

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Высшая школа экономики и управления  
Кафедра «Финансовые технологии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент, директор

\_\_\_\_\_ Э.Д. Шамгунов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о. заведующего кафедрой, д.э.н., проф.

\_\_\_\_\_ И.А. Соловьева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Оценка перспектив устойчивого развития завода по переработке ПЭТ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
ЮУрГУ – 38.04.02.2021.301/502.ВКР

Руководитель работы, к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_ Д.А. Баева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Автор

студент группы ВШЭУ – 223

\_\_\_\_\_ А.С. Шарипов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Нормоконтролёр, ст. преподаватель

\_\_\_\_\_ Е.Ю. Куркина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## АННОТАЦИЯ

Шарипов А.С. Оценка перспектив устойчивого развития завода по переработке ПЭТ. – Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ-223, 129 с., 30 табл., 60 ил., библиограф. список – 49 наим., 1 прил.

Выпускная квалификационная работа проводилась с целью разработки проекта строительства завода по переработке ПЭТ.

Объектом исследования при написании работы была организация по переработке ПЭТ. Предметом исследования стала организация производства по переработке ПЭТ.

В выпускной квалификационной работе выявлена актуальность исследования в выбранном направлении, проведен анализ рынка и существующих заводов по производству и переработке ПЭТ. Рассмотрены основные тенденции и направления развития отрасли.

Разработан организационно-производственный план предприятия, рассчитаны необходимые инвестиции, составлен финансовый план. Описан технологический процесс переработки ПЭТ.

С использованием наиболее распространенных методов проводится анализ рисков предприятия. Делаются выводы по наиболее ответственным направлениям.

Обобщены результаты и выявлена практическая значимость организации производства по переработке ПЭТ.

## ABSTRACT

Sharipov A. S. Assessment of the prospects for sustainable development of the PET processing plant. - Chelyabinsk: SUSU, EU-223, 129 pages, 30 tables, 60 drawings, bibliography – 49 names, 1 applications.

The final qualification work was carried out in order to develop a project for the construction of a PET processing plant.

The object of research when writing the work was a company for the processing of plastics. The subject of the study was the organization of production for the processing of plastics.

In the final qualifying work, the relevance of the research in the chosen direction is revealed, the analysis of the market and existing plants for the production and processing of plastics on the scale of the region, the Russian Federation and the world is carried out. The main trends and directions of the industry development are considered.

The organizational and production plan of the enterprise has been developed, the necessary investments have been calculated, and a financial plan has been drawn up. The technological process of processing plastic waste is described.

Using the most common methods, the risk analysis of the enterprise is carried out. Conclusions are drawn on the most responsible areas.

The results are summarized and the practical significance of the organization of production for the processing of plastics is revealed.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 ТЕОРИТЕЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ	
1.1 Устойчивое развитие и актуальные проблемы утилизации и переработки ПЭТ .....	10
1.2 Обзор рынка вторичного полимерного сырья в России.....	20
1.3 Требования к качеству ПЭТ и способы его переработки.....	31
2 АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЗАВОДА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЭТ	
2.1 Формирование стратегии развития завода по переработке ПЭТ.....	44
2.2 Исследование рынка переработки ПЭТ .....	50
2.3 Разработка плана продаж завода по переработке ПЭТ .....	61
2.4 Организационный план открытия завода по переработке ПЭТ .....	67
3 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ И РИСКОВ ОТКРЫТИЯ ЗАВОДА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЭТ	
3.1 Производственный план .....	79
3.2 Финансовый план .....	89
3.3 Анализ рисков проекта.....	104
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	114
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	116
Приложение А .....	121

## ВВЕДЕНИЕ

Уровень производства пластиковых изделий в мире составляет сотни миллионов тонн. Безусловно пластиковые изделия не смогли бы завоевать всеобщую популярность, не имея ряд очевидных преимуществ, таких как практичность, универсальность и гигиеничность. Однако в любой бочке меда есть ложка дегтя. Тому подтверждение – обеспокоенность мирового сообщества. В первую очередь это связано с тем, что все вышеперечисленные преимущества превращаются в минусы, во-первых, на пластик не оказывают влияние влажность и естественные перепады температуры, во-вторых, он в состоянии переносить долгий контакт с различными микроорганизмами, что приводит к его распаду до пятисот лет.

Переработка использованных пластиковых изделий является одной из важнейших тем во всех странах мира сегодня. Безусловно такой ажиотаж связан с нарастающими объемами производства пластика, что приводит к переполнению ими полигонов. Каждый год среднестатистическая семья выбрасывает до нескольких килограмм пластика, что в масштабах земли принимает значения мегатонн. Отсюда вытекает вывод, что человечество стоит на грани превращения планеты в одну большую свалку, и чтобы избежать этого необходимо развивать технологии по переработке мусора. Причем, хотелось бы не просто перерабатывать отходы во что-то более компактное, а делать это так, чтобы данное занятие было рентабельным- с экономической точки зрения и безопасным - с экологической.

Цель данного инвестиционного проекта состоит в создании крупного предприятия по переработке использованных ПЭТ бутылок в ПЭТ-флекс и ПЭТ хлопья для дальнейшей реализации конечным потребителям. Построенное производство позволит перевести переработку пластиковых отходов из затратного проекта в доходный и прибыльный бизнес.

В соответствии с целью были выдвинуты следующие задачи:

- 1) изучить актуальность проблемы утилизации и переработки ПЭТ;

- 2) провести анализ рынка вторичного полимерного сырья в России;
- 3) изучить наиболее безопасные способы переработки ПЭТ;
- 4) сформировать стратегию развития завода;
- 5) исследовать рынок переработки ПЭТ;
- 6) разработать план продаж завода по переработке ПЭТ;
- 7) составить организационный план открытия завода по переработке ПЭТ;
- 8) создать производственный, инвестиционный и финансовый планы завода;
- 9) рассмотреть понятие и сущность рисков инвестиционного проекта, а также изучить методы их анализа, составить список возможных рисков;
- 10) разработать рекомендации по минимизации рисков с целью достижения запланированных результатов в реализации инвестиционного проекта.

Объектом исследования выступает инвестиционный проект, разрабатываемый на прединвестиционной стадии. Предметом исследования работы стала организация производства по переработке пластика.

В работе описаны выявленные проблемы и предложены рекомендации по их решению совместно с расчетом экономического эффекта.

# 1 ТЕОРИТЕЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

## 1.1 Устойчивое развитие и актуальные проблемы утилизации и переработки ПЭТ

Полиэтилентерефталат (ПЭТ или ПЭТФ) представляет собой термопластичный полимер общего назначения, который принадлежит к семейству полиэфирных полимеров. Полиэфирные смолы известны своим превосходным сочетанием таких свойств, как механическая, термическая, химическая стойкость, а также стабильность размеров. Как правило они используются в волокнах для одежды, контейнерах для жидкостей и пищевых продуктов и термоформования для производства, а также в сочетании со стекловолокном для технических смол. Износостоек, хороший диэлектрик, прочен, не разлагается в природе на протяжении очень долгого времени (процесс разложения может занимать до 500 лет)».

«Товарный полиэтилентерефталат как правило выпускается в виде гранул размером от 2 до 4 мм. Полиэтилентерефталат в России обозначается, как ПЭТ или ПЭТФ. В мировом масштабе ПЭТ выпускался в первое время как волокнообразующий пластик, но затем быстро обрел популярность как дешевая замена существующим материалам для упаковки. Для ПЭТФ существуют требования эксплуатации, которые определяются ГОСТом 51695-2000.

«На территории России ПЭТ в первую очередь используют для изготовления пластиковых емкостей различного назначения и вида (преимущественно, конечно, пластиковых бутылок). В намного меньшей степени применяется для переработки в пленки, волокна, а так же литьем в разнообразные изделия. В мире же ситуация абсолютно обратная: большая часть полиэтилентерефталат идет на производство волокон и нитей. Многообразно применение ПЭТФ в химической промышленности, машиностроении, транспортных и конвейерных технологиях, медицинской промышленности, пищевом оборудовании, бытовой технике и приборостроении. Чтобы обеспечить лучшие механические, физические,

электрические свойства ПЭТ наполняется различными добавками (дисульфид молибдена, стекловолокно, фторопласт).» [3].

ПЭТ производится из ископаемого топлива. Эти ископаемые виды топлива включают выбросы парниковых газов в климат, что вызывает опасное атмосферное отклонение, которое является глобальным потеплением. Стоимость этих видов топлива растет день ото дня, что побуждает переходить на нетрадиционные источники, которые заменяют ископаемое топливо. Эти нетрадиционные источники, также называемые возобновляемыми источниками энергии, могут поставлять энергию экологически чистым и устойчивым образом. Устойчивый энергетический ресурс может решить все три экономические, экологические и социальные проблемы. Эти три измерения называются ключевыми показателями эффективности (KPI) устойчивой энергетики.

Перерабатывающая промышленность - это отрасль, в которой происходит непрерывное производство. Так для производства полиэтилентерефталата возникают неоправданные выбросы опасных природных газов в климат и образование чрезмерного количества побочных продуктов. Необходимо уменьшить выбросы и в то же время повторно использовать побочные продукты для их эффективного использования. Это довольно сложная процедура и дорогая.

Устойчивое производство требует одновременного осмысления финансовых, природных и социальных последствий, связанных с созданием и транспортировкой продуктов.

Обширный объем ежегодно вывозимых на свалку отходов, всемирное разрушение обычных активов и окружающей среды, кризис выбросов углекислого газа - вот часть вдохновения, побуждающего организации и современный мир двигаться к практическим решениям в области экологического развития. При необходимости использование экономичных материалов для развития зеленых структур является важной задачей, которую необходимо решить в короткие сроки.

С момента изобретения современных полимеров в 20-х годах прошлого века потребление пластика выросло в 20 раз и в ближайшие 20 лет еще удвоится.



В 2019 году производство пластмасс во всем мире составило около 368 миллионов метрических тонн. Невероятная универсальность этой группы материалов обеспечивает непрерывный рост производства из года в год, что видно на рисунке 1.1. Наряду с этим рост рыночная стоимость пластмасс также продолжает расти.

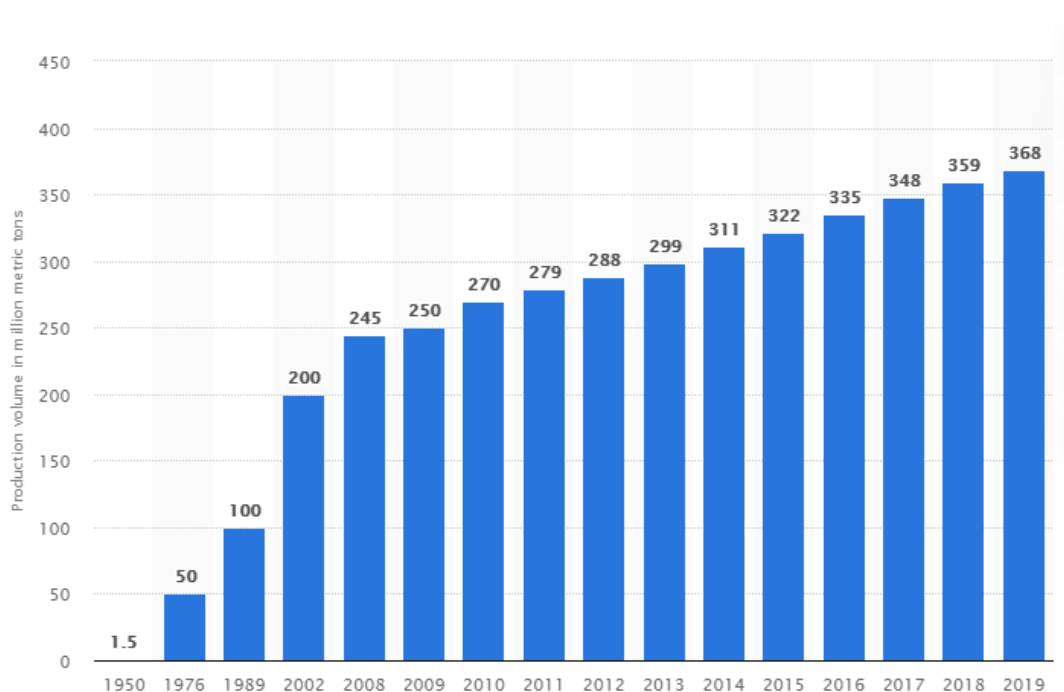


Рисунок 1.1 – Мировое производство пластика 1950-2019

На рисунке 1.2 представлено, что в 2019 году на Китай приходилось примерно 31 процент мирового производства пластмасс, что сделало его крупнейшим производителем пластика в мире. НАФТА было вторым по величине регионом по производству пластика в мире после Китая, на него приходилось 19 процентов мирового производства.

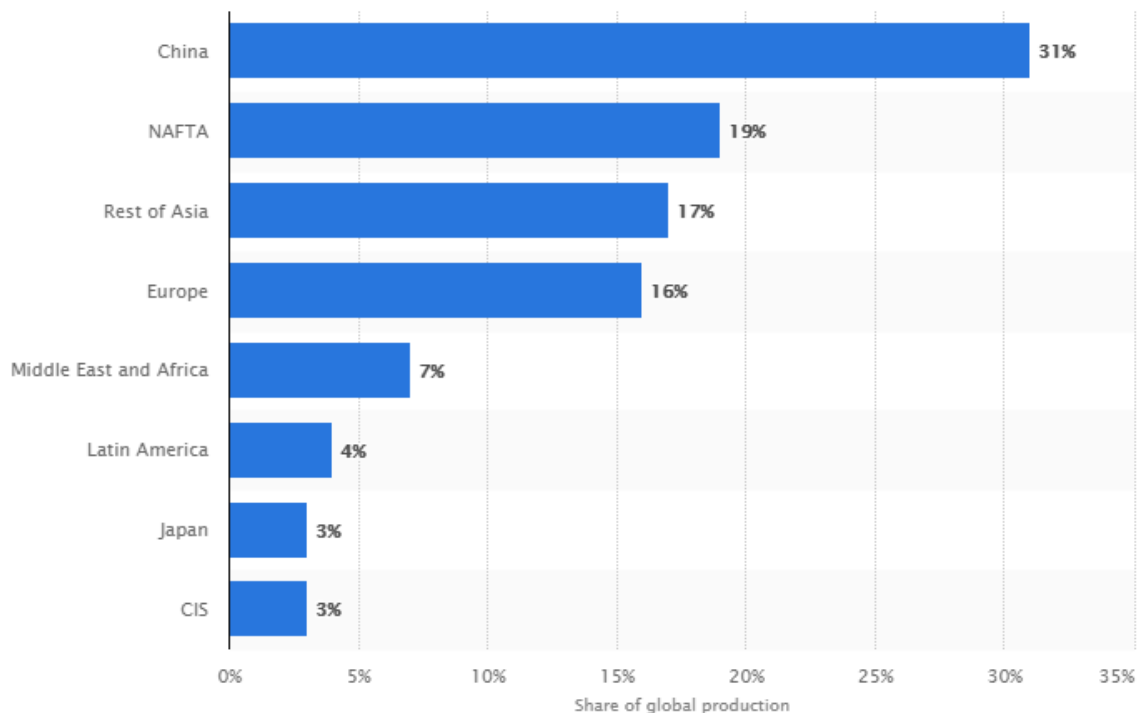


Рисунок 1.2 – Производство пластиковых материалов по всему миру по регионам

Неудивительно, что Китай является крупнейшим в мире производителем пластика. На ежемесячной основе, производство пластмасс в Китае колеблется (в среднем) от шести до восьми миллионов метрических тонн. Для сравнения, вся Латинская Америка произвела примерно 14,7 миллиона метрических тонн пластика в 2019 году.

Согласно прогнозу М. Гарсайд на рисунке 1.3, руководителю исследований в области энергетики, окружающей среды, химикатов и ресурсов, мировое потребление некоторых из наиболее часто используемых материалов в следующие десятилетия значительно увеличится. Согласно прогнозам, в период с 2018 по 2030 год потребление пластика во всем мире вырастет на 4,1 процента. После этого в период с 2030 по 2050 год мировое потребление пластика, по прогнозам, вырастет на 2,4 процента.

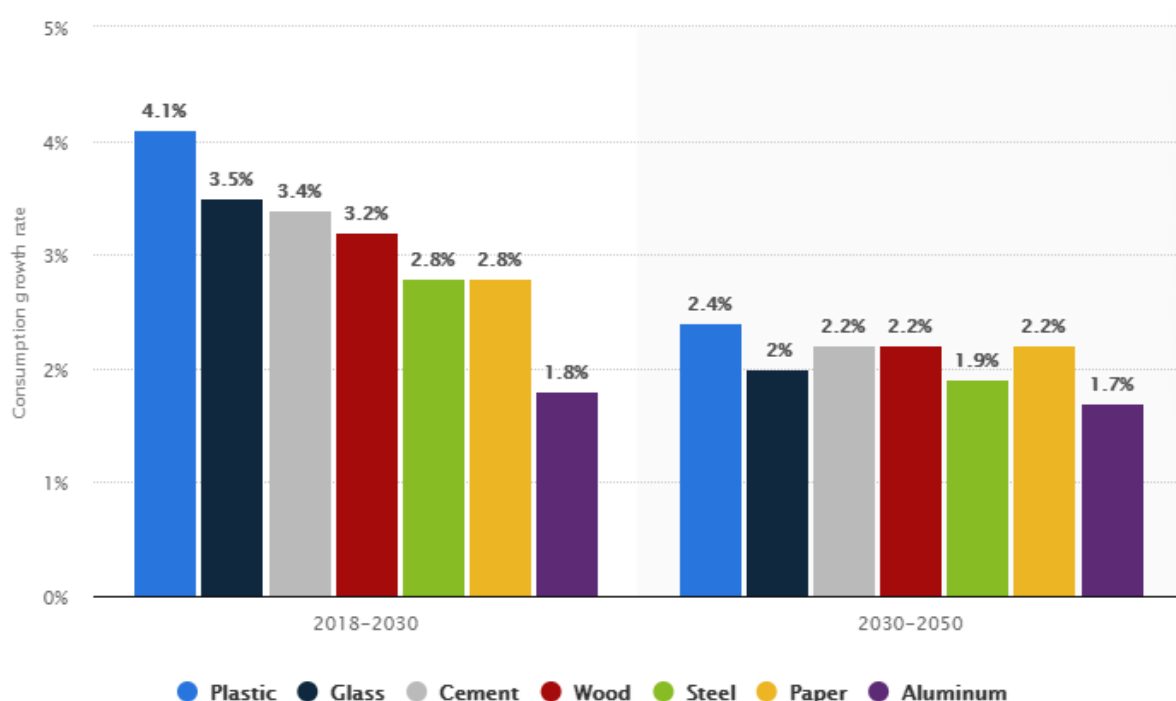


Рисунок 1.3 – Темпы роста потребления отдельных материалов в мире с 2018 по 2050 год

Вездесущий материал во всем мире, пластик, имеет одно общее название, но состоит из множества разных типов. Полиэтилентерефталат, один из видов пластика, который часто используется для создания повседневных продуктов, таких как пластиковые бутылки, составляет 7 процентов от общего мирового производства пластмасс, что видно на рисунке 1.4.

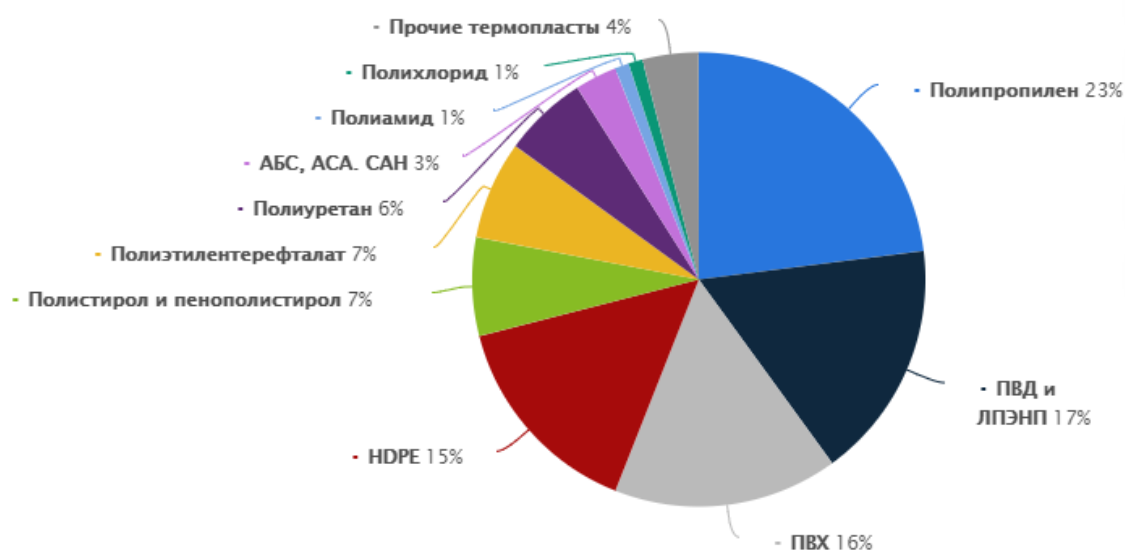


Рисунок 1.4 – Распределение мирового производства пластмасс по видам, 2018 г.

Важной особенностью полиэтилентерефталата является его относительный легкая переработка отходов. Широкое использование отходов ПЭТФ и высокая технологическая эффективность сделала его более подходящим для переработки в мире. В 2019 году производство ПЭТФ в первичных бутылках Он превысил 30 миллионов тонн. По оценкам специалистов, количество произведенных единиц из них, в основном в бутылочной форме, более 750 миллиардов штук. Использование бутылок такого объема, несмотря на его полную безопасность создает экологические проблемы. Известно, что за счет повторного использования тонны ПЭТ можно сэкономить до 5 м3 полигона. для утилизации отходов. Борьба за минимизацию выбросов углекислого газа в атмосферу также становится все более популярной. Использование переработанного ПЭТ способствует этому за счет снижения потребления энергии. Также Кроме того, стоимость вторичного ПЭТ составляет 70-80% от цены первичного полимера в некоторых странах. Это сочетание экологических, технологических и экономических факторов объективно способствует росту переработки и сбора использованной ПЭТ-тары.

На рисунке 1.5 показаны производственные мощности ПЭТФ в мире.

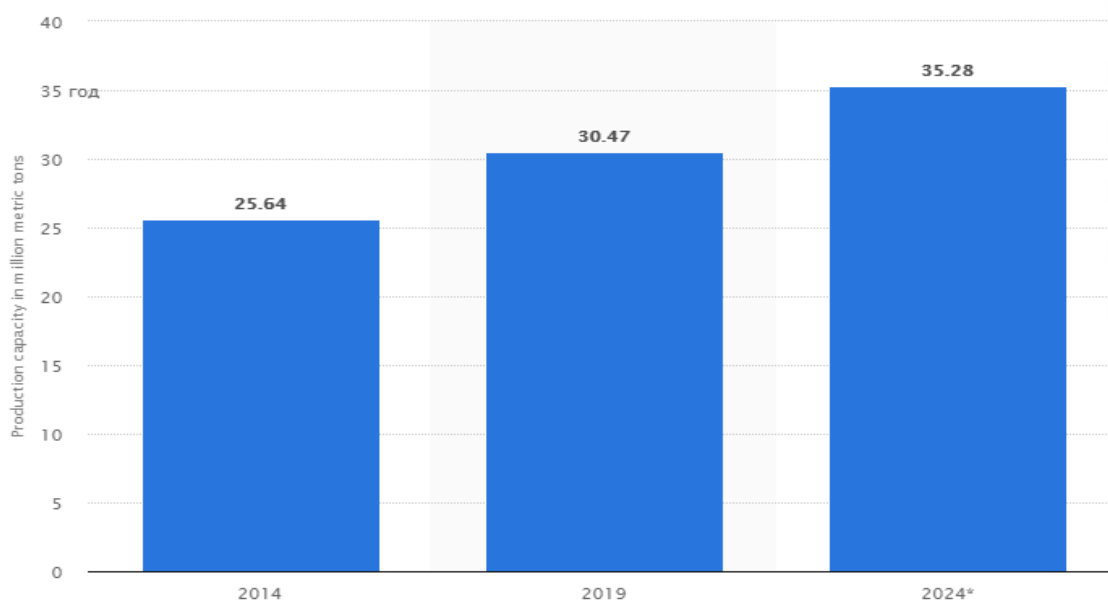


Рисунок 1.5 – Производственные мощности ПЭТ в мире

В 2019 г. мировой уровень отходов пластмасс составил 215 млн т., 20% которых

отправили на вторичную переработку, и только 10% фактически были переработаны. При этом по разным оценкам от 4,8 до 12,7 млн тонн ежегодно попадает в мировой океан.

Только в Евросоюзе совокупный объём сбора бутылок из ПЭТ достигает более 2 млн т. В мировом масштабе 7% утилизируемых ПЭТ-бутылок отправляется на вторичную переработку для производства бутылок, а большая часть – на производство иных изделий с менее жёсткими требованиями к вторсырью.

Например, по состоянию на 2018 год уровень переработки пластиковых бутылок из ПЭТ (полиэтилентерефталата) в Норвегии составлял 97 процентов, что делает его мировым лидером по переработке. Для сравнения, уровень утилизации этих пластиковых бутылок в Соединенных Штатах составил всего 29 процентов.

Высокий уровень рециркуляции в Норвегии можно объяснить эффективной схемой возврата депозитов. Когда потребители покупают пластиковые бутылки, они платят небольшую дополнительную плату сверх цены продукта и получают компенсацию, когда их возвращают обратно в торговые автоматы. Схема оказалась настолько эффективной, что ее примеру последовали и другие страны. В Великобритании 86 процентов людей поддерживают идею схем возврата депозитов в супермаркетах. для пластиковых и стеклянных бутылок, а также банок для напитков.

Но пандемия COVID-19 замедляет развитие экологических программ. Снижение спроса на углеводороды повлекло за собой падение цен на первичный пластик, а доступность и собираемость вторичного сырья и уровень его использования снизилась.

С увеличением потребления ПЭТ объем его отходов соответственно увеличивается. Отходы ПЭТ появляются в процессе его синтеза и на всех этапах процесса переработки в изделия - это экструзия, в том числе нарезка резьбовое и литьевое формование, выдувное или вакуумное из заготовок; поэтому они бывают самых разных размеров и форм - от больших компактных кусков до мелких обрезков или различных конфигураций литников, стружек и т. д. Уровень отходов

ПЭТ при производстве преформ для бутылок составляет около 0,6–0,9%, в зависимости от используемых технологий и сырья; при изготовлении тары из преформ в среднем образуется не более 0,3% отходов. Более того, количество отходов обычно увеличивается с уменьшением размера. Производители нитей и волокон из ПЭТ в основном перерабатывают свои отходы на своих заводах, смешивая их с исходными полимерами или перерабатывая отдельно в нетканые материалы, грубые штапельные волокна и т. д. Почти все их отходы используются в замкнутом цикле производителями преформ и пленок из ПЭТ, а также в распределении ассортимента продуктов, в который они могут быть затем включены.

То же самое и с производителями изделий для литья под давлением. Во всех этих сферах переработки ПЭТ очень мало отходов попадает на свободный вторичный рынок. Отходы синтеза ПЭТ также часто используются на тех же заводах, где они были произведены. Небольшая часть может быть переработана в технологический процесс, а остальная часть превращена в обвязочные ленты, изделия для литья под давлением и т. д.

Однако основным компонентом отходов ПЭТ являются пластиковые бутылки для напитков и других продуктов. Это особенно актуально для России, где более 95% ПЭТ используется в виде преформ из ПЭТ, которые затем выдуваются в бутылки. В 2019 году в России было переработано около 640 тысяч тонн, и, соответственно, образовался примерно такой же уровень отходов этого полимера. Только Москва производит около 150 000 тонн отходов ПЭТ в год.

В целом по России в 2019 г. уровень отходов потребления и производства составил 7 750 млрд т., из них было использовано и обезврежено в районе 3 881 млрд т., остальные отходы были размещены на полигонах и свалках. Уровень отходов, направленных на утилизацию, составляет 50%, из которых около половины перерабатывается.

Общая площадь свалок и полигонов достигла более 4 миллионов гектаров, и эта площадь ежегодно увеличивается на 300-400 тысяч гектаров. По данным

Росприроднадзора и Счётной палаты, вместимости существующих полигонов хватит примерно на 3-5 лет.

В связи с этим в 2017-18 гг. была утверждена двухэтапная стратегия создания отрасли по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов, а также обеспечению максимального вовлечения отходов в хозяйственный оборот. Вкупе с нацпроектом «Экология» это должно привести к тому, что в 2030 г. будет утилизировано 46% твёрдых коммунальных отходов, при том, что в 2019 г. таковых было только 4%.

По различным оценкам в России образуется от 3,5 до 8,5 млн т полимерных отходов в год, причем ожидается, что к 2025 г. это количество удвоится. Основным их источником является жилой сектор. При этом в переработку вовлекается только 5-12% всех образующихся в стране полимерных отходов, так как этот процесс остается дорогостоящим и низкорентабельным.

Ресурсная база вторичных полимеров в основном формируется путем сортировки на МСЗ (51%) и ручным сбором на свалках (32%), в то время как отдельный сбор мусора (PCO) дает всего 3% вторичных полимеров. По результатам социологического исследования, проведенного исследовательским холдингом Ромир, разделением мусора в силу неразвитости инфраструктуры занимаются около 8 % россиян, хотя готовы к этому более половины. При этом Greenpeace оценивает сумму ежегодных потерь в экономике страны из-за отсутствия PCO в 232,8 млрд руб. В настоящий момент при производстве ПЭТ-бутылок используется 1,6% вторичного сырья, однако аналитики ожидают, что к 2030 г. эта доля достигнет 27%. Но производители в силу экономической нецелесообразности и доступности первичного ПЭТ почти не применяют вторичную переработку.

На рисунке 1.6 изображена структура потребления бутылочного ПЭТ в России.

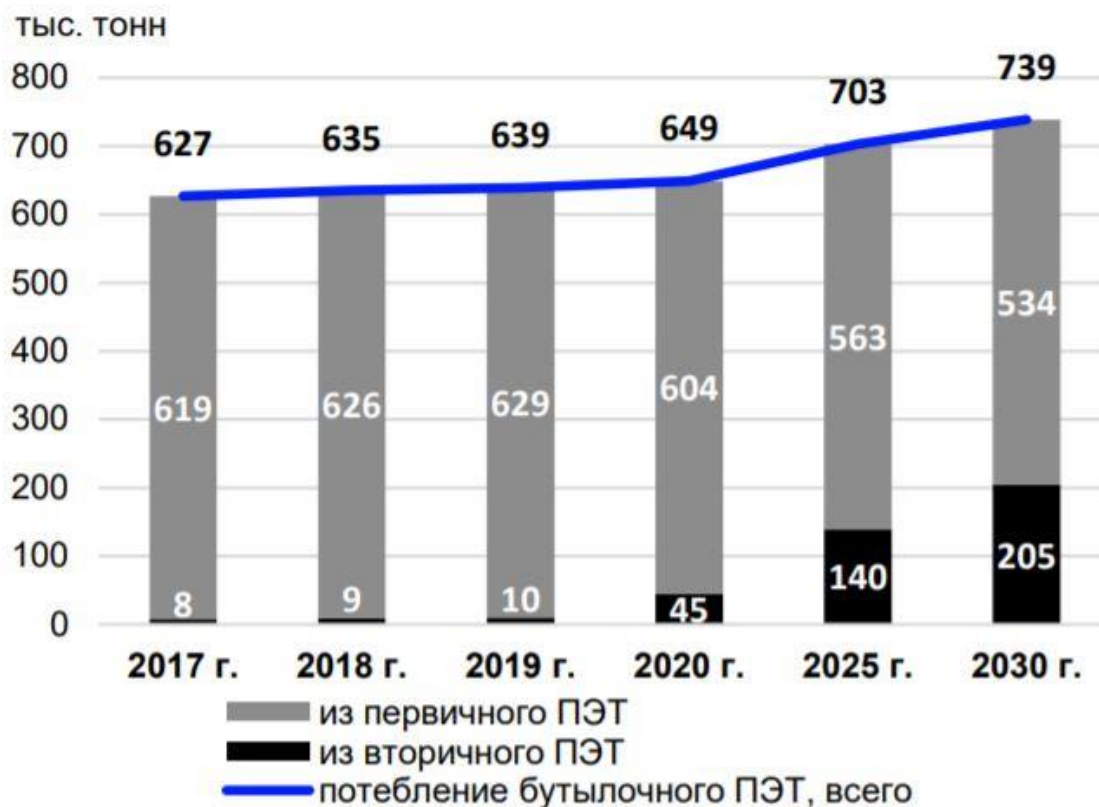


Рисунок 1.6 – Структура потребления бутылочного ПЭТ в России

Представители ведущих компаний, участвующих на рынке пластмасс, согласны с тем, что переработанные материалы будут содержаться в любом полимерном продукте, а первичная полимерная промышленность будет интегрирована со вторичной промышленностью, поскольку рыночные потребности переходят к циклическим процессам. Бывшая в употреблении ПЭТ-бутылка может служить экологически обоснованным и экономически выгодным вторсырьём при условии развития инфраструктуры по сбору и переработке полимерных отходов. При этом эффективность проектов в сфере обращения с твёрдыми коммунальными отходами и переработки полимерных вторичных ресурсов требуют создания комплексов большой мощности, агрегирующих сырьё из разных источников.

Пластиковая упаковка обладает коротким жизненным циклом, в большинстве случаев используется один раз, после чего 95 % упаковок выпадает из экономического цикла.



## 1.2 Обзор рынка вторичного полимерного сырья в России

Биоразлагаемые полимеры отличаются от других пластиков возможностью разложения в окружающей среде под воздействием микроорганизмов (бактерий или грибов) и физических факторов (УФ-излучение, температура, кислород). Длинные цепи молекул полимера распадаются на углекислый газ и воду, а также на метан, биомассу и неорганические соединения.

Подходы к производству биоразлагаемых полимеров развиваются по следующим основным направлениям:

- 1) биоразлагаемые полиэфиры на основе гидроксикарбоновых кислот;
- 2) улучшение биоразлагаемости производимых в настоящее время пластмасс путем смешивания и модификации;
- 3) производство полимеров нового типа на основе воспроизводимых природных компонентов.

Технологии синтеза биоразлагаемых полимеров активно развиваются в США и Европе. Внедрения в производство находятся в Корее, Японии, Китае. В России разработка таких технологий находится в начале своего становления.

Биоразлагаемые пластмассы в основном состоят из крахмала, полимолочной кислоты, полигидроксиалканоатов, целлюлозы и лигнина. Все такие компоненты биоразлагаемы.

Также доступны так называемые биокомпозиты, которые представляют собой смесь полимера с наполнителем, вводимую для снижения стоимости материалов и или для улучшения химических и механических свойств продукта.

Обычно добавление натуральных биоразлагаемых наполнителей (крахмал, древесная мука) к биоразлагаемому пластику не делает конечный коммерческий продукт биоразлагаемым.

Для достижения максимальной биоразлагаемости пластмассы необходимо компостировать вместе с органическими отходами - аэробными или, реже, анаэробными методами компостирования.

Биоразлагаемые пакеты не подлежат переработке.

Способы производства биоразлагаемых полимеров могут быть химическими или биологическими (с использованием микроорганизмов или ферментов). Наиболее известные методы:

1) производство с использованием природных полимеров в качестве отправной точки путем механической и химической обработки. Примеры: биоразлагаемый пластик из деградированного крахмала, из целлюлозы. Высокая цена. Страдает безопасность пищевых продуктов: то, что мы используем в пищу, используется для синтеза пластика, а сотни миллионов людей в мире страдают от голода;

2) химический синтез полимеров из мономеров, полученных путем биоконверсии возобновляемого сырья (в частности, использование молочной кислоты, полученной путем ферментации сахаров, для химического производства полимолочной кислоты). Для биodeградации полимера на основе PLA необходимы определенные условия: температура и кислород. PLA получают из кукурузы, сахарного тростника и сахарной свеклы. Таким образом, в этом случае производство биоразлагаемого полимера также влияет на безопасность пищевых продуктов;

3) биотехнологическое производство из возобновляемого сырья (например, ферментация сахара - микробный синтез термопластичных алифатических полиэфиров, в частности полигидроксibuтирата, полигидроксиалканоатов (PHA), бактериальной целлюлозы). Способы получения биоразлагаемых полимеров с использованием подхода биосинтеза обычно дороги и непрактичны с точки зрения рентабельности промышленного производства;

4) химический синтез из очищенных нефтепродуктов и других невозобновляемых источников сырья. Традиционные синтетические пластмассы с биоразлагаемыми добавками.

Наиболее распространенными биоразлагаемыми пластиковыми добавками являются оксобиоразлагаемые. Приставка "оксо -" означает, что кислород необходим для работы катализатора. Обычно мусор закапывают в почву, поэтому

реакция может не пойти или материал успеет разложиться на мелкие кусочки, которые трудно собрать. Кроме того, в качестве добавок обычно добавляют органические соединения, содержащие никель, марганец, железо и кобальт. В конечном материале их содержание невелико, но при большом количестве захороненных это значительные объемы, которые в конечном итоге окажут негативное влияние на почву и грунтовые воды.

На рисунке 1.7 представлен пример фоторазложения (прямые солнечные лучи) полиэтиленового пакета майки.



Рисунок 1.7 – Пример фоторазложения (прямые солнечные лучи) полиэтиленового пакета майки

На долю биопластика приходится около одного процента от более чем 368 миллионов тонн пластика, производимого ежегодно. Но по мере роста спроса и появления более сложных приложений и продуктов рынок биопластиков постоянно растет и диверсифицируется. На рисунке 1.8 изображено, что мировые мощности по производству биопластика увеличатся примерно с 2,11 млн тонн в 2020 году до 2,87 млн тонн в 2025 году.

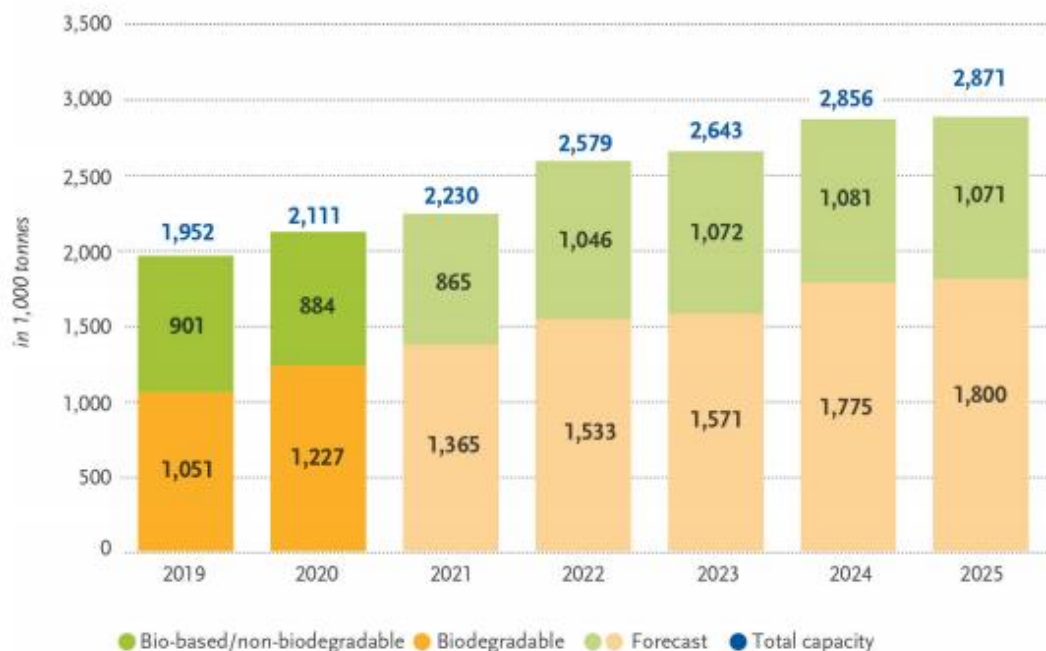


Рисунок 1.8 – Мировые производственные мощности биопластиков 2019-2025

К биоразлагаемым полимерам из рисунка 1.9 относятся: смеси крахмала, PLA - полимолочная кислота, PBAT - полибутиленадипат / терефталат, PBS - полибутилен сукцинат, PHA - полигидроксиалканоаты. Сегодня в центре внимания находятся первый и последний биополимеры в списке.

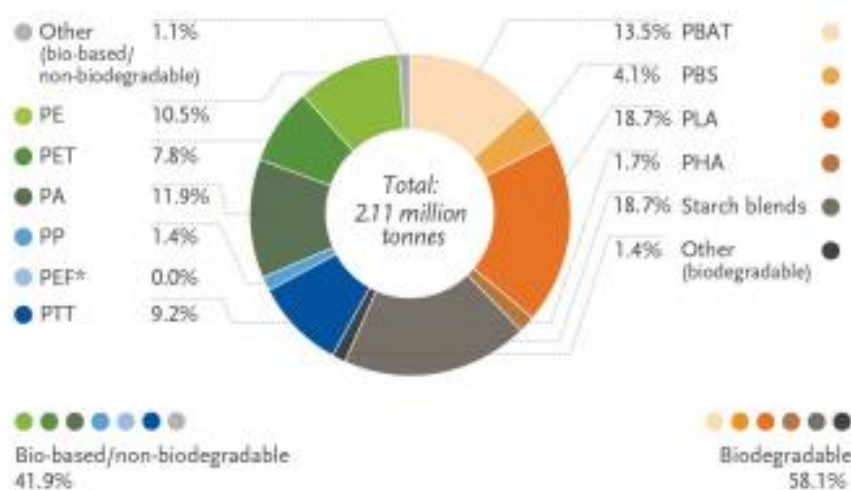


Рисунок 1.9 – Глобальные производственные мощности биопластиков 2020

Семейство полимеров PHA теперь выходит на рынок в промышленных масштабах. По оценкам экспертов, в ближайшие пять лет производственные мощности PHA увеличатся в четыре раза. Кроме того, к 2025 году

производственные мощности по производству PLA увеличатся вдвое. PLA является отличной заменой PS (полистирол), PP (полипропилен и ABS (акрилонитрилбутадиенстирол). Эти полиэфиры (на основе PLA) на 100% биоразлагаемы.

Биологические, не поддающиеся биологическому разложению пластмассы, в том числе растворы на основе PE (полиэтилен на биологической основе), PET (полиэтилентерефталат на биологической основе) и PA (полиамид на биологической основе), в настоящее время составляют до 30% (640 000 тонн) мирового производства биопластов.

Прогнозируется, что производство полиэтилена на биологической основе будет продолжать расти, поскольку в ближайшие годы Европа планирует запустить новые производственные мощности.

Планы по увеличению мощностей по производству ПЭТ на биологической основе не были реализованы темпами, прогнозируемыми в предыдущие годы. В то же время акцент сместился на разработку PEF (полиэтиленфураноат), нового полимера, который, как ожидается, появится на рынке в 2025 году. PEF сопоставим с PET, но на 100% состоит из биологического сырья и имеет отличные характеристики. барьерные и термические свойства, что делает его идеальным материалом для упаковки напитков, пищевых и непищевых продуктов.

Также из рисунка 1.10 ожидается, что к 2025 году полипропилен на биологической основе (полипропилен) выйдет на рынок в коммерческих масштабах с большим потенциалом роста благодаря его применению в широком спектре промышленных и бытовых секторов.

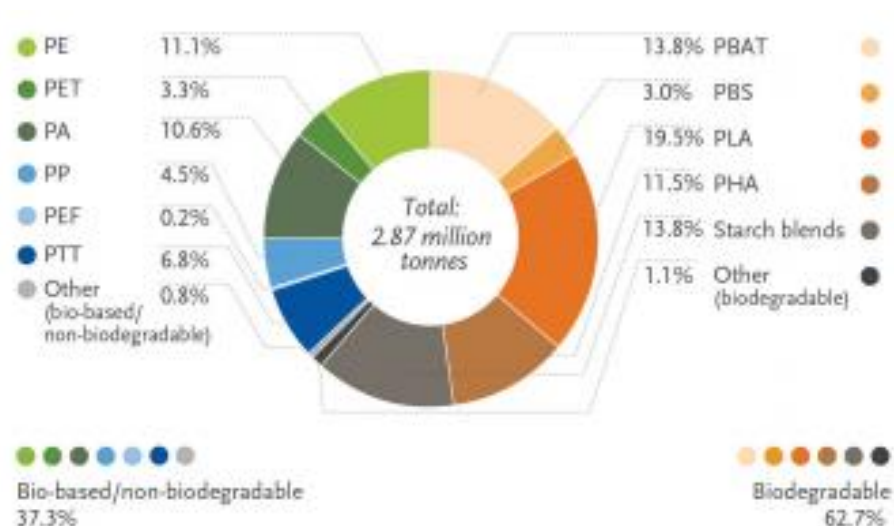


Рисунок 1.10 – Глобальные производственные мощности биопластиков 2025

Сегодня существует альтернатива «биопластика» практически любому обычному пластику для соответствующего применения. В зависимости от материала биопластики имеют те же свойства, что и обычные пластмассы, и предлагают некоторые преимущества, такие как уменьшение углеродного следа или дополнительные возможности управления отходами, такие как промышленное компостирование.

Биопластики используются в различных секторах: от упаковки, продуктов питания, бытовой электроники, автомобилестроения, сельского хозяйства и игрушек до текстиля и многих других. В структуре потребления наибольшей сферой применения биопластиков является потребительская упаковка. В 2020 году на этот сектор приходилось почти 47% (0,99 млн тонн) от общего рынка биопластов.

На рисунке 1.11 представлено, что материалы на основе крахмала являются наиболее распространенным типом для производства гибкой упаковки. За ними следуют PBAT (полибутиленадипат / терефталат), PLA и PBS (полибутиленсукцинат).

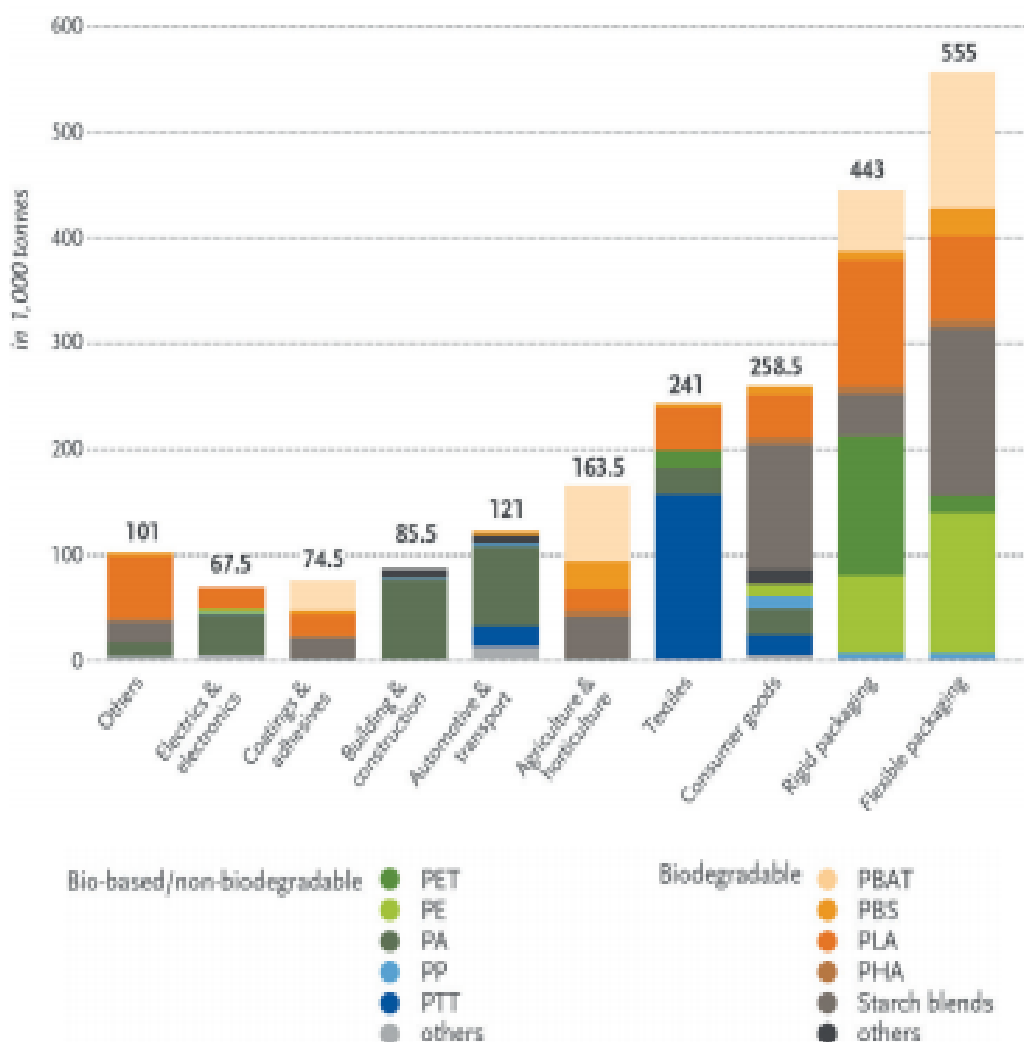


Рисунок 1.11 – Глобальные производственные мощности биопластиков 2020

Европа занимает первое место в области исследований и разработок биопластиков. Здесь производится примерно пятая часть мирового объема таких материалов. К 2023 году доля биопластиков, производимых в Европе, должна достичь 27% благодаря недавно утвержденной экологической политике в Италии и Франции.

В России достаточно остро стоит вопрос о влиянии пластиковых отходов на окружающую среду. Проблема усугубляется не только масштабами химического производства и использования пластмассовых изделий, но и огромным количеством незаконных свалок, количество которых, по мнению экологов, в 20 раз превышает количество законных свалок в России в целом. В сумме все полигоны в России имеют площадь, сопоставимую с территорией Нидерландов.

В России в структуре пластиковых отходов преобладают полиэтилен, полиэтилентерефталат, полиэтилентерефталат (ПЭТ), ламинированная бумага и поливинилхлорид (ПВХ).

Утилизации подлежит не более 27% от общего количества образующихся пластиковых отходов. Прежде всего, это связано с тем, что в России не разработана система селективного сбора отходов для предотвращения смешения и загрязнения вторичных ресурсов. Почти 90% пластиковых отходов, производимых в России, вывозятся на свалки или сжигаются. На рисунке 1.12 представлен уровень переработки отходов в России и Европе.



Рисунок 1.12 – Уровень переработки отходов в России и Европе

На данный момент в России перерабатывается лишь небольшая часть образующихся пластиковых отходов (около 10-15%). Источниками вторичных полимеров являются промышленные и бытовые отходы. Наиболее чистыми и подходящими для вторичной переработки являются промышленные отходы, образующиеся в результате крупномасштабного производства полимеров, и, таким образом, доля их вторичного использования достигает 80%. При этом большая их часть утилизируется по месту образования (возвращается в производственный процесс), промышленные отходы сложно купить на свободном рынке.

Основной объем рынка вторичного полимерного сырья формируется за счет отходов потребления, ТБО. По разным оценкам, в России ежегодно образуется от 3,5 млн до 8,5 млн тонн полимерных отходов. А по прогнозу ВШЭ, к 2025 году уровень их образования, как ожидается, удвоится. В то же время только 5-12% всех



образующихся полимерных отходов вовлекается в переработку, а общая мощность по переработке полимеров составляет всего 1 млн тонн в год. Их источниками являются торгово-производственные предприятия, население (раздельный сбор), свалки [43].

Большая часть (около 60% по весу) потребительских отходов образуется в жилищном секторе - этот сегмент является самой большой проблемой из-за трудностей со сбором и сортировкой. Коммерческий сектор генерирует около 34% ПТСО (из которых около 24% - это отходы в местах компактного образования: упаковка, одноразовая посуда и т. д., 10% - полимерные отходы, образующиеся при транспортировке и погрузке-разгрузке товаров). Остальное - это отходы промышленного сектора (с точки зрения упаковки и других расходных материалов) и строительного сектора. На рисунке 1.13 показан уровень отбора проб различных продуктов ТБО.

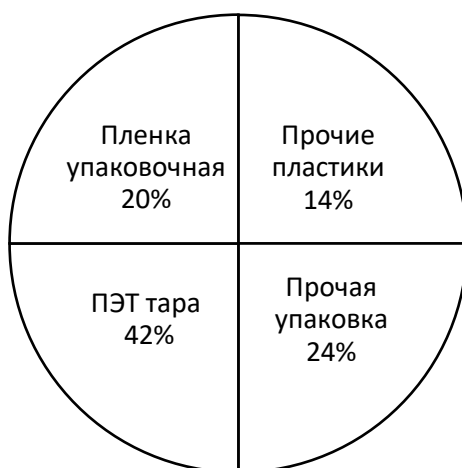


Рисунок 1.13 – Объем выработки разных видов пластика, извлекаемых из ТКО

С точки зрения типологии, в структуре пластиковых отходов наибольший удельный вес составляют различные упаковки, на втором месте - пленки, на третьем - упаковка из ПЭТ. Однако чаще всего собирают ПЭТ-бутылки, так как их легче всего идентифицировать и отсортировать.

В настоящее время Россия отстает от развитых стран по отбору и переработке пластиковых отходов: уровень сбора наиболее распространенного источника

переработки полимеров - ПЭТ-бутылок - находится на уровне 20%. В среднем выборка пластика из отходов не превышает 10%. Несмотря на сложившуюся ситуацию, уровень сбора того или иного пластика значительно растет. На данный момент в России ежегодно образуется около 420-600 тыс. тонн отходов ПЭТ в виде использованных бутылок, из которых извлекается около 189 тыс. тонн вторичного сырья. При этом перерабатывается чуть более 150 тысяч тонн, и на каждом этапе цепочки переработки ПЭТ происходит потеря или отсутствие спроса на материал. На рисунке 1.14 показаны методы сбора пластиковых отходов.



Рисунок 1.14 – Методы сбора полимерных отходов в РФ в 2016 г. и 2019 г.

Проанализировав методы, можно сделать следующие выводы: в последние три года наметились явные положительные тенденции. Во-первых, увеличивается собираемость. Во-вторых, развивается система сбора и сортировки пластиковых отходов: если в 2016 году около 76,3% отходов, подлежащих переработке, приходилось на ручной сбор, то в 2019 году более половины сырья было доставлено сортировочными заводами.

Увеличилась доля промышленных отходов, отправляемых на переработку (в основном, за счет развития мощностей по переработке промышленных отходов, а также развития сотрудничества с независимыми переработчиками). Раздельный сбор, который является основным источником сырья в развитых странах и может значительно улучшить экономику предприятий, по-прежнему практически не влияет на рынок в России [38].

Как отмечалось ранее, ПЭТ-бутылка отличается самой высокой степенью извлечения из твердых отходов из-за легкости ее отделения от общей массы

отходов. В результате доля ПЭТ на вторичном рынке пластиков приближается к 50% с учетом поставок из-за рубежа.

По экспертным оценкам, емкость российского вторичного рынка ПЭТ в 2019 году составила 160 тыс. тонн, из которых 20 тыс. тонн были обеспечены импортными поставками.

На рынке переработки ПЭТ 65,6% приходится на волокна и нетканые материалы, исходя из рисунка 1.15. Ключевым направлением использования является производство волокон объемом около 105 тыс. тонн в 2019 году. На втором месте по объему потребления (16,9%) – ленты, шпагат, моноволокно. Третий этап - производство преформ и гранул.

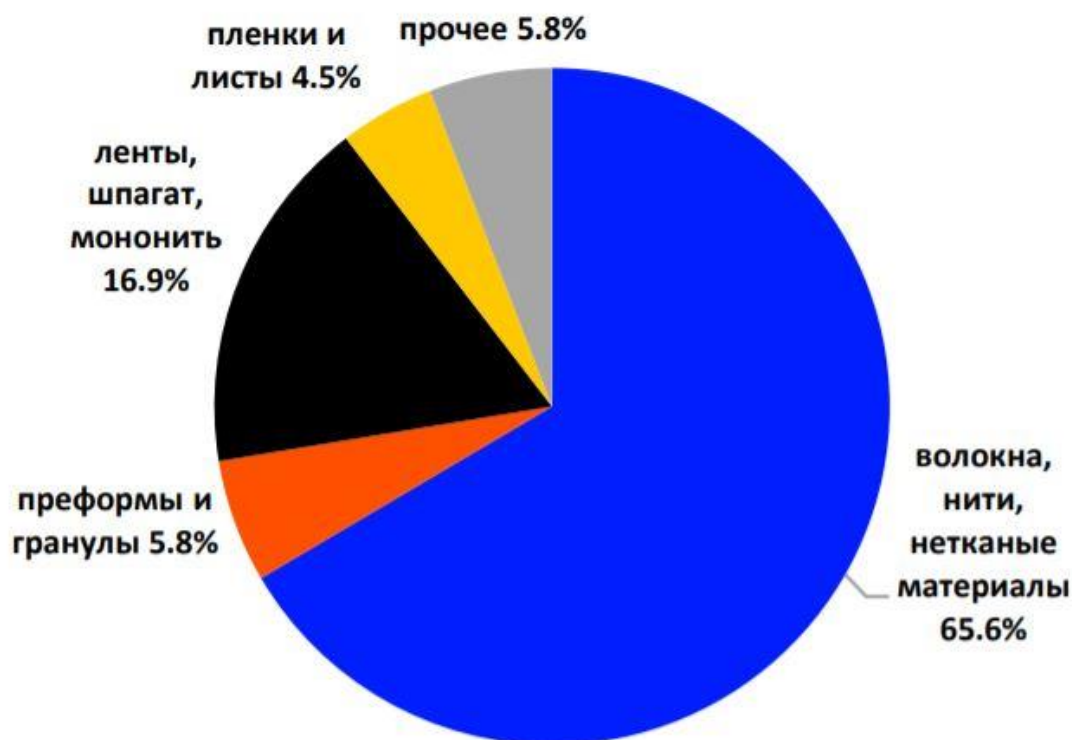


Рисунок 1.15 – Ключевые направления переработки ПЭТ

Факторы, оказывающие положительное влияние на отрасль, включают:

1) все, что связано с расширенной ответственностью производителя и, прежде всего, заинтересованностью бизнеса в бережном обращении с отходами, образующимися в результате их коммерческой деятельности;

2) внедрение новых мусоросортировочных комплексов;

3) запрет на захоронение отходов.

Кроме того, становится тенденцией не только говорить об экологии, но и делать что-то полезное в этом направлении. Будем надеяться, что это останется долгосрочным трендом и вместо слова "тренд" мы будем использовать выражение "ответственное отношение к окружающей среде".

Среди проблем, которые остаются в отрасли, мы должны выделить следующие:

1) недостаточный масштаб сбора фракций для переработки;

2) отставание в выборе региональных операторов по сбору отходов и инвестициях в сортировку отходов;

3) наличие в отрасли достаточного количества плохо ответственных производителей, которые своей продукцией дискредитируют само понятие вторичного полимера;

4) не всегда справедливая конкуренция между производителями конкурирующих материалов (пластмасс, стекла, металлической упаковки);

5) очень низкие показатели стандартов экологического сбора и переработки; хотя для того, чтобы требовать от регулятора более высоких стандартов, необходимо сначала создать инфраструктуру для сбора и переработки, а затем можно говорить об их увеличении.

Справедливости ради следует отметить, что некоторые проблемы, связанные с отдельным сбором, были устранены (различие между понятиями "сбор" и "накопление" в декабре 2017 года). Тем не менее, государственные закупки не учитывают, что высококачественная продукция изготавливается из вторичных материалов, то есть эффективного продвижения экологичности со стороны государства пока не наблюдается, и жизнь переработчика не становится легче в плане продажи продукции из вторичных материалов.

### 1.3 Требования к качеству ПЭТ и способы его переработки

Основные области применения ПЭТ в России - это производство различных

видов продукции, из которых изготавливается пластиковая тара различного типа и назначения. Реже в России ПЭТ используется при производстве пленок и волокон. Он имеет основную характеристику вязкости, благодаря чему нашел широкое применение - так же, как универсальная тара для напитков. Обладая достаточно стабильными механическими свойствами, ПЭТ легко перерабатывается без изменения его физико-механических свойств.

Технология переработки ПЭТ-тары не требует введения сложных, низкомолекулярных возрастных веществ (пластификаторов), повышающих их пластичность и эластичность. На заводах по переработке их вручную или автоматически сортируют по другим полимерам и по цвету, затем измельчают, промывают и сушат. В результате получился промежуточный полуфабрикат из ПЭТФ-флекса, который представлен частицами разной формы и цвета на рисунке 1.16.



Рисунок 1.16 – Бело-голубая ПЭТ-флекса

ПЭТ-хлопья в основном используются при производстве полиэфирных волокон. Волоконный принцип находит самое широкое применение - от текстильной до автомобильной. Это полое волокно, напоминающее спиральную пружину. Эти отдельные компоненты, переплетаясь между собой, образуют прочную эластичную волокнистую структуру.

Одним из критериев качества хлопьев ПЭТ является минимальное количество

примесей, особенно ПВХ, температура плавления которого отличается от температуры плавления ПЭТ при производстве полиэфирного волокна. На рисунке 1.17 изображено полиэфирное волокно.



Рисунок 1.17 – Полиэфирное волокно

При прохождении через экструдер примеси ПВФ кипят и выделяют пары соляной кислоты, которые проходят через фильтры и разрушают образовавшиеся волокна. В этом случае образуется большое количество перерабатываемых технологических отходов. Поэтому технические требования к хлопьям ПЭТ, сформированные на основе рекомендаций Европейского агентства, представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Требования к качеству ПЭТ

Показатель	Для немых флексов	Для мытых флексов
1	2	3
Внешний вид	Частицы неправильной формы	
Сортировка	100% сортировка по группам: 1. Прозрачные 2. Голубые 3. Коричневые 4. Зеленые 5. Смеси	

Окончание таблицы 1.1

Показатель	Для немытых флексов	Для мытых флексов
1	2	3
Включение флейков ПЭТ другого цвета	не более 0,5% от массы	
Размеры флейков ПЭТ в т.ч. фракция - от 0 до 3 мм - от 3 до 20 мм	не более 5% не менее 95%	
Температура плавления, °С	248 ± 2	
Характеристическая вязкость, не менее, мг/л	70	
Содержание прочих пластиков	не допускается	
Содержание металла, в том числе цветного	не допускается	
Содержание бумаги и др. не полимерных примесей	не регламентировано.	0,15%
Содержание полимерной этикетки	не регламентировано.	0,05%
Насыпная плотность, г/л	260-280	
Качество промывки	-	отсутствие серо-коричневого налета после термообработки при t=180°С в течение 60 мин
Влажность (при взвешивании), % масс	не регламентировано.	до 1

Значительная часть существующих методов утилизации пластиковых отходов направлены на получение вторичного сырья, в виде нарезанного или гранулированного полимерного материала:

1) технологии, основанные на физических методах:

Технология рециклинга основана на механической переработке полимерных отходов с целью их вторичного использования.

Продукт измельчения / дробления представляет собой гранулированный

полимерный материал в форме, предназначенной для дальнейшего его использования [15].

Сложность утилизации заключается в необходимости тщательной сортировки и очистки пластиковых отходов. Присутствие ухудшает качество конечного продукта. Переработка «хлопьев» или «измельчения» включает операции дробления, промывки, обезвоживания и сушки. При использовании операции агломерации получается агломерат, при добавлении процесса грануляции - гранулят, который является готовым вторичным сырьем для производства пластмасс. Схема технологического цикла представлена на рисунке 1.18.



Рисунок 1.18 — Схема механической утилизации отходов пластика

В процессе переработки пластмассовых изделий в атмосферные дробилки и мельницы выбрасываются загрязнители, угарный газ и мелкодисперсная полимерная пыль. Сточные воды в процессе утилизации образуются в результате мытья измельченных отходов. В процессе переработки пластмассовых изделий отходы образуются на этапе сортировки полимерных отходов. Физическими факторами воздействия являются шум и тепловое воздействие шлифовальных машин;

2) технологии, основанные на физико-химических методах:

Принцип технологии по рециклингу основан на методе повторного плавления



полимерных отходов для получения гранулята и изделий путём экструзией либо литья под давлением.

Процесс литья под давлением состоит из следующих операций:

- измельчение;
- формование нового товара.

При литье под давлением используется оборудование с permanently вращающимся измельчителем, с конструкцией самопроизвольного захвата и гомогенизации отходов [8].

Экструзия – метод постоянного продавливания расплавленного сырья через специальную формирующую головку. Для реализации процесса экструзии используется экструдер. В нём, исходное сырьё гомогенизируется, пластицируется, если возникает необходимость, то дегазируется. Схема переработки отходов на примере полиэтилена низкого давления с применением экструзионного прессования представлена на рисунке 1.19.



Рисунок 1.19 – Схема переработки отходов ПНД

Наиболее распространенные виды оборудования для переработки полимерных отходов физико-химическим методом:

- 1) червячные прессы;
- 2) дутьевые агрегаты;
- 3) линии по производству трубчатых пленок;
- 4) трубопроводы и оболочки трубопроводов;
- 5) линии по производству гофрированных рукавов;
- 6) термопластавтоматы;
- 7) экструдеры [20].

При утилизации пластмассовых изделий происходит выброс загрязняющих веществ (полимерная пыль, оксид углерода, смесь предельных углеводородов) в атмосферный воздух из дробилок, экструдеров, термопластавтоматов. Сточные воды в процессе утилизации пластмассовых изделий образуются в результате мытья и работы центрифуг. При утилизации пластмассовых изделий на стадии сортировки полимерных отходов образуются отходы (хвосты). Физическими факторами воздействия являются шум, вибрация и тепло;

- 3) технологии, основанные на химических методах:

Для переработки используется гидролизный метод, построенный на расщеплении полимеров водными растворами кислот при воздействии высоких температур. Существует множество модификаций гидролиза, основное различие в количестве этапов гидрирования и использовании разных катализаторов [12]. На выходе продукции получается химически чистый пластик. Типовая схема переработки приведена на рисунке 1.20.

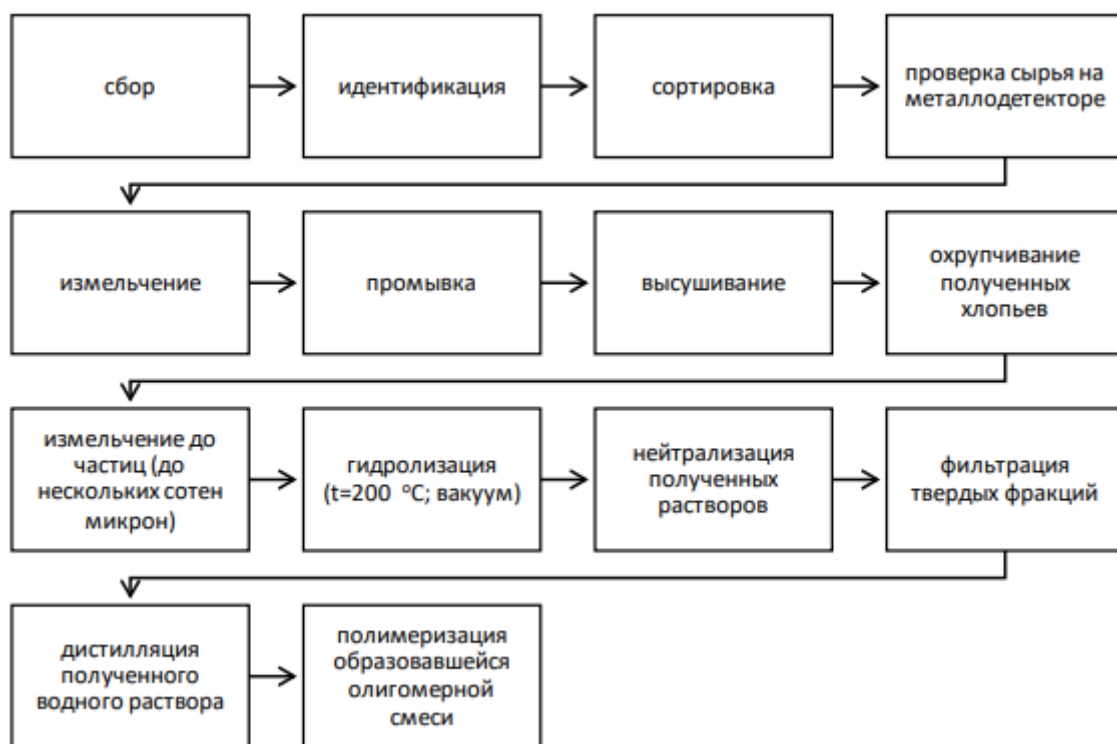


Рисунок 1.20 – Типовая схема утилизации при использовании химического метода

Добавление разнообразных катализаторов на основе гликолей и метанола дали развитием направлений на основе процесса гликолиза и метанолиза.

Метанолиз – процесс разложения полимеров с помощью метанола. Технология осуществляется в специальных автоклавах при температуре больше 150 °С, под давлением 1,5 Мпа и катализаторы переэтерификации. Готовым продуктом является готовое химическое соединение. Переработка пластика в России и Европе.

### Полимерные

Гликолиз. Процесс построен на гидролизе, где для расщепления полимеров применяются гликоли, при температуре от 210 до 250 °С, при атмосферном давлении. Скорость протекаемой реакции зависит добавляемых от трансэтерификационных катализаторов. Конечный продукт будет зависеть от типа гликоля и его содержания в получаемом растворе.

Продукты, полученные с помощью этого метода обработки пластмасс, используются на основе используемого типа гликоля и полученного в результате формата расплава. Это может быть смесь олигомеров или бис - (- гидроксиптил) терефталат (БОЭТ). При утилизации пластмассовых изделий выделяются такие

загрязнители, как пыль, полимер, оксид углерода, смесь углеводородов и т.д. Атмосферный воздух практически на всех этапах технологического процесса. Сточные воды при утилизации пластмассовых изделий от ополаскивания и твердых фракций. При утилизации пластмассовых изделий на стадии сортировки полимерных отходов образуются отходы (хвосты). Изделие из переработанного пластика - пылевоздушная смесь взрывоопасна.

Пиролиз. Представляет собой процесс контролируемого термического разрушения, без доступа кислорода к сгораемому объекту. Конечный продукт: твердый остаток из углерода и пиролизные газы, которые далее подвергаются переработке.

Пиролизные установки делятся по температурному режиму:

1) низкотемпературный - до  $500^{\circ}\text{C}$ , при этом образуется минимальное количество газов и максимальное количество твердого остатка. Технологическая схема представлена на рисунке 1.20;

2) среднетемпературная - до  $800^{\circ}\text{C}$ ;

3) высокотемпературный - выше  $800^{\circ}\text{C}$ . В этом процессе образуется максимальное количество газов и минимальное количество твердого остатка.

На рисунке 1.21 представлена технологическая схема низкотемпературного пиролиза.

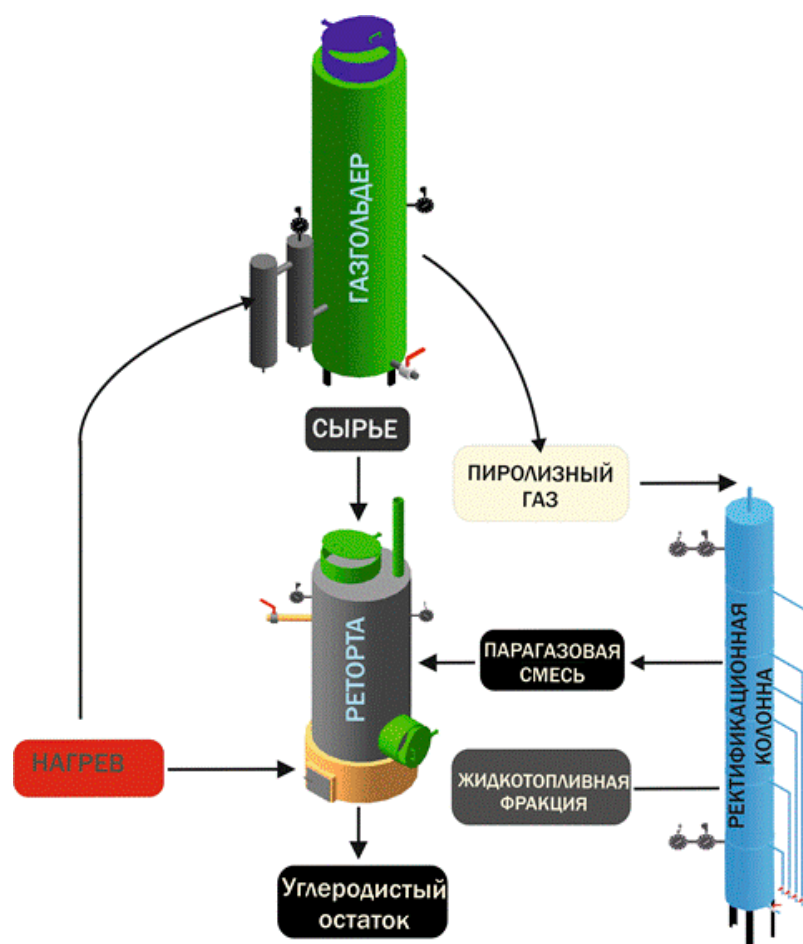


Рисунок 1.21 – Технологическая схема низкотемпературного пиролиза

Пиролизные газы проходят дальнейшую переработку, т.е. окисляются в камере дожигания при температуре 1100 ° С.

При утилизации пластмассовых изделий возможно выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух практически на всех этапах технологического процесса. При утилизации пластмассовых изделий не образуются сточные воды. В процессе работы пиролизных установок образуются вторичные отходы в виде золы.

#### 4) технологии, основанные на сжигании:

Простой способ ликвидации пластмассовых отходов - это сжигание. Сегодня для сжигания пластика используются следующие типы инсинераторов: подовые, роторные, сопловые, с псевдоожиженным слоем. Предварительно происходит физическое измельчение, что обеспечивает их практически полное превращение при достаточно высокой температуре в CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O [23].

Сжигание отходов, включая полимеры, отчасти является не полностью контролируемым процессом с выделением побочных продуктов, многие из которых вредны для окружающей среды и здоровья человека. В большинстве случаев при сжигании отходов образуется значительная группа загрязняющих веществ. Для подавления вредных выбросов необходимо использовать сложные и дорогостоящие системы очистки отработанных газов.

Любое горение - это источник выбросов парниковых газов, регулируемый различными международными соглашениями.

Уловленные золы и шлаки, образующиеся при сжигании отходов, в силу их физических и химических свойств не могут быть захоронены на полигонах ТБО или использованы в производстве строительных материалов, но требуют захоронения на специальных полигонах или в специальных хранилищах с контролем и обработкой сточных вод, что создает определенные организационные и экологические проблемы.

Шлаки мусоросжигательных заводов обычно не считаются опасными отходами. Однако они тоже содержат вредные вещества, наносящие вред окружающей среде.

Особую проблему могут создать неконтролируемые выбросы заводов и оборудования, выбросы отходов, в некоторых случаях - запах, шум и вибрация, биологическое загрязнение новых отходов.

#### Выводы по разделу один

В 2019 году производство ПЭТ в первичных бутылках превысило 30 млн тонн. По оценкам экспертов, количество произведенных из них единиц, в основном в виде бутылок, превышает 750 миллиардов штук. В настоящее время Россия отстает от развитых стран по отбору и переработке пластиковых отходов: уровень сбора для наиболее распространенного источника переработки полимеров - бутылок из ПЭТ - составляет 20%. В среднем проба пластика из отходов не превышает 10%. Несмотря на сложившуюся ситуацию, уровень сбора того или иного пластика

значительно увеличивается. В России в 2020 году объем потребления домашних животных составил 672 тысячи, и, по ожиданиям экспертов, к 2025 году это число удвоится. При этом перерабатывается чуть более 150 тысяч тонн, и на каждом этапе цепочки переработки ПЭТ происходит потеря или отсутствие спроса на материал.

Использование такого объема бутылок, несмотря на их полную безопасность и инертность, вызывает проблемы с захлаплением мест обитания. Известно, что повторное использование тонны ПЭТ помогает сэкономить до 5 м<sup>3</sup> места на свалке для утилизации отходов. Борьба за минимизацию выбросов углекислого газа в атмосферу также становится популярной. Использование вторичного ПЭТ способствует этому за счет снижения количества потребляемой энергии. Кроме того, стоимость переработанного ПЭТ составляет 70-80% от цены первичного полимера в некоторых странах. Таким образом, сочетание экологических, технологических и экономических факторов объективно способствует росту переработки и сбора использованной ПЭТ-тары.

В настоящее время Россия отстает от развитых стран в отборе и переработке пластиковых отходов: уровень сбора наиболее распространенного источника переработки полимеров – ПЭТ-бутылок-находится на уровне 20%. В среднем выборка пластика из отходов не превышает 10%. Переработкой этого вида полимеров в нашей стране в больших масштабах занимается небольшое количество компаний, в то время как проблема загрязнения окружающей среды стоит остро. То есть ниша свободна для новых участников рынка, учитывая, что закупка вторичного сырья для производства ПЭТ-преформ более выгодна, поскольку цена вторичного сырья примерно на 20% ниже, чем первичного.

Была выбрана технология, основанная на физико-химических методах. Принцип технологии переработки основан на методе переплавки полимерных отходов с получением гранулята и изделий методом экструзии или литья под давлением.

Экструзия – метод постоянного продавливания расплавленного сырья через

специальную формирующую головку. Для реализации процесса экструзии используется экструдер. В нём, исходное сырье гомогенизируется, пластицируется, если возникает необходимость, то дегазируется.

Таким образом, необходимо рассмотреть более подробно данную возможность по созданию завода по переработке ПЭТ.



## 2 АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЗАВОДА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЭТ

### 2.1 Формирование стратегии развития завода по переработке ПЭТ

Для формирования стратегии компании необходимо оценить факторы внешней и внутренней среды организации. Для этих целей будет использоваться SWOT-анализ.

SWOT-анализ предприятия направлен на выявление возможностей и угроз, которые могут быть во внешней или внутренней среде компании, и сильных и слабых сторон, которыми есть у предприятия.

SWOT-анализ состоит в первую очередь в определении сильных и слабых сторон, угроз и возможностей, а затем в установлении связей между ними, которые затем будут использоваться для формулирования стратегии организации.

Сильные и слабые стороны - элементы внутренней среды организации, которые могут быть встроены в различные аспекты деятельности предприятия.

Возможности и угрозы — элементы внешней среды компании. На возможности и угрозы организация не в состоянии повлиять.

Возможности:

- 1) использование современной информационной литературы;
- 2) относительная доступность и дешевизна сырья;
- 3) всеобщая заинтересованность в решении проблем загрязнения;
- 4) низкий порог вхождения на рынок.

Угрозы:

- 1) неустойчивый спрос и уровень цен на вторичные ресурсы;
- 2) отсутствие информированности у большей части населения по вопросам безопасного обращения с твердыми бытовыми отходами;
- 3) низкая региональная нормативная правовая и методическая база обращения с отходами;
- 4) появление новых заводов по переработке пластика.

Сильные стороны:

- 1) высокая рентабельность производства;

- 2) гибкие конкурентоспособные тарифы;
- 3) современное оборудование;
- 4) высокое качество продукции.

Слабые стороны:

- 1) большая зависимость от потребителей.
- 2) первый этап выхода на рынок переработки пластика;
- 3) минимальное оборудование необходимое для производственной линии;
- 4) использование только одного вида сырья.

Составленная матрица SWOT-анализа позволяет сформулировать перечень необходимых мероприятий, которые должна произвести организация для улучшения системы управления предприятием. Анализ показывает, что высокой рентабельности удастся достигнуть за счет низкой конкуренции, дешевого и доступного сырья, а также высокому качеству продукции.

Пересечения наиболее важных слабых мест и угроз для организации, показанные в таблице 2.1, определяют основную проблему для компании как следствие соединения этих элементов для устранения слабых сторон и подготовки к решению возможных угроз. Пересечение наиболее важных сильных сторон и возможностей формирует стратегию предприятия, то есть то, каким образом компания планирует использовать свои сильные стороны, чтобы на сто процентов воспользоваться представленными возможностями внешней среды и устранить основную проблему.

Таблица 2.1 – Анализ важных для организации элементов

		Возможности		Угрозы	
		Низкий порог вхождения на рынок	Относительная доступность и дешевизна сырья	Неустойчивый спрос и уровень цен на вторичные ресурсы	Отсутствие информированности населения
Сильные стороны	Гибкие конкурентоспособные тарифы	Стратегический приоритет			
	Высокая рентабельность производства				
Слабые стороны	Большая зависимость от потребителей			Центральная проблема	
	Первый этап выхода на рынок переработки пластика				

Высокая зависимость от потребителей на фоне неустойчивого спроса и уровня цен на вторичные ресурсы формирует основную проблему снижения привлекательности данного бизнеса.

Миссия - стратегия, которая позволяет на длительный промежуток времени разработать особенное поведение компании на рынке для достижения поставленных результатов.

Миссия завода по переработке пластика: Мы работаем для улучшения экологии нашей планеты через выгодное и безвредное для окружающей среды уничтожение отходов.

Стратегические цели - четко обозначенное состояние определенных маркетинговых характеристик предприятия, достижение которых будет для компании желательным и на выполнение которых направлена вся деятельность.

Стратегические цели обозначают конкретные достижения организации,

которые связаны с определенным отрезком времени. Выявление цели должно включать критерий успеха. То есть, показатель, который позволяет понять достигнута поставленная цель или нет.

Операционные стратегии показывают поведение компании на рынке в связи с продажей ее товаров и услуг.

Американский исследователь М. Портер считал, что есть три основных варианта таких стратегий: дифференциация, лидерство с низкими затратами и фокусировка.

Для завода по переработке пластика была выбрана стратегия дифференциации.

Суть данной стратегии состоит в концентрации компанией усилий на производстве товаров одного функционального назначения, модификация которых увеличивает круг потенциальных клиентов. Это помогает достичь превосходства над конкурентами за счет уникальности в определенных аспектах.

Направления стратегии дифференциации:

- 1) использование качественного сырья и материалов;
- 2) совершенствование производимого продукта;
- 3) ориентация на потребности клиента.

Стратегия развития компании — это важный документ, который определяет главные направления деятельности предприятия. Качество разработанной стратегии во многом определяет эффективность функционирования ее в будущем.

Для управления на практике важно, чтобы стратегия развития компании, которую разработали, позволяла руководящему звену и подчиненным четко понимать, какие стратегические цели стоят перед заводом, их сравнительную важность, способы достижения, ресурсы и систему управления, которые обеспечат их достижение. Стратегия указывает направление практической деятельности при построении работы производства, маркетинговой и финансовой деятельности, по отношению к конкурентам и клиентам.

Заводу по переработке пластика присущ план концентрированного роста.

План развития заключается в исследовании новых рынков для продукта,

который уже производится. Он направлен на рост объема продаж с помощью внедрения существующей продукции на новые рынки.

Стратегия маркетинга – способ планирования и осуществления работ организации, максимально учитывающий все аспекты, которые препятствуют реализации влияния завода на окружающую среду.

План по проникновению на рынок можно отнести к стратегиям, направленным на концентрированный рост. Данная стратегия рекомендуется, когда рынок считается быстрорастущим и полностью ненасыщенным. Суть этой стратегии: очень быстро увеличить присутствие и сбыт существующей продукции завода на рынке.

При осуществлении данной стратегии завод должен постепенно упрочивать свое положение при помощи более глубокого охвата рынка.

Инновационный план развития предприятия - совокупность установок и целей, сводов принятия решений и способов ретрансляции компании из существующего положения в целевое с помощью внедрения таких инноваций, как технологические, организационные, продуктовые, экономические, управленческие, социальные - и позиционирование завода на конкурентных рынках. Таким образом, инновационную стратегию можно выразить, как определение типа целевого поведения завода в конкурентных рынках.

Конкурентная стратегия – обобщенный пример действий и свод правил, на которые нужно опираться при принятии решений для достижения и долгосрочного поддержания конкурентоспособности.

Самое главное при организации данного вида производства - это пройти процесс получения лицензии на право сбора и переработки твердых бытовых отходов, которую необходимо получить в Минэкологии.

На основании Закона «Об экологической экспертизе» каждое предприятие, занимающееся сбором, удалением и переработкой отходов, должно пройти экологическую экспертизу и получить экологическое заключение. Экспертиза должна быть проведена городской экологической службой.

Также следует получить разрешительную документацию от пожарной службы, санитарной службы, а также подготовить проектную документацию, в которой необходимо описать технологические процессы будущего завода по переработке пластмасс.

Сбор, вывоз и переработка мусора и твердых коммунальных отходов в России регулируется при помощи постановлений правительства, федеральных законов, санитарных правил и других нормативно правовых документов.

Работа завода по переработке пластика регулируются следующими нормативными документами:

- 1) ФЗ от 10 января 2002 года N7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- 2) ФЗ от 24 июня 1998 года N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- 3) ФЗ от 4 мая 2011 года N 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»;
- 4) Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 1997 года N 155 «Об утверждении Правил предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов».

Система контроля качества - это одна из самых важных частей системы управления компании и имеет нужную роль, так как при хорошем функционировании она влияет на внешние и внутренние факторы компании, постоянно обеспечивая исполнение требований к качеству, предъявляемых заказчиком и нормативной документацией, постоянное соблюдение бюджета и сроков.

Успешное осуществление процесса улучшения работы в главной степени зависит от участия руководителя и поддержки.

Чтобы сделать возможным эффективность и работоспособность системы управления качества на заводе, директору предприятия нужно будет добиться:

- 1) понимания и согласия всем персоналом политики в области качества;
- 2) вовлечения сотрудников всех уровней, которые составляют основу компании, в движение за качество продукции;

3) организации прогнозного внедрения требований ГОСТ Р ИСО 9001- 2008 в СМК.

В общем, при соблюдении норм качества продукции, зная шаги внедрения и совершенствования системы управления качеством, принимая во внимание небольшие минусы СМК, можно улучшать компанию, выводить качественный товар потребителям и составлять конкуренцию многим крупным компаниям. Завод получит ответственный персонал, дисциплину и снижение непроизводительных затрат благодаря рациональному использованию ресурсов.

## 2.2 Исследование рынка переработки ПЭТ

Рынок переработки мусора в нашей стране оценивается самими участниками в 1,5–3 млрд. долларов.

Рынок твердых отходов образуется от деятельности производственных предприятий и бытовых отходов в структуре, представленной на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Структура твердых отходов в Российской Федерации

В структуре отходов по Российской Федерации лидирует топливно-энергетический комплекс (ТЭК) - 54%, затем цветная металлургия - 17%, твердые коммунальные отходы – 16%, черная металлургия – 13%.

В стране пока переработка мусора на начальных этапах: на всю Россию функционирует около 50 мусоросортировочных и 250 мусороперерабатывающих комплексов, а также десять мусоросжигательных заводов. Однако, эксперты полагают, что в ближайшее время число мусороперерабатывающих заводов будет расти.

Потребность в пластмассе увеличивается с каждым годом в геометрической прогрессии, а вместе со спросом растет и производство, поэтому заводы по переработке пластика привлекают большой интерес.

Переработка различных пластиковых отходов считается промышленной переработкой пластиковых изделий, используемых в полимерном сырье, пригодном для производства новых продуктов.

ПЭТ бутылка – это уникальное изобретение, которое дает возможность получать новые изделия после 100%-й переработки старых. Получается практически безотходное производство: из бутылок получается флекс и гранулированный ПЭТ-материал, который является исходным сырьем для новой тары.

Мощности по выпуску ПЭТ в России представлены на рисунке 2.2 и в настоящее время составляют 635 тыс. т., в то время произведено было в 2019 г. 602 тыс. т первичного ПЭТ. Это чуть ниже, чем в 2018 г., из-за остановки АО «Полиэф».

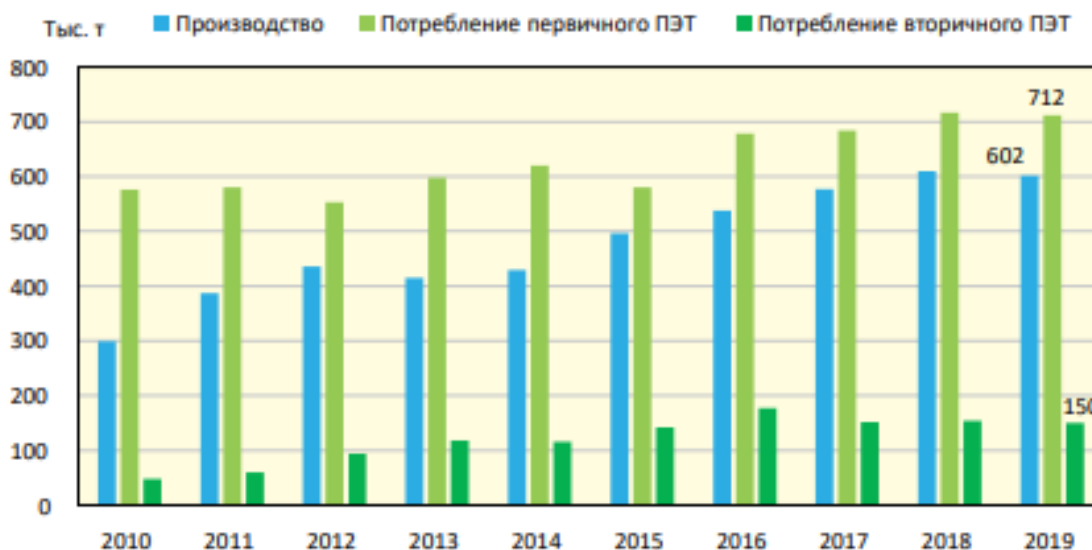


Рисунок 2.2 – Динамика производства и потребления на российском рынке ПЭТ



Российский рынок ПЭТ отличается от мирового преобладание бутылочного полимера при том, что в стране отсутствуют мощности по первичному волоконному ПЭТ, а пленочный полимер производит только ОАО «Сибур-ПЭТФ».

Таким образом наибольшим спросом в 2019 г., как и до этого, пользовался бутылочный ПЭТ – около 94 % от всего объема потребления первичного ПЭТ, и лишь 6 % на вместе взятые пленочный, волоконный и листовой.

Российские производители первичного полимера нацелены на выпуск продукции для изготовления преформ. Следует отметить, что спрос на вторичный ПЭТ с 2010 г. вырос в 3 раза, в то время как на первичный – всего на 24 %.

Из-за нехватки пленочного и текстильного ПЭТ на фоне избыточного производства бутылочного ПЭТ появляется необходимость строительства новых мощностей недостающих видов ПЭТ.

Переработанный ПЭТ часто используют при производстве текстиля. Вторичные полимеры в несколько раз дешевле первичных полимеров, за счет этого они являются более привлекательными для производителей. Область использования ПЭТ-сырья в основном зависит от степени загрязнения продукции. Вторичную ПЭТ тару можно использовать в следующих направлениях: производство нетканого материала, строительного материала и деталей, производство химического волокна, производство товара из пластика народного потребления.

На сегодняшний день есть более 400 разновидностей полимерной продукции, которую выпускают производства. Из них около 41% используют для упаковки пищи, так как пластик практичный и безопасный. Большинство полимеров можно использовать повторно, из-за периода распада до 500 лет нежелательно складировать пластик на полигонах.

Стоит отметить, что сферу обращения с отходами в России считают свободной и перспективной. В связи с этим именно сейчас на рынок переработки выходят новые игроки, которые в состоянии существенно поменять облик отрасли в лучшую сторону.

Крупные предприятия по переработке пластика:

1) «Пластполимер»: сбор и утилизация ТБО, в том числе пластмасс в г. Санкт-Петербурге;

2) НПЛ «Пластик»: переработка полигонной пластмассы и отходов производства пластмасс в Москве. Полимерные материалы, которые отслужили свое и пришли в негодность, компания перерабатывает в высококачественное сырье. На рынке уже 10 лет;

3) Ростполипласт: крупнейший производитель в Ростовской области. На рынке вторичного полимерного сырья с 2002 года;

4) Группа компаний Пензавторсырьё;

5) Завод в Подмоскowie «Пларус».

Полимерные изделия очень серьезный загрязнитель окружающей среды. Вопросы по переработке пластика характеризуется мировыми масштабами, так как он имеет большой период разложения.

Пластик пагубно влияет на земную поверхность, а также водоемы. Полимеры, которые содержат частички хлора, выделяют опасные химические вещества, наносящие непоправимый вред грунтовым водам. Например, биоразлагаемый пластик активно высвобождает метан, который является сильнейшим парниковым газом, а он в свою очередь приводит к глобальному потеплению.

Минприроды России отмечает, что в стране можно наблюдать серьезную нехватку перерабатывающих пунктов. В России есть небольшие заводы по обработке отходов, но этого слишком мало, так как они не могут справиться с большими партиями пластика, из-за старого и нефункционального оборудования. Для решения сложившейся ситуации эксперты отмечают необходимость строительства новых современных перерабатывающих заводов, которые будут соответствовать мировым стандартам.

Вторичная переработка пластиковых отходов привлекательна как с точки зрения экономики, так и экологии. Технологии рециклинга пластика позволяет эффективно перерабатывать сырье и удешевлять производственные процессы.

Переработка пластика осуществляется двумя способами:

1) механический. Этот метод заключается в измельчении различных пластмассовых материалов. Результатом производства являются крошка и порошкообразные материалы, которые в дальнейшем используются для плавки;

2) физический и химический. Эта обработка позволяет перерабатывать повторно используемые материалы в гранулы. Из пластиковых бусинок можно делать самые разные вещи. Физико-химическая переработка включает: уничтожение пластиковых отходов, переплав, переосаждение растворов, химическое модифицирование.

Главная проблема данного метода - это необходимость в предварительной сортировке, разделении и тщательной очистке пластиковых изделий. А в некоторых случаях не представляется возможным выполнить очистку (к примеру, при долгом накоплении отработанного пластика на свалках).

Отходы из пластика, из-за своей популярности среди населения, приносят постоянную прибыль, утилизирующим организациям, а также компаниям или частным лицам, которые занимаются сбором и транспортировкой этого типа мусора. Это один, из наиболее перспективных видов бизнеса. К тому же использованные изделия из пластика, если их не подвергать термической или химической обработки, способны сохранить все свои свойства.

Главные проблемы при решении задач утилизации ТБО:

- 1) неимение внятной научно-обоснованной классификации отходов;
- 2) потребность в использовании сложного и дорогостоящего оборудования;
- 3) неимение экономической базы для подтверждения конкретных решений.

Определим главные причины, подталкивающие на открытие завода по переработке пластика в России:

1) не перегруженный производственный сегмент. Почему-то предприниматели считают, что при организации переработки пластика потребуются большие первоначальные вложения, которые будут долго окупаться;

- 2) большие объемы сырья. ПЭТ тоннами вывозят на мусорные свалки;

3) экологическая составляющая. Переработка ПЭТ-бутылок – это производство, которое в первую очередь ориентировано на очищение от загрязнений и бытовых отходов окружающей среды.

Одним из основных нюансов в решении задач по переработке городских твердых бытовых отходов является формирование рынка продукции и рынка отходов, полученных из различных видов отходов. В противном случае не будут созданы условия для улучшения системы сбора и сортировки твердых городских отходов, и мусор захлестнет города. Понятно, что без государственных программ стимулирования и понимания обществом проблем образования твердых городских отходов невозможно будет создать такие рынки с привлечением частного капитала.

Численность предприятий, существующих на рынке, предлагающих сырье из пластиковых отходов, невелико и в основном это частные организации.

В общественном сознании в России сложилась точка зрения, что переработка пластика является невыгодным занятием из-за больших стартовых затрат и длительного срока окупаемости. В итоге, благодаря таким заблуждениям предприятий, которых занимаются переработкой отходов пластика в России очень мало. Только 6% ПЭТ-бутылок проходят через вторичную переработку, оставшиеся 94% продолжают разлагаться на свалках. В данном положении, когда конкурентов в отрасли минимальное количество, даже небольшие фирмы легко могут занять свою нишу на рынке. Тем более, если начать производство в большом городе, где ежедневно выбрасываются на свалки почти тонны пластикового сырья.

Основной вид продукции конкурентов – производство флекса, ПЭТ гранулята, регранулята, волокно.

Главные конкуренты компании:

1) ГК Пензавторсырье:

Для более удобного взаимодействия с населением в Пензе и районных центрах Пензенской области открыто более 40 пунктов по приему вторсырья. Пункты приема расположили в наиболее важных районах города (на территории рынков, торговых комплексов и спальных районов).

Кроме сбора и переработки твердых бытовых отходов, ГК «Пензавторсырьё» занимается утилизацией отходов производства и потребления с I по IV класс опасности.

Также, компания участвует в государственной программе утилизации автотранспортных средств, сотрудничая почти со всеми автосалонами по г. Пензе.

2) Пларус. Завод перерабатывает пластик с 2009 г. в Московской обл., г. Солнечногорск.

Численность персонала: 180 человек. Объем переработки: 1500 тонн с возможностью увеличения до 2 500 тонн вторичной ПЭТ-бутылки в месяц. Готовая продукция: гранулированный полиэтилентерефталат торговой марки «Clear Pet». Объем выпуска готовой продукции: 850 тонн в месяц кристаллического ПЭТа и 100 тонн ПЭТ-хлопьев в текущем режиме, и до 900 тонн ПЭТ-хлопьев при переработке 2500 тонн вторичной ПЭТ-бутылки в месяц. Входящее сырье – использованные ПЭТ-бутылки. Основными поставщиками завода являются мусорные полигоны и мусоросортировочные станции.

3) Буматика:

Компания «Буматика» на рынке с 2002 года и на сегодня имеет самую большую в России лицензию на обращение с отходами, которая включает более двух тысяч позиций. «Буматика» предлагает комплексный сервис в решении различных задач по управлению отходами и их вторичного использования, включая ПЭТ-гранулу, предназначенную для изготовления упаковочной тары и других изделий. ПЭТ-гранула производится путем переработки пластиковых ПЭТ-бутылок, бутылок из-под прохладительных напитков и молочных продуктов. Основные цвета: прозрачный, лимонадный, голубой, коричневый.

4) Пластресурс:

Компания Пластресурс работает на рынке переработки полимерных пластиковых отходов с начала 2015 года. Основным направлением деятельности компании является сбор, транспортировка и переработка всех видов пластиковых отходов. Сегодня производство вторичных полимеров считается одной из самых

приоритетных задач. Компания ПЛАСТРЕСУРС активно участвует в экологических программах и акциях за отдельный сбор мусора в Москве и Московской области.

#### 5) ЭкоТехнологии:

Тверской Завод Вторичных Полимеров (ТЗВП), входящий в Группу Компаний «ЭкоТехнологии», начал свою деятельность в Твери, на территории бывшего ХимВолокна, с 2005 года и на сегодня является крупнейшим в России предприятием по переработке вторичной пластиковой упаковки. По состоянию на сентябрь 2018 года на ТЗВП работает более 300 человек, ежемесячно завод даёт новую жизнь более, чем 60 млн ПЭТ-бутылок. Партнерами завода помимо предприятий, потребляющих продукцию завода для переработки в волокно, являются также мультинациональные корпорации, выпускающие на рынок товары в пластиковой упаковке и уделяющие большое внимание вопросам устойчивого развития и эффективного обращения с отходами.

ПЭТ-бутылки достаточно дешево принимают в отличие от стеклянных, что является причиной того, что проще выбросить бутылку вместе с мусором, чем отнести в приемный пункт.

Цены на приём отходов ПЭТ у конкурентов от 16 руб. до 22 руб. за килограмм.

На сегодняшний день рынок переработки мусора, в том числе пластика, нельзя назвать перенасыщенным. Перед тем, как начать бизнес по переработке ПЭТ-бутылок, было проведено исследование рынка, чтобы быть уверенными в том, какого типа клиенты ожидают от нашего целевого рынка и чего они ожидают от нас здесь, в компании по переработке ПЭТ-бутылок.

Результат, который был получен в результате исследования рынка, помог разработать подходящие стратегии, основанные на стратегическом положении и преимуществах в отрасли, которые позволят получить огромную долю рынка. В результате было обнаружено, что необходимо заняться продажей продуктов следующим группам клиентов - производители и дистрибьюторы и одежды.

Для охвата рынка компания будет развиваться сразу в двух направлениях:

- 1) ПЭТ гранулята;
- 2) ПЭТ хлопьев.

ПЭТ используется как сырье для изготовления упаковочных материалов, таких как бутылки и контейнеры для упаковки широкого ассортимента пищевых продуктов и других товаров народного потребления. Примеры включают безалкогольные напитки, алкогольные напитки, моющие средства, косметика, фармацевтические продукты и пищевые масла. ПЭТ является одним из наиболее распространенных и используемых потребительских пластмасс. На рисунке 2.3 изображен готовый ПЭТ гранулят.



Рисунок 2.3 – Примерный вариант готовой продукции (ПЭТ гранулят)

Также парфюмерия и бытовая химия часто упаковываются именно в эту тару. Но это не все возможности данного полимерного сырья. Из него можно изготавливать пленку, скотч, преформы для бутылок, различные веревки и волокна, сигнальные и упаковочные ленты и многое другое.

Из гранулята можно получить упаковки для товаров бытовой химии, вешалки, детали строительного назначения, сельскохозяйственные орудия, поддоны для

транспортировки грузов, вытяжные трубы и большое разнообразие других изделий.

На рисунке 2.4 представлено распределение долей производства из вторичного пластика.

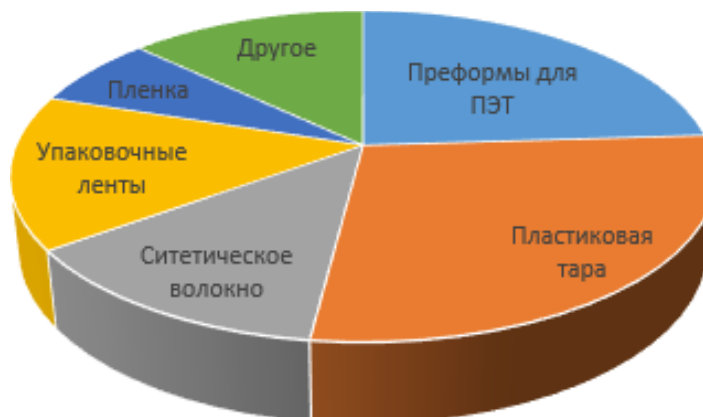


Рисунок 2.4 – Использование вторичного пластика  
Потенциальными потребителями завода вторичной переработки пластика являются:

- 1) Тверской завод вторичных полимеров. Завод закупает на постоянной основе ПЭТ-флекссы;
- 2) РПолимер. На постоянной основе закупают ПЭТ-хлопья;
- 3) Компания STR закупает ПЭТ-гранулы;
- 4) Пензенский пивоваренный завод «Самко», Саранский пивоваренный завод «САН ИнБев» закупают преформы для пластиковых бутылок;
- 5) Пензенская трикотажная фабрика;
- 6) Компания Gazagroup закупает Пэт-гранулы;
- 7) Саранский завод по производству оптоволокна;
- 8) Самарский завод тарных изделий;
- 9) Компания «Мир Упаковки» и т.д.

Вторичное сырье из ПЭТ-бутылок можно применять для производства различных видов продукции в зависимости от качества исходного материала.

Наиболее частый вариант, когда переработанные пластиковые отходы используют в тех же отраслях производства, где и первичные материалы.

Продукция вторичной переработки пластика реализуются на территории РФ в



трех ценовых сегментах. Цена зависит от качества исходного сырья, способа фасовки, варианта производства, вида пластика:

- 1) малобюджетные варианты. Уровень цен за 1 тонну. - до 30 000 рублей;
- 2) средний сегмент: основная часть рынка, большинство производителей работают в указанном ценовом диапазоне. Более широкий сегмент, уровень цен от 30 000 до 70 000 рублей;
- 3) высокий ценовой сегмент - премиальный сегмент. Ценовой уровень: более 70 000 руб.

Для оценки ценовой ситуации цены на ПЭТ-хлопья, представленные на российском рынке, были проанализированы на Рисунке 2.5.

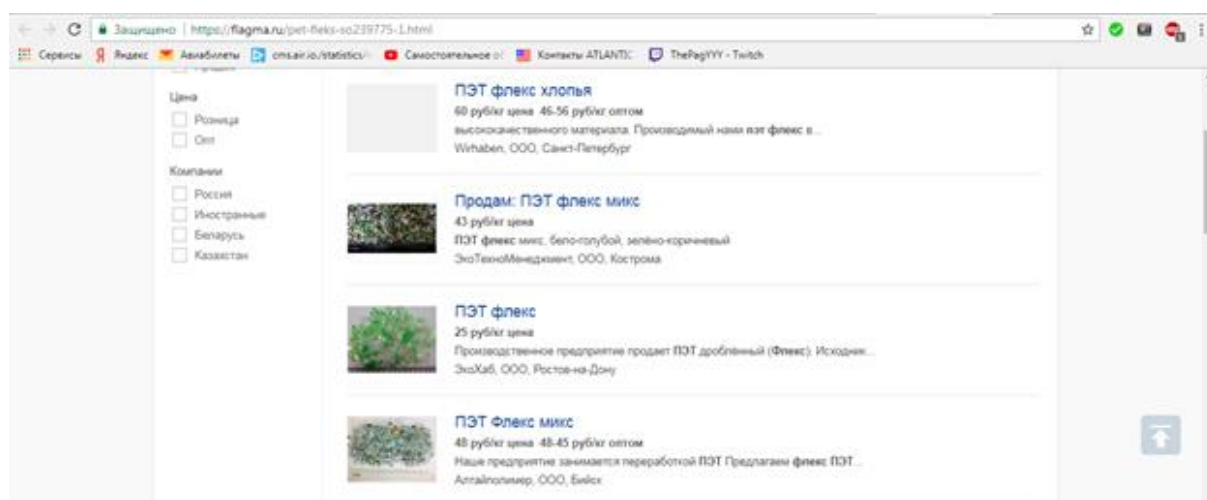


Рисунок 2.5 – Определение цены на продукцию ПЭТ хлопья

Цены на ПЭТ гранулят представлены на рисунке 2.6.

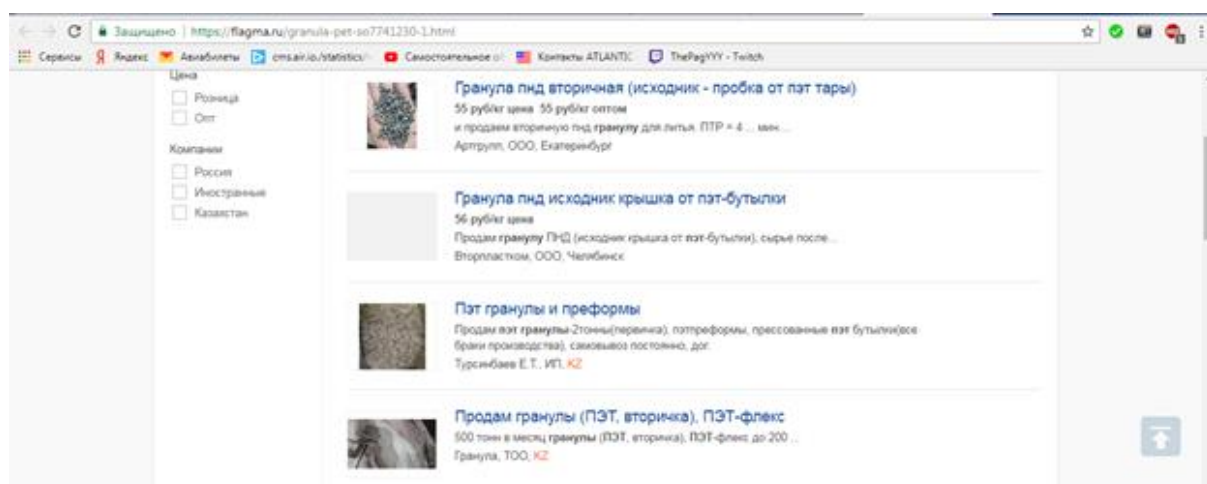


Рисунок 2.6 – Определение цены на продукцию ПЭТ грануляты

Объем рынка в денежном выражении составляет – 1,5 – 3 млрд. долларов в год.

Рынок является слабо насыщенным и можно говорить о наличии потенциала развития.

### 2.3 Разработка плана продаж завода по переработке ПЭТ

В соответствии с рынком были составлены цены на продукцию по каждому направлению в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Ценообразование

Бизнес направления	Единицы измерения	Цены, руб.
ПЭТ гранулят	руб./тн	56 000
ПЭТ хлопья	руб./тн	45 000

На рисунке 2.7 приведено соотношение цен по направлениям.

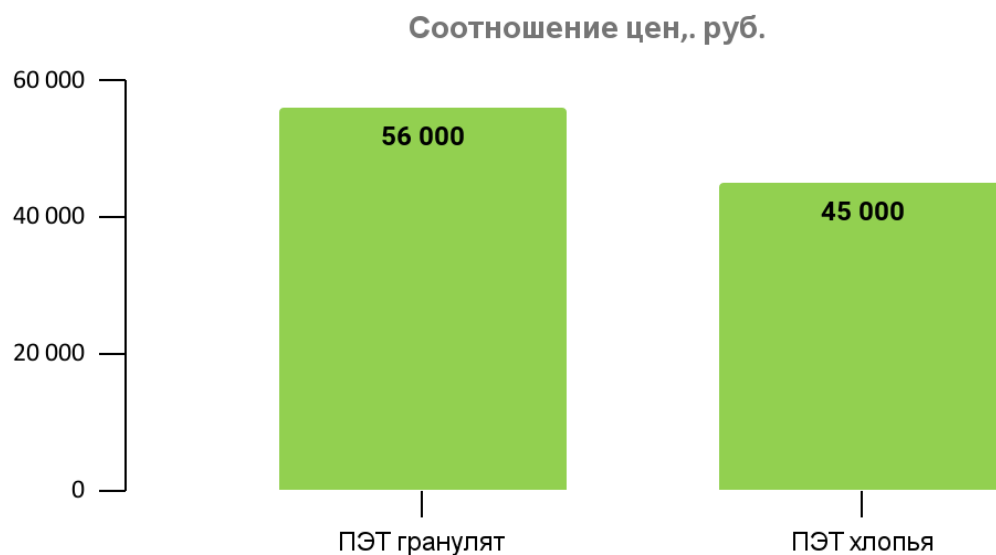


Рисунок 2.7 – Соотношение цен

В таблице 2.3 показан объем продаж продукции в натуральном выражении в разрезе направлений продаж.

Таблица 2.3 – Параметры объема продаж

Направление	Единицы измерения	Объем продаж в натуральном выражении в месяц
ПЭТ гранулят	тн	1 000
ПЭТ хлопья	тн	1 000

На рисунке 2.8 приведено соотношение объемов продаж по направлениям.



Рисунок 2.8 – Соотношение объемов продаж

В таблице 2.4 показан объем продаж в денежном выражении при 100% загруженности в месяц, квартал и год по типу продукта.

Таблица 2.4 – Объем продаж в денежном выражении

Объем продаж	В рублях		
	В месяц	В квартал	В год
ПЭТ гранулят	56 000 000	168 000 000	672 000 000
ПЭТ хлопья	45 000 000	135 000 000	540 000 000
Итого	101 000 000	303 000 000	1 212 000 000

В таблице 2.5 указана поквартальная загрузка предоставления услуг за 5 лет жизни проекта.

Таблица 2.5 – Динамика загрузки

Бизнес направления	В процентах			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
ПЭТ гранулят	0%	0%	50%	50%
ПЭТ хлопья	0%	0%	50%	50%

Продолжение таблицы 2.5

Бизнес направления	В процентах			
	5 кв.	6 кв.	7 кв.	8 кв.
ПЭТ гранулят	50%	60%	60%	60%
ПЭТ хлопья	50%	60%	60%	60%

Продолжение таблицы 2.5

Бизнес направления	В процентах			
	9 кв.	10 кв.	11 кв.	12 кв.
ПЭТ гранулят	70%	70%	80%	80%
ПЭТ хлопья	70%	70%	80%	80%

Продолжение таблицы 2.5

Бизнес направления	В процентах			
	13 кв.	14 кв.	15 кв.	16 кв.
ПЭТ гранулят	80%	90%	90%	90%
ПЭТ хлопья	80%	90%	90%	90%

Окончание таблицы 2.5

Бизнес направления	В процентах			
	17 кв.	18 кв.	19 кв.	20 кв.
ПЭТ гранулят	100%	100%	100%	100%
ПЭТ хлопья	100%	100%	100%	100%

На рисунке 2.9 представлен прогноз динамики загрузки на 5 лет поквартально.



**Рисунок 2.9 – Прогноз динамики загрузки**

В первые 2 квартала нагрузка равна нулю, так как это этап запуска компании, то есть этап инвестирования. Бизнес начинается в третьем квартале. С этого периода начинается операционная деятельность.

В таблице 2.6 представлен объем продаж продукции в денежном выражении в квартальной разбивке по видам бизнеса.

**Таблица 2.6 – Прогноз продаж**

В рублях

Направления	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Итого 1 год
ПЭТ гранулят.	0	0	84 000 000	84 000 000	168 000 000
ПЭТ хлопья	0	0	67 500 000	67 500 000	135 000 000
Итого	0	0	151 500 000	151 500 000	303 000 000

**Продолжение таблицы 2.6**

В рублях

Направления	5 квартал	6 квартал	7 квартал	8 квартал	Итого 2 год
ПЭТ гранулят.	84 000 000	100 800 000	100 800 000	100 800 000	386 400 000
ПЭТ хлопья	67 500 000	81 000 000	81 000 000	81 000 000	310 500 000
Итого	371 250 000	445 500 000	445 500 000	445 500 000	696 900 000

Продолжение таблицы 2.6

В рублях

Направления	9 квартал	10 квартал	11 квартал	12 квартал	Итого 3 год
ПЭТ гранулят.	117 600 000	117 600 000	134 400 000	134 400 000	504 000 000
ПЭТ хлопья	94 500 000	94 500 000	108 000 000	108 000 000	405 000 000
Итого	212 100 000	212 100 000	242 400 000	242 400 000	909 000 000

Продолжение таблицы 2.6

В рублях

Направления	13 квартал	14 квартал	15 квартал	16 квартал	Итого 4 год
ПЭТ гранулят.	134 400 000	151 200 000	151 200 000	151 200 000	588 000 000
ПЭТ хлопья	108 000 000	121 500 000	121 500 000	121 500 000	472 500 000
Итого	242 400 000	272 700 000	272 700 000	272 700 000	1 060 500 000

Окончание таблицы 2.6

В рублях

Направления	17 квартал	18 квартал	19 квартал	20 квартал	Итого 5 год
ПЭТ гранулят.	168 000 000	168 000 000	168 000 000	168 000 000	672 000 000
ПЭТ хлопья	135 000 000	135 000 000	135 000 000	135 000 000	540 000 000
Итого	303 000 000	303 000 000	303 000 000	303 000 000	1 212 000 000

На рисунке 2.10 наглядно представлена динамика увеличения объема продаж в соответствии с запланированным графиком.

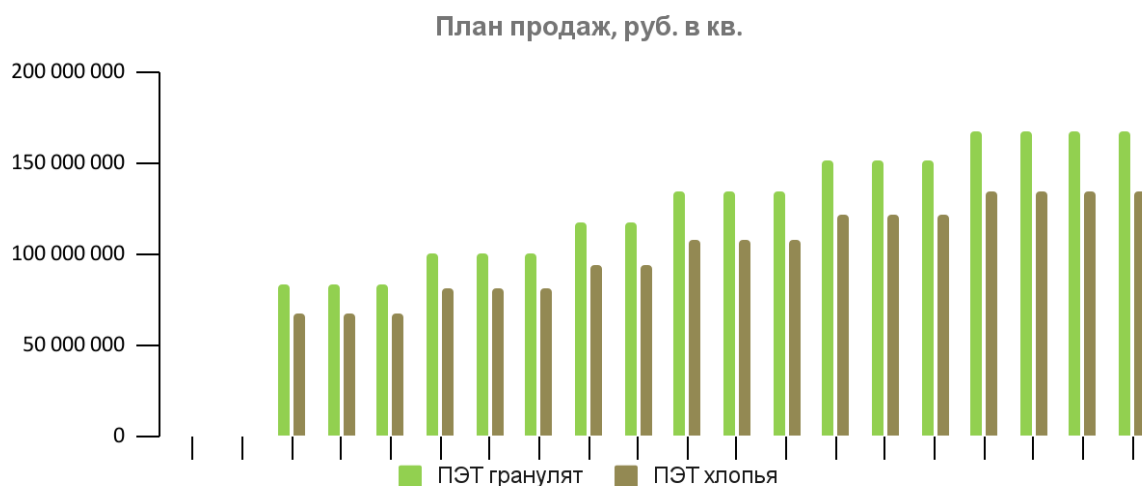


Рисунок 2.10 – План продаж

Анализ плана продаж на рисунке 2.11 показывает, что при максимальной мощности компания будет генерировать 742,5 миллиона рублей выручки в квартал. На пятом году работы объем продаж составит 2 970 млн руб.



Рисунок 2.11 – План продаж на 5 лет

Анализ структуры продаж на Рисунке 2.12 показывает, что основным источником выручки является продажа гранул из ПЭТ.



Рисунок 2.12 – Структура продаж

Итак, квартальный объем продаж составит: 303 млн рублей при максимальной загрузке.

Объем продаж на 5-й год: 1 212 000 000 руб.

Ежеквартальный объем продаж по направлению «ПЭТ-гранулы» составит: 672 млн руб.

Ежеквартальный объем продаж «ПЭТ-хлопьям» составит: 540 млн руб.

Максимальный объем продаж будет обеспечен бизнесом по производству ПЭТ-гранул.

#### 2.4 Организационный план открытия завода по переработке ПЭТ

В рамках рассматриваемого проекта предполагается организация завода по переработке пластика.

Регион размещения предприятия – Уральский Федеральный округ.

Концепция проекта предусматривает создание завода для реализации:

- 1) ПЭТ гранулята;
- 2) ПЭТ хлопьев.

Предполагается, что площадь помещений завода составит порядка 10 000 кв. м.



Планируется закупать пластиковые отходы у промышленных предприятий и частных лиц, перерабатывать и продавать переработанный пластик предприятиям, которые используют его в рамках своего производственного цикла.

На рисунке 2.13 представлена организация завода по переработке ПЭТ.



Рисунок 2.13 – Организация завода по переработке пластика

Факторы, которые позволят организовать эффективную работу: профессиональное современное оборудование, качественная переработка пластика, работа с ведущими заводами, активная работа по продвижению.

Так как завод по переработке пластика является малым предприятием и будет заниматься несложным производством, то в основе его организационной структуры управления будет лежать линейная структура.

Линейную структуру можно охарактеризовать следующим образом, во главе каждого подразделения стоит один руководитель, который сосредоточивает занимается всеми функциями управления и осуществляет единоличное руководство своими подчиненными. Решения, которые передаются от руководителя по цепочке вниз, обязательны для выполнения звеньями, которые находятся ниже. А этот руководитель подчинен другому вышестоящему руководителю.

Организационная структура управления заводом по переработке пластика изображена на рисунке 2.14.

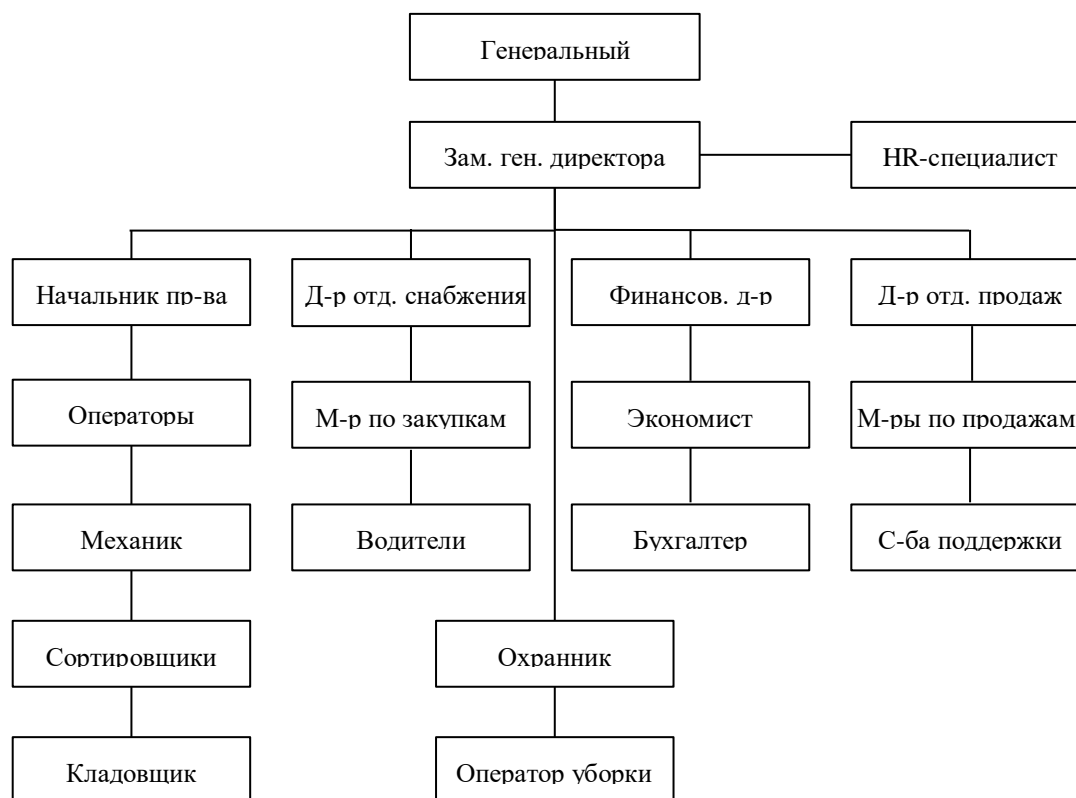


Рисунок 2.14 – Организационная структура

В таблице 2.7 изображено количество требуемого персонала.

Таблица 2.7 – Штатное расписание компании

Наименование должности	Количество, шт.
Генеральный директор	1
Заместитель директора (управляющий)	1
Финансовый директор	1
Бухгалтер	1
Экономист	1
Главный технолог	1
Начальник производства	1
Производственный персонал	64
Руководитель отдела продаж	1
Менеджер по продажам	3
Служба поддержки клиентов	1
Директор отдела снабжения	1
Менеджер по закупкам	2

Окончание таблицы 2.7

Наименование должности	Количество, шт.
Вспомогательный персонал	8
Итого:	87

Производственная структура завода характеризуется наличием следующих подразделений:

1) заготовительный цех. В данном подразделении будет производиться сортировка бутылок; удаление колец, мусора, крышек; ПЭТ-бутылки, проходят полный цикл по мойке и очистке от металлических включений, масляных и грязевых загрязнений, колпачков, полиэтиленовых ручек и др. Все операции кроме сортировки, выполняются в автоматическом режиме;

2) перерабатывающий цех. На данном этапе из флекса будет производиться агломерат, а далее гранулы, путем запекания хлопьев, вытягиванием волокна и нарезанием его в гранулы;

3) сборочный цех. В данном подразделении готовые изделия будут проходить прессовку и фасовку для дальнейшей реализации;

4) склад. Помещение, которое будет предназначено для хранения сырья и готовой продукции;

5) транспортная группа.

Система управления персоналом на предприятии представляет собой объединение технологий, разнообразных приемов и методик, которые нацелены на организацию деятельности наемных сотрудников.

Она включает в себя такие подсистемы управления персоналом:

- 1) анализ и планирование рабочих процессов;
- 2) поиск, проверка и подготовка сотрудников;
- 3) повышение квалификации, помощь в продвижении карьеры подчиненных;
- 4) начисление пособий и компенсаций;
- 5) контроль дисциплины;
- 6) подготовка условий для работы и аттестация.

Персонал предприятия – это важный элемент структуры предприятия, т.к.

именно сотрудник является основой производства: люди управляют машинами и оборудованием, руководят производством и планируют его. Таким образом, для эффективного производства персонал должен соответствовать ряду критериев.

Показатели для подбора персонала на заводе по переработке пластика:

- 1) возраст. Данный критерий разграничивает детей, трудоспособное население и пенсионеров;
- 2) образование. Для руководящего персонала – высшее образование, для работников цехов – это техническое;
- 3) обучаемость. Способность быстрой адаптации работника на новом месте, помогает сотруднику быстрее освоить новую для него профессию и технологию;
- 4) управляемость;
- 5) адекватность. Эмоциональная устойчивость в коллективе и нейтральные реакции на внешние раздражители.

Для работы на заводе по переработке пластика необходимы следующие сотрудники:

- 1) генеральный директор:
  - разрабатывает стратегии, которые будут определять направление развития компании;
  - сообщает и гарантирует, что общие видения и миссии компании хорошо реализованы;
  - составляет и рассматривает общий бюджет организации.
  - напрямую руководит исполнительным директором.
- 2) исполнительный директор:
  - встречается с клиентами высокого уровня от имени организации;
  - гарантирует, что завод по переработке отходов работает в соответствии с лучшими стандартами;
  - принимает важные решения от имени компании.

Исполнительный директор напрямую руководит начальником производства, директором отдела снабжения, финансовым директором, руководителем отдела

продаж, HR-специалистом и обслуживающим персоналом.

3) HR-специалист:

- набор новых и компетентных сотрудников от имени организации;
- отвечает за обучение персонала и аттестацию;
- отвечает за социальное обеспечение персонала;
- разработка мотивации каждого сотрудника.

4) начальник производства:

- обеспечивает производство и переработку материалов в соответствии со стандартами организации;
- гарантирует постоянное поддержание качества;
- обеспечивает соблюдение производственной квоты;
- несёт ответственность за правильную установку используемых рециркуляционных машин;
- гарантирует, что операции рециркуляционных машин находятся в пределах своего рабочего стандарта для оптимальной эффективности;
- осуществляет легкое обслуживание перерабатывающих машин;
- проводит мероприятия по выполнению правил охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии, технической эксплуатации оборудования и инструмента;
- осуществляет производственный инструктаж рабочих.

Начальник производства напрямую руководит операторами оборудования, механиками, сортировщиками бутылок, складом.

5) руководитель отдела снабжения:

- составление ресурсов, которые будут использоваться при переработке ПЭТ-бутылок;
- гарантирует надежность поставщиков и наличие резервных;
- составление, согласование и рассмотрение контрактов с дистрибьюторами и поставщиками от имени организации.

6) финансовый директор:

- готовит финансовые бюджеты, отчеты и отчеты от имени компании по переработке бутылок Green Life;

- обеспечивает соответствие организации налоговым требованиям;

- осуществляет финансовое прогнозирование и анализ рисков.

- финансовый директор напрямую руководит экономистом и бухгалтером.

7) руководитель отдела продаж:

- проводит постоянные исследования рынка с целью привлечения новых клиентов для организации, сохраняя при этом старых;

- разрабатывает новые планы по увеличению продаж и обеспечению того, чтобы цели продаж и маркетинга были достигнуты и перевыполнены;

- ориентируется на отзывы клиентов, чтобы определить эффективную маркетинговую политику.

Руководитель отдела продаж напрямую руководит менеджерами по продажам и отделом поддержки клиентов.

8) бухгалтер:

- выполняет работу по ведению бухгалтерского учета;

- расчёты с поставщиками и заказчиками;

- производит начисление и перечисление налогов и сборов.

9) операторы оборудования:

- осуществляют управление работой оборудования;

- осуществляют контроль за работой соответствующего оборудования.

10) сортировщики бутылок:

- выполняют в установленные сроки производственные задания по объему и качеству переработки сырья;

- сортируют пластиковые бутылки с помощью сортировочного конвейера;

- обеспечивают безаварийную и надежную работу закрепленного за ними оборудования, его правильную эксплуатацию.

11) охранник:

- обеспечивает постоянную безопасность помещений и имущества

организации;

- ежедневно контролирует камеры наблюдения;
- проверяет входящий и выходящий персонал и клиентов внутри и вне

организации.

12) уборщица:

- обеспечивает постоянное содержание и поддержание чистоты в помещениях организации;

- обеспечивает наличие чистящих средств на складе.

13) водитель:

- удостоверяется, что сырье и переработанные материалы правильно загружены и выгружены;

- планирует и выбирает самые безопасные и быстрые маршруты для доставки и сбора материалов;

- осуществляет осмотр грузовиков и при необходимости проводит легкий ремонт и техническое обслуживание.

14) механик:

- выполняет работы по техническому обслуживанию перерабатывающих машин и другого оборудования;

- контролирует правильную установку машин для рециркуляции;
- останавливает новые детали для неисправных перерабатывающих машин.

15) кладовщик:

- обеспечивает сохранность складированных товаров;
- готовит места для принятия новых грузов;
- обеспечивает соблюдение правил хранения;
- ведет учет складских операций;
- проводит инвентаризацию товарно-материальных ценностей.

16) менеджер по закупкам:

- осуществляет поиск сырья;
- подготавливает и корректирует документацию;

17) менеджер по продажам:

- организует сбыт продукции предприятия, ее поставку потребителям;
- принимает участие в подготовке прогнозов, проектов перспективных и текущих планов продаж;
- выявляет потенциальных потребителей продукции и устанавливает деловые контакты.

18) менеджер поддержки клиентов:

- оперативно и вежливо отвечает на запросы клиентов;
- формирует актуальную информацию для клиентов;
- ведет базу данных клиентов и отзывов от имени компании.

19) экономист:

- оптимизирует ресурсы компании;
- ведет экономический анализ хозяйственной деятельности;
- предоставляет отчетность в указанные сроки.

В таблице 2.8 представлена заработная плата сотрудников.

Таблица 2.8 – Заработная плата сотрудников

Наименование должности	Заработная плата, руб.	Заработная плата плюс налоги, руб.
Генеральный директор	100 000	130 000
Заместитель директора (управляющий)	80 000	104 000
Финансовый директор	70 000	91 000
Бухгалтер	40 000	52 000
Экономист	35 000	45 500
Главный технолог	75 000	97 500
Начальник производства	50 000	65 000
Производственный персонал	35 000	2 912 000
Руководитель отдела продаж	60 000	78 000
Менеджер по продажам	30 000	117 000
Служба поддержки клиентов	30 000	39 000
Директор отдела снабжения	55 000	71 500
Менеджер по закупкам	30 000	78 000



## Окончание таблицы 2.8

Наименование должности	Зарботная плата, руб.	Зарботная плата плюс налоги, руб.
Вспомогательный персонал	20 000	208 000
Итого:		4 088 500

Помимо окладной части оплаты труда на заводе есть система мотивации персонала, которая устанавливается в соответствии с задачами производства, стимулирует трудовые показатели персонала.

Система мотивации заключается в следующем:

- 1) премирование за основные показатели деятельности;
- 2) премирование за перевыполнение плана работ;
- 3) премия за работу без нарушений;
- 4) ежегодная премия.

Из мотивирующих факторов выше понятно, что в основном это денежные вознаграждения. Деньги – наиболее очевидный способ, которым организация способна вознаградить сотрудников. Деньги могут удовлетворить потребности различного типа – это потребности в будущем, физиологические и признании. Но также присутствует мотивация, удовлетворяющая социальные потребности подчиненных. Так, обучение и переподготовка сотрудников, которые повышают уровень компетентности, удовлетворяют потребности в самовыражении.

Нематериальная мотивация:

- 1) дополнительное медстрахование;
- 2) возможность обучения и стажировки;
- 3) спецодежда;

Моральная мотивация:

- 1) праздники и корпоративы;
- 2) устная публичная похвала руководителя.

Обучение сотрудников позволяет обеспечить соответствие их знаний и умений современному уровню производства и управления. Для поддержания эффективности программы обучения на заводе будут создаваться необходимые

условия:

1) социально-психологический климат, он благоприятствует обучению, поддерживает инициативность и стремление к получению знаний в соответствующей предметной зоне;

2) материальные и информационные средства: литература, обучающие программы, возможность консультаций со специалистами;

3) экономические стимулы: повышение разряда и заработной платы, повышение в должности.

Важным этапом в обучении является контроль результатов полученных знаний, применения этих знаний в производстве и обратная связь. Насколько эффективным было проведенное обучение, и как оно повлияло на работу предприятия в целом можно проверить при помощи разных методов оценки сотрудников.

На заводе разработано Положение о проведении аттестации персонала.

Исходными данными для аттестации работников завода по переработке пластика являются документы:

- 1) личные дела сотрудников фирмы;
- 2) результаты оценки персонала;
- 3) правила внутреннего трудового распорядка;
- 4) трудовые договоры сотрудников;
- 5) штатное расписание;
- 6) должностные инструкции.

В основе аттестации подчиненных лежат методы анализа анкетных данных по анализу работы аттестуемого и проведение с ним собеседования. Аттестуемыми являются сотрудники организации, которые проработали на нем в занимаемой должности больше двух лет. Аттестация проводится отдельно с каждым сотрудником предприятия.

## Выводы по разделу два

Миссия завода по переработке пластика: Мы работаем для улучшения экологии нашей планеты через выгодное и безвредное для окружающей среды уничтожение отходов.

SWOT-анализ показал, что компании удастся достигнуть высокой рентабельности за счет низкой конкуренции, дешевого и доступного сырья, а также высокого качества продукции.

В стране пока переработка мусора на начальных этапах: на всю Россию функционирует около 50 мусоросортировочных и 250 мусороперерабатывающих комплексов, а также десять мусоросжигательных заводов. Потребность в пластмассе увеличивается с каждым годом в геометрической прогрессии, а вместе со спросом растет и производство, поэтому заводы по переработке пластика привлекают большой интерес.

Стоит отметить, что сферу обращения с отходами в России считают свободной и перспективной. В связи с этим именно сейчас на рынок переработки выходят новые игроки, которые в состоянии существенно поменять облик отрасли в лучшую сторону. Объем рынка в денежном выражении составляет – 1,5 – 3 млрд. долларов в год. Рынок является слабо насыщенным и можно говорить о наличии потенциала развития.

Объем продаж за 5-тый год составит: 1 212 000 000 руб. Ежеквартальный объем продаж по направлению «ПЭТ гранулят» составит: 672 000 000 руб. Ежеквартальный объем продаж по направлению «ПЭТ хлопья» составит: 540 000 000 руб. Максимальный объем продаж будет обеспечивать направление «ПЭТ гранулят».

Факторы, которые позволят организовать эффективную работу: профессиональное современное оборудование, качественная переработка пластика, работа с ведущими заводами, активная работа по продвижению.

### 3 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ И РИСКОВ ОТКРЫТИЯ ЗАВОДА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЭТ

#### 3.1 Производственный план

Разработка производственного плана является основной задачей комплексного планирования социально-экономического развития предприятия по переработке ПЭТ. Производственный план определит общее направление будущего роста предприятия, основной профиль планируемой, организационно-управленческой деятельности, а также основные цели и задачи текущего планирования, организации и управления производством по переработке полимерных отходов.

Начинать разработку плана нужно с официальной регистрации бизнеса. Для этого нужно выбрать форму собственности. Лучший вариант - зарегистрировать ООО. При регистрации из "Общероссийского классификатора видов деятельности" был выбран вид деятельности: 38.32 "Утилизация сортированных материалов". Для полноценной деятельности по переработке отходов вполне достаточно указать только эту группу, так как она включает в себя все возможные способы переработки отходов.

Вновь созданное предприятие должно соблюдать все нормативные документы, связанные с процессом переработки ТБО. Эти документы включают в себя:

- 1) Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (в ред. от 12.03.2014) "Об охране окружающей среды".
- 2) Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (в ред. от 23.06.2014) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
- 3) Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (в ред. от 25.11.2013) "Об отходах производства и потребления".
- 4) Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности".

Утилизация пластиковых бутылок возможна только при наличии определенных лицензий и разрешений от таких служб, как "Санитарно-эпидемиологическая служба" и "Пожарная организация".

Затем следует определить необходимые объемы переработки ПЭТ. Исходя из плана продаж составлены списки оборудования для производства ПЭТ флекса и ПЭТ гранул.

В соответствии с данными из второй главы ПЭТ флекс планируется производить в объеме 1 000 тонны в месяц. Для этого нам потребуется следующее оборудование, представленное в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оборудование для производства ПЭТ флекса

Наименование	Цена, руб.
Кипоразбиватель	1 800 000,00
Ленточный транспортер с металлодетектором	800 000,00
Отделитель этикеток для ПЭТ	1 500 000,00
Просеиватель ПЭТ	500 000,00
Ленточный транспортер-металлосепаратор	700 000,00
Дробилка ПЭТ	1 100 000,00
Шнековая выгрузка	500 000,00
Ванна флотации	2 500 000,00
Центрифуга ПЭТ	1 500 000,00
Воздушный разделитель	500 000,00
Циклон-накопитель	100 000,00
Горячая мойка пэт	2 000 000,00
Горячая планетарная мойка	3 000 000,00
Центрифуга для сушки ПЭТ	1 500 000,00
Мойка с гидроциклоном	1 000 000,00
Центрифуга ПЭТ	1 500 000,00
Пневмофасовка	1 000 000,00
Пневмовыгрузка	100 000,00
Система очистки воды	3 000 000,00
Итого:	24 600 000,00

По расчетам производительность данной линии равна 1 000 кг. в час. Но также стоит брать в расчет потери при производстве. Они представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Потери при производстве

Показатель	Единица измерения	Значение
Средняя цена по приему пластиковых отходов	рублей / тонн	23 000,00
Выход готовой продукции из сырья	процент	70,00%
на 1 тонн готовой продукции	тонн сырья	1,429

Таким образом из 1 тонны сырья можно получить 700 килограмм ПЭТ флекса. Соответственно при работе завода 30 дней в месяц по 16 часов, компания сможет выпускать 1 тонну ПЭТ флекса.

На рисунке 3.1 представлено, как будет выглядеть линия по переработке ПЭТ бутылок.

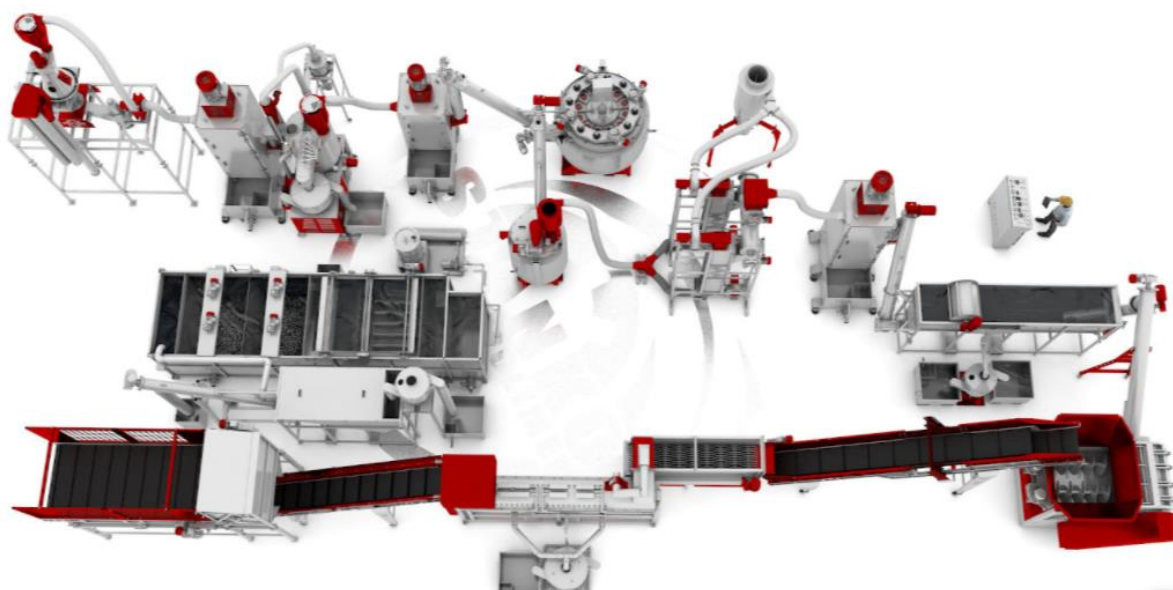


Рисунок 3.1 – Линия по переработке ПЭТ бутылок

Для производства ПЭТ гранулята потребуется оборудование из таблицы 3.3. ПЭТ гранулят получают из ПЭТ флексы.

Таблица 3.3 – Оборудование для производства ПЭТ гранулята

Наименование	Цена, руб.
Экструдер-компактор	9 500 000,00
Ленточный транспортер	700 000,00
Фильтр расплава	800 000,00
Водокольцевая резка с виброситом	1 000 000,00
Пневмофасовка	1 000 000,00
Итого:	13 000 000,00

Мощность данной линии составляет также 1000 килограмм в час.

На рисунке 3.2 представлено, как данная линия будет выглядеть.

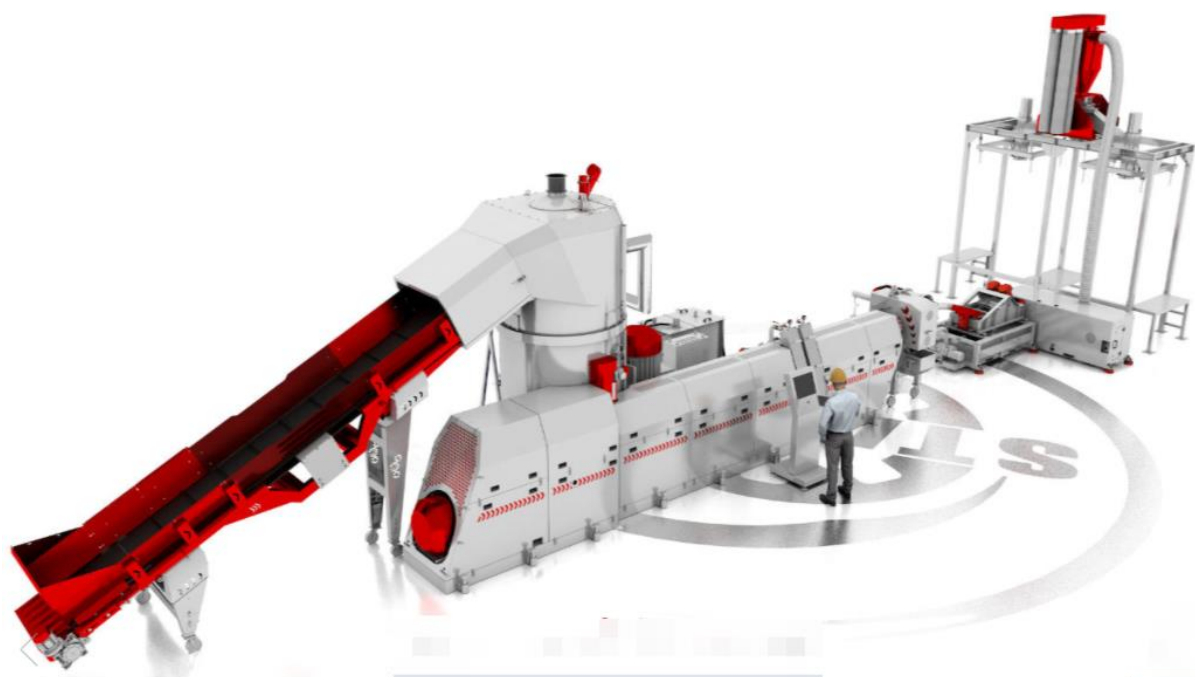


Рисунок 3.2 – Линия грануляции полимеров

Так как мощность данной линии 1 000 килограмм в час, то для производства 1 000 тонн гранулятов в месяц необходимо 3 линии грануляции, кроме того для продажи 1 000 тонн хлопьев нам также понадобится еще 3 установки для флексы.

Всего для полной загрузки завода необходимо приобрести оборудования на сумму 112 800 000 руб. Однако в первые два года нет необходимости в приобретении 6 линий, но компания поставщик предоставляет 10 процентную скидку на всю сумму. Поэтому руководством было принято решение в связи с

неустойчивым курсом рубля и ростом инфляции приобрести все оборудование сразу. Таким образом стоимость составит 101 520 000 руб.

Площадь размещения линии по переработке ПЭТ бутылок составляет 300 кв. м. В компании таких линий будет располагаться 3 шт. Для 3 линий грануляции полимеров необходимо 150 кв. м.

Для производства потребуются следующие площади:

- 1) производственное помещение – 3 000 кв. м., для расположения всех установок и свободного перемещения между ними;
- 2) складское помещение под вторсырье – 1 000 кв. м;
- 3) складское помещение под готовую продукцию – 500 кв. м;
- 4) административное помещение – 250 кв. м;
- 5) помещение для автотехники – 100 кв. м;
- 6) служебное помещение – 150 кв. м.

Стоимость аренды 5 000 кв. м. составляет в среднем 200 рублей за кв. м., то есть в месяц 1 000 000 руб.

Для того, чтобы рассчитать переменные расходы на производство планируемой продукции необходимо выяснить цену продажи спрессованных ПЭТ бутылок на рынке. Среднерыночная стоимость сырья для переработки на сегодняшний день равна 23 рублям за 1 кг. Таким образом, одна тонна готового сырья будет стоить 23 000 рублей.

На рисунке 3.3 представлена среднерыночная стоимость 1 кг сырья.

#### Пэт бутылка отсортированная, прессованная, белая



"Экопром" ООО | Екатеринбург

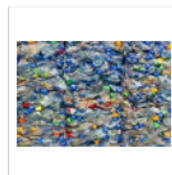
Продаём, на постоянной основе ПЭТ бутылку отсортированную, прессованную. Различных цветов белая, голубая, коричневая, зеленая и микс. Возможна доставка нашим транспортом или самовывоз. Расчёт наличный или б/н, без НДС, цена по запросу.

**22 руб./кг.**

В наличии / Опт и розница

[+7 показать номер](#) [Заказать](#)

#### Бутылка пэт продаем в Нытве



"ВТОРСЫРЬЕ" ООО | Нытва, Пермский край

Компания ООО ВТОРСЫРЬЕ предлагает для переработки отходы бутылки пэт прессованные в кипы по 100 килограмм, обвязка кип лента полипропиленовая городской и полигонный сбор, осуществим доставку до вашего предприятия.

**23 000 руб./т.**

В наличии / Только оптом

[+7 показать номер](#) [Заказать](#)

Рисунок 3.3 – Цены на пластиковые отходы



Переменные расходы рассчитываются исходя из видов услуг, цены продажи, доли себестоимости. Переменные затраты включают в себя расходы на приобретение сырья для производства продукции. Если из 1 тонны сырья можно получить только 700 кг готовой продукции, то в таблице 3.4 представлены переменные расходы на 1 тонну готовой продукции.

Таблица 3.4 – Переменные затраты

			В рублях
Продукция	Единицы измерения	Доля переменных затрат в стоимости продажи	Переменные затраты
ПЭТ гранулят	руб./тн	73%	40 857
ПЭТ хлопья	руб./тн	82%	36 857

В таблице 3.5 показаны расходы при 100% загрузке.

Таблица 3.5 – Переменные затраты при полной загрузке

		В рублях
Продукция	Объем затрат при полной загрузке в квартал	Объем затрат при полной загрузке в год
ПЭТ гранулят	122 571 429	490 285 714
ПЭТ хлопья	110 571 429	442 285 714
Итого	233 142 857	932 571 429

Постоянные затраты представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Параметры постоянных затрат

Статья расходов	Единица измерения	Значение в месяц
Заработная плата	на весь персонал	3 263 000
Аренда помещения	руб. в мес.	1 000 000
Коммунальные платежи	руб. в мес.	350 000
Расходные материалы для оборудования, содержание оборудования	руб. в мес.	200 000
ГСМ	руб. в мес.	50 000
Хозяйственные расходы	руб. в мес.	40 000
Канцелярские расходы	руб. в мес.	20 000
Маркетинг и реклама	руб. в мес.	150 000

## Окончание таблицы 3.6

Статья расходов	Единица измерения	Значение в месяц
Бухгалтерия	руб. в мес.	100 000
Телефон	руб. в мес.	20 000
Интернет	руб. в мес.	20 000
Амортизация	руб. в мес.	1 316 905
Прочие расходы	10% от постоянных расходов	521 300

Постоянные расходы в таблице 3.7 включают расходы на оплату аренды помещений, заработную плату, коммунальные услуги, горюче-смазочные материалы, офисные и бытовые расходы, рекламу и маркетинг. Заработная плата полностью будет отнесена на постоянные расходы, так как оклад сотрудников не будет зависеть от объемов производства.

Таблица 3.7 – Постоянные затраты

Статья расходов	В рублях	
	Объем расходов при 100% загрузке в квартал	Объем расходов при 100% загрузке в год
Заработная плата	9 789 000	39 156 000
Аренда помещения	3 000 000	12 000 000
Коммунальные платежи	1 050 000	4 200 000
Расходные материалы для оборудования, содержание оборудования	600 000	2 400 000
ГСМ	150 000	600 000
Хозяйственные расходы	120 000	480 000
Канцелярские расходы	60 000	240 000
Маркетинг и реклама	450 000	1 800 000
Бухгалтерия	300 000	1 200 000
Телефон	60 000	240 000
Интернет	60 000	240 000
Амортизация	3 950 714	15 802 856
Прочие расходы	1 563 900	6 255 600
Итого:	17 202 900	68 811 600

В таблице 3.8 указаны постоянные и переменные затраты компании на 5 лет в разбивке по кварталам.

Таблица 3.8 – Прогноз расходов по кварталам

					В рублях
Прогноз расходов	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Итого
Переменные расходы	0	0	116 571 429	116 571 429	233 142 857
Постоянные расходы	0	0	17 202 900	17 202 900	34 405 800
Итого	0	0	133 774 329	133 774 329	267 548 657

Продолжение таблицы 3.8

					В рублях
Прогноз расходов	5 квартал	6 квартал	7 квартал	8 квартал	Итого
Переменные расходы	116 571 429	139 885 714	139 885 714	139 885 714	536 228 571
Постоянные расходы	17 202 900	17 202 900	17 202 900	17 202 900	68 811 600
Итого	133 774 329	157 088 614	157 088 614	157 088 614	605 040 171

Продолжение таблицы 3.8

					В рублях
Прогноз расходов	9 квартал	10 квартал	11 квартал	12 квартал	Итого
Переменные расходы	163 200 000	163 200 000	186 514 286	186 514 286	699 428 571
Постоянные расходы	17 202 900	17 202 900	17 202 900	17 202 900	68 811 600
Итого	180 402 900	180 402 900	203 717 186	203 717 186	768 240 171

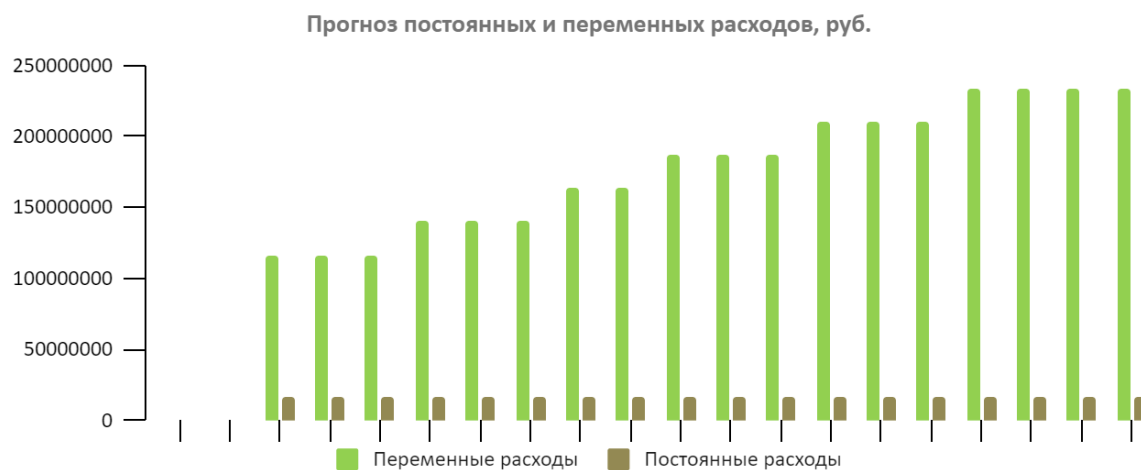
Продолжение таблицы 3.8

					В рублях
Прогноз расходов	13 квартал	14 квартал	15 квартал	16 квартал	Итого
Переменные расходы	186 514 286	209 828 571	209 828 571	209 828 571	816 000 000
Постоянные расходы	17 202 900	17 202 900	17 202 900	17 202 900	68 811 600
Итого	203 717 186	227 031 471	227 031 471	227 031 471	884 811 600

Окончание таблицы 3.8

					В рублях
Прогноз расходов	17 квартал	18 квартал	19 квартал	20 квартал	Итого
Переменные расходы	233 142 857	233 142 857	233 142 857	233 142 857	932 571 429
Постоянные расходы	17 202 900	17 202 900	17 202 900	17 202 900	68 811 600
Итого	250 345 757	250 345 757	250 345 757	250 345 757	1 001 383 029

На рисунке 3.4 изображено соотношение постоянных и переменных расходов на прогнозируемые 5 лет.



**Рисунок 3.4 – Прогноз переменных и постоянных затрат**

Переменные затраты начинают расти постепенно с 3 квартала после выхода завода на операционную деятельность, постоянные расходы начинают учитываться также с 3 квартала и остаются на одном уровне, что продемонстрировано в таблице 3.9.

**Таблица 3.9 – Прогноз затрат на 5 лет**

						В рублях
Прогноз расходов	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого
Переменные расходы	233 142 857	536 228 571	699 428 571	816 000 000	932 571 429	3 217 371 429
Постоянные расходы	34 405 800	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	309 652 200
<b>Итого</b>	<b>267 548 657</b>	<b>605 040 171</b>	<b>768 240 171</b>	<b>884 811 600</b>	<b>1 001 383 029</b>	<b>3 527 023 629</b>

Прогноз затрат показывает, что постоянные затраты составляют 9,6%.

Анализ переменных затрат на рисунке 3.5 демонстрирует, что наибольшая часть — это закупка сырья.

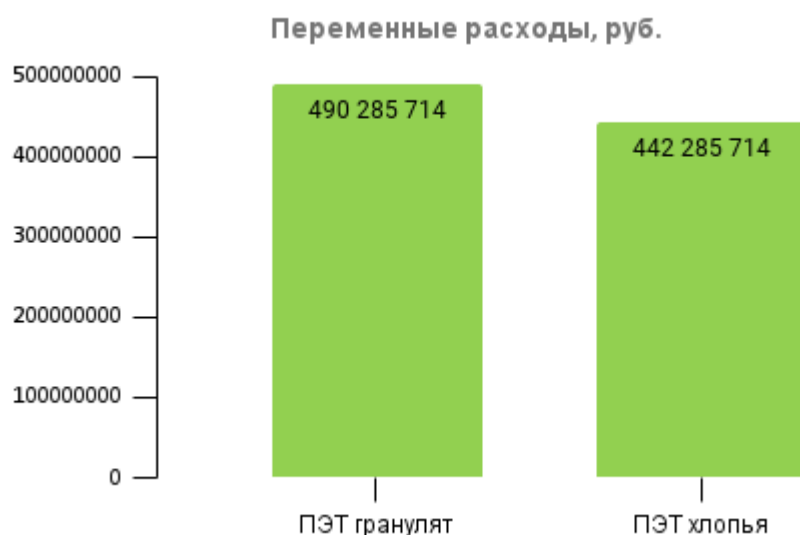


Рисунок 3.5 – Переменные расходы

Анализ постоянных затрат на рисунке 3.6 демонстрирует, что основные затраты: аренда помещений, заработная плата, коммунальные платежи и т.д.



Рисунок 3.6 – Структура постоянных затрат

Расходы компании состоят из переменной и постоянной части и в целом достигают 1 001 383 тыс. руб. в год. Самая существенная сумма постоянных затрат — это оплата труда – 39 156 тыс. рублей, далее идут прочие – 6 256 тыс. рублей.

Переменные расходы составляют около 932 571 тыс. руб. и включают закупку сырья для производства продукции.

### 3.2 Финансовый план

Главная задача инвестирования — это организация и запуск полноценного завода по переработке полимерных отходов и отходов полимерной упаковки.

Чтобы начать бизнес, нужно 171 миллионов рублей. Из них большая часть (101 млн рублей) - это стоимость оборудования. В то же время для покрытия кассовых разрывов также требуется резерв оборотных средств в размере 43,2 млн рублей и 5,2 млн рублей. Общая сумма инвестиций в проект приведена в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Инвестиционные затраты

Статьи инвестиций	Сумма, руб.
Депозит по аренде помещения	6 000 000
Ремонт помещений завода	5 000 000
Покупка, установка оборудования	101 520 000
Покупка автотранспортных средств	3 600 000
Мебель, оргтехника	500 000
Подготовительные работы, в т.ч. получение лицензии	200 000
Маркетинг и реклама	300 000
Прочие, 5% от инвестиций выше	5 856 000
Оборотный капитал	43 286 843
Запас денег на покрытие кассовых разрывов	5 237 280
Инвестиции	171 500 122

График инвестиционных расходов изображен на рисунке 3.7.

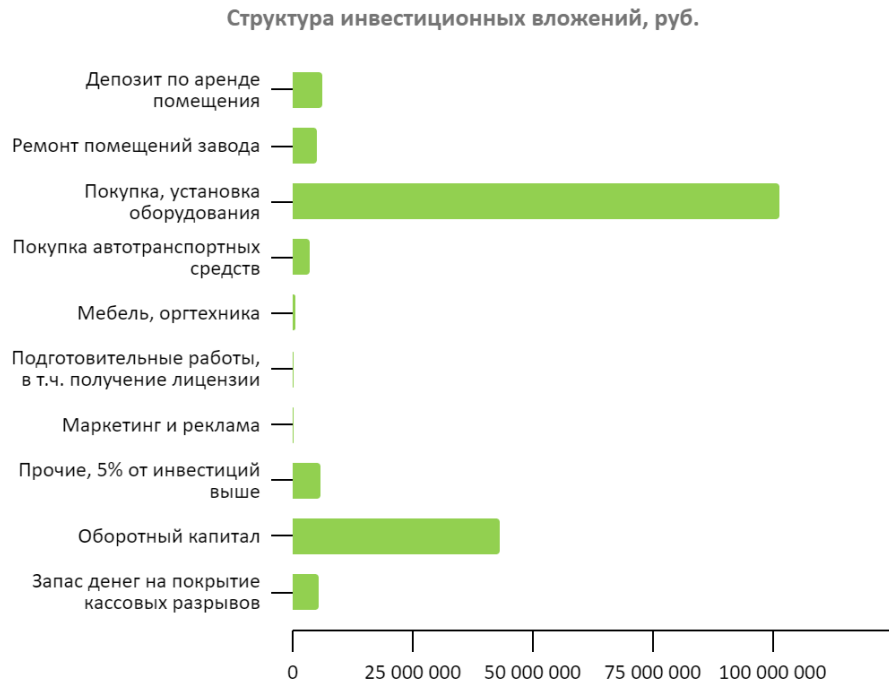


Рисунок 3.7 – Структура инвестиционных затрат

Как видно на рисунке 3.8, чуть больше 59 % вложений это затраты на приобретение оборудования и 25% - на закупку оборотного капитала. Остальные статьи первоначальных расходов не превышают 4%.



Рисунок 3.8 – Структура инвестиционных расходов

Период вложений инвестиций в проект будет составлять 6 месяцев, в первый месяц будет заключен договор по аренде помещения завода, с 2 по 5 месяц будет происходить ремонт помещений, и во 2 квартале будет приобретено оборудование и произведена его установка, а также оборотного капитала. В таблице 3.11 представлен более подробный график работ.

Таблица 3.11 – График работ

Статьи инвестиций	В рублях					
	1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц
Аренда помещения (депозит)	6 000 000	0	0	0	0	0
Ремонт помещений завода	0	2 500 000	2 500 000	0	0	0
Покупка, установка оборудования	0	0	0	30 456 000	40 608 000	30 456 000
Покупка автотранспортных средств	0	0	0	0	1 800 000	1 800 000
Мебель, оргтехника	0	0	0	0	0	500 000
Подготовительные работы, в т.ч. получение лицензии	20 000	20 000	20 000	40 000	40 000	60 000
Маркетинг и реклама	0	0	0	0	150 000	150 000
Прочие, 5% от инвестиций выше	585 600	585 600	585 600	1 171 200	1 171 200	1 756 800
Оборотный капитал	0	0	0	0	21 643 421	21 643 421
Запас денег на покрытие кассовых разрывов	5 237 280	0	0	0	0	0
<b>Инвестиции</b>	<b>11 842 880</b>	<b>3 105 600</b>	<b>3 105 600</b>	<b>31 667 200</b>	<b>65 412 621</b>	<b>56 366 221</b>

На рисунке 3.9 изображена динамика инвестиций.



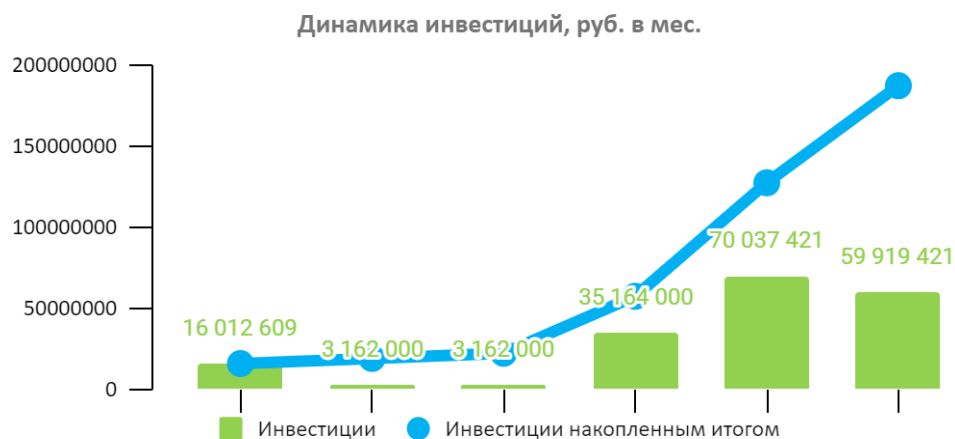


Рисунок 3.9 – Динамика инвестиций

Предполагается финансирование проекта из двух источников: первый – это средства инвестора, второй – это кредит.

В таблице 3.12 показана сумма инвестиций в разбивке по надобности.

Таблица 3.12 – Инвестиции

Параметр	Значение, руб.
Инвестиции в основные средства	166 262 843
Покрытие кассовых разрывов и уплата процентов	5 237 280
Итого	171 500 122

В таблице 3.13 показана сумма инвестиций по источнику финансирования.

Таблица 3.13 – Источники финансирования

Параметр	Значение, руб.
Собственные средства в основные активы	49 878 853
Собственные средства на покрытие кассовых разрывов	5 237 280
Кредит	116 383 990
Итого	171 500 122

В таблице 3.14 показан объем инвестиций в структуре финансирования основных средств. Собственные средства необходимы для вложения денег в основные активы завода и для преодоления кассовых разрывов, так как по условия кредитного договора проценты начинают выплачиваться с первого квартала, в то

время как сумма денежных средств из положительного потока для покрытия долга образуется позже.

Таблица 3.14 – Структура финансирования основных активов

Параметр	Значение, руб.	Доля, %
Собственные средства	49 878 853	30%
Кредит	116 383 990	70%
Итого	166 262 843	100%

Таким образом собственные средства составят 30%, а кредитные – 70%.

Срок погашения кредита будет составлять 4 года, при этом первый платеж по телу кредита будет только через 1 год, а проценты будут платиться сразу. Ставка по займу составляет 9%, тело кредита будет составлять 9,7 млн руб. каждый квартал. Данные условия отображены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Условия кредита

Параметр	Значение
Процентная ставка, % год	9%
Срок кредита, лет	4
Отсрочка по телу кредита, лет	1
Отсрочка по процентам, лет	0
Сумма кредита, руб.	116 383 990
Процентная ставка, % в квартал	2,250%
Период возврата тела кредита, лет	3
Ежеквартальный платеж (тело кредита), руб.	9 698 666

На рисунке 3.10 изображен график платежей по кредиту. Пик выплат по кредиту наступает в 5 и 6 кварталах, когда сумма платежей составляет свыше 12 млн руб.

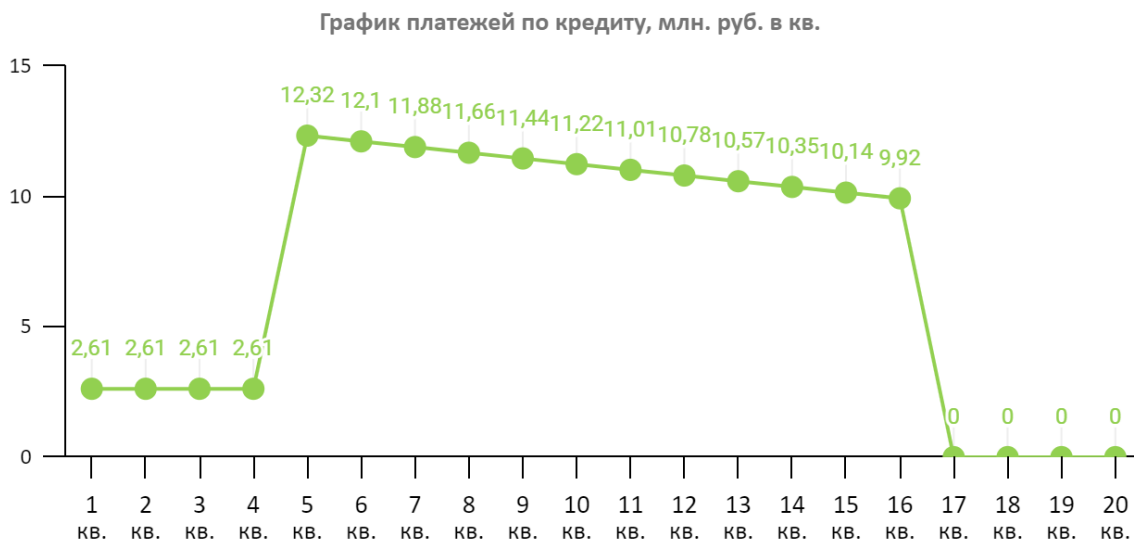


Рисунок 3.10 – График платежей по кредиту

Для расчета налогов будет использоваться традиционная налоговая система: налог на прибыль, НДС, налог на имущество, земельный налог.

Налог на прибыль составляет 20 %.

Налог на землю отсутствует, так как предприятие планирует арендовать землю.

Налог на имущество организаций, реализующих инвестиционные проекты с 1 января 2016 года, включенных в перечень приоритетных инвестиционных проектов Челябинской области по строительству или в перечень приоритетных инвестиционных проектов Челябинской области по реконструкции и техническому перевооружению основных средств, в отношении имущества, созданного, приобретенного, реконструированного и модернизированного в ходе реализации приоритетных инвестиционных проектов и предназначенного для использования в производстве товаров, составляет 1,1 %.

Поскольку производство ПЭТ-флекса является экологически чистым, экологический налог не уплачивается.

Таким образом проценты и сроки уплаты налогов указаны в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Ставки налогов

Налоги	Ставка, %	База	Когда	Квартальная ставка, %
Налог на прибыль	20,0%	От прибыли	ежеквартально	20%
Налог на имущество	1,1%	От имущества на балансе	раз в год	0,28%
НДС	20,0%		ежеквартально	20%

Наибольшую долю в структуре налоговых платежей занимают налог на прибыль и НДС, представленные в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Сумма налогов

Налоги	Сумма за год, руб.
Налог на прибыль	31 873 008
Налог на имущество	546 248
НДС	35 102 829
Итого	67 522 084

Сумма уплаты налогов в год составляет 67 522 084 рублей.

На рисунке 3.11 изображена динамика налоговых выплат.



Рисунок 3.11 – Динамика налоговых выплат

Из рисунка 3.12 видно, что НДС составляет 35,1 млн руб., а налог на прибыль – 31,9 млн руб. в год.



Рисунок 3.12 – Структура налоговой нагрузки

На рисунке 3.13 размер налоговых выплат в структуре выручки растет пропорционально увеличению объема продаж и достигает своей пиковой суммы в 17 квартале.

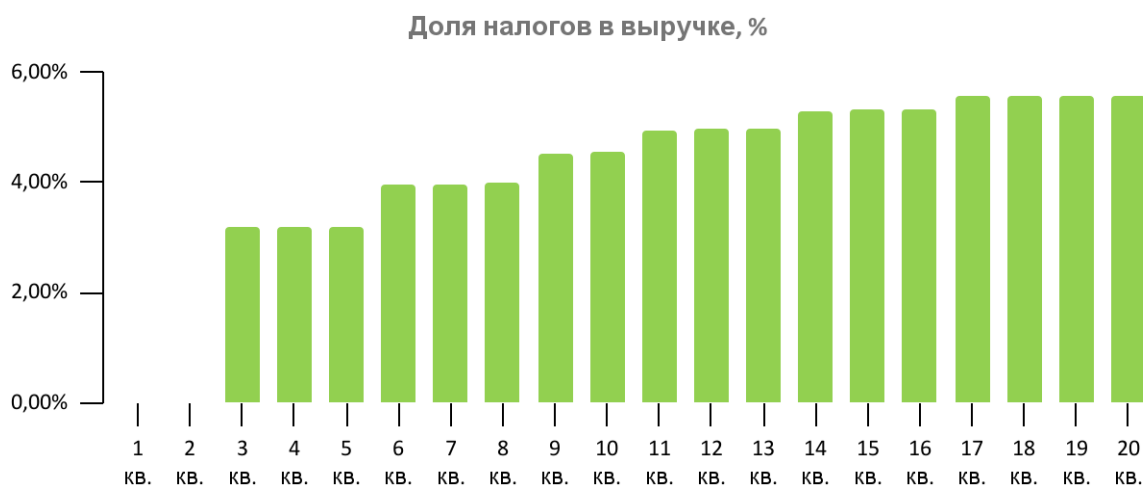


Рисунок 3.13 – Доля налогов в выручке

В 3 квартале на рисунке 3.14 можно наблюдать выход на положительный денежный поток за счет постепенного увеличения объема выпуска продукции.



Рисунок 3.14 – Денежные средства на счетах компании

В дальнейшем на рисунке 3.15 можно видеть увеличение денежного потока по операционной деятельности.



Рисунок 3.15 – Денежный поток по операционной деятельности

Опираясь на первоначальные данные и полученные расчеты, были посчитаны основные виды деятельности на 5 лет. Расчет на 5 лет представлен на рисунке 3.16.

Операционная деятельность	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Итого за 1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого за 5 лет
Доход с продаж	0,00	0,00	151 500 000,00	151 500 000,00	303 000 000,00	696 900 000,00	909 000 000,00	1 060 500 000,00	1 212 000 000,00	4 181 400 000,00
ПЭТ гранулят	0,00	0,00	84 000 000,00	84 000 000,00	168 000 000,00	386 400 000,00	504 000 000,00	588 000 000,00	672 000 000,00	2 318 400 000,00
ПЭТ хлопья	0,00	0,00	67 500 000,00	67 500 000,00	135 000 000,00	310 500 000,00	405 000 000,00	472 500 000,00	540 000 000,00	1 863 000 000,00
Прогноз расходов	2 618 639,78	2 618 639,78	141 231 018,68	141 222 327,11	287 690 625,33	640 683 508,23	817 251 227,32	942 573 892,14	1 068 905 112,86	3 757 104 365,88
Прогноз переменных расходов	0,00	0,00	116 571 428,57	116 571 428,57	233 142 857,14	536 228 571,43	699 428 571,43	816 000 000,00	932 571 428,57	3 217 371 428,57
ПЭТ гранулят	0,00	0,00	61 285 714,29	61 285 714,29	122 571 428,57	281 914 285,71	367 714 285,71	429 000 000,00	490 285 714,29	1 691 485 714,29
ПЭТ хлопья	0,00	0,00	55 285 714,29	55 285 714,29	110 571 428,57	254 314 285,71	331 714 285,71	387 000 000,00	442 285 714,29	1 525 885 714,29
Прогноз постоянных расходов	0,00	0,00	17 202 900,00	17 202 900,00	34 405 800,00	68 811 600,00	68 811 600,00	68 811 600,00	68 811 600,00	309 652 200,00
Заработная плата	0,00	0,00	9 789 000,00	9 789 000,00	19 578 000,00	39 156 000,00	39 156 000,00	39 156 000,00	39 156 000,00	176 202 000,00
Аренда помещения	0,00	0,00	3 000 000,00	3 000 000,00	6 000 000,00	12 000 000,00	12 000 000,00	12 000 000,00	12 000 000,00	54 000 000,00
Коммунальные платежи	0,00	0,00	1 050 000,00	1 050 000,00	2 100 000,00	4 200 000,00	4 200 000,00	4 200 000,00	4 200 000,00	18 900 000,00
Расходные материалы для оборудования, содержание оборудования	0,00	0,00	600 000,00	600 000,00	1 200 000,00	2 400 000,00	2 400 000,00	2 400 000,00	2 400 000,00	10 800 000,00
ГСМ	0,00	0,00	150 000,00	150 000,00	300 000,00	600 000,00	600 000,00	600 000,00	600 000,00	2 700 000,00
Хозяйственные расходы	0,00	0,00	120 000,00	120 000,00	240 000,00	480 000,00	480 000,00	480 000,00	480 000,00	2 160 000,00
Канцелярские расходы	0,00	0,00	60 000,00	60 000,00	120 000,00	240 000,00	240 000,00	240 000,00	240 000,00	1 080 000,00
Маркетинг и реклама	0,00	0,00	450 000,00	450 000,00	900 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00	8 100 000,00
Бухгалтерия	0,00	0,00	300 000,00	300 000,00	600 000,00	1 200 000,00	1 200 000,00	1 200 000,00	1 200 000,00	5 400 000,00
Телефон	0,00	0,00	60 000,00	60 000,00	120 000,00	240 000,00	240 000,00	240 000,00	240 000,00	1 080 000,00
Интернет	0,00	0,00	60 000,00	60 000,00	120 000,00	240 000,00	240 000,00	240 000,00	240 000,00	1 080 000,00
Прочие расходы	0,00	0,00	1 563 900,00	1 563 900,00	3 127 800,00	6 255 600,00	6 255 600,00	6 255 600,00	6 255 600,00	28 150 200,00
Уплата процентов	2 618 639,78	2 618 639,78	2 618 639,78	2 618 639,78	10 474 559,10	9 165 239,21	5 673 719,51	2 182 199,81	0,00	27 495 717,64
Налоги	0,00	0,00	4 838 050,33	4 829 358,76	9 667 409,09	26 478 097,59	43 337 336,38	55 580 092,32	67 522 084,29	202 585 019,67
Итого по операционной деятельности	-2 618 639,78	-2 618 639,78	10 268 981,32	10 277 672,89	15 309 374,67	56 216 491,77	91 748 772,68	117 926 107,86	143 094 887,14	424 295 634,12

Инвестиционная деятельность	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Итого за 1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого за 5 лет
Вложения учредителей	55 116 132,41	0,00	0,00	0,00	55 116 132,41	0,00	0,00	0,00	0,00	55 116 132,41
Инвестиции в бизнес	12 816 800,00	153 446 042,86	0,00	0,00	166 262 842,86	0,00	0,00	0,00	0,00	166 262 842,86
Депозит по аренде помещения	6 000 000,00	0,00	0,00	0,00	6 000 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6 000 000,00
Ремонт помещений завода	5 000 000,00	0,00	0,00	0,00	5 000 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5 000 000,00
Покупка, установка оборудования	0,00	101 520 000,00	0,00	0,00	101 520 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	101 520 000,00
Покупка автотранспортных средств	0,00	3 600 000,00	0,00	0,00	3 600 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 600 000,00
Мебель, оргтехника	0,00	500 000,00	0,00	0,00	500 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500 000,00
Подготовительные работы, в т.ч. получение лицензии	60 000,00	140 000,00	0,00	0,00	200 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200 000,00
Маркетинг и реклама	0,00	300 000,00	0,00	0,00	300 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300 000,00
Прочие, 5% от инвестиций выше	1 756 800,00	4 099 200,00	0,00	0,00	5 856 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5 856 000,00
Оборотный капитал	0,00	43 286 842,86	0,00	0,00	43 286 842,86	0,00	0,00	0,00	0,00	43 286 842,86
Итого по инвестиционной деятельности	42 299 332,41	-153 446 042,86	0,00	0,00	-111 146 710,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-111 146 710,45
Финансовая деятельность	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Итого за 1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого за 5 лет
Получение кредита	116 383 990,00				116 383 990,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116 383 990,00
Возврат тела кредита	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38 794 663,33	38 794 663,33	38 794 663,33	0,00	116 383 990,00
Итого по финансовой деятельности	116 383 990,00	0,00	0,00	0,00	116 383 990,00	-38 794 663,33	-38 794 663,33	-38 794 663,33	0,00	0,00
Итого денежный поток по проекту	156 064 682,63	-156 064 682,63	10 268 981,32	10 277 672,89	20 546 654,22	17 421 828,44	52 954 109,34	79 131 444,53	143 094 887,14	313 148 923,67
Денежные средства на начало периода	156 064 682,63	156 064 682,63	0,00	10 268 981,32	20 546 654,22	20 546 654,22	37 968 482,66	90 922 592,00	170 054 036,53	
Денежные средства на конец периода	156 064 682,63	0,00	10 268 981,32	20 546 654,22	20 546 654,22	37 968 482,66	90 922 592,00	170 054 036,53	313 148 923,67	313 148 923,67

Рисунок 3.16 – Отчет о движении денежных средств



Общий размер ежемесячной амортизации показан в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Амортизационные отчисления

Амортизируемое имущество	Стоимость, руб.	Срок амортизации, лет	Сумма амортизации, руб. в квартал
Ремонт помещений завода	5 000 000	10	125 000
Покупка, установка оборудования	101 520 000	7	3 625 714
Покупка автотранспортных средств	3 600 000	6	150 000
Мебель, оргтехника	500 000	2,5	50 000

За год при 100% загруженности, как видно из рисунка 3.17, выручка будет составлять 1212 млн руб., маржинальная прибыль –279,5 млн руб., прибыль до вычета процентов по кредиту, уплаченных налогов и амортизации – 210 млн руб., чистая прибыль – 127,49 млн руб.

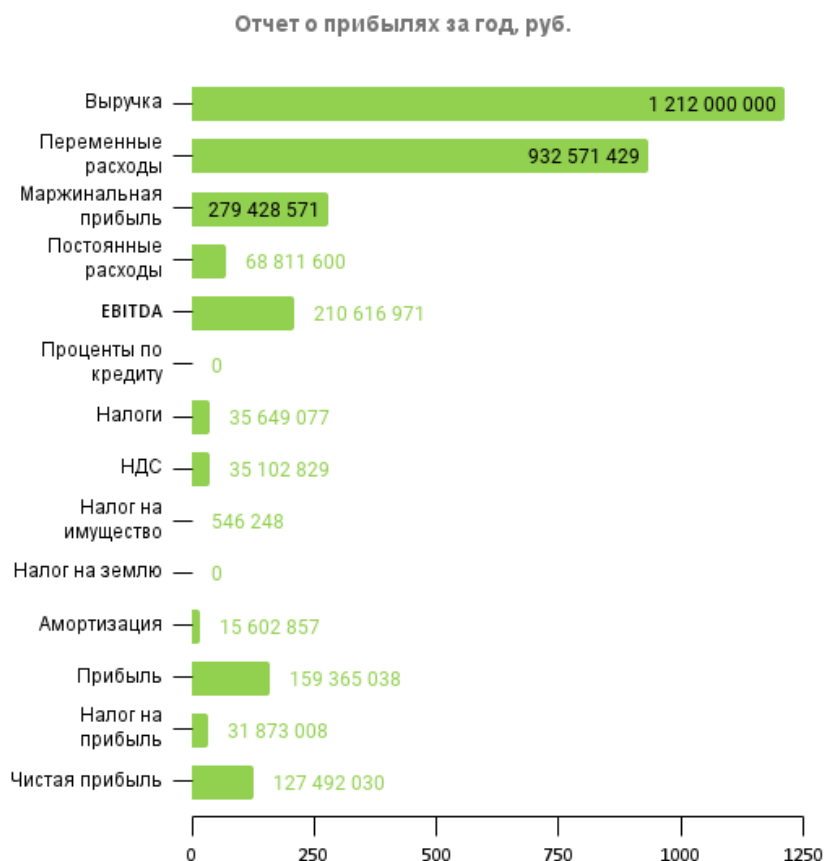


Рисунок 3.17 – Отчет о прибылях за год

На рисунке 3.18 изображены EBITDA и чистая прибыль в динамике по кварталам за 5 лет.

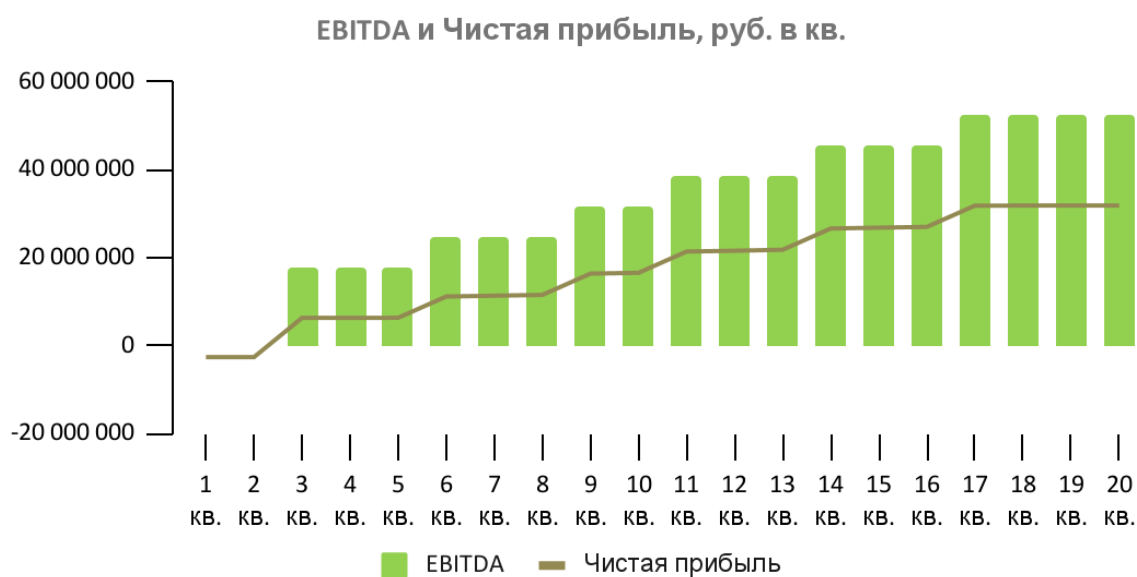


Рисунок 3.18 – EBITDA и чистая прибыль

Рисунок 3.18 демонстрирует, что положительное значение EBITDA и чистой прибыли достигается уже в 3-м квартале и в дальнейшем наблюдается постоянный рост значений показателей.

В таблице 3.19 представлен отчет о прибылях и убытках за 5 лет.

Таблица 3.19 – Отчет о прибылях и убытках за 5 лет

В рублях

Показатель	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Итого за 1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	за 5 лет
Выручка	0	0	151 500 000	151 500 000	303 000 000	696 900 000	909 000 000	1 060 500 000	1 212 000 000	4 181 400 000
Переменные расходы	0	0	116 571 429	116 571 429	233 142 857	536 228 571	699 428 571	816 000 000	932 571 429	3 217 371 429
Маржинальная прибыль	0	0	34 928 571	34 928 571	69 857 143	160 671 429	209 571 429	244 500 000	279 428 571	964 028 571
Постоянные расходы	0	0	17 202 900	17 202 900	34 405 800	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	309 652 200
ЕВИТДА	0	0	17 725 671	17 725 671	35 451 343	91 859 829	140 759 829	175 688 400	210 616 971	654 376 371
Проценты по кредиту	2 618 640	2 618 640	2 618 640	2 618 640	10 474 559	9 165 239	5 673 720	2 182 200	0	27 495 718
Налоги	0	0	3 258 484	3 247 619	6 506 103	16 374 689	24 350 858	29 999 280	35 649 077	112 880 006
НДС	0	0	2 954 279	2 954 279	5 908 557	15 309 971	23 459 971	29 281 400	35 102 829	109 062 729
Налог на имущество	0	0	304 205	293 341	597 546	1 064 718	890 886	717 880	546 248	3 817 277
Налог на землю	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Амортизация	0	0	3 950 714	3 950 714	7 901 429	15 802 857	15 802 857	15 602 857	15 602 857	70 712 857
Прибыль	-2 618 640	-2 618 640	7 897 834	7 908 698	10 569 253	50 517 043	94 932 394	127 904 063	159 365 038	443 287 791
Налог на прибыль	0	0	1 579 567	1 581 740	3 161 306	10 103 409	18 986 479	25 580 813	31 873 008	89 705 014
Чистая прибыль	-2 618 640	-2 618 640	6 318 267	6 326 959	7 407 946	40 413 635	75 945 916	102 323 251	127 492 030	353 582 777

Далее проводится экономическая оценка предприятия. Оценка проводится методом дисконтирования. Дисконтирование - это определение текущей стоимости начисленной суммы или суммы, которая будет получена в будущем, то есть доведение отложенных поступлений до текущего уровня. Применительно к нашим расчетам это сокращение затрат и доходов в разное время до одного фиксированного момента времени.

Чистая приведенная стоимость (NPV) определяется путем сравнения стоимости первоначальных инвестиций с общими дисконтированными денежными потоками, полученными ими в течение отчетного периода. По своей сути NPV отражает прогнозную оценку роста экономического потенциала предприятия в случае принятия рассматриваемого проекта.

Ставка дисконтирования отражает альтернативную стоимость вложения капитала в проект.

В его определении мы использовали подход, в котором ставка дисконтирования принимается равной ставке заимствования кредитных ресурсов, доступных данной компании, то есть  $E = 12,3\%$  на период  $T = 5$  лет.

Чистая прибыль предприятия с дисконтом за 5 лет составит 49 566 543 рубля.

Индекс рентабельности соответствует доходности на единицу инвестиционных затрат и рассчитывается как соотношение между дисконтированной прибылью проекта и дисконтированной стоимостью инвестиций.

Для завода показатель рентабельности будет равен:

$$PI = 224\,717\,039,47 / 171\,500\,122,41 = 1,3 \cdot 103 = 131,03\%$$

Внутренняя норма доходности - это коэффициент, который показывает максимально допустимый риск инвестиционного проекта или минимально допустимый уровень доходности. Внутренняя норма прибыли равна ставке дисконтирования, которая при отсутствии чистой приведенной стоимости равна нулю.

Проведя вычисления по показателям денежных потоков, получено значение  $IRR = 22,96\%$ .

Инвестиционный проект имеет внутреннюю норму доходности выше, чем стоимость собственного капитала и заемных средств, что означает, что этот проект подлежит дальнейшему анализу.

Этот показатель будет использоваться для оценки привлекательности инвестиционного проекта. Для этого IRR сравнивается с эффективной ставкой дисконтирования.

Итоговые характеристики проекта в таблице 3.20.

Таблица 3.20 – Показатели проекта

Наименование показателя	Значение
IRR проекта, %	22,96
NPV, руб. за 5 лет	49 566 543
DR, %	12,3
BP, лет	3,5
PI, в %	131,03

### 3.3 Анализ рисков проекта

Под риском понимается возможность неудачного исхода ведения производственно-хозяйственной деятельности или возникновения неблагоприятной ситуации, приводящей к убыткам, потере дохода или прибыли, а также потере собственных средств компании.

Проект рискует ухудшением конечных показателей эффективности инвестиционного проекта по причинам, не зависящим от инвестора.

Основными рисками, влияющими на конечные показатели инвестиционного проекта, являются:

1) Стратегический риск заключается в том, что рынок реализации проекта может уменьшить или уменьшить долю компании на этом рынке, что, в свою очередь, приведет к финансовым потерям.

2) Коммерческий риск проявляется в том, что компания может потерять часть своих клиентов. В результате не вся произведенная продукция продается, выручка

не покрывает затраты, прибыль отрицательная;

3) финансовый риск - вероятность неожиданного повышения процентной ставки или обменного курса;

4) Операционный риск влияет на производственные, строительные или вспомогательные расходы и, следовательно, на прибыльность проекта. Увеличение затрат на производство / строительство / оказание услуг из-за увеличения закупочных цен, затрат на горюче-смазочные материалы, электричество, затраты на персонал или другие средства производства - если цены выше запланированных, прибыль уменьшится, и это повлияет на рентабельность проекта;

5) Риск работоспособности активов - неверная оценка затрат на ремонт, непредвиденные неисправности, аварии и т. д.

Процедуру и анализ рисков можно представить в виде диаграммы на Рисунке 3.19.



Рисунок 3.19 – Схема процедуры оценки рисков

Оценка рисков происходит в процессе планирования проекта и включает качественный и количественный анализ. Если проект принят к исполнению по результатам оценки, перед компанией встает задача управления выявленными рисками. В ходе проекта внедрения собирается статистика, с помощью которой вы можете более точно определять и обрабатывать риски в будущем. Если неопределенность проекта слишком высока оценку рисков проводят заново.

Результатом качественного анализа рисков является описание неопределенностей, присущих проекту, и их причин. Это создает риск человека из группы риска. Затем они классифицируются по степени эффективности и уровню потерь, а основные риски анализируются с использованием количественных методов, позволяющих более точно оценить каждый риск.

Количественный анализ рисков ключевых факторов риска, которые могут повлиять на показатели эффективности инвестиционного проекта.

Анализ рисков - неотъемлемая часть процесса оценки эффективности инвестиционного проекта. Использование любого из описанных методов позволяет на первом этапе оценки проекта принять решение о его дальнейшем развитии, а также сделать выводы о том, как минимизировать риск.

Чтобы открыть романтику романа.

Анализ чувствительности - это метод, широко используемый в экономическом и финансовом анализе инвестиционных проектов. Он позволяет определить критические значения параметров проекта и определить уровень его устойчивости с учетом потенциального фактора риска. NPV учитывает определение факторов, которые имеют наибольшее влияние на чистую прибыль, прибыльность и срок окупаемости проекта.

Анализ чувствительности позволяет оценить факторы риска для проекта и обосновать управленческие решения.

Анализ чувствительности проводится с учетом изменения следующих параметров:

1) Стратегические и коммерческие риски определяются финансовыми моделями, такими как объем и средний чек;

2) Финансовый риск связан с таким параметром, как стоимость финансирования - в данном случае процентная ставка по кредиту;

3) Описанный операционный риск затрат: доля затрат в среднем чеке зависит от стоимости сырья и комплектующих. Уровень постоянных затрат зависит от затрат на персонал, электричество, газ, воду, ГСМ.

Таким образом, изменяя объем продаж, средний контроль, стоимость продаж, фиксированные затраты, финансирование, мы будем измерять влияние факторов риска на проект.

Характеристики, обеспечивающие наибольшее воздействие на бизнес.

1) Характеристики продаж:

- Уровень продаж;
- Средний чек;

2) Характеристики стоимости:

- доля стоимости в среднем чеке;
- размер постоянных затрат;
- зар. плата;

Изменяя эти характеристики, мы определим, как меняются эти параметры:

- 1) ежемесячная прибыль;
- 2) чистый приведенный доход;
- 3) возврат инвестиций;
- 4) срок окупаемости;

Для любой программы необходимо определить степень критического отклонения на рисунке 3.20.





Рисунок 3.20 – Анализ рисков бизнеса

В относительном выражении наблюдается довольно благоприятный уровень финансовой устойчивости по цене и объему продаж, постоянным затратам и загрузке. Менее благоприятное, но приемлемое положение замечается по показателю финансовой устойчивости, другими словами изменение данного показателя более чем на 10% может привести к кризисной ситуации в компании. Годовой запас прочности в денежном выражении представлен на рисунке 3.21.



Рисунок 3.21 – Анализ рисков прочности

Знание этих ценностей позволит вам успешно управлять ситуацией и избегать негативного восприятия риска.

Далее вам необходимо определить прибыльность бизнеса, точку безубыточности и прибыльность бизнес-направления.

Определение рентабельности должно начаться. Показатели рентабельности бизнеса представлены на рисунке 3.22.

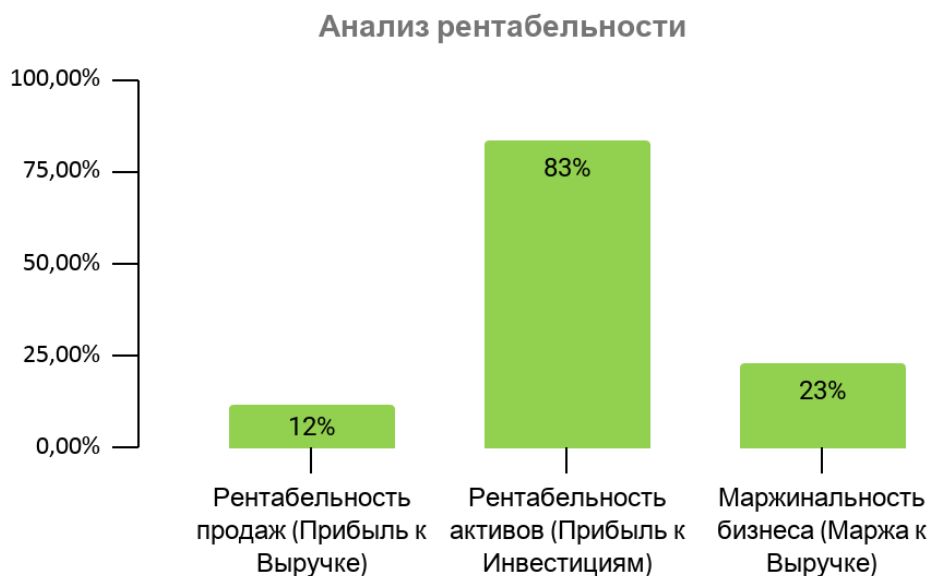


Рисунок 3.22 – Анализ рентабельности

Рентабельность чистой прибыли к выручке составляет 12%, это хороший показатель, учитывая объемы продаж компании.

Расчет точки безубыточности без учета и с учетом кредитной нагрузки представлены в Приложении А.

В таблице 3.21 представлены итоги расчета точек безубыточности.

Таблица 3.21 – Точка безубыточности проекта

Показатель	Значения
Точка безубыточности, %	26,25%
Точка безубыточности в денежном выражении, руб.	318 119 785
Точка безубыточности с учетом кредита, %	45,00%
В денежном выражении, руб.	545 442 950

На рисунке 3.23 представлено графическое изображение точки безубыточности в прибыли.

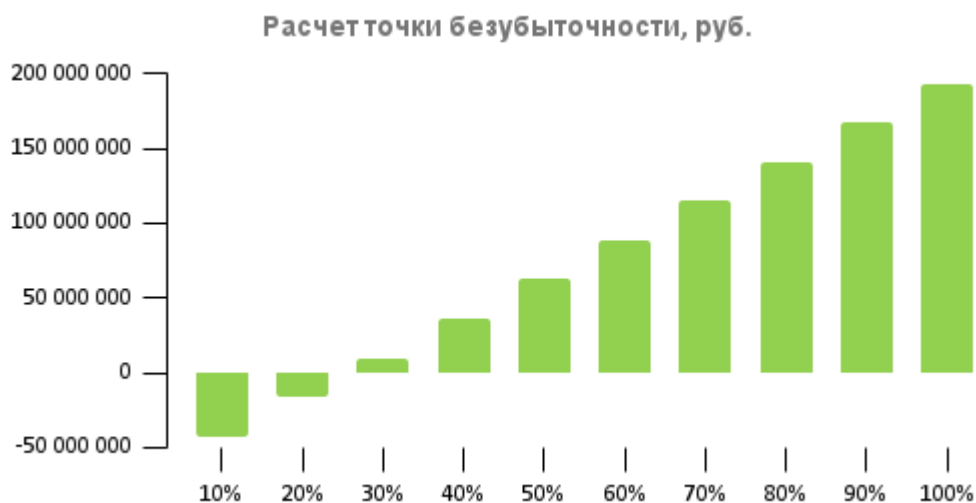


Рисунок 3.23 – Точка безубыточности в прибыли

Наибольшая величина выручки будет достигнута от реализации продукции по направлению «ПЭТ гранулят», что видно на рисунке 3.24.

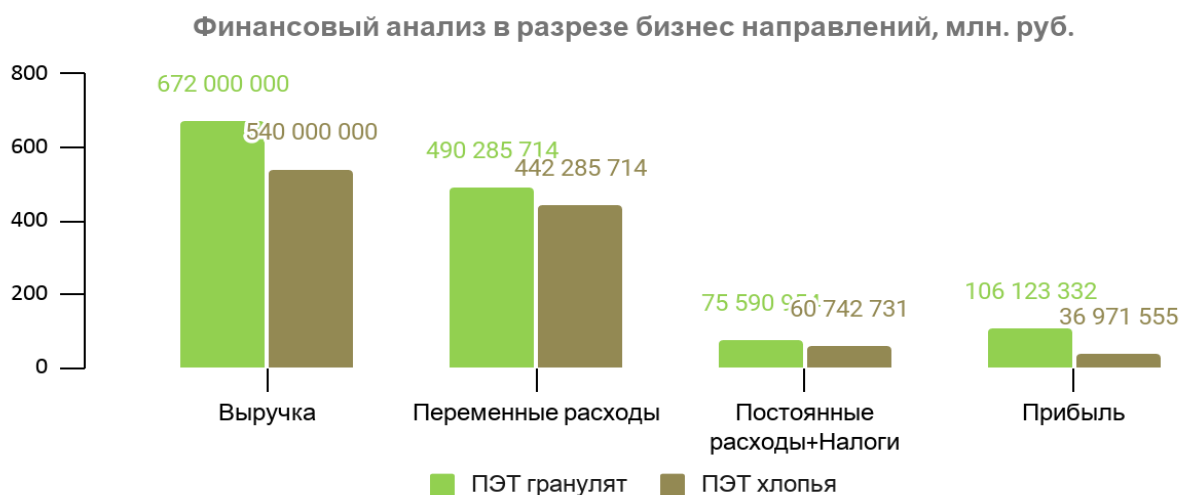


Рисунок 3.24 – Финансовый анализ в разрезе бизнес направлений

Доля прибыли на рисунке 3.25 от реализации услуг по направлению «ПЭТ гранулят» составит 74,2%, «ПЭТ хлопья» – 25,8%.

**Структура прибыли по бизнес направлениям**

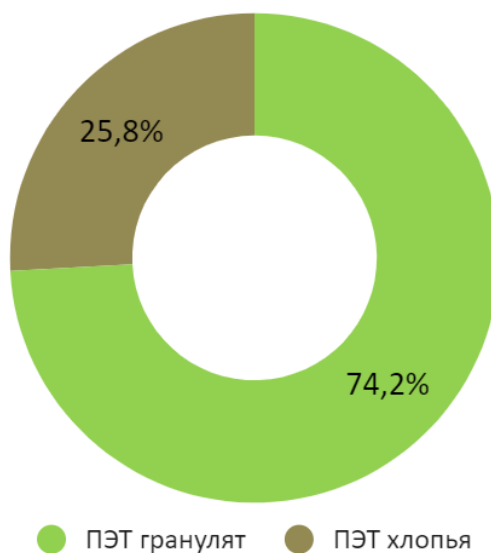


Рисунок 3.25 – Финансовый анализ в разрезе бизнес направлений

Анализ этих методов проекта позволил получить общие и наиболее точные результаты при оценке рисков инвестиционного проекта. Путем анализа чувствительности проекта переработки были выявлены значимые, значимые для инвестора, и рассчитаны возможные значения чистой прибыли.

Рассматриваемый проект имеет высокую долю рисков из-за инновационности идеи. Наиболее значительным риском для проекта является стоимость закупаемого сырья и отпускная цена готовой продукции.

Необходимо полностью учитывать закупочную политику и хорошие рынки сбыта продукта. С момента выбора правильного направления для хорошей прибыли.

Проект должен принять в качестве анализа продемонстрированное положительное значение чистой прибыли проекта в широком диапазоне производственных факторов.

После запуска процессингового проекта организация может поднять отпускную цену продукции на 10%, так как анализ чувствительности проекта сократил срок окупаемости на 1 месяц, и значительно увеличил чистую прибыль.

В операционном анализе учтены результаты финансовой деятельности компании. Рассматриваемая компания достаточно стабильна в финансовом отношении. Компания имеет низкую точку безубыточности, что свидетельствует о сильных позициях компании на рынке при реализации данного проекта. Низкая точка безубыточности позволяет достичь точки безубыточности в кратчайшие сроки. При низкой точке безубыточности спрос на продукцию мало влияет на компанию и позволяет на конкурентном рынке отказаться от продажи по неоправданно высокой цене и оставаться конкурентоспособным в течение длительного времени.

### Выводы по разделу три

На основе данных, полученных из инвестиционных и финансовых планов организации, был проведен анализ чувствительности показателей проекта и операционный анализ, основанный на современных методах оценки инвестиционных проектов.

Эти анализы позволили получить наиболее точные результаты оценки проекта.

Анализ чувствительности показал, что основным определяющим фактором разработанного проекта является отпускная цена готовой продукции. Учитывая высокую зависимость этого фактора от конечного потребителя, необходимо найти рынки сбыта продукции и сформировать хороший портфель покупателей.

Менее критичным является фактор закупочной цены сырья, превышение которого более чем на 34% приводит к убыткам и глупости этого вида бизнеса. Поэтому на реальном конкурентном рынке этот проект требует принятия осознанных управленческих решений для дальнейшего развития компании.

В итоге проект оказался наименее чувствительным к изменению стоимости. Это связано с тем, что на ранней стадии развития компании достаточно даже небольшого количества покупок, чтобы покрыть расходы и получить прибыль.

Операционный анализ показал, что компания имеет достаточный запас прочности для ее положительной динамики, что является важным условием финансовой устойчивости организации. Все это не гарантирует достижения стабильного положения, поскольку большое значение имеет состав активов и пассивов, а также наличие надежных источников обучения.

Риск потери прибыли в результате роста закупочных цен или снижения рыночной цены продукции является одним из наиболее значимых для большинства инвестиционных проектов. В то же время неправильная оценка степени финансовой независимости, способности маневрировать собственными средствами может иметь негативные последствия.

Поэтому для вновь созданного предприятия рекомендуется грамотное изучение экономической политики и бухгалтерского учета, а также постоянная оценка финансового состояния с целью оперативного вмешательства в случае выявления отклонений от заданного экономического курса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня тенденция промышленного развития и активного использования полимерных изделий в повседневной жизни с каждым разом порождает все больше отходов. При этом, к сожалению, большая часть отходов просто накапливается и захоранивается, что приводит к отчуждению свободных территорий, ограничивает возможности строительства жилых зданий, торговых и складских помещений и т.д.

По данным Федеральной службы государственной статистики, за последнее десятилетие доля полимеров в твердых бытовых отходах увеличилась более чем в 2 раза. Это связано с увеличением использования синтетических упаковочных материалов.

Несмотря на успехи современной химической промышленности и возможность широкого синтеза различных полимеров, синтетические смолы и другие углеводороды, из которых они состоят, являются ценным, исчерпываемым и дорогостоящим ресурсом. Переработка пластиковых отходов способствует значительному сокращению использования нефти и электроэнергии.

В результате проведенной работы решены следующие задачи:

- 1) изучена актуальность проблемы утилизации и переработки ПЭТ;
- 2) проведен анализ рынка вторичного полимерного сырья в России;
- 3) изучены наиболее безопасные способы переработки ПЭТ;
- 4) сформирована стратегия развития завода;
- 5) исследован рынок переработки ПЭТ;
- 6) разработан план продаж завода по переработке ПЭТ;
- 7) составлен организационный план открытия завода по переработке ПЭТ;
- 8) создан производственный, инвестиционный и финансовый планы завода;
- 9) рассмотрены понятие и сущность рисков инвестиционного проекта, а также изучить методы их анализа, составить список возможных рисков;
- 10) разработаны рекомендации по минимизации рисков с целью достижения запланированных результатов в реализации инвестиционного проекта.

В выпускной квалификационной работе рассматриваются различные методы переработки вторичного сырья для комплексного решения вопросов создания безотходного или малоотходного производства. Комплексная переработка сырья определяется спецификой сырья, возможностью его направленной переработки и создания по существу замкнутых технологических циклов с использованием вторичных материальных ресурсов. Наличие рынка для конечных продуктов переработки пластмасс является критическим условием для дальнейшего повышения эффективности использования переработанных материалов. Это позволяет использовать новые технологии и системы рекуперации, которые открывают путь к использованию вторичных полимеров в дорогостоящих проектах.

В работе проводится экономическое обоснование целесообразности разработки системы, определяются себестоимость и чистый дисконтированный доход.

Анализ эффективности инвестиций в разработанную систему показал, что компании выгодно инвестировать в переработку пластиковых бутылок.

Результаты, представленные в отчете о движении денежных средств, характеризуют проект как устойчивый и прибыльный в течение всего периода его существования.

В Челябинской области на рынке переработки пластиковых отходов существует только одна организация, потенциала которой недостаточно для покрытия предстоящих объемов переработки. Ближайшие конкуренты находятся в других областях и имеют еще меньший потенциал, чем челябинская организация. По этим причинам актуальность данной работы подтверждается.

Полученные результаты рекомендуется использовать для дальнейшей разработки.

Работа имеет практическое значение и рекомендована к реализации в Челябинской области.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Пипия, Л.К. Переработка пластмасс: оценка рынка и перспективы / Л.К. Пипия, А.Г. Елкин // Институт проблем развития науки РАН. – 2018. – № 75 – С. 5–31.

2 Шилкина, С.В. Мировые тенденции управления отходами и анализ ситуации в России [Электронный ресурс] / С.В. Шилкина // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://resources.today/PDF/05ECOR120.pdf> . – С. 1–17.

3 Пластик – новая глобальная экоугроза [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAgAf>

4 Керницкий, В. И. Краткие основы производства и переработки полиэтилентерефталата (ПЭТ) / В. И. Керницкий, А. К. Микитаев . – М.: Изд-во РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 208 с.

5 Переработка отходов полиэтилентерефталата [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAgUs>

6 Пластиковые отходы в мире - статистика и факты [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAhGG>

7 BIODEGRADABLE PLASTIC AND WORLD BIOPOLYMERS MARKET 2019-2020 [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAhP9>

8 THE PROBLEM WITH PLASTIC [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAhRu>

9 The Coca-Cola Company: World Without Waste 2019 [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAhUx>

10 Plastic Recycling Plants In Russia [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAhdf>

11 Рынок ПЭТФ: фокус на более дешевое сырье и низкомаржинальные продукты [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAhrS>

12 Рзаев, К. В. Переработка отходов пластмасс в России / К. В. Рзаев // ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ . – 2017. – № 1 – С. 7–9.

13 Сеть региональных бизнес порталов [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAiCs>

14 Станкополимер [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAiDv>

15 Технология производства вторичных гранул пластика: переработка полимеров и описание метода грануляции [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAiFх>

16 Патсула, П. Д. Бизнес-план за 30 дней. Пошаговое руководство по успешному бизнес-планированию и началу собственного дела / П. Д. Патсула. – М.: ЭКСМО, 2010. – С. 201-232.

17 Керницкий, В.И. Производство и переработка полиэтилентерефталата / В.И. Керницкий, А.К. Микитаев – М.: Изд. РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2015. – 282 с.

18 Керницкий, В.И. Переработка отходов полиэтилентерефталата (ПЭТ) / В.И. Керницкий, Н.А. Жир // Полимерные материалы. – 2014. – №8. – С. 12–21.

19 Приказ Министерства Экологии Челябинской области от 22.09.2016 г. № 844 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Челябинской области».

20 Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в редакции от 25.11.2013 г.).

21 Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (в редакции от 23.06.2014 г.).

22 Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 12.03.2014) «Об охране окружающей среды» (в редакции от 12.03.2014 г.).

23 Федеральный закон от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» (в редакции от 30.12.2015 г. № 431-ФЗ)

24 Официальный сайт Министерства Экологии Челябинской области [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAkjjx>

25 Сбор и переработка отходов пластика [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAkgR>

26 Официальный сайт ООО «Пларус» – предприятие по переработке пластика [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAkse>

27 Официальный сайт ООО «Втор-Ком» – предприятие по переработке пластика [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAmC4>

28 Богоявленский, Р.Г. Мировые тенденции в области современных технологий утилизации твердых промышленных и бытовых отходов / Р.Г. Богоявленский, В.А. Рыжов // ЭКОС. М.: ИСТИНА, 2000. – Т.1. – № 8-12. – С. 42-51

29 Ветрова, Т.П. Эффективность утилизации твердых бытовых отходов: Автореф. дисс. канд. экон. наук / Т.П. Ветрова – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2000. – 22 с.

30 Лозовецкий, В.В. Обеспечение экологической безопасности полигонов для захоронения отходов на базе систем утилизации биогаза / В.В. Лозовецкий // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2011. – №1. – С. 72-73.

31 ГОСТ Р 54533–2011. Издания. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководящие принципы и методы утилизации полимерных отходов. – М.: Стандартинформ, 2013. – 4 с.

32 Быстров, Г. А. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс / Г. А. Быстров – Л.: Химия, 1982. – 264 с.

33 Вайсман, Я.И. Управление отходами. полигоны захоронения твердых бытовых отходов / Я.И. Вайсман, В.Н. Коротаев – Пермь: Издательство ПГТУ, 2007. – 464 с.

34 Котомин, С.В. Полимерные материалы и пластики — свойства и применение: учебное пособие / С.В. Котомин, О.И. Романко, Е.А. Якушева — М.: Издательство МГТУ им. н.э. Баумана, 2017. — 45 с.

35 Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитриенко, Н.В. Федотова. — СПб.: Издательство «Лань», 2015. — 336 с.

36 Негодяев, Н.Д. Современные методы переработки синтетических полимерных материалов / Н.Д. Негодяев, Ю.Ю. Моржерин, Ю.И. Нейн. — Екатеринбург: УрФУ, 2011. — 82 с.

37 Негодяев, Н.Д. Оборудование и основы проектирования предприятий по переработке пластмасс: учебное пособие / Н.Д. Негодяев, О.С. Ельцов, Ю.Ю. Моржерин. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2013. — 144 с.

38 Петухов, Б.В. Полиэфирные волокна / Б.В. Петухов — М.: Химия, 1976. — 272 с.

39 Устинов, М.Ю. Химические волокна / М.Ю. Устинов, С.Е. Артеменко, Г.П. Овчинникова, Г.А. Вихорева, А.Н. Гузенко — 2004. — №3. — С. 25-28.

40 Штарке, Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс / Л. Штарке; пер. с нем. В.В. Михайлова — Л.: химия, 1987. — 175 с.

41 Любешкина, Е.М. Вторичное использование полимерных материалов / Е.М. Любешкина - М., 1985. — 192 с.

42 Прокопчук, Н.Р. Остаточный ресурс использованной ПЭТ-упаковки как основа определения рациональных направлений ее повторной 91 переработки / Н.Р. Прокопчук // Технологии переработки и упаковки. — 2006. — №. 4. — С. 33-35.

43 Вторичная переработка пластика в гранулы: технологии, проблемы, развитие [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <https://clck.ru/VAsbR>

44 Вторичная переработка полимеров [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <https://clck.ru/VAsdT>

45 Проблемы рециклинга полимерных отходов в России электронный ресурс [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAsnG>

46 Индекс цен на полимеры [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAsg4>

47 Менеджмент отходов [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAshH>

48 Переработка пластика в России и Европе. полимерные отходы: специфика утилизации [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAsj3>

49 Переработка отходов — инновационный сегмент промышленности [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://clck.ru/VAske>

Таблица А.1 – Точка безубыточности проекта без учета кредитной нагрузки

В рублях

Для расчета точки безубыточности		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Выручка	1 212 000 000	121 200 000	242 400 000	363 600 000	484 800 000	606 000 000	727 200 000	848 400 000	969 600 000	1 090 800 000	1 212 000 000
Переменные расходы	932 571 429	93 257 143	186 514 286	279 771 429	373 028 571	466 285 714	559 542 857	652 800 000	746 057 143	839 314 286	932 571 429
Постоянные расходы	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600
Налоги	16 880 521	1 810 958	3 485 354	5 159 750	6 834 146	8 508 542	10 182 937	11 857 333	13 531 729	15 206 125	16 880 521
Налог на прибыль	7 968 252	796 825	1 593 650	2 390 476	3 187 301	3 984 126	4 780 951	5 577 776	6 374 602	7 171 427	7 968 252
Налог на имущество	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562
НДС	8 775 707	877 571	1 755 141	2 632 712	3 510 283	4 387 854	5 265 424	6 142 995	7 020 566	7 898 136	8 775 707
Прибыль	193 736 450	-42 679 701	-16 411 240	9 857 222	36 125 683	62 394 144	88 662 605	114 931 067	141 199 528	167 467 989	193 736 450

Таблица А.2 – Точка безубыточности проекта с учетом кредитной нагрузки

В рублях

Для расчета точки безубыточности		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Выручка	1 212 000 000	121 200 000	242 400 000	363 600 000	484 800 000	606 000 000	727 200 000	848 400 000	969 600 000	1 090 800 000	1 212 000 000
Переменные расходы	932 571 429	93 257 143	186 514 286	279 771 429	373 028 571	466 285 714	559 542 857	652 800 000	746 057 143	839 314 286	932 571 429
Постоянные расходы	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600	68 811 600
Налоги	16 880 521	1 810 958	3 485 354	5 159 750	6 834 146	8 508 542	10 182 937	11 857 333	13 531 729	15 206 125	16 880 521
Налог на прибыль	7 968 252	796 825	1 593 650	2 390 476	3 187 301	3 984 126	4 780 951	5 577 776	6 374 602	7 171 427	7 968 252
Налог на имущество	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562	136 562
НДС	8 775 707	877 571	1 755 141	2 632 712	3 510 283	4 387 854	5 265 424	6 142 995	7 020 566	7 898 136	8 775 707
Максимальная кредитная нагрузка	49 269 222	49 269 222	49 269 222	49 269 222	49 269 222	49 269 222	49 269 222	49 269 222	49 269 222	49 269 222	49 269 222
Прибыль	144 467 228	-91 948 923	-65 680 462	-39 412 001	-13 143 540	13 124 922	39 393 383	65 661 844	91 930 305	118 198 767	144 467 228