

# ВПОЛНЕ ПЕРЕРЕБАТЫВАЕМЫЙ TETRA PAK

*А. В. Зиновьев, технический руководитель проекта «Пластметалломасс»*

В журнале «ТБО» № 12, 2018, была опубликована статья «Перерабатываемый неперерабатываемый Tetra Pak». Публикуя эту статью, мы ожидали определенного интереса к ней, но не думали, что она взлетит в «топ»; более того, она держится на третьем месте по читаемости уже четыре месяца, вызывая оживленную полемику. Сегодня мы предлагаем вам статью, автор которой, как это видно уже из названия, видит переработку упаковки Tetra Pak вполне реальной.

**Н**е беремся судить, что двигало авторами статьи «Перерабатываемый неперерабатываемый Tetra Pak», опубликованной в журнале «ТБО» № 12, 2018, взявшимися за освещение достаточно остро стоящей проблемы, но, проанализировав содержание публикации, хочется сказать авторам: «Не вводите общество в заблуждение, упаковка Tetra Pak вполне перерабатываема!»

## ПЕРЕРАБОТКА TETRA PAK ВОЗМОЖНА!

Для того чтобы не быть голословным и не подвергаться критике за предвзятый подход к означенной публикации, рассмотрим конкретные аспекты проблемы, заявленные в статье. В самом начале статьи авторы пишут: «Отходы упаковки Tetra Pak условно относят к макулатуре марки МС-11 В межгосударственного стандарта ГОСТ 10700-97. Можно однозначно утверждать, что упаковка Tetra Pak, образующаяся в результате промышленного производства, является перерабатываемым материалом». И с этим утверждением трудно не согласиться.

Но буквально в следующем абзаце говорится, что в настоящее время существуют два способа переработки упаковки Tetra Pak – мокрый и сухой и что авторам знакомы

промышленные установки, демонстрирующие экономическую и технологическую ценность как мокрой, так и сухой технологии. И вот с этим утверждением мы не можем согласиться. Наши специалисты, изучая технологии переработки упаковки Tetra Pak, посетили десятки фабрик, как в Европе, так и в Азии. И практически на всех предприятиях переработка упаковки осуществлялась только мокрым способом, основным процессом в котором является роспуск упаковки Tetra Pak (фото 1) на бумажное волокно и полиалюминий в водной среде (фото 2).

Среди специалистов, в том числе и на интернет-форумах, особенно в последнее время, широко обсуждаются технологии разволокнения сухим методом, без присутствия воды. Однако увидеть производство, на котором переработка упаковки Tetra Pak в промышленных объемах велась бы по сухой технологии, то есть в объемах не менее 20–30 т/сут, нам не довелось. Практически единственным примером можно назвать экспериментальную установку, которая перерабатывает методом сухого роспуска до 5 т/сут упаковки, причем оборудование это эксплуатируется только в России.

Что же до инноваций в области переработки упаковки Tetra Pak, то среди наиболее передовых методов, исполь-



Фото 1. Tetra Pak до отделения волокна



Фото 2. Полиалюминий после отделения волокна в водной среде

зуемых сегодня, можно назвать технологию роспуска упаковки в водной среде, позволяющую получить бумажное волокно и полиалюминий с последующим разделением полиалюминия химико-механическим способом. На выходе получают алюминий (фото 3) и полиэтилен марки 158 ПВД (фото 4). Но описания и даже упоминания об этом методе в статье мы не нашли.

Также некорректным можно назвать и вывод о том, что «такая упаковка (Tetra Pak) практически не перерабатывается в России». В ООО «РесайклПак», г. Кондорово Калужской области, в 2009–2010 гг. была освоена переработка упаковки Tetra Pak по классической мокрой технологии. В результате переработки получали бумагу для гофрирования, а также картон для плоских слоев гофрокартона. Переработка полиалюминия на данном предприятии внедрена не была.

В 2009–2014 гг. на Краснополянской картонной фабрике в Костромской области успешно выпускали листовую и переплетный картон, а также оберточную бумагу, перерабатывая исключительно пакеты Tetra Pak. Полиалюминий гранулировался для последующего применения в качестве сырья для литья.

Сегодня упаковку Tetra Pak принимают на переработку предприятия ООО «Тара» и ООО «Унипак», расположенные в г. Боровичи Новгородской области. На предприятии «Технологии переработки», работающем в г. Михайлове Рязанской области, выполняют промышленную вторичную переработку отходов упаковки типа Tetra Pak и Pure Pak, получая вторичную 100-процентную сульфатную целлюлозу, являющуюся сырьем для производства различных видов бумаг и картона. Также продуктом переработки является вторичный полиэтилен.

### КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ

На наш взгляд, авторы статьи, правильно обозначив, что этот «вид вторичного сырья – один из самых трудных и нежелательных на перерабатывающем производстве», в то же время не указывают причин сложившегося положения, заключающегося в том, что упаковка Tetra Pak находится на стыке направлений утилизации. Для «бумажников», то есть предприятий, производящих бумагу или картон, это труднораспускаемая макулатура с большим количеством отходов в виде полиэтилена. А для предприятий, занимающихся переработкой полиэтилена, это полиэтилен, загрязненный остатками бумажного волокна.

Анализируя причины, затрудняющие переработку упаковки Tetra Pak, авторы в числе основных технических проблем называют необходимость мытья упаковки Tetra Pak для удаления органических остатков. Однако хотелось бы обратить внимание на то, что поступающую на мусоросортировочные комплексы упаковку не моют, и организовать процессы мытья в будущем, на наш взгляд, представляется нереальным, поскольку задача мусоросортировок состоит в сепарации вторсырья, в нашем случае – в отборе упаковки Tetra Pak из общего потока мусора.

Для решения проблемы с органическими остатками на стенках использованной упаковки Tetra Pak Красно-



Фото 3. Алюминий после отделения от полиэтилена

полянская картонная фабрика при заключении договоров на поставку сырья обязывает поставщиков, в частности мусоросортировочные комплексы, размельчать макулатуру на шредере, а затем киповать ее, влажную, в прессе, формируя кипы массой 480–520 кг. Шредирование позволяет избавиться не менее чем от 90 % органических остатков в упаковке, а также увеличить массу кип, тем самым оптимизируя затраты на транспортирование.

Среди основных технологических проблем, тормозящих развитие переработки Tetra Pak, авторы статьи видят высокую стоимость процессов мокрого роспуска. По их мнению, для утилизации упаковки Tetra Pak при мокром способе переработки данной упаковки требуется «в несколько раз больше ресурсов (электроэнергии, воды и т. д.)» по сравнению с переработкой обычной макулатуры.

Однако данные, полученные нами на предприятиях, свидетельствуют о том, что энергозатраты при роспуске упаковки Tetra Pak по сравнению с роспуском макулатуры МС-5Б увеличиваются не более чем на 10–15 %, а объем используемой в технологии воды вообще идентичен.

Большое место в статье посвящено описанию деятельности микроорганизмов, развивающихся в остатках орга-



Фото 4. Полиэтилен после отделения от алюминия



нических веществ, которые остаются на упаковках Tetra Pak. Говорится о быстром накоплении «в производственной системе коллоидных и растворенных органических и неорганических веществ. При этом происходит неконтролируемый рост слизеобразующих организмов». Приводятся пугающие данные о скором обростании слизью стенок «трубопроводов, бассейнов и прочего оборудования, в котором находится масса или оборотная вода».

Но производственный опыт показывает, что в процессе переработки упаковки Tetra Pak, прошедшей шредование и кипование, при проведении плановых мероприятий по обслуживанию и ремонту оборудования (ППР) количество слизистых образований на стенках массопроводов, бассейнов и на других частях оборудования, участвующего в переработке, увеличивается не более чем на 5–7% по сравнению с количеством подобных образований, появляющихся при переработке обычной макулатуры. А при использовании химикатов, позволяющих нейтрализовать слизистые образования, дополнительные затраты и время для проведения ППР оказываются вообще не нужны.

Более того, вопреки данным статьи о том, что слизь, проходя вместе с массой сеточную часть бумагоделательной машины (БМД), вызывает на первом либо на втором прессе обрыв бумажного полотна, что «катастрофически» снижает показатели эффективности производства, практические данные доказывают, что производительность при переработке упаковки Tetra Pak на БМД не уступает производительности, демонстрируемой при переработке других видов макулатуры. Да и посторонних запахов готовой продукции, например листового картона, выходной контроль качества, как правило, не обнаруживает.

### ПРОБЛЕМЫ С ИЗМЕЛЬЧЕНИЕМ УПАКОВКИ TETRA PAK – НАСТОЯЩИЕ И НАДУМАННЫЕ...

Изготавливается упаковка Tetra Pak из картона, произведенного из первичной целлюлозы. Длина волокна такой целлюлозы минимум в 2–3 раза превышает длину волокон, входящих в состав макулатуры марки МС-5Б. За счет этого листовая картон, а также картон для плоских слоев, полученные от переработки упаковки Tetra Pak, превосходят по механическим показателям аналогичную продукцию, выработанную из макулатуры МС-5Б.

В статье сообщается, что для отделения волокна от слоев полиэтилена и фольги нужен эффективный роспуск упаковки Tetra Pak в гидроразбивателе при концентрации массы 12–15 %. Данное утверждение верно только отчасти. Действительно, используя вертикальный гидроразбиватель, можно перерабатывать упаковку Tetra Pak при концентрации массы 12–15 %. Но производительность в этом случае не превышает 70 т/сут. Если же требуется более высокая производительность при сохранении расходов на электроэнергию на прежнем уровне, используют горизонтальный гидроразбиватель, при этом концентрация массы не должна превышать 4–6 %.

И опять в статье звучит: «мокрый способ связан с большими энергетическими и экономическими затратами», в которые включены и расходы на дорогостоящее оборудование, осуществляющее очистку массы не только механическими, но и биологическими методами.

Что ж, очистка массы обязательна, спору нет. Но вовсе не от органических веществ, как утверждается в статье. Массу очищают от полиалюминиевых включений, от песка и иных примесей. Качественная очистка осуществляется с помощью трехступенчатой системы очистки бумажной массы.

А затраты? Общие затраты на переработку 1 т упаковки Tetra Pak превышают расходы на переработку обычной макулатуры МС-5Б и МС-6 всего на 10 %. Но при этом необходимо учесть, что стоимость упаковки Tetra Pak в 10 раз ниже цены макулатуры МС-5Б и МС-6! И это еще не все: по ГОСТу в макулатуре марок МС-5Б и МС-6 может содержаться до 10 % неперерабатываемых включений, таких как стрейч-пленка или скотч. И эти компоненты приходится направлять на захоронение, так как они неоднородны по своему составу (ПНД, ПВД и т. п.), переработать их невозможно, и это является острой проблемой для бумажных предприятий.

При переработке упаковки Tetra Pak после отделения волокна мы получаем от 15 до 25 % полиалюминия (158 ПВД и алюминиевая фольга). Продукт всегда однороден, подлежит грануляции или агломерации, стоимость полученных гранул составляет 28–36 руб./кг. Таким образом, проблемы с вывозом отходов на полигон для захоронения практически снимаются.

При описании ситуации, возникшей в 2006–2007 гг. на Кондровской бумажной фабрике, в статье приводится ложная информация. Сообщается, что фабрика после установки импортного оборудования, рассчитанного на переработку не менее 2 тыс. т макулатуры в месяц, стала получать ежемесячно только около 200 т сырья. Для обеспечения загрузки оборудования руководство было вынуждено начать перерабатывать упаковку Tetra Pak, но в связи с бурным развитием микроорганизмов в помещении фабрики появился устойчивый запах сероводорода, а охват всего потока «деятельностью» микроорганизмов отразился крайне негативно на качестве продукции фабрики.

Приводимые цифры и факты не соответствуют действительности: только в ЦФО объем образующихся производственных отходов макулатуры превышает 10 тыс. т ежемесячно, а количество макулатуры, скапливающейся на мусоросортировочных комплексах, достигает 100 тыс. т и более. Поэтому никакого дефицита сырья быть не могло.

Действительно, на фабрике компанией «РесайкПак» было установлено высокопроизводительное оборудование для переработки упаковки Tetra Pak. Переработанные отходы чистой упаковки Tetra Pak жидким потоком перекачивались на БДМ, принадлежащую Кондровской бумфабрике, где и производился картон для плоских слоев и бумага для гофрирования. И отзывы о качестве готовой продукции этого предприятия были самые положительные. Причиной же останова предприятия стал хозяйственный конфликт между Кондровской бумфабрикой и компанией «РесайкПак».

И то, что технология переработки полиалюминиевой смеси, полученной в процессе разделения упаковки Tetra Pak на компоненты, как справедливо пишут авторы статьи, не была внедрена, было прямой виной компа-

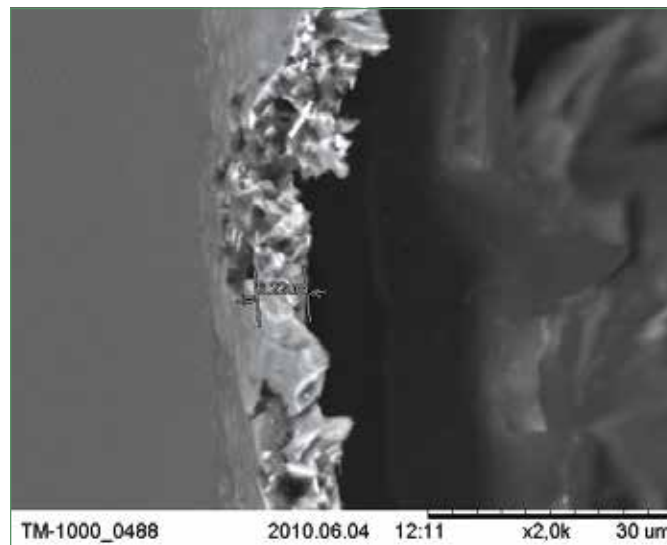
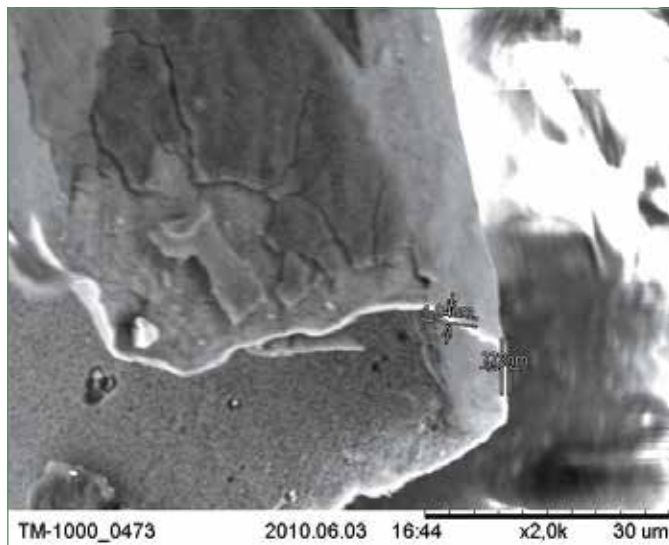


Фото 5. Отделенный алюминий под электронным микроскопом

нии «РесайклПак». Согласно договору между бумажной фабрикой и компанией «РесайклПак» брала на себя обязательства перерабатывать полученную полиалюминиевую смесь.

Кстати, уже упоминавшаяся Краснополянская бумфабрика, работавшая в Костромской области, использовала в качестве сырья упаковку Tetra Pak с 2008 по 2014 г. Получаемая готовая продукция – а это прокладочный и переплетный картон, оберточная бумага – полностью соответствовала ГОСТу и пользовалась устойчивым спросом у потребителей. При этом существующие на фабрике очистные сооружения прекрасно справлялись с очисткой сточных вод, и проблем в этой части техпроцесса не возникало.

Как на Кондровской, так и на Краснополянской бумажных фабриках использовался мокрый способ переработки, включающий переработку полиалюминиевой смеси. Обе фабрики, перерабатывая упаковку Tetra Pak, демонстрировали экономическую эффективность, получали прибыль.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ НАЛИЦО

Стоимость отходов упаковки Tetra Pak, поступающей от предприятий-производителей, колеблется в пределах 2–3 руб./кг, тогда как цена макулатуры – не менее 9–11 руб. Отходы упаковки Tetra Pak, получаемой в результате сортировки на мусоросортировочном комплексе, продаются по 1,5 руб./кг, а получаемый от переработки Tetra Pak гранулированный полиэтилен марки 158 ПВД – ALPE стоит не менее 28 руб./кг. Также ощутимый дополнительный доход приносит и реализация алюминия, выделяемого из полиалюминиевой смеси.

Полиалюминиевая смесь разделяется с помощью химико-механического метода на полиэтилен и алюминий. На втором этапе разделения происходит очистка уже разделенных материалов от остатков волокон целлюлозы. При гранулировании образуются гранулы полиэтилена матово-белого цвета марки 158 ПВД. Алюминий же,

представленный в виде мелкой стружки, упаковывается в мешки. Лабораторные исследования показали, что в полученном алюминиевом сырье содержится до 98 % чистого алюминия и всего 2 % примесей. Цена гранулированного полиэтилена марки 158 ПВД достигает 65 руб./г, а потребители полученного алюминия (в основном предприятия химической промышленности, выпускающие красители на основе алюминия) готовы закупать алюминиевую стружку (фото 5) по 150 руб./кг.

Разделение упаковки Tetra Pak на составляющие вполне может осуществляться на отечественных мусороперерабатывающих комплексах, такая технологическая возможность имеется. Собственно, глубокая переработка отходов – это и есть задача-максимум любого мусороперерабатывающего предприятия, поскольку это ведет к уменьшению объема отходов, направляемых на полигоны для захоронения.

Чтобы сделать переработку упаковки Tetra Pak обычным явлением в стране, на наш взгляд, необходима возможность получения субсидий на приобретение линий по переработке данного материала. Причем переработка должна обязательно предполагать возможность полного разделения полиалюминиевой смеси на фракции.

Безусловно, можно использовать этот ценный материал в качестве альтернативного топлива. Но при его сгорании в атмосферу попадает большое количество вредных веществ, для задержания и нейтрализации которых потребуются значительные финансовые вложения.

Почему мы все-таки считаем, что наиболее эффективна переработка упаковки Tetra Pak мокрым способом? При переработке на предприятиях ЦБП, и не только там, но и везде, где осуществлялось отделение волокна для производства бумаги и разделение полиалюминия на полиэтилен и алюминий, мокрый способ зарекомендовал себя не только как целесообразный с экологической точки зрения, но и, как показывают экономические расчеты, коммерчески чрезвычайно выгодный. Так что для нашей страны, хочется верить, история с переработкой упаковки Tetra Pak только начинается! ♻️