

Бизнес план по переработке полимерных отходов в полимер песчаную тротуарную плитку

Бизнес-план подготовил
Заходяко Антон Сергеевич
E-mail: 4783412@bk.ru



Данный проект представляет собой ряд производственно-технологических процессов, которые способны улучшить не только экологическую, но и экономическую составляющую Краснодарского края. Переработка полимерных отходов в полимер песчаную продукцию. По ориентировочным подсчётам данная технология позволит перерабатывать порядка 50- 60 тонн разнообразных полимерных отходов в год, а срок окупаемости оборудования не превысит полутора лет. Компания ПК «Полимерстрой18», оборудование которой представлено в проекте разрабатывает и производит линии по переработке полимерных отходов с 2002 года и занимает лидирующие позиции в данной сфере. Представленное оборудование можно приобрести в лизинг, что значительно сократит финансовые риски.

Говоря об экологической составляющей полимер песчаной продукции, стоит отметить, что полимер является связующим, а не основным компонентом, и составляет 24,58%, остальное песок и красящий пигмент. Эксплуатационные характеристики не уступают, вибропресованным и виброцементным аналогам. А возможности производственного оборудования позволяют изготавливать не только плитку для мощения, но и черепицу, кольца для колодцев и т.п. изделия. Данное производство можно повернуть под любую потребность рынка, что значительно сокращает риски связанные с реализацией готового продукта.

Следующее направление, которое будет реализовано после достижения порога окупаемости оборудования – покупка линии по переработке автомобильных покрышек в крошку. Предприятие планирует изготавливать резиновую плитку для детских и спортивных площадок. Для снижения сроков окупаемости, имеет смысл сбывать резиновую гранулу.

Для обеспечения расходов на заработную плату, аренду помещения и прочие затраты, в период межсезонья, осенью и зимой наиболее рентабельным является производство топливных брикет. Рынок сбыта такого продукта крайне разнообразен и востребован – от частных бань и саун, до не газифицированных загородных домов и дачных посёлков.

В первом полугодии предприятие планирует реализовать проект по производству арболитовых блоков и теплоизоляционных плит. Арболитовые блоки изготавливаются из спрессованной смеси древесной щепы, цемента и сернокислого алюминия. Строительный материал имеет высокие показатели по прочности и отличается низкой теплопроводностью. Пригоден для постройки малоэтажных помещений, ГОСТ 19222-84. На первоначальном этапе производства, вложения ограничатся покупкой пресс форм и заготовительного материала.

Таким образом, при реализации всех вышеперечисленных направлений, предприятие будет работать круглогодично, не испытывая сезонных спадов на спрос, той или иной продукции.

Для ведения деятельности в вышеперечисленных направлениях достаточно регистрации индивидуального предпринимателя. Краткий обзор расходов, рентабельности и сроков окупаемости проекта приведены в таблицах.

Первоначальные вложения.

Наименование	Цена, руб. без НДС +6% (УСН)
Пуско-наладочные работы	53 000
Агрегат плавления-нагревательный	601 020
Пресс гидравлический	1004116,80
Две пресс-формы для тротуарной плитки. Одна пресс-форма для тротуарного бордюра	475 860 259 552
Агрегат дробильный	837 400
Бетономеситель	16 000
Гидравлическая тележка	13 500
Настольные электронные весы	3 200
Логистика	78 000
Итого	3 341 648,80

Итоговые расчёты по производству полимер песчаной плитки.

Показатель	1 смена	2 смены
Себестоимость 1 м ² с накладными расходами	281,42	259,33
Среднерыночная цена 1 м ² руб.	540,00	
Чистая прибыль с 1 м ² при 100%-й реализации, руб.	226,18	248,27
Чистая прибыль в день, при 100%-й реализации, руб.	10554,46	23170,54
Рентабельности по чистой прибыли, %	41,88	45,97
Ориентировочный срок окупаемости, дней	302	138

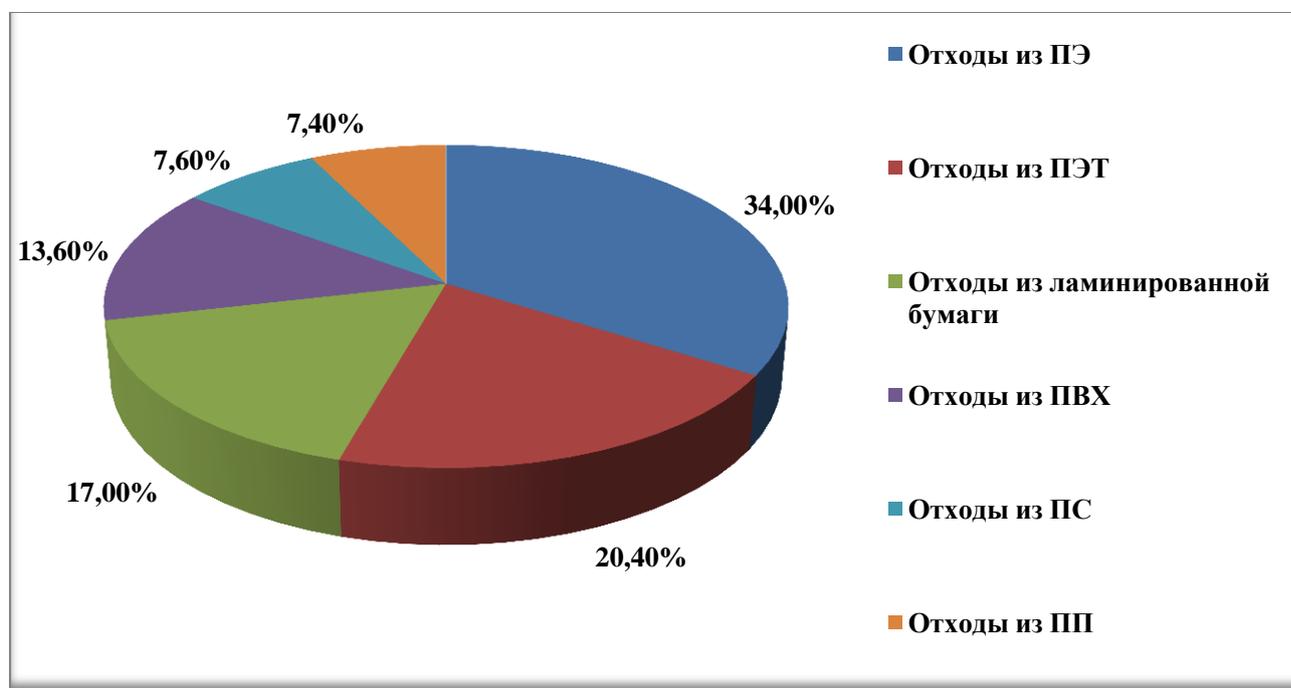
Цех по переработке полимерных отходов.

Вывести точное количество полимер содержащих отходов, которые выбрасываются на полигоны практически не возможно. Но по данным ряда экологических отечественных и международных организаций, ежегодный объём накопления твёрдых бытовых отходов (ТБО) на одного человека в России составляет 200-270кг.

Таким образом, согласно таблице, опубликованной в журнале «Полимерные материалы» №4 за 2008 год [1] объёмы ежегодно образующихся полимерных отходов в Краснодарском крае составляют 4000-5000 тонн промышленных отходов, и около 7000 тонн бытовых. Стоит отметить, что эти цифры были актуальны в 2006 году, в этот период, по оценке Росстата численность населения Краснодарского края составляла 5096,6 тыс. человек [2]. Данные на нынешний год гораздо выше, так как численность населения Краснодарского края, по сравнению с 2006 годом, выросла более чем на 9,3%.

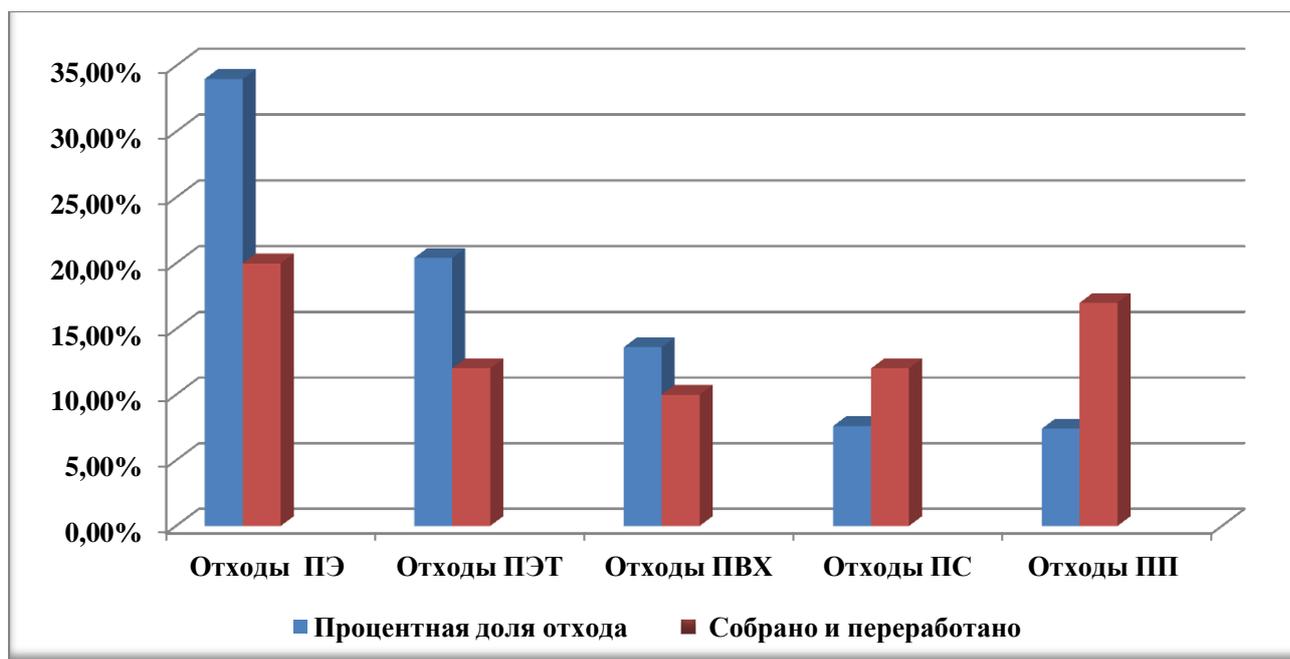
По оценке Научно-исследовательского центра по проблемам управления ресурсосбережением и отходами (НИЦПУРО), в структуре образующихся полимерных отходов (*диаграмма № 1*) наибольшие доли составляют отходы из полиэтилена (ПЭ) – 34 % и полиэтилентерефталата (ПЭТ) – 20,4 %.

*Диаграмма № 1. Структура образующихся полимерных отходов в России
источник: НИЦПУРО[1]*



Наибольшим уровнем сбора и переработки характеризуются отходы из ПЭ (20 %), отходы поливинилхлорида (ПВХ) перерабатываются на 10 %, полистирола (ПС) – на 12 %, полипропилена (ПП) – на 17 %, ПЭТ – на 12 %.

Диаграмма № 2. Сравнительный график сбора и переработки отходов в России за 2006г.



Отходы из ламинированной бумаги практически не собираются и не перерабатываются [1].

В данную группу входят следующие продукты отходов из полимеров:

- ПЭ полиэтилен;
- ПЭТ полиэтилентерефталат;
- ПВХ поливинилхлорид;
- ПС полистирол;
- ПП полипропилен.

На диаграмме №2 наглядно видно, что за отчётный период, полистирола и полипропилена было собрано больше, чем произведено. Такая тенденция объясняется тем, что эти полимерные материалы, часто применяются при изготовлении тары для молочнокислых продуктов и изготовления прочей одноразовой посуды. Так же данный вид сырья крайне востребован у европейских производителей, прирост объёма потребления, порядка 25% в год. Остальной полимерный мусор, а это порядка 26% от общей массы, за отчётный год, так и продолжает бездумно занимать место на полигонах Краснодарского края.

Технология производственного цикла по изготовлению полимер песчаных изделий.

Весь технологический процесс можно разделить на четыре цикла:

✓ Заготовление полимер песчаной смеси. Для этого, при помощи дробильной установки необходимо, измельчить полиэтилен или полипропилен любого происхождения (плёнки, пакеты, канистры, плодоовощные ящики, бамперы автомобилей и т.п.). Для данного производства нет необходимости тщательно отчищать полимерные материалы. Так как в дальнейшем, при переплавке все органические остатки выпарятся, а земляные вкрапления перемешаются с общей массой и будут служить как наполнитель.

✓ Затем перемешать в бетоносмесителе дроблёный полимер, песок и краситель, в следующих пропорциях:

Песок -75%;

Дроблёный полимер– 24,58%;

Краситель – 0,42%.

Вместо песка можно использовать и другие наполнители. Например, измельчённое стекло, отходы горно-обогатительных комбинатов, отсеvy пород и т.п. Главный критерий наполнителя – это плотность и фракция, которая не должна превышать 3 мм.

✓ Тщательно перемешанную массу загружают в агрегат плавления-нагревательный (АПН или экструдер). В нем происходит нагревание, и перемешивание полимер песчаной смеси до однородной массы по консистенции, температуре и цвету.

Отличительной особенностью такой технологии является применение пластмасс разных групп, но схожих по температуре плавления.

✓ Далее расплавленную массу порционно взвешивают и погружают в пресс форму гидравлического пресса, для дальнейшей формовки и охлаждения готового изделия.

Благодаря номинальному усилию гидравлического пресса равным 100 т. Продукция становится очень прочной и устойчивой не только к атмосферным воздействиям, но и к агрессивным химическим средам.

Описанный технологический процесс подходит не только для производства тротуарной плитки, но и для ряда других изделий, которые найдут применение в автодорожной и строительной отрасли, сельскохозяйственном секторе. Технологический процесс ограничивается только габаритными размерами установочного стола для пресс формы, рабочая поверхность, которого составляют 630x630 мм.

Конкурентные особенности полимер песчаной продукции.

Для определения конкурентно способных качеств полимер песчаной плитки к цементно содержащим дорожным покрытиям, в первую очередь можно отнести их сравнительные эксплуатационные показатели. На диаграмме №3,4,5,6,7 наглядно видно, что полимер песчаная тротуарная плитка, по

физическим характеристикам не хуже вибропрессованной, а она в свою очередь занимает одну из лидирующих позиций в данном сегменте рынка. Стоит отметить, что показатели, указанные в диаграммах относительные, и носят лишь информационно-сравнительный характер, так как у каждого производителя своя технология производства, показатели которой варьируются в пределах ГОСТа. Данные в таблицах были взяты согласно протоколам испытаний нескольких произвольно взятых производителей.

Диаграмма № 3. Сравнительные показатели предела прочности при сжатии разных тротуарных плиток.



Данный показатель характеризует сосредоточенную, максимальную нагрузку на 1 см² применительно к полимер песчаной тротуарной плитке 250кгс/см² по ГОСТу 10180-2012 вполне достаточно, чтобы использовать её для мощения парковочных мест.

Диаграмма № 4. Сравнительные показатели предела прочности при изгибе разных тротуарных плиток.



Испытания на прочность при изгибе – показывают временное сопротивление материала с последующей деформации и разрыву. Из отобранных образцов тротуарных плиток, самым высоким пределом прочности при изгибе отличается полимер песчаная плитка – 4,35Мпа, что соответствует ГОСТу 10180-2012. Таких физических характеристик вполне достаточно для изготовления плит для закрытия кабелей, водопроводов и прочих коммуникаций, расположенных под толщей грунта, там, где присутствуют не равномерные нагрузки.

Диаграмма № 5. Сравнительные показатели на водопоглощение разных тротуарных плиток в процентном отношении.



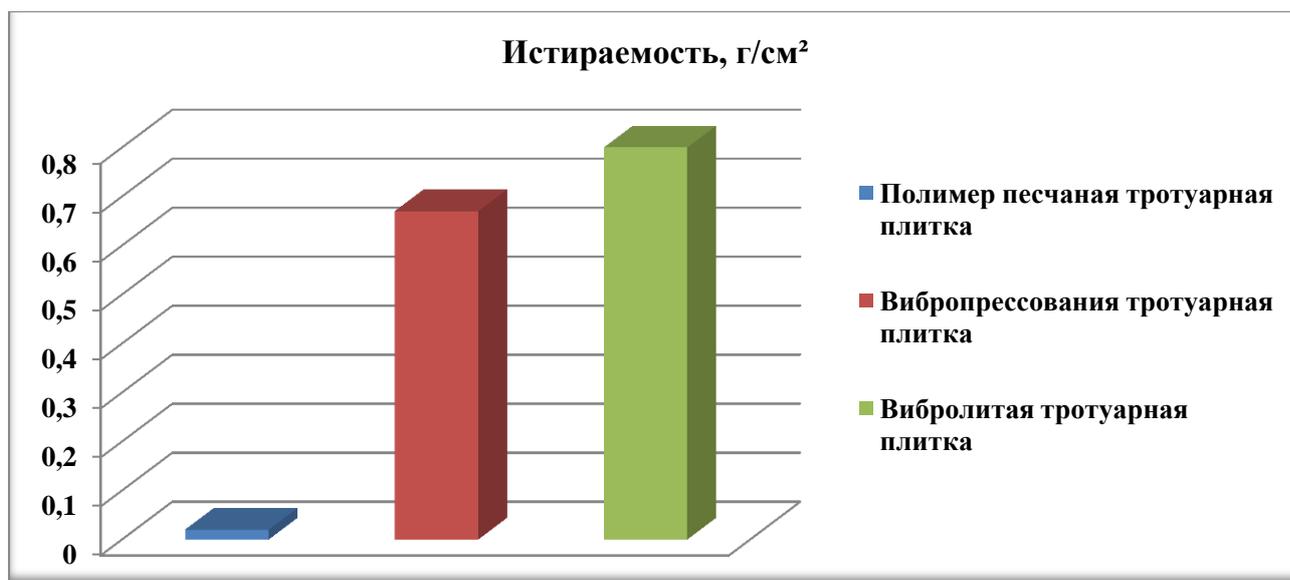
Водопоглощение полимер песчаной плитки, по сравнению с цемент содержащими аналогами, самое низкое, по ГОСТу 12730.3-78 и составляет всего 0,1%. Связано это с тем, что в качестве связующего вещества выступает полимер. Как следствие данный продукт долговечен, и с лёгкостью может найти применение в строительстве колодезных колец, обсадных труб, водостоков и люков.

Диаграмма № 6. Сравнительные показатели на морозостойкость разных тротуарных плиток в циклах.



Благодаря низкому уровню водопоглощения морозостойкость полимер песчаной плитки равна трём ста циклам по ГОСТу 10060.2-95. В связи, с чем она обладает более высокой прочностью и может применяться в районах с суровым климатом и частыми перепадами температур.

Диаграмма № 7. Сравнительные показатели на истираемость разных тротуарных плиток в циклах.



Истираемость полимер песчаной плитки в пределах $0,02\text{г/см}^2$, что соответствует ГОСТу 17608. Под данный ГОСТ попадают изделия, работающие в условиях повышенной интенсивности движения, таких как плиты дорожных и аэродромных покрытий, плиты тротуаров на магистральных улицах и т.п.

Не менее важным показателем полимер песчаной плитки является её теплопроводность. Согласно опубликованным протоколам испытаний, производителя данного оборудования, полимер песчаная плитка тестировалась при трёх температурных режимах – $50, 85, 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ на двух образцах, где одним связующим веществом был чистый полиэтилен, а другим – смесь полимеров. На поверхности обоих образцов вздутий и растрескиваний замечено не было.

Цель модуля по переработке полимерных отходов.

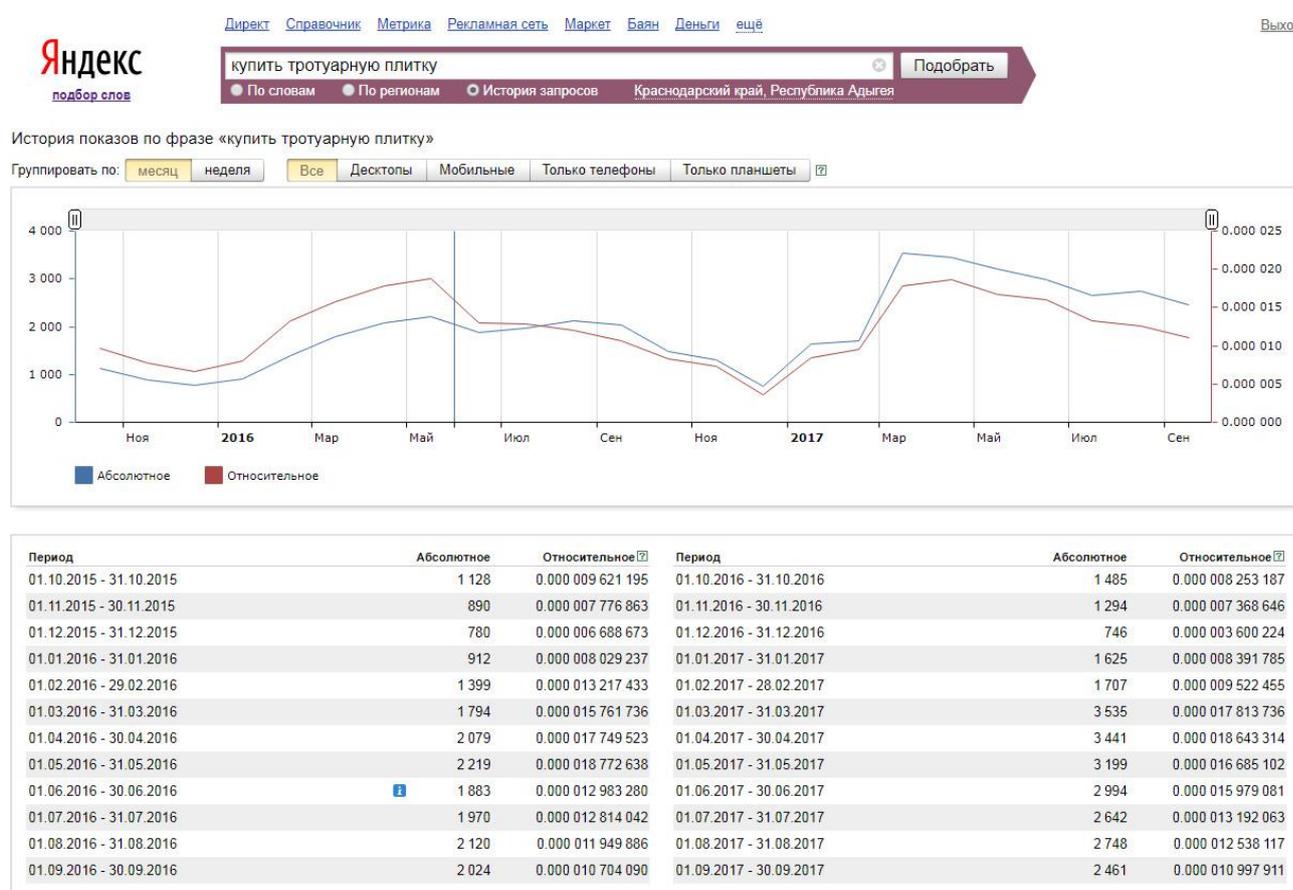
Первоначальная цель данного проекта – это предложить рынку альтернативный и конкурентно способный продукт, изготовление которого разгрузит полигоны от полимерных отходов.

На первоначальном этапе производства, для уменьшения рисков связанных с реализацией готового продукта, и увеличения рентабельности производственного цикла, наиболее перспективным направлением является изготовление полимер песчаной тротуарной плитки. В первую очередь выбор данного направления оправдан тем, что в Краснодарском крае, подобное производство, только начинает зарождаться и как следствие у этого вида деятельности большие перспективы.

Анализ рынка.

Для поверхностного анализа востребованности в тротуарной плитке был взят срез ключевых запросов в wordstat.yandex.ru с региональной привязкой к Краснодарскому краю и Республике Адыгея. На графике (Рис.№1) отчётливо видно, как линия тренда приближается к 4000 показов по запросу «купить тротуарную плитку». Отсутствие резких расхождений между абсолютной и относительной кривой, доказывает правдоподобность взятого статистического среза к продукту.

Рисунок №1. График истории показов по фразе «Купить тротуарную плитку». Период с 01.04.2015 по 01.09.2017 включительно [3]



Данный график отображают розничный спрос, той части населения, которая пользуется сетью интернет. Главное преимущество таково исследования в том, что можно определить сезонные спады и подъёмы продаж. И как следствие заранее изготовить необходимую продукцию.

Технико-экономическое обоснование производства полимер песчаной тротуарной плитки.

Таблица №1 Исходные данные.

Вид изделия, марка	плитка тр.	
Две пресс-формы плитки тротуарной, мм.	330X330X35	
Одна пресс-форма тротуарного бордюра, мм.	500x200x50	
Производительность одной пресс-формы для плитки, м ² /ч	5,833	
Количество рабочих дней	23	
Продолжительность смены, ч	8	
Количество смен в сутки	1	2
Производительность в смену, м ²	46,664	
Производительность за 1 и 2 смены, м ²	46,66	93,33
Рентабельность, %	41,88	45,97
Срок окупаемости, дней	302	138
Накладные расходы	1,0%	

На первоначальном этапе производства, выгоднее изготавливать полимер песчаную тротуарную плитку, укомплектованную бордюром, так как этот продукт проще изготовить, реализовать, и он не нуждается в значительных вложениях. При наличии двух пресс форм с разной толщиной, и двумя матрицами с различными рисунками, можно производить четыре вида тротуарных плиток. Согласно расчётам для оптимальной работы гидравлического пресса и экструдера необходимо заготовить 167-168 кг. полимер песчаной смеси. Исходя из этого и зная вес готовой плитки – 3,1 кг. в среднем получаем 52 -53 плитки в час. Площадь одной плитки составляет 0,1089 м². Следовательно, производительность пресс формы для плитки равна 5,833 м²/ч.

Количество рабочих дней по производственному календарю составляет 21 или 23 дня, при условии, что будет работать одна рабочая смена, по 8 часов в день. В случае производственной необходимости, можно увеличить количество рабочих смен до двух. Либо по согласованию сторон увеличить продолжительность смены.

Исходя из стандартного, 8-ми часового рабочего дня одна смена способна произвести 46,664 м², две смены соответственно 93,33 м².

Более подробные расчёты рентабельности и окупаемости опубликованы в таблице №10 (стр.23).

Таблица 2. Начальные вложения.

Наименование	Цена, руб. без НДС +6% (УСН)	Амортизация за месяц в зависимости от сменности работы цеха, руб.		
		% месяц	1 смена	2 смены
Пуско-наладочные работы	53 000	0	0,0	0,0
Агрегат плавно-нагревательный АПН с ЧРП	601 020	1	6010,20	12020,40
Пресс гидравлический модернизированный Д2430	1004116,80	1	10041,17	20082,34
Две пресс-формы для тротуарной плитки. Одна пресс-форма для тротуарного бордюра	735 412	1	7354,12	14708,24
Агрегат дробильный ИПР 375	837 400	1	8374	16748,0
Бетоносмеситель	16 000	1	160	320,0
Итого	3 246 948,80		31939,49	63878,98

Под пусконаладочными работами подразумевается подключение производственного оборудования, с последующим шеф монтажом и обучением персонала.

Агрегат плавно-нагревательный (АПН-400), четырёхметровый, одношнековый, 29кВт. В целях экономии электроэнергии АПН оснащен частотно-регулируемым приводом (ЧРП), который позволяет произвести плавный пуск с постепенным выходом на рабочую частоту вращения, соответственно снижаются стартовые ударные нагрузки на приводной узел. Так же позволяет замедлить или ускорить скорость подачи композитной массы.

Пресс гидравлический Д2430 с усилием в 100т. с системой для охлаждения пресс форм. Размер стола 630х630мм. чего вполне достаточно для производства не только полимер песчаной плитки и бордюров, но и для черепицы, канализационных люков, сигнальных плит, колпаков для столбов и т.п.

Пресс формы для производства тротуарных плиток. Благодаря двум пресс формам для плитки, с разным рисунком и толщиной, ассортимент увеличиться до четырёх видов. Для полной комплектации производственной линии необходима пресс форма для бордюров. Которые в свою очередь будут окрашиваться в цветовую гамму с плиткой.

Агрегат дробильный ИПР 375 необходим для измельчения полимерных и полипропиленовых отходов, таких как полигонный полиэтилен, плодовые ящики, канистры, бампера и подкрылки автомобилей. Для сокращения расходов, планируется заключение договорных отношений с автомобильными разборками, строительными площадками, торговыми центрами, тепличными комплексами, частными предприятиями которые занимаются производством ПВХ окон и т.п. организациями.

Бетоносмеситель на первом этапе производства заменяет универсальный смеситель для предварительного замеса композитной массы, стоимость

которого варьируется в пределах трёх ста пятидесяти тысяч рублей. Отличительной функциональной особенностью является его объём – 1м³, но для первоначального производства будет достаточно и 0,12 м³, что значительно сократит первоначальные затраты и затраты на электроэнергию.

Расчёт амортизации производился линейным методом, так как на первоначальном этапе производства, данный вид наиболее рентабелен и как следствие снижает себестоимость готовой продукции. О чём свидетельствует диаграмма №8. Согласно общероссийскому классификатору основных средств, представленное оборудование относится к пятой амортизационной группе с кодом 330.28.95.11. Срок эксплуатации от 7 до 10 лет включительно. Для расчётов взят средний срок эксплуатации равный 100 месяцам. Расходы на пуско-наладочные работы в расчёт амортизационных затрат не входят. Таким образом, вычисляем месячную норму амортизации:

$$\frac{1}{100(\text{Срок полезного использования})} \times 100\% = 1\%$$

Таблица 3. Расчёт амортизации.

Параметры	Значение
Первоначальная стоимость	3 193 948,80 руб.
Срок полезного использования	100 месяцев
Норма амортизации	1,00% в месяц
Сумма амортизации за месяц	31939,49

Диаграмма № 8. Линейный метод начисления амортизации.

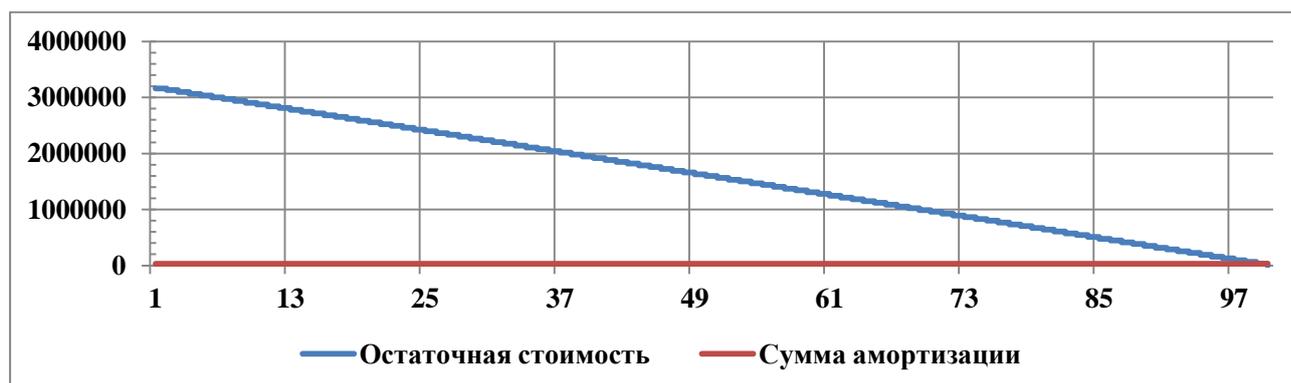


Таблица 4. Потребление электроэнергии за одну смену.

Оборудование		Мощность, кВт*час	Кол-во.	Общее	В смену, часов	Итого, кВт*ч в смену
1	АПН	7,25	1	7,25	9,0	65,3
2	Пресс Д2430	5,5	1	5,5	5,0	27,5
3	Бетоносмеситель	0,6	1	0,6	1,5	0,9
4	Дробилка универсальная	30,0	1	30,0	1,0	30,00
5	Освещение	0,1	10	1,0	8,0	8,0
6	Итого, электроэнергия					131,7

1. Агрегат плавления нагревательный (АПН) - имеет суммарную нагрузку равную 29 кВт*час. На первый взгляд довольно затратное производство. Но частотно регулируемый привод, входящий в комплект данного оборудования, способен снизить энергозатраты в четыре раза. Так как он производит плавный пуск с постепенным выходом на рабочую частоту с последующей поддержкой выбранной температуры на тенах, что впоследствии значительно увеличивает срок эксплуатации экструдера.

$$\frac{29 \text{ кВт} * \text{час (Пиковое энергопотребление)}}{4 \text{ кВт} * \text{час (Фактическое энергопотребление)}} = 7,25 \text{ кВт} * \text{час}$$

$$7,25 \text{ кВт} * \text{час} * 9 \text{ час} = [65,3] \text{ кВт} * \text{час}$$

Для непрерывной работы, одной смене необходимо 1284 кг. композитной смеси (дроблёный полимер, песок и краситель). Переработать такой объём и поддерживать расплавленную массу при заданной температуре экструдеру необходимо 65,3 кВт*час. Включая 30 минут, для прогрева до начала рабочей смены и 30 минут на время обеденного перерыва.

Кроме экономии электроэнергии данная опция оправдывает себя при двухсменном режиме работы, когда возникает необходимость замедлить или ускорить подачу композитной смеси, для того, чтобы не происходило заминок при пересмене персонала.

2. Пресс гидравлический Д2430 устроен таким образом, что электроэнергия затрачивается только на подъём и опускание верхнего пуансона, в процессе самой формовки электричество не употребляется. Полный цикл не превышает 40 секунд. При условии, что в процессе производства не будет заминок, за один час, одна смена способна произвести 52,5 плитки 330x330x35мм., за восьмичасовой рабочий день 420 шт. Таким образом, не сложно подсчитать, сколько будет затрачено электроэнергии на полезную работу пресса:

420шт. x 40сек.= 4ч.40мин.= [5]ч. Фактической работы;

5ч. x 5,5 кВт*час=27,5 кВт*час – энергопотребление за одну смену.

3. Смеситель объёмом 0,14м³ употребляет 0,6кВт*час. Рабочий объём гриши составляет 0,12м³. Для обеспечения, всех последующих производственных циклов (переплавка и формовка), необходимо 1284 кг. полимер песчаной смеси. Для простоты расчётов округляем до 1500кг. В свою очередь в 1м³. так же 1500кг. карьерного, песка средней фракции 0,8-2мм. Таким образом:

$$\frac{1\text{м}^3(\text{Полимер песчаной смеси})}{0,12\text{м}^3(\text{Рабочий объём гриши смесителя})} = 8,3 \text{ замеса в смену};$$

Для перемешивания всех компонентов в однородную массу достаточно 10мин.

8,3 замеса x 10 мин.=83мин.= [1,5]ч. непрерывной работы смесителя;
1,5ч. x 0,6 кВт*час=0,9 кВт*час – энергопотребление за одну смену.

4. Дробилка в режиме средней производительности перерабатывает около 400кг/час. В готовой смеси содержится 24,58% полимерных отходов. Поскольку одной рабочей смене необходимо 1284 кг. смеси, то дроблёного полимера необходимо 316кг.

$$\frac{1284 \text{ кг. (Полимер песчаной смеси)}}{100\%} \times 24,58\% = [316]\text{кг. полимера};$$

Для того чтобы измельчить такой объём дробилка будет работать около одного часа.

1ч. x 30 кВт*час=30 кВт*час – энергопотребление за одну смену.

Таблица 5. Фонд оплаты труда одной смене, в месяц.

№	Участок	Чел.	Оклад
1	Оператор АПН -формовщик	1	20 000
2	Управляющий	1	25 000
3	Подсобный рабочий	1	17 000
4	Всего в месяц	3	62 000

1. Должностные инструкции оператора АПН, заключаются в том, чтобы заблаговременно подготовить экструдер к работе, то есть:

Прогреть электрические тены;

Отмерить необходимое количество расплавленной массы, с последующей формовкой на прессе;

Отвезти готовую продукцию на склад

2. Управляющий занимается:

Контролем качества готовой продукции;

Следит за выполнением правил внутреннего распорядка, в том числе за выполнением техники безопасности на производстве;

Техническим обслуживанием и мелким ремонтом оборудования;

Организацией складского хозяйства;

Оформлением первичной документации;

Рациональной организацией труда.

3. Подсобный рабочий заготавливает все необходимые компоненты для работы цеха:

Загружает полимерную продукцию в приёмный бункер дробильной установки;

Затем, засыпает в грушу бетоносмесителя дроблёный полимер, песок и краситель;

После перемешивания, загружает готовую массу в экструдер;

Участвует при погрузо-разгрузочных работах на производстве;

По мере необходимости помогает оператору экструдера.

Таблица 6. Производственные площади и проект расположения оборудования.

№	Наименование	Площадь, м ²	Аренда в месяц
1	Зона установки оборудования	70	10500,00 руб.
2	Зона временного хранения сырья	30	4500,00 руб.
3	Склад готовой продукции	100...200	Допускается вне помещения
4	Всего	100	15000,00 руб.

1. Если рационально расставить производственное оборудование, то площадь цеха не превысит 70 м². Высота от пола до потолка должна быть не менее 3,8 метра. Стоит отметить, что в холодное время года нет необходимости обогревать помещение, так как в процессе переплавки полимер песчаной смеси, экструдер производит достаточно тепла.

2. После изготовления, готовая продукция должна пролежать некоторое время внутри помещения, для полного затвердевания.

3. Затем её можно транспортировать на склад, который может находиться вне помещения.

Таким образом, на первоначальном этапе, для производства достаточно 100-200 м². Среднерыночная цена аренды производственного помещения в ст. Динской составляет около 150 руб. за 1 м².

$$100 \text{ м}^2 \times 150 \text{ руб.} = 15000 \text{ руб./мес.}$$

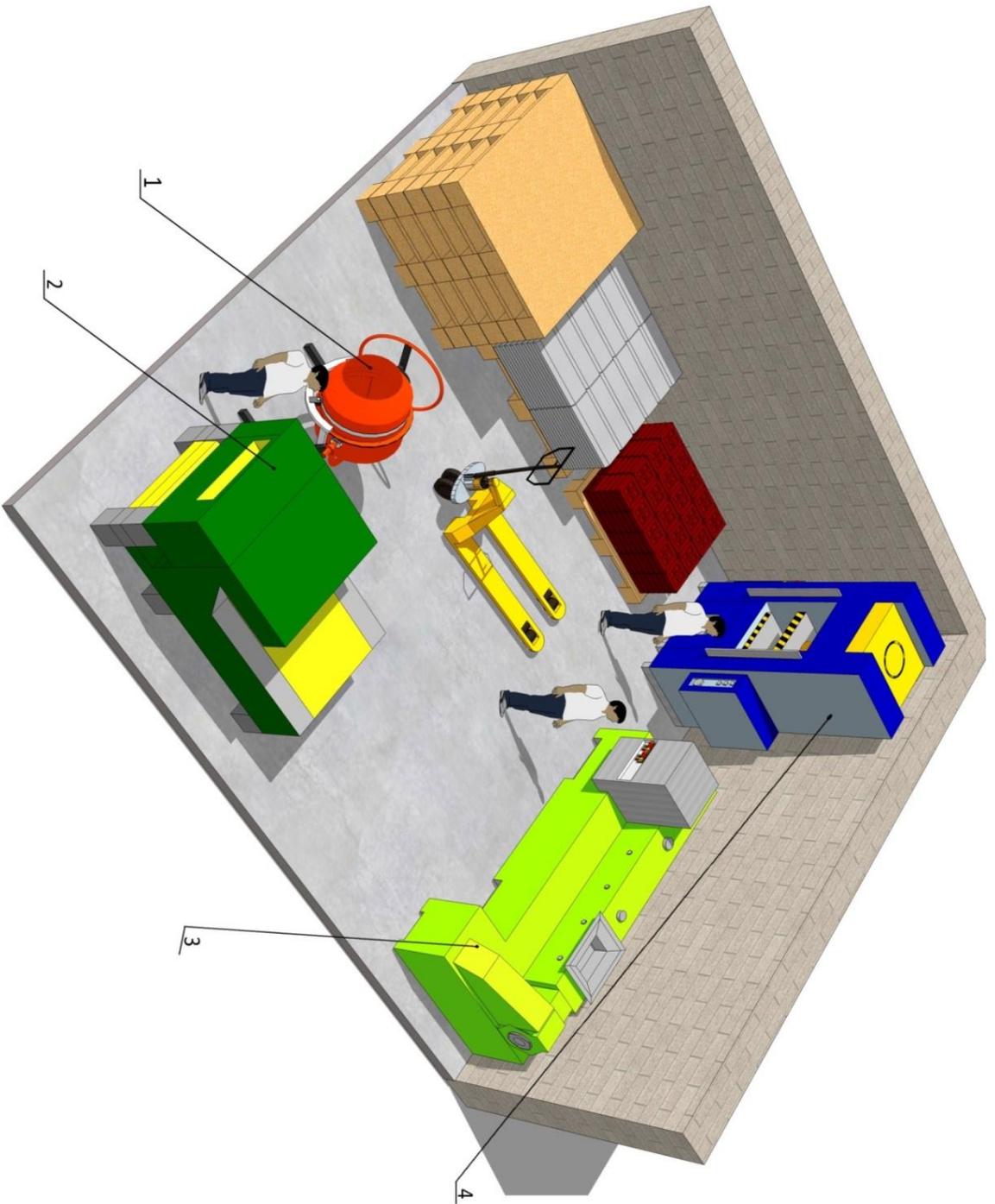


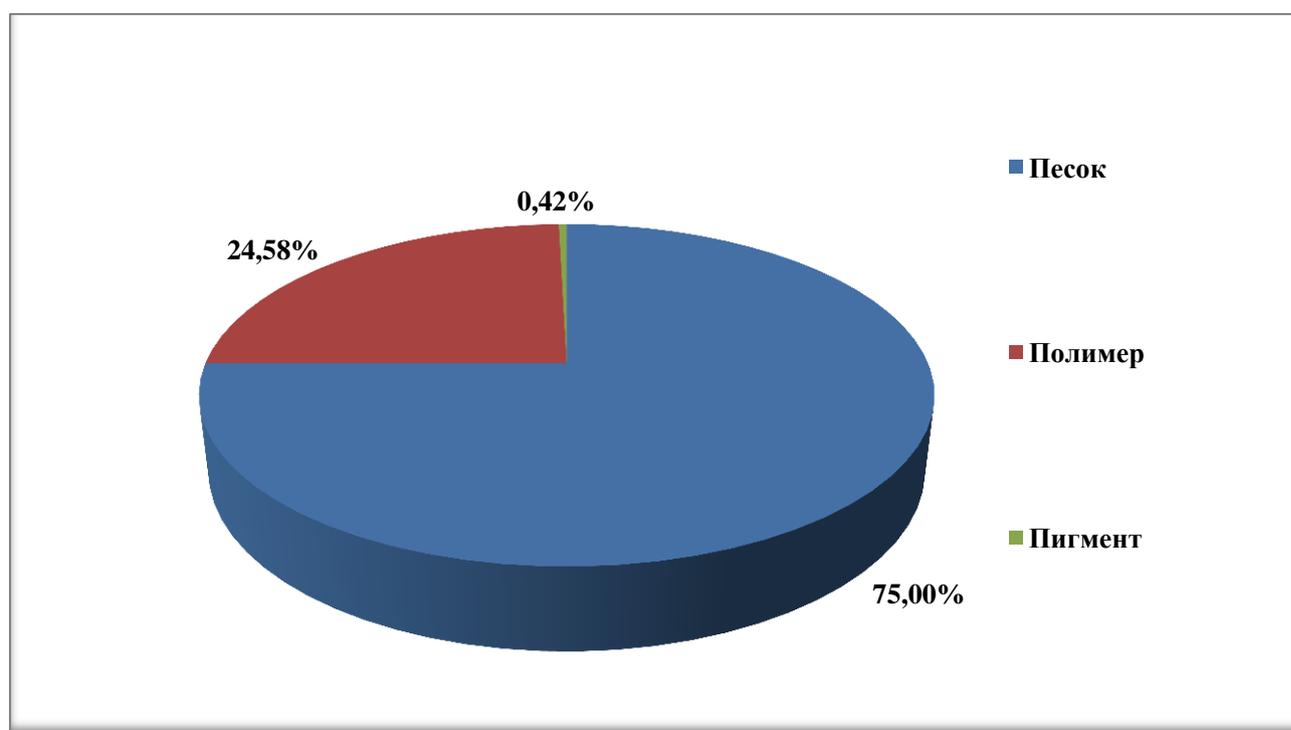
Рис. №2. Проект месторасположения оборудования: 1 – Бетоносмеситель; 2 – Дробильная установка; 3 – Экструдер; 4- Пресс гидравлический.

Таблица 7. Стоимость энергоносителей и материалов.

№	Наименование	Единица измерения	Цена, руб. без НДС
1	Сырье (полимер, песок, пигмент)	т.	5000
2	Электроэнергия	кВт/ч	7,20
3	Аренда помещения	м ²	150,00

1. На диаграмме №9 наглядно показан состав сырья, которое необходимо для производства.

Диаграмма № 9. Состав полимер песчаной смеси, в процентах.



Одна тонна полимер песчаной смеси включает в себя:

Песок – 750 кг. – среднерыночная цена с доставкой 0,32 руб./кг.

750 кг. x 0,32 руб./кг = 240 руб.

Пигмент – 4,2 кг. – среднерыночная цена 80 руб./кг.

4,2 кг. x 80 руб./кг = 336 руб.

Полимер – 245,8 кг. – среднерыночная цена 18 руб./кг.

245,8 кг. x 18 руб./кг = 4424 руб.

Таким образом, суммируя затраты на закупку сырья, получаем 5000 рублей за одну тонну полимер песчаной смеси.

Стоит отметить, что затраты на закупку полимера можно сократить до расходов на логистику. Добиться этого можно, заключая договора на самовывоз полимерных отходов с пунктов разбора автомобилей, строительных площадок, тепличных комплексов и т.д. Организовать сотрудничество с

мусороуборочной компанией. Привлекать и поощрять молодое поколение к сбору полимерных отходов. В дальнейшей перспективе привлечь к договорным отношениям пункты приёма металлолома. Что впоследствии позволит сэкономить место под склад, на арендуемой территории.

2. Средняя цена за киловатт электроэнергии для юридических лиц, в Динском районе варьируется в пределах 7-7,40 рублей за один киловатт.

3. Цена аренды на производственно-складские помещения в ст. Динской и близ расположенных населённых пунктах, колеблется в пределах 120-170 рублей за 1 м².

Таблица 8. Стоимость затрат на сырьё, за одну единицу продукции.

№	Наименование	Единица измерения	Цена, руб./кг	Сумма, руб.
1	Тротуарная плитка 330х330х35мм.	27,9кг. в 1м ²	5,00	139,50
2	Бордюр тротуарный 500х200х50мм.	7,72кг. в 1 пог. м	5,00	38,60

1. Вес 1 м² тротуарной плитки составляет 27,9кг., стоимость 1 тонны полимер песчаной смеси 5000 рублей, соответственно стоимость 1 кг. смеси составит 5 рублей без учёта прочих затрат. Таким образом:

$$27,9 \text{ кг.} \times 5 \text{ руб.} = 139,50 \text{ рублей за } 1 \text{ м}^2 \text{ тротуарной плитки.}$$

2. Аналогичным образом рассчитывается и тротуарный бордюр:

$$7,72 \text{ кг.} \times 5 \text{ руб.} = 38,60 \text{ рублей за } 1 \text{ погонный метр готового изделия.}$$

Таблица 9. Текущие затраты в зависимости от сменности работы цеха, рублей в месяц.

Вид затрат		за месяц		на 1 м2 ПП ТР.	
		1 смена	2 смены	1 смена	2 смены
1	Электроэнергия	21 809,52	43 619,4	20,32	
2	Оплата труда	62 000	124 000	57,77	
3	ЕСН, 30%	18 600	37 200	17,30	
4	Аренда	15 000		13,98	6,99
5	Амортизация	29 051,40	58 102,80	29,76	14,88
Итого		146 460,92	277 940,20	139,13	117,26

1. В таблице №4 (стр.14) было определено, что одна рабочая смена употребляет 131,7 кВт, а в таблице №7 (стр.18) средняя стоимость 1 кВт*час равна 7,20рублям. Таким образом:

$$131,7 \text{ кВт} \times 7,20 \text{ руб.} = 948,24 \text{ руб.} - \text{затраты на электроэнергию для одной смены.}$$

В таблице №1 (стр.11) количество рабочих смен в месяц равно 23.

$$948,24 \text{ руб.} \times 23 \text{ смены} = 21809,52 \text{ рублей} - \text{затраты на электроэнергию в месяц.}$$

1.1. Полагаясь на вышеуказанные расчёты не трудно рассчитать расходы на электроэнергию в двух сменном режиме.

$$263,4 \text{ кВт} \times 7,20 \text{ руб.} = 1896,48 \text{ руб.} - \text{затраты на электроэнергию для двух смен.}$$

$$1896,48 \text{ руб.} \times 23 \text{ смены} = 43619,4 - \text{руб.} \text{ затраты на электроэнергию для двух смен в месяц.}$$

1.2. Исходя из того, что одна рабочая смена способна изготовить около 46,664м² тротуарной плитки, и зная затраты на электроэнергию в одну смену, можно рассчитать расходы за электричество затраченное на 1м² готового изделия.

$$\frac{131,7 \text{ кВт} \times \text{ час (электроэнергия одной смены)}}{46,664 \text{ м}^2 \text{ (производительность одной смены)}} \times 7,20 \text{ руб (за кВт} \times \text{ час)} =$$

$$= 20,32 \text{ руб. (на 1м}^2 \text{ тротуарной плитки)}$$

2. В таблице №5 (стр.15) было обусловлено, что одна рабочая смена состоит из трёх человек, суммарный фонд оплаты труда которых, составляет 62000 рублей в месяц.

2.1. В двух сменном режиме работы – 124000 рублей в месяц соответственно.

2.2. Для расчёта затрат на оплату труда входящих в себестоимость 1 м² тротуарной плитки следует:

Вычислить фонд оплаты труда в один день:

$$\frac{62000 \text{ руб. (фонд оплаты труда одной смены в мес.)}}{23 \text{ (количество рабочих смен в мес.)}} = [2696] \text{руб.}$$

Далее полученную сумму разделить на производительность в одну смену.

$$\frac{2696 \text{руб. (фонд оплаты труда одной смены в день)}}{46,664 \text{м}^2 \text{ (производительность одной смены в день)}} = [57,77] \text{руб.}$$

2.3. Для двух смен расчёт аналогичен.

3. На 2017 год единый социальный налог для индивидуальных предпринимателей складывается из следующих взносов:

Пенсионный фонд – 22%

Фонд медицинского страхования – 5,1%

Страховой фонд – 2,9%

В сумме эти показатели составляют 30%. Таким образом, для расчёта расходов на ЕСН необходимо, вычесть 30% от заработного фонда за месяц.

$$62000 \text{руб. (фонд оплаты труда одной смены в месяц)} - 30\%(\text{ЕСН}) = 18600 \text{руб./мес.}$$

3.1. Для двух смен расчёт производится аналогичным способом:

$$124000 \text{руб. (фонд оплаты труда двух смен в месяц)} - 30\%(\text{ЕСН}) = 37200 \text{руб./мес.}$$

3.2. Для расчёта затрат на оплату единого социального налога входящего в себестоимость 1 м² тротуарной плитки необходимо: оплату труда заложенную в 1 м² плитки умножить на 30%.

$$57,77 \text{руб. (оплата труда за 1 м}^2 \text{)} \times 30\%(\text{ЕСН}) = [17,30] \text{руб.}$$

3.3. Для двух сменного графика работ, расчёт аналогичен.

4. В таблице №9 (стр.20) среднерыночная цена аренды в Динском районе составляет порядка 150руб./ м². Для данного производства необходимо 100 м². Ежемесячная плата за аренду помещения не меняется, как в односменном, так и в двухсменном режиме работы.

4.1. Для расчёта затрат на аренду помещения, входящую в себестоимость 1 м² тротуарной плитки следует рассчитать стоимость одного рабочего дня аренды помещения.

$$\frac{15000 \text{ руб. (цена аренды помещения в месяц)}}{23 \text{ (количество рабочих смен в мес.)}} = [652,17] \text{ руб.}$$

Далее разделить полученную сумму на производительность в смену.

$$\frac{652,17 \text{ руб. (стоимость одного рабочего дня аренды)}}{46,664 \text{ м}^2 \text{ (производительность одной смены в день)}} = [13,98] \text{ руб.}$$

4.2. Для двух смен расчёт производится аналогичным способом:

$$\frac{652,17 \text{ руб. (стоимость одного рабочего дня аренды)}}{93,328 \text{ м}^2 \text{ (производительность двух смен в день)}} = [6,99] \text{ руб.}$$

5. В таблице №3 (стр.13) стоимость амортизационных расходов равна 31 939,49 рублей в месяц, в односменном режиме работы и 63 878,98 рублей в месяц для двухсменного соответственно. Для постепенного переноса стоимости основных средств на себестоимость 1 м² готовой продукции необходимо рассчитать затраты на амортизацию в одну рабочую смену:

$$\frac{31939,49 \text{ руб. (амортизация, одна смена в месяц)}}{23 \text{ (количество рабочих смен в мес.)}} = [1388,7] \text{ руб.}$$

Далее полученную сумму разделить на производительность одной смены:

$$\frac{1388,7 \text{ руб. (амортизация, одна смена в день)}}{46,664 \text{ м}^2 \text{ (производительность одной смены в день)}} = [29,76] \text{ руб.}$$

5.1. Для двух смен расчёт аналогичен:

$$\frac{63878,98 \text{ руб. (амортизация, две смены в месяц)}}{46 \text{ (количество рабочих смен в мес.)}} = [1388,7] \text{ руб.}$$

$$\frac{1388,7 \text{ руб. (амортизация, две смены в день)}}{93,328 \text{ м}^2 \text{ (производительность двух смен в день)}} = [14,88] \text{ руб.}$$

Таблица 10. Итоговые расчёты производства полимер песчаной плитки.

Итоги		1 смена	2 смены
1	Себестоимость 1 м ² 1 руб.	278,63	256,76
2	Накладные расходы, руб.	2,79	2,57
3	С учетом накладных расходов	281,42	259,33
4	Рыночная цена 1 м ² руб.	540,00	
5	Прибыль до налогообложения за 1 м ² руб.	258,58	280,67
6	Налог на прибыль (6%), руб.	32,40	
7	Прибыль с 1 м ² руб.	226,18	248,27
8	Чистая прибыль в день, руб.	10554,46	23170,54
9	Рентабельность, %	41,88	45,97
10	Срок окупаемости, дней	302	138

1. Себестоимость 1 м² тротуарной плитки включает в себя сумму расходов на стоимость материалов (песок, пигмент, полимер таблица №8 стр.19) и прочих расходов подытоженных в таблице №9 (стр.20).

Таким образом, при работе в одну смену:

$$139,50 \text{ руб. (расходы на закупку сырья)} + 139,13 \text{ руб. (прочие расходы)} = 278,63 \text{ руб.}$$

В двух сменном режиме работы:

$$139,50 \text{ руб. (расходы на закупку сырья)} + 117,26 \text{ руб. (прочие расходы)} = 256,76 \text{ руб.}$$

2. Накладные расходы составляют 1% от себестоимости 1 м² тротуарной плитки:

Для односменного графика работы – 2,79 руб.

Для двухсменного графика работы – 2,57 руб.

3. Таким образом, с учётом накладных расходов себестоимость 1 м² полимер песчаной тротуарной плитки составляет:

Для односменного графика работы – 281,42 руб.

Для двухсменного графика работы – 259,33 руб.

4. Среднерыночная цена 1 м² тротуарной плитки – 540 руб.

5. Расчёт прибыли, до налогообложения:

$$540 \text{ руб./ м}^2 \text{ (Среднерыночная цена)} - 281,42 \text{ руб. (Себестоимость с накладными расходами в одну смену)} = 258,58 \text{ руб. /м}^2$$

$$540 \text{ руб./ м}^2 \text{ (Среднерыночная цена)} - 259,33 \text{ руб. (Себестоимость с накладными расходами в две смены)} = 280,67 \text{ руб. /м}^2$$

6. Налог на прибыль составляет 6%, таким образом:

$$\frac{540 \text{руб./ м}^2 \text{ (Среднерыночная цена)}}{100} \times 6\% = 32,40 \text{руб./м}^2$$

7. Расчёт прибыли для односменного графика работы:

$$540 \text{руб./ м}^2 \text{ (Среднерыночная цена)} - 281,42 \text{руб./ м}^2 \text{ (Себестоимость с накладными расходами)} - 32,40 \text{руб. (Налог на прибыль)} = 226,18 \text{руб./ м}^2$$

Расчёт прибыли для двухсменного графика работы:

$$540 \text{руб./ м}^2 \text{ (Среднерыночная цена)} - 259,33 \text{руб./ м}^2 \text{ (Себестоимость с накладными расходами)} - 32,40 \text{руб. (Налог на прибыль)} = 248,27 \text{руб./ м}^2$$

8. Расчёт чистой прибыли, одна смена в день:

$$226,18 \text{руб./ м}^2 \text{ (Прибыль с одной смены за м}^2) \times 46,664 \text{ м}^2 \text{ (Производительность одной смены в день)} = 10554,46 \text{руб.}$$

Для двух смен в день:

$$248,27 \text{руб./ м}^2 \text{ (Прибыль с двух смен за м}^2) \times 93,328 \text{ м}^2 \text{ (Производительность двух смен в день)} = 23170,54 \text{руб.}$$

9. Расчёт рентабельности по чистой прибыли в одну смену:

$$\frac{10554,46 \text{ (Чистая прибыль в день)}}{540 \text{руб. (Среднерыночная цена)} \times 46,664 \text{ (Производ.)}} \times 100\% = 41,88\%$$

Для двухсменного графика:

$$\frac{23415,72 \text{ (Чистая прибыль в день)}}{540 \text{руб. (Среднерыночная цена)} \times 93,328 \text{ (Производ.)}} \times 100\% = 45,97\%$$

10. Расчёт сроков окупаемости, при 100% реализации, только полимер песчаной плитки при условии работы производства в одну смену:

$$\frac{3\,193\,948,80 \text{руб. (Стоимость оборудования)}}{10554,46 \text{ (Чистая прибыль в день)}} = 302 \text{ дня}$$

Для двухсменного графика:

$$\frac{3\,193\,948,80 \text{ руб. (Стоимость оборудования)}}{23170,54 \text{ (Чистая прибыль в день)}} = 138 \text{ дней}$$

Стоит отметить, что в расчёты себестоимости включены затраты на закупку полимера, среднерыночная цена которого, составляет порядка 18 руб./кг. Но на практике предприятие будет сотрудничать с мусоросортировочными полигонами, станциями разбора автомобилей, строительными площадками и т.п. Что позволит, снизить затраты на закупку сырья и как следствие на себестоимость готового продукта.

Не менее важным аспектом является то, что приведённые выше расчёты относятся, только к полимер песчаной плитке. Рентабельность проекта увеличиться, за счёт производства тротуарных бордюров. При среднерыночной цене в 270 руб. за штуку, их себестоимость не превысит 190 руб.

На первоначальном этапе производства, можно обойтись двумя штатными единицами – управляющим и оператором АПН, вследствие чего себестоимость тротуарной плитки снизится на 7,4%.

Без дополнительных вложений, предприятие способно оказывать услуги по измельчению полимерных отходов. Что впоследствии приведёт к сокращению коммерческих рисков, и предоставит возможность проанализировать конкурентов в данной области.

Таблица 11. Дополнительные расходы.

Вид расходов		Количество	Среднерыночная цена
1	Гидравлическая тележка для склада	1	13500руб.
2	Настольные электронные весы	1	3200 руб.
3	Логистика	1	78000 руб.
4	Итого		94700 руб.

1. Готовая продукция будет укладываться на поддоны, с последующей транспортировкой в складское помещение. Для уменьшения трудоёмких затрат и простоя на производстве, обслуживающий персонал нуждается в вилочной тележке.

2. Чтобы готовая продукция не имела дефектов, перед запрессовкой, оператору необходимо рассчитать то количество полимер песчаной смеси, которое нужно для конкретного изделия.

3. Предварительный расчёт заявки производился по следующим транспортным компаниям:

Деловые линии – 131.873 руб.

ПЭК – 96.881 руб.

Байкал-Сервис – 84.688 руб.

Стоит отметить, что это ориентировочный расчёт. В свою очередь на сайте АвтоТрансИнфо [4] среднерыночная цена доставки оборудования из г. Ижевска в ст. Динскую варьируется в пределах 75000-80000 рублей. Услуги автокрана в ст. Динской порядка 3000-4000 руб./час.

Перспективы развития предприятия.

Потенциал данного производства имеет широкий спектр применения, который способен подстроиться практически под любую потребность рынка в таких отраслях как:

Строительство. Изготовление кровельных материалов, таких как черепица, декоративных элементов для заборов, ограждения для клумб, дорожных покрытий, строительных блоков, цокольной плитки, каналов для отвода воды, колец и люков для колодцев.

Сельское хозяйство. Производство поилок, кормушек, напольных настилов и т.п.

Энергетика. Изготовление плит закрытия кабеля в траншее, лотков для укладки кабеля и т.п.

По сути, технические возможности ограничены наличием пресс форм и габаритными размерами стола гидравлического пресса.

В ближайшей перспективе, предприятие будет реализовывать производство более дорогостоящих продуктов, таких как кровельная черепица, древесно - композитная доска, или как её ещё называют террасная доска. Технология производства, аналогична производству полимер песчаных изделий. Отличия заключаются в том, что вместо песка добавляется древесная опилка. Конкурентной особенностью такой доски перед обычной, является высокая прочность, низкая себестоимость, отсутствие дополнительного ухода, текстура и цвет как у натурального дерева.

Следующее не менее перспективное направление, которое будет реализовано после полной окупаемости проекта – это переработка автомобильных покрышек в крошку. Данный продукт очень востребован на рынке вторичного сырья. Не меньшим спросом пользуется резиновые покрытия, в виде бесшовных настилов и резиновых плиток на детских и спортивных площадках. Уникальность данной технологии заключается в том, что производство происходит за счёт холодного прессования.

Отдельного внимания заслуживает технология по производству древесных брикет или пиллет. Затраты на оборудование незначительны. Основные компоненты – это опилки и сельскохозяйственные растительные отходы. Технология заключается в измельчении вышеперечисленных компонентов, увлажнением с последующим перемешиванием. Далее субстанцию закладывают в пресс, для придания ей формы. После просушивания продукт готов к реализации. К основным преимуществам топливных брикет стоит отнести:

- Теплотворность, порядка 4300 ккал/кг, для сравнения у древесины первой группы этот показатель варьируется от 1500 до 3000 ккал/кг;

- Длительностью горения;
- Золы в четыре раза меньше, чем от дров
- За счёт правильной геометрии, занимают меньше места.

Не меньшего внимания заслуживает технология производства арболитовых блоков и панелей. Арболит представляет собой спрессованную смесь древесных опилок, щепы, цемента и воды. Для дезинфекции древесины в смесь добавляют сернокислый алюминий или хлористый кальций. Арболитовые блоки относятся к классу ячеистых бетонов и соответствуют ГОСТу 19222-84, подходят для строительства, малоэтажных жилых и сельскохозяйственных зданий, до трёх этажей. Арболитовые панели используются для утепления строительных сооружений. Сравнительные характеристики арболита приведены в диаграммах № 10 и 11.

Диаграмма № 10. Сравнительные характеристики теплопроводности кирпича, керамзитобетона, пенобетона, газобетона и арболита.

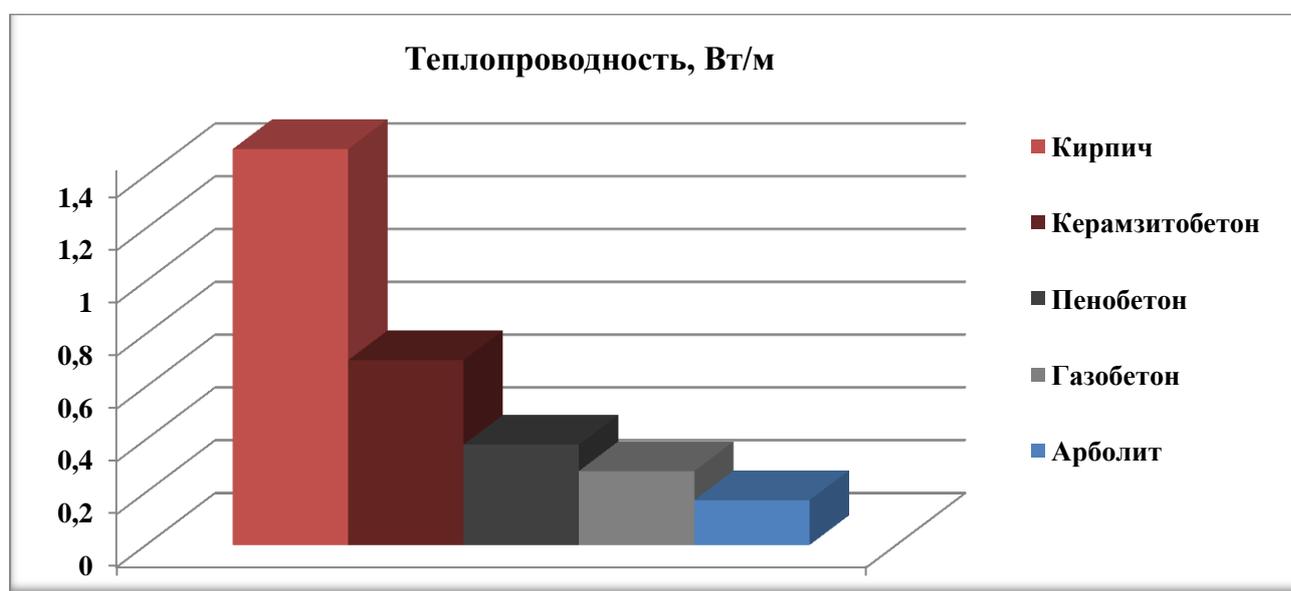
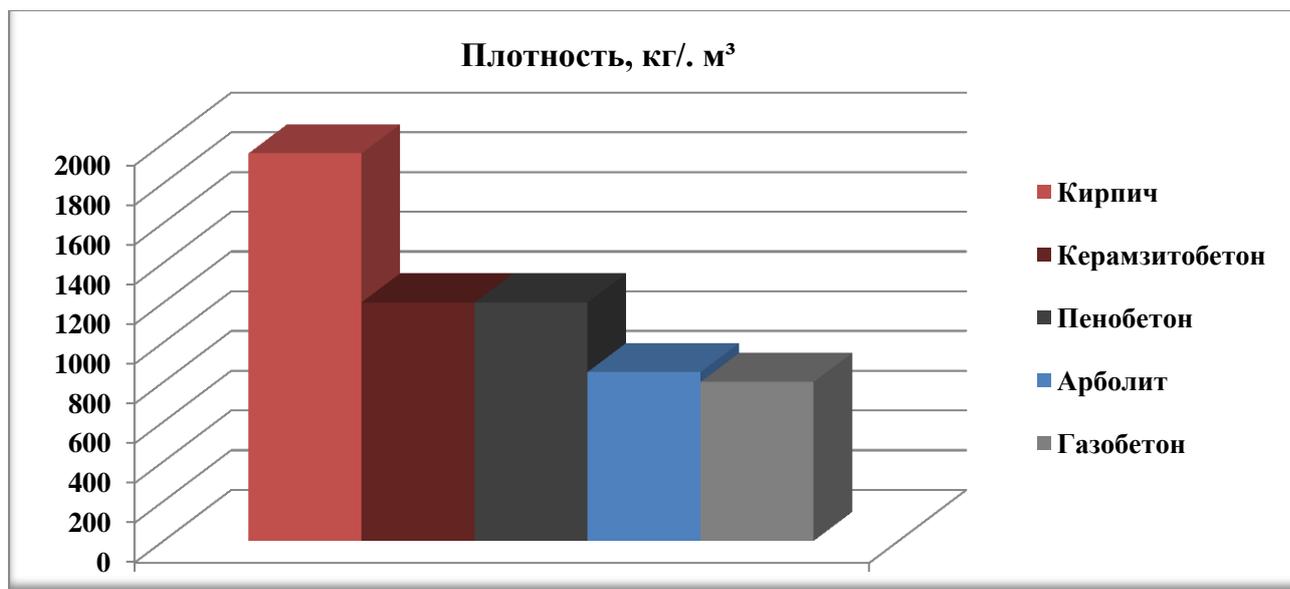


Диаграмма № 11. Плотность кирпича, керамзитобетона, пенобетона, газобетона и арболита.



Очевидно, что арболитовый блок лучше сохраняет тепло и имеет меньший вес, как следствие снижает нагрузку на фундамент и сокращает расходы на доставку к строительной площадке. Среднерыночная цена арболитовых блоков в Краснодарском крае варьируется в пределах 3500-3900 руб./м³.

Подводя итог вышеперечисленных направлений, работа предприятия не будет зависеть от сезонной потребности рынка.

Продвижения и реализации продукции.

Для расширения клиентской базы, на первоначальном этапе развития производства, планируется создание интернет сайта, оптимизированного под ключевые запросы потенциальных клиентов. Размещение объявлений на таких торговых площадках, как «Авито», «Пульс цен», «tiu.ru» и т.п. Участие в госзакупках и тендерах. Развитие дилерской и розничной сети с ценовой и региональной привязкой. Для муниципалитетов и государственных учреждений, реализовать программу вторичной переработки плитки, если прежняя пришла в негодность.

Список используемых материалов.

1. Журнал «Полимерные материалы»
<http://www.polymerbranch.com/301ad0e3bd5cb1627a2044908a42fdc2/fa775ef125785aa464eb894e93654813/magazineclause.pdf>
2. http://www.gks.ru/bgd/regl/b08_14t/isswww.exe/stg/ug/09.htm
3. <https://wordstat.yandex.ru> Запрос по фразе «Купить тротуарную плитку»
4. <http://ati.su>