

УДК 336.645.1

К. Е. Гуслистов

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
Иркутск, e-mail: zzz1139993@gmail.com

Н. В. Котельников

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
Иркутск, e-mail: nik_kot_77@mail.ru

Н. Г. Уразова

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
Иркутск, e-mail: urazova_nina@mail.ru

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТА ПО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Ключевые слова: финансы, инвестиции, эффективность проекта, эпоксидные смолы, графен.

В условиях ограниченной доступности финансовых ресурсов важное значение имеет развитие финансирования проектов реального сектора. Доля отечественных эпоксидных смол на внутреннем рынке России незначительна, поскольку основную часть занимают импортные модифицированные смолы различного назначения. Использование зарубежных эпоксидных смол приводит к постепенному вытеснению отечественных производителей с российского рынка. Цель исследования заключается в анализе возможностей привлечения финансирования для проекта, который нацелен на производство модифицированной смолы с содержанием ингибитора коррозии и частиц графена, что составляет конкуренцию зарубежным производителям из-за высокоэффективности модифицирования эпоксидных смол такими компонентами. Проведены экономические расчеты внедрения продукта на рынок, применены методы сравнительного анализа и статистической обработки информации. Сделаны общие выводы об актуальности выхода данного продукта на рынок и возможностях привлечь финансирование для данного проекта по производству модифицированной смолы.

К. Е. Guslistov

FGBOU VO «Irkutsk National Research Technical University», Irkutsk,
e-mail: zzz1139993@gmail.com

N. V. Kotelnikov

FGBOU VO «Irkutsk National Research Technical University», Irkutsk,
e-mail: nik_kot_77@mail.ru

N. G. Urazova

FGBOU VO «Irkutsk National Research Technical University», Irkutsk,
e-mail: urazova_nina@mail.ru

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF FINANCING OF THE PROJECT FOR IMPORT SUBSTITUTION OF EPOXY COMPOSITIONS

Keywords: finance, investment, project efficiency, epoxy resins, graphene.

In conditions of limited availability of financial resources, the development of financing for projects in the real sector is of great importance. The share of domestic epoxy resins in the domestic market of Russia is insignificant, since the main part is occupied by imported modified resins for various purposes. The use of foreign epoxy resins leads to the gradual displacement of domestic manufacturers from the Russian market. The purpose of the study is to analyze the possibilities of attracting funding for a project that is aimed at the production of a modified resin containing a corrosion inhibitor and graphene particles, which competes with foreign manufacturers due to the high efficiency of modifying epoxy resins with such components. The economic calculations of the introduction of the product to the market were carried out, methods of comparative analysis and statistical processing of information were applied. General conclusions are made about the relevance of entering this product on the market and the possibilities to attract funding for this project for the production of modified resin.

Введение

Возможности для устойчивого развития реального сектора экономики существуют при низкой инфляции и стабильном валютном курсе, однако в современных условиях добиться этого весьма затруднительно. Вместе с тем, на первый план выходит необходимость импортозамещения, т.е. создания современных производств, которые могут конкурировать с иностранными компаниями и выпускать товары, которые вытеснят зарубежные аналоги.

В условиях санкционного давления становится очевидно, что Россия должна адаптироваться к новым экономическим вызовам, как зависимость от импорта по ряду направлений химической продукции. Примером здесь могут служить эпоксидные смолы, используемые в различных отраслях промышленности. Когда-то в нашей стране суммарный объем производства смол достигал 60 тысяч тонн в год, что составляло около 10% мирового производства. Сегодня, при емкости рынка РФ около 50 тысяч тонн, доля российских производителей на нем не превышает 10%, а доля страны в мире и 2%. Российские производители работают на импортных материалах, так как ключевого среднетоннажного сырья для получения синтетических смол в России нет. Поэтому актуальность исследования привлечения финансирования для организации производства эпоксидных композиций в России не подлежит сомнению. При этом, необходимо решать вопросы по финансированию проекта со стороны. Чтобы претендовать на финансирование проекта, необходимо проанализировать рынок и разработать бизнес-план.

Рынок смол представлен множеством их разновидностей. Проведенный в исследовании анализ мирового рынка смол [2] позволит определить современные тенденции его структуры (табл. 1).

Таблица показывает, что основной сегмент всего рынка смол занимают полиуретановые смолы, далее в меньшем объеме идут полиэфир, аминсмола и фенольные смолы. Меньше всего на рынке эпоксидных смол, которые отлично подходят для применения в различных сферах деятельности и разнообразного модифицирования. Создание уникального продукта повышает успех проекта и привлечение финансирования.

Доля отечественных производителей на российском рынке не превышает 10%, основными производителями эпоксидных смол в России являются несколько предприятий (табл. 2).

Как было отмечено выше, сырье для производства смол отечественные производители закупают из зарубежья. Для ясности проанализируем структуру импорта эпоксидных смол по основным странам-импортерам в Россию в 2020 г. (табл. 3) и динамику российского рынка эпоксидных смол 2010–2020 гг. (рис. 1) [2].

Из табл. 2 видно, что в 2020 году более 99% эпоксидных смол импортировалось из стран дальнего зарубежья. Такая доля импорта остается стабильной с 2010 года. Лидерами по импорту в 2020 году являлись Германия, Южная Корея и Китай [2].

Среди основных драйверов роста российского рынка эпоксидных смол в последнее десятилетие можно выделить следующие: расширение спроса со стороны предприятий лакокрасочной промышленности; развитие производителей композиционных материалов и изделий из них; развитие строительного комплекса, в т. ч. внедрение новых материалов для применения в строительстве. Динамика российского рынка на протяжении всего рассматриваемого периода увеличивалась из-за постоянного спроса на эпоксидные смолы отечественными промышленными предприятиями, что подтверждает актуальность исследования.

Таблица 1

Структура мирового рынка смол в млн тонн в 2010, 2015, 2020 гг.

Виды смол	2010		2015		2020	
	млн т	%	млн т	%	млн т	%
Полиуретаны	14,0	48	16,0	47	20,0	48
Ненасыщенные полиэфир	5,5	19	6,0	17	7,0	17
Аминсмола	5,3	18	5,8	17	6,2	15
Фенольные смолы	3,0	10	4,5	13	5,5	13
Эпоксидные смолы	1,5	5	2,0	6	3,0	7
Всего	29,3	100	34,3	100	41,7	100

Таблица 2

Ведущие предприятия в России по производству эпоксидных смол

Название предприятия	Описание
КП «Завод имени Я.М. Свердлова»	Предприятие оборонного комплекса, которое выпускает продукты химии: эпоксидно-диановые не отверждённые смолы, смолы фенолоформальдегидные жидкие, эпоксидные модифицированные смолы и клеи, а также связующие для смол.
АО «ХИМЭКС Лимитед»	Научно-производственное предприятие по выпуску эпоксидных смол, ускорителей отверждения, компаундов и отвердителей, активных разбавителей и других продуктов.
АО «ЭНПЦ ЭПИТАЛ»	Предприятие производит, разрабатывает, заменяет импортные эпоксидные смолы, отвердители и связующие.
ОАО «Завод «Алтайский Химпром» им. Верещагина	Предприятие выпускает эпоксидную смолу, полиэтилсилоксановые жидкости для смазочных масел, и продукты двойного назначения.

Таблица 3

Импорт эпоксидных смол по странам-импортерам в 2020 г.

Страна-импортер	Импорт, тонн	Доля, %	Импорт, тыс. долл.	Доля, %
Все страны	45 740	100,0	145 130	100,0
Германия	13 112	28,7	38 030	26,2
Южная Корея	14 683	32,1	32 784	22,6
Китай	3 329	7,3	16 622	11,5
Тайвань	5 269	11,5	14 665	10,1
Италия	2 388	5,2	9 553	6,6
США	499	1,1	8 450	5,8
Швейцария	566	1,2	3 600	2,5
Чехия	1 118	2,4	3 405	2,3
Турция	1 034	2,3	2 341	2,3
Испания	990	2,2	3 195	2,2
Нидерланды	790	1,7	2 750	1,9
Остальные страны	1 962	4,3	9 735	6

При организации подобного бизнеса следует решить определенные задачи, а именно: найти доступный источник сырья для производства и определить, насколько конкурентоспособным окажется конечный продукт.

Цель исследования

Спрос на эпоксидные продукты растет каждый год, т. к. они необходимы для применения в качестве защитных покрытий металлоконструкций, магистральных трубопроводов, нефтяных резервуаров и других объектов от коррозии, которая разрушает металл вследствие физико-химического воздействия внешней среды, из-за чего металл переходит в окисленное (ионное) состояние и теряет присущие ему свойства. Для активизации импортозамещения эпоксидных смол необходимо расширять отечественное производство и выводить на рынок новые эпоксидные

соединения с конкурентными показателями к зарубежным аналогам. Такими эпоксидными продуктами могут являться модифицированные эпоксидные смолы с наличием ингибитора коррозии и частицами очищенного графена. Подобное модифицирование только начинает использоваться в зарубежных странах, как Китай, Германия и США. Графен позволяет увеличить противокоррозионные характеристики смолы на 30–40% [3], при этом эпоксидная композиция становится ударопрочнее и термоустойчивее. Для организации бизнеса по производству подобной смолы необходим основной ресурс – графен, который в хорошем качестве производят в России несколько предприятий (ООО «РУСГРАФЕН», ООО «Графен-Лайф» и т. д.). Имеются отечественные ресурсы в виде необходимых компонентов для создания смолы и ингибитора коррозии, которые также производят российские предприятия.

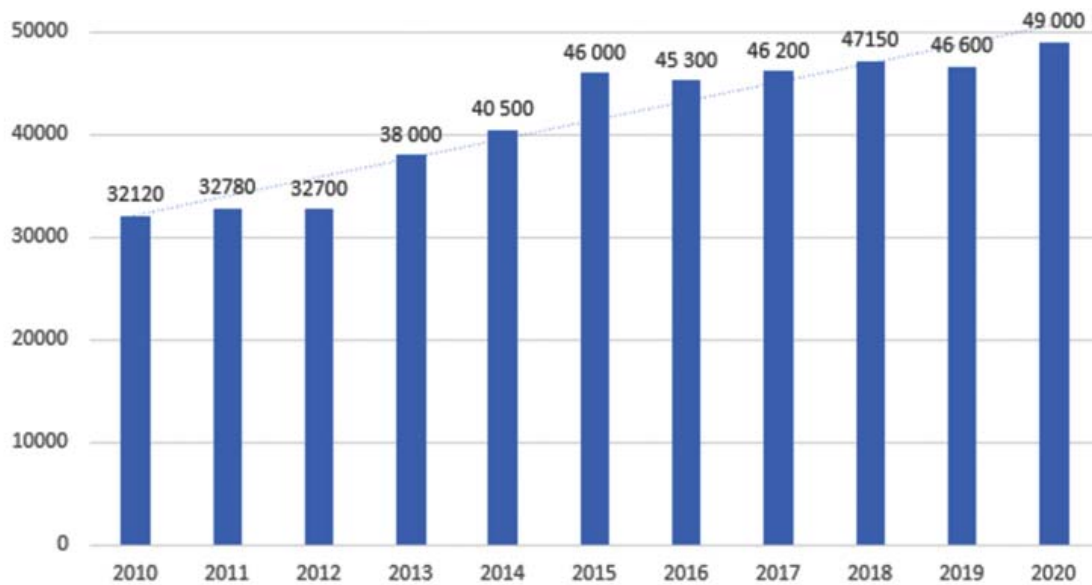


Рис. 1. Динамика российского рынка эпоксидных смол 2010–2020 гг., тыс. тонн

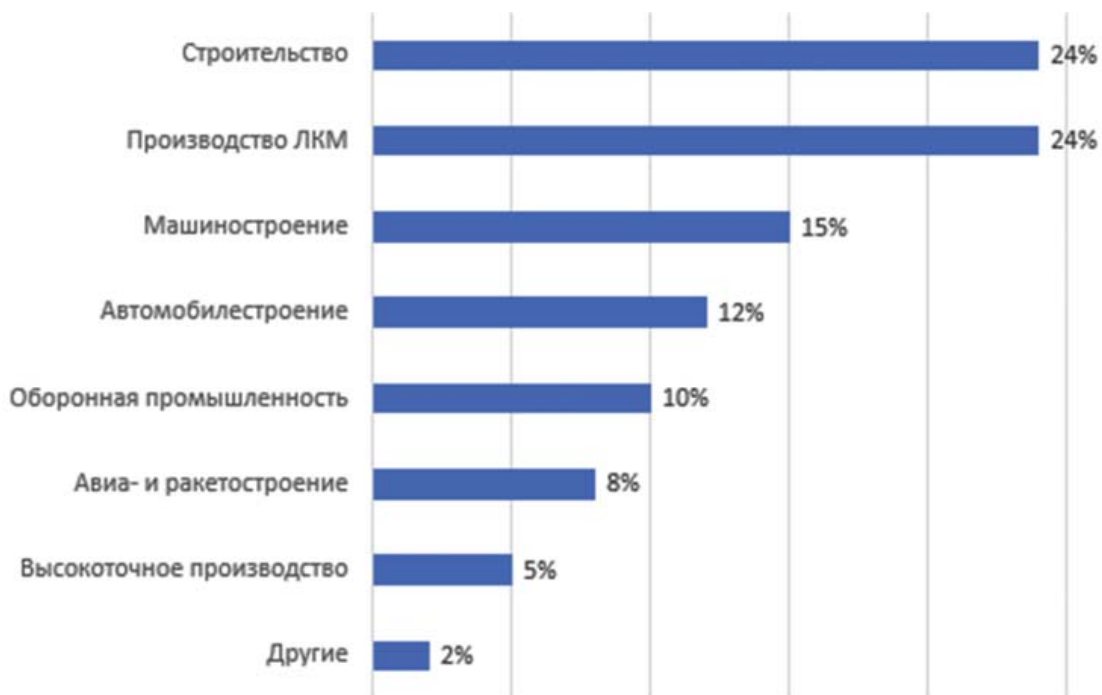


Рис. 2. Рынок основных потребителей эпоксидных смол, %

Таким образом, цель исследования заключается в привлечении финансирования проекта, который заключается в организации производства эпоксидных смол, модифицированных графеном. Финансирование подобных проектов постепенно приводит к импортозамещению эпоксидных модифицированных смол.

Материал исследования

В качестве материала исследования для проектного финансирования в статье рассматриваются основные потребители эпоксидных смол, отечественные производители, структура эпоксидных продуктов и бизнес-план производства эпоксидных модифицированных смол. Исследование

проводилось методами статистической обработки информации и сравнительного анализа.

Результаты исследования

Эпоксидные смолы пользуются большой популярностью и применяются в самых разных сферах деятельности. В рамках разрабатываемого проекта стоит уделять внимание эпоксидным смолам с защитой от коррозии. Противокоррозионные смолы активно применяются для защиты различных металлоконструкций (трубопроводы, нефтяные резервуары и др.). При создании бизнеса инвесторы всегда интересуются основными потребителями продукта проекта. Необходимо провести анализ рынка потребителей эпоксидных смол (рис. 2).

Диаграмма применения эпоксидных смол показывает, что большую долю, занимают: строительство, производство лакокрасочных материалов (ЛКМ) и машиностроение.

Анализ потребителей противокоррозионной смолы имеет более узкий спектр применения:

- судостроение и судоремонт;
- энергетика;
- объекты железнодорожного транспорта;
- нефтегазовый комплекс;
- гидротехническое строительство.

По своей структуре эпоксидные смолы делятся на 5 групп: на основе бисфенола А, модифицированные смолы, эпоксидноволокнистые, твердые и полутвердые, и другие (рис. 3) [2].

Наибольшая доля потребления эпоксидных смол приходится на защитные и антикоррозионные покрытия, применяемые в широком круге отраслей экономики (рис. 4) [2].

Таким образом, основную долю занимают противокоррозионные смолы, так как они чаще всего и в большом объеме применяются в промышленных отраслях и спрос на них с каждым годом только растет. Комбинация эпоксидной смолы с графеном высочайшей очистки с содержанием углерода более 99,5% приводит к укреплению композиции в несколько раз за счет самой прочности графена. Графен – двумерная аллотропная форма углерода и самый тонкий материал в природе на данный момент. Его производят различными методами из графита, залежи которого присутствуют на территории России. Прочность графена в эпоксидной смоле обусловлена тем, что при полном диспергировании его в смоле происходит образование однородной массы из смолы и графена, при котором частицы графена создают в смоле тысячи равномерных слоев. Таким образом, проницаемость воды и химических веществ снижается еще на 30–40% [3] в зависимости от качества полученной смолы. Разумеется, чем выше будет качество эпоксидной смолы с содержанием ингибитора коррозии, тем модифицирование графеном даст куда больший результат.



Рис. 3. Структура эпоксидных смол



Рис. 4. Структура эпоксидных смол по назначению использования

Величина финансирования проекта зависит от масштабов реализации проекта. Данный проект предполагает создание предприятия по производству противокоррозионной смолы и её сбыту на территории России как альтернатива зарубежным аналогам. Реализация данного проекта будет в форме В2В (Business to Business). Бизнес предполагает торговые отношения исключительно между юридическими лицами. При анализе финансовой части проекта особое внимание уделяется постоянным и переменным затратам (табл. 4). За единицу производимой продукции принимается металлическая ёмкость с содержанием 30-и литров эпоксидной смолы и упаковка отвердителя, рассчитанной на данную ёмкость.

Таблица показывает, что себестоимость одной единицы продукции составит 40000 руб. Себестоимость 1 единицы продукта имеет среднюю цену по уровню рын-

ка, но учитывая высокие конкурентные преимущества такой модификации, цена является уже ниже рыночной. Такая цена достигается за счет использования отечественных ресурсов в производстве продукта.

Для реализации проекта требуется финансирование в размере 2 млн рублей. Это необходимый объем инвестиций, который позволит проекту окупиться за 1 год после запуска производства. При разработке бизнес-плана рассчитывался безубыточный объем сбыта продукции, который позволит организации не окупить инвестиционные затраты и продолжать существовать на рынке (табл. 5).

Следующим этапом бизнес-плана является проведение анализа чувствительности проекта. Необходимо провести анализ зависимости чистой приведенной стоимости от изменения факторов влияния: цены реализации, уровня переменных и постоянных затрат (табл. 6, рис. 5).

Таблица 4

Постоянные и переменные затраты за 1 единицу продукции

Постоянные	Сумма на 1 единицу продукции, руб.	Переменные	Сумма на 1 единицу продукции, руб.
З/п производственного и административного персонала	11406	З/п научного и инженерно-технического персонала	4083
Аренда помещений	2309	З/п подрядчиков	1080
Амортизация ОС	1755	Материалы и комплектующие	18300
Прочие накладные расходы	334	Силовая электроэнергия	72
Выплаты по кредиту	2416		
Итого	16906		23535

Таблица 5

Безубыточный план реализации продукции

Показатель	Объём реализации 60 ед.
Себестоимость 1 ед. продукции	40 000
Выручка с реализации	2 400 000
Постоянные затраты	976 663
Переменные затраты	1 409 220
Полная себестоимость	2 385 883
Маржинальная прибыль	990 780
Чистая прибыль	14 117

Таблица 6

Чувствительность к изменению уровня цен, средних переменных затрат и общих постоянных затрат

Изменение фактора	Цена, руб.		NPV, руб.		Процент изменения NPV, %
	до изменения	после изменения	до изменения	после изменения	
-20%	40 000	32 000	5 482 155	-968 884	-118
-15%	40 000	34 000	5 482 155	643 876	-88
-10%	40 000	36 000	5 482 155	2 256 635	-59
-5%	40 000	38 000	5 482 155	3 869 395	-29
0%	40 000	40 000	5 482 155	5 482 155	0
+5%	40 000	42 000	5 482 155	7 094 915	+29
+10%	40 000	44 000	5 482 155	8 707 675	+59
+15%	40 000	46 000	5 482 155	10 320 435	+88
+20%	40 000	48 000	5 482 155	11 933 195	+118
Изменение фактора	Общие постоянные затраты, руб.		NPV, руб.		Процент изменения NPV, %
	до изменения	после изменения	до изменения	после изменения	
-20%	3 906 653	3 125 322	5 482 155	6 648 913	+21
-15%	3 906 653	3 320 655	5 482 155	6 357 224	+16
-10%	3 906 653	3 515 988	5 482 155	6 065 534	+11
-5%	3 906 653	3 711 320	5 482 155	5 773 845	+5
0%	3 906 653	3 906 653	5 482 155	5 482 155	0
+5%	3 906 653	4 101 985	5 482 155	5 190 466	-5
+10%	3 906 653	4 297 318	5 482 155	4 898 776	-11
+15%	3 906 653	4 492 651	5 482 155	4 607 087	-16
+20%	3 906 653	4 687 983	5 482 155	4 315 397	-21
Изменение фактора	Средние переменные затраты, руб.		NPV, руб.		Процент изменения NPV, %
	до изменения	после изменения	до изменения	после изменения	
-20%	23 486	18 789	5 482 155	9 2704 96	+69
-15%	23 486	19 963	5 482 155	8 323 564	+52
-10%	23 486	21 137	5 482 155	7 376 632	+35
-5%	23 486	22 312	5 482 155	6 429 700	+17
0%	23 486	23 486	5 482 155	5 482 155	0
+5%	23 486	24 660	5 482 155	4 535 836	-17
+10%	23 486	25 835	5 482 155	3 588 904	-35
+15%	23 486	27 009	5 482 155	2 641 972	-52
+20%	23 486	28 183	5 482 155	1 695 040	-69

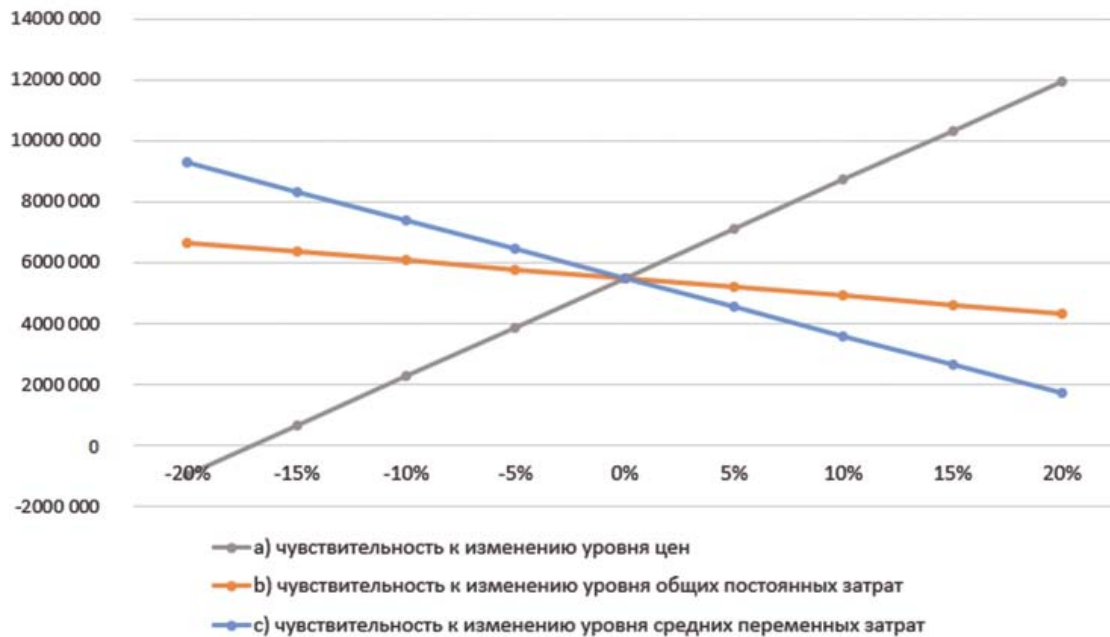


Рис. 5. Анализ чувствительности проекта

График показывает, что проект чувствителен к изменению уровня цен больше, чем к изменению уровня общих постоянных и средних переменных затрат. При уменьшении цены на 20% значение NPV становится отрицательным, чего нельзя заметить при изменении уровня переменных и постоянных затрат.

По итогам разработки бизнес-плана проекта приведены основные показатели эффективности проекта (табл. 7).

Таблица показывает, при первоначальных инвестициях 2 млн руб. в проект, рентабельность продаж продукции составит 20%, а срок окупаемости проекта займет 1 год. Рентабельность продаж будет расти с постепенным расши-

рением производства, минимизацией затрат и повышением эффективности работы компании.

Таким образом, отметим, что производство эпоксидных смол, модифицированных графеном и ингибитором коррозии, эффективно, высоко рентабельно, что повышает конкурентные преимущества продукта не только перед продуктами отечественных производителей, но и зарубежными. Эффективность такого продукта заключается в выбранных определенных компонентах, методе и всего процесса создания подобной смолы, которая в отличие от простой будет иметь куда лучше показатели ударопрочности, термоустойчивости и непроницаемости веществ в нее.

Таблица 7

Основные показатели эффективности проекта

Показатель	Значение
Первоначальные инвестиции, руб.	2 000 000
NPV, руб.	5 500 000
Рентабельность, %	20%
IRR, %	77
Индекс доходности PI	1,85
Дисконтированный срок окупаемости	1 год

Заключение

Анализ рынка, производителей, структуры эпоксидных смол, их применение в отраслях промышленности показывают, что все необходимые ресурсы и возможности имеются для реализации проекта при его финансировании. Постепенное расширение внутреннего рынка приведет к импортозамещению противокоррозионных смол, спрос на которые растет с каждым годом.

Для улучшения характеристик эффективности проекта необходимо заключать договора с промышленными предприятиями, использующие эпоксидные смолы для защиты металлоконструкций от коррозии в больших объемах, что существенно увеличит прибыль компании и расширит производство смолы. Приоритетом выступают нефтегазовые отрасли и машиностроительные предприятия.

Библиографический список

1. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов. Компонентная методология / Ю.Ф. Тельнов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и кредит. 2005. 346 с.
2. Сутягинский М.А., Мажуга Ф.Г., Масленников А.В. Анализ производственных цепочек на рынках высокотехнологичной химии. Эпоксидные смолы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.muctr.ru/upload/iblock/5a3/naacasjiqd4n0bcv56dz8xm8sqozqods.pdf>. (дата обращения 01.12.2022).
3. Nguyen, Le, Vo, Ly, Kim. Recent Progress in Carbon-Based Buffer Layers for Polymer Solar Cells. *Polymers*. 2019. V. 11 (11). P. 1858. DOI: 10.3390/polym11111858.
4. Jiehui Li, Mukun Liu, Gang Niu. Enhanced Anti-Corrosion Performances of Epoxy Resin Using the Addition of Sodium Dodecylbenzene Sulfonate-Modified Graphene. *Coatings*. 2021. V. 11 (6). P. 655. DOI: 10.3390/coatings11060655 (дата обращения 01.12.2022).
5. Методы получения графена [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rusgraphene.ru/metodyi-polucheniya-grafena> (дата обращения 01.12.2022).
6. Способы получения графена [Электронный ресурс]. URL: <https://molotokrus.ru/sposob-polucheniya-grafena-kto/> (дата обращения 01.12.2022).
7. Обзор российского рынка эпоксидных смол [Электронный ресурс]. URL: https://www.megaresearch.ru/news_in/obzor-rossiyskogo-rynka-epoksidnyh-smol-1409 (дата обращения 01.12.2022).