

Отзыв официального оппонента на диссертационную работу
Выродовой Кристины Сергеевны
**«Полимерно-битумное вяжущее, модифицированное шунгитом,
и асфальтобетон на его основе»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия.

Диссертационная работа Выродовой Кристины Сергеевны "Полимерно-битумное вяжущее, модифицированное шунгитом, и асфальтобетон на его основе", изложенная на 196 страницах машинописного текста, полно раскрывает поставленную цель и программу экспериментальных исследований. Иллюстративный материал (70 рисунков и фотографий, 67 таблиц) наглядно характеризует закономерности изученных явлений и процессов в полимернобитумных вяжущих, модифицированных полимером типа "стирол - бутadiен - стирол" марки KTR-401 и СБС Л30-018, пластификатором Унипласт и структурированных активным дисперсным наполнителем – шунгитом разных месторождений Карелии. Критически изученная Выродовой К.С. априорная информация (список литературы включает 216 наименований, в том числе 38 иностранных) позволила ей с учетом принципа преемственности обосновать актуальность, задачи теоретических и экспериментальных исследований.

Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнения, так как резко возросшая интенсивность движения автомобильного транспорта (более 15 тысяч автомобилей в сутки), рост нагрузок на ось колеса автомобиля свыше 80 кН (до 115 кН) приводят к большому разнообразию разрушений и деформаций покрытий жестких дорожных одежд: колейность, волны, усталостные трещины. К тому же в процессе производства, термостатирования в термосбункерах, транспортирования к месту укладки в слои дорожной одежды и в условиях эксплуатации в покрытии жесткой дорожной одежды автомобильной дороги асфальтобетонные смеси и асфальтобетон подвергаются старению. Это приводит к тому, что срок службы асфальтобетонных покрытий в Российской Федерации составляет 5-7 лет вместо 12 до капитального ремонта.

Известно, что свойства дорожного асфальтобетона, композиционного строительного материала с коагуляционным типом контактов, определяются, прежде всего, качеством органического вяжущего. В связи с этим их комплексно модифицируют полимерами-термоэластопластами, поверхностно-активными веществами и активными дисперсными наполнителями. В настоящее время мировой объем битумополимерных вяжущих составляет 12%.

Соискатель Выродова Кристина Сергеевна применила инновационное решение по комплексной модификации нефтяного дорожного битума термоэластопластом "стирол - бутadiен - стирол" (KTR-401 и СБС Л30-018) совместно с поверхностно-активным веществом Унипласт и тонкодисперсным активным наполнителем - шунгитом.

Диссертационная работа имеет важное народнохозяйственное значение, так как направлена на разработку модифицированного органического вяжущего

технологичного, высокоэластичного, характеризующегося высокой адгезией к поверхности минеральных материалов, а также когезией, седиментационной устойчивостью и долговечностью.

Диссертационная работа выполнена в рамках программы стратегического развития БГТУ им. В.Г.Шухова; гранта Президента РФ НШ-2584, 2020.8; программы «Приоритет - 2030»; хоздоговора № 31/19 с ООО «Карельская инвестиционная компания».

Анализ основного содержания, научной новизны, достоверности доказательств и обоснованности выводов

Обобщающие формулировки в диссертационной работе (научная новизна, стр. 4, 5 автореферата, заключение, стр. 157-158 диссертационной работы) показывают, что по замыслу Выродовой К.С. она должна рассматриваться как решение важной научно-технической задачи в соответствии с направлениями 1, 3, 10 паспорта научной специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия, в частности, направления 3 - «Разработка научно обоснованных способов управления структурообразованием строительных материалов, основанных на регулировании процессов, вынужденно возникающих при совмещении отдельных компонентов, и самопроизвольно протекающих процессов самоорганизации, в том числе методами компьютерного проектирования».

Автором с применением экспериментально-статистического метода моделирования установлены оптимальные концентрационные соотношения в комплексно-модифицированном органическом вяжущем: термоэластопласта СБС – 3,5 % мас., Унипласта – 1,5 % мас., шунгита – 5 % мас. Установлены оптимальные параметры режимов технологии производства комплексно-модифицированных органических вяжущих, характеризующихся тонкодисперсной однородной структурой.

Разработанные рациональные составы и технология получения полимербитумного вяжущего, модифицированного шунгитом, позволили получать более структурированное вяжущее, которое характеризуется более высокой условной вязкостью при 25°C на 12-19% и более широким интервалом пластичности на 9,2-13°C.

Разработаны составы асфальтобетонных смесей, которые обеспечивают более высокую длительную водостойкость, трещиностойкость, колеестойкость, высокую устойчивость к остаточным деформациям.

Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертационной работе, обоснованы, т.к. они получены на основе обобщения теоретических представлений и систематизации результатов большого количества экспериментальных исследований.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научную новизну представляют: сформулированная соискателем научная гипотеза о предполагаемых процессах взаимодействия в системе «пластифицированный термоэластопласт – шунгит» и влияние комплексно-модифицированного асфальтовяжущего вещества на технологические и

эксплуатационные свойства комплексно-модифицированного дорожного асфальтополимербетона.

Автором диссертации теоретически и экспериментально доказаны эффективные способы регулирования структурообразованием органических вяжущих, в частности, введением в полимербитумные композиции шунгитов, отличающихся дисперсностью, реакционной способностью поверхности, а для этого выполнен большой объём экспериментальных исследований шунгитов из разных месторождений Карелии. В частности, использование соотношения интенсивностей Д- и G-полос Рамановских спектров рассеивания для оценки степени упорядоченности структуры углерода, изучение кислотно-основных свойств поверхности и определение суммы активных центров. Экспериментально отработана технология структурирования пластифицированного полимербитумного вяжущего шунгитом. Установлены параметры технологических режимов, обеспечивающих тонкодисперсную структуру полимернобитумного вяжущего и более высокие значения адгезии и когезии при структурировании ПБВ шунгитом, содержащим на поверхности наибольшее количество активных адсорбционных центров, а также менее упорядоченный углерод. Это обеспечивает более высокую прочность, теплостойкость и сдвигоустойчивость дорожных асфальтобетонов. Полученные результаты имеют высокую значимость для науки и практики.

Практическое значение диссертационной работы Выродовой Кристины Сергеевны показано убедительно. Разработаны нормативные документы: СТО 02066389-059-2023 «Полимерно-битумное вяжущее, модифицированное шунгитом. Технические условия»; Для ООО «Автодорстрой - Подрядчик» разработан технологический регламент на производство полимерно-битумного вяжущего, модифицированного шунгитом.

Выводы по работе аргументированы и достоверны, Они точно отражают те новые научные положения и практическое значение, которое автор внёс в разработку способов получения технологичных и долговечных седиментационно-и агрегативно-устойчивых комплексно-модифицированных полимернобитумных вяжущих, модифицированных стирол-бутадиен-стиролом, поверхностно-активным веществом Унипласт и структурированных тонкодисперсным шунгитом.

Достоверность полученных результатов в диссертационной работе не вызывает сомнения и подтверждается: соответствием экспериментальных данных научной гипотезе; широким использованием современных приборов и оригинальных установок, позволивших соискателю определить фазовый и химический состав шунгита: применением рентгенофазового, рентгенофлуоресцентного, дифференциально-термического анализа, ИК-спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии, лазерного дифракционного анализатора, индикаторного метода распределения центров адсорбции и других, а также статистическим анализом адекватности теоретических и экспериментальных результатов.

Соответствие автореферата диссертации

Элементы автореферата: общая характеристика работы; основное содержание работы; заключение соответствует структуре и содержанию диссертационной работы соискателя Выродовой Кристины Сергеевны. Текст

автореферата соответствует «Положению о присуждении ученых степеней, которое утверждено Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. Приказа Министерства образования и науки № 7 от 13.01.2014 г.».

Следует отметить точность и корректность формулирования актуальности темы исследования, цели и задач теоретических и экспериментальных исследований, научной новизны, раскрытие положений, выносимых на защиту, закономерностей формирования структуры и свойств асфальтополимершунгитобетона.

Оценка публикаций. С 2020 года основные теоретические положения и экспериментальные результаты диссертационной работы опубликованы Выродовой К.С. в 11 работах, включая 4 публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ; 2 публикации в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, получен патент, отражающий инновационную сущность разработанного состава полимернобитумного вяжущего, модифицированного шунгитом, и технологии его производства. Результаты исследований доложены на научных конференциях как регионального, так и международного уровня с апробацией основных результатов диссертации.

Общие замечания по диссертации и автореферату

1. При обосновании актуальности диссертации, которая носит прикладной характер, можно было бы использовать математический метод, например, определяя показатель перспективности или использовать метод экспертных оценок. К тому же постановка научно-технической задачи должна осуществляться из предпосылки, на какой более высокий уровень в соответствии с мировыми тенденциями в данном научном направлении необходимо вывести техническое решение разрешением внутренних и внешних противоречий в такой сложной структурированной системе, как асфальтобетон.

2. В научной гипотезе автор диссертации недостаточно убедительно предложила концептуальную модель дорожного асфальтополимершунгитобетона оптимальной структуры (система многофакторная), обеспечивающей повышенную долговечность в конструктивных слоях дорожных одежд.

3. В методологическом плане при обсуждении вопроса формирования «контактной зоны» необходимо было бы принять за основу одну из теорий адгезии, прежде всего, молекулярную (адсорбционную) и рассмотреть механизм, «энергетику взаимодействия на поверхности раздела фаз». Это позволило бы дать количественную оценку энергетического потенциала поверхности, прежде всего, шунгита и асфальтобетона.

4. В диссертационной работе отсутствуют данные об экологической безопасности асфальтополимерношунгитовых дорожных асфальтобетонных смесей.

Сделанные замечания не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку диссертации, которая выполнена на высоком научном и методическом уровне, заключающуюся в разработке и реализации нового научно-технического решения получения полимернобитумношунгитового вяжущего и асфальтобетонных смесей с его использованием, по научной новизне, состоящей в получении новых научных знаний о формировании составов и структуры

