 мм. Они обладают высокой прочностью, но пониженной стойкостью к биоповреждениям.

Технические веревки имеют толщину от 4,5 до 26 мм. В зависимости от применяемого материала веревки выпускают из натуральных волокон - пеньковые, льняные, кенафные, льно-пеньковые и хлопчатобумажные трехрядные, из синтетических волокон - полиамидные, полиэфирные, вискозные, полиэтиленовые.

Шпагаты для технических целей выпускают толщиной 1,1-4 мм. Шпагаты бывают льняные, пеньковые, джутовые, лыковые и из сизаля (сизальские), из крученой крафт-бумаги (бумажные), вискозные, полипропиленовые. Шпагаты применяют для обвязки групповой тары, поскольку их прочность более низкая, чем полимерных лент и веревок.

Металлические, стальные ленты и проволока обладают высокой прочностью, низким удлинением и применяются для

скрепления грузов и деревянных ящиков. Стальную ленту и проволоку соединяют с помощью пломб или без них. Проволоку закрепляют на грузе, скручивая концы.

Вспомогательными средствами при обвязке являются металлические и полимерные скобы и уголки, которые защищают транспортную тару от излишнего сжатия на углах картонных ящиков и для фиксации ленты, а также стяжки (замки) для полимерных и металлических лент. Средства малой механизации - размотчики (диспенсеры) для скотча, ручные устройства или тележки для размотки ленты. Нитки и мешкозашивочные машинки необходимы для сшивания горловины мешков, пришивания маркировочных лент, ярлыков и т. п.

Свинцовые пломбы используют для опломбирования тары. Применяют малые 7x10 мм и большие 6x16 мм пломбы и специальную стальную пломбировочную проволоку диаметром 0,7 мм. Для их закрепления используют специальные ручные машинки - пломбираторы. Грузы в мягкой таре пломбируют сургучом.

Пленки растягивающиеся и термоусадочные используют для скрепления групповой упаковки и транспортного пакета как альтернативу обвязке.

Для предохранения содержимого коробок и ящиков от соприкосновения друг с другом применяют различные вкладыши. В потребительской таре - коробках с конфетами или наборами мелких предметов - коррексы, лотки, вставки.

В картонные ящики вкладывают донные листы, перегородки, обрешетки, обечайки различной формы из плоского или гофрированного картона для деления ящика на несколько отсеков по размерам упаковываемой продукции. Для яиц применяют бугорчатые прокладки, изготовленные из прессованного картона.

В качестве вкладышей и амортизаторов для защиты хрупких предметов используют воздушно-пузырчатую пленку.

Наиболее применяемыми амортизаторами или заполнителями пространства в таре являются вспененные полимерные материалы.

Пенопласты - это полимерные материалы, в которых газ образует дискретные, не сообщающиеся между собой ячейки (пузырьки) размером от нескольких мкм до долей мм. Наиболее применяемые материалы - пенополистирол и пенополиуретан (торговое название поролон).

Пенопласты имеют низкую удельную массу, соответственно при одинаковом объеме газонаполненные упаковки являются более легкими.

Упаковка из пенопласта обладает особыми физическими свойствами: звуко-, теплоизоляционными и виброгасящими. Ее применяют в тех случаях, когда требуется защита продукции от толчков, ударов, механических повреждений, перепадов температуры. Ящики из пенопластов или специальные вкладыши в ящики позволяют увеличивать сохранность замороженных продуктов, сокращают расход сухого льда при транспортировании за счет уменьшения теплопотерь.

В зависимости от природы полимера упаковка может быть жесткой (полистирол) и мягкой, если полимерный материал является эластомером (пенополиуретан).

Жесткие пенопласты применяют для производства уголков-амортизаторов, которые устанавливают по углам изделий для фиксации их положения внутри потребительской или транспортной тары. Амортизаторы-вкладыши помещают снизу и сверху изделия, что позволяет надежно его фиксировать (например, холодильник или стиральную машину) в транспортной таре. Вспененные поддоны из жестких конструкционных пенопластов позволяют заменить поддоны из древесины и металлов. Грузоподъемность таких пластиковых поддонов может составить от 2 до 2,5 т.

Листовой пенополистирол толщиной от 0,2 до 5 мм применяют для производства амортизаторов при транспортировании непродовольственных товаров, а также при выпуске лотков для мясных полуфабрикатов, овощей, фруктов, замороженных пищевых продуктов и др.

Пенополистирол в виде прутков и жгутиков различной формы применяют для упаковывания стеклянных товаров, других хрупких изделий и как амортизирующий наполнитель в ящики.

Полиуретаны используют как амортизирующий материал для заливки при упаковке крупногабаритных изделий. Амортизирующие вкладыши из мягкого материала высекают по форме товара например при упаковывании бытовой техники, хрупких предметов, зеркал, фарфоровых, фаянсовых изделий и т.п.

Пенопласты на основе фенольных или эпоксидных смол используют для теплоизоляции контейнеров и рефрижераторов.

Контрольные вопросы

- 1. Назначение и виды групповой упаковки.*
- 2. Виды укупорочных средств.*
- 3. Этикетки: понятие, назначение. Материалы для изготовления этикеток, их характеристика.*
- 4. Типы этикеток: рулонные, нарезные, этикетка-книжка.*
- 5. Технологии печати и оформления этикеток.*
- 6. Вспомогательные упаковочные средства.*

Глава 4. УПАКОВКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

4.1. Современные технологии упаковывания

Упаковка под вакуумом

В процессе хранения многих пищевых продуктов происходят химические и микробиологические изменения, важную роль в которых играют кислород, свет и температура в совокупности.

Особенно чувствительны к окислению белки мяса, рыбы и птицы, которые в мясе из миоглобина пурпурно-красного цвета переходят в оксиформу ярко-красного цвета, а затем и в метмиоглобин - коричневого цвета. При переходе более 50% оксимиоглобина в метмиоглобин мясо становится непригодным к применению. Сыпучие пищевые продукты подвержены сильному окислению вследствие большой площади соприкосновения с кислородом. Для устранения вредного влияния кислорода на продукты используют различные приемы: удаление кислорода, применение защитных газов, замораживание продуктов.

Наиболее доступным является упаковывание, при котором кислород удаляется с помощью вакуума. Для этих целей используют, главным образом, полимерные пленки: ПВХ, ПВХД, ПП, ЭВАЛ, ПА и др., а также комбинированные материалы с высокими барьерными свойствами.

При вакуум-упаковке мяса чаще всего используют саран, соэкструдат ЭВА/саран, облученный ЭВА, нейлон и др. Мясо помещают в полимерный пакет, горловину которого вводят в зазор между зажимами сварочного аппарата, продувают воздух в зазор так, чтобы воздушный поток охватывал с двух сторон внешнюю сторону горловин и осуществляют процесс эжекции, в результате которого воздух из пакета удаляется, после чего упаковку герметизируют термосваркой. Для вакуумного упаковывания используют чаще термоусадочные пленки, термоформованные материалы и skin-упаковки.

При использовании термоусадочной пленки продукт, например кусок мяса, упаковывается в вакууме в термоусадочную пленку с высокими барьерными свойствами: в комбинированный материал, состоящий из слоев полиолефина и ПВХ. При этом первоначальный цвет свежего мяса сохраняется благодаря низкой кислоро-

допроницаемости материала, равной 30 см/м². После обертывания куска мяса производится отсос воздуха из упаковки в специальной камере с последующим обжатием ее при помощи металлического зажима или термосваркой. Такое упаковывание производится на оборудовании, снабженном поворотным столом и одной вакуумной камерой объемом до 0,16 м, позволяющей упаковывать куски мяса длиной до 60 см.

Распространены также термоформованные упаковки для свежего мяса в виде лотка из термопласта (ПО, ПВХ, ПС) или вспененного материала, например пенополистирол, на котором размещают упаковываемый продукт, а сверху приваривается пленка, из-под которой предварительно выкачивается воздух и создается соответствующий вакуум.

Некоторой разновидностью такой упаковки является упаковка типа «skin» фирмы Cryovac, повторяющая после термообработки контуры продукта за счет плотного облегания содержимого упаковки («вторая кожа»).

Для упаковки скоропортящихся продуктов (мяса, мясных продуктов, рыбы, птицы, изделий из них, хлебобулочных и др.) целесообразно применение вакуумной упаковки «multivac». Процесс упаковки происходит за счет высокой степени усадки полимерных пленок (сокращающиеся материалы), подготовленных специальным образом. Применяют также и многослойные пленки, обладающие хорошими облегающими свойствами, которым дополнительно придаются эффективные барьерные свойства, мешающие проникновению кислорода. Не рекомендуется применять при вакуумной упаковке тонкие мягкие пленки, этот способ не используется для упаковки хрупких и легкодеформируемых продуктов и продуктов с острыми поверхностями, чтобы не повредить пленку.

Упаковка в термоусадочные пленки

В качестве термоусадочных пленок используют одно- и двухосно-ориентированные пленки, которые могут сокращаться при нагревании и при этом плотно обтягивать упакованные в них изделия. В инженерной практике к усадочным принято относить пленки, обладающие способностью давать повышенную (до 50% и более) усадку и используемые для упаковки различных изделий.

К преимуществам упаковки в термоусадочные пленки по сравнению с традиционными пленочными упаковками относятся уменьшение объема упаковки за счет плотного обтягивания товара, относительно меньшая масса пленок. Упаковка в усаживающуюся пленку часто бывает дешевле и привлекательнее на вид, чем обычный ящик из картона. Этот вид упаковки дает определенные преимущества для розничной торговли: уменьшение количества упаковочного материала и площади в торговом зале, занимаемой товаром по мере его реализации. Упаковывание в термоусадочную пленку защищает товар от воздействия окружающей среды.

Термоусадочные пленки применяются для упаковки разнообразных продуктов питания, банок, бутылок, галантерейных и хозяйственных изделий, газет, журналов, канцелярских товаров и др.

Возможные варианты упаковывания в термоусадочную пленку могут быть условно разделены на три основные группы: единичная, групповая и штабельная упаковка.

Единичная упаковка (ее называют штучной, или индивидуальной) - каждое отдельное изделие обертывается пленкой, которая после усадки плотно облегает изделие, повторяя его конфигурацию.

Групповая упаковка - предварительно комплектуется набор из нескольких однотипных или разнотипных изделий, которые, как и при единичной упаковке, обертываются пленкой, после усадки которой получается плотный пакет. Упаковывание может производиться только в пленку или с использованием предварительной укладки изделий на специальные подложки. Этот вид упаковки может применяться в качестве транспортной тары.

Штабельная упаковка - на жесткий поддон укладываются несколькими рядами изделия (мешки, коробки, книги, кирпичи, лотки с банками, бутылками и т.д.), которые сверху покрываются чехлом из термоусадочной пленки и подаются в туннельную печь. После усадки получается компактный штабель, который можно легко перемещать подъемно-транспортными средствами. Штабельная упаковка представляет собой современный и перспективный вид транспортной упаковки товаров.

Термоусадочные пленки могут быть изготовлены из кри-

сталлизирующихся ПО (ПЭВД, ПЭНД, ПП), сополимеров этилена с винилацетатом, ПВХ, ЗХВД, ПС, гидрохлорида каучука, ПА. Физико-механические и эксплуатационные свойства пленок обусловлены химической природой применяемого полимера и степенью его ориентации.

Важными характеристиками термоусадочных пленок являются степень усадки (коэффициент усадки) и напряжение усадки. Степень усадки характеризуют отношением линейных размеров образца до и после усадки и определяется по формуле 1

$$K_{yc} = (L_0 - L/L_0) \times 100 \%, \quad (1)$$

где L_0 и L - длина образца до и после усадки.

Напряжение усадки C_{yc} - это напряжение, возникающее в ориентированном материале при нагревании до определенной температуры, определяется по формуле 2

$$C_{yc} = P/S, \text{ МПа}, \quad (2)$$

где P - усилие, возникающее при усадке;

S - площадь поперечного сечения образца после усадки.

Напряжение усадки зависит от температуры и продолжительности нагрева пленки. Чем ниже температура усадки, тем больше времени требуется для усадки пленки. Если производить усадку при высоких температурах, то время усадки может быть незначительным. Прочность пленок после усадки несколько уменьшается, но остается достаточной, чтобы обеспечить целостность упаковки.

Для упаковывания единичных изделий небольшой массы, например хлебобулочных изделий, тушек птиц, аэрозольных баллонов, сувенирные наборы применяются пленки толщиной 20 - 50 мкм, для групповой упаковки выбирается пленка толщиной 50 - 100 мкм, для пакетирования на поддонах (штабельной упаковки) - пленка толщиной 100 - 250 мкм.

В таблице 1 приведены основные свойства некоторых термоусадочных пленок.

Таблица 1. Основные свойства некоторых термоусадочных пленок

Полимер	Степень усадки, %	Напряжение усадки, МПа	Температура усадки при упаковывании, °С	Температура сварки, °С
ПЭНП	15-50	0,3-3,5	120-150	150-200
ПП	70-80	2,0-4,0	150-230	175-200
ПВХ	50-70	1,0-2,0	110-155	135-175
ПХВД	30-60	1,0-1,5	95-140	200-315
ПС	40-60	0,7-4,0	130-160	120-150
Эскаплен	30-50	1,0-2,5	100-150	180-250

Процесс упаковывания в термоусадочную пленку включает в себя следующие операции: укладка товара на подложку (лоток, поддон); обертывание пленкой; сварка пакета; усадка (прохождение через усадочную камеру); охлаждение изделий.

Упаковка в растягивающиеся пленки

В последнее время большое значение в качестве упаковки приобретает упаковывание в растягивающиеся пленки (стрейч-пленки), использование которых расширяет возможности применения полимерных материалов.

Растягивающиеся пленки производят из модифицированного полиэтилена низкой плотности, линейного полиэтилена, поливинилхлорида, сополимеров винилиденхлорида и иономеров. Главное преимущество этого типа пленок состоит в том, что они не требуют тепловой обработки.

Растягивающиеся пленки в основном применяются в следующих случаях:

- скрепление пакетов грузов правильной формы;
- упаковывание продукции, чувствительной к нагреву;
- упаковывание продукции, которая в процессе хранения и транспортирования может уплотняться.

Преимущества упаковки в растягивающуюся пленку по сравнению с упаковкой в термоусаживающуюся пленку состоит в следующем:

- экономия энергии (отсутствие операции в усадочной камере);

экономия материала (применение более тонких пленок);
экономия производственной площади;
использование пленки стандартной ширины;
использование двойной пленки (возможность заворачивания поддонов с грузом, предварительно упакованных в термоусадочную пленку, избегая при этом возможного сваривания или ламинирования пленок отдельных упаковок).

На практике эти два способа не только конкурируют, но и дополняют друг друга. В том случае, когда упаковки поддонов с примерно одинаковыми грузами поступают с достаточно большими интервалами, предпочтительна растягивающаяся пленка. Когда важна скорость, а размеры грузов очень разные, предпочтительна упаковка в термоусаживающуюся пленку.

Асептическая упаковка

В области упаковочной технологии наибольшее развитие в настоящее время получила асептическая упаковка пищевых продуктов. Эта технология широко используется для жидких продуктов (молоко и молочные продукты - более 65%, различные соки - более 25%, пасты, супы и др. - 10%).

Наиболее распространенная схема асептического упаковывания пищевых продуктов включает три стадии:

- 1) стерилизация упаковочного материала;
- 2) термическая обработка пищевого продукта;
- 3) расфасовка и запечатывание упаковки.

При асептическом упаковывании продукт и упаковка стерилизуются отдельно, затем упаковка заполняется и укупоривается в стерильных условиях. Наиболее широкое распространение получил химический метод стерилизации растворами пероксида водорода, а также SO_2 , озоном, смесью H_2O_2 и уксусной кислоты, используют и физические методы: термический, УФ- или ИК-облучение. Стерилизация проводится в специальной камере обработкой H_2O_2 упаковки в течение определенного времени. После сушки упаковка поступает в зону заполнения стерилизованным продуктом. Заливка продукта происходит со дна упаковки, что позволяет избежать вспенивания. После заполнения верх упаковки промывается струей инертного газа, производится тепловая сварка низа (донной части). Упаковка переворачивается и

направляется на окончательное упаковывание в пленку или в транспортную коробочную тару.

Основным требованием к упаковочному материалу, продукту, оборудованию, газу или воде для промывки при этом виде упаковки является «коммерческая стерильность» (соответствие длительности хранения при нормальной температуре указанному сроку). Данный способ имеет несомненные преимущества перед стерилизацией в автоклаве, характеризуется меньшими механическими и термическими нагрузками, что позволяет при асептическом упаковывании использовать более дешевые упаковочные материалы.

В настоящее время имеется большой выбор материалов и разнообразной формы упаковок для асептической расфасовки, отвечающих высокому уровню барьерных свойств. Используют банки из белой жести и алюминия, стеклянные и пластмассовые бутылки, различные пакеты, упаковки из комбинированных материалов «Bag-in-Box» (пакет в коробке).

Данным способом обычно упаковываются молочные продукты. Для этих целей служат прямоугольные пакеты типа «Тетра-Пак», «Брик-Пак», «Ультра-Пак» (с «золотым сечением») из комбинированных материалов, самым распространенным из которых является картон-алюминиевая фольга-ПЭВД.

В зависимости от типа материала (стекло, бумага, картон, пластмасса, комбинированные многослойные материалы), а также формы (стаканчик, бутылка, коробка и т.д.) используют различные методы обработки перекисью: распыление, погружение и др.

Наиболее широкое распространение при асептическом способе упаковывания, помимо «Пюр-Пак», «Ультра-Пак». «Брик-Пак» и «Тетра-Пак», находит и «Тетра Брик Асептик» из комбинированных материалов (для молока), а также пластмассовые стаканчики и коробочки (для йогуртов, пудингов, десертов и др.) одноразового использования и т.д.

В последнее время получает применение новый вид упаковки - «двойная» тара («Bag-in-Box») при транспортировке продуктов внутри предприятия, с одного предприятия на другое и в сети общественного питания.

Такая упаковка состоит из тонкого пакета, который для придания ему жесткости помещается в контейнер в виде ящика из

гофрокартона или бочку. Пакет емкостью от 1,5 л и более при наполнении используется только один раз, а картонный контейнер объемом 1000 л и более является многоразовым.

К системе асептической упаковки жидких пищевых продуктов относится «Комбиблок». Наряду с молочными продуктами в упаковку «Комбиблок» можно разливать вино, негазированную минеральную воду, соки и др. Специфическое преимущество этой упаковки - наличие в верхней части упаковки незаполненного объема, который можно варьировать от 5 до 70 мл, для взбалтывания при необходимости содержимого упаковки перед употреблением.

Асептическое упаковывание позволяет сохранить органолептические и вкусовые характеристики пищевого продукта значительно дольше, чем при упаковывании в обычных условиях. Проводимая перед расфасовкой продукта его термическая обработка помогает избавиться от вредных микроорганизмов, влияющих на сохранность содержимого упаковки.

Асептическая технология упаковывания в условиях рыночной экономики представляется прогрессивной и подходящей для многих продуктов (главным образом жидких), так как позволяет решать комплексно логистическую задачу производства, хранения, транспортировки и реализации молочной продукции, безалкогольных напитков, легких вин и других жидких продуктов.

Упаковка в газовой среде

Для упаковывания свежих овощей, фруктов, пищевых продуктов, кулинарных, хлебобулочных, кондитерских изделий и др. в странах Западной Европы и США более 20 лет используют герметичные упаковки с регулируемым и модифицированным составом газовой среды. Газообразная смесь любого состава внутри упаковки приводит к резкому снижению скорости процесса «дыхания» продукта (газообмен с окружающей средой), замедлению роста микроорганизмов и подавлению процесса гниения, вызванного энзиматическими спорами, следствием чего является увеличение срока хранения продукта в несколько раз. Различают следующие способы упаковывания в газовой среде:

1) в среде инертного газа (N_2 , CO_2 , Ar);

2) в регулируемой газовой среде (РГС), когда состав газовой смеси должен изменяться только в заданных пределах, что требует значительных капиталовложений в оборудование и больших расходов на обеспечение оптимальных условий хранения продукции;

3) в модифицированной газовой среде (МГС), когда в начальный период в качестве окружающей среды используется обычный воздух, а затем в зависимости от природы хранящихся продуктов и физических условий окружающей среды устанавливаются модифицированные условия хранения, но в довольно широких пределах по составу газа.

В технологии упаковывания из соображений технологичности, экономичности и сохранности продукта большее распространение получило упаковывание в МГС.

Основными газами, применяемыми для упаковки в МГС, являются кислород, углекислый газ и азот, соотношение которых, особенно O_2 , зависит от типа упаковываемого продукта. Кислород является основным газом и его содержание для упаковывания различных продуктов может колебаться от 0 до 80% (табл. 2).

Инертный газ азот используется как наполнитель газовой смеси внутри упаковки, так как он не изменяет цвета мяса и не подавляет рост микроорганизмов. Очевидно, его можно использовать взамен вакуумирования.

Углекислый газ подавляет рост бактерий, и при использовании его на ранних стадиях развития микроорганизмов срок хранения упаковываемого продукта может значительно увеличиться.

Пищевые продукты можно условно разделить на две группы: «дышащие» (с биохимической метаболической активностью) и «не дышащие» (приготовленные блюда, пасты и др.). В зависимости от этого рекомендуют условия хранения продукта и состав МГС.

При упаковке «дышащих» и «не дышащих» продуктов состав газовой среды существенно отличается: для свежих мясных продуктов с целью сохранения исходного красного цвета в смеси указанных газов должно быть повышенное содержание O_2 и CO_2 ; (например, соответственно 80-90% и 20-10%), а при упаковывании свежих фруктов и овощей пониженное содержание O_2 (до 3-8%) и повышенное содержание CO_2 (до 15-20%), так как сниже-

ние содержания кислорода и повышение содержания углекислого газа замедляют созревание фруктов, задерживают появление мягкости и снижают скорость химических реакций, сопровождающих созревание. Однако при сверхнизком содержании O_2 может появиться анаэробное дыхание и нежелательный аромат (вследствие накапливания молекул этанола и ацетальдегида), а повышенное содержание O_2 приводит к появлению ожогов на фруктах и коричневых пятен на другом растительном сырье.

Таблица 2. Рекомендуемые условия хранения пищевых продуктов и состав МГС

Продукты питания	Температура, °С	Состав газовой смеси, %			Сохранность продукта
		O_2	CO_2	N_2	
«Дышащие»					
Яблоки	0-5	2-3	1-2	равновесное	а-в
Клубника	0-5	10	15-20	- // -	а
Лук зеленый	0-5	2-5	0-2	- // -	в
Грибы	0-5	0	10-15	- // -	в
Помидоры	8-12	3-5	0	- // -	в
«Не дышащие»					
Мясо в ломтиках	0-2	0	80	20	а
Мясо красное	0-2	30	30	40	а
Цыплята	0-2	0	30	70	в
Белая рыба	0-2	30	40	30	с-d
Жирная рыба	0-2	0	60	40	в
Охлажденные блюда	0-2	0	20	80	в
Сыр	0-2	0	0	100	а
Выпечка	20-22	0	100	0	а
Пасты	0-5	0	60	40	а

Обозначения: а - имеется опыт использования, в - отлично; с - хорошо. d – удовлетворительно.

Опыты показали, что оптимальный состав газовой среды для разной свежей продукции индивидуален, но необходимо соблюдать соотношение $P_{CO_2} : P_{O_2} > 1,6$, которое зависит от сорта. Для этого упаковочный материал должен обладать некоторой кислородопроницаемостью для проникновения O_2 внутрь упаковки со скоростью, обеспечивающей концентрацию O_2 внутри упаковки значительно ниже, чем снаружи, во избежание анаэробного заражения и порчи продукта. При этом проницаемость упаковки по отношению CO_2 не имеет существенного значения, поскольку оптимальная концентрация углекислого газа поддерживается внутри упаковки за счет процесса «дыхания».

Задачу более высокой проницаемости материала по отношению к O_2 при его поступлении и более низкой по отношению к CO_2 при его отводе путем подбора индивидуального материала решить очень сложно. Для сохранения газовой среды внутри упаковки при хранении свежих плодов используют селективно-проницаемые мембраны с высокой проницаемостью (из силоксановых каучуков), поглотители CO_2 и паров воды, перфорированные пленочные материалы, мембранные приспособления различной конструкции (в виде окошек разной площади, клапанов, патрубков и т.д.).

Таблица 3. Проницаемость различных полимерных материалов для указанных выше газов

Материал пленочный	Газопроницаемость ($cm^3 \times cm/cm^2 \times cm.рт.ст$)		
	CO_2	O_2	N_2
1. ПЭ	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$5,5 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
2. ПП	$7,0 \cdot 10^{-10}$	$3,3 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$
3. ПЭТ-ПЭ	$1,1 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-10}$
4. ПЭТ-ПП	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
5. ПЭТ 0,020 мм	$1,6 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-12}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$

Таким образом, выбор упаковочного материала для хранения овощей и фруктов в МГС определяется скоростью «дыхания» продукта и его проницаемостью по отношению к атмосферным газам, а также температурой хранения.

Указанным требованиям по проницаемости отвечают следующие полимерные пленочные материалы: ПЭВД, ориентированный ПП, ПВХ, ПС, ПЭТФ, ПА, саран, СЭВ и др., а также различные ламинаты. Первые два чаще всего используют для упаковки свежих фруктов и овощей. Низкая общая газопроницаемость полиэфирных пленок и пленки «саран» (сополимер винилхлорида с винилиденхлоридом - ПВДХ) обуславливает их использование для упаковывания тех продуктов, которые обладают низкими скоростями газообмена.

Высокие барьерные свойства по кислородо- и влагонепроницаемости достигаются при использовании комбинированных, ламинированных и соэкструзионных материалов.

В качестве селективно-проницаемых упаковок для некоторых сортов овощей и фруктов применяют полимерные пленки с микропористыми отверстиями диаметром от 5 до 500 мкм, изготавливаемые холодной штамповкой или лазерным способом. Повышению качества и срока сохранения продуктов, упаковываемых в МГС и РГС, служит использование поглотителей (газопглощающих веществ), вводимых в состав полимерной упаковки или укладываемых внутрь нее вместе с пищевыми продуктами. В качестве поглотителей используют вещества, абсорбирующие молекулы O_2 , CO_2 или этилена (гашеная известь, активированный древесный уголь, MgO - для поглощения CO_2 , порошкообразное железо - для поглощения O_2 , $KMnO_4$, порошок строительной глины, фенилметилсиликон - для поглощения этилена и др.). Подбирая состав и количество поглотителей, можно точно регулировать состав газовой среды, создавая лучшие условия внутри упаковки.

Этим целям служит предварительная обработка продукта и его подбор. Закладываемые на длительное хранение продукты должны быть качественными, чистыми и хорошо подготовленными, вплоть до индивидуальной упаковки или обработки химическим способом (напылением, окунанием). Для повышения срока хранения свежих пищевых продуктов используют еще одну прогрессивную технологию - облучение запечатанных упаковок потоком ионизирующих лучей.

Упаковывание в среде МГС производится на автоматических упаковочных линиях, работающих по схеме: изготовление - заполнение - запечатывание. 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.

Применение термоусадочной пленки упрощает процесс упаковывания в МГС, так как исключает приготовление пакетов и лотков заранее. Усаживаемая при нагреве пленка обладает высокой кислородонепроницаемостью даже в атмосфере с повышенным содержанием O_2 (до 70-80%) и высокой ароматонепроницаемостью, хорошо сохраняет первичный цвет свежего мяса и витамин С в сухих концентратах фруктовых соков.

Этот способ упаковывания стал одним из основных, так как охватывает большой ассортимент продуктов, эффективен и экономичен в ряде случаев, позволяет создавать МГС внутри индивидуальной упаковки с различными порционными блюдами, транспортной тары и целых хранилищ, значительно повышая срок хранения продуктов. Основной проблемой массового распространения упаковок в МГС является невозможность изменения размера упаковки без изменения при этом общего бактериостатического действия углекислого газа и, соответственно, без повышения срока хранения упакованного пищевого продукта. Для решения этой проблемы в Италии был запатентован двухстадийный процесс хранения продуктов, основанный на использовании известного количества газообразного и твердого CO_2 .

Принцип упаковывания по этому способу, названный «двухфазным», состоит в том, что в упаковку с МГС дополнительно вкладывается некоторое количество «сухого льда», достаточное для насыщения продукта и установления равновесного состояния между содержимым упаковки и газовой средой внутри нее, при этом избыточное давление уравнивается растворенной фазой.

Впервые этот новый способ был применен в 1989 г. для упаковывания свежих цыплят. Процесс упаковывания состоит из следующих операций: получение лотков термоформованием, укладка на лоток пищевого продукта и таблетки «сухого льда», замена воздуха на МГС и запечатывание упаковки.

Твердый углекислый газ внутри упаковки начинает возгоняться и давление повышается (гибкая крышка вспучивается),

через 12 часов абсорбция газа прекращается и упаковка возвращается к своей первоначальной форме. При температуре 2-3 °С продукт может храниться в течение 50 суток с сохранением высокого уровня гигиенических и органолептических свойств.

Пример расчета веса таблетки при «двухфазном» способе упаковывания в МГС: цыпленок массой 700 г упаковывается в среде, содержащей 50% CO₂ и 50% N₂. Упакованный продукт поглощает 650 см³ углекислого газа на 1 кг массы, что в перерасчете на 700 г составляет 455 см³. Температура хранения продукта 2-3 °С. 1 моль идеального газа занимает объем 22,4 л, так как молекулярная масса CO₂ составляет 44 г/моль, а 455 см³ газа весят 0,9 г. Таблетку такой массы необходимо добавить внутрь упаковки.

Разогреваемая и стерилизуемая упаковка

Новой областью использования упаковки из полимерных и комбинированных материалов является использование ее с упакованным продуктом для разогрева в микроволновых печах (МВП) или стерилизации.

В такой упаковке за рубежом изготавливают большое количество блюд: пицца, гамбургеры, кукурузные хлопья, готовые к употреблению блюда, десерты, мясные и рыбные полуфабрикаты, птица, овощные блюда, продукты длительного хранения и др.

Материалы для микроволновой упаковки (лотки, тарелки, мешочки и др.) должны отвечать требованиям морозостойкости, теплостойкости и санитарно-гигиеническим при повышенных 200 °С температурах, поэтому микроволновые упаковки должны изготавливаться из термостойких полимеров, таких как полисульфон, полиакрилаты, полиамиды и полиимиды, поликарбонаты, реактопласты, металлизированные термопласты (ПП, саран и другие комбинированные материалы) и т.д. В настоящее время микроволновая упаковка изготавливается главным образом из картона с покрытием из ПС или ПЭТФ. Наиболее подходящим полимерным материалом для изготовления такой упаковки показал себя кристаллизующийся при нагреве полиэтилентерефталат (ПЭТФ), который довольно легко поддается вторичной переработке и является экологически и экономически выгодным по

сравнению с металлизированными упаковками, а также упаковками из терморепактивной смолы или армированного ПА.

Долговечной и устойчивой к воздействию внешних условий является двухслойная соэкструзионная упаковка из ПЭТФ, состоящая из слоя кристаллизующегося и аморфного полимера (фирма Melinex, США).

Перспективным для этих целей является новый вид ПЭТФ - низкоплотный вспененный кристаллизующийся полимер (торговое название Petlite), из которого изготавливаются листы методом экструзии через плоскощелевую головку с последующей формовкой лотков и других изделий.

Изделия из вспененного ПЭТФ эффективны для воздушного или микроволнового разогрева пищи, но нецелесообразны для хранения замороженных продуктов, так как обладают высокой изоляцией от холода, что снижает эффективность действия холодильных установок.

Недавно в США была разработана новая конструкция разогреваемой трехслойной упаковки Heatpack из полиэфирной пленки Melinex фирмы ICI. Она представляет собой мелкий лоток, в дне которого вырезается отверстие, запечатываемое пленкой. Лоток заполняется продуктом и упаковывается в пленку, а затем поступает на замораживание (при необходимости) в холодильную камеру. Перед употреблением упаковку опрокидывают на тарелку, а после разогрева снимают, и еда остается на тарелке (например, спагетти с соусом). В результате внешний вид пищи становится значительно более привлекательным, чем при разогреве в обычном лотке с последующим переключением на тарелку. Этот тип упаковки - свидетельство совершенно нового подхода к конструированию ее для микроволновых печей по сравнению с модернизацией уже имеющихся решений.

При разогреве многих видов пищи общим требованием является образование хрустящей корочки на верхней и нижней поверхностях (пицца, кондитерские изделия, мясные блюда, птица, рыба, обваленная в панировочных сухарях, чипсы и др.). Для этих целей используют нагревательные печи с микроволновым элементом, а также комбинированные печи, включающие еще и гриль. Активным элементом упаковки для таких печей является датчик (чувствительный элемент), представляющий собой тонкий

слой металлизированной пленки, концентрирующий микроволновую энергию, которая преобразовывается в тепловую, необходимую для образования корочки. Применяют и другие активные элементы, которые увеличивают интенсивность нагрева в определенных зонах продукта, а также экранируют отдельные участки, вызывая эффект обработки паром при полностью герметичной упаковке, с последующей вентиляцией по достижении заданной температуры. В таких упаковках возможно использование термочувствительных красок при декоративном ее оформлении, которые изменяют цвет при достижении заданной температуры.

В разогреваемых упаковках существует реальная угроза миграции низкомолекулярных продуктов из полимера в условиях температуры МВП свыше 200°C в разогреваемый продукт. Было установлено, что при таких температурах количество низкомолекулярных веществ, выделяющихся из ПЭТФ с металлизированным слоем, в 10 раз превышает количество веществ, выделяющихся из термостойких полимеров, таких, например, как полисульфон, полиэфиримид и др. Кроме того, при деструкции ПЭТФ металлизированный слой пленки перестает выполнять защитные функции и компоненты адгезива могут проникнуть в пищу. Для устранения этого недостатка предусмотрена новая технология изготовления лотков с теплочувствительным слоем, исключая использование адгезива или др. Но, несмотря на эти недостатки, которые могут быть устранены, разогреваемые упаковки удобны в быту и находят все более широкое применение.

Еще одной областью широкого применения полимерных и комбинированных материалов являются стерилизуемые пакеты. Это гибкие упаковки, заполняемые продуктом и подвергаемые полному технологическому процессу термической обработки. Такие продукты затем можно хранить до двух и более лет при обычных температурах.

Стерилизуемые пакеты делают из ламинатов - трехслойных (включая слой алюминия) или двухслойных без фольги. Типичный трехслойный ламинат - полиэтилентерефталат (12 мкм) / алюминиевая фольга (9 мкм) / модифицированный ПЭНП (70 мкм) или этиленпропиленовый сополимер. Клеи, используемые для соединения слоев, должны обеспечивать высокую адгезионную прочность во избежание расслоения при хранении и пере-

возках. Трехслойные ламинаты обеспечивают самый большой срок хранения. За счет алюминиевой фольги достигаются барьерные свойства к кислороду, влаге и свету. Целостность упаковки зависит от материалов, используемых для внутреннего слоя. Внешний слой должен быть прочным, износостойким и обеспечивать необходимое качество продукта. Применение стерилизуемых пакетов обуславливается двумя показателями - высоким качеством упаковываемого продукта и удобством использования таких упаковок. Высокое качество продукта обеспечивается тем, что тепловая обработка, необходимая для стерилизации, кратковременна, но при этом достигается равномерность прогрева продукта по всей массе.

Удобство использования стерилизуемой упаковки объясняется меньшим весом (по сравнению с металлической и стеклянной) и объемом в процессе хранения и при реализации в торговых залах. Еще одним достоинством такой упаковки является удобство вскрытия, а также биологическая стабильность содержимого при комнатной температуре; она не требует дополнительного охлаждения или замораживания в холодильных установках и обеспечивает удобство приготовления пищи. Продукт в такой упаковке может быть подвергнут кипячению («кипяти-в-упаковке») и в течение 10 мин нагревается до нужной температуры.

Продукты, предназначенные для стерилизуемого упаковывания, включают как индивидуальные (мясо, рыба, овощи и др.), так и сложные (мясо в соусе, рыба в соусе, сложные десерты и др.). Такие упаковки очень удобны для организации питания в школах, больницах, столовых и т.д. Они могут быть разными по объему (от 200 г до 2-3 кг).

Материалами для упаковки «кипяти-в-упаковке» могут быть ПЭНД, ПП, ПК, ПА и ПЭТ.

Применение разогреваемых и стерилизуемых упаковок экономит время, физические усилия и энергию потребителя, тем самым повышая социальную значимость упаковки.

Защитные полимерные покрытия на продуктах питания

Значительный вклад в решение проблемы сохранения пище-

вой продукции наряду с известными и широко используемыми приемами может внести и вносит такой нетрадиционный способ упаковки, как создание защитных покрытий на продуктах питания.

Защитные покрытия, формируемые непосредственно на поверхности пищевых продуктов, зачастую обеспечивают более надежную защиту продукта питания (по сравнению с упаковкой в полимерную пленку) от окислительной и микробиальной порчи за счет отсутствия прослойки воздуха между продуктом и пленкой, делают технологию упаковки и хранения более современной и рациональной. Преимуществами такого способа защиты пищевой продукции, разработанного в Проблемной лаборатории полимеров Московского государственного университета прикладной биотехнологии (МГУПБ), являются использование экологически безопасных водных систем (на основе поливинилового спирта, латексов синтетических каучуков или сополимеров винилиденхлорида, природных полисахаридов), сравнительная простота технических решений, связанных с нанесением на поверхность продукта полифункциональных покрытий без применения высоких температур, негативно влияющих на свойства продукта, обеспечение плотного и повсеместного облегания поверхности продукта, за счет чего гарантируется отсутствие микрополостей - областей потенциального развития нежелательной микрофлоры. При этом имеется возможность варьирования функций образуемого покрытия путем введения добавок различной природы, обеспечивающих формирование антимикробных, водостойких, съедобных и других покрытий.

Использование водных растворов поливинилового спирта (ПВС) для получения покрытий наиболее эффективно при хранении мороженых продуктов питания, так как процесс формирования покрытия при низкой температуре исключает стадию сушки и образующееся покрытие наряду с низкотемпературной консервацией пищевых продуктов способствует сокращению потерь массы и сохранению их пищевой ценности.

Представляет интерес применение композиций, содержащих ПВС или природные полисахариды, для покрытия плодов и овощей, позволяющих сократить в 1,5-2 раза потери массы продукции в процессе хранения, при этом значительно снижая количество поверхностной микрофлоры. Микробная порча носит в этом

случае очаговый характер и локализуется только в местах механического повреждения.

Большой интерес представляют съедобные покрытия, формируемые из природного воспроизводимого биосырья, в частности из полисахаридов (целлюлозы, крахмала и т.п.), на некоторых продуктах питания (фрукты, хлебобулочные и кондитерские изделия, мясопродукты и др.). Полисахариды выполняют как защитную, так и другие функции, например физиологическую, как балластные вещества и обладающие способностью к ресорбции, а также участвуют в формировании органолептических свойств (вкуса и запаха) пищевого продукта. Полисахариды обладают ярко выраженной способностью выводить из организма ионы тяжелых металлов (цинка, свинца, стронция и др.), а также продукты радиоактивного распада.

В настоящее время получили развитие и практическое использование покрытия из экологически безопасных синтетических полимеров (каучуков, сополимеров винилиденхлорида, винилацетата в форме водных дисперсий), формируемые на мясных продуктах и твердых сычужных сырах. Указанные покрытия позволяют за счет проведения интенсивного созревания сыра в замкнутом объеме обеспечить направленное регулирование массообменных и биохимических процессов и, в конечном итоге, получить сыр высокого качества при одновременном снижении потерь ценного белкового продукта и экономии трудовых затрат по уходу за сыром (исключается необходимость мойки головок сыра).

Бактерицидные упаковочные материалы

Для защиты пищевой продукции от неблагоприятного воздействия патогенной микрофлоры и токсичных продуктов ее жизнедеятельности в последние годы применяют бактерицидные упаковочные материалы. Примером реализации такого способа является использование антимикробных защитных систем на основе гигиенически безопасных латексов (водных дисперсий синтетических полимеров). Путем создания латексной композиции оригинального состава на основе экологически безопасных водных систем, содержащих антимикробные добавки, и последующего формирования из них покрытий непосредственно на про-

дуктах питания разработан способ защиты мясных изделий и сыров. Предложенный способ отличается сравнительно простотой технического решения: нанесение на поверхность продукта многослойных полифункциональных покрытий, исключающих применение высоких температур, которое иногда негативно влияет на свойства продукта. При этом обеспечивается плотное и повсеместное облепление поверхности продукта, гарантирующее отсутствие микрополостей - областей потенциального развития нежелательной микрофлоры. В качестве антимикробных добавок используются отечественные оригинальные препараты - соли дегидрацетовой кислоты с широким спектром действия на различную микрофлору (дрожжи, грибы, актиномицеты), а также комплексы этих добавок в сочетании со специальными регуляторами жизнедеятельности микробных клеток (они защищают главным образом поверхность упакованного продукта, как известно, максимально подверженную инфицированию). Защитные покрытия, формируемые непосредственно на поверхности пищевых продуктов (незрелых сыров, колбас, деликатесной и обычной мясной продукции) отличаются антимикробной активностью, обеспечивают снижение потерь полезной массы, например для сыра до 2% за период созревания, и экологическую безопасность производства, ускоряют биохимические процессы созревания, улучшают условия труда по уходу за сыром за счет ликвидации стадии мойки, переупаковки, снижения негативного воздействия экотоксикантов на продукт и обслуживающий персонал.

О безопасности пищи

В неблагоприятной экологической обстановке пища может стать источником и носителем потенциально опасных для человека химических и биологически активных соединений, являющихся продуктами жизнедеятельности микроорганизмов. Соединения, опасные для здоровья, содержатся как в сырье, так и в пищевых продуктах на различных технологических стадиях переработки, фасовки, хранения и реализации. В то же время безопасность и качество пищи - одно из основных условий, определяющих здоровье нации. В России в последние годы из-за резкого спада производства продуктов питания и оттока сельскохозяйственного сырья в сферу предприятий малой мощности возраста-

ет опасность микробного заражения и, как следствие, снижения качества пищевой продукции.

Для снижения содержания влаги внутри упаковки в полимерный материал вводят специальные поглотители, в основном минеральные (например, цеолиты, пермутиты и т. п.) При этом процесс поглощения влаги может сопровождаться подавлением роста микроорганизмов.

В последние годы в состав полимерных упаковочных материалов начали вводить ферментные добавки. Особый интерес и социальную значимость имеют разработка и использование биологически активных упаковочных материалов с ферментами, иммобилизованными в полимерном материале. Такие материалы способны регулировать состав, биологическую и органолептическую (вкус, консистенция, цвет и запах) ценность продуктов питания, ускорять технологические процессы получения готовой продукции. В России это направление еще недостаточно широко развито и находится в стадии становления.

При иммобилизации на полимерном носителе определенные ферменты, сохраняя свою биологическую активность (на 70-80%), способны приобретать некоторые новые свойства. Так, для материалов с иммобилизованными ферментами характерно расширение диапазонов рабочих температур и рН, что весьма положительно сказывается на скорости технологических процессов гидролиза биологических субстратов (белков, жиров, углеводов). Известно, что свободные ферменты и их смеси относятся к дорогостоящим препаратам, часто закупаемым по импорту. Производственные испытания новых материалов с иммобилизованными ферментами на перерабатывающих предприятиях АПК показали возможность их многократного использования. Так, биологически активный полимерный материал (БАПМ) с иммобилизованным пепсином (фермент, расщепляющий протеины) выдержал свыше 90 производственных циклов при проведении холодной ферментации молока перед приготовлением сырного сгустка. Таким образом, применение БАПМ позволяет в 2-3 раза сократить расход ферментов и ферментных смесей. Одновременно в результате использования БАПМ повышается качество готовой продукции (сортность продукта увеличивается на 20-30%) и до-

стигается более эффективная переработка пищевого сырья (полнота использования пищевого сырья увеличивается на 50-80%).

Съедобные покрытия

Весьма перспективным является также использование таких «активных» оболочек, как съедобные покрытия. Пленкообразующей основой в этом случае являются природные полимеры - полисахариды. Наибольшее распространение получили здесь производные крахмала и целлюлозы. Свойства этих полимеров поистине уникальны: обладая прекрасной пленкообразующей способностью (съедобные пленки), они широко используются как компоненты пищевых продуктов, например в качестве структурообразующих агентов (загустителей) в пастообразной молочной, кондитерской и плодоовощной продукции.

Пленки на основе производных целлюлозы (например, карбоксиметилцеллюлоза и ее натриевая соль) и модифицированных крахмалов (например, карбоксиметилкрахмал, КМК) защищают пищевой продукт от потерь массы (за счет снижения скорости испарения влаги) и создают определенный барьер проникновению кислорода и других веществ извне, замедляя тем самым процессы, обуславливающие порчу пищевого продукта (окисление жира, денатурализация белка и т.д.).

Съедобные пленки на основе природных полимеров обладают высокой сорбционной способностью, что предопределяет их положительное физиологическое воздействие. Так, при попадании в организм эти вещества адсорбируют и выводят ионы металлов, радионуклиды (продукты радиоактивного распада) и другие вредные соединения, выступая таким образом в роли детоксиканта. Благодаря введению специальных добавок - ароматизаторов, красителей - в полимерную оболочку можно регулировать вкусо-ароматические свойства собственно пищевого продукта в съедобной пленке. Таким образом, «активная» съедобная оболочка может изменять сенсорное восприятие продукта потребителем, что особенно важно при приеме продуктов лечебно-профилактического действия, например, пищи с пониженным содержанием жира, сахарозы, с добавлением растительного (например, соевого) белка. Кроме того, способность съедобной пленки удерживать различные соединения позволяет обогащать продукты питания

минеральными веществами, витаминами, комплексами микроэлементов и т. п., компенсируя дефицит необходимых человеку компонентов пищи.

Саморазогревающие упаковки

Такие упаковки получают на основе электропроводящих полимерных композиций. Создателем и разработчиком их являются российские ученые под руководством проф. В.Е. Гуля.

Большинство полимеров являются электрическими изоляторами с удельным объемным сопротивлением от 10^{11} до 10^{14} Ом. Электропроводящие полимерные композиции получают путем введения в полимеры разной природы (термопласты, реактопласты, каучуки и резины) таких дисперсных наполнителей, как технический углерод (сажа), графит, углеродные волокна или металлы. При использовании углеродных наполнителей получают материалы с удельным сопротивлением порядка 10^{-3} Ом, а при использовании металлических наполнителей - порядка 10^{-6} Ом.

Большой интерес представляют электропроводящие композиции на основе ПП и порошка карбонильного никеля. При подключении упаковки к электрической цепи происходит нагрев содержимого до нужной температуры в результате преобразования энергии тока в тепловую.

Саморазогреваемые упаковки удобны в дороге, отеле, на отдыхе, при выезде за город и в любых других нестационарных условиях. Они удобны, доступны, могут быть использованы многократно.

Правда, разработки, к сожалению, практически остановились на стадии изготовления опытных образцов - для перехода на серийный их выпуск необходимо вложение серьезных средств и широкое маркетинговое исследование.

Саморазлагающиеся упаковки

Созданию фото-, био- и водоразлагаемых материалов в последнее время уделяется существенное внимание, так как упаковки на их основе под воздействием солнечного света, тепла, воздуха и микроорганизмов почвы легко разлагаются до низкомолекулярных веществ (вода, углекислый газ), которые ассимилируются почвой, включаясь в замкнутый биологический цикл.

В США потребность в таких материалах составляет около 2 млн тонн в год. В настоящее время за рубежом большая часть упаковок одноразового использования, например посуда, мешки для мусора, потребительская упаковка для некоторых продуктов питания и напитков, сельскохозяйственная пленка для мульчирования почвы и т. д., производится именно из разлагаемых полимерных материалов. Для придания полимерной основе способности к биоразложению в нее вводят специальные добавки. Чаще всего это различные крахмалы, казеин, дрожжи, мочевины и другие вещества растительного происхождения, а также разработанные специально для этих целей синтетические продукты. Базовый полимер может быть как природного (производные целлюлозы, белковые продукты), так и синтетического (ПА, ПО и др.) происхождения.

К наиболее распространенным биоразлагаемым полимерным упаковочным материалам относятся:

1. Polyclen, Bioplast, Ecostar, Ampacet - на основе ПО и крахмала.

2. Ecolean - на основе карбоната кальция и ПО в качестве связующего.

3. Biopol - сополимер на основе природных ферментов сахарозы (полигидроксибутирата и полигидроксивалерата), получаемый в процессе биосинтеза. Представляет собой природный продукт, который можно использовать самостоятельно или вводить в другие полимеры.

4. Biocell-163 - полимер на основе ацетата целлюлозы, в который вводят специальные добавки и пластификатор для придания ему способности к саморазложению при воздействии природных факторов.

5. Mater-Bi - на основе ПА и различных добавок, имеющий взаимопроникающую структуру входящих в его состав компонентов в виде переплетений, что позволяет увеличивать поверхность материала, атакуемую микроорганизмами, и сокращать срок разложения упаковки, выброшенной на свалку.

6. Tone - семейство материалов на основе поликапролактона, хорошо совмещающегося механическим путем с такими распространенными полимерами, как ПЭ высокого и низкого давлений, ПП, ПС, ПК, ПВХ, ПЭТ. В зависимости от типа полимера вво-

дится до 30% Топе (например, в ВЭВД достаточно введения 5% для получения саморазлагающегося материала).

Такие материалы пока еще достаточно дороги, но они весьма эффективны с точки зрения охраны окружающей среды.

Упаковка продуктов с очень малым расходом

Порционная упаковка продуктов (или упаковка небольшими объемами) с успехом используется во всем мире для повышения объема продаж, проведения рекламных кампаний, создания фирменного стиля. В нашей стране этот способ упаковки не нашел широкого распространения.

В первую очередь к таким продуктам относятся специи. Специи и сейчас очень часто продаются в пакетах небольшого объема, однако вопрос не в абсолютной величине, а в относительной. Если небольшой пакет перца (50 г) расходуется в течение нескольких месяцев (на приготовление одного блюда используется в большинстве случаев 1-2 г), то хранить его придется долго. За это время он может и истереться, и порваться, и промокнуть. И что самое главное, перец, хранящийся в открытом пакете, быстро выдыхается, и за несколько месяцев приходит практически в полную негодность. Выход один: купив такой пакет с перцем тут же пересыпать его в специальную баночку. Именно так, как правило, и поступают. Другое дело, если бы тот же перец продавался в маленьких пакетах по 3-5 г. Тогда его можно было бы открывать непосредственно в процессе приготовления блюда и, с одной стороны, иметь всегда свежие специи, а с другой - не ломать голову, куда его пересыпать.

4.2. Маркировка экспортных грузов

Виды и значения маркировки грузов

Цель маркировки и нанесения этикеток на упаковке груза заключается в том, чтобы охарактеризовать отправку в достаточно полном объеме, позволяющем транспортно-экспедиторскому агентству направить груз окончательному клиенту. Если маркировки или этикетки неясны или стерлись с тары, отправка груза задерживается или направляется неверным маршрутом, становясь удобной мишенью для похитителей. Поэтому на таре следует помещать ту маркировку и этикетку, которая необходима для пере-

возки содержимого в ней груза. Старые отметки и знаки надо удалить.

Целью маркировки является наглядный показ следующих обязательных требований:

1) каждая отправленная грузовая единица должна следовать определенным путем и достигнуть места назначения;

2) с грузовой единицей следует обращаться бережно во время хранения, транспортирования, при погрузочно-разгрузочных работах и распаковке;

3) груз должен быть доставлен комплектно и в сохранности.

Виды грузовых единиц следующие: 1) груз в таре; 2) груз без тары или частично упакованный; 3) несколько единиц груза без тары, скрепленных в виде связки; 4) несколько мест груза в таре, составляющих пакет. Правильная, четкая маркировка грузов является необходимым условием быстрой доставки их с сохранением качества в процессе транспортирования.

Маркировка транспортной тары регламентируется ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов. Этот стандарт устанавливает правила маркировки транспортной тары с грузом при хранении, погрузочно-разгрузочных работах и перевозке всеми видами транспорта. Этот ГОСТ не распространяется на маркировку тары с опасными, скоропортящимися и требующими особых гигиенических или карантинных условий грузами, а также на маркировку, носящую рекламный характер. Маркировка должна содержать отличительный текст и при необходимости предупредительные знаки. Отличительный текст состоит из основных и дополнительных надписей. Основные надписи - это наименование получателя и место назначения.

К дополнительным надписям относятся: масса грузового места – брутто и нетто в килограммах, размер грузового места - длина, ширина и высота, если они превышают 1м; наименование отправителя; место отправления; порядковый номер каждого грузового места и количество грузовых мест - через дробь; знаки отправителя - условные обозначения упакованной продукции в числителе дроби перед порядковым номером.

Предупредительные знаки должны указывать правильный способ обращения с грузом а) «осторожно, хрупкое!»; б) «крюками непосредственно не брать»; в) «верх, не кантовать»; г) «бо-

ится нагрева»; д) «место строповки»; е) «боится сырости»; ж) «центр тяжести»; з) «герметичная тара»; и) «боится излучения».

При транспортировании груза в крытом подвижном составе для маркировки тары применяются бумажные, картонные или фанерные ярлыки. В случае длительного хранения груза маркировку допускается наносить непосредственно на тару.

При приеме к перевозке грузов мелкими и малотоннажными отправлениями на местах общего пользования, кроме нанесения маркировки отправителем, станция отправления или грузоотправитель наносит на каждом грузовом месте железнодорожную маркировку. В ней указывается дробью: в числителе - порядковый номер книги приема грузов к отправлению и через тире - количество мест; в знаменателе - условный номер дороги отправления и через тире - условный номер станции отправления. Железнодорожная маркировка, как правило, должна наноситься на той же стороне грузового места, на которой нанесена отправительская маркировка, и указываться в накладной.

При транспортировании груза на открытом подвижном составе или морским транспортом маркировку следует четко и разборчиво наносить несмываемой краской непосредственно на тару или металлические ярлыки. Маркировка от руки не допускается. Для маркировки рекомендуются черный лак и эмаль соответствующих марок.

В последнее время появился ряд технических устройств для маркировки грузов, которые легко интегрируются в производственный процесс. Среди них система LCP/1000, позволяющая применять бесконтактный способ нанесения крупного шрифта при маркировке и кодировании предметов упаковки, и устройство Lasermark, обеспечивающее маркировку упаковок принципиально новым методом, без использования красителей.

Лазерное маркировочное устройство может использоваться в пищевой, химической и других отраслях промышленности. Маркировка тары при поставках грузов на экспорт должна производиться в соответствии с образцом, приведенным в заказе-наряде. Надписи при поставках на экспорт производятся на языке, указанном в заказе-наряде. При поставках экспортных грузов в тропическом исполнении следует наносить на таре красной краской букву «Т» в круге и дату упаковки в круге: числитель -

месяц, знаменатель - год. Размер знака «Г» - 50 мм, цифр месяца и года - 30 мм.

Маркировка и ярлыки при перевозках опасных грузов с участием морского транспорта должны соответствовать требованиям Правил морской перевозки опасных грузов, а при перевозке железнодорожным транспортом - требованиям Правил перевозки опасных грузов по железным дорогам.

В настоящее время различается товарная, отправительская, специальная и транспортная маркировки. Отправительская, товарная и специальная маркировка наносятся грузоотправителем, транспортная - перевозчиком или его агентом.

В зависимости от условий договора купли-продажи маркировка обычно содержит следующие данные:

1) товарная - наименование товара, заводская упаковка, номер заказа и наряда, сорт, время выпуска;

2) отправительская - пункты отправления и назначения, наименование отправителей и получателей, общее число мест, масса брутто и нетто;

3) транспортная - число мест в партии, перевозимой по одному транспортному документу, порядковый номер грузового места в партии;

4) специальная - предупредительные надписи и знаки, предписывающие способ обращения с товаром при его хранении, перегрузке, перевозке, использовании.

Существуют мероприятия, которые позволяют помочь грузоотправителям снизить опасность хищений грузов, вызываемых неудачными приемами маркировки и нанесения этикеток:

1) нельзя раскрывать содержимое наиболее ценных или легко расхищаемых грузов (например, фото- и кинокамер или переносной аудио- и видеотехники) при помощи рекламных или иных наружных этикеток;

2) каждая отправка груза должна ясно, отчетливо и надежно быть замаркирована именем и адресом только одного грузоотправителя и одного клиента прежде, чем она будет передана транспортной фирме;

3) этикеткой или ярлыком отмечают каждую тару или штуку груза в соответствии с классификационными справочниками и тарифами транспортной организации;

4) маркировка хрупких грузов (например, стекло) должна быть произведена заметными ярлыками, указывающими на характер данных грузов;

5) не заказывают для грузов контейнеры с предупредительными маркировками, если они не нужны;

6) в отправлениях грузов для следования по заказу необходимо маркировать соответствующим образом каждую наружную тару опознавательными символами или номером, указывают его на отправительском заказе и договоре перевозки;

7) указывают фамилию и адрес комиссионера или агента в пункте экспорта, а также получателя экспортируемого груза;

8) надежно прикрепляют этикетки к таре.

9) при отправке груза за границу следует предусматривать помещение с наружной стороны тары инструкции относительно погрузочно-разгрузочных операций на двух языках (особенно на языке страны назначения). Применение символов международного типа является более эффективным, чем каких-либо слов.

Для улучшения работы и удобства существует Межгосударственный стандарт маркировки груза.

Основные, дополнительные и информационные надписи располагают на ящиках - на одной из боковых сторон. Для решетчатых ящиков и ящиков, имеющих наружные планки, должна быть обеспечена возможность размещения маркировки (прикрепление планок, закрытие просветов между дощечками и др.).

При транспортировании на открытом железнодорожном подвижном составе мелкими отправлениями грузов, на которые нанесен знак, имеющий значение «Верх», транспортная маркировка (кроме наименования грузоотправителя и пункта отправления) должна быть нанесена дополнительно на верхней стороне (крышке) упаковки;

- на бочках и барабанах на одном из днищ. Допускается наносить маркировку на корпусе;

- на мешках - в верхней части у шва;

- на тюках - на одной из боковых поверхностей;

- на кипах - на торцовой поверхности. Допускается наносить маркировку на боковую поверхность;

- на других видах тары и грузах, не упакованных в транспортную тару, - в наиболее удобных хорошо просматриваемых местах.

При нанесении маркировки непосредственно на тару, если размеры и конструкция тары не позволяют разместить необходимую маркировку на боковой стенке, допускается располагать маркировку на боковой, торцовой стенках и (или) на крышке.

Допускается на неупакованные изделия наносить маркировку непосредственно на изделие.

Манипуляционные знаки (предупредительные надписи) наносят на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары. На бочках и барабанах знаки располагают на одном из днищ или на корпусах; на мешках - на одной из сторон.

Знак № 9 «Место строповки» наносят непосредственно на тару с двух противоположных сторон. Допускается на неупакованные грузы наносить знак № 9 на ярлыки или непосредственно на груз.

Знак № 12 «Центр тяжести» наносят на соседние боковую и торцовую поверхности упаковки на месте проекции фактического центра тяжести груза на эти поверхности. На грузы, транспортируемые на открытом подвижном составе, знак № 12 дополнительно наносят на верхней и нижней сторонах упаковки.

На пакеты, сформированные без поддонов или на четырехзаходных поддонах, маркировку наносят на соседние боковую и торцовую поверхности. На пакеты, сформированные на двухзаходных поддонах, маркировку наносят на двух захватных сторонах.

Маркировку наносят типографским, литографским, электролитическим способами, окраской по трафарету, штемпелеванием, штампованием, выжиганием, продавливанием, печатанием на машинке, маркировочными машинами. Допускается на ярлыках четко и разборчиво наносить наименование грузополучателя и пункта назначения, а также на ярлыках и непосредственно на таре - количество грузовых мест и порядковый номер места в партии от руки при условии обеспечения сохранности надписей до получателя.

Ярлыки прикрепляют к упаковке (грузу) клеем, болтами, шурупами, проволокой, шпагатом и другими материалами, обеспечивающими сохранность груза и маркировки.

Краска, применяемая для маркировки, не должна быть липкой и стираемой, при необходимости краска должна быть водостойкой, светостойкой, солестойкой и стойкой к воздействию тропического климата, высоких и низких температур.

Манипуляционные знаки и надписи должны быть темного цвета на светлых поверхностях и светлого – на темных.

Допускается выполнять надписи красного цвета на светлом фоне при транспортировании груза по железной дороге.

Знак № 6 «Скоропортящийся груз» выполняют голубым цветом на светлом фоне. Знак № 13 «Тропическая упаковка» выполняют красным цветом. Допускается на знаке № 3 «Беречь от влаги» не указывать символ дождевых капель.

Допускается наносить Манипуляционные знаки с просветами. Необходимость нанесения манипуляционных знаков установлена в стандартах или других нормативных документах на продукцию.

Транспортная маркировка (основные, дополнительные и информационные надписи и Манипуляционные знаки) должна быть нанесена на каждое грузовое место.

Допускается наносить основные, дополнительные и информационные надписи (кроме масс брутто и нетто) не на всех грузовых местах, но не менее чем на четырех, при перевозке однородных грузов в прямом железнодорожном сообщении повагонными отправками.

Допускается не наносить основные, дополнительные и информационные надписи (кроме масс брутто и нетто) при перевозке грузов автомобильным транспортом и в универсальных контейнерах, кроме автомобилей и контейнеров, загружаемых мелкими отправками.

Площадь маркировочного ярлыка для нанесения основных, дополнительных и информационных надписей должна быть не менее 60 см^2 . Рекомендуемое соотношение сторон 2:3.

Допускается увеличивать размеры ярлыка при совмещении на одном ярлыке нескольких манипуляционных знаков или надписей транспортной маркировки и манипуляционных знаков.

На ярлыках, изготовленных типографским способом, знак должен быть на расстоянии не менее 5 мм от края ярлыка.

Рекомендуемые высоты шрифта для нанесения маркировочных надписей: 3, 6, 8, 10, 15, 30, 50 и 100 мм.

Шрифты высотой 3 и 6 мм не допускается применять при нанесении надписей непосредственно на тару.

Рекомендуемая высота шрифта для основных надписей, а также надписей транспортных организаций, наносимых непосредственно на тару:

30 мм - при длине или ширине грузового места до 0,5 м включ.;

50 мм - при длине или ширине грузового места свыше 0,5 до 1,5 м включ.;

100 мм - при длине или ширине грузового места свыше 1,5 м.

Рекомендуемая высота шрифта для дополнительных и информационных надписей, наносимых непосредственно на тару:

10 мм - при длине или ширине грузового места до 0,5 м включ.;

15 мм - при длине или ширине грузового места свыше 0,5 до 1,5 м включ.;

30 мм - при длине или ширине грузового места свыше 1,5 м.

При невозможности размещения транспортной маркировки непосредственно на упаковке допускается уменьшать высоту надписей и размеры знака на 1-2 градации.

На транспортную тару наносят следующую информацию:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- номер тары по нормативному документу;
- обозначение нормативного документа.

На многооборотную тару должна быть нанесена надпись «Многооборотная».

Маркировку, характеризующую тару, кроме мешков, наносит на тару ее изготовитель. Маркировку, характеризующую мешки, указывают на кипах или пачках, в которые упакованы мешки. Допускается наносить маркировку, характеризующую тару, на ярлыки.

Маркировку, характеризующую тару, наносят:

- на ящики - в левом верхнем углу торцевой стенки, свободной от маркировки, характеризующей груз;
- на ящиках с обечайкой - на боковой стенке ящика;

- на бочках и барабанах - на одном из днищ, свободном от маркировки, характеризующей груз; допускается наносить маркировку на корпусе;

- на баллонах - на дне.

Место нанесения на канистрах, флягах и других видах транспортной тары устанавливаются в нормативных документах на эти виды тары.

Способы нанесения маркировки тары:

- деревянной - окраской по трафарету, штемпелеванием, выжиганием;

- картонной - типографским способом, штемпелеванием;

- металлической - окраской по трафарету, выдавливанием;

- пластмассовой - маркировка выполняется на пресс-форме.

Маркировка, характеризующая тару, может наноситься специальными маркировочными машинами.

4.3. Утилизация тары и упаковки

Пренебрежение основополагающими экологическими принципами приводит к деградации природной среды, сокращению доступных природных ресурсов, создает угрозу здоровью и даже жизни человека. Один из важнейших и наиболее часто приложимых экологических принципов предполагает максимально глубокую и комплексную переработку любого природного сырья, что позволяет минимизировать ущерб, наносимый окружающей среде, и максимизировать отдачу от единицы использованного сырья.

В настоящее время одной из основных причин ресурсопотерь стала непродуманная политика в области обращения упаковки готовой продукции и полуфабрикатов. За несколько последних десятилетий тароупаковочное хозяйство превратилось в важнейшее звено экономики, но одновременно – и в угрожающе широкий поток неконтролируемого уничтожения ресурсов. Взаимозависимость развития упаковочного хозяйства и роста мусорных свалок сегодня общепризнана. Научно-технический прогресс, а также расширение объемов производства вывели тароупаковочное хозяйство развитых стран на уровень ведущих отраслей экономики. Стремительное расширение и совершенствование этого хозяйства во второй половине XX в. позволило со-

кратить потери продукции, гарантировать сохранение ее качества, увеличить сроки хранения, обеспечить возможность доведения товара до потребителя. Но очевидным стало и другое: сохранение нынешнего подхода к вопросам упаковки ведет к назреванию глобальной кризисной ситуации: с одной стороны, на цели упаковки уходит все более весомая доля добываемых на планете материальных ресурсов (древесины, некоторых металлов, нефти, газа), с другой стороны – выполнив в короткий срок свои упаковочные функции, эти ресурсы оказываются, как правило, на мусорных свалках, которые уже сегодня более чем на 40% состоят из использованной упаковки.

Практически любая упаковка, выполнившая свои функции для производителя и потребителя, оказывается на свалке, и далее мы можем абстрактно описывать любую упаковку как отходы. Проблема упаковки в качестве отходов стоит очень остро вследствие огромного количества ежедневно выбрасываемых упаковок.

Отходы - это материалы и предметы, от которых избавляется их владелец по собственному желанию или по требованию закона, что делает необходимым организацию их сбора, сортировки, очистки, транспортировки и обработки, складирование и дальнейшую переработку или какое-либо другое использование, а также ликвидацию.

Отходы подразделяются на несколько видов:

- 1) бытовые отходы - мусор, скапливающийся в квартирах, домах, крупных магазинах, предприятиях бытового обслуживания и т.д.;
- 2) промышленные отходы - отходы, скапливающиеся на промышленных предприятиях.

Одной из многочисленных проблем, связанных с твердыми бытовыми отходами, заключается в том, что население России в большинстве крупных городов живет в многоэтажных домах, которые снабжены мусоропроводами, куда обычно выбрасывается мелкий бытовой мусор, соответственно он не сортируется. Крупногабаритные бытовые отходы население обычно тоже без сортировки выбрасывают в специальные контейнеры с большими объемами, которые расположены в каждом дворе, или же выносят на площадку, а их затем вывозят коммунальные службы. Несколько десятков лет назад в городах СССР была попытка орга-

низывать отдельный сбор пищевых отходов, однако для этого необходимо было около каждого мусоропровода ставить специальную емкость, в которую бы люди складывали эти пищевые отходы. Это с санитарно-гигиенической точки зрения, а также с учетом трудоемкости сбора отходов такого типа невыгодно, поэтому этот эксперимент не стали повторять в крупном масштабе.

Основная часть мусора, который вывозится в настоящее время из мест, где проживает большое количество людей, не отсортирована и, самое главное, этот мусор содержит пищевые отходы. Наличие большого количества пищевых отходов является главной проблемой, которая в большей степени значительно усложняет или делает неэффективной сортировку бытовых отходов в целом.

Однако это все не так бесперспективно, как кажется на первый взгляд. Дело в том, что в России существуют ресурсы, которых нет, например, в такой стране, как Германия. Один из них – это пока еще небольшой объем упаковки на душу населения, например, если сравнивать с западноевропейскими странами.

Другим немаловажным ресурсом является то, что наличие в многоквартирных домах мусоропроводов подразумевает под собой присутствие специализированных рабочих, которые обеспечивают как минимум транспортировку этого контейнера с отходами от мусоросборника к выделенной мусорной площадке и как максимум они осуществляют переборку отходов, загружая их в более мелкий контейнер, затем осуществляют перевозку этого контейнера к мусорной площадке и выгрузку в контейнер, стоящий на площадке. Таким образом, к каждому многоквартирному дому, а иногда и к каждому подъезду, бывает прикреплен как минимум один работник жилищно-коммунального хозяйства, в функции которого входит обязанность вывозить мусор.

Подавляющее большинство вышеупомянутых работников занимаются первичной сортировкой мусора, то есть они извлекают стеклянные бутылки, имеющие залоговую стоимость, отбирают цветные металлы и предметы, на которых можно заработать какие-либо дополнительные средства. Таким образом, есть возможность при финансовом стимулировании привлечь такую категорию работников к первичной сортировке бытовых отходов, чтобы они отсортировали как минимум пищевые отходы и как

максимум отходы упаковки (металл, макулатуру, пластмассы, стекло).

Перспективными будут также такие действия, как обеспечение населения специальными мешками для сбора пищевых отходов, тогда первичная сортировка бытовых отходов населения после мусоросборника, установленного в многоэтажных домах, будет не очень трудоемкой. Опыт раздельного сбора упаковочных отходов показывает, что заинтересовать жителей в сдаче отсортированного вторичного сырья вполне возможно, если организовать достаточное количество пунктов приема и назначить приемлемые цены. В городах сети пунктов приема мусора организованы для сбора стеклянной тары (имеющей залоговую стоимость) и алюминиевых банок, где за каждую пустую банку дают от 10 до 15 коп. Для определенных категорий населения такая возможность является стимулирующей. Можно добавить, что всего несколько лет назад по всей стране работали пункты приема макулатуры, которые имели широкую популярность среди населения.

Раздельный сбор бытовых отходов не является для нашей страны каким-то новым решением, однако чтобы внедрить такой процесс в полном масштабе необходимо использовать экономические стимулы и проводить постоянную разъяснительную работу среди населения. Все это реально при наличии финансовой возможности, часть этой возможности может обеспечить система «Зеленая точка», конечно же в том случае, если она будет в полной степени реализована в нашей стране.

Учитывая специфику российских городов, надо смириться с тем, что возможно вывозить от населения менее отсортированные бытовые отходы, чем в развитых, европейских странах, которые имеют лицензию «Зеленой точки». Следовательно, первое звено технологической цепочки переработки бытовых отходов - это усиление сортировочных линий, которые смогут обеспечивать задачи сортировки большего количества отходов.

Особенности внедрения системы «Зеленая точка» в России

Необходимо учитывать, что практические задачи, решаемые в настоящее время в различных субъектах нашей страны в области отходов упаковки, имеют некоторые отличия. В большинстве

регионов России даже отсутствует специальное оборудование и технология для переработки этих отходов.

Возможность вторичной переработки отходов является одним из главных условий программы «Зеленая точка». Но если ситуация в России с переработкой стекла, бумаги (картона) и металла в принципе не шаткая, то переработка бутылок из пластика, пленочных отходов, пластмассы, дерева пока еще не обеспечена в достаточной мере, а в большинстве городов какие-то возможности для этого вообще отсутствуют.

Отсортированный материал приходится в основном вывозить на складирование. Это делается в ожидании строительства необходимых производств. Однако упаковка из бумаги, текстильная продукция, дерево на открытых площадках не могут храниться долгое время, а строить для них специальные склады финансово невыгодно. Так и получается, что полномасштабное внедрение программы «Зеленая точка» с отдельным сбором и сортировкой всех составляющих бытовых и упаковочных отходов целесообразно только в тех регионах, где уже есть возможность переработки отсортированных отходов. Если же такой возможности нет и невозможно транспортировать отходы в другой регион, то тогда этот конкретный вид ТБО отдельно собирать нет смысла до тех пор, пока соответствующее производство не будет обеспечено.

То есть все предпосылки для внедрения программы «Зеленая точка» в нашей стране уже имеются, однако, учитывая экономическую сторону многих регионов, необходимо сначала применять в них пилотные проекты, постепенно охватывая таким образом новые территории.

4.3.1. Утилизация стеклянной тары

Утилизация стеклянной тары может производиться по трем направлениям: использование в качестве вторичного сырья при производстве стеклянной тары, использование в качестве одного из компонентов-наполнителей в различных производствах, твердые бытовые отходы. Основным направлением применения стекла во всем мире является производство тары (банок, бутылок), так как это наиболее массовое производство, имеющее менее жесткие требования к постоянству химического состава стекло-

массы, что позволяет использовать вторичный стеклобой, разный по цвету и составу.

Средний удельный расход **стеклобоя** в производстве стеклянной тары за рубежом составляет (в %): в Великобритании - 15, в Венгрии - 20, в США – 20-30, в Чехии - 24, в Германии – 30 и в Нидерландах - 40.

В Швейцарии в компании Vetropак работает стекловаренная печь производительностью 200 т/сутки зеленого стекла. Шихта содержит 80-85 % стеклобоя. Экономия топлива при этом составляет 0,25 % на 1 % перерабатываемого стеклобоя. В некоторых случаях в печах используется до 100 % стеклобоя. На стеклотарных заводах США количество стеклобоя в шихте может составлять 30-60 %.

Этому отвечает максимальная экономия энергии и оптимальный режим работы печей. На Московском электроламповом заводе ООО «МЭЛЗ стекло» ежегодно перерабатывается около 22 тыс. т стекла. В 1995 г. здесь введены новые мощности по производству бутылок под шампанское для Очаковского завода шампанских вин, на которых в год утилизируется 12 тыс. т стеклобоя.

Производство стеклянной тары - не единственное направление утилизации боя. За последние 20 лет в США, Канаде, Германии созданы технологии, в которых предусматривается использование отходов тарного стекла при строительстве автомобильных дорог. На строительном факультете Университета в Миссури (США) разработан материал «гласфальшт», в составе которого 60 % молотого стекла, 5 % асфальта, 35 % каменной муки и других наполнителей. Этот материал уже опробован при строительстве нескольких автомобильных дорог. Английская фирма «Глас Файберг» разработала новый способ производства стекловолокна из стекольных отходов, позволяющий снизить стоимость стекловолокна на 30 %. Одно из наиболее значимых направлений употребления битого стекла - производство пеноматериалов.

Школой горного дела в Колорадо (США) был предложен новый материал - тиксит, вырабатываемый из дробленого стеклобоя (32 %), строительного бутового камня (62 %) и глины (6 %). Плиты, получаемые из тиксита, очень прочны, отличаются низким поглощением воды, красивым внешним видом, их произ-

водство обходится дешевле производства стандартных пеноматериалов.

В России с 2001 г. начато производство из стеклобоя пеностекла - теплоизоляционного материала с высокими теплотехническими свойствами на базе Воронежского электролампового завода по технологии, разработанной специалистами ООО «Экология». Теплоизоляционные материалы на основе вспененной стекломассы имеют широкую область применения: изоляция стен, перекрытий, кровли, трубопроводов. Они являются альтернативой широко распространенным в настоящее время материалам на основе фенольных связующих, применение которых в жилых помещениях вызывает большие опасения экологов из-за вредных выделений. Пеностекло обладает высокими эксплуатационными характеристиками: негорючее, нетоксичное, с низкой теплопроводностью, долговечное.

Оно также сравнительно недорого, поскольку его можно производить из отходов стеклобоя без связующих компонентов. Таким образом, переработка образующегося стеклобоя в пеностекляные теплоизоляционные материалы актуальна как с экологической, так и экономической точек зрения.

Основной трудностью во вторичном использовании стеклобоя является его отделение от других твердых бытовых и промышленных отходов. При сборе стеклобоя на предприятиях по выпуску продукции из стекла такая проблема отсутствует (практически весь собственный стеклобой используется заводами стеклобойной промышленности, за исключением боя армированного стекла, триплекса, зеркал и некоторых излишков сортовой посуды из бесцветного стекла). Она имеет место при сборе стеклобоя в сфере потребления в связи с несовершенной системой заготовки, существующей в настоящее время в Российской Федерации.

Создание ГОСТ Р 52233-2004 «Тара стеклянная. Стеклобой. Общие технические условия» на стеклобой, по мнению специалистов Технического комитета по стеклотаре Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, является очередным шагом к созданию в России эффективных организационных и экономических условий для подготовки Федерального закона «Об упаковке и упаковочных отходах», а также к

присоединению к Европейской Директиве № 94/62 «Упаковка и обращение с отходами».

Отходы упаковки в нашей стране, как и в других странах, безусловно, являются также угрозой для окружающей среды. В связи с этим отходам упаковки стали уделять повышенное внимание. Ведь стеклянная тара, как известно, относится к потребительской упаковке, и она является частью товара, то есть входит в стоимость товара, а после продажи затем переходит в собственность к покупателю. С ростом потребности в упаковке, в том числе и стеклянной тары, растут объемы ее отходов, а следовательно, это влияет на экологическую обстановку, поскольку после выполнения своих прямых функций по сохранению упакованной продукции упаковка затем попадает в общую массу отходов. Также в связи с этим создаются определенные проблемы, связанные с захоронением, утилизацией или повторным использованием этих отходов. Отсюда возникают также и вопросы о важности создания определенной нормативно-правовой базы для того, чтобы ограничить загрязнения окружающей среды, и для более эффективного применения вторсырья.

Стеклобой – это бой стекла, образующийся при производстве и использовании стеклянных изделий и листового стекла. Марки стеклобоя приведены в таблице 4.

Таблица 4. Марки стеклобоя

Марка стеклобоя	Цвет стеклобоя
БС	Бесцветный
ПСТ	Полубелый тарный
ПСЛ	Полубелый листовой
ЗС	Зеленый
КС	Коричневый

Стеклобой подразделяют на сорта: 1-й и 2-й. В партии стеклобоя допускается содержание стеклобоя:

- марок ЗС и КС в марках БС, ПСТ и ПСЛ для 1-го сорта стеклобоя - не более 0,5 %, для 2-го сорта - не более 4 %;

- марок БС, ПСТ и ПСЛ в марках ЗС и КС для 1-го сорта стеклобоя - не более 10 %, для 2-го сорта - не более 20 %;

- марки КС в марке ЗС и марки ЗС в марке КС для 1-го сорта стеклобоя - не более 7 %, для 2-го сорта - не более 15 %.

Размеры кусков стеклобоя 1-го сорта должны быть от 10 до 50 мм. Допускается содержание в партии стеклобоя кусков размером более 50 мм не более 5 %, размером менее 10 мм - не более 1 %. Размер кусков стеклобоя 2-го сорта не нормируют, масса кусков - не более 2 кг.

Примеси в стеклобое разделяют на группы. Допускаемое количество примесей в партии стеклобоя по группам приведено в таблице 5.

Таблица 5. Допустимое количество примесей в стеклобое

Группа	Наименование примеси	Допускаемое количество примесей в стеклобое, %	
		1-го сорта	2-го сорта
А	Триплекс, стекло, армированное металлической сеткой; металлические предметы и пробки, тугоплавкие стекла, зеркала, керамика, фарфор, шлак, уголь, кирпич, камень, щебень, бетон, асфальт	Не допускаются	Не более 2
Б	Корковые пробки, бумага и другие органические примеси	Не более 0,5	Не более 10
В	Песок, глина	Не более 0,2	Не более 5

Для успешного решения вопросов сбора и вторичного использования стеклобоя, необходимо создать эффективные условия, затрагивающие как организационные, так и экономические стороны. Бывшие системы Госнаба СССР и Центросоюза, которые заготавливали, очищали и поставляли стеклобой на стеклотарные предприятия, за те годы, когда шла перестройка, уже давно не соответствуют в полной мере, так как производственно-заготовительные базы работали в других направлениях.

4.3.2. Утилизация тары из бумаги и картона

Потребление макулатуры регламентируется требованиями ГОСТ 10700-97 «Макулатура бумажная и картонная». Он подразделяет вторичное сырье на 13 марок, которые входят в три группы. Но на практике выходит, что вся макулатура поступает на переработку общими крупными группами, загрязненность которых неволокнистыми включениями порой в значительной степени превышает ограничение, указанное в стандарте.

ГОСТ содержит в своем составе согласно классификации марку МС-11В, к которой относятся все виды влагопрочных и комбинированных бумажных материалов. Макулатура такого типа отдельно не собирается, а у предприятий отсутствуют специальные линии для ее переработки, хотя технология в большинстве случаев существует. Попадая при заготовке в различные марки, такая макулатура создает проблему ее переработки в технологических потоках предприятий.

Одним из принципов современной концепции приготовления макулатурной массы является удаление посторонних включений в начале потока, что и происходит на стадиях дороспуска и роспуска. Сортирующий гидроразбиватель, который установлен на стадии дороспуска макулатурной массы, является очень эффективным оборудованием при его правильной регулировке и отработке оптимальных параметров и довольно эффективным оборудованием, которое способно обеспечить удаление неволокнистых примесей и улучшить условия для дальнейшей обработки волокнистой массы.

Макулатурную массу необходимо рассматривать как сложную полидисперсную систему, которая состоит из нескольких волокнистых фракций и загрязняющих примесей. Чем большему количеству циклов переработки подвергалась макулатура, тем существеннее различие ее по фракционному составу. То есть современным технологическим решением при оснащении технологической схемы приготовления макулатурной массы должна быть организация процесса фракционирования вторичного сырья. Процесс разделения макулатурного волокна на фракции даст возможность эффективно проводить дальнейшую обработку массы, тем самым повышая ее качественные характеристики и полезные свойства.

Опыт работы по фракционированию макулатурной массы на ЗАО «Рязанский КРЗ», где в качестве фракционатора применяют гидродинамическую сортировку, показал, что кроме эффективно-го разделения на две фракции в процессе ее работы происходит также активное фибриллирование волокон, то есть прирост степени помола длинноволокнистой фракции составляет не менее 3,0 по Шоппер-Риглеру. Улучшаются прочностные показатели этой массы, а также появляется возможность более тщательной или щадящей обработки волокна на стадии размола. С учетом этого оснащение размольного оборудования гарнитурой режущего или фибриллирующего воздействия должно проводиться в соответствии с качеством сырья и фактическими условиями предприятия.

Обязательной стадией технологического потока приготовления макулатурной массы должна быть тонкая очистка на вихревых конических очистителях, так как только удаление песка, комков волокна позволит получить при отливе равномерную структуру полотна бумаги. Таким образом, только комплексное решение всех вопросов, касающихся макулатуры, обеспечения условий работы необходимых стадий технологической схемы, отработки режима работы оборудования позволит эффективно использовать вторичное сырье при производстве широкого ассортимента картонно-бумажной продукции.

Изменения, которые происходят в последнее время в экологической политике, в законодательстве, в области охраны окружающей среды развивают некие условия, делают доступными для появления разнообразных коммерческих структур, готовых работать в сфере сбора и сортировки производственных и бытовых отходов. Такой шаг в какой-то степени шевелит рынок вторичного сырья, оживляет почву в этой области, ведь сегодня он имеет во всем мире не только экологическое, но и широкое экономическое значение. Так, например, в странах, в которых используется торговый знак «Зеленая точка», переработка отходов упаковки, составляющих основной процент от общей массы всех имеющихся отходов, достигает 73-75 %. Это большое подспорье в экономике сырьевых ресурсов и развитии экономики стран в целом.

Поскольку главным компонентом картона и бумаги являются волокна целлюлозы, то таким образом уже использованную

бумагу или же бумажный утиль можно подвергнуть переработке или рециклу. Отходы свежей бумаги, которая образуется в процессе производства, и чистой незапечатанной могут быть непосредственно добавлены в пульпу. Запечатанная бумага, например газетная или журнальная бумага, сначала должна пройти предварительную обработку, которая позволит удалить печатную краску и элементы брошюровки и переплета, как, например, пластиковые кольца, скрепки т.д.

В отличие от стекла, бумагу и картон нельзя подвергать переработке произвольное число раз, поскольку волокна целлюлозы разрушаются при использовании, в производственных процессах и при удалении краски. Так, укороченные волокна сильно уменьшаются в длине и легко проходят сквозь сетку машины, используемой для производства бумаги. Для поддержания качества бумаги и картона, особенно для их цвета и хороших прочностных свойств, приходится ограничивать количество бумажного утиля, добавляемого в пульпу. Количество утиля зависит от качества картона/бумаги, которое необходимо в дальнейшем получить. Бумага, которая получается только из одного утиля, т.е. 100% переработка, выходит серая, а дальнейшее отбеливание бумаги легко разрушит структуру волокон и, следовательно, значительно ухудшит качество бумаги.

При приемке, до утилизации бумаги и картона, поступающие отходы сортируются по следующим признакам:

- 1) отходы бумаги и картона незагрязненные;
- 2) отходы бумаги и картона с пропиткой и покрытием;
- 3) отходы бумаги и картона с нанесенным клеем и лаком.

Утилизация бумаги и картона первого вида, без покрытий, лака и прочих посторонних нанесений – наиболее идеальный вариант. При утилизации бумаги и картона, если они пропитаны какой-либо жидкостью, учитывается состав вещества и уровень риска при контакте с ней.

Отходы картона для вторичного использования перерабатываются по такой схеме. Поступившие с заготовительных предприятий отходы картонной упаковки и отходы картона, спрессованные в кипы, измельчают, и после этого на сепараторе отделяют их металлические включения (например, скрепки, скобы и т.д.) Далее измельченная масса картона идет на машину, где она

используется для приготовления картона и бумаги, которые затем можно применять для производства тары. По этой схеме проходит производство, например, картона типа хромэрзац. Здесь из беленой целлюлозы изготовлен только верхний слой, нижний же слой выполнен из макулатуры.

Отходы комбинированных материалов, которые сделаны на основе картона и бумаги, в большинстве случаев, сжигаются на мусоросжигательных заводах. Сжигание бумаги и картона в печах не требуют использования дополнительного топлива в больших масштабах. Горение поддерживается путем подачи воздуха через систему, состоящую из решеток и обеспечивающую доступ воздуха по всему объему сжигаемой массы.

Одной из основных целей мусоросжигательных заводов является внедрение наиболее эффективных технологий, то есть когда сжигание упаковочных материалов позволяет производить энергию и тепло, не оказывая при этом дополнительную экологическую нагрузку на окружающую среду.

4.3.3. Утилизация металлической тары

Прежде всего металлы – это ограниченный ресурс, который, кстати, человечество достаточно активно вырабатывает. И хотя в последнее время появились наконец достаточно прочные материалы, которые позволяют заменить многие металлы, тем не менее без металла современная промышленность и наша обычная жизнь обойтись не может.

Однако добыча металлов чревата последствиями. Во-первых, при добыче алюминия из бокситов (а алюминий ныне один из самых востребованных металлов), остается ядовитая грязь, которая заражает почву. В Австралии, Бразилии и на Ямайке из-за этой ядовитой грязи очень сильно страдает экология. Во-вторых, плавка металлов требует больших энергетических затрат.

Так что понятно, почему уже давно используется переплавка черного и цветного металлического лома. Металлы с каждым днем дорожают, а в мусор уходит огромное количество дорогого металла. Многие страны даже делают неплохой бизнес на том, что покупают у развитых стран мусор, а потом извлекают из него различные металлы.

Власти многих стран давно уже озабочены тем, как добиться того, чтобы выбрасываемый в мусор металл не пропадал, а шел на вторичную переработку. Однако даже в самых развитых странах пока этот процесс идет довольно слабо. В тех же США, которые сейчас лидируют в сфере вторичной переработки металлов, на вторичную обработку попадает в лучшем случае лишь половина цветных металлов, потребляемых страной (с черным ломом дело обстоит чуть лучше - 3/4 мусорного лома идут на переплавку).

К тому же попадающий в мусор металл очень долго разлагается в природе. И еще вторичная переработка металла требует намного меньше затрат энергии (почти в 4 раза по сравнению с добычей металла из руды).

Вторичная переработка металла позволяет многим странам получить необходимые в производстве металлы, не имея при этом своих мест добычи, сэкономить финансовые средства и энергию, а также значительно уменьшить количество мусора. Вот почему так важна переработка металла. Ведь это позволяет решить много проблем - получить сырье (намного более дешевое, чем первичное), сэкономить в финансах, избавиться от мусора и сохранить здоровую экологию.

Металлолом (металлический лом или металлический скрап) - общее, собирательное название металлических отходов различного рода и происхождения (пришедших в негодность металлических изделий, оборудования и т.д.), подлежащие дальнейшей переработке (утилизации, рециклингу) или не подлежащие переработке во вторичном металлургическом цикле. Чаще всего к металлолому относят специально концентрируемые в отведенных местах (приемных пунктах, скрапоразделочных, шихтовых участках ломозаготовительных, ломоперерабатывающих и металлургических предприятий) металлические отходы, т.е. вторичное сырье, подвергаемое дальнейшей переработке (резке, измельчению, дроблению, прессованию, переплавке и т.д.) и используемое в последующем для производства из него различных металлоизделий.

Заготовка и переработка металлолома, как этапы рециклинга вторичных металлов, имеют большое экономическое и экологическое значение. Существует прямая зависимость между необходимыми запасами ресурсов, уровнем жизни населения и исполь-

зубными в настоящее время технологиями переработки отходов. Рост уровня жизни во многих странах сопровождается ростом потребления металлической тары в расчете на одного человека, что вызывает высокий спрос на различные металлы во всем мире. В настоящее время во всем мире растет использование населением металлических изделий (банки, кухонная утварь, предметы обихода и т.п.). Учитывая темпы развития современного индустриального мира, а также количество металла, которое вовлечено в сферу промышленного и бытового использования, становится очевидным, что масштабы потребления металла колоссальны, соответственно и объемы образования металлических отходов также огромны.

Специалисты, занимающиеся изучением оборота металлов, уже давно пришли к выводу, что количество первичных природных ресурсов, необходимых для производства металлов, ограничено. Поэтому получение из металлоотходов вторичных материалов - реальная необходимость для дальнейшего развития экономики.

Использование вторичного сырья в качестве новой ресурсной базы, рециклинг - одно из наиболее динамично развивающихся направлений промышленности в мире. Во многих странах уже более ста лет существуют мощности по переработке отходов металла. Для России это направление деятельности также не является новым. В странах, где охране окружающей среды придают большое значение, объемы переработки вторичных ресурсов постоянно увеличиваются.

На сегодняшний день в мире накоплен значительный опыт в области вторичной переработки металлоотходов, особенно в сфере отделения металлов от других материалов и создания перерабатывающего оборудования. Такое сырье, как металлы, может сохранять свои ценные свойства в течение многих лет и подвергаться многократной переработке без потери этих свойств. Исходя из этого деятельность, связанная с рециклингом металлов, - одна из самых выгодных и необходимых обществу.

Кроме того, рециклинг металлолома и дальнейшее его использование в качестве вторичных материальных ресурсов помогает защищать окружающую среду, экономить энергетические и сохранять природные ресурсы, уменьшая нагрузку на месторождения полезных ископаемых. Именно по этой причине в настоя-

щее время идет интенсивное развитие вторичной переработки металлических отходов, образующихся в домашнем хозяйстве, торговле, на промышленных предприятиях и др.

Во многих странах мира заготовка и переработка металлического лома позволяет не только сохранять природные металлические ресурсы и восполнить их нехватку, но и сделать эту отрасль ощутимой и заметной графой экспортного дохода. В экспорте металлолома на сегодняшний день лидируют Россия, США, Германия, Япония, Великобритания, Украина. Среди крупнейших импортеров вторичных черных металлов - Турция, Китай, Южная Корея.

Для заготовки и переработки металлического лома требуются производственные мощности и определенные финансовые затраты, соответственно, этот бизнес имеет и определенный уровень рентабельности. Более выгодной является переработка лома цветных металлов, в этом случае стоимость лома при его переработке окупается и дает достаточную прибыль при последующей реализации переработанного сырья. Заготовка и переработка лома черных металлов не так выгодна, в этом случае рентабельность бизнеса в большей степени зависит от стоимости и объемов поступающего сырья, затрат на переработку, а также от конъюнктуры на мировом рынке черных металлов.

Поскольку металлические руды относятся к невозполняемым в природе полезным ископаемым, то переработка и утилизация металлолома имеет исключительно важное экономическое и экологическое значение.

Металлолом подразделяют на разные группы по виду основного металла, имеющего преобладающее процентное содержание в общем составе или большее экономическое значение при его переработке. Классификация металлолома по разным видам, группам, классам, категориям, маркам и сортам может производиться по названиям металлов, химическому составу, физическим признакам, показателям качества, содержанию углерода и наличию каких-либо легирующих элементов.

Лом черных металлов - черный лом:

- железный лом;
- нержавеющий лом;

– чугунный лом.

Лом цветных металлов - цветной лом:

– медный лом и лом медных сплавов (бронза, латунь, том-пак);

– алюминиевый лом и лом алюминиевых сплавов;

– титановый лом и лом титановых сплавов (самолетный, корабельный);

– магниевый лом (самолетный);

– свинцовый лом (кабельный, аккумуляторный);

– полупроводниковый лом (производственные отходы электронной промышленности);

– редкометалльный лом (сложные сплавы, отходы высокотехнологичных производств).

Лом драгоценных металлов - драгоценный лом:

– золотой лом;

– серебряный лом;

– лом платиновых металлов.

К лому из драгоценных металлов относят ювелирные изделия, катализаторы, тигли, химическую аппаратуру, аккумуляторы и т.п., состоящие целиком или содержащие драгоценные металлы.

Переработка лома алюминиевых банок в новые банки считается практически безотходным производственным процессом. Именно переработка лома сыграла главную роль в росте рынка алюминиевой тары.

Во всем мире продается более 350 миллиардов алюминиевых и металлических банок. Часть банок переплавляют в обычных или роторных плавильных печах, и она идет, в основном, на изготовление литейных сплавов. Простой переплав отходов алюминиевых банок дает следующий состав: Si - 0,19%, Fe - 0,57 %, Cu - 0,29%, Mn - 0,72 %, Mg - 0,83 %, Zn - 0,07 %, Li - 0,01 %, Cr - 0.014 %, Pb - 0,01 %, Ti - 0,01 % и остальное Al.

Однако подавляющая часть металла из лома алюминиевых банок - около 80 % - возвращается к производителям новых банок.

Алюминиевые банки изготавливают из нескольких различных алюминиевых сплавов. В корпусе банки применяют алюминиевый сплав 3004 или 3104, которые очень близки по химическому составу: марганца и магния в среднем по 1 %, меди – до

0,25 % и железа – до 0,7-0,8 %. Крышку банки делают из сплава 5182. В этом сплаве магния уже 4-5 %, а марганца – 0,2-0,5 %. Ключ для открывания банки дает самый малый вклад в общую массу банки. Его изготавливают из сплава 5042 с содержанием магния 3-4 % и марганца – 0,2-0,5 %.

Обычно алюминиевые банки поступают на переплавку в виде брикетов весом до 400 кг и плотностью не более 500 кг/м³. Эти брикеты удобны для транспортирования, но не годятся для прямой загрузки в печь для переплавки в материалы, которые пойдут на изготовление новых банок. Поэтому эти брикеты подвергают измельчению и сортировке, чтобы убедиться, что в них нет жидкостей или взрывоопасных материалов. Это важно для обеспечения безопасности литейщиков и сохранности литейного оборудования. Для этого применяют специальную измельчающую машину – шредер.

Затем проводят сортировку – из шредера измельченный лом проходит через сепаратор, который удаляет магнитные стальные примеси. После магнитного сепаратора отделяют материалы, которые тяжелее алюминия: свинец, цинк и нержавеющая сталь. После операций измельчения и сортировки алюминиевые банки (то, что от них осталось) поступают на оборудование для удаления лака.

Применяют два подхода непрерывного термического «делакирования». Один основан на относительно длительном выдерживании измельченного алюминиевого лома при определенной температуре, а другой – на коротких циклах нагрева с постепенным повышением температуры чуть ниже температуры плавления.

В первом случае применяют конвейерную печь, в которой измельченные алюминиевые банки проходят через камеру при температуре около 520 °С. Эта камера содержит продукты сгорания лака, которые разбавляют воздухом для создания благоприятной для удаления лака атмосферы.

При втором подходе применяют роторную печь со сложной системой рециркуляции сгорания. Температура последней стадии – около 615 °С, что очень близко к температуре, при которой происходит начало плавления в алюминиево-магниевых сплавах, из которых обычно изготавливают крышки (сплав 5192) и ключи

для отрывания (сплав 5042) алюминиевых банок с легковскрываемыми крышками.

Обе системы могут иметь проблемы, которые приводят к неполному удалению лака. Если температура слишком низкая, то на поверхности алюминия остается черное смолянистое покрытие. Это приводит к возгоранию лома при его плавлении и чрезмерным потерям металла за счет угара.

Если же температура слишком высока или длительность обработки слишком велика, то это приводит к повышенным потерям металла.

Горячий, «делакированный» алюминиевый лом поступает затем в термомеханическую камеру-сепаратор. В этой камере поддерживается заданная температура и неокисляющая атмосфера. В ней крышки банок и ключи подвергаются легкому механическому воздействию, в результате которого они разбиваются на мельчайшие фрагменты по границам зерен. Весь процесс основан на том, что под воздействием узкого интервала температуры размягчаются только границы зерен. Эти мелкие фрагменты непрерывно отсеивают и направляют в печь для переплавки крышек, а оставшийся алюминиевый лом – в печь для переплавки корпусов банок.

Для плавления лома алюминиевых банок обычно применяют специальные печи. При плавлении образуется значительное количество шлака – смеси металла, оксидов и других загрязнений. Этот шлак содержит много газов, поэтому хорошо плавает сверху расплава.

Его удаляют и отправляют на восстановление из него металла. Обычно вес шлака составляет около 15 % от начальной загрузки лома. Из печи расплав передают в непрерывную плавильную печь, в которую дополнительно загружают крупный алюминиевый лом и первичный нелегированный алюминий для получения нужного объема и приблизительно химического состава заданного сплава.

Из непрерывной плавильной печи расплав передают в печь-миксер. Там производят подшихтовку расплава – делают необходимые добавки металлов и лигатур для получения заданного химического состава сплава. В этой же печи производят обработку расплава, например продувку инертным газом для удаления не-

желательных неметаллических включений.

Чистый и с нужным химическим составом расплав разливают в слитки весом 15 тонн. При разливке слитков и прокатке слитка в лист в лом может уйти до 40 % металла исходного количества расплава. Это происходит при обрезке концов, краев и тому подобных операциях. Этот лом называют внутренним. Он является очень ценным, так как его химический состав полностью совпадает с заданным. Его сразу направляют на переплав изготовителю слитков.

Алюминиевые ленты для корпусов и крышек банок поставляют производителям банок. В результате процесса производства алюминиевых банок около 20 % алюминиевой ленты (или 13 % от исходного расплава) возвращается производителю слитков в виде производственных отходов – остатков листов с отверстиями на месте вырезанных заготовок для корпусов и крышек банок. В целом около 55 % количества исходного расплава в миксере уходит во внутренний, производственный лом.

Утилизация тары металлической необходима. Необходима она вдвойне, если внутри нее остались частички вредных веществ. Как упоминалось выше, металлическая тара применяется для хранения некоторых материалов, потенциально опасных для человека и природы. Это могут быть частицы лакокрасочных материалов в жестяных банках и металлических барабанах, остатки бензина и других видов нефтяных продуктов в цистернах, бочках, канистрах или же какие-то другие виды вредных, ядовитых веществ. Перед самим процессом утилизации металлической тары, если это заранее неизвестно, необходимо определить, к какому типу принадлежит вещество, хранившееся внутри.

4.3.4. Утилизация полимерной тары и упаковки

Из всех пластиков, выпускаемых в мире, 41 % используется в упаковке. Из этой упаковки 47 % расходуется на пищевые продукты. Это обусловлено удобством и безопасностью, низкой ценой и высокой эстетикой, что служит определяющим условием ускоренного роста пластмассы при изготовлении упаковки.

Тара из синтетических полимеров, которая составляет 40 % бытового мусора, практически «вечна», поскольку она не подвергается разложению. Именно поэтому применение пластиковой

упаковки влияет на образование отходов в размере 40-50 кг/год из расчета на одного человека. В России полимерные отходы в скором времени будут составлять более одного миллиона тонн, а процент их использования до сих пор мал. Учитывая все специфические свойства полимерных материалов, то есть то, что они неспособны к гниению и коррозии, проблема их утилизации является важным экологическим фактором.

Проблема переработки отходов полимерных материалов более актуальна, чем когда бы то ни было. Значение переработки следует оценивать не только с точки зрения охраны окружающей среды. Оно состоит еще и в том, что в условиях дефицита полимерного сырья пластмассовые отходы становятся мощным сырьевым и энергетическим ресурсом. Но решение всех этих вопросов, и в частности вопросов, связанных с охраной окружающей среды, требует огромных финансовых вложений. Так, например, стоимость обработки и уничтожения отходов пластмасс превышает примерно в 8 раз расходы на обработку большинства промышленных отходов и почти в 3 раза – траты на уничтожение бытовых отходов. Это объясняется специфическими особенностями пластмассы, которые существенно затрудняют или же делают непригодными все возможные методы по переработке или уничтожению твердых отходов.

Использование отходов пластмассы позволит существенно экономить первичное сырье, прежде всего нефть и электроэнергию. Проблемы, связанные с утилизацией полимерных отходов, практически не решаются. Они имеют свою специфику, но все же их нельзя считать неразрешимыми. Часто их решение невозможно без организации сбора, без сортировки и первичной обработки материалов и изделий, а также без разработки системы цен на вторичное сырье, которые бы стимулировали предприятия к его переработке и без создания новых и развития действующих способов переработки вторичного полимерного сырья, а также методов его модификации с целью повышения качества, без создания специального оборудования для его переработки, без разработки номенклатуры изделий, которые выпускаются из вторичного полимерного сырья.

Все отходы полимеров можно разделить на 3 группы:

1. Технологические отходы производства, возникающие при синтезе и переработке термопластов. Эти отходы делятся на неустраняемые и устранимые. К неустраняемым отходам относятся кромки, высечки, обрезки, литники, облой, грат и т.д. В отраслях промышленности, занимающихся производством и переработкой пластмасс, неустраняемых отходов образуется от 5 до 35 %. Неустраняемые отходы представляют собой по сути высококачественное сырье, которое по свойствам не отличается от исходного первичного полимера. Переработка этого сырья в изделия не требует специального оборудования и производится на том же предприятии. А устранимые технологические отходы производства образуются при несоблюдении технологических режимов в процессе синтеза и переработки. К устранимым отходам относится технологический брак, который может быть сведен до минимума или же может быть легко устранен и вовсе. Технологические отходы производства перерабатываются затем в различные изделия, а также используются в качестве добавки к исходному сырью или же используются по-другому.

2. Отходы производственного потребления накапливаются в результате выхода из строя изделий из полимерных материалов, которые используются в различных отраслях народного хозяйства (амортизированные шины, тара и упаковка, детали машин, отходы сельскохозяйственной пленки, мешки из-под удобрений и т.д.). Эти отходы являются наиболее однородными, малозагрязненными и поэтому представляют большой интерес для повторной переработки.

3. Отходы общественного потребления, накапливающиеся в домах, на предприятиях общественного питания, в столовых, кафе, ресторанах, а затем попадающие на городские свалки. В итоге все они переходят в новую категорию отходов – в смешанные отходы.

Наибольшие трудности связаны с переработкой и использованием смешанных отходов. Причина этого в том, что термопласты, входящие в состав бытового мусора, несовместимы, а это требует их выделения по стадиям. Кроме того, сбор изношенных изделий из полимеров у населения является чрезвычайно сложным видом с точки зрения организации этого процесса, и пока еще у нас в стране вовсе не налажен.

Основное количество отходов уничтожают захоронением в почву или сжиганием. Но уничтожение отходов невыгодно ни с технической, ни с финансовой точки зрения. Захоронение, затопление и сжигание отходов пластмассы прямо приводит к загрязнению окружающей среды и к сокращению земельных угодий из-за организации на них свалок.

Однако и захоронение, и сжигание продолжают оставаться довольно широко распространенными способами уничтожения отходов пластмасс. Очень часто тепло, которое выделяется при сжигании, используют для получения электроэнергии и пара. Но калорийность сжигаемого сырья невелика, так что установки для сжигания обычно являются экономически малоэффективными. Кроме того, при сжигании образуется сажа от того, что полимерные продукты сгорают не до конца, а также выделяются токсичные газы и, следовательно, происходит повторное загрязнение воздушного и водного бассейнов и очень сильно изнашиваются печи за счет сильной коррозии.

В начале 1970-х гг. стали вестись работы по созданию био-, фото- и водоразрушаемых полимеров. Этот процесс получения разлагаемых полимеров получил широкую известность, и такой способ уничтожения вышел из строя пластмассовых изделий, но последующие работы показали, что сочетать в изделиях высокие физико-механические характеристики, красивый внешний вид, способность к быстрому разрушению и низкую стоимость совсем не просто.

Создание фото- и биоразрушаемых пластмасс основывается на введении в цепь полимера фото- и биоактивирующих добавок, а они должны содержать функциональные группы, которые способны разлагаться под действием ультрафиолетовых лучей или анаэробных бактерий. Добавки эти вводят в полимер на стадии синтеза или на стадии переработки, а разрушение его должно протекать после использования, но не во время переработки. В этом-то и состоит вся сложность. Поэтому проблема заключается в создании активаторов разрушения, которые бы обеспечивали определенный срок службы пластмассовых изделий без ухудшения их качества. При этом активаторы должны быть нетоксичными и не дороже стоимости материала.

Существуют три основных направления развития поисковых работ по освоению биodeградируемых пластмасс: полиэфиры гидроксикарбоновых кислот; пластические массы на основе воспроизводимых природных полимеров; придание биоразлагаемости промышленным высокомолекулярным синтетическим материалам.

Самым перспективным биodeградируемым пластиком для применения в упаковке сейчас можно назвать полилактид - это продукт конденсации молочной кислоты. Полилактид в компосте биоразлагается в течение одного месяца, и он усваивается микробами морской воды. Если же биodeградируемые полиэфиры с нужными товарными свойствами можно получить на основе гидроксикарбоновых кислот, то пластмассы, в состав которых непременно входит крахмал, целлюлоза, хитозан или протеин, обычно представляют собой композиционные материалы и содержат различные виды добавок.

Наиболее широко из ряда природных соединений в биоразлагаемых упаковочных материалах используется крахмал. Для получения разрушаемой бактериями водорастворимой пленки из смеси крахмала и пектина в состав композиции вводят пластификаторы: глицерин или полиоксиэтиленгликоль. При этом отмечается, что с увеличением содержания крахмала хрупкость пленки увеличивается. Из композиции, которая содержит вместе с крахмалом еще и амилозу и даже немного слабых кислот, экструзией получают листы, из которых формованием с раздувом изготавливают изделия для упаковки.

Для того чтобы снизить себестоимость биоразлагаемых материалов бытового назначения, то есть материалы для упаковки, пленки для мульчирования в агротехнике, пакеты для мусора, рекомендуется использовать неочищенный крахмал, который смешан с поливиниловым спиртом и с тальком.

Биоразлагаемые пластические массы на основе крахмала имеют высокую экологичность и способны разлагаться в компосте при 30 °С около двух месяцев, образуя при этом благоприятный для растений продукт распада.

В качестве возобновляемого природного биоразлагаемого начала при получении термопластов активно разрабатываются и другие полисахариды, такие как целлюлоза и хитозан. Полимеры, которые были полученные путем взаимодействия целлюлозы с

эпоксидным соединением и ангидридами дикарбоновых кислот, полностью разлагаются в компосте за 4 недели. На основе эпоксидных соединений путем формования получают бутылки, одноразовую посуду, различные пленки для мульчирования.

Стойкие к высоким и низким температурам многослойные материалы, которые используются для упаковки, изготавливают из пленки целлюлозы, склеенной крахмалом со стойкой к жирам бумагой, разрешенной к контакту с пищевыми продуктами. Подобная упаковка также может использоваться для запекания пищи в электрических печах или микроволновках.

Из тройной композиции, куда входят хитозан, микроцеллюлозное волокно и желатин, получается пленка с повышенной прочностью. Она способна разлагаться с помощью микроорганизмов при захоронении ее в землю. Применяется такая пленка при изготовлении упаковки, подносов и т.д.

Природные белки или протеины привлекают разработчиков биоразлагаемых пластмасс не меньше, чем пленка. Для заворачивания влажной пищи и для производства различных коробок для пищевых продуктов была создана пленка на основе цеина – это гидрофобный протеин. Направление по использованию природных полимеров (полисахарид, белки для изготовления биоразлагаемых пластиков) интересно прежде всего тем, что ресурсы исходного сырья возобновляются постоянно и практически неограниченны по использованию. Основной задачей является разработка композиционных биodeградируемых материалов, которые обеспечивали бы необходимые свойства, которые бы приближались к синтетическим многотоннажным полимерам.

Важное место также занимает проблема придания свойств биоразложения хорошо освоенным промышленным полимерам: ПЭ, ПП, ПВХ, полистиролу (ПС) и полиэтилентерефталату (ПЭТФ). Эти перечисленные полимеры и изделия, изготовленные при их применении, при захоронении могут храниться практически вечно. Тогда вопрос придания им способности биоразлагаться поможет решить множество проблем.

Сейчас активно разрабатываются три направления:

1) введение в структуру биоразлагаемых полимеров молекул, которые содержат в своем составе функциональные группы, способствующие ускоренному фоторазложению полимера;

2) получение композиций многотоннажных полимеров с биоразлагаемыми природными добавками, которые способны в определенной степени инициировать распад основного полимера;

3) направленный синтез биodeградирующих пластических масс на основе промышленно освоенных синтетических продуктов.

К фоторазлагаемым полимерам относят сополимеры этилена с оксидом углерода. Фотоинициаторами разложения базового полимера ПЭ или ПС являются также винилкетоновые мономеры. Если их ввести в 2-5 % количестве в качестве сополимера к этилену и стиролу, то это позволит получить пластик со свойствами, близкими к ПЭ или ПС, но способными к фотодеградации при действии ультрафиолетового излучения в пределах 290-320 нм.

Неплохим решением к проблеме уничтожения пластмассовых отходов является выведение особых мутаций микроорганизмов, которые способны разрушать синтетические полимеры.

Можно разобрать влияние строения и свойств полимеров на биоразложение. Например, установлено, что с уменьшением молекулярной массы макромолекул их способность к биоразложению растет. Другой характеристикой полимеров, которая влияет на способность к биоразложению, можно назвать их кристалличность.

Установлено также, что аморфные полимеры биоразлагаются гораздо лучше, чем кристаллические, так как с увеличением степени кристалличности уменьшается способность к биоразложению. Кристаллическая структура более высокомолекулярных полимеров, если сравнивать с низкомолекулярными, биоразрушается хуже. Появление разветвлений в макромолекулах способно повышать их биоразлагаемость.

При введении различных модифицирующих добавок в полимерные материалы можно существенно увеличить или же, наоборот, уменьшить их способность к биоразложению. Так, например, сложноэфирные пластификаторы обычно повышают биоразлагаемость ПВХ. Однако плохая диффузия хорошо биоразлагаемого пластификатора (дибутилфталата) к поверхности полимера в итоге ведет к плохой биоразрушимости ПВХ.

Биоразложение полимера является сложным процессом, на скорость и завершенность которого влияют не только строение и

свойства полимера, но и условия вокруг. Из окружающих условий сильно влияет влажность, температура, рН среды, свет, а также такой комплексный фактор, как контакт с почвой и тип почвы.

В последнее время исследования в области саморазрушающихся полимеров снизились. Это произошло от того, что издержки производства при получении таких полимеров обычно значительно выше, чем при получении стандартной пластмассы, и этот способ уничтожения является невыгодным с экономической точки зрения.

Главным путем использования отходов пластмасс является их утилизация или повторное использование. Капитальные и эксплуатационные затраты по основным способам утилизации отходов не превышают, а в ряде случаев даже ниже затрат на их уничтожение. Положительной стороной утилизации является также и то, что получается дополнительное количество полезных продуктов для различных отраслей народного хозяйства и не происходит повторного загрязнения окружающей среды. По этим причинам процесс утилизации является не только выгодным с экономической точки зрения, но и экологически выгодным решением проблемы пластмассовых отходов. Подсчитано также, что из ежегодно образующихся полимерных отходов в виде амортизированных изделий процессу утилизации подвержена только лишь малая часть. Это связано с трудностями предварительной подготовки (сбор, сортировка, разделение, очистка и т.д.) отходов, а также с отсутствием специального оборудования для переработки отходов и рядом других причин.

К основным способам утилизации отходов пластических масс относятся:

- 1) термическое разложение путем пиролиза;
- 2) разложение с получением исходных низкомолекулярных продуктов (мономеров, олигомеров);
- 3) вторичная переработка.

Процессом пиролиза называют термическое разложение органических продуктов в присутствии кислорода или же без использования кислорода. Пиролиз полимерных отходов позволяет получать в итоге высококалорийное топливо, сырье и полуфабрикаты, которые используются в различных технологических

процессах, а также мономеры, применяемые для синтеза полимеров.

Газообразные продукты термического разложения пластмасс могут использоваться в качестве топлива для получения рабочего водяного пара. Жидкие же продукты идут для получения теплоносителей. Спектр применения твердых (воскообразных) продуктов пиролиза пластмассовых отходов достаточно широк (компоненты различного рода защитных составов, смазок, эмульсий, пропиточных материалов и др.).

Для того чтобы получать высококачественные пиролизные масла постоянного состава, нужно соблюдать различные требования к исходному сырью. Это преимущественно должны быть отходы с высоким содержанием углеводородов. Для преобразования таких термопластов, как низкомолекулярный ПЭ или атактический ПП, применяют низкотемпературный жидкофазный пиролиз в непрерывно или периодически работающих реакторах. Область рабочих температур в этом случае определяется перерабатываемым продуктом. Так, например, отходы ПВХ и побочные продукты выше 200 °С отщепляют хлороводород, а при дальнейшей термической обработке, то есть при нагреве до температуры более 400 °С, разлагаются на технический углерод и на углеводороды. Жидкофазный пиролиз ПС при температурах выше 350 °С приводит к образованию стирола с высоким выходом. Низкомолекулярный ПЭ пиролизуется при 400-450 °С, при этом получают алифатические богатые олефинами масла и алифатические воски. Атактический ПП термически разлагается в области температур 400-500 °С. В некоторых случаях в области низких температур находят применение реакторы с псевдожиженным слоем.

Для того чтобы получить низкомолекулярное сырье из таких особых видов отходов полимеров, как из смеси термопластов, кабельная изоляция, применяется высокотемпературный пиролиз, при этом большая производительность достигается только в случае непрерывных методов.

Низкомолекулярные предельные углеводороды, образующиеся в процессе пиролиза, подвергаются последующему крекингу. Это необходимо для того, чтобы увеличить выход непредельных соединений, которые используются при синтезе полиолефинов.

Разработаны также процессы каталитического гидрокрекинга для превращения полимерных отходов в бензин и топливные масла. Многие полимеры в результате обратимости реакции образования могут снова разлагаться до исходных веществ. Для практического использования имеют значение способы расщепления ПЭТФ, полиамидов (ПА) и вспененных полиуретанов. Продукты расщепления используются снова как сырье для проведения процесса поликонденсации или же как добавка к первичному материалу.

Все же примеси, имеющиеся в этих продуктах, обычно не позволяют получать полимерные изделия высокого качества, например волокна, однако их чистота достаточна для изготовления литьевых масс, легкоплавких и растворимых клеев. Гидролиз – это реакция, обратная поликонденсации. С помощью процесса гидролиза при направленном действии воды по местам соединения компонентов поликонденсаты разрушаются до исходных соединений. Гидролиз идет под действием экстремальных температур и высокого давления, а глубина протекания реакции зависит от рН среды и от используемых катализаторов.

Такой способ использования отходов более выгоден энергетически, чем пиролиз, поскольку обратно в оборот идут вновь высококачественные химические продукты. Если сравнивать с гидролизом, то для расщепления отходов ПЭТФ более экономичным является способ гликолиза. Деструкция проходит на высоких температурах и давлениях в присутствии этиленгликоля и с участием катализаторов до получения чистого дигликольтерефталата. Точно по такому же принципу можно переэтерифицировать карбаматные группы в полиуретане.

Все же самым распространенным методом переработки отходов ПЭТФ при помощи температуры является их расщепление с помощью метанола, то есть с помощью метанолиза. Процесс протекает при температуре выше 150 °С и давлении 1,5 МПа, ускоряется катализаторами переэтерификации. Метод этот очень экономичен, но на практике применяют и комбинацию методов гликолиза и метанолиза.

Наиболее приемлемым для России сейчас является вторичная переработка отходов полимерных материалов с помощью механического рециклинга, так как этот способ переработки не тре-

бует дорогого специального оборудования и может быть легко реализован в любом месте накопления отходов.

Полиолефины являются самым многотоннажным видом термопластов, которые широко применяются в различных отраслях промышленности, а также в области транспорта и в сельском хозяйстве. К полиолефинам можно отнести полиэтилен высокой плотности и полиэтилен низкой плотности (ПЭВП и ПЭНП), ПП. Наиболее эффективным способом утилизации полиэтиленовых отходов является их повторное применение. Ресурсы вторичных ПО достаточно большие. Использование вторичных термопластов и ПО в частности позволяет увеличить степень нужды в них на 15-20 %. Различные применяемые способы по переработке отходов ПО зависят и от марки полимера и от их происхождения. Проще всего перерабатываются технологические отходы, то есть те отходы производства, которые не были подвержены интенсивному световому воздействию в процессе эксплуатации. Не требуют сложных методов подготовки и отходы потребления из ПЭВП и ПП. С одной стороны, продукция, которая изготавливается из этих полимеров, не претерпевает значительных изменений вследствие воздействия своей конструкции и назначения, то есть толстостенные детали, тара, фурнитура и т.д. И с другой стороны, все исходные полимеры являются более устойчивыми к воздействию атмосферных факторов, нежели ПЭНП. Таким отходам перед повторным использованием нужно лишь измельчение и гранулирование.

Структурно-химические особенности вторичного полиэтилена. Выбор технологических параметров переработки отходов ПО и выбор области использования получаемых в итоге изделий обуславливается их физико-химическими, механическими и технологическими свойствами, которые в значительной степени отличаются от тех же характеристик первичного полимера. К главным особенностям вторичного ПЭНП или ВПЭНП, определяющим специфику его переработки, можно отнести такие варианты, как низкая насыпная плотность; особенность реологического поведения расплава, которые обусловлены высоким содержанием геля; повышенная химическая активность вследствие изменений структуры, происходящих при переработке первичного полимера и эксплуатации полученных из него изделий.

В процессе переработки и при эксплуатации материал подвергается различным механохимическим воздействиям, а также подвержен термической, тепло- и фотоокислительной деструкции. Все это ведет к появлению активных групп, которые при последующей переработке способны вызывать реакцию окисления.

Изменение химической структуры начинается уже в процессе первичной переработки ПО, в частности, например, при экструзии, когда полимер подвергся значительным термоокислительным и механохимическим воздействиям. Главный вклад в изменения, которые протекают при эксплуатации, вносят фотохимические процессы. Они являются необратимыми, в то время как физико-механические свойства, как например, полиэтиленовой пленки, отслужившей один-два сезона для укрытия парников, после перепрессовки и экструзии почти полностью восстанавливаются.

Процесс образования в полиэтиленовой пленке в момент ее эксплуатации огромного числа карбонильных групп приводит к повышенной способности ВПЭНП поглощать кислород, после чего во вторичном сырье образуются винильные и винилиденные группы, которые сильно снижают термоокислительную стабильность полимера при последующих переработках и инициируют процесс фотостарения материалов и изделий, изготовленных из них, а также снижают срок их службы.

Наличие карбонильных групп в итоге не определяет ни механические свойства (введение их до 9 % в исходную макромолекулу не оказывает существенного влияния на механические свойства материала), ни пропускание пленкой солнечного света (поглощение света карбонильными группами лежит в области длин волн менее 280 нм, а свет такого состава практически не содержится в солнечном спектре). Но все же именно наличие карбонильных групп в полиэтилене обуславливает его очень важное свойство, которым является стойкость к воздействию на него света и солнечных лучей.

Инициатором фотостарения ПЭ являются гидропероксиды. Они образуются еще при переработке первичного материала в процессе механохимической деструкции. Их инициирующее действие особенно эффективно на первых стадиях старения, в тот

момент, когда карбонильные группы сильно влияют на уже более поздних стадиях.

Всем известным фактом является то, что при старении идут конкурирующие реакции деструкции и структурирования. Следствием реакции деструкции является образование низкомолекулярных продуктов, а следствием структурирования – образование нерастворимой гель-фракции. Максимальной скоростью образования низкомолекулярных продуктов бывает в начале старения. Этот период характеризуется также низким содержанием геля и снижением физико-механических показателей. В дальнейших процессах скорость образования низкомолекулярных продуктов уменьшается и наблюдается резкое возрастание содержания геля, а также снижение относительного удлинения. Это говорит о том, что проходит процесс структурирования. Далее, уже после достижения максимума, содержание геля в ВПЭ при его фотостарении уменьшается, что совпадает с полным израсходованием винилиденовых групп в полимере и достижением предельно допустимых значений относительного удлинения. Это объясняется тем, что вовлечены образовавшиеся пространственные структуры в процессе деструкции, а также происходит растрескивание по границе морфологических образований. Это приводит к снижению физико-механических характеристик и ухудшению оптических свойств. Скорость при изменении физико-механических характеристик ВПЭ практически никак не зависит от содержания в нем гель-фракции, но все же содержание геля всегда стоит учитывать как структурный фактор при выборе способа повторной переработки, модификации и при определении областей использования полимера.

Процесс изменения физико-механических свойств для ПЭНП и ВПЭНП различен. Так, например, у первичного полимера наблюдается процесс монотонного снижения прочности, а также идет относительное удлинение, которые могут составлять соответственно 30 и 70 % после старения в течение 5 месяцев. Для вторичного же ПЭНП характер изменения таких показателей немного другой. Здесь разрушающее напряжение не меняется в большинстве своем, а относительное удлинение уменьшается на 90 %. Причиной служит наличие гель-фракции во ВПЭНП, которая выполняет функцию активного наполнителя полимерной

матрицы. Наличие такого «наполнителя» является причиной появления значительных напряжений, следствием чего может быть повышение хрупкости материала, а также резкое снижение относительного удлинения (вплоть до 10 % от значений для первичного ПЭ), стойкости к растрескиванию, прочности при растяжении (10-15 МПа), эластичности и повышение жесткости.

В ПЭ при старении не только накапливаются кислородосодержащие группы, в том числе кетонные, и низкомолекулярные продукты, но и значительно снижаются физико-механические характеристики, которые не восстанавливаются даже после вторичной переработки состаренной полиолефиновой пленки. Структурно-химические превращения в ВПЭНП происходят в основном в аморфной фазе, что приводит к ослаблению межфазной границы в полимере, а результатом этого является потеря у материала прочностных характеристик, материал становится хрупким и более подвержен дальнейшему старению и при повторной переработке его в продукцию, и при эксплуатации таких изделий, которые характеризуются низкими физико-механическими показателями и имеют небольшой срок службы.

Для оценки оптимальных режимов переработки вторичного полиэтиленового сырья большое значение имеют его реологические характеристики. Для ВПЭНП характерна низкая текучесть при малых напряжениях сдвига, которая повышается при увеличении напряжения, причем рост текучести для ВПЭ больше, чем для первичного. Причина - это наличие геля во ВПЭНП, который повышает во много раз энергию активации вязкого течения полимера. Эту текучесть можно регулировать при помощи изменения температуры при переработке, поскольку с увеличением температуры текучесть расплава также увеличивается.

То есть на вторичную переработку поступает материал, ранее происходящие стадии которого существенно влияют на его физико-механические и технологические свойства. При вторичной переработке полимер подвергается дополнительным механохимическим и термоокислительным воздействиям, так что изменение его свойств зависит от кратности переработки.

При исследовании процесса влияния кратности переработки на все свойства изделий, получаемых в конечном итоге, были сделаны такие выводы, что 3-5-кратная переработка оказывает

небольшое влияние, то есть влияние гораздо меньше, чем первичная переработка. Прочность сильно снижается уже при 5-10-кратной переработке.

В процессе повторных переработок ВПЭНП рекомендовано повышать температуру литья примерно на 3-5 % или же число оборотов шнека при экструзии на 4-6 % для того, чтобы происходил процесс разрушения геля, который образуется в процессе. Необходимо также отметить тот факт, что в процессе при повторной переработке, особенно при воздействии кислорода воздуха, идет снижение общей молекулярной массы полиолефинов, которое приводит к резкому повышению хрупкости материала. Многократная переработка другого полимера, который относится также к классу полиолефинов - ПП, приводит обычно к увеличению показателя текучести расплава (ПТР), несмотря на то, что при этом прочностные характеристики материала сильно не изменяются. Поэтому отходы, которые образуются при изготовлении деталей из ПП, а также сами детали по окончании срока эксплуатации могут быть повторно использованы в смеси с исходным материалом для получения новых деталей.

Из всего сказанного выше следует, что вторичное ПО-сырье следует подвергать модификации с целью улучшения качества и повышения срока службы изделий из него.

Технология переработки вторичного полиолефинового сырья в гранулят

Для того чтобы превратить отходы термопластов в сырье, которое было бы пригодно для дальнейшей его переработки в продукцию, нужно его предварительно обработать. Выбор способа этой предварительной обработки зависит главным образом от источника образования отходов, а также от степени их загрязненности. Так, например, однородные отходы производства и переработки ПЭНП обычно перерабатывают на месте образования этих отходов. Для того чтобы этот процесс прошел, требуется незначительная предварительная обработка. К ней можно отнести измельчение и грануляцию отходов.

Отходы, которые представляют собой вышедшие из употребления изделия, требуют более основательной подготовки. Предварительная обработка отходов сельскохозяйственной поли-

этиленовой пленки, а также мешков полиэтиленовых из-под удобрений, отходов из других компактных источников, а также отходов смешанного вида включает такие этапы, как сортировка (грубая) и идентификация (для смешанных отходов), как измельчение, разделение комбинированных отходов, а также их мойка и сушка. После этого материал подвергается процессу грануляции.

Предварительная сортировка предусматривает также грубое разделение отходов по таким признакам, как цвет, габариты, форма, и если это возможно и требуется, то разделяются по виду пластмассы. Обычно предварительная сортировка делается вручную на обычных столах или же на ленточных конвейерах; при сортировке отходов из них одновременно удаляют различные посторонние предметы, а также мелкие включения.

Разделение бытовых смешанных отходов термопластов по их видам проводят такими основными способами: флотационным, разделение в тяжелых средах, аэросепарация, электросепарация, химическими методами, а также методами глубокого охлаждения. Одним из самых распространенных методов является метод флотации. Он позволяет разделять смеси таких промышленных термопластов, как ПЭ, ПП, ПС и ПВХ. Разделение пластмассы производят при добавлении в воду специальных поверхностно-активных веществ. Они способны избирательно менять их гидрофильные свойства.

В некоторых случаях эффективным способом разделения полимеров может оказаться их растворение в общем растворителе или же в смеси растворителей. Обработывая этот раствор с помощью пара, выделяют ПВХ, ПС и смесь полиолефинов; чистота продуктов здесь равна не менее 96 %.

Методы флотации и разделения в тяжелых средах – это наиболее эффективный и экономически целесообразный способ из всех перечисленных выше способов. Отходы, которые вышли из употребления, содержащие посторонние примеси не более 5 %, поступают со склада сырья на узел, где их сортируют. В этом процессе из них удаляют случайные инородные включения и выбраковывают сильно загрязненные куски. Отходы, которые прошли сортировку, измельчают в ножевых дробилках мокрого или сухого измельчения до получения рыхлой массы с размером частиц 2-9 мм.

Схема вторичной переработки полиолефинов в гранулы

Производительность измельчительного устройства определяют не только его конструкцией, числом и длиной ножей, частотой вращения ротора, но и видом отходов. Так, например, самая низкая производительность при переработке отходов у пенопластов. Они занимают очень большой объем, их трудно компактно загрузить. А переработка пленки, волокна, выдувных изделий имеет высокую производительность.

Ножевые дробилки имеют такую характерную особенность, как повышенный шум. Он связан со спецификой самого процесса измельчения этих вторичных полимерных материалов. Для того чтобы снизить уровень шума, измельчитель помещают вместе с двигателем и вентилятором в специальный шумозащитный кожух. Этот кожух может быть разъемным, а также содержать специальные окна с заслонками, нужные для загрузки измельчаемого материала.

Процесс измельчения является довольно важным этапом подготовки отходов к переработке, поскольку степень измельчения определяет объемную плотность, сыпучесть, а также размеры частиц получаемого в итоге продукта. При регулировании степени измельчения появляется возможность механизировать процесс переработки, тем самым повысить качество материала за счет усреднения его технологических характеристик, а также сократить продолжительность других технологических операций и упростить конструкцию перерабатывающего оборудования.

Еще одним способом измельчения отходов является криогенный способ. Он позволяет получать порошки из отходов со степенью дисперсности 0,5-2 мм. Порошковая технология и ее применение дает множество преимуществ. К ним относятся снижение продолжительности смешения, более низкие расходы энергии и затраты рабочего времени на текущее обслуживание смесителей, а также улучшенное распределение компонентов в смеси и уменьшение деструкции макромолекул.

Из известных методов получения порошкообразных полимерных материалов, которые используются в химической технологии для того чтобы измельчать отходы термопластов, более подходящим можно назвать способ механического измельчения. Механическое измельчение термопластов можно осуществлять с

помощью двух способов: криогенным (измельчение происходит в среде жидкого азота или же другого хладагента) и при обычных температурах в среде дезагломерирующих ингредиентов, которые менее энергоемкие.

Затем измельченные отходы идут на отмывку в специальную моечную машину. Отмывку делают в несколько приемов, используя специальные моющие смеси. Отжатую в центрифуге массу, влажность которой составляет 10-15 %, подают на окончательное обезвоживание в сушильную установку до остаточного содержания влаги 0,2 %, а затем все отправляется в гранулятор.

Для того чтобы сушить отходы, применяют сушилки различных типов. Это могут быть полочные, ленточные, ковшевые, с «кипящим» слоем, вихревые и т.д. Выпускаются также установки, которые уже содержат устройства и для мойки, и для сушки, правда, за рубежом. Их производительность достигает приблизительно 350-500 кг/ч. В такой установке измельченные отходы загружаются в ванну, заполненную моющим раствором. Затем пленка перемешивается с помощью лопастной мешалки, при этом грязь оседает на дно, а отмытая пленка всплывает на поверхность. Процесс обезвоживания и сушку пленки проводят на вибросите и в вихревом сепараторе. Остаточная влажность еле достигает 0,1 %.

Процесс «грануляция» - это заключительная стадия подготовки вторичного сырья для дальнейшей переработки в готовую продукцию. Эта стадия особенно важна для ВПЭНП в связи с его низкой насыпной плотностью и трудностью транспортирования. В процессе гранулирования идет процесс уплотнения материала, таким образом, его дальнейшая переработка облегчается, а также усредняются характеристики вторичного сырья. В итоге получают материал, который можно перерабатывать на обычном оборудовании.

Для пластикации измельченных и очищенных отходов ПО наиболее широко применяют одночервячные экструдеры с длиной (25-30) D, которые оснащены фильтром непрерывного действия и имеют зону дегазации. На таких экструдерах довольно эффективно перерабатываются в большинстве своем вторичные термопласты при насыпной плотности измельченного материала в пределах 50-300 кг/м³. Но все же для того чтобы переработка

загрязненных и смешанных отходов проходила эффективно, необходимы червячные прессы, имеющие специальные конструкции с короткими многозаходными червяками (длиной 3,5-5,0 D) и цилиндрическую насадку в зоне выдавливания.

Основным блоком этой системы служит экструдер с мощностью привода 90 кВт, имеющий диаметр шнека 253 мм и отношение $L/D = 3,75$. На выходе экструдера сконструирована специальная гофрированная насадка диаметром 420 мм. Из-за выделения тепла при трении и сдвиговым воздействиям на сам полимерный материал он очень быстро плавится, причем обеспечивается быстрая гомогенизация расплава. Изменяя зазор между конусной насадкой и кожухом, можно регулировать усилие сдвига и силу трения, изменяя при этом режим переработки. Так как плавление идет стремительно, то термодеструкции полимера не видно. Система снабжена узлом дегазации, а это является обязательным условием для нормальной переработки вторичного полимерного сырья.

Вторичные гранулированные материалы получают в зависимости от последовательности процессов резки и охлаждения двумя способами. Первый способ – при помощи процесса грануляции на головке и второй способ – это подводное гранулирование. Выбор способа процесса гранулирования зависит от самих свойств перерабатываемого термопласта, и в особенности вязкости при его расплаве и адгезии к металлу.

При грануляции на головке расплав полимера выдавливается через отверстие в виде цилиндрических жгутов. Они отрезаются специальными ножами, скользящими по фильерной плите. Полученные таким образом гранулы отбрасываются от головки и затем охлаждаются. Резка и охлаждение вполне можно проводить в воздушной среде, в воде, либо резанием в воздушной среде, а охлаждение – в воде. Для полиолефинов, которые имеют достаточно высокую адгезию к металлу и обладают повышенной склонностью к слипанию, в качестве охлаждающей среды используют обычно простую воду.

При использовании оборудования с большой единичной мощностью проводят подводное гранулирование. Суть этого способа состоит в том, что расплав полимера выдавливается в виде струи через отверстия фильерной плиты на головке сразу в воду

и разрезается на гранулы вращающимися ножами. Температура охлаждающей воды варьируется около 50-70 °С. Это способствует более интенсивному испарению остатков влаги с поверхности гранул; количество воды составляет 20-40 м³ на 1 т гранулята. Чаще всего в головке грануляторов формуруются стренги или ленты. Они гранулируются после того, как охладятся в водяной ванне. Диаметр получаемых гранул составляет от 2 до 5 мм.

Охлаждение должно проводиться при оптимальном режиме. Это необходимо для того, чтобы гранулы оставались целыми, не слипались, не деформировались, а также для того, чтобы обеспечить удаление остатков влаги. Существенное влияние на распределение гранул по размерам оказывает и температура головки. Для того чтобы обеспечить равномерную температуру расплава между экструдером и выходными отверстиями головки, ставят специальные решетки. Число выходных отверстий в головке может составлять от 20 до 300.

Производительность процесса гранулирования зависит от вида вторичного термопласта и от его реологических характеристик. Исследования гранулянта ВПЭ говорят о том, что вязкотекучие свойства гранулянта отличаются от свойств первичного ПЭ лишь незначительно. По сути его можно перерабатывать при тех же режимах экструзии и литья под давлением, что и первичный ПЭ. Но все же получаемым изделиям присуждается очень низкое качество и недолговечность.

Из гранулята затем изготавливают упаковку для товаров бытовой химии, вешалки, детали строительного назначения, делают сельскохозяйственные орудия, производят поддоны для транспортировки грузов, вытяжные трубы, а также осуществляют облицовку дренажных каналов, безнапорные трубы для мелиорации и другие изделия. Эти изделия получают из «чистого» вторичного сырья. Однако более перспективным вариантом является добавление вторичного сырья к первичному приблизительно в количестве от 20 до 30 %. Введение в полимерную композицию пластификаторов, стабилизаторов, наполнителей позволяет увеличить эту цифру до 40-50 %. Это повышает физико-механические характеристики изделий, но их долговечность (при эксплуатации в жестких климатических условиях) составляет всего 0,6-0,75 от долговечности изделий из первичного полимера.

Более эффективным путем является модификация вторичных полимеров, а также создание высоконаполненных вторичных полимерных материалов.

Контрольные вопросы

- 1. Маркировка экспортных грузов.*
- 2. Современные упаковочные материалы и технологии упаковки.*
- 3. Влияние материалов для упаковывания на окружающую среду.*
- 4. Сбор и сортировка отходов упаковки.*
- 5. Переработка отходов различных видов упаковки.*
- 6. Перспективы переработки отходов в России.*

Список литературы

1. Агеева Н.М. Влияние качества упаковки на сохранность напитков в процессе их хранения / Н.М. Агеева, Л.Э. Чеминова, М.Г. Марковский // Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2014. - № 30 (6). - С. 143-158.
2. Антимикробные упаковочные материалы для молочных продуктов / О.А. Сдобникова, [и др.] // Переработка молока. - 2010. - № 6 (128). - С. 58-59.
3. Бекмурзаев И.Д. Проблема бесконтрольного применения упаковочных материалов, последствия / И.Д. Бекмурзаев, П.А. Акуева // Вестник Чеченского государственного университета. - 2013. - № 2 (14). - С. 21-26.
4. Биоразлагаемые упаковочные материалы на основе полисахаридов (крахмала) / С.П. Рыбкина [и др.] // Пластические массы. - 2012. - № 2. - С. 61-64.
5. Богатырева Т.Г. Современные упаковочные материалы для кондитерских изделий / Т.Г. Богатырева // Хлебопекарное производство. - 2011. - № 8. - С. 46-50.
6. Богатырева Т.Г. Современные упаковочные материалы для кондитерских изделий / Т.Г. Богатырева // Кондитерское производство. - 2011. - № 3. - С. 29-31.
7. Богатырева Т.Г. Современные упаковочные материалы для хлебобулочных и кондитерских изделий / Т.Г. Богатырева // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2011. - № 6. - С. 6-9.
8. Богданов Б.М. Воздействие предприятия по производству тары и упаковки на окружающую среду / Б.М. Богданов, Т.В. Ригер, И.В. Сапрыкина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 1995. - № 3-4. - С. 76-77.
9. Бодьян Л.А. Актуальные вопросы в области нанесения качественной печати на упаковочные материалы и упаковку / Л.А. Бодьян, С.С. Бербер // Химия. Технология. Качество. Состояние, проблемы и перспективы развития : материалы Международной заочной научно-технической конференции. - Магнитогорск, 2012. - С. 70-74.
10. Боциева Э.Н. Современные упаковочные материалы в хлебопечении / Э.Н. Боциева // Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии : материалы X всероссийской научной конференции. - 2016. - С. 308-310.

11. Варепо Л.Г. Производство тары и упаковки : учебное пособие / Л.Г. Варепо. – Омск: Изд-во ОГТУ, 2007. – 180 с.
12. Варепо Л.Г. Производство упаковки из бумаги, картона и гофрокартона : учебное пособие / Л.Г. Варепо. – Омск: Изд-во ОГТУ, 2007. – 200 с.
13. Врублевский А.Е. Современные упаковочные материалы родом из России / А.Е. Врублевский // Мясные технологии. - 2012. - № 10 (118). - С. 14-16.
14. Гарбузова Г. Ф. Тара и упаковка : учебное пособие / Г.Ф. Гарбузова. - Владивосток: Изд-во ДВГАЭУ, 2004. – 219 с.
15. Голубева Л.В. Тара и упаковка в молочной промышленности : учебное пособие / Л.В. Голубева, О.И. Долматова. - Воронеж: Изд-во ВГТА, 2010 – 70 с.
16. Грачева Т.А. Упаковочные материалы / Т.А. Грачева // Мясные технологии. - 2009. - № 6 (78). - С. 32-33.
17. Давыдова Р. Биологические упаковочные материалы / Р. Давыдова // Мясные технологии. - 2013. - № 9 (129). - С. 50-51.
18. Дорофеева Т.С. Безопасность упаковки для пищевых продуктов / Т.С. Дорофеева, Т.В. Чадова // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания. – Челябинск: Южно-Урал. гос. ун-т, 2011. - Т. 2. - С. 22-26.
19. Древесные упаковочные материалы - объект потенциального заноса карантинных лесных организмов / О.А. Кулинич [и др.] // Карантин растений. Наука и практика. - 2013. - № 4. – С. 21-25.
20. Дубовицкая Е.А. Биоразлагаемые полимерные упаковочные материалы/ Е.А. Дубовицкая // Прогрессивные технологии развития. - 2013. - № 11. - С. 21-23.
21. Казарцев Д.А. Тара и упаковка : учебное пособие / Д.А. Казарцев, А.В. Журавлев. – Воронеж: Изд-во ВГТА, 2007. – 127 с.
22. Килессо С.А. Стандартизация тары и упаковки / С.А. Килессо // Молочная промышленность. - 2008. - № 6. - С. 50-51.
23. Килессо С.А. Тара и упаковка – техническое регулирование и стандартизация / С.А. Килессо // Молочная промышленность. - 2007. - № 5. - С. 9-11.

24. Кирш И.А. Антимикробные упаковочные материалы для мясной отрасли / И.А. Кирш, Ю.В. Фролова // Мясные технологии. - 2016. - № 6 (162). - С. 20-21.

25. Козлова Е.С. Упаковочные материалы для пищевых продуктов с наночастицами серебра (оксида серебра) / Е.С. Козлова, Т.Е. Никифорова // Общества знаний: сборник научных докладов. - 2014. - С. 44-47.

26. Конструирование и дизайн тары и упаковки : учеб. пособие / Н.Ф. Ефремов, Т.В. Лемешко, А.В. Чуркин; под науч. ред. Н.Ф. Ефремова. – Магнитогорск: Изд-во МГУП, 2004. - 424 с.

27. Кузнецова Н.А. Упаковочные материалы на основе алюминия / Н.А. Кузнецова, Е.В. Труфанова, П.В. Макеев // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. - 2016. - № 8 (88). - С. 184-186.

28. Легонькова О.А. Упаковочные материалы из биоразлагаемых материалов на основе полилактида и крахмала / О.А. Легонькова // Пищевая промышленность. - 2009. - № 6. – С. 12-13.

29. Лисагорский В.В. Гибкие упаковочные материалы для молочных продуктов: реалии и тенденции / В.В. Лисагорский // Переработка молока. - 2012. - № 6 (151). - С. 20-23.

30. Луценко Л.М. Современные упаковочные материалы (для пищевых продуктов) : монография / Л.М. Луценко, Е.В. Соболева. - Москва: НИОИ ИТДХТ РГТЭУ, 2013. - 98 с.

31. Маслов Д.Ю. Упаковочные материалы для защиты металлопродукции от коррозии / Д.Ю. Маслов // Инновационная наука. - 2015. - № 11-2. - С. 77-78.

32. Маслова Г.В. Упаковочные биodeградируемые материалы и защитные покрытия на основе хитозана для рыбной продукции / Г.В. Маслова, Л.А. Нудьга, В.А. Петрова // Рыбпром: технологии и оборудование для переработки водных биоресурсов. - 2010. - № 2. - С. 48-52.

33. Медяник Н.Л. Конструирование и дизайн упаковки и тары : учебное пособие / Н.Л. Медяник, Т.В. Усатая. – Магнитогорск: Изд-во МГУП. – 2003. – 261 с.

34. Многослойные гибкие полимерные упаковочные материалы / А.Г. Снежко [и др.] // Молочная промышленность. - 2012. - № 1. - С. 14-17.

35. Мясенко Д.М. Обеззараживание тары и упаковки УФ-излучением / Д.М. Мясенко // Молочная промышленность. - 2008. - № 8. - С. 78.

36. Новые упаковочные материалы как фактор пролонгации сроков хранения пищевых продуктов / А.М. Исмагилова [и др.] // Приоритетные направления развития пищевой индустрии: сборник научных статей. - 2016. - С. 279-281.

37. Нугманов А.Х. Экологически безопасные упаковочные материалы для хранения пищевых продуктов и полуфабрикатов / А.Х. Нугманов, Л.М. Титова, М.А. Никулина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2014. - № 1 (337). - С. 73-76.

38. Паньковский Г.А. Особенности технологии упаковки пищевых продуктов в новый вид тары – пакет в коробке (Польша) / Г.А. Паньковский // Пищевая и перерабатывающая промышленность: реферативный журнал. - 2003. - № 3. - С. 868.

39. Производство и утилизация металлической тары : учебное пособие / Н.Л. Медяник [и др.]. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ, 2009. – 191 с.

40. Производство полимерной тары и упаковки: учебное пособие / Б.В. Бердышев [и др.]. - Москва: Изд-во МГУИЭ, 2010. - 80 с.

41. Производство стеклянной тары: учебное пособие / Н.Л. Медяник [и др.]. - Магнитогорск: Изд-во МГТУ, 2005. - 155 с.

42. Рециклинг и утилизация тары и упаковки : учебное пособие / А.С. Клинков [и др.]. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2010. – 112 с.

43. Русских Е.М. Биоразлагаемые упаковочные материалы / Е.М. Русских, В.О. Моторина, В.В. Ильина // Прошлое – настоящее – будущее Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2013. - С. 81-85.

44. Сивачева А.М. Упаковочные полимерные материалы отечественного производства для хранения быстрозамороженных готовых блюд и полуфабрикатов / А.М. Сивачева, Н.Т. Донцова, Ю.И. Матюхина // Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов. - 2002. - № 4. - С. 26-29.

45. Систер В.Г. Техника и технологии защиты окружающей среды в городах : учебное пособие / В.Г. Систер, Н.Е. Николайкина. - Москва: Изд-во МГУИЭ, 2001. - 142 с.

46. Смурыгин В.Ю. Упаковочные материалы для продуктов из мяса птицы / В.Ю. Смурыгин // Мясная индустрия. - 2013. - № 3. - С. 9-11.

47. Степаненко В.С. О необходимости законодательного обеспечения обращения с упаковкой и упаковочными материалами / В.С. Степаненко // Вопросы безопасности. - 2012. - № 1. - С. 160-181.

48. Степанова Н.Д. Съедобные пленки и упаковочные материалы: эффективность и проблемы использования (обзор) (Бразилия) / Н.Д. Степанова // Пищевая и перерабатывающая промышленность: реферативный журнал. - 2006. - № 2. - С. 357.

49. Талаловский И. Новые упаковочные материалы и концепции / И. Талаловский // Мясные технологии. - 2014. - № 6 (138). - С. 23-27.

50. Трыкова Т.А. Товароведение упаковочных материалов и тары : учебное пособие / Т.А. Трыкова. – Москва: Дашков и К, 2010. -149 с.

51. Упаковочные материалы из природных полимеров, модифицированных наночастицами серебра / А.В. Федотова [и др.]. // Пластические массы. - 2009. - № 7. - С. 42-48.

52. Упаковочные материалы, модифицированные нанодобавками / А.В. Федотова [и др.] // Мясные технологии. - 2011. - №10 (106). - С. 72-76.

53. Упаковочные полимерные материалы с антимикробными и противокислительными свойствами / А.Г. Снежко [и др.] // Сыроделие и маслоделие. - 2014. - № 5. - С. 42-44.

54. Управление отходами в городском хозяйстве : учебное пособие / М.Г. Беренгартен [и др.]; под ред. В.Г. Систера. - Москва: Изд-во МГУИЭ, 1999. - 118 с.

55. Утилизация стеклотары и отходов стекольного производства : учебное пособие / Н.Л. Медяник [и др.]. - Магнитогорск: МГТУ, 2005. - 72 с.

56. Ухарцева И.Ю. Современные упаковочные материалы в пищевой промышленности (обзор) / И.Ю. Ухарцева, В.А. Гольдаде // Пластические массы. - 2006. - № 6. - С. 42-50.

57. Ухарцева И.Ю. Упаковочные материалы в мясной отрасли / И.Ю. Ухарцева // Мясная индустрия. - 2009. - № 11. - С. 59-63.
58. Федотова О.Б. Безопасность упаковки: новое и хорошо забытое старое / О.Б. Федотова, А.Н. Богатырев // Пищевая промышленность. - 2014. - № 1. - С. 12-14.
59. Федотова О.Б. Нетрадиционный подход к обеззараживанию пищевой упаковки / О.Б. Федотова, Д.М. Мяленко // Молочная промышленность. - 2016. - № 1. - С. 25-27.
60. Федотова О.Б. Упаковочные материалы для творога / О.Б. Федотова // Молочная промышленность. - 2012. - № 7. - С. 38-39.
61. Ханлон Дж.Ф. Упаковка и тара. Проектирование, технологии, применение / Дж.Ф. Ханлон, Р.Дж. Келси, Х.Е. Форсино; пер. с англ; под общ. ред. В.Л. Жавнера. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 632 с.
62. Хромых В.В. Проблемы и эколого-экономическая эффективность вторичной переработки полимерных отходов / В.В. Хромых // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. - 2006. - № 34-35. - С. 204-205.
63. Чалых Т.И. Товароведение упаковочных материалов и тары для потребительских товаров : учебное пособие / Т.И. Чалых, Л.М. Коснырева, Л.А. Пашкевич. – Москва: Academia, 2004 - 362 с.
64. Чалых Т.А. Качество и безопасность упаковки для пищевых продуктов / Т. И. Чалых // Товароведение продовольственных товаров. - 2010. - № 4. - С. 26-31.
65. Чалых Т.И. Новые упаковочные материалы и технологии упаковывания товаров / Т.И. Чалых // Товароведение продовольственных товаров. - 2011. - № 8. -С. 56-63.
66. Чемезов А.С. О производстве и использовании тары и упаковки из картона и бумаги / А.С. Чемезов // Аграрный вестник Урала. – 2006. - № 1. – С. 18-19.
67. Шавырин В.А. Экологическая безопасность тары и упаковки / В.А. Шавырин, О.И. Квасенков // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2008. - № 12. - С. 61-63.

68. Шавырин В.А. Экологическая безопасность тары и упаковки / В.А. Шавырин, О.И. Квасенков // Пищевая промышленность. - 2009. - № 6. - С. 10-11.

69. Шунтова С.Г. Экономико-экологическая оценка развития индустрии тары и упаковки для пищевой продукции / С.Г. Шунтова // Труды Одесского политехнического университета. - 2005. - № 1. - С. 299-302.

70. Щеглов Н.Г. Гибкая упаковка – новый вид консервной тары / Н.Г. Щеглов, И.И. Керимов, Е.В. Поддубная // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2005. - № 5-6. - С. 74-75.

Учебное издание

Е.А. Стебенева, Н.А. Каширина, Н.В. Байлова,
Е.И. Рыжков, И.М. Глинкина

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ УПАКОВОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ТАРЫ
ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ
ТОВАРОВ**

Учебное пособие

Редактор С.А. Дубова

Компьютерная верстка Л.А. Козьменко

Подписано в печать 15.12.2016. Формат 60×84 1/16.

Печать офсетная. Бумага офсетная. П.л. 16,19

Гарнитура Таймс. Тираж 20 экз. Заказ № 15094

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
Типография ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
394087 Воронеж, ул. Мичурина, 1