Форма

Резюме проекта

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование проекта | **Твердофазная галоидная модификации синтетических и природных каучуков** | | | | | |
| Наименование организации | ООО «ГалоЭластомеры» | | | | | |
| Актуальность проекта  *(какие проблемы развития решает проект)* | Исторически галоидная модификация высокомолекулярного соединения была осуществлена в 1859 году, модификации был, подвергнут натуральный каучук (НК) растворенный в четыреххлористом углероде, через который пропускали газообразный хлор. Модифицированный НК представлял собой порошкообразный продукт с содержанием связанного хлора до 62-68 % масс., который не обладал свойствами эластомера. Галоидную модификацию НК, без сомнения, можно отнести к одной из первых попыток предания новых свойств известному полимеру посредством осуществления химической модификации.  На первом этапе промышленного производства хлорсодержащих каучуков галоидной модификации особых проблем не возникало, потребность в последних постоянно росла, что способствовало пуску новых предприятий по производству этих каучуков. Однако здесь необходимо принять к сведению, что практически со времени осуществления галоидной модификации натурального каучука в 1859 году в технологии получения хлорсодержащих каучуков ничего практически не изменилось. С некоторыми несущественными изменениями эта технология сохранилась до настоящего времени. Суть данной технологии, или как ее называют специалисты «растворной технологии», заключается в том, что на первой стадии подлежащий модификации полимер растворяют в органическом растворителе. Из технологических соображений концентрация раствора не должна превышать 10%. Затем через полученный раствор полимера пропускается газообразный галоген (хлор или бром), после достижения заданного содержания галогена в полимере процесс приостанавливают. Далее следует стадия высадки полученного хлорсодержащего полимера, его промывка и нейтрализация, затем следует стадия сушки упаковки и складирования. В качестве побочного процесса здесь можно рассматривать рекуперацию растворителя. Всевозможные усовершенствования данной технологии заключались в замене газообразного галогена на галогенсодержащие органические соединения, что, в сущности, не способствовало упрощению и не делало его экологически более безопасным. В целом, растворная технология получения хлорсодержащих каучуков представляется многостадийным процессом, который с точки зрения современных достаточно жестких экологических требований не выдерживает никакой критики.  В настоящее время галоидная модификация полимеров, наряду со способами получения галогенсодержащих полимеров посредством синтеза, является одним из интенсивно развивающихся направлений в области получения хлорсодержащих полимеров.  На сегодняшний день потребность в эластомерных материалах, которые обладают сложным комплексом специфических свойств, обеспечивающих их работоспособность в экстремальных условиях, постоянно возрастает. В связи с этим растет и потребность в освоении новых технологий их производства в различных отраслях промышленности. В связи с тем, что в ближайшее время не планируется производства полимеров с принципиально новыми свойствами, основным направлением в области получения полимерных материалов с новым комплексом свойств, становится химическая модификация выпускаемых полимеров, производство которых технологически отлажено.  Одним из важнейших направлений в модификации полимеров является галоидная модификация. На основе галогенсодержащих каучуков удается получать эластомерные материалы и композиты с широким комплексом новых специфических свойств: высокой адгезией, огне-, тепло-, бензо-, масло- и озоностойкостью, стойкостью к воздействию агрессивных сред и микроорганизмов, негорючестью, высокой прочностью, газонепроницаемостью и др. Существующие в настоящее время технологии получения галоидсодержащих каучуков представляют собой сложные многостадийные химические производства, основанные на галогенировании полимера в растворе с использованием газообразных галогенов.  С учетом недостатков технологии галогенирования в растворе научными специалистами/учредителями ООО "ГалоЭластомеры" разработана новая технология твердофазного галоидирования каучуков.  Механохимическая галоидная модификация в твердой фазе является новым перспективным направлением в получении галогенсодержащих эластомерных материалов, ранее не применявшимся в мире. Технология механохимической галоидной модификации заключается в новом принципе галогенирования эластомеров. Известно, что при воздействии механических напряжений на макромолекулу каучука происходит деструкция макромолекул с образованием макрорадикалов. В случае если возникающих напряжений не достаточно для разрыва внутримолекулярных связей, происходит деформация валентных углов макромолекулы, а также изменение межатомного расстояния, что в свою очередь, приводит к значительному снижению энергии активации реакций. Появление массива макрорадикалов инициирует распад модификатора с образованием акцепторов радикалов. В присутствии акцептора радикала происходит присоединение акцептора к реакционным центрам образовавшемся в результате механического воздействия. Развитие напряжений в макромолекулах достигается за счет имеющихся узлов физической (узлы флуктуационной сетки) и химической сшивки. Таким образом, технология механохимической галоидной модификации основывается на механическом воздействии (переработке в смесительном оборудовании или воздействии давления набухания, возникающего при растворении эластомера) на эластомер в присутствии галогенсодержащего модификатора. | | | | | |
| Инновационность  *(какие инновации и технологии, существенно отличающие его от аналогов используются в проекте)* | Непрерывная технология твердофазной механохимической галоидной модификации позволяет получить хлорированный бутилкаучук с повышенным содержанием галогена (массовая доля хлора 2,0-3,0 %), что значительно улучшает совулканизацию данного каучука с диеновыми каучуками, а также придает повышенную стойкость изделий на основе хлорированного бутилкаучука углеводородному топливу, маслам и агрессивным средам. При сравнении с самым распространенным в мире хлорированным бутилкаучуком марки EXXON CHLOROBUTYL 1066 (массовая доля хлора 1,18-1,34 %) производства фирмы ExxonMobil Chemical, хлорированный бутилкаучук марки ХБК-2,5 полученный по технологии механохимической галоидной модификации обладает достаточно низкой ценой, за счет упрощения технологической схемы, а также исключения растворителей, требующих рекуперации и газообразных галогенирующих агентов излишки, которые требуют нейтрализации.  Преимущества предлагаемой технологии по сравнению с существующей технологией галогенирования в растворе заключается в том, что она является более простой в аппаратурном оформлении, экологически безопасной и эффективной.  Под эффективностью понимается:  1) Сокращение количества стадий (с 6 применяемых в настоящее время до 1-2)  2) Возможность отказа от использования растворителя необходимого в галогенировании раствора полимера.  3) Отпадает необходимость применения газообразных галогенов, являющимися агрессивными компонентами.  4) Значительный экономический эффект.  Применение непрерывной технологии механохимической галоидной модификации позволяет получить фтор-, хлор- и бромсодержащие каучуки. | | | | | |
| Экономические показатели, по годам | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| - выручка от реализации продукции, млн. рублей | 0 | 20 | 30 | 70 | 150 | 250 |
| - налоговые поступления в бюджет |  | 1,2 | 1,8 | 2,6 | 5,7 | 9,5 |
| - количество рабочих мест | 0 | 10 | 10 | 20 | 25 | 25 |
| Перспективы развития проекта | В настоящее время галоидная модификация полимеров, наряду со способами получения галогенсодержащих полимеров посредством синтеза, является одним из интенсивно развивающихся направлений в области получения хлорсодержащих полимеров.  В результате осуществления галоидной модификации полимеров, имеющих, технологически отлаженное, крупнотоннажное промышленное производство, удается получать эластомерные материалы и композиты с широким комплексом новых специфических свойств: высокой адгезией, огне -, масло -, бензо -, тепло -, озоностойкостью, негорючестью, стойкостью к воздействию агрессивных сред и микроорганизмов, высокой прочностью, газонепроницаемостью и др.  Основой галоидированного каучука является бутилкаучук. Бутилкаучук (изобутилен- изопреновый каучук) – сополимер изобутилена с небольшим количеством изопрена. Первое его производство в мире было налажено в 1943 году. Важнейшая область применения бутилкаучука – производство автомобильных камер. В последнее время наблюдается тенденция к переходу на галогенированные бутилкаучуки: бромбутилкаучук и хлорбутилкаучук. Они выгодно отличаются от традиционных каучуков более быстрой вулканизацией и более высокой износостойкостью. В мире существует всего шесть продуцентов бутилкаучуков: ExxonMobil Chemical, Lanxess, Japan Butyl Company, Yanhua Petrochemical Company, ОАО «Нижнекамскнефтехим» и ООО «Тольяттикаучук». Более 40% мирового производства приходится на ExxonMobil.  На сегодняшний день ПАО «Нижнекамскнефтехим» увеличило объем выпуска бутилкаучука до 220 тыс. тонн, из них 64% являются галоидированными каучуками. [https://www.nknh.ru/pressroom/news/vveden-v-ekspluatatsiyu-novyy-apparat/?sphrase\_id=47681](http://www.nknh.ru/pressroom/news/vveden-v-ekspluatatsiyu-novyy-apparat/?sphrase_id=47681) | | | | | |
| Перспективные рынки | Галомодифицированные синтетические и природные каучуки, а также специальные резиносмеси на основе таких каучуков, предназначены для использования в различных отраслях народного хозяйства:  Шинная промышленность – галоидированные синтетические каучуки для внутреннего, газонепроницаемого слоя бескамерных шин (каучуки марок ХБК, ХЭПДК).  Химическая промышленность – галоидированные синтетические каучуки для химической промышленности, специализированные резиносмеси. (масло-кислото-термо и химически стойкие резиносмеси и каучуки)  Трубная промышленность – изоляционные системы на основе хлорбутилкаучука для труб различного назначения (праймеры, липкие ленты, ограждающие покрытия).  Резинотехническая промышленность – галоидированные каучуки и смеси на их основе для резинотехнических изделий различных назначений (рукава высокого давления, конвейерные ленты, спец. ткани и т.д.).  Коммунальное хозяйство – жидкие герметизирующие составы на основе галоидированных синтетических каучуков (пневмораспыляемые гидроизоляционные составы типа «Жидкая резина»)  Потребительский сектор – профессиональные клеи, герметики. | | | | | |
| Факторы риска проекта | Прогнозируемые риски проекта НИОКР (перечислить основные в порядке уменьшения значимости):  1) Несанкционированное использование идеи.  С целью снижения воздействия данного риска планируется защита интеллектуальной собственности)  2) Недостаточная информированность потребителей о появлении нового продукта на рынке.  Стратегия продвижения продукта на рынок будет опираться на профессиональные научно-технические компетенции команды разработчиков и конкурентные качественные и ценовые преимущества, как базовых продуктов (галоидированных каучуков), так и потребительских продуктов на их основе (клея, герметики, резиносмеси и т.д.) | | | | | |
| Значимость проекта для экономики региона, России, стран ОЭСР и БРИКС | В структуре мирового потребления бутилкаучука и галогенированных бутилкаучуков ведущее место принадлежит шинной промышленности (80 %), далее следует производство резиновых технических изделий (9 %), адгезивов, клеев и герметиков (6 %) и фармацевтических и прочих изделий (5 %).  Галогенированные бутилкаучуки начали выпускать в 70-х годах прошлого века. Первыми в мире его потребителями стали ведущие шинные компании (Michelin, Goodyear, Bridgestone), а уже к 90-м годам потребление этих каучуков оставило позади потребление бутилкаучука. Галогенированные бутилкаучуки занимают в настоящее время около 2/3 мирового потребительского рынка бутилкаучуков. Например, в структуре продаж каучукового концерна “LANXESS” на долю галогенированных марок приходится около 88% бутилкаучука.  На сегодняшний день ПАО «Нижнекамскнефтехим» увеличило объем выпуска бутилкаучука до 220 тыс. тонн, из них 64% являются галоидированными каучуками.  Основные поставщики на мировом рынке все-равно остаются зарубежные компании «LANXESS» и «ExxonMobil Chemical».  Успешная реализация данного проекта позволит вывести сначала на российский, а затем и на рынки стран ОЭСР и БРИКС, еще один российский продукт, который, в силу инновационности технологии, позволит успешно конкурировать с зарубежными аналогами | | | | | |