

Отзыв официального оппонента

на диссертацию Наумовец Анны Николаевны «Технология и материалы для устройства долговечных щебеночно-мастичных деформационных швов на мостах и путепроводах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.11 - проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которой она представлена к защите

Диссертация Наумовец А.Н. направлена на разработку научных основ строительства мостовых сооружений, обладающих повышенной долговечностью в период эксплуатации, что соответствует паспорту специальности 05.23.11, в частности:

п. 3 Разработка и совершенствование методов расчета сооружений и их элементов, включая расчеты напряженно-деформированного состояния;

п. 6 Вопросы применения при строительстве транспортных сооружений прогрессивных технологий, обеспечивающих долговечность конструкций;

п. 8 Разработка технологии работ по строительству конструктивных элементов транспортных сооружений;

п. 9 Исследование взаимодействия транспортных средств с транспортными сооружениями в процессе эксплуатации с целью разработки методов повышения эффективности функционирования транспортных сооружений .

2. Актуальность темы диссертации

Анализ состояния мостовых сооружений показывает, что уязвимым местом для их конструкций являются деформационные швы, которые зачастую не обеспечивают требуемую герметичность и устойчивость при деформациях несущих конструкций транспортной нагрузке. Широко используемые в Республике Беларусь щебеночно-мастичные

*вх. № 11-52/141
от 29.05.2024*

деформационные швы имеют непродолжительный период эксплуатации без проведения ремонтных работ, поэтому увеличение их долговечности является актуальной задачей мостостроения.

3. Степень новизны полученных в диссертации результатов и научных положений, выносимых на защиту

Новизной обладает метод определения устойчивости материала заполнителя деформационного шва к действию циклической транспортной нагрузки, учитывающий перемещение концов пролетных строений. Впервые создан армированный щебеночно-мастичный деформационный шов, обладающий улучшенными физико-механическими свойствами и долговечностью, и разработана технология его устройства.

4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором проведены производственные испытания предложенных технологических параметров устройства деформационных швов и материалов для их изготовления, что с учетом полученных положительных результатов в лабораторных условиях свидетельствует о достоверности рекомендаций, представленных в диссертационной работе. Обоснованность выводов, представленных в каждой главе, не вызывает сомнений, поскольку они опираются на теоретические исследования и результаты экспериментов. Следует отметить, что автор использует современные, в том числе нетрадиционные методы испытаний материалов, которые позволили провести более глубокий анализ процессов, происходящих в структуре материалов. Результаты расчета деформаций в швах на конкретных мостовых сооружениях под действующей транспортной нагрузкой коррелируют параметрами испытания материала заполнителя швов на циклическое нагружение.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации

Научную значимость представляют следующие обоснованные соискателем положения:

- установленные параметры работы щебеночно-мастичных деформационных швов в реальном транспортном сооружении и сделанные на основе этого выводы о необходимости комплексного армирования материала заполнителя с целью увеличения его жесткости и устойчивости к циклическому нагружению;

- методика определения коэффициента накопленной пластической деформации материала заполнителя шва, включающая оценку степени его дисперсного армирования и величины упругости используемой геосетки;

- результаты лабораторных и производственных испытаний щебеночно-мастичного композита, позволившие установить его оптимальные реологические параметры и доказывающие его устойчивость под действием транспортной нагрузки.

Практическая значимость данной диссертационной работы заключается в том, что предложенные технические решения по конструктивному устройству новых швов и технологии их изготовления имеют реальную основу для массового внедрения, поскольку прошли апробацию в организациях дорожного хозяйства и доказали свою эффективность.

Экономическая значимость доказана расчетами, выполненными на конкретных объектах внедрения и показывающими эффективность в размере 686 руб. в год на каждые 100 погонных метров деформационных швов.

Социальная значимость проявляется в увеличении скорости и комфортности проезда по мостовым сооружениям.

6. Полнота опубликования основных положений, выносимых на защиту

По результатам диссертационной работы опубликовано 16 научных статей, в том числе 9 в журналах, включенных в перечень научных изданий ВАК РФ. Получен 1 патент на изобретение.

В указанных научных трудах раскрываются все положения, выносимые на защиту. Следует отметить, что они также прошли апробацию на научно-технических конференциях и в ходе опытно-технологических работ,

результаты которых опубликованы в 7 материалах и тезисах докладов конференций.

7. Соответствие оформления автореферата и диссертации требованиям ВАК

Автореферат дает полное представление о диссертационной работе и полученных в ней результатах. Между тем в автореферате следовало бы привести данные, полученные при расчетах реальных относительных деформаций материала заполнителя шва на конкретном мостовом сооружении, что наглядно подтверждает правильность выбранных режимов испытания на усталостную долговечность. На рисунке 4 не раскрыты параметры армирования образцов.

По тексту диссертации имеются следующие замечания:

Глава 1. В ней содержится достаточно обзорного материала, чтобы сформулировать рабочую гипотезу, которую следовало бы дополнить необходимостью достижения однородной структуры дисперсно-армированного щебеночно-мастичного материала в процессе его изготовления, поскольку от равномерности распределения волокна зависят свойства получаемого композита. Это также является основным технологическим элементом, необходимым для достижения поставленной цели.

Глава 2.

1. Предложенная модель представляет собой плоскую балку, работающую на изгиб. Это в принцип возможно. Но есть ряд неясностей. Главная - деформационный шов работает на растяжение от температурных деформаций мостовых балок. Материал шва и контактирующий с ним асфальтобетон – реологически сложные материалы. То есть их свойства зависят времени действия нагрузки, ее величины, температуры, вида напряженного состояния. Как это учитывалось не совсем ясно.

2. При схеме растяжения особо опасной точкой является контакт асфальтобетона и шва. Здесь будет происходить концентрация напряжений и

возможный отрыв по контакту. Это будет зависеть от прочности сцепления контактирующих материалов и напряжение, значение которого определяется релаксационными модулями не только материала шва, но и применяемого асфальтобетона. То есть нужно учитывать и свойства асфальтобетона.

3. При разработке модели и назначении параметров материалов, следовало определиться с расчетными температурами, временами действия нагрузки, влиянием транспорта. Когда напряжения возникают от нескольких факторов (температура, транспорт) нужно определиться с параметрами их приведения к единому критерию.

Глава 3. Приведен метод испытаний, целью которого является определение коэффициента накопленной пластической деформации композитного материала. Он почему-то перенесен в главу 4, причем нет обоснования количества циклов нагружения.

Глава 4.

1. Разрабатывая материал шва и способы улучшения его качества следовало, наряду с прямыми экспериментами, использовать более обобщенные подходы. Вводя добавки мы изменяем всю гамму свойств: реологические, прочностные, теплофизические. В частности особо важно знать параметры прочности и жесткости. Вводя волокна, мы повышаем не только прочность, но и жесткость. Чем выше жесткость тем, выше напряжения. Нужно знать, не превысит ли прирост напряжения прирост прочности. Это можно наглядно увидеть построив обобщенные кривые прочности и жесткости, методом температурно- временной аналогии.

2. Следовало бы указать, почему амплитуда относительной деформации растяжения-сжатия принята равной $600 \cdot 10^{-6}$ при испытании на усталостную долговечность, тогда как расчет, выполненный в главе 3 (стр. 50) показал, что относительное растяжение материала составляет 0,00378.

Глава 5. Не до конца ясно как технологически обеспечивается и оценивается равномерность распределения волокон при приготовлении щебеночно-мастичной смеси.

Диссертация оформлена в соответствии с правилами, предъявляемыми к научным работам, и соответствует требованиям ВАК. Указанные замечания и вопросы не препятствуют общей положительной оценке работы.

8. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Диссертация Наумовц А.Н. «Технология и материалы для устройства долговечных щебеночно-мастичных деформационных швов на мостах и путепроводах» является завершенной научно-исследовательской работой. Она включает новые экспериментальные результаты, которые не противоречат сложившимся теоретическим представлениям о работе композитных материалов при циклическом нагружении. Внесено ряд новых оригинальных решений в оценку свойств армированных щебеночно-мастичных композитов и технологию их изготовления.

Выполняя указанную работу, Наумовец А.Н. продемонстрировала хороший научный уровень, соответствующий ученой степени кандидата технических наук.

Присвоить научную степень ей можно за следующие научные результаты:

- установленные закономерности, определяющие влияние параметров армирования материала заполнителя шва на его устойчивость под действием транспортной нагрузки и температурных деформаций, включающие зависимости коэффициента накопленной пластической деформации от количества вводимого волокна и модуля упругости геосетки; глубины колеи в армированном материале от количества циклов нагружения колесом; адгезии материала заполнителя к бетону от содержания минерального порошка и стекловолокна;

- методику определения реологических характеристик щебеночно-мастичного материала заполнителя деформационного шва, включающую оценку вязкости мастичной составляющей, сопротивления текучести мастики,

армированной стекловолокном, и энергии деформирования материала, уложенного в деформационный шов;

- новые конструктивные и технологические решения по устройству армированных щебеночно-мастичных деформационных швов повышенной долговечности, обеспечивающие их экономическую эффективность,

что в совокупности позволило решить важную проблему увеличения межремонтных сроков эксплуатации деформационных швов на мостах и путепроводах, защиту их несущих конструкций от температурных перенапряжений и агрессивного воздействия атмосферной влаги и растворов противогололедных реагентов.

Официальный оппонент

доктор технических наук, профессор



В.А. Веренько

Отзывом о рукописи

29.05.2024

Александр И.И. Науменко

Отзыв о работе В.А. Веренько
29.05.2024

