

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,  
металлургии и химической промышленности



# Обзор рынка экструзионного оборудования для переработки полимеров в России

Москва  
май, 2015

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/44/475>

Общее количество страниц: 84 стр.

Стоимость отчета – 48 000 рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИНФОМАЙН» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов ИНФОМАЙН, являются надежными, однако ИНФОМАЙН не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. ИНФОМАЙН не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников либо предоставлена упомянутыми в отчете компаниями. Дополнительная информация предоставляется по запросу. Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения ИНФОМАЙН либо тиражироваться любыми способами.

Copyright © ООО «ИНФОМАЙН»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аннотация.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Общая характеристика экструзионного оборудования .....</b>	<b>9</b>
1.1. Основные виды экструдеров .....	9
1.2. Принцип работы экструдера.....	14
<b>2. Производство экструзионного оборудования в России .....</b>	<b>17</b>
ООО «Алеко Экструзен Технолоджи» (Краснодарский край) .....	18
ООО «Полимермаш-сервис» (Пензенская обл.) .....	21
ООО «Владимирский завод полимерного машиностроения «Полимер-Техника» .....	22
ЗАО «Костромской завод полимерного машиностроения им Красина» .....	24
ООО «Полимер-технология» (Оренбургская обл.) .....	25
ООО «Экструдер Инжиниринг» (Пензенская обл.) .....	26
АО «Златмаш» (Челябинская обл.) .....	27
<b>3. Внешнеэкономические операции с экструзионным оборудованием в России (2002-2015 гг.).....</b>	<b>28</b>
3.1. Экспорт экструзионного оборудования .....	29
3.2. Импорт экструзионного оборудования .....	32
<b>4. Ценовой анализ рынка экструзионного оборудования (2010-2015 гг.) ...</b>	<b>52</b>
<b>5. Анализ спроса на экструзионное оборудование в России (2002-2014 гг.)</b>	<b>59</b>
5.1. Динамика потребления экструзионного оборудования.....	59
5.2. Основные направления использования экструзионного оборудования ...	61
5.3. Основные потребители экструзионного оборудования.....	68
<b>6. Прогноз развития рынка экструзионного оборудования в России (до 2020 г.).....</b>	<b>75</b>
<b>Приложение 1. Технические характеристики экструзионного оборудования российских производителей .....</b>	<b>80</b>
<b>Приложение 2. Контактная информация производителей экструзионного оборудования в России .....</b>	<b>84</b>

### Список таблиц

- Таблица 1. Объем внешнеэкономических операций с экструзионным оборудованием в России в 2008-2015 гг., ед., млн \$
- Таблица 2. Объем экспорта экструзионного оборудования России в 2010-2015 гг., т, тыс. \$
- Таблица 3. Поставки экструзионного оборудования из России по направлениям в 2010-2014 гг., шт.
- Таблица 4. Объем поставок экструзионного оборудования в Россию основными странами-производителями в 2010-2014 гг., ед.
- Таблица 5. Импорт экструзионного оборудования России по странам-производителям в 2010-2015 гг. тыс. т, млн \$
- Таблица 6. Объем поставок экструзионного оборудования крупнейшими китайскими экспортерами в Россию в 2012-2014 гг., шт., тыс. \$
- Таблица 7. Поставки экструзионного оборудования зарубежными производителями в Россию в 2011-2014 гг., шт., млн \$
- Таблица 8. Среднегодовые импортные цены стран-поставщиков в Россию экструзионного оборудования в 2010-2015 гг., тыс. \$/т
- Таблица 9. Стоимость импортных экструзионных линий и отдельных экструдеров в 2014 гг., млн \$/ед.
- Таблица 10. Экспортные цены российских производителей экструзионного оборудования в 2011-2014 гг., тыс. \$/ед.
- Таблица 11. Цены на отдельные узлы экструзионных линий производства Владимирского ЗПМ «Полимер-Техника»
- Таблица 12. Крупнейшие получатели экструзионного оборудования в России в 2012-2014 гг., ед.
- Таблица 13. Объем производства основных видов продукции из термопластов в 2009-2014 гг., тыс. т
- Таблица 14. Технические характеристики экструзионных линий Алеко АВА
- Таблица 15. Технические характеристики экструзионных линий Алеко Макси
- Таблица 16. Технические характеристики экструзионных линий Алеко Миди
- Таблица 17. Технические характеристики экструзионных линий Алеко Мини
- Таблица 18. Технические характеристики экструзионных линий для производства труб ООО «Полимермаш-сервис»
- Таблица 19. Технические характеристики экструзионных линий для производства листа ООО «Полимермаш-сервис»
- Таблица 20. Технические характеристики экструзионной линии для нанесения покрытия ПВХ ООО «Полимермаш-сервис»

## Список рисунков

- Рисунок 1. Схема одношнекового экструдера
- Рисунок 2. Структура производства экструзионного оборудования в России, %
- Рисунок 3. Динамика продаж ООО «Алеко Экстружен Технолоджи» в 2011-2013 гг., млн руб
- Рисунок 4. Динамика экспорта экструзионного оборудования России в 2002-2014 гг., т, млн \$
- Рисунок 5. Импорт экструзионного оборудования России в 2008-2014 гг., ед.
- Рисунок 6. Динамика импорта экструзионного оборудования России в 2002-2014 гг., тыс. т, млн \$
- Рисунок 7. Динамика поставок экструзионного оборудования в Россию крупнейшими странами экспортерами в 2012-2014 гг. в натуральном выражении, тыс. т
- Рисунок 8. Региональная структура импорта экструзионного оборудования России в 2010-2014 гг. в натуральном выражении, %
- Рисунок 9. Динамика поставок экструзионного оборудования в Россию крупнейшими странами-экспортерами в 2012-2014 гг. в стоимостном выражении, млн \$
- Рисунок 10. Региональная структура импорта экструзионного оборудования России в 2010-2014 гг. в стоимостном выражении, %
- Рисунок 11. Динамика импорта экструзионного оборудования, бывшего в употреблении (млн \$), и его доля в общем объеме поставок (%) в 2008-2014 гг.
- Рисунок 12. Доля компании KraussMaffei Berstorff на российском рынке в 2008-2014 гг., % (в стоимостном выражении)
- Рисунок 13. Динамика поставок оборудования KraussMaffei Berstorff в Россию в 2011-2014 гг., ед., млн \$
- Рисунок 14. Динамика поставок оборудования MIKROSAN в Россию в 2008-2014 гг., ед., млн \$
- Рисунок 15. Динамика среднегодовых цен на экструзионное оборудование основных стран-экспортеров в 2010-2014 гг., тыс. \$/т
- Рисунок 16. Емкость российского рынка экструзионного оборудования в 2002-2014 гг., млн \$
- Рисунок 17. Динамика спроса на экструзионное оборудование по видам перерабатываемого сырья в 2012-2014 гг., шт.
- Рисунок 18. Назначение экструдеров для переработки полиэтилена в 2011-2014 гг., % (в штучном измерении)
- Рисунок 19. Назначение экструдеров для переработки полипропилена в 2011-2014 гг., % (в штучном измерении)
- Рисунок 20. Назначение экструдеров для переработки поливинилхлорида в 2011-2014 гг., % (в штучном измерении)
- Рисунок 21. Назначение экструдеров по видам продукции в 2012-2014 гг., ед.

Рисунок 22. Динамика инвестиций в экструзионное оборудование по основным видам выпускаемой продукции в 2012-2014 гг., млн \$

Рисунок 23. Динамика производства основных видов продукции ГК «Полипластик» в 1996-2012 гг., тыс. т

Рисунок 24. Динамика инвестиций в новое оборудование ГК «Полипластик» в 2010-2014 гг., млн \$

Рисунок 25. Прогноз потребления экструзионного оборудования в России до 2020 г., млн \$

## Аннотация

Настоящий обзор является первым изданием исследования рынка экструзионного оборудования для промышленной переработки полимеров.

**Цель исследования** – анализ российского рынка экструзионного оборудования.

**Объектом исследования** является промышленное экструзионное оборудование для переработки пластмасс, каучуков, резины.

**Хронологические рамки исследования:** 2002-2014 гг., прогноз – 2015-2020 гг.

**География исследования:** Россия

Отчет содержит **87** страницы, в том числе **20** таблиц, **25** рисунков и **2** приложения.

Данная работа является «кабинетным» исследованием. В качестве источников информации использованы данные Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), базы данных «Инфомайн». Также при работе над обзором использовались годовые и квартальные отчеты эмитентов ценных бумаг, данные региональных и отраслевых СМИ, интернет-сайтов производителей и потребителей экструзионного оборудования.

Кроме того, при подготовке исследования были проведены телефонные интервью с представителями участников рынка экструзионного оборудования.

В **первой** главе отчета приведена краткая информация об основных видах экструзионного оборудования и принципах работы экструдеров.

Во **второй** главе отчета представлены данные о предприятиях, специализирующихся на производстве экструзионного оборудования в России. В этом разделе приведены сведения об основных видах выпускаемой продукции и объемах ее реализации.

**Третья** глава посвящена анализу внешнеторговых операций с экструзионным оборудованием в России в 2002-2015 гг. В этой главе приведены данные о динамике и географической структуре экспортных и импортных поставок экструзионного оборудования, определены крупнейшие зарубежные поставщики и основные российские потребители экструзионного оборудования.

В **четвертой** главе отчета приведены данные о динамике средних импортных цен на экструзионное оборудование в период 2010-2015 гг., определены основные поставщики в различных ценовых категориях.

Также в этой главе приведены данные об уровне экспортных цен на экструзионное оборудование российского производства в 2011-2014 гг., а также об актуальных ценах на некоторые виды оборудования на внутреннем рынке.

**Пятая** глава отчета посвящена исследованию спроса на экструзионное оборудование в России в период 2002-2014 гг. В этом разделе приведена сегментация рынка по основным видам перерабатываемого сырья, а также по основным видам производимой продукции, определены основные потребители экструзионного оборудования.

В заключительной **шестой** главе отчета приведен прогноз развития рынка экструзионного оборудования России на период до 2020 г.

В Приложении 1 содержатся данные о технических характеристиках экструзионного оборудования российского производства, в Приложении 2 приведены адреса и контактная информация предприятий-производителей экструзионного оборудования в России.

Настоящее исследование может быть полезно:

- российским и зарубежным производителям экструзионного оборудования;
- торговым компаниям, представительствам и дилерам компаний-производителей;
- потребителям экструзионного оборудования.



## 1. Общая характеристика экструзионного оборудования

### 1.1. Основные виды экструдеров

Экструзия – способ получения изделий или полуфабрикатов из полимерных материалов неограниченной длины путем непрерывного выдавливания расплава полимера через формующую головку (фильеру) нужного профиля. Экструзия, наряду с литьем пластмасс под давлением, является одним из самых популярных методов изготовления пластмассовых изделий.

Экструзии подвергаются практически все основные типы полимерных материалов, как термопласты, так и реактопласты, а также эластомеры.

Экструзия применяется для производства широкого ассортимента различной продукции из полимеров – пленок, труб, профилей, листов, нитей, мембран и пр. Экструзия широко используется для изготовления кабельной изоляции, а также теплоизоляционных материалов, в частности, из вспененного полистирола.

Доля термопластичных полимерных материалов, перерабатываемых в экструдерах, колеблется в разных странах в пределах 30-50%.

Первые экструдеры были созданы в XIX в. в Великобритании, Германии и США для нанесения гуттаперчевой изоляции на электрические провода. В начале XX в. было освоено серийное производство экструдеров. Примерно с 1930 г. экструдеры стали применять для переработки пластмасс; в 1935-37 гг. паровой обогрев корпуса заменили электрическим; в 1937-39 гг. появились экструдеры с увеличенной длиной шнека (прототип современного экструдера), был сконструирован первый двухшнековый экструдер.

Первые теоретические работы в области техники экструзии полимеров стали появляться в 1946-1953 гг. В этот же период произошел переход от индивидуального изготовления каждого экструдера к серийному производству, основанному на теоретических (инженерных) расчетах.

В начале 1960-х гг. были создан первый дисковый экструдер.

В современных условиях экструдер, как таковой, редко способен решить задачи, которые стоят перед переработчиками пластмасс. В соответствии с технологическими схемами применяются экструзионные линии, в которые, помимо экструдера, могут входить следующие виды оборудования – калибрующее устройство, охлаждающие ванны, тянущее устройство, маркирующее устройство, ламинирующее устройство, отрезное/намоточное устройство, другие вспомогательные технологические единицы.

Современные экструзионные линии могут включать несколько ко-экструдеров – экструдеров, используемых для ко-экструзии (соэкструзии) вспомогательного слоя полимерного материала.

Ко-экструдеры могут управляться как независимо от используемых основных экструдеров, так и синхронно с ними. Варианты расположения ко-

экструдеров в линии также могут быть различны – установка в качестве отдельно стоящего станка, так и монтаж на шасси к основному экструдеру с возможностью перемещения вдоль вертикальной и горизонтальной оси.

Ко-экструдеры используются в комплексных линиях для различных целей, например экструзия мягких краев при изготовлении плитусов с кабель-каналами, образования гибких сопряжений между различными профилями, формирования идентификационных цветных полос на трубах, а также самостоятельное производство профилей из мягкого ПВХ.

Экструдер состоит из нескольких основных узлов: корпуса, оснащенного нагревательными элементами; рабочего органа (шнека, диска, поршня), размещенного в корпусе; узла загрузки перерабатываемого материала; силового привода; системы задания и поддержания температурного режима, других контрольно-измерительных и регулирующих устройств. По типу основного рабочего органа (органов) экструдеры подразделяют на одно- или многошнековые (червячные), дисковые, поршневые (плунжерные) и др.

Наибольшее распространение в промышленности получили шнековые (червячные) экструдеры. Захватывая исходный материал (гранулы, порошок, ленту и др.) из загрузочного устройства, шнек перемещает его вдоль корпуса. При этом материал сжимается, давление в экструдере достигает 15-50 Мн/м<sup>2</sup> (150-500 кгс/см<sup>2</sup>), разогревается, пластицируется и гомогенизируется.

По частоте вращения шнека экструдеры подразделяются на нормальные (окружная скорость до 0,5 м/мин) и быстроходные (до 7 м/мин); по конструктивному исполнению - на стационарные и с вращающимся корпусом, с горизонтальным или вертикальным расположением шнека. Существуют экструдеры со шнеками, осуществляющими не только вращательное, но и возвратно-поступательное движение. Для эффективной гомогенизации материала на шнеках устанавливают дополнит, устройства (зубья, шлицы, диски, кулачки и т. д.).

Получают распространение планетарно-вальцевые экструдеры, у которых вокруг центрального рабочего органа (шпинделя) вращается несколько (4-12) дополнит, шнеков.

Дисковые экструдеры относятся к достаточно редкому типу экструзионных машин. Работа дискового экструдера основана на перемещении полимерного материала и создании давления за счет адгезии полимера к подвижным частям экструдера. Основу конструкции дискового экструдера составляют 2 плоско-параллельных диска, один из которых вращается, создавая сдвиговые и нормальные напряжения, а другой неподвижен. В центре неподвижного диска имеется отверстие, через которое выдавливается размягченный материал. Дисковые экструдеры обладают более высокой пластицирующей и гомогенизирующей способностью, чем шнековые, но развиваемое ими давление формования ниже. Поэтому используют их главным образом как смесители-грануляторы или для подготовки материала перед загрузкой в шнековый экструдер.

Преимуществами дискового и шнекового экструдеров обладает комбинированный экструдер с независимыми приводами шнека и диска.

Поршиновой экструдер из-за низкой производительности используют ограниченно, в основном для изготовления труб и профилей из реактопластов.

Шнековые (червячные) экструдеры могут быть классифицированы по различным признакам:

- по конструкции корпуса станины (с неподвижным корпусом, с откатным корпусом, с литой станиной, со сварной станиной);
- по способу регулирования и поддержания температуры (с электрическим обогревом, с водяным охлаждением, с воздушным охлаждением, с паровым обогревом);
- по количеству шнеков в корпусе машины (одношнековые, двухшнековые, многошнековые).
- по скорости вращения шнеков (тихоходные машины с числом оборотов до 150 об/мин, быстроходные с числом оборота шнека более 150 об/мин).

По конструкции шнеков можно выделить следующие виды шнековых экструдеров:

- машины с простым профилем шнека (цилиндрическим, с постоянным и переменным объемами витка);
- со сложным профилем шнека (со шнеками специальной формы для создания и перемешивающего и гомогенизирующего эффекта – с эксцентричным шнеком, переменным шагом, со смесительными лопастями, с наборным шнеком из кулачков и т.д.);
- с дегазацией;
- с короткими шнеками и отношением длины шнека к его диаметру  $L/D=12$  (для переработки резин);
- с длинными шнеками и отношением длины шнека к его диаметру  $L/D>12$  (для переработки пластмасс).

В зависимости от природы полимера, технологических режимов переработки применяются шнеки различного профиля с разным шагом и глубиной витков.

В зависимости же от вида выпускаемого изделия применяют либо коротко-, либо длинношнековые машины, т. е. с малым или большим отношением длины  $L$  к диаметру  $D$  шнека ( $L/D$ ). Типоразмерный ряд экструдеров, выпускавшихся в Советском Союзе был основан на диаметрах шнека:  $D = 20; 32; 45; 63; 90; 125; 160; 200; 250$  и  $320$  мм.

Основными технологическими характеристиками экструдеров являются длина шнека  $L$ , диаметр шнека  $D$ , соотношение  $L/D$ , скорость вращения шнека, а также профиль шнека и степень изменения объема канала шнека.

Рекомендуемый ряд размеров для выбора шнека следующий:

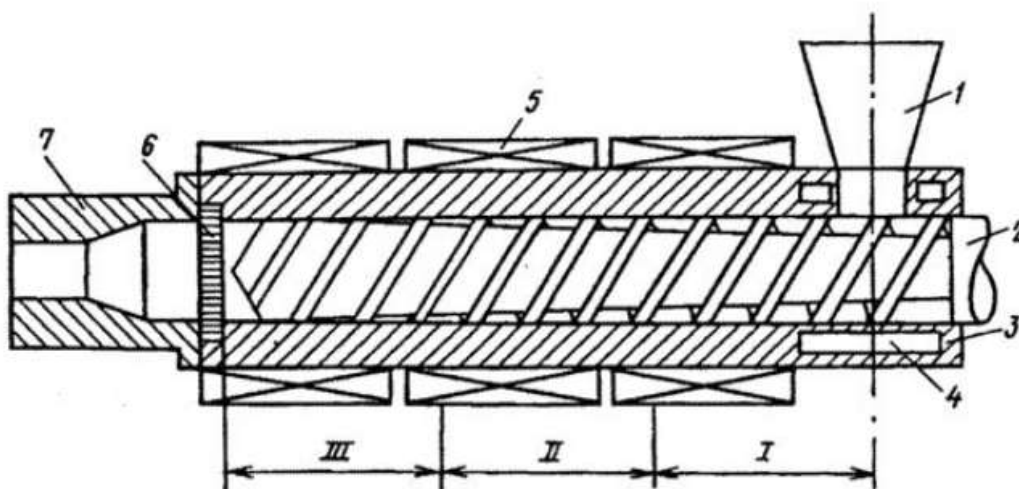
- диаметр шнека  $D - 20, 25, 32, 45, 63, 90, 125, 160, 200, 250, 320, 400$  мм;

- $L/D = 5, 8, 10, 12$  (для резиновых смесей);
- $L/D = 15, 20, 25, 30, 35$  и более (для переработки пластмасс).

Наиболее простым оборудованием для экструзии является одношнековый (одночервячный) экструдер без зоны дегазации (рис. 1). Такие экструдеры широко применяются для производства пленок, листов, труб, профилей, в качестве одной из составных частей линий-грануляторов и т.д. Основными элементами экструдера являются обогреваемый цилиндр, винтовой шнек (с охлаждением или без него), сетки, размещаемые на решетке, и адаптер.

Значения  $D$  (диаметр шнека) и  $L/D$  (отношение длины шнека к его диаметру) являются основными характеристиками одношнекового экструдера.

**Рисунок 1. Схема одношнекового экструдера**



Прим.: 1 – бункер, 2 – червяк (шнек), 3 – цилиндр, 4 – полость для циркуляции воды, 5 – нагреватель, 6 – решетка с сетками, 7 – формующая головка с адаптером

Источник: обзор специальной литературы

Двухшнековые экструдеры могут применяться в тех же случаях, что и одношнековые, а также в специальных условиях, когда одношнековые экструдеры не справляются с задачами.

В российских реалиях двухшнековые экструдеры в подавляющем большинстве случаев используются для экструзии ПВХ (поливинилхлорида) в изделия строительного назначения. Технология процесса экструзии ПВХ зачастую подразумевает применение порошкообразного основного сырья (ПВХ-композиции), которую невозможно переработать на стандартной одношнековой экструзионной линии. Как правило, двухшнековые экструдеры в обязательном порядке оснащаются устройством дегазации. Двухшнековые экструдеры различают двух основных типов:

- экструдеры со шнеками, находящимися в зацеплении (с однонаправленным или противоположно направленным вращением шнеков);
- экструдеры со шнеками, не находящимися в зацеплении (с однонаправленным или противоположно направленным вращением шнеков).

Многошнековые экструдеры применяются сравнительно редко. К таким экструдерам можно отнести четырехшнековый экструдер, а также планетарный экструдер. Червячная система последнего состоит из одного центрального червяка и еще, как правило, 6 дополнительных шнеков, расположенного вокруг основного на одинаковом радиальном расстоянии. Эти шнеки называют планетарными, отсюда и название экструдера. Такая конструкция позволяет перерабатывать материалы, склонные к быстрой термической деструкции (часто – композиции ПВХ) без применения высоких температур, но со значительным смесительным эффектом и интенсивной дегазацией расплава.

Одним из направлений использования экструзионного оборудования является переработка измельченных фракций полимерных отходов (агломерата, дробленки, пленки, флексов). Для этих целей применяются экструзионные грануляторы, которые позволяют получить более чистое и однородное вторичное сырье для использования его на литьевых или экструзионных машинах, для приготовления наполненных композиций, суперконцентратов, компаундов и пр.