

Развитие полимерной промышленности в Казахстане

К. Коржынбаева^{1*}, А. Ментбаева², Д. Уей¹, Д. Жан², А. Первеен²

¹Школа науки и технологии, Назарбаев университет, пр. Кабанбай батыра, 53, Астана, Казахстан

²Школа инженерии, Назарбаев университет, пр. Кабанбай батыра, 53, Астана, Казахстан

Дата поступления:
20 ноября 2018

Принято на печать:
25 ноября 2018

Доступно онлайн:
25 декабря 2018

УДК 664.2, 678.06

АННОТАЦИЯ

В последние десятилетия во всем мире наблюдается повышенный спрос на полимерные материалы, часто заменяющие дорогостоящие традиционные материалы, такие как металл, стекло и бумажные изделия. В настоящее время из-за открытия новых способов применения широко развивается полимерная промышленность, включая производство и переработку различных видов полимеров. В данной работе был проведен обзор полимер-перерабатывающей промышленности в Казахстане. Также были рассмотрены проблемы полимер-перерабатывающей промышленности Казахстана, такие как нехватка местного сырья, необходимого оборудования для производства и узость ассортимента полимерных материалов.

Ключевые слова: полимерная промышленность, прессование, экструзия, полипропилен, полиэтилен, полимерные трубы.

1. Введение

На сегодняшний день во всем мире наблюдается повышенный спрос на полимерные материалы. Они могут заменять широко применяемые традиционные материалы, такие как стекло, бумажные изделия и металлы.

Немаловажным фактором является то, что они относительно дешевы и легки. Благодаря гибкости полимеры являются чрезвычайно важными компонентами для строительной отрасли, упаковочной промышленности, машиностроительной отрасли и телекоммуникации. Поэтому широко развивается полимерная промышленность, включая производство и переработку различных видов полимеров. Как правило, полимерная промышленность процветает в регионах, где имеется сырье нефтегазовой индустрии.

Переработка полимерных материалов – это комплекс процессов, обеспечивающий получение изделий из полимеров с заданными свойствами на специальном оборудовании. Методами переработки полимеров являются прессование и экструзия. Прессование – это формование изделий под давлением из материалов до вязкотекучего состояния непосредственно в полости формирующего инструмента [1].

Значительная часть полимеров перерабатывается в изделия методом экструзии. Экструзия – это

способ переработки термопластичных полимеров в изделия. Непрерывность и высокая производительность процесса экструзии создают возможность максимальной автоматизации. В процессе экструзии происходит непрерывное превращение термопластичного материала в виде гранул в изделие, например в пленку. Экструдеры предназначены для переработки термопластичных полимеров в изделия. Непрерывность и высокая производительность процесса экструзии создают возможность максимальной автоматизации. Одной из наиболее важных деталей экструдера является экструзионная головка, с помощью которой происходит контроль формы полимерных изделий [2, 3]. Полимерные изделия, получаемые методом экструзии: полимерные пленки, листы, трубы и шланги и т.д. [4].

Полимерные трубы находят широкое применение там, где требуется передача жидкостей или газов под давлением, например, для транспортировки нефти и газа [5].

Основными преимуществами полимерных труб являются их повышенная химическая и коррозионная стойкость, устойчивость к высоким температурам и герметичность.

С 1950 года наблюдается устойчивая тенденция непрерывного роста мирового рынка полимерных материалов: с 1.5 млн. тонн (т.) в 1950 г. до 348 млн. т. в 2017 г. (рис. 1).

*Ответственные авторы
E-mail: kuralay987@gmail.com (К. Коржынбаева)

В настоящее время производство полимерных материалов в мире составляет порядка 348 млн. т. Как видно из рисунка 1, в 2017 г. производство полимеров выросло на 7,47% по сравнению с 2015 г. [6].

На сегодняшний день крупнейшим производителем полимерных масс является Китай (29,40%), далее следует Европа и страны НАФТА (17,70% и 18,50%, соответственно) и другие региональные производители (рис. 2) [6, 7].

Европа и страны НАФТА также являются лидерами на рынке благодаря их технологическим достижениям по переработке полимерных материалов методом экструзии. Согласно статистике, мировой рынок экструдированных полимеров вырастет примерно с 184 млрд. долларов США в 2016 году до 291,74 млрд. долларов США к 2026 году [8]. Азиатско-Тихоокеанский регион является крупнейшим рынком для экструдированных пластмасс [5].

По данным компании Creon Energy самое максимальное потребление базового полимерного сырья в Республике Казахстан зафиксировано в 2013-2014 годах – около 300 тыс. т. в год.

В 2015 году оно сократилось до 255 тыс. т., что объясняется низким спросом у производителей полуфабрикатов и готовых полимерных изделий из-за девальвации. Но за 2016 год рынок начал восстанавливаться: рост переработки полиэтилена (ПЭ) и полипропилена (ПП) подстегнул общее потребление, которое выросло до 261 тыс. т. (рис.3) [9].

Согласно аналитическим данным 2015 года компании Plastics Insight [10], ежегодное потребление полимеров на душу населения в мире составляет в среднем 45 кг/человек. Для стран НАФТА характерен самый высокий объем потребления – 139 кг/человек, для Европы – 136 кг/человек, для стран СНГ лишь 48 кг/человек. Среднедушевое потребление ПЭ в Казахстане составляет 6 кг/человек по данным 2015 года [9].

В Казахстане слабо развиты полимер-перерабатывающие отрасли, хотя наша страна имеет огромный запас углеводородов.

Полимер-перерабатывающие предприятия Казахстана в основном сконцентрированы на производстве конечной полимерной продукции, таких как упаковки для товаров, полимерных листов, камер для шин, пластиковых окон, полимерных труб, и т.д. из импортного сырья [11].

К базовому полимерному сырью для изготовления полимерных труб относят ПП, ПЭ, полиэтилентерефталат (ПЭТ), полистирол (ПС) и поливинилхлорид (ПВХ). В связи с отсутствием собственного производства базового полимерного

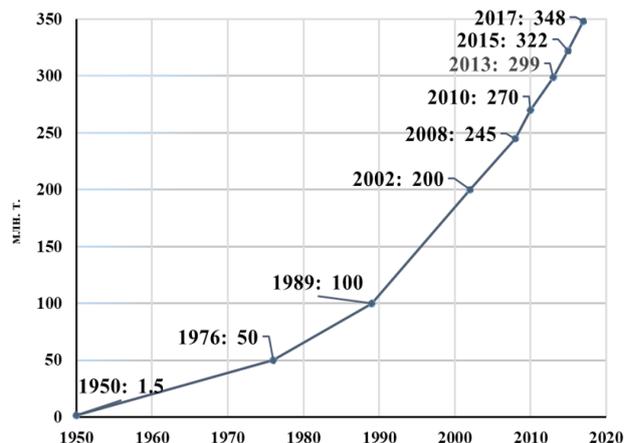


Рис. 1. Динамика роста мирового рынка полимерных материалов (1950-2017 гг.) [6].



Рис. 2. Мировые производители полимерных масс в 2017 г. [6].



Рис. 3. Потребление полимеров в Казахстане (2010-2016 г.) [9].

сырья, потребности отечественных переработчиков обеспечивается импортными поставками. По данным International Trade Center, импорт ПП вырос с 14,5 тыс. т. в 2010 г. до 28,1 тыс. т. в 2016-м.

Основным импортером в списке остается Россия, в прошлом году были поставки из Узбекистана. С началом работы Uz-Kor Gas Chemical у Узбекистана неплохие шансы стать одним из ключевых поставщиков полимеров в РК [9].

Внутренние потребности в ПЭ низкого давления полностью обеспечиваются за счет импорта. Россия также является главным поставщиком данного вида полимера. В прошлые годы значительную долю на казахстанском рынке занимала продукция из Южной Кореи, но в 2016-м в Республику пришли ПЭ из Узбекистана.

Если потребление ПП и ПЭ в 2016 году выросло, хоть и незначительно, то спрос на остальные полимеры сократился. Например, статистика по ПЭТ — переработка снижается четвертый год подряд, что объясняется тем, что розлив пива в ПЭТ-тару находится под запретом в Казахстане [12]. Спрос на ПВХ достиг своего пика в 2014-м (78 тыс. т.), но в прошлом году сократился до 58,8 тыс. т.. Объем переработки ПС в Казахстане меньше, чем других полимеров – в 2016 году в страну завезено 17,4 тыс. т. ПС, что меньше на 5%, чем было в 2015-м [9].

По данным [9], в 2010-2013 годах спрос казахстанских переработчиков на ПЭ вырос с 80 до 144,5 тыс. т. – основным потребителем выступили производители полимерных труб. В 2015 году потребление ПЭ сократилось до 98,4 тыс. т., но в 2016 году выросло до 106 тыс. т.

Пока в Казахстане нет собственного производства базового полимерного сырья, потребности отечественных переработчиков обеспечиваются импортными поставками. Потребление полимерных труб в Казахстане находится на уровне 135-145 тыс. т. в год, при этом доля импорта в 2016-м году составила 6% [9].

Условная стоимость полиэтиленовых труб варьируется от 2467 долл. США до 6515 долл. США (таблица 1).

Такая варьированность в ценах может быть основана на разных технических характеристиках полиэтиленовых труб, также следует иметь в виду, что под данное описание кода подпадает довольно разнообразный ассортимент продукции. Самая высокая стоимость за тонну полиэтиленовых труб у Китая – 6515 долл. за тонну, после Китая следует такие страны как Италия (5688 долл. США), Швеция (4722 долл. США) и Бельгия (4402 долл. США). Самая низкая стоимость за тонну полиэтиленовых труб зафиксирована у Ирак (2467 долл. США), далее Канада (2724 долл. США), Мексика (2748 долл. США) и Франция (2868 долл. США) [13, 14].

Кыргызстан является нетто-импортером полиэтиленовых труб. В списке мировых импортеров он занимает 1312 место. Объем импорта полимерных труб Кыргызстана в 2011 году составил 789 тыс. долл. США.

Таблица 1

Основные мировые импортеры полиэтиленовых труб в 2011 году [13, 14]

Импортеры	Импорт 2011, млн. долл. США	Импорт 2011, тонн	Условная стоимость, долл./ед.
Франция	112.9	39.4	2868
Германия	90.8	26.0	3485
Нидерланды	72.7	20.2	3602
Швейцария	63.4	11.2	4029
Канада	60.1	22.1	2724
США	56.3	18.5	3044
Великобритания	52.7	16.2	3248
Италия	50.8	8.9	5688
Бельгия	49.1	11.2	4402
Мексика	46.8	17.0	2748
Польша	46.1	13.6	3378
Австрия	44.8	12.5	3595
Перу	39.8	9.7	4114
Дания	37.8	11.7	3239
Швеция	31.4	6.7	4722
Россия	31.3	9.2	3402
Китай	31.2	4.8	6515
Ирак	28.8	11.7	2467
Южная Африка	27.2	8.2	3321
Финляндия	25.2	7.9	3190

Таблица 2

Импорт Кыргызстана в 2011 году, торговые показатели по странам [13,14]

Рынки/экспортеры	Импорт, 2011, тыс. долл. США	Доля в импорте Кыргызстана %	Импорт, 2011, т.	Стоимость, долл./ед.
Мир в целом	789	100	263	3000
Иран	377	47.8	150	2513
Китай	229	29	55	4164
Казахстан	99	12.5	34	2912
Турция	37	4.7	11	3364
Испания	22	2.8	0	0
Узбекистан	17	2.2	12	1417
Великобритания	8	1	0	0

Таблица 3

Импорт Узбекистана в 2011 году, торговые показатели по странам [13,14]

Рынки/экспортеры	Импорт, 2011, тыс. долл. США	Доля в импорте Кыргызстана %	Импорт, 2011, т.	Стоимость, долл./ед.
Мир в целом	16.71	100	3759	4445
Турция	9.63	57.6	2646	3638
Польша	1.87	11.2	163	11479
Германия	1.25	7.5	91	13714
Китай	1.16	6.9	528	2197
Чехия	1.02	6.1	80	12763
Испания	0.72	4.3	75	9573
Россия	0.37	2.2	44	8295
Украина	0.29	1.7	65	4477
Корея	0.13	0.8	39	3410
Австрия	0.11	0.6	-	-
Индия	0.06	0.3	12	4667
Казахстан	0.04	0.3	10	4300
Швейцария	0.04	0.2	2	17500
Франция	0.02	0.1	1	15000
Латвия	0.01	0.1	3	4000
Япония	0.01	0	-	-

На рынок Кыргызстана поставки полимерных труб осуществлялись из 7 стран. Основным поставщиком на рынок Кыргызстана являлся Иран, на долю которого приходилось 47.8% импорта полимерных труб. Далее следуют Китай (29%) и Казахстан (12,5%) (таблица 2) [13, 14].

Узбекистан также является нетто-импортером полиэтиленовых труб. В списке мировых экспортеров Узбекистан занимает 148 место. Объем импорта полиэтиленовых труб Узбекистана в 2011 году составил 16,7 млн. долл. США. В 2011 году Узбекистан экспортировал полиэтиленовые трубы в Казахстан (98%) и Кыргызстан (2%) (таблица 3) [13, 14].

Таким образом, динамика импорта Казахстана в стоимостном выражении не стабильна. Совокупный объем импорта за период 2007-2011 годы составил 133,12 млн. долл. США. География импорта ограничена несколькими определенными

странами, основную долю в импорте Казахстана занимали следующие страны: Россия, Узбекистан и Китай. Общая доля указанных стран составила 91%, а доля остальных стран составляет 9% всего импорта Республики Казахстан по данной продукции [13, 14].

В Казахстане единственным заводом, который производит полипропилен, является Павлодарский завод ТОО «Нефтехим LTD». Данный завод оснащен современным европейским и японским оборудованием [15].

Также существует компания под названием «Alpha Plast», которая работает на рынке Казахстана более 16 лет. Она занимается производством и продажей различных полимерных продуктов, пластиковых контейнеров для хранения, транспортировки и упаковки пищевых и не пищевых продуктов.

Кроме того, компания «Alpha Plast» производит пресс-форму для формования пластмассовых изделий [16].

В Казахстане крупным предприятием по производству полимерных мешков, полипропиленовой и полиэтиленовой пленки является ТОО «Полимер Продакшн». Данным заводом производятся следующие виды пленок:

- а) двухосево-ориентированные полипропиленовые пленки;
- б) полипропиленовые пакеты;
- в) со-экструзионные трехслойные пленки полиэтилена.

В полимер-перерабатывающих компаниях в Казахстане в основном сырье и экструдеры поставляются из других стран. ТОО «Полимер Продакшн» использует экструдер марки «Andritz». В основном на отечественных заводах используются экструдеры компании «KWH Pipe Technology», «KRAUSS-MAFFEI», «Andritz» и «Greiner Extrusion Technology».

Наряду с ростом спроса на полимерные трубы, также повышается спрос на упаковочные материалы, такие как тонкие пленки, мешки, пакеты, и т.д. Одним из важнейших факторов, способствующих росту спроса на полимерную упаковку, является ее относительно невысокий удельный вес. Снижение веса брутто упакованной продукции приводит к экономии затрат на транспорт [17].

Полимерные пищевые упаковочные материалы используются для различной продукции, также они позволяют хранить продукцию долгий период времени. Пищевые упаковочные материалы могут быть двух видов: гибкая и твердая. Гибкие упаковки состоят из монослойных и многослойных пленок пластмассы. Упаковки из многослойной пленки обычно изготавливаются из полиэтилена, полипропилена, полиэтилен терефталата и поливинилхлорида [18].

В основном применяются гомополимеры и сополимеры пропилена. Первый тип – однородный гомополимер пропилена. Сополимеры пропилена получают сополимеризацией пропилена и этилена. Универсальность свойств полипропилена, таких как устойчивость к высоким температурам и ударопрочность обеспечивает возможность его использования в различных областях. Полипропилен перерабатывается методом экструзии [19].

В Казахстане на данный момент группа исследователей Назарбаев Университета занимается разработкой дизайна усовершенствованной экструзионной головки для экструдеров. Как было показано выше, сырье и оборудование для предприятий по переработке полимерных материалов поставляются в основном из других стран, что

является серьезной проблемой в полимер-перерабатывающей промышленности в Казахстане. Поэтому развитие полного цикла производства по переработке полимеров в нашей стране является актуальной задачей на данный момент.

Также следует расширить ассортимент используемых полимерных продуктов в промышленности, не ограничиваясь полиэтиленом и полипропиленом, необходимо вводить и другие виды полимеров.

Заключение

Таким образом, в данной статье было показано развитие полимер-перерабатывающей промышленности в Казахстане. Была показана динамика роста мирового рынка полимерных материалов. Были приведены данные по потреблению полимеров в Республике Казахстан. Также была приведена общая характеристика импорта полиэтиленовых труб Республики Казахстан за 2007-2011 годы. Также были рассмотрены проблемы полимер-перерабатывающих промышленности Казахстана, такие как нехватка местного сырья, необходимых оборудовании по производству и узость ассортимента полимерных материалов.

Благодарность

Работа выполнена в рамках проекта Министерства образования и науки Республики Казахстан AP05134166 «Разработка и прототипирование экструзионных головок для производства передовых пластиковых листов и тонкой пленки».

Литература

- [1]. Максимов В.К., Черноглазова А.В., Сударев Ю.И., Куртаева Ф.Н., Горбунов А.В. Сварка труб из полимерных материалов. – Учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2013. – 156 с.
- [2]. Middleman S. Fundamentals of polymer processing. – New York: McGraw-Hill, 1977.
- [3]. Michaeli W. Extrusion Dies for Plastics and Rubber. – Munich Vienna New York Barcelona: Hanser Publishers, 1992.
- [4]. Амирова Л.М., Сударев Ю.И., Ильинкова Т.А., Ковалев А.А., Исмагилова А.Г. Сварка пластических масс. – Учебное пособие. Казань.: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2001. – 28 с.
- [5]. Шайдаков В.В. Капиллярные системы для предотвращения солеотложений в нефтедо-

- быче // Инженерная практик. – 2009. – №12. С. 98-101.
- [6]. European Plastics Industry Market Data // Association of Plastics Manufacturers. Plastics Europe–2018. URL: https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf (Date of request: 30.01.2019).
- [7]. Гусева Л. Краткая история полимеров в России. // Пластикс. – 2013. – №10 (128). С. 16-20.
- [8]. Brooke R. Plastics Manufacturing Trends for 2018 // Electron journal EPPM. – 2018. URL: <https://www.eppm.com/blogs/editors-blog/plastics-manufacturing-trends-for-2018> (Date of request: 30.01.2019)
- [9]. Огрель Л. Полимеры Центральной Азии // Creon – 2017. URL: <http://www.creonenergy.ru/consulting/detailConf.php?ID=121231> (дата обращения: 30.01.2019).
- [10]. Global Consumption of Plastic Materials By Region (1980–2015) // Plastics Insight – 2016. URL: <https://www.plasticsinsight.com/global-consumption-plastic-materials-region-1980-2015/> (Date of request: 30.01.2019).
- [11]. Айдаралиева Ж. Рынок по производству пластмассовых и резиновых изделий в Казахстане // Рейтинговое Агентство РФЦА – 2014. URL: <http://rfcaratings.kz/6155> (дата обращения: 30.01.2019).
- [12]. Майланова А. Ответ Председателя Комитета государственных доходов МФ РК от 4 августа 2017 года на вопрос от 31 июля 2017 года № 469162 «Ввоз на территорию РК пива, в пластиковых ПЭТ кегах, в целях оптовой и розничной реализации» // Учет Инструмент Бухгалтера – 2017. URL: https://uchet.kz/gov/index.php?ELEMENT_ID=271166 (дата обращения: 30.01.2019).
- [13]. Бриф-анализ привлекательных рынков для экспорта казахстанских полиэтиленовых труб // АО «Национальное агентство по экспорту и инвестициям «KAZNEX INVEST» - 2012. URL: http://www.kaznexinvest.kz/napr/analytics/export/brief/poliet_trub_2012.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
- [14]. Trade statistics for international business development Monthly, quarterly and yearly trade data. <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- [15]. «Нефтехим LTD» планирует запустить в Павлодаре производство тары // Atameken Business – 2018. URL: <https://abctv.kz/ru/last/neftehim-ltd-planiruet-zapustit-v-pavlodare-proizvodstvo-ta> (дата обращения: 31.01.2019).
- [16]. Итоги индустриально-инновационное развития за 2013 год // Официальный интернет ресурсу Управление предпринимательства и индустриально-инновационного развития города Алматы – 2013. URL: <http://almaty.upp.kz/index.php?id=112> (дата обращения: 30.01.2019).
- [17]. Бойко А. Индустрия упаковки: сдержанный оптимизм. // Пластикс. – 2015. – №5 (145). С. 30-33.
- [18]. Hongsheng L, Xie F, Yu L, Chen L, Li L Thermal processing of starch-based // Progress in Polymer Science. – 2009. - №34. – P. 1348-1368.
- [19]. Хазова Т. Рынки ПЭ и ПП: движение к профициту. // Пластикс. – 2016. – №153. С. 46-49.

Қазақстандағы полимер өнеркәсібінің дамуы

К. Коржынбаева^{1*}, А. Ментбаева², Д. Уей¹, Д. Жан², А. Первеен²

¹Ғылым және Технология Мектебі, Назарбаев университет, Қабанбай батыр даңғ., 53, Астана, Қазақстан

²Инженерия Мектебі, Назарбаев университет, Қабанбай батыр даңғ., 53, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Соңғы онжылдықта күллі әлемде металл, әйнек және қағаздан жасалған бұйымдар секілді құны қымбат дәстүрлі материалдардың орнын баса алатын полимерлік материалдарға деген үлкен сұранысты байқауға болады. Қазіргі уақытта көптеген жаңа қолданыс түрлері ашылғандықтан полимерлердің алуан түрлерін өндіру мен өндеуден құралатын полимер өнеркәсібі кеңінен даму үстінде. Бұл жұмыста Қазақстандағы полимер өндеу өнеркәсіптеріне жалпы шолу жүргізілді. Полимер құбырлары мен орауға арналған өнімдерді өндірумен айналысатын негізгі компаниялар тізімі жасалды. Сонымен қатар, Қазақстандағы полимер өндеу өнеркәсіптерінде кездесетін келесі мәселелер қарастырылды: жергілікті шикізат көзінің және өндіруге қажетті құрылғының жеткіліксіздігі, полимер материалдарының ассортиментінің тарлығы.

Түйін сөздер: полимерлер; полимер өнеркәсібі; пресстеу; экструзия; экструдер; экструзиялық саңылау; полипропилен; полиэтилен; полимер құбырлары; орауға арналған материалдар.

Development of polymer processing industry in Kazakhstan

K. Korzhynbayeva^{1*}, A.Mentbayeva², D.Wei¹, D.Zhang², A.Perveen²

¹School of Science and Technology, Nazarbayev University, 53 Kabanbay Batyr ave., Astana, Kazakhstan

²School of Engineering, Nazarbayev University, 53 Kabanbay Batyr ave., Astana, Kazakhstan

Abstract

In the recent decades, the world was observing an increasing demand in polymer materials that currently substitute expensive traditional materials such as metal, glass and paper products. The discovery of new applications of the polymer materials drive the growth of polymer industry – both production and processing. The list of major companies on production

of polymer pipes and packaging products were constructed. The problems of the polymer-processing industry of Kazakhstan, such as the lack of local raw materials, the necessary equipment for production and the narrowness of the range of polymeric materials, were also considered.

Keywords: polymers; polymer processing industry; pressing; extrusion; extruder; extrusion die; polypropylene; polyethylene; polymer pipes; packaging materials.