**3 слайд** Тетрапак — собирательный термин для многослойной упаковки продуктов. Название пошло от названия торговой марки **Tetra** **Pak**

Несмотря на то, что эта упаковка отлично хранит продукты, в повседневных условиях рекомендуется выбирать продукты в другой упаковке, которая:

* образует меньше промышленных отходов на этапе производства
* проще и дешевле перерабатывается

Большую часть (75%) составляет картон, поэтому упаковку маркируют буквами C/PAP (композитная тара на основе бумаги) и цифрами 84, 82 или 81. Еще 20-22% — полимеры и 3-5% алюминиевая фольга. Как правило, тетрапак состоит из шести-девяти слоев, но их количество, а также расположение компонентов между собой, разнится в зависимости от производителя и модели упаковки.

Главное изобретение компании Tetra Pak — асептическая технология: заполнение тары и запечатывание происходит в стерильных условиях, когда от микроорганизмов полностью очищены и упаковка, и пища. Ультрапастеризованные продукты могут храниться в асептической таре до года. Это важнейшее свойство — долго сохранять свежесть без охлаждения и консервантов — отличает тетрапак от других моно-материалов: стекла, металла и пластиковых ПЭТ-бутылок.  
  
Помимо этого «картонные» коробки выигрывают в весе — ведь стекло и металл значительно тяжелее. А прямоугольная форма упаковки более эффективна при транспортировке и хранении. По сравнению с жестяной банкой, тетрапак занимает на 33% меньше места.  
  
Некоторые производители комбинированной картонной упаковки, в частности компания Tetra Pak, придерживаются стратегии устойчивого развития.

Компания позаботилась о том, чтобы используемый для производства картон имел сертификат Лесного Попечительского Совета (FSC). Эта маркировка означает, что древесина взята из ответственных источников — вырубленные участки засаживают заново, экосистема успевает восстановиться, а флора и фауна не страдают от лесозаготовительных работ. Часто на упаковках Tetra Pak встречается сертификат FSC MIX — это значит, что в картоне, помимо сертифицированного первичного сырья, содержится часть вторичной целлюлозы.  
  
Недавно компания объявила, что будет использовать в составе упаковки переработанные полимеры. Постепенный отказ от новых ископаемых ресурсов и использование вторсырья стимулируют отрасль переработки материалов — а это важный шаг для развития циклической экономики.  
  
Еще один плюс «в карму» тетрапака — низкий углеродный след на протяжении всего жизненного цикла.

**4 слайд** В нашей стране упаковку такого типа способны переработать пять предприятий. Самое крупное — липецкий завод «Л-ПАК» — отделяет фракции друг от друга и перерабатывает макулатуру в гофрокартон и новое бумажное волокно.  
  
Заводы часто недозагружены — материалов для переработки мало. Эффективная система сбора тетрапака и другого вторичного сырья в стране пока не налажена.  
  
Помимо сложностей с массовым сбором упаковки и переработкой, у тетрапака есть еще несколько «темных» сторон. Превратить его в новую пищевую упаковку не удастся. У стекла и ПЭТ-бутылок шанс повторно стать продуктовой тарой выше — поэтому принципам циклической экономики эти материалы соответствуют больше, чем тетрапак. А низкий процент переработки «съедает» все преимущества, полученные на стадии добычи сырья и производства упаковки.  
  
Учитывая, что перерабатывающие заводы расположены лишь в средней полосе России, а раздельный сбор и культура правильного обращения с отходами находятся в зачаточном состоянии, большая часть отечественных тетрапаков доживает свой век по самому неприоритетному сценарию.  
  
**5 слайд** В теории, её можно переработать сухим и мокрым способом. На деле же переработчики сталкиваются с несколькими сложностями:

1. **Техническими**. Тщательно вымыть такую упаковку сложно, т.к. в ней присутствуют уголки, усложняющие процесс мытья и даже обычный слив содержимого. Остатки жидких продуктов разлагаются, распространяя гнилостную микрофлору и на чистую макулатуру, заражая её. Можно было бы устранять такую микрофлору биоцидами, но это экономически нерентабельно и способствует формированию устойчивых штаммов. Т.е., если сырьё 20 раз очистили биоцидами, на 21-й гниение уже не пройдёт и будет дальше жить своей жизнью, заражая чистое вторсырьё переработчика.
2. **Технологическими**. Для переработки тетрапака мокрым способом требуется в несколько раз больше воды, электроэнергии и прочих ресурсов, т.к. нужно не просто переработать упаковку, но вначале отделить от бумаги полиэтилен и алюминий. Гнилостная микрофлора, о которой мы рассказывали в 1-м пункте, здесь начинает жить ещё активнее. Бактерии, грибки и другие остатки органики из упаковки питаются органическими веществами в макулатуре (например, крахмалом), активно развиваются, образуют слизь, оседающую на стенках трубопроводах, бассейнах и прочем оборудовании. Слизь нельзя удалить и она никуда не уходит, т.к. большинство переработчиков имеют замкнутый или частично замкнутый цикл водопотребления.
3. **Географическими**. Собирать тетрапак в больших объёмах тяжело, т.к. в стране не налажен раздельный сбор этой упаковки, пока в России всего 4 завода по переработке тетрапак. Они находятся очень далеко от мест образования такой упаковки. Доставка сырья туда подразумевает расход топлива и увеличение транспортного следа упаковки. В большинстве городов России упаковку тетрапак не принимают вообще!

**6 слайд** совместный проект компании Тетра пак с липецким заводом Л-ПАК позволил открыть крупнейшую на данный момент линию по переработке картона Tetra Pak и аналогичных ему. Площадка рассчитана на 12 000 тонн сырья в год, это весь сортируемый картон на квадрате в 4000 на 4000 километров - то есть тара с части центральной и южной России, а также республики Беларусь, может быть переработана там.

**7 слайд** Технологический процесс

Сортировка. Потребительские отходы сначала отправляются в сортировочный цех, где отбирается картонная упаковка для напитков. Далее она отправляется на заводы по переработке. Отходы с промышленных площадок, молочных и соковых предприятий доставляются напрямую к переработчикам.

Разделение фракций. На заводе с помощью гидроразбивателя компоненты разделяются на фракции — целлюлозное волокно и полиалюминиевую смесь.

Переработка фракций. Отделенное от упаковки целлюлозное волокно отправляется на производство бумаги, а полиалюминиевая смесь — на переработку во вторичную полимерную гранулу, которая служит основой для новых товаров.

**8 слайд** СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ

Сырье поступает на склад макулатуры, где ждет своего часа.

В начале переработки сырье поднимается по конвейеру наверх, где засыпается в гидросбиватель.

Внутри гидросбивателя упаковка уже начинает свое движение.

После этого начинается «путешествие» волокна по технологической линии. Первое, что с ним происходит – его распределяют по длине, сортируя по трем бассейнам, каждый для своей фракции - короткого, среднего или длинного волокон.

После разделения волокон друг от друга они очищаются от крупных и мелких частиц - здесь уделяется большое внимание удалению максимального количества легких включений. Большие включения удаляются через специальное сито.

Башня хранения обеспечивает постоянность композиции, она регулирует количество среднего, длинного и короткого волокна. От этого фактора будет зависеть прочность получившейся бумаги.

Дальше идет процесс поступления волокна в бумагоделательную машину. Единственное, что добавляется в волокно – вода. На первом этапе она проходит под собственной тяжестью, а дальше в ход идут прессовые валы. Потом - сушильная часть.

Готовая бумага накручивается на специальные тамбуры. От каждого тамбура отбирается образец, который впоследствии проходит лабораторные исследования. В случае несоответствия бумаги принятым стандартам, она поступает назад – снова на переработку.

 Полиалюминий и пластик, отделяемый от бумажного волокна, поставляется на предприятие «Инвестал» в Тамбове – там из него будут производить «вторичную полимерную гранулу», применяемую для изготовления ящиков, ручек, лавочек, композитных строительных панелей и т.д. Производительность цеха гофрозаготовок - 1 млн квадратных метров гофры в сутки.

1. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КАРТОННОЙ УПАКОВКИ TETRA PAK: ОТ ЛЕСА ДО ПЕРЕРАБОТКИ ИПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ URL: https://wwf.ru/upload/iblock/8ff/03.pdf (дата обращения 22.11.2022);
2. Использование макулатуры в производстве картона и бумаги URL: https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=315 (дата обращения 22.11.2022);
3. Бумагоделательная машина URL: https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/001/947.htm (дата обращения 22.11.2022);
4. The dairy news статья «Вторая жизнь упаковки» URL: https://dairynews.today/news/vtoraya-zhizn-upakovki-kak-proshlo-otkrytie-linii-.html (дата обращения 22.11.2022);
5. Тетра пак и аналоги URL: https://rsbor-msk.ru/tetra-pak/ (дата обращения 24.11.2022);
6. РБК Эко-номика статья «Что такое тетрапак и как правильно его использовать» URL: https://trends.rbc.ru/trends/green/6053325a9a79476e8e5bb00f (дата обращения 23.11.2022);