

ООО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ПЕКТИН ПО-РУССКИ»



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ на производство пектина



Российская Федерация,
400040, г. Волгоград,
ул. Поддубного, 33а
www.pektinru.ru
e-mail: mail@pektinru.ru
факс 8 (8442) 27-11-30
тел. 8 (8442) 27-11-31



Волгоград 2016

Содержание

	стр.
1 Краткая характеристика и структура управления	3
2 Структура пектина	3
3 Виды пектинов их особенности и свойства	4
4 Маркетинговые исследования (анализ рынка) Основные производители и потребители пектина	6
5 Причина отсутствия производства пектина в России	9
6 Этапы проекта и перечень работ	10
7 Материальный баланс процесса	11
8 Перечень технологического оборудования	12
9 Оценка экономической эффективности проекта (инвестиций)	13
10 Возможные риски по проекту, наличие мер по предупреждению и уменьшению рисков	14

1. Краткая характеристика и структура управления

ООО "НПО «ПЕКТИН ПО-РУССКИ» единственная компания в России по производству пектина на экологически безопасном оборудовании, а также с отработанной технологией на данном оборудовании. Зарегистрировано 18 июня 2015 года Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службой № 4 по Волгоградской области (Свидетельство серия 34 № 004178752).

Расположено по адресу: Волгоградская область, Среднеахтубинский район, х. Закутский, ул. Клетская, д. 24.

Предприятие находилось на общей системе налогообложения.

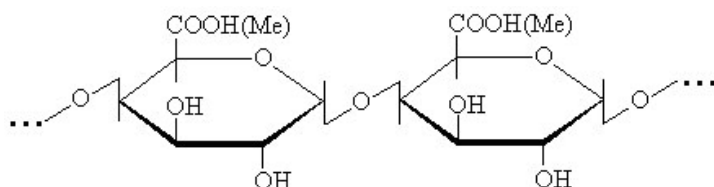
Основные задачи коллектива и учредителей **ООО "НПО «ПЕКТИН ПО-РУССКИ»**:

- расширение рынка сбыта пектина;
- внедрение новейшей в России отработанной технологии по производству пектина.

Продукция пользуется высоким спросом и поэтому объемы производства и реализации продукции увеличивается каждый год от 10 до 15%.

2. Структура пектина

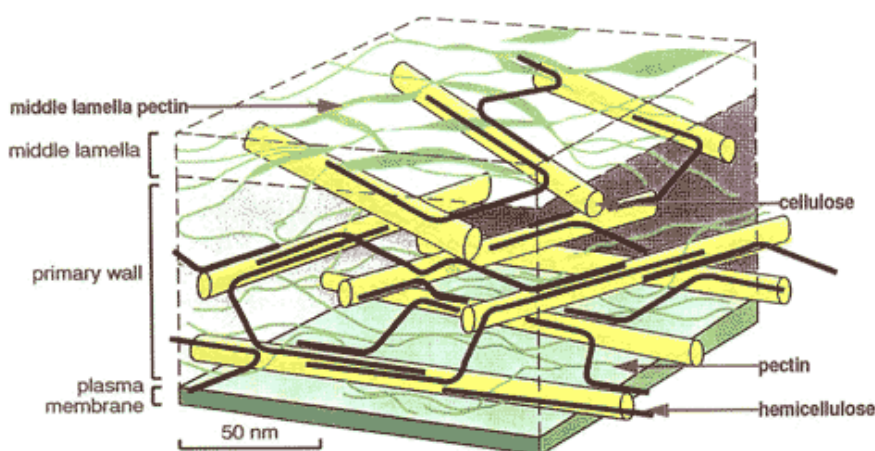
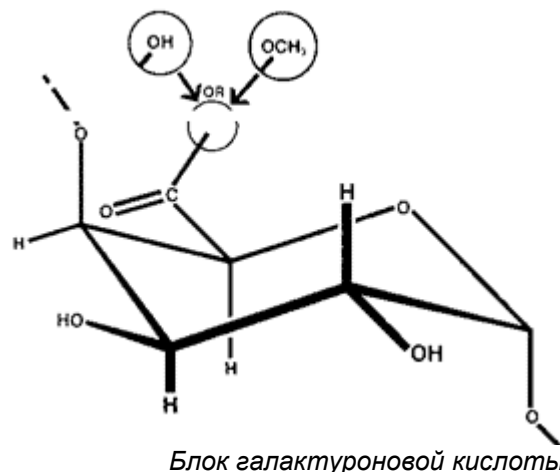
Структура. Основным компонентом пектиновых веществ является полигалактуроновая кислота (до 65 %), неразветвленные полимерные блоки которой служат фундаментом макромолекул пектина. Полигалактуроновая кислота может быть частично этерифицирована метоксильными группами, а свободные карбоксильные группы могут быть частично или полностью нейтрализованы ионами натрия, калия, аммония. Пектиновые вещества включают нерастворимый протопектин, растворимые пектиновые полисахариды и сопутствующие им галактаны, арабинаны и арабиногалактаны [1, 2]. Пектиновые полисахариды (пектины) входят в большую группу гликаногалактуронанов – кислых растительных полисахаридов, главную углеводную цепь которых составляют 1,4-связанные остатки α -D-галактуронозой кислоты :



где Me – метил или ион металла.

Вместе с другими компонентами клеточных стенок растений они обеспечивают их прочность и растяжимость, предохраняют растения от высыхания, обеспечивая засухоустойчивость и морозостойкость, выполняют защитную роль. Их макромолекулы являются определяющими в прорастании семян и роста растений, в созревании и хранении овощей и фруктов, а структура может существенно меняться в процессе роста и развития растения. Они характеризуются нерегулярным типом строения и рассматриваются как один из самых сложных и динамичных по структуре класс биополимеров [1]. Проведенные исследования позволили уточнить, что пектины, извлеченные из разнообразного сырья, содержат пектиновую кислоту рамнозу, галактан и арабинан.

Пектиновые макромолекулы включают в себя следующие основные структурные области: линейные - состоящие из 1,4-связанных остатков α -D-галактопиранозилуруновой кислоты и разветвленные состоящие из рамногалактуронана I (RG-I), содержащего линейную цепь галактуронана и боковые углеводные цепи из остатков галактозы, арабинозы. Кроме того, возможно наличие в разветвленной области фрагментов ксилогалактуронана, в котором к цепи галактуронана 1,3-гликозидной связью присоединены одиночные остатки β -D-ксилопиранозы, а также апио-галактуронана.



Строение клеточной стенки

3. Виды пектинов их особенности и свойства

Различают два основных вида пектина:

- HM – высокоэтерифицированные (высокометоксилированные)
- LM – низкоэтерифицированные (низкометоксилированные)

HM – пектин занимает около 70% рынка и используется в основном в производстве кондитерских изделий (продукты пастило-мармеладной группы, напитки, джемы и т. п.).

LM – дороже и сложнее в получении и имеет специальное применение (термостабильные начинки, джемы с маркировкой «био»).

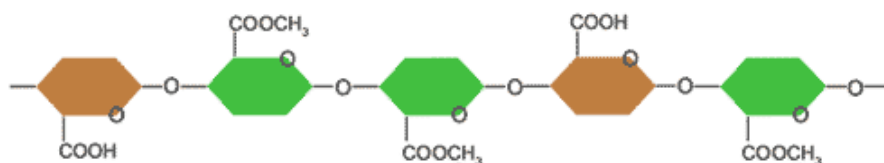
Технологическая схема получения пектина предусматривает его экстрагирование, очистку, осаждение органическими растворителями, сушку, измельчение, стандартизацию.

Важный этап производства – стандартизация. Каждый тип пектина стандартизируют по разным параметрам. Высокоэтерифицированные пектины (HM) – по прочности студня, низкоэтерифицированные (LM) – по активности реакции с кальцием. Стандартизация нужна для получения пектина со стабильными свойствами от партии к партии.

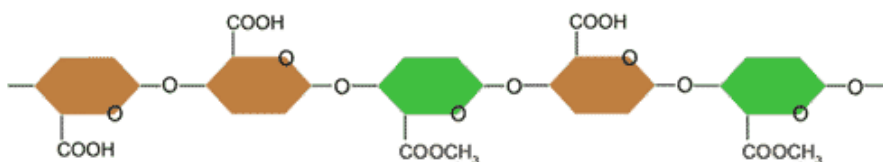
Отличие параметров стандартизации обусловлено разным поведением пектина, условиями желирования. Так, если высокоэтерифицированный пектин (HM) желирует при большом содержании сахара в системе и при этом в кислой среде, то низкоэтерифицированные пектины (LM и LMA) образуют прочный студень в смеси с любым количеством сахара и кислоты, но при наличии достаточного количества ионов кальция.

Самое большое влияние на свойства пектина является степень этерификации (DE), которая определяет, например, степень реакционной способности с кальцием и другими катионами и желирующую способность.

Пектин, этерифицированный более, чем на 50% относится к высокометиллированным (HM) пектинам.



формула пектина HM



формула пектин LM

В каждой из этих основных типов, существует множество подробных вариантов, подготовленных для различных целей.

Структура молекул пектина является ключом к свойствам пектины, и их использование в различных приложениях.

Полезные свойства пектинов

- 1) Наличие в пектиновых веществах свободных карбоксильных групп галактуроновой кислоты обуславливает их свойство сорбировать, и выводить из желудочно-кишечного тракта ионы тяжёлых металлов и радионуклиды, микроорганизмы и выделяемые ими токсины, биогенные токсины, анаболики, ксенобиотики, продукты метаболизма, а также биологически вредные вещества, способные накапливаться в организме: холестерин, желчные кислоты, мочевины и т.д.;
- 2) Пектин способен блокировать на ранних стадиях развитие онкозаболеваний. (По данным британских ученых);
- 3) Результаты клинических исследований также показывают эффективность применения пектинов при таких заболеваниях, связанных с заболеваниями липидного у углеводного обменов: сахарный диабет, заболевания желудочно-кишечного тракта, заболевания печени и др.

Диапазон заболеваний, при которых показаны пектины в качестве лечебного и профилактического средства, чрезвычайно широк и включает болезни, являющиеся причиной инвалидности и смерти, эта группа потребителей составляет **не менее 20%** трудоспособного населения страны.

Сырье для производства пектина

Для производства пектина используется такое растительное сырье, как яблочный жом, кожура цитрусовых, корзинки подсолнечника, свекольный жом и топинамбур. *Пектины* применяют производители диетических и фармацевтических продуктов, а также для производства изделий технического назначения.

4. Маркетинговые исследования (анализ рынка). Основные производители и потребители пектина

Пектин используется в выпуске следующей продукции

В медицине и фармацевтике:

- в профилактических целях при работе с отравляющими веществами;
- при лечении атеросклероза;
- при лечении гипертонической болезни;
- при лечении ишемической болезни сердца;
- при лечении отравлений тяжёлыми металлами;
- при лечении лучевой болезни;
- при заболевании органов пищеварения;
- при лечении диарейных инфекций;
- при полиартритах;
- при лечении сахарного диабета;
- при лечении гемофилии, при заживлении ран и ожогов;
- при лечении язв желудка, простатита и профилактике рака толстой кишки;
- в качестве составной структурирующей части лекарственных препаратов в фармацевтике.

В ветеринарной медицине:

- при диарейных инфекциях и др.

В пищевых продуктах:

- **в кондитерской промышленности** - как студнеобразователь при изготовлении жележных и пастильных изделий (мармелада, зефира, пастилы, начинки для конфет, крема торта);
- **в хлебопечении** - для выпечки не черствеющих сортов хлеба; как добавка к лечебным сортам хлебобулочных и макаронных изделий;
- **в консервной промышленности** - для производства конфитюров;
- **в масложировой промышленности** - как эмульгатор для изготовления майонеза и жидких маргаринов;
- **в безалкогольной отрасли** - как стабилизатор при изготовлении безалкогольных напитков и различных купажированных соков с мякотью;
- **в молочной промышленности** - в производстве мороженого, йогуртов, сыров (для увеличения их водопоглощательной способности) и других продуктов;
- **в пищевой промышленности** - в производстве диетического и лечебно-профилактического питания для детей и взрослых; при употреблении в пищу в виде растворов: гелей, киселей, муссов;
- **в косметике** - в производстве шампуней; производстве зубных паст; в производстве кремов;
- в других отраслях.

Для технических целей:

- **в химической промышленности** - производство D-галактурановой кислоты;
- **в геологии** - используется в качестве пектинового клея при бурении;
- **в текстильной промышленности** - при отделке тканей;
- **в литейном производстве** - в качестве добавки в формовочные смеси, благодаря чему достигается более высокая точность отливок;
- **в металлообрабатывающей промышленности** - при закалке деталей;
- **в полиграфии** - при закреплении печатных материалов.



Основные производители и потребители пектина

Производство пектина приходится на **CP Kelco (США)**, **Cargill (США)**, объединение двух независимых производителей пектина **CITRICO (Германия)** и **DEGUSSA «Пищевые Ингредиенты» (Франция)**, **Danisco (Дания)**, **Obipectin (Швейцария)**, **Herbsteith & Fox (Германия)**. В небольших количествах производят пектин в **Малайзии** и **Японии**.

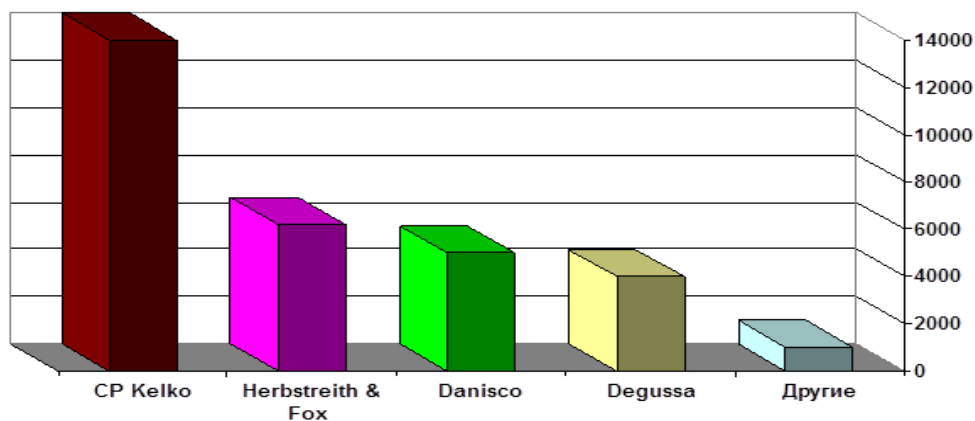
Компания Andre Pectin (Китай) является крупнейшим производителем пектинов в Азиатско-Тихоокеанском регионе; в ассортименте компании преобладают яблочные, цитрусовые и яблочно-цитрусовые пектины, НМ (высокоэтерифицированные), ЛМС (низкоэтерифицированные) и ЛМА (амидированные низкоэтерифицированные). Производство пектина – динамически развивающийся бизнес с ежегодным увеличением производства на 3–4 %. Мировой рынок пектина расширяется и на сегодняшний день сосредоточен в таких странах, как **Аргентина, Бразилия, Южная Африка, Китай, Иран и др.** Технологии получения пектинов являются закрытыми и специально разрабатываются **основными производителями** этого продукта – такими компаниями, как **Herbstreith & Fox, Cargill, Danisco, Unipectin.**

Основные зарубежные производители и поставщики пектина



Мировой рынок пектинов в настоящее время оценивается специалистами объемом около 319 млн. долларов США. Однако в последние годы спрос на пектины увеличивается, область использования которых неуклонно расширяется. На сегодняшний день наблюдается устойчивый рост потребления пектина в среднем 10 - 15% в год.

Мировое производство пектина составляет свыше 30 тыс. т. При этом основная доля приходится на несколько крупнейших компаний



Мировое производство пектина

Пектин является одним из принципиально важных продуктов мирового рынка, поскольку наблюдаются следующие тенденции:

- отказ потребителей от искусственных пищевых добавок и геноизмененных продуктов;
- увеличение спроса на готовые продукты и полуфабрикаты, и в тоже время рост требований к экологии продуктов, их вкусу, малому содержанию жира и сахара в составе продуктов;
- растет потребление натуральных и функциональных ингредиентов со стороны производителей пищевых продуктов.

Ключевой проблемой, сдерживающей развитие рынка, является отсутствие в России производства пектина, и, как следствие, высокая цена и импортозависимость потребителя. Цена на пектин воспринимается потребителем на данном рынке как очень высокая. **Средняя цена пектина на российском рынке в 2010 г. составляла 12 долларов США за кг, на сегодняшний день 23 долларов США за кг (цитрусовый и яблочный).**

5. Причина отсутствия производства пектина в России

Традиционная технология пектина предусматривает использование едких минеральных кислот, щелочи, этилового спирта, что не обеспечивает экологической чистоты и безотходности производства. Пектины в России не производили из-за нехватки сырья и несовершенства технологий, которые **не позволяли организовать рентабельное производство**. Так или иначе, данный рынок еще долго будет оставаться импортозависимым.

Анализ рыночной ситуации показывает наличие значительного спроса на пектиновые вещества со стороны платежеспособных пищевых производств (молочных, кондитерских, консервных и др.), фармацевтических предприятий и производителей биологически активных добавок.

Наличие растущего спроса на пектин и возможность установления (ввиду низкой себестоимости) привлекательной цены на этот продукт, широко применяемый в пищевой и фармацевтической промышленности, позволяет предположить полное отсутствие проблемы сбыта продукции даже для двух-трех десятков аналогичных заводов.

Потенциальные выгоды производства пектина

1. Импортозамещающая технология: в настоящий момент практически все студнеобразователи, используемые в пищевой промышленности, импортного производства.

2. Низкая себестоимость: пектин, производимый из сравнительно недорогого сырья (сахарная свекла, тыква) по новой энергосберегающей технологии, будет иметь низкую себестоимость.

3. Развитие пищевых производств, а именно доступный и качественный пектин позволит эффективно организовать производство пищевых продуктов, содержащих пектин в качестве студнеобразующего компонента и значительно расширить их ассортимент.

4. Производство продукции профилактического действия для использования в производстве пищевой продукции профилактического и лечебного питания. **Оптимальная профилактическая доза пектина составляет 4 г в сутки**, а в условиях радиоактивного загрязнения - не менее 15-16 г.

ООО "НПО «ПЕКТИН ПО-РУССКИ» единственная компания в России по производству пектина на экологически безопасном оборудовании и с отработанной технологией. Предлагается экономическое и технологическое обоснование производства пектина мощностью от 300 до 1000 тонн в год.

Преимущества инновационной технологии

- Возможность использования сухого жома, увеличит время работы завода до 300 дней в год, что позволяет уйти от зависимости сырья для производства;
- Технология имеет замкнутый цикл водоснабжения, что значительно экономит ресурсы;
- Технология реализуется на оборудовании доработанным **ООО "НПО «ПЕКТИН ПО-РУССКИ»**.

6. Этапы проекта и перечень работ

I этап

Опытно-технологическое производство пектина и его сертификация. Разработка бизнес-плана. Разработка ТЗ на выполнение организационных и предпроектных работ. от 2 до 4 месяцев

II этап

Разработка проекта строительства завода. Решение земельных вопросов. Строительство 1-ого модуля завода, производительностью 300 тонн пектина в год. от 12 до 14 месяцев

III этап

Строительство и ввод дополнительных модулей завода с выходом на заданную производственную мощность до 1000 тн пектина в год. до 6 месяцев на каждый следующий производственный модуль

Для строительства завода по производству пектина с применением технологии **ООО "НПО «ПЕКТИН ПО-РУССКИ»** мощностью 300 тонн нужен участок площадью до 3,5 Га.

В приложениях направляем патенты № 2476090 на способ комплексной переработки тыквы и №2552070 на способ получения стабилизированного пектинсодержащего тыквенного жома.

В 1 полугодии 2016 г. будет получен патент на способ получения пектина.

Производство получения пектина разработанного **ООО "НПО «ПЕКТИН ПО-РУССКИ»** 100% безопасно и экологически чистое.

7. Материальный баланс процесса

Материальный баланс технологических потоков производства свекольного пектина (из сухого свекольного жома в стружке) мощностью 300 тонн в год

Таблица 1

№ п/п	Приход		Расход	
	Материальные потоки	Часовой приход кг/ч	Материальные потоки	Часовой приход кг/ч
1	Очищенная вода на экстракцию	45000	Суспензия жома в воде	46440
2	Сухой жом на экстракцию	1440		
3	Разделение суспензии в ВБФ на жидкую и твердую фазы	46440	Осадок с ВБФ с влажностью 85%	7170
4			Экстракт пектина нефильтрованный	39250
5			Потери на оборудовании	20
6	Фильтрование на КФ	39250	Фильтрованный экстракт после КФ	38950
7			Потери при фильтрации	300
8	Очистка на МФ-1	38950	Фильтрат с н.м.ф. пектина	34900
9			Концентрат после МФ-1	4050
10	Очистка на МФ-2	4050	Отмытый экстракт с МФ-2	3600
11	Очищенная вода на отмывку в МФ-2	9000	Промывная вода	9400
12			Потери на оборудовании	50
13	Концентрирование отмытого пектинового экстракта на ВВУ	3600	6 % концентрат пектина	720
14			Сконденсированные пары	2860
15			Потери на оборудовании	20
16	Сушка концентрата на распылительной сушилке (работает 20 ч в сутки)*	816* 680	Порошкообразный пектин с сод. с.в. 94 %	53,52* 44,60
17			Пары воды в атмосферу	762* 635
18			Потери пектина на сушилке	0,48* 0,40
	ИТОГО: Приход	188410	ИТОГО: Расход	188410

Так как распылительная сушилка может работать только 20 часов в сутки в приходной части пп. 16-18 цифра 680 кг/ч это расчетная среднечасовая скорость подачи концентрата, а реальная - 816 кг/ч. Соответственно, в расходной части указана среднечасовая расчетная производительность цифрами без звездочки, а реальная производительность цифрами со звездочкой. То есть цифра 53,52 кг/ч это реальный часовой выход пектина с распылительной сушилки с остаточным содержанием воды 6 %.

В последней строчке приводится суммарное количество всех технологических потоков приходной части и расходной части материального баланса. Приходная часть должна биться с расходной, если они совпадают, то расчет технологических потоков произведен, верно.

8. Перечень технологического оборудования

Оборудование для получения пектина и пищевых волокон

Таблица 2

№ п/п	Перечень оборудования	Кол-во	Производительность	Расход энергоносителей
1	Измельчитель сухого жома	1	1500 кг/ч	6,0 кВт
2	Емкости-гидромодули	4	V=12,5 м ³	5,0 кВт
3	Экстракторы РПА-25	8	25 м ³ /час	25 кВт
4	Центрифуга	1	45 м ³ /ч	120 кВт
5	Бункер для сбора осадка	3	V=2 м ³	
6	Мембранный тангенциальный фильтр для микрофльтрации	2	30 м ³ /ч	10 кВт
7	Мембранная установка автом. ультрафльтрации и совмещенной диафльтрации для концентрирования пектина и его очистки.	1		Эл.эн. - 250 кВт, оч. вода -12 м ³ /ч, сж. воздух -6 м ³ /час. Вода на мойку – 8 м ³
8	Вакуум-выпарная установка	1	По упарен. влаге 6300 кг/ч	Пар 6 кг/см ² - 2750 кг/ч, 6 кВт, вода – 67 м ³ /ч
9	Распылительная сушилка (работает 20 ч в сутки)	1	По упарен. влаге 1000 кг/ч	Прир. газ -182 м ³ /ч, эл. эн. - 230 кВт, сж. воздух - 20 м ³ /ч, пар 3 кг/см ² – 250 кг/ч, вода 1°С – 9м ³ /ч
10	Смеситель	2	V=150 л	2 кВт
11	Упаковочный полуавтомат	2	100 меш./ч	2,5 кВт, сж. возд. – 1,5 м ³ /ч
12	Установка для сушки пищевых волокон	1	По упарен. влаге 3500 кг/ч	Пара 3 кг/см ² - 100 кг/ч, воздух 150 000 м ³ /ч. Эл.эн. -40 кВт
13	Измельчитель пищевых волокон	1	1000 кг/ч	6,0 кВт
14	Вибросито	1	1000 кг/ч	3,5 кВт
15	Транспортирующие и передаточные устройства			∑ 50 кВт
16	Установка получения очищенной воды	1	16 м ³ /ч	
17	Установки безразборной мойки оборудования (расход только при мойке оборудования)	3	4 м ³ /ч	Эл. эн. 10 кВт, пар 3 кг/см ² – 320 кг/ч

9. Оценка экономической эффективности проекта (инвестиций)

Данный расчет произведен по курсу евро на 01.03.2016 г.

В рамках данного проекта произведены необходимые и достаточные расчёты для организации производства и реализации пектина с учётом актуальных данных ситуации на рынке (таб.3 и 4).

Показатели эффективности проекта:

Срок (период) окупаемости – 48 мес. (4 года);

Рентабельность – 50%;

Таблица 3

Наименование	Сумма
Стоимость оборудования, евро	8 000 000
Производительность пектина, кг в год	300 000
Себестоимость цеховая 1 кг пектина, руб.	1 153
Средняя цена 1 кг пектина, руб.	1 725
Прибыль, с 1 кг в руб.	572
Прибыль в год, евро	2 000 000
Прибыль в месяц, евро	166 667

Стоимость оборудования 8 000 000 евро делим на прибыль в месяц 166 667 евро, получаем срок окупаемости проекта 48 месяцев или 4 года.

Единственным источником поступления денежных средств является реализация пектина и пищевых волокон в полном объеме.

Расчет предоставлен без учета затрат на проектирование, монтаж оборудования, капитального строительства, подвод коммуникаций, т.к. оборудование является мобильным и легко монтируемо к привязке любого помещения, которое имеет свои коммуникации.

Прикидочная цеховая себестоимость 1 кг пектина ООО "НПО «ПЕКТИН ПО-РУССКИ»

Таблица 4

Наименование	Сумма, руб.	Доля затрат, %
Материалы (сырье)	46	4
Топливо, газ (цех 1500 м2 и 2 склада по 1000 м2)	161	14
Электрическая энергия	196	18
Вода и стоки	92	8
Затраты на оплату труда (на 18-24 человек)	254	22
Отчисления на социальные нужды	81	7
Общехозяйственные расходы, до 30%	196	16
Коммерческие расходы, до 10%	69	6
Другие затраты (в т.ч. моющие средства)	58	5
Себестоимость продукции, 1 кг пектина	1 153	
Средняя цена продукции, кг	1 725	
Рентабельность, %	50	

без учета затрат энергоносителя на освещение и вентиляцию

Расшифровка таблицы 4.

В статье **материалы (сырье)** учтена стоимость свекольного жома в стружке 1 440 час/кг * 24 часа * 300 дней = 10368 тонн в год по стоимости 3000-4000 руб. за тонну. Плюс прочие затраты относящиеся к материалам (сырью).

Топливо, газ (цех 1500 м² и 2 склада по 1000 м²) затраты на производство пара, отопления и прочих технологических нужд из расчета стоимости природного газа 7500 руб. за 1000 м³.

Электроэнергия затраты технологического оборудования на электроэнергию из расчета 6,5 руб. за кВт без учета затрат энергоносителя на освещение и вентиляцию.

Вода и стоки затраты на потребность воды из расчета 15,5 руб. за м³. Плюс затраты на стоки 80-90% от стоимости потребленной воды.

Затраты на оплату труда из расчета на 24 человека работы в 3 смены.

Отчисления на социальные нужды составили 31,5% от затрат на оплату труда.

Общехозяйственные расходы включают в себя (расходы по оплате труда административного отдела и аппаратов управления, отчисления от фонда оплаты труда вышеперечисленного состава (фонд социального страхования, медицинского страхования, пенсионный), затраты на командировочные расходы и служебные поездки, затраты на приобретение канцтоваров, на услуги типографии, почтовые услуги, расходы на содержание другого хозяйственного персонала, расходы на прочие налоги и перечисления, расходы на коммунальные услуги непроизводственных зданий).

Коммерческие расходы включают в себя (затраты по отгрузке продукции покупателям (погрузочно-разгрузочные работы, доставка), расходы на тару и упаковочные материалы, рекламу, изучение рынков сбыта и т.д.).

10. Возможные риски по проекту и наличие мер по предупреждению и уменьшению

Оценивая риски проекта, можно отметить, что наиболее существенными рисками являются объявленные России санкции странами Европы и США, и высокая инфляция.

Риски оправданы, но на бизнес повлиять не могут, т.к. пектиновый бизнес является сверхрентабельным, а также имеет большой спрос, как в Европе, так и в США.

С уважением,
Генеральный директор С.В.Черемушкин
Разработал:
Начальник планово-экономического отдела
Н.А. Куликова
Тел. (8442)73-89-69 доб. 116, сот. 8-904-770-3733