

Проект:

“Разработка и производство безобжигового строительного вяжущего и вулканизуемой мастики на основе биополимеров”.

Сегмент рынка: Рынок герметиков, мастик, строительных изделий (кровельная черепица, облицовочные плиты, блоки, тротуарная плитка), теплоизоляционных композитных изделий (наподобие ДСП, ДВП); утилизация отходов техногенных и сельскохозяйственных.

1. Описание продукта.

1.1. Вулканизуемые тиоколоподобные герметики, мастики для строительства, ремонта, гидроизоляции, антикоррозийного покрытия трубопроводов. Полисульфидные и тиольные группы в полимере будут получены из элементарной серы механохимической реакцией в мельнице, без образования отходов, без применения растворителей в качестве реакционной среды, а не взаимодействием алифатических хлорпроизводных и полисульфида натрия, как в аналогах, когда реакция проводится в водном растворе с использованием диспергаторов и эмульгаторов, добавок диполярных апротонных растворителей. В аналогах образуются большие объемы токсичных водных стоков.

1.2. Вулканизуемые тиоколоподобные мастики на основе ряда биополимеров–отходов: лигнина, зерноотходов (оболочек, выделяемых при обмолоте злаков, бобовых, масличных культур, также стержней початков кукурузы), пера птицы; также на основе торфа.

В качестве аналога может быть взят патент № 2614671 RU “Способ получения связующих из торфа”, в котором реализуется механохимическая технология этерификации компонентов торфа уксусным ангидридом в ходе совместной активации компонентов в мельнице. Недостатком аналога является необходимость отмывания водой продукта реакции от уксусной кислоты с последующей сушкой, образуются промывные стоки. В предлагаемой технологии будут отсутствовать отходы и промышленные стоки. В предлагаемой для разработки технологии полученный механохимически порошковый продукт будет без промывания соединен с разбавителем с получением суспензии в виде пасты – целевого продукта. Серьезным недостатком аналога является то, что в качестве реактора использована планетарная мельница. Такие высокоэнергетические мельницы используются, как лабораторные, но в промышленности не применяются, поэтому полученные экспериментальные результаты будет проблематично масштабировать для промышленного производства. В предлагаемой для разработки технологии будет задействована высокоэнергетическая мельница, и конструктив лабораторной мельницы будет воспроизводить конструктив промышленной мельницы.

В аналоге образуется термопластичный продукт, не содержащий функциональных тиольных групп, а инновационный продукт будет способен к вулканизации по типу тиокола при нормальных условиях, и поэтому сможет применяться в строительстве.

1.3. Строительное безобжиговое бесклинкерное вяжущее, подобное по прочности и водостойкости портландцементу, для изготовления строительных блоков, кровельной черепицы, тротуарной плитки.

В качестве аналога можно рассмотреть строительный серобетон. Строительный серобетон производят расплавлением и нагревом модифицированной серы до 150 °С, когда при нарушении технологического режима может выделяться токсичный сероводород. Поэтому многочисленные ЖБК не смогут производить свои блоки из такого серобетона кустарным способом, как из портландцемента, и спрос на такой серобетон в России на данный момент отсутствует.

Предлагаемая для разработки технология строительного вяжущего материала на основе серы и техногенных отходов позволит получать строительное вяжущее, используемое так же, как и портландцемент: при нормальной температуре, в виде пластичной водной смеси. На его основе привычным способом на любом ЖБК, на том же оборудовании можно будет приготовить бетон, твердеющий на воздухе при нормальной температуре и пригодный для изготовления блоков, плит, строительных сооружений.

Описанные продукты объединены тем, что будут получаться механохимически на одном оборудовании, а также использованием в качестве одного из исходных компонентов элементарной серы, которая является побочным продуктом очистки нефти и газа.

Важная черта группы технологий – экологичность; продукты будут синтезироваться реакцией в мельнице, без образования отходов, без применения растворителей в качестве реакционной среды, без образования промышленных стоков.

Фирма-разработчик сможет производить и поставлять мини-заводы по переработке с/х отходов, а также техногенных отходов, попутной серы, продуктов низкого спроса оргсинтеза и нефтепереработки в вышеназванные коммерческие продукты.

2. Проблема, решаемая проектом.

2.1. Утилизация элементарной серы, от которой очищают природный газ и нефть, и перепроизводство которой является общемировой проблемой, а для российских газодобывающих предприятий – основным сдерживающим фактором увеличения добычи. Целевой аудиторией проекта будут перерабатывающие подразделения компаний “Газпром”, “Роснефть”, а также “Норильский никель”, которые заинтересованы во внедрении у них технологии утилизации серы.

2.2. Производство тиоколоподобных вулканизуемых мастик и герметиков решает также ряд следующих проблем.

2.2.1. Частичное импортозамещение тиоколов – не производимых в данный момент в России полисульфидных каучуков, основы вулканизуемых при нормальных условиях тиоколовых герметиков, применяемых в строительстве, судостроении, авиации.

Целевыми продуктами инновационной технологии будут являться: вулканизуемые мастики, герметики. При этом также могут производиться не готовые мастики и герметики, а порошковые компоненты для герметиков (тиоколовых, акриловых), которые будут поставляться ведущим российским производителям герметиков, в плане импортозамещения и снижения себестоимости продукции. Интерес к испытанию образцов высказали руководители двух крупных московских фирм, производящих герметики. Поэтому российские производители герметиков будут для инновационного проекта не конкурентами, а покупателями и партнерами. Они смогут частично заменить в ряде составов тиоколовых и акриловых герметиков дорогостоящие компоненты инновационным продуктом, с целью снижения себестоимости.

В России в год применяется около 20 тыс. т тиоколовых герметиков, около 160 тыс. т. битумных мастик. Экологичная инновационная вулканизуемая мастика должна будет продвигаться на рынок, чтобы занять нишу битумных мастик, гигиенически безупречных.

2.2.2. Утилизация лигнина - крупнотоннажного отхода целлюлозного и гидролизного производств, за много десятилетий накопленного в отвалах 50 российских гидролизных заводов. Каждый отвал составляет несколько миллионов тонн, занимает несколько десятков гектаров, ухудшает экологическую ситуацию.

2.2.3. Утилизация с/х отходов: зерноотходов, пера птицы, Например, в России ежегодно образуется около 2 млн. тонн лузги подсолнечника, на птицеводческих предприятиях в год образуется около 128 тыс. тонн пера. Предприятия несут затраты по размещению отходов на полигонах или по сжиганию их в котельных. И это приводит к увеличению себестоимости продукции.

2.2.4. Переработка продуктов низкого спроса нефтехимии и оргсинтеза, утилизируемых сжиганием в котельных: смол, кубовых остатков ректификации.

Таким образом, организации, имеющие вышеназванные отходы, смогут приобретать мини-заводы по переработке отходов в коммерческие продукты и лицензию на производство по данной технологии.

2.3. Производство строительного безобжигового бесклинкерного вяжущего решает также ряд проблем.

2.3.1. Отказ от технологической операции обжига сырьевой смеси при 1450 °С (синтеза клинкера в производстве портландцемента), затратной по времени и топливу.

2.3.2. Утилизация крупнотоннажных минеральных техногенных отходов: пиритного огарка (отхода производства минудобрений), шлака (металлургического, сталеплавильного, ферросплавного).

2.3.3. Утилизация крупнотоннажных твердых отходов, образующихся при производстве растительных масел: отработанной отбеливающей бентонитовой глины, отработанного диатомитового фильтровального порошка после рафинации масла. Предприятия сталкиваются с проблемой размещения этих отходов на полигонах ТБО, ввиду их пирофорности.

Целевой аудиторией проекта будут заводы ЖБИ, домостроительные комбинаты, которые смогут производить из инновационного вяжущего свои изделия, конструкционные и теплоизоляционные (поризованные): плитки, блоки, черепицу, панели сайдинга, тротуарную плитку.

3. В чем состоит уникальность проекта.

В промышленной технологии в качестве исходного сырья будут задействованы биополимеры, являющиеся промышленными или с/х-отходами, при этом они будут модифицированы, чтобы придать им новые свойства (например, гидрофобность), будут использованы их полезные свойства (химическая стойкость, эластичность). Химическое модифицирование сырья, его диспергирование до нужных структурных характеристик, деполимеризация и полимеризация будут осуществляться в высокоэнергетической мельнице, без применения растворителей в качестве реакционной среды, без образования отходов. Механохимическая технология будет экологичной и ресурсосберегающей.

4. Целевая аудитория.

Целевая аудитория должна быть разделена на покупателей продукта и покупателей технологии.

Продукты технологии: вулканизуемая мастика, строительное вяжущее будут поступать в розничную торговлю для частного строительства домов и обустройства территории.

Также целевой аудиторией будут строительные компании и заводы ЖБИ, которые смогут производить из инновационного вяжущего свои изделия: блоки, кровельную черепицу, плиты сайдинга, водостоки, бордюры, тротуарную плитку.

Целевой аудиторией проекта также будут являться производители герметиков, которые смогут покупать компоненты для инновационных герметиков (тиоколовых,

акриловых); производители древесно-стружечных плит, которые будут покупать экологичное связующее для своих плит.

Целевой аудиторией – покупателями технологии будут являться российские и зарубежные организации, для которых важна утилизация элементарной серы, от которой очищают природный газ и нефть, и перепроизводство которой является общемировой проблемой. Для российских газодобывающих предприятий накопление попутной серы – основной сдерживающий фактор увеличения добычи. Покупателями технологии будут являться организации, занимающиеся нефте- и газодобычей, заинтересованные в утилизации попутной серы, накапливающейся в отвалах: перерабатывающие подразделения компаний “Газпром”, “Роснефть”. Также во внедрении технологии утилизации серы заинтересован “Норильский никель”. Кроме подразделений “Газпрома”, можно назвать ряд компаний, для которых известна величина выделения серы.

ОАО Омский НПЗ – 60 тыс. т./ год;

Татнефть и ОАО ТАИФ-НК – 35 тыс. т./ год;

Нижнекамское ОАО ТАНЕКО – 260 тыс. т./ год;

ТОО СП “Шевройл” (Казахстан) – 100 тыс. т./ год, при накоплении в отвалах 8,5 млн. т серы.

От любой части переработанной по инновационной технологии своей серы они получают прибыль. И так будет выполнена установка руководства этих компаний – искать и находить инновационные технологии по переработке серы.

Покупателями технологии также будут являться крупные сельскохозяйственные компании, заинтересованные в переработке своих отходов зерна, отходов производства растительного масла, отходов птицеводства в строительные материалы.

5. Монетизация проекта.

Мини-завод, который должен быть создан по данному проекту, станет show-room, демонстрационным стендом, на котором будут показаны возможности утилизации крупнотоннажных отходов: с/х отходов (лузга подсолнечника, стержни кукурузных початков, перо птицы) или техногенных (элементарная сера, фосфогипс) в востребованные коммерческие продукты. Для ознакомления с возможностями экспериментального производства будут приглашаться представители крупных сельскохозяйственных холдингов, российских и зарубежных нефте- газодобывающих и нефтеперерабатывающих компаний, чтобы предложить этим фирмам приобрести и разместить на своей базе подобные заводы по переработке их проблемных отходов. Заинтересованы в сотрудничестве могут быть владельцы отвалов лигнина, торфоразработок.

По словам одного ведущего российского специалиста в области гипсовых материалов, склады гипсовых заводов переполнены не находящей сбыта продукцией (плитами, гипсокартоном и прочим), потому что гипсовым изделиям, неводостойким и недостаточно прочным, с низкой морозостойкостью, сложно конкурировать с бетонными изделиями на основе портландцемента. Поэтому представителей

гипсовых заводов (и любых владельцев гипсовых карьеров) можно будет пригласить в show-room, чтобы заинтересовать возможностью модифицирования (гидрофобизации и армирования) инновационными добавками гипсового вяжущего для повышения прочности и водостойкости гипсовых изделий.

Большинство российских древесно-стружечных плит не соответствует международным стандартам качества из-за высокой токсичности, связанной с выделением формальдегида из применяемых в качестве связующего карбамидоформальдегидных смол в воздух помещений. Поэтому владельцев деревообрабатывающих комбинатов, фанерных заводов можно заинтересовать возможностью разработки и внедрения у них нетоксичного и дешевого полимерного связующего для древесностружечных плит (мебельных и теплоизоляционных) на основе лигноцеллюлозного сырья. Инновационное вулканизуемое при нормальных условиях связующее позволит вести процесс прессования плит без нагрева, что сделает производство более экономичным и экологичным. Более того, лигноцеллюлозное сырье (лузга подсолнечника, шелуха злаков) может быть не только основой связующего полимера, но и наполнителем композитных конструкционных и теплоизолирующих плит.

Исходя из годового выпуска ДСП крупными российскими заводами в объеме примерно 4400 тыс. тонн, потребность в полимерном связующем для этой продукции составляет около 354 тыс. тонн в год. Дополнительно следует учесть связующее, необходимое для производства изделий: ДВП, МДФ, фанеры.

Из инновационного строительного вяжущего смогут производиться кровельная черепица, плиты сайдинга, водостоки, бордюры, тротуарная плитка. Но помимо инновационной сырьевой смеси для этих изделий, мини-завод сможет производить активированный минеральный порошок для дорожного асфальтобетона. Качество и морозостойкость дорожного покрытия являются непреходящей российской проблемой. Минеральный порошок – необходимый компонент качественного асфальтобетона, вводимый в его состав в количестве 8 ÷ 11 % мас. В ряде российских регионов отсутствует добыча исходного сырья для производства минерального порошка – известняка. Поэтому, представители асфальтобетонных заводов (АБЗ) из различных российских регионов могут быть приглашены в show-room, чтобы продемонстрировать им, как на мини-заводе активированный минеральный порошок может быть получен размолотом привезённых ими образцов местного минерального сырья: кварцита, или речного песка, или доломита, или металлургического шлака и прочих техногенных отходов. По результатам демонстрации, руководству АБЗ будет предложено приобрести мини-завод по производству минерального порошка из местного сырья для обеспечения потребностей предприятия.

Активированный минеральный порошок можно будет продавать заводам ЖБИ по 2000 р / т для замены им 15 % цемента в составе бетона. Например, при стоимости цемента 4900 р / т, ЖБК или домостроительный комбинат будут иметь экономию 435 р с тонны цемента.

Имеются состав и технология производства активированного минерального порошка из кварцевого песка, патент, технические условия, протоколы испытаний.

6. Ориентировочный срок выхода на окупаемость.

В течение первого года с начала запуска инновационного проекта будет вестись эксперимент по разработке составов инновационных продуктов в лаборатории. Одновременно на производственной площадке будет монтироваться оборудование мини-завода.

Мини-завод начнет производить инновационный продукт через один год после запуска инновационного проекта. И срок выхода проекта на окупаемость: 1 год после запуска мини-завода (начала производства продукта), т.е. через 2 года после запуска инновационного проекта. Однако, мини-завод может быть создан в сжатые сроки и может начать производить минеральный порошок раньше завершения экспериментальной работы в лаборатории по разработке составов инновационных продуктов. Тогда срок выхода проекта на окупаемость будет менее двух лет.

7. Объем планируемых инвестиций.

Этапы привлечения средств:

1-й год: оборудование лаборатории и экспериментальная работа + строительство мини-завода, которые обойдутся в $9,5 \div 18$ млн. руб.

При этом стоимость лабораторного оборудования - около $500 \div 600$ тыс. р.

Стоимость оборудования мини-завода будет определяться годовым объемом производства порошкового продукта. При объеме производства $7 \div 17,5$ тыс. т / г промышленное оборудование обойдется в $7,6 \div 11,8$ млн. р.

2-й год: производственные затраты в год составят около $10 \div 20$ млн. р.

Суммарный объем планируемых инвестиций: $19,5 \div 38$ млн. р.

Инвестору предлагается инвестировать проект на 100 %.

Долю прибыли инвестору – установит инвестор, плюс правообладание инвестора патентами на состав и технологию.

Внутренняя норма доходности $IRR = 18 \%$.

8. Регион реализации проекта.

Место проживания инициатора проекта – г. Чебоксары. Место реализации производственной части проекта – любое, по желанию инвестора. Инициатору проекта представляется предпочтительным строительство мини-завода и последующих подобных заводов на Юге России (области Белгородская, Воронежская, Ростовская, Ставропольский, Краснодарский край), из соображений близости сырья – наличия крупных с/х предприятий; также сера – Астрахань.

9. Конкурентная среда.

Целевыми продуктами инновационной технологии будут являться: вулканизуемые мастики, герметики. При этом также могут производиться не готовые мастики и герметики, а порошковые компоненты для герметиков (тиоколовых, акриловых), которые будут поставляться ведущим российским производителям герметиков, в плане импортозамещения и снижения себестоимости продукции. Интерес к испытанию образцов высказали руководители двух крупных московских фирм, производящих герметики. Поэтому российские производители герметиков будут для инновационного проекта не конкурентами, а покупателями и партнерами. Те фирмы, которые откажутся от внедрения инновационных компонентов – станут фактическими конкурентами.

В России в год применяется около 20 тыс. т тиоколовых герметиков, около 160 тыс т. битумных мастик. Экологичная инновационная вулканизуемая мастика должна будет продвигаться на рынок, чтобы занять нишу битумных мастик, гигиенически небезупречных.

Из инновационного строительного вяжущего смогут производиться блоки, кровельная черепица, плиты сайдинга, водостоки, бордюры, тротуарная плитка. Российские цементные заводы, производящие около 60 млн. тонн портландцемента в год, будут рассматривать появляющиеся в непосредственной от них близости заводы, производящие аналогичное по применимости инновационное вяжущее, в качестве конкурентов. Но российские крупные производители цемента, как правило, работают на старом оборудовании, по старым технологиям, неохотно решаются на техническое перевооружение, ввиду больших сроков его окупаемости. Поэтому, если новые мобильные мини-заводы, производящие около 8 ÷ 17 тыс т. в год инновационного вяжущего будут работать над составом и свойствами, по техзаданиям заводов ЖБИ, то смогут конкурировать с традиционными производителями портландцемента.

Проект подготовил кандидат технических наук
Щепелев Александр Владимирович
sill@inbox.ru