

АННОТАЦИЯ

Диссертации **Жарылкасын Перизат Муратовны** на тему «Разработка технологии изготовления термостойких композиционных материалов с применением отходов нефтедобычи Тенгизского месторождения», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073100 – «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

Актуальность темы исследования.

Одной из основных сложных проблем, связанных с добычей нефти в Казахстане, является утилизация сероводорода и соединений серы.

В результате добычи и переработки нефти и попутных газов в месторождениях образуется около 20% сернистых отходов, состоящих из сероводорода и соединений серы.

В результате жестких экологических требований по минимизации выбросов серы и ее производных в окружающую среду ситуация с серой координально изменилась. Многие химические элементы во Вселенной имеют циклы, но наиболее активной из природных и антропогенных источников является сера. За последние годы антропогенные выбросы серы возросли настолько, что превысили природный фон.

Технология «хранения», используемая ведущими нефтяными компаниями мира, заключается в следующем: очищенная сера при охлаждении затвердевает в виде блоков и хранится в «серных картах» открытого типа.

Хранилища серы в виде крупных блоков на открытых месторождениях сегодня есть в Канаде (7,3 млн тонн), Франции (1 млн тонн), России (1,5 млн тонн), а также в Казахстане имело место на Тенгизском месторождении (1,3 млн тонн). При этом годовая добыча и открытое хранение серы на месторождении Кашаган в Казахстане ожидается на уровне около 4,2 млн тонн.

Из-за близости грунтовых вод в верхних слоях горных пород в местах хранения серы метод подземного хранения серы, применяемый в Канаде и ряде других нефтедобывающих стран, оказался неприемлемым для Казахстана.

В связи с этим научные исследования в Казахстане сосредоточены на методах открытого хранения серы на «серных картах».

В то же время отсутствие соответствующих исследовательских работ и методики расчета рецептур резин на основе полимерной серы сдерживает возможность использования данной технологии в промышленных масштабах.

В связи с этим актуальным является проведение исследований по получению полимерной серы путем предварительной очистки Тенгизской серы, содержащей множество примесей, и ускоренного охлаждения расплава серы в гасящей его среде и получения на его основе протекторных резин.

Связь с планом научно-исследовательских работ.

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки. Диссертационная работа выполнена на кафедре «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» в соответствии с планом государственных бюджетных научно-исследовательских работ Южно-Казахстанского университета им. М.Ауэзова. Работа выполнена по направлению Б-ТФ-06-04-01 – «Разработка технологий получения целевой продукции из некондиционных сырьевых материалов и отходов химических производств».

Цель и задачи исследования.

Снижение воздействия на окружающую среду сернистых отходов, образующихся на Тенгизском нефтяном месторождении и хранящихся в открытом состоянии на серных картах. Разработка технологии получения термостабильного вулканизирующего композиционного материала из сернистых отходов.

В соответствии с заявленной целью были решены следующие задачи:

- комплексный анализ воздействия на окружающую среду токсичных компонентов отходов нефтедобычи и нефтепереработки при техногенном воздействии на окружающую среду (загрязнение воздушного бассейна, воды и почвы);
- санитарно-гигиенический анализ состояния хранения сернистых отходов, хранящихся на открытых площадках, называемой «серной картой»;
- экспериментальное изучение возможности использования Тенгизской серы в резиновых смесях;
- экспериментальное исследование технологических и физико-механических свойств технического каучука - композиционного материала, содержащего Тенгизскую серу.

Объекты исследования. Объектом исследования является технология использования отходов нефтедобывающих и перерабатывающих производств, комовой серы в качестве вулканизирующего агента при производстве технических резин.

Предметом исследования являются закономерности полимеризации комовой серы, физико-химические свойства вулканизирующего агента и физико-механические свойства технической протекторной резины.

Методической основой исследований является физико-механические исследования износостойкости технических резин и эффективных рецептур вулканизаторов на основе полимерной серы.

Научная новизна исследования:

Научная новизна работы заключается в следующем: на основе теоретических и экспериментальных исследований закономерностей превращения серо- и сероводородных отходов в полимерную серу разработана научно обоснованная методика расчета рецептуры вулканизирующего агента термостабильного композиционного материала. В этом случае:

- определены экологические воздействия сернистых отходов и их токсичных компонентов, образующихся при добыче и переработке нефти, исходя из санитарно-гигиенических условий хранения на открытых картах, а также возможность устранения техногенной и экологической нагрузки, исходя из необходимости их переработки в полимерное состояние;

- разработан новый эффективный состав (рациональная рецептура) резиновой смеси с использованием отходов нефтедобычи и нефтепереработки - серы при производстве технических резин;

- на основе определенной экспериментальными исследованиями эффективной рецептуры установлены закономерности влияния количества серы на физико-механические свойства протекторной резины;

- с учетом зависимости количества серы от качества композиционных материалов определены показатели времени вулканизации и резиновых свойств термостойкого композиционного материала полимерной серы;

- установлено, что составы предлагаемых наполнительных шнуров сохраняют большой ресурс работы внешней резины колес автомобиля.

Практическая значимость работы:

Создана «Резиновая смесь для наполнительного шнура», защищенная патентом на полезную модель Республики Казахстан №2980.

Разработан способ снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду хранения отходов нефтедобычи и нефтепереработки. Проведены комплексные технологические испытания резиновой смеси и определена практическая возможность использования серы в производстве шинной резины.

Даны прикладные рекомендации по рациональному выбору рецептуры композиционного материала-каучука, а также установлены конструктивные и дисциплинарные показатели новой технологии, которая может быть использована в производстве шинных резин.

Результаты исследований, методы расчета, практические рекомендации по рациональному выбору рецептур резин могут быть использованы преподавателями образовательных учреждений, инженерно-техническими и научными работниками производств, проектными организациями, научно-исследовательскими институтами.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс ЮКУ им. М.Ауэзова по дисциплине «Отходы Казахстана и вопросы их переработки» и «Безопасность технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе».

По результатам проведенных исследований разработана технология получения резиновой смеси, используемой в производстве резинотехнических изделий, из сернистых отходов нефтеперерабатывающих производств и утверждена производственными АКТаами испытаний на АО «Эластополимет».

Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты исследований по определению техногенного воздействия на окружающую среду сернистых отходов и ее токсичных компонентов,

образующихся при добыче и переработке нефти, их утилизации путем полимеризации;

- зависимости расчета новой рациональной рецептуры резиновой смеси с использованием серы в производстве технических резин;

- закономерности влияния серы на физико-механические свойства резины, полученной на основе эффективной рецептуры, установленной научно-исследовательскими работами;

- показатели влияния полимерной серы на время вулканизации и свойства резины термостойкого композиционного материала.

Личный вклад докторанта. Заключается в непосредственном участии при обобщении и анализе литературного и патентного материалов по теме диссертационного исследования, выборе методов анализа, проведении теоретических и экспериментальных исследований и опытных испытаний. Основные результаты и гипотезы диссертации представлены и обсуждены на следующих международных и республиканских научных конференциях и научных сборниках: Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова. Международная научно-практическая конференция «Сто конкретных шагов. Современное государство для всех» - стратегический путь индустриально-инновационного развития страны (Шымкент, 2015); «European research: innovation in science, education and technology» XV International scientific and practical conference. European research (London. United Kingdom, 2016); Известия Национальной Академии Наук РК. Серия «Химия и технология» (Алматы, 2016); News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences (Almaty, 2016); News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences (Almaty, 2017); International Journal of Engineering Research and Technology (Индия, 2020); Ecological Engineering & Environmental Technology (Польша, 2021); «Жалпы ғылым мен білімнің жаршысы» Республикалық ғылыми журналы (Астана, 2022); «Жалпы ғылым мен білімнің жаршысы» Республикалық ғылыми журналы (Астана, 2023).

Во время прохождения научной стажировки в Санкт-Петербургском государственном технологическом институте (Технический университет), работа выполнялась на кафедре «Инженерная защита окружающей среды» и получила положительную оценку.

Публикаций по теме работы. Полученные научные результаты по диссертационной работе составили 9 научных трудов, в том числе: 1 статья в изданиях, входящих перечень, рекомендованных комитетом по обеспечению качества в области науки и высшего образования Министерства образования и науки Республики Казахстан, 4 статьи в журналах, входящих в международную базу Scopus и 4 статей в международных и республиканских конференциях и научных сборниках. Получен патент Республики Казахстан №2980 на полезную модель.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из 116 страниц и включает 15 рисунка, 35 таблиц. Список использованной литературы составляет 112 литературы. Содержание диссертационной

работы состоит из введения, литературного обзора, материалов и методов исследования, результатов исследования, их обсуждения и заключения.