



Вопросы по бутылочному ПЭТ. Крайности и реальности



В.И. КЕРНИЦКИЙ,
канд. техн. наук,
Почетный президент НП АРПЭТ



Н.А. ЖИР,
технический директор НП АРПЭТ

Полиэтилентерефталат (ПЭТФ или ПЭТ) становится одним из самых массовых по производству полимеров. Темпы роста производства, так же как и темпы его переработки, увеличиваются. Этот полимер выпускается в двух видах: полиэфирные нити и волокна и широко используемый в качестве упаковки пищевых продуктов и напитков высокомолекулярный (бутылочный) ПЭТ. Суммарный объем выпуска ПЭТ приблизился в 2015 г. к 70 млн. т (49,3 млн. т – ПЭТ нити и волокна, 20,7 млн. т – бутылочный ПЭТ) (рис. 1).

В 2016 г. выпуск ПЭТ для бутылок в мире достигнет 21,5 млн. т (количество бутылок превысит 550 млрд. шт.); производство полиэфирных: штапельных волокон – 16 млн. т, нитей – 34 млн. т.

Ожидаемый средний рост производства в ближайшие пять лет от 4 до 7% в год. При этом загрузка мощностей по выпуску волокон и нитей в 2016 г. оценивается на уровне 72–75%, а для бутылочного ПЭТ – около 80% [1]. Все большее влияние на мировое производство оказывает рост объемов повторного использования отходов пищевого ПЭТ (бутылки), которые великолепно перерабатываются как в тару для пищевых и непищевых продуктов, так и прежде всего в широкую гамму штапельных волокон и нетканых материалов. Следует отметить, что рост производства всех видов ПЭТ происходит, несмотря на рост объемов использования вторичного ПЭТ и постоянное снижение веса единичной ПЭТ-тары.

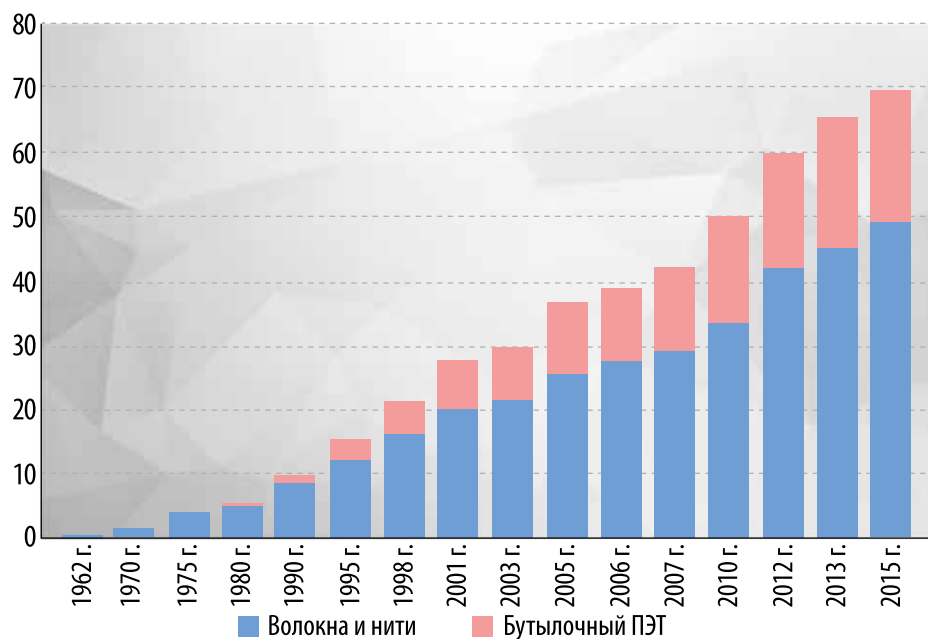


Рис. 1. Динамика производства ПЭТ в мире в 1962–2015 гг., млн. т/год

Разливаемые в ПЭТ-емкости напитки и пищевые продукты не меняют своих потребительских свойств. При этом бутылки из ПЭТ легкие и не бьются. Они не травмоопасны, что особенно важно при проведении спортивных соревнований, музыкальных фестивалей и других мероприятий при большом скоплении людей. Благодаря совокупности таких свойств производители многих жидких продуктов успешно разливают в ПЭТ минеральные и питьевые воды, газированные напитки, соки и растительные масла (включая элитные – оливковое, тыквенное и др.), различные кетчупы, соусы, квас, пиво, йогурты, молоко, кефир и другие молочные продукты, вина, крепкие алкогольные напитки, уксус, а также парфюмерные и косметические продукты, средства бытовой химии, моторные масла, антифризы и т.д. Большие объемы вин, ликеров, причем зачастую не дешевых, разливаются в ПЭТ бутылки в США, Италии, Франции, Чили. Это объясняется более дешевой логистикой и полным отсутствием потерь от боя тары. Отмечается рост расфасовки в ПЭТ-тару оливкового масла. Более дешевые сорта (подсолнечное и т.п.) практически полностью разливаются в ПЭТ. Можно отметить значительный рост розлива в ПЭТ-емкости пива (даже в Чехии, Германии и Австрии, а в Болгарии – до 60%, Белоруссии – до 80%) и крепких алкогольных напитков (прежде всего в Северной Америке, Европе, Азии). Очень

перспективно использование одноразовых КЕГ большой емкости из ПЭТ для транспортировки пива вместо алюминиевых. Даже кровь на анализ повсеместно отбирают в специальные контейнеры из ПЭТ. Высочайшие химическая стойкость и инертность ПЭТ бутылок по отношению ко всем продуктам, которыми их заполняют, обеспечивают постоянный рост их производства во всем мире. Существуют линии розлива напитков в ПЭТ производительностью 110 тыс. бутылок/час. Расширяется выпуск ПЭТ пленок особенно в многослойных комбинациях.

На рис. 2 приведена структура мирового рынка упаковки, из которой следует, что к 2019 г. объем потребления ПЭТ-тары в мире еще более возрастет по сравнению со стеклянной и металлической тарой.

Некоторые эксперты прогнозируют в ближайшие годы перепроизводство пищевого ПЭТ, объясняя это избыточными мировыми мощностями, снижением веса ПЭТ бутылок, использованием отходов ПЭТ и т.п. [2]. Действительно, известны, например, достижения компании Sidel, выпустившей рекордно легкую 0,5-литровую бутылку для воды весом всего 7,95 г, а объем повторного использования в этом секторе отходов ПЭТ превысил 1 млн. т. Эти тенденции, однако, не новы и оказывают лишь ограниченное влияние на объемы потребления пищевого ПЭТ, постепенно находящего все новые области примене-

ния. Следует, скорее, принять во внимание постоянный рост единичных мощностей (более 600 т/сутки), вводимых за последние годы линий по выпуску пищевого ПЭТ как по классическим технологиям (с твердофазной дополиконденсацией), так и по технологии MTR с достижением высокой вязкости непосредственно в расплаве [3]. Такие современные установки с низкими удельными эксплуатационными затратами имеют хорошие шансы просто вытеснить с рынка устаревшие маломощные производства. К тому же многие из старых заводов близки к выработке физического ресурса оборудования и страдают от его частых отказов и поломок (чем отчасти и объясняется невысокий коэффициент их загрузки). Такая тенденция наблюдалась и раньше, но в ближайшее время она обещает стать еще более актуальной и будет способствовать закрытию устаревших нерентабельных производств.

А какова ситуация с производством ПЭТ в России?

Текстильное направление ПЭТ в РФ не развито и бутылочные марки в отличие от ситуации в мире занимают более 80% производства. Легкая, безопасная, химически и биологически инертная и удобная тара из ПЭТ быстро прижилась в РФ, хотя по ее удельному потреблению (4,1 кг/чел.) мы еще отстаем в 1,5 раза от стран ЕС и в два раза – от США. В России имеется потен-

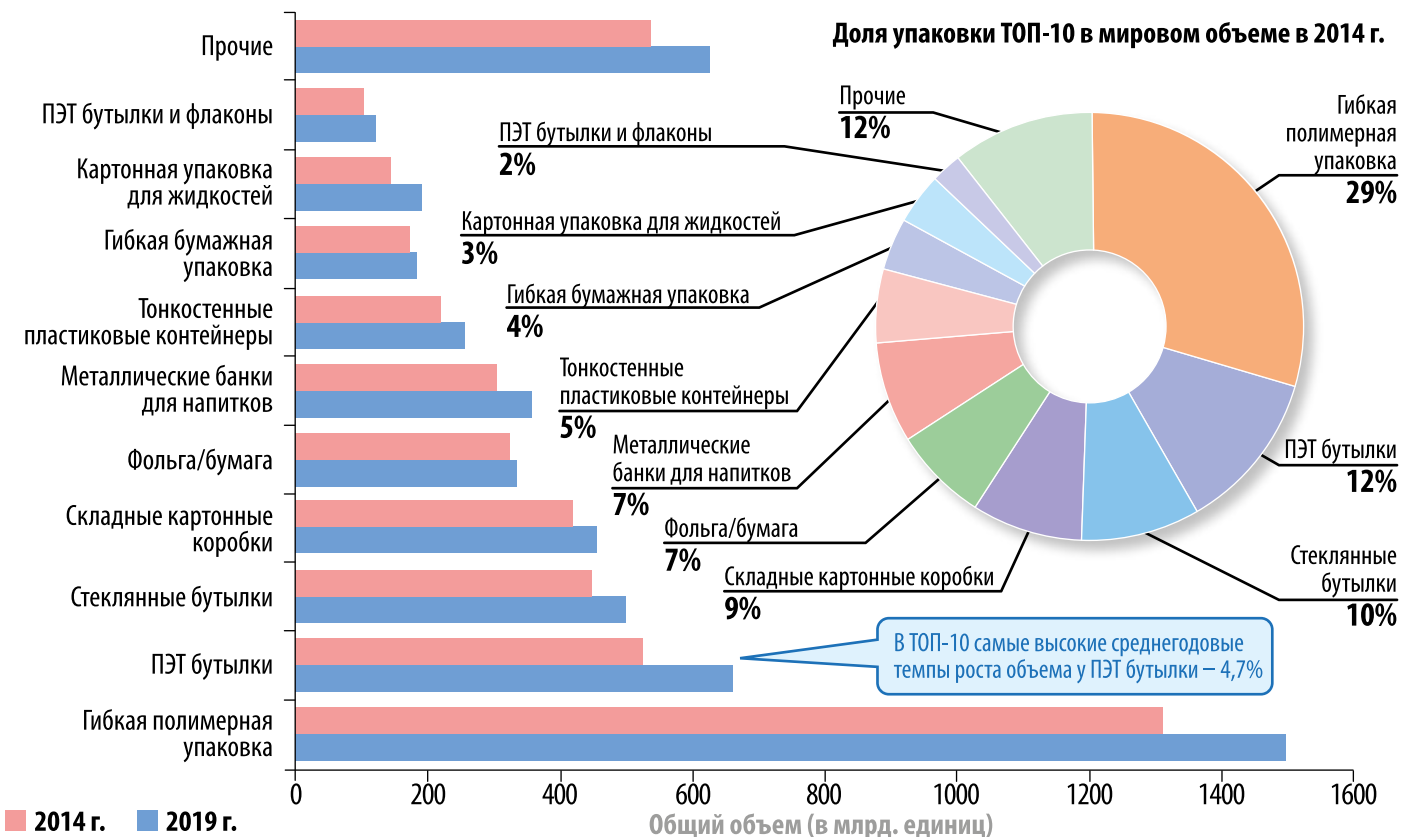


Рис. 2. ТОП-10 видов упаковки к общему мировому объему в 2014 г.

циал роста как на внутреннем рынке, так и для экспорта. Созданные за последние годы производственные мощности четырех современных российских заводов позволяют полностью обеспечить потребление этого полимера в России. Производители ПЭТ в России имеют высокую степень обеспеченности отечественным сырьем: терефталевой кислотой (ТФК) и этиленгликолем (ЭГ). Если учесть, что производство в Калининграде изначально ориентировано на импортное сырье, то остальные мощности обеспечены ЭГ на 100% и ТФК – на 80%. В стране работают современные производства по выпуску ПЭТ преформ и ПЭТ-тары, оснащенные оборудованием от мировых лидеров. В табл. 1 представлены объемы производства и потребления ПЭТ в России в 2014 и 2015 гг. До 17% ПЭТ бутылок предназначаются для розлива в них пива (рис. 3).

Таблица 1. Рынок ПЭТ в России, тыс. т

	2014 г.	2015 г.
Потребление	568	533
Производство	432	497
Экспорт	30	29
Импорт	166	65

Данные АРПЭТ.

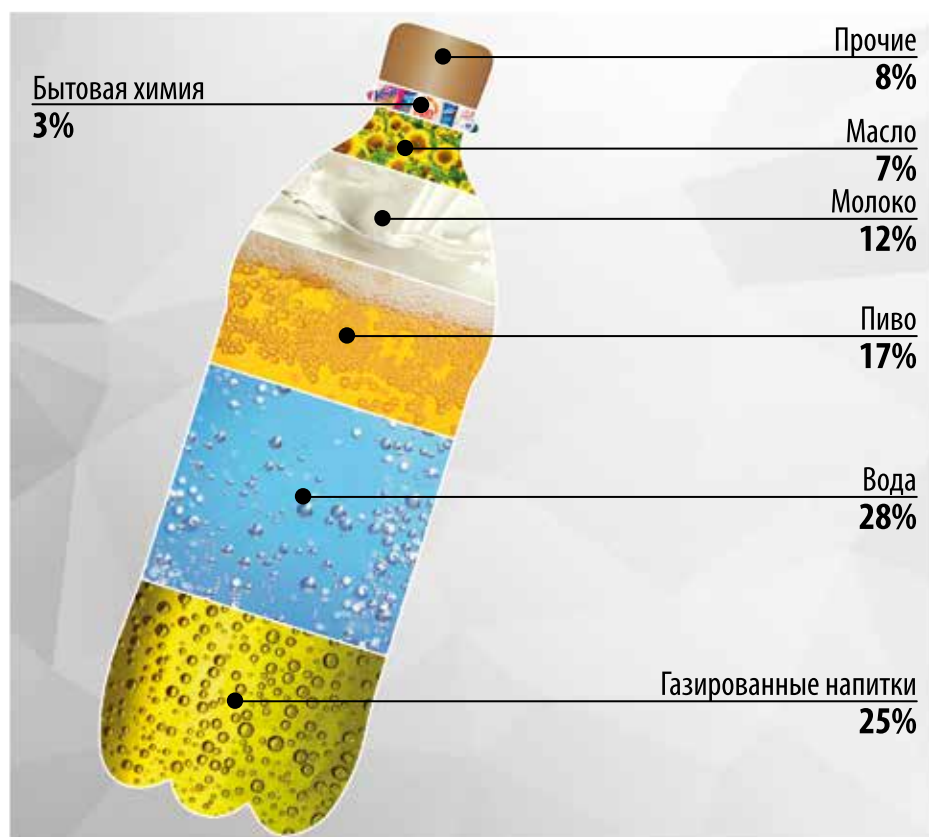


Рис. 3. Структура потребления ПЭТ бутылок в России в 2015 г.

Выпуск преформ (бутылочных заготовок) в РФ в 2015 г. приблизился к 16 млрд шт. В том же году в силу снижения покупательной способности населения и неблагоприятного для потребления напитков прохладного лета потребление ПЭТ снизилось на 7,2%. Резко (почти в три раза), в первую очередь из-за высокой волатильности курса российского рубля, снизился импорт ПЭТ в РФ, что способствовало более высокой загрузке российских заводов. Импорт ПЭТ, в основном в регионы Дальнего Востока и Восточной Сибири, невелик и объясняется тем, что логистика в эти регионы из портов Юго-Восточной Азии дешевле, чем с ближайшего российского завода. Основными поставщиками являются Китай и Корея. Экспорт ПЭТ, в том числе в страны ЕС и США, в первую очередь из Калининграда, относительно невелик, но имеет перспективы роста.

Постоянная работа с потребителями, исследовательские работы позволили российским предприятиям найти новые сферы применения и увеличить удельную долю ПЭТ-тары в традиционных областях применения. В России создаются новые марки полимера (в том числе для специальных пленок, пивных КЕГ и т.д.), разрабатывается новый дизайн облегченных преформ для минимизации удельного расхода сырья и энергии при изготовлении ПЭТ бутылок. Постоянно увеличивается в стране доля ПЭТ в розливе минеральных вод, молочных продуктов,

фармации. Этому способствует помимо высоких потребительских свойств ПЭТ и снижение его стоимости. В связи с введением отдельного сбора отходов уже сегодня наблюдается рост объемов сбора и переработки ПЭТ бутылок в штапельные волокна, нетканые материалы и тару. При этом следует отметить, что при отдельном сборе использованной ПЭТ тары резко возрастает степень чистоты бутылочных отходов, что существенно расширяет сферу их повторного использования. Производители ПЭТ в России показаны на рис. 4.

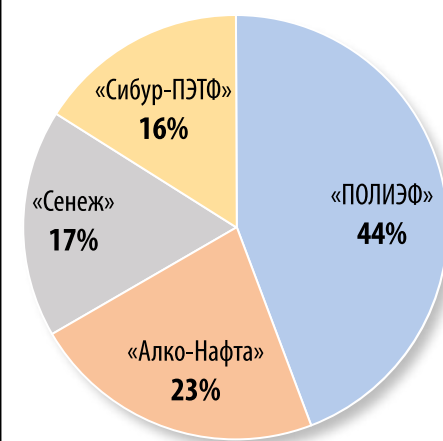


Рис. 4. Производители ПЭТ в России, 2015 г. Данные АРПЭТ.

Ограничения ПЭТ-тары



Ситуация с ПЭТ-тарой в России в последнее время вызывает, однако, серьезную озабоченность у его производителей и переработчиков. Организованная лоббистами альтернативных видов тары компания с целью ограничения (и даже запрета) применения ПЭТ упаковки для пива и других напитков вызвала широкий общественный резонанс. В течение более трех лет идет дискуссия с привлечением средств массовой информации, органов здравоохранения, общественных объединений, отраслевых союзов, представителей органов

власти. Экспертов в области полимеров, к сожалению, привлекают крайне редко. Обсуждение концентрируется в основном вокруг двух тем, поднимаемых сторонниками ограничений ПЭТ упаковки для алкогольной продукции:

- предположении о том, что ограничение объемов ПЭТ-тары алкогольной продукции будет способствовать снижению уровня алкоголизации населения;
- гипотезе о недостаточном уровне барьерных свойств ПЭТ-тары для хранения пивных и иных крепких напитков, вследствие чего продукт со временем портится и выделяются вредные для здоровья вещества.

Несмотря на то что никаких научных аргументов о том, как ограничение единичного объема ПЭТ-тары для пива будет способствовать деалкоголизации населения (задаче в принципе благородной), законодатели не привели и на прочие виды тары для алкогольных напитков (в том числе и крепких) ограничение не распространили. Государственной Думой 10 июня 2016 г. был принят и Советом Федерации 15 июня 2016 г. одобрен: Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях». В соответствии с законом с 1 января 2017 г. запрещены производство и оптовый оборот алкоголя, в том числе пива, в потребительской ПЭТ-таре объемом более 1,5 л. С 1 июля 2017 г. запрещается розничная продажа такой продукции. С учетом того, что Союз пивоваров России ранее уже принял такое самоограничение, можно полагать, что принятие закона в какой-то степени – компромиссное решение, негативное влияние которого на рынок ПЭТ ограничено (пострадали от него в основном отечественные производители и малые пивоварни).

О обоснованности и ошибочности второго утверждения наглядно свидетельствует как мировой, так и российский опыт. В России принят целый ряд документов, регламентирующий вопросы как производства ПЭТ, так и его использования в качестве упаковочного материала: действуют ГОСТ Р 51695-2000 на ПЭТ и ГОСТ Р 32686-2014 на ПЭТ бутылки, Технический регламент Таможенного союза 005/2011 о безопасности упаковки. Российские производители экспортируют свою продукцию в Европу, США и име-

ют, помимо российских, все необходимые для этого международные сертификаты. Однако для достижения своих целей некоторые лоббисты пытаются внушить законодателям абсолютно абсурдную идею о вредности ПЭТ-тары. Появившиеся с легкой руки противников ПЭТ-тары беспрецедентно агрессивные (и столь же безграмотные) публикации и видеоматериалы (имеющие явно заказной характер) – о якобы содержании в полимерной таре дибутилфталата (ДФБ) не выдерживают никакой критики и были публично опровергнуты независимыми экспертами. Заслуженный химик РФ, президент Союза химиков В.П. Иванов, ведущий специалист в области полиэфиров, профессор А.К. Микитаев отметили, что «наличие дибутилфталата в ПЭТ невозможно. Это противоречит законам химии, мировому опыту и многочисленным российским и зарубежным исследованиям. Фталаты (дибутилфталат, изобутилфталат и др.) – вещества, широко используемые в качестве пластификаторов в основном при переработке поливинилхлорида (ПВХ). В технологиях переработки ПЭТ, ввиду его прекрасной текучести, вообще не используются никакие пластификаторы. ПЭТ – высокомолекулярный полимер, который не имеет с низкомолекулярными фталатами (производимыми из принципиально другого сырья: нафталиновой – фталевой кислоты), ничего общего, кроме аналогий в названиях».

Роспотребнадзор не обнаружил в полиэтилентерефталате (ПЭТ), используемом для упаковки пищевой продукции, веществ, опасных для здоровья, в частности фталатов. Об этом заместитель начальника Управления санитарного надзора ведомства Геннадий Иванов сообщил на слушаниях в Общественной палате 2 декабря 2015 г.: «Полученные результаты не позволяют сделать вывод об опасности такой упаковки», подчеркнув, что проводимые в течение семи месяцев этим ведомством исследования касались именно тары для алкогольной продукции.

Российскими и зарубежными специалистами проведена целая серия независимых исследований, подтвердивших безопасность ПЭТ-тары для хранения пищевых продуктов. В 2014 г. Институт технологий и упаковки Fraunhofer IVV (Германия) – головной европейский институт, ответственный за безопасность упаковки пищевых продуктов в ЕС, провел масштабное исследование российских образцов, еще раз обосновавшие полную безопасность ПЭТ-тары для упаковки любых пищевых продуктов. Исследованию подверглись все российские марки ПЭТ заводов-производите-

лей, а также полученные из этих марок полимера ПЭТ бутылки, произведенные из преформ. Были соблюдены все международные требования по отбору проб (нотариально заверенные стерильное взятие и опечатывание проб, фотографирование всех процедур и т.д.). Образцы были специально проанализированы на возможное содержание всех вредных веществ, которые когда-либо бездоказательно упоминались в публикациях о ПЭТ-таре: фталаты (дибутилфталат, изобутилфталат и еще 11 фталатов), бисфенол, метанол, формальдегид. Ни одно из исследованных веществ не было обнаружено в образцах ПЭТ и ПЭТ бутылки. Из заключения института следует, что: «Проанализированные образцы соответствуют всем требованиям безопасности ст. 3 Рамочного положения (ЕС) № 1935/2004 при контакте со всеми типами пищевых продуктов, при любых условиях контакта и при любом уровне наполнения». В заключении института также указано, что российские образцы по чистоте соответствуют лучшим мировым аналогам и применимы без ограничения для любых пищевых продуктов [4].

При этом разговоры о неэкологичности производства ПЭТ легко опровергаются данными исследований, приведенными в табл. 2 и на рис. 5.

Следует также отметить высокую экологичность ПЭТ-тары. Отходы ПЭТ относятся к 5-му классу (самые безопасные) и при их сжигании не выделяются и не могут выделяться диоксины (поскольку в ПЭТ не содержится хлор), а токсичность ПЭТ при сжигании, по данным японских исследователей (хроматографический анализ отходящих при сжигании газов), идентична таковой при сжигании дров. Упаковка из ПЭТ, если рассматривать полный цикл ее производства и использования, более экологична и безопасна, чем стекло и алюминий. Ее производство менее энергоемко, дает меньшее количество отходов и существенно меньшее выделение парниковых газов по сравнению со стеклом и алюминием. Подробный анализ переработки ПЭТ отходов в широкую гамму востребованных продуктов содержится в статье «Переработка отходов полиэтилентерефталата (ПЭТ)» [5].

В секторе производства и переработки ПЭТ работают более 70 предприятий по всей территории страны. Это высокотехнологичные производства с современным оборудованием и высококвалифицированным персоналом. В настоящее время на отечественных предприятиях – производителях и переработчиках ПЭТ работают более 8 тыс. человек. В смежных областях (производ-

Таблица 2. Общая энергия, твердые отходы и выбросы парниковых газов для упаковки безалкогольных напитков

Упаковка (из расчета на 2 835 л)	Энергия для переработки, МДж	Твердые отходы		Парниковые газы (эквивалент CO ₂), кг
		вес, кг	объем, м ³	
ПЭТ бутылка	11 610	137,0	0,512	0,510
Алюминиевая банка	16 880	347,9	0,726	1,255
Стеклобутылка	28 060	2 022,0	1,636	2,199



Рис. 5. Энергия и потенциал переработки

ство сырья, логистика, сервис и т.п.) примерно такое же количество работников.

Реализация под давлением лоббистов новых ограничений и запретов по любым

основаниям может привести к неполной загрузке производственных мощностей в данном нефтехимическом сегменте, сделает многие предприятия отрасли неконкурентоспособными, а реализацию задачи импортозамещения нереальной, не говоря уже об экспортном потенциале отечественной продукции.

Таким образом, в одном из промышленных направлений, где Россия сегодня не отстает от мировых лидеров и успешно реализует национальную программу по импортозамещению, которую ставит перед бизнесом и регуляторами Президент страны В.В. Путин, созданная за несколько лет фактически с нуля высокотехнологичная отрасль, по воле безответственных лоббистов, может лишиться значительной доли рынка, инвестиций в новые проекты и, в сегодняшних непростых экономических условиях, перейти из разряда перспективных в стагнирующие. Остается надеяться, что госорганы и законодатели проявят логику и здравый смысл, учтут мировой и отечественный опыт применения ПЭТ-тары и пресекут безумную кампанию против ПЭТ. Российская индустрия ПЭТ имеет хорошие перспективы благодаря высокой степени обеспеченности сырьем (ЭГ и ТФК), наличию высококвалифицированного персонала, большому и постоянно растущему внутреннему рынку потребления и неплохому экспортному потенциалу. Она выстоит, если против нее не будут вводиться локальные санкции внутри страны.

Литература

1. Керницкий В.И., Жир Н.А., Микитаев А.К. ПЭТ: приказано выжить // Пластик № 12 (152), 2015. С. 32–38.
2. Masardi N., G.S.I., «PET market Overview», доклад на конференции ПЭТФ 2015, Креон, Москва, 18 февраля 2015 г.
3. Керницкий В.И., Микитаев А.К. Производство и переработка полиэтилентерефталата. – М.: изд. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 282 с.
4. Исследования ПЭТ-упаковки на опасные вещества, URL: <http://arpet.ru/material/468/> (дата обращения: 01.08.2016).
5. Керницкий В.И., Жир Н.А. Переработка отходов полиэтилентерефталата (ПЭТ) // Полимерные материалы № 8, 2014. С. 12–21.

СПРАВКА

Виктор Иосифович КЕРНИЦКИЙ



Окончил Тверской политехнический институт, аспирантуру МИХМ (научные руководители профессор В.И. Янков и профессор А.Н. Плановский).

Более 20 лет работал в НИИ синтетических волокон, руководил отделом создания оборудования для производства волокнообразующих полимеров. Принимал участие в создании производств полиэфирных волокон в Могилеве, Курске, Губене (Германия). Около 15 лет работал техническим директором и директором российско-германского СП: инженерно-технологической фирмы «Твертекс ДЦ». В течение двух лет работал техниче-

ским директором и директором строящегося производства ПЭТ в г. Твери. Более пяти лет был региональным представителем немецких компаний «Циммер» и «Лурги».

Принимал участие в строительстве полиэфирных производств в г. Твери («Тверской полиэфир», «Сибур ПЭТФ»), крупного полиэфирного комплекса в Литве (г. Клайпеда), а также полиамидных заводов (гг. Гродно, Фергана, Волжский, Тольятти, Щекино) и ряда других полимерных производств.

Автор более 70 научных работ и 33 изобретений.