

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Коноваловой Наталии Анатольевны на диссертационную работу
Салаховой Вероники Константиновны
«Геоэкологическое обоснование использования отходов полиэтилена,
загрязненного нефтепродуктами, в производстве асфальтобетона»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.6.21 Геоэкология

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Салаховой В.К. направлена на решение фундаментальных и прикладных задач в области разработки ресурсосберегающих, биопозитивных и климатически нейтральных способов утилизации полиэтилена низкого давления (ПНД), загрязненного моторными маслами, в составах асфальтобетонов с оптимальными для дорожного строительства свойствами.

Актуальность диссертационной работы обусловлена национальными приоритетами, заложенными в Стратегии экологической безопасности Российской Федерации и предусматривающими уменьшение уровня загрязнения окружающей среды, ликвидацию накопленного вреда, повышение уровня утилизации отходов производства и внедрение экологически безопасных технологий. Полученные в ходе выполнения работы результаты научных исследований соответствуют основным ориентирам государственной политики в области обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, направленным на улучшение состояния окружающей среды, рационального природопользования и повышения уровня утилизации отходов. Вовлечение в составы дорожно-строительных материалов отходов производства и реализация инновационных технологий строительства соответствует целям Транспортной стратегии России на период до 2030 г. В связи с этим актуальность диссертационной работы Салаховой В.К. не вызывает сомнений.

Цель диссертационной работы заключается в снижении геоэкологической нагрузки, формируемой отработанной тарой из ПНД, загрязненной моторным маслом, за счет использования ее в технологии производства асфальтобетонов, отвечающих геоэкологической безопасности и потребительским требованиям.

В диссертационной работе автором представлено решение следующих задач:

- оценить экологическую опасность отходов тары из ПНД, загрязненной моторным маслом;
- разработать способ утилизации тары из ПНД, загрязненной моторным маслом, с использованием ее материального ресурса в технологии получения асфальтобетонных смесей, удовлетворяющих строительным требованиям и обеспечивающих геоэкологическую устойчивость при эксплуатации;

- установить оптимальный состав асфальтобетона, получаемого с использованием отходов тары из ПНД, загрязненной моторным маслом, и оценить его физико-механические характеристики;
- оценить геоэкологическую опасность асфальтобетона, получаемого с использованием отходов тары из ПНД, загрязненной моторным маслом, а также произвести технико-экономическое обоснование способа утилизации тары.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, четырех приложений. Текст изложен на 127 страницах, содержит 33 рисунка, 34 таблицы. Список литературы включает 109 источников, из них 44 иностранных. В приложениях представлены акты внедрения, титульные листы нормативных документов, разработанных с участием автора.

Введение диссертационной работы содержит разделы, в которых обоснована актуальность и степень разработанности темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, научные положения, выносимые на защиту, а также степень достоверности и апробация полученных результатов.

В первой главе представлен аналитический обзор по современному состоянию проблемы накопления тары для транспортировки и временного хранения моторного масла, используемого в частном и промышленном секторе, основных методов утилизации и обезвреживания моторного масла, а также отходов потребления из ПНД. Приведены данные по формированию техногенного воздействия при размещении тары в окружающей среде.

Во второй главе определены объекты исследований, приведены их характеристики, программа, методы и объемы исследования. В качестве объектов исследования выбрана тара из ПНД, загрязненная маслами 15w-40, 5w-40; 80w-90. Физико-механические характеристики образцов асфальтобетона изучены в соответствии с требованиями нормативных документов. Представлены результаты оценки степени токсичности асфальтобетона, полученного с ПНД и моторным маслом. Изменение физико-химических свойств битума с ПНД, загрязненного моторным маслом, изучено с привлечением метода синхронного термического анализа. Обработку результатов исследования по определению оптимального состава асфальтобетона проводили методом математического планирования с использованием двухфакторного эксперимента.

В третьей главе приведены результаты исследований по установлению количества моторного масла, остающегося в отработанной таре, в зависимости от объемно-массовой характеристики, дана оценка влияния ПНД, загрязненного моторным маслом, на свойства битума, используемого для получения асфальтобетона. Представлен токсикометрический анализ результатов биотестирования частиц ПНД, загрязнённых моторным маслом. Установлено влияние ПНД и моторного масла на свойства битума, приведены результаты

синхронного термического анализа и фазового состава образцов. Приведены данные термического анализа исходного битума и смеси битума с ПНД.

В четвертой главе представлены экспериментальные данные по изучению физико-механических характеристик полученного асфальтобетона, произведена оптимизация его состава, разработана технологическая схема получения асфальтобетона с использованием ПНД. Показано, что равномерное распределение ПНД в структуре асфальтобетона достигается за меньшее время при предварительном смешивании ПНД и минеральных материалов с последующим введением в состав битума.

В пятой главе приведены результаты оценки геоэкологической устойчивости асфальтобетона, оптимального компонентного состава с добавлением ПНД, загрязненного моторным маслом. Показана экономическая эффективность технологии получения асфальтобетона с оптимальным содержанием измельченной тары, загрязненной моторным маслом.

Степень обоснованности, достоверность и новизна научных положений

Обоснованность научных положений, достоверность результатов и выводов диссертационного исследования обеспечивается большим объемом экспериментальных исследований, подтверждается применением сертифицированного оборудования, аттестованных методик выполнения измерений и современных методов анализа. Подготовка, статистический анализ и интерпретация полученных результатов осуществлены с использованием современных методов обработки информации.

Научные результаты работы широко апробированы на научных конференциях, публикации автора отражают содержание диссертационной работы, опубликовано достаточное количество статей в ведущих периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в том числе индексируемых в международных реферативных базах Scopus, Chemical Abstracts. Автором получен патент РФ на изобретение, что подчеркивает достоверность и новизну полученных результатов.

Автором доказана возможность утилизации тары из ПНД, загрязненной моторным маслом (до 15% от массы ПНД), в составе асфальтобетона (до 17,5% от массы битума), с обеспечением снижения миграционной активности ПНД и моторного масла в геосферные оболочки за счет их активного участия в процессах структурообразования асфальтобетона.

Установлено, что при утилизации тары из ПНД эмиссия моторного масла в геосферные оболочки может составлять от 0,5% до 15,5% веса утилизируемой тары, в зависимости от вязкости моторного масла и объемно-массовых характеристик тары.

Автором выявлено, что использование ПНД в составе асфальтобетона позволяет снизить эмиссию углеводородов в атмосферный воздух при его эксплуатации в качестве дорожного покрытия для автомобильных дорог. Выявлены закономерности изменения физико-механических характеристик

асфальтобетона от количества ПНД, загрязненного моторным маслом, установлено их оптимальное содержание, обеспечивающее геоэкологическую устойчивость и потребительские свойства.

Автором доказана геоэкологическая устойчивость асфальтобетона, полученного с использованием отходов тары из ПНД (17,5%), загрязненного моторным маслом (15% от массы ПНД). По итогам оценки эмиссии нефтепродуктов в водные среды и проведения биотестирования полученных асфальтобетонов установлено, что они не оказывают острого токсического действия на тест-объекты *Scenedesmus quadricauda* и *Daphnia magna Straus*.

Особая значимость работы заключается в том, что автору удалось получить строительные материалы, которые являются безопасными для окружающей среды и здоровья человека, что убедительно подтверждают результаты биотестирования на двух различных тест-объектах.

Сформулированные в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации базируются на большом экспериментальном материале, являются полностью научно обоснованными, цель и задачи исследования успешно решены.

Степень достоверности основных положений и выводов обеспечена применением современных методов исследования с использованием сертифицированных приборов, значительным объемом экспериментальных исследований и их математической обработкой, обоснованной интерпретацией полученных результатов. Положения, выносимые на защиту, имеют теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение.

Теоретическая и практическая значимость результатов работы

Теоретическая значимость работы заключается в научном обосновании утилизации отходов ПНД, загрязненных моторным маслом, в составах асфальтобетона с повышенными физико-механическими характеристиками и обеспечением геоэкологической устойчивости при его эксплуатации.

Разработанный автором способ утилизации данных отходов в технологии производства асфальтобетона позволит использовать значительные объемы вторичного сырья без привлечения дополнительного дорогостоящего технологического оборудования, а также исключить стадию очистки ПНД от загрязнений. В этой связи, способ отвечает критериям, по которым его можно отнести к биопозитивному и климатически нейтральному. Полученные модели регрессии влияния содержания ПНД в составе асфальтобетонной смеси позволяют спроектировать составы различного назначения.

Достоинством диссертационной работы является ее логическая завершенность – от оценки опасности накопления отходов тары из ПНД, загрязненной моторным маслом, до конечного продукта (асфальтобетона) и технологии его получения.

Замечания

Принципиальных замечаний по диссертационной работе Салаховой В.К. не имеется. В качестве замечаний рекомендательного характера, не снижающих ценность работы, следует отметить следующее:

1. Во введении диссертации следовало бы указать раздел «Личный вклад автора».
2. На стр. 13 обзора литературы в таблице 1.1 приведены объемы выпуска основных видов пластмасс в РФ с 2017 по 2019 гг., автору следовало бы указать данные за 2020-2022 гг.
3. Во 2 главе в таблице 2.2 автор приводит физико-химические свойства ПНД, однако не указаны нормативные документы, в соответствии с которыми были получены данные показатели.
4. Проводились ли автором исследования по устройству конструктивных слоев дорожных одежд с использованием разработанного асфальтобетона на опытном участке автомобильной дороги, и, если проводились, то каковы результаты мониторинга?
5. В тексте работы имеются отдельные стилистические неточности и опечатки.

Высказанные замечания не носят принципиального характера, не ставят под сомнение основные выводы, практическую значимость и положительную оценку рецензируемой диссертационной работы, не снижают её научную ценность и очевидные достоинства.

Заключение

Диссертационная работа Салаховой Вероники Константиновны «Геоэкологическое обоснование использования отходов полиэтилена, загрязненного нефтепродуктами, в производстве асфальтобетона» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной по актуальной теме, в которой проведено научное исследование, направленное на решение актуальной геоэкологической проблемы. Полученные в ходе выполнения диссертационной работы научные результаты полностью соответствуют задачам государственной политики в области экологической безопасности Российской Федерации и могут быть востребованы в строительной индустрии.

Текст диссертации хорошо иллюстрирован таблицами и рисунками, что соответствует современным требованиям к её оформлению. Рисунки и таблицы информативны, лаконичны и служат необходимым дополнением к текстовому материалу.

Достоверность результатов и выводов, обоснованность научных положений диссертационной работы обеспечиваются значительным объемом экспериментальных исследований, подтверждаются применением стандартных методов испытаний, современных средств и способов измерений с

использованием сертифицированного оборудования, аттестованных методик выполнения измерений.

Диссертационная работа соответствует Критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней в соответствии с «Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ» (утвержденным ректором ПНИПУ 09 декабря 2021 г.).

Диссертационная работа «Геоэкологическое обоснование использования отходов полиэтилена, загрязненного нефтепродуктами, в производстве асфальтобетона» по актуальности, новизне, совокупности полученных результатов и практической значимости соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Салахова Вероника Константиновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология.

Официальный оппонент:

доктор технических наук по специальности 1.5.15 – Экология (технические науки), доцент по кафедре химии, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского проектно-технологического бюро «ЗабИЖТ-Инжиниринг», профессор кафедры «Техносферная безопасность» Забайкальского института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ЗабИЖТ ИрГУПС), г. Чита

«07» 11 2023 г.

Коновалова Наталия Анатольевна

672040, Забайкальский край, г. Чита, ул. Магистральная, д. 11
тел.: 8(3022)-24-06-90 (доб. 124) Email: zabizht_engineering@mail.ru

Я, Коновалова Наталия Анатольевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Салаховой Вероники Константиновны, и их дальнейшую обработку.

«07» 11 2023 г.

Наталия Анатольевна

