

Утверждаю:

Проректор по научной работе
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ростовский государственный
университет путей сообщения»
доктор технических наук, профессор,
_____ А.Н. Гуда



«24» _____ 2019г.

ОТЗЫВ
ведущей организации

Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Ростовский государственный
университет путей сообщения» на диссертацию

Ланиса Алексея Леонидовича

**«Армирование эксплуатируемых высоких насыпей с инъектированием
твердеющих растворов»**, представленную на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 05.22.06 - Железнодорожный путь, изыскание и
проектирование железных дорог

1. Актуальность темы исследования

В соответствии с принятой «Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» основной задачей в части развития железнодорожной инфраструктуры является повышение надежности и безопасности ее технических средств, и в первую очередь железнодорожного пути, основой которого является земляное полотно. По статистическим данным, обобщенным Центром ИССО ОАО «РЖД», протяженность дефектного и деформирующегося земляного полотна при современных условиях эксплуатации составляет около 9 % общей протяженности железных дорог России. По отдельным полигонам более 50 % высоких насыпей находится в ненормативном состоянии. Снижение этого показателя является приоритетной задачей в области развития железнодорожного транспорта, так как позволит не только повысить его рентабельность, но и обеспечит безопасность. Поэтому вопросы, связанные с разработкой экономически эффективных способов усиления эксплуатируемых высоких насыпей железных дорог имеют существенную актуальность.

В настоящее время для повышения несущей способности и устойчивости земляного полотна широкое распространение приобретают способы глубинного уплотнения, армирования и уплотнения грунтов, позволяющие проводить работы с откосов и обочин насыпей, то есть с минимальным ограничением движения транспорта. Отдельным направлением усиления грунтовых массивов является его армирование с использованием инъектирования твердеющих растворов. Отсутствие

методологии проектирования армирования эксплуатируемых высоких насыпей, включающей обоснование выбора способа, технологии, оборудования, является научной проблемой, имеющей важное хозяйственное значение для развития транспортной отрасли.

2. Оценка структуры и содержания работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, двух приложений и библиографического списка, содержащего 300 наименований работ отечественных и зарубежных авторов. Объем диссертации - 409 страниц, 150 рисунков, 56 таблиц.

Диссертация логически выдержана, содержание и структура соответствуют поставленной цели исследования, критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования. Выдвигаемые соискателем теоретические и методологические положения, а также сформированные в диссертации выводы и предложения, как результаты исследования, являются новыми.

3. Новизна полученных результатов

Новизна полученных результатов состоит в следующем:

- выполнено теоретическое обоснование выбора способа армирования с инъектированием твердеющих растворов при усилении эксплуатируемых высоких насыпей;
- разработаны и систематизированы модели армированных с инъектированием твердеющих растворов высоких насыпей;
- обоснованы критерии применения предложенных моделей и расчетных схем, а также состав и параметры элементов моделей;
- разработаны теоретические основы для оценки напряженно-деформированного состояния грунтового массива в процессе инъектирования твердеющих растворов с использованием метода дискретных элементов;
- установлены функциональные зависимости изменения характеристик усиленного грунтового массива от параметров армирования и грунтовых условий;
- предложена и подтверждена экспериментальными и теоретическими исследованиями оригинальная гипотеза о существенном влиянии на работу армированного массива уплотненных зон грунта вокруг затвердевшего раствора, что требует их учета в моделях как расчетного элемента;
- обоснованы и введены новое понятие «плавность въезда» на железнодорожное мостовое сооружение в пределах участка переменной жесткости, новый термин «армирование с инъектированием»;
- обоснованы критерии «плавности въезда» на железнодорожное мостовое сооружение в пределах участка переменной жесткости;
- разработаны теоретические основы методологии проектирования армирования эксплуатируемых высоких насыпей с инъектированием твердеющих растворов.

4. Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Соискателем сформулирована научная проблема, для решения которой определены цели, задачи, план научных изысканий, необходимый для достижения цели исследования. Соискателем лично проведены теоретические и экспериментальные исследования по определению закономерностей повышения устойчивости и снижения деформируемости эксплуатируемых высоких насыпей

железнодорожного пути при усилении армированием с инъектированием твердеющих растворов. Разработаны теоретические основы оценки напряженно-деформированного состояния грунтовых массивов в процессе армирования высоких насыпей с инъектированием твердеющих растворов для определения технологических параметров усиления, дано теоретическое обоснование выбора способов армирования, предложен системный подход к определению параметров усиления с составлением и обоснованием матрицы численных моделей по способу армирования и виду деформаций.

Непосредственно соискателем выполнены экспериментальные исследования, обработка и интерпретация полученных данных, установлены конструктивные и технологические параметры армирования, которые характеризуют усиленный грунтовый массив в армированной высокой насыпи, и позволяют уточнить и дополнить её численную модель. Разработаны методология проектирования, система практических решений армирования эксплуатируемых высоких насыпей с инъектированием твердеющих растворов.

5. Степень достоверности результатов исследования

Степень достоверности и апробации результатов исследования обусловлена применением системного подхода и соответствием детально проработанных методик поставленным задачам, воспроизводимостью и сходимостью результатов исследований, применением современных методов расчета, сертифицированного оборудования, поверенных приборов и средств измерения, сопоставлением результатов математического моделирования с фактическими данными, полученными по результатам многолетнего опыта проектирования, усиления грунтовых массивов армированием, установлением качественного совпадения результатов исследования автора диссертации с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

6. Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов заключается в разработанной методологии армирования эксплуатируемых высоких насыпей железнодорожного пути с инъектированием твердеющих растворов, включающей теоретические положения и систематизированные практические решения, базирующиеся на системном подходе к определению параметров усиления с составлением и обоснованием матрицы моделей, с их поэлементным описанием с учетом особенностей напряженно-деформированного состояния в усиливаемых зонах и обоснованием критериев применения. Для практической реализации методологии предложены новые способы усиления, оборудование, на которые лично и в соавторстве получено 10 патентов РФ, методика определения параметров армирования, обоснование выбора оборудования, методика контроля качества выполненных работ, учитывающие геотехнические и эксплуатационные особенности насыпи.

7. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Использование разработанной методологии армирования с инъектированием твердеющих растворов, включающей теоретические положения и

систематизированные практические решения, является перспективным для повышения надежности эксплуатируемых высоких насыпей железнодорожного пути, что подтверждается в том числе выполненными исследованиями и внедрением на объектах Сибирского федерального округа. Предложенные решения могут получить дальнейшее распространение и развитие при совершенствовании транспортной системы, увеличении провозной способности железнодорожного пути, что потребует повышения воздействия на земляное полотно. Полученные результаты исследований, разработанную методологию проектирования армирования с инъектированием твердеющих растворов рекомендуется включить в нормативно-техническую документацию.

8. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.22.06 «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог» по п. 2 – «Конструкции верхнего и нижнего строения железнодорожного пути. Основные параметры, направления развития, проектирование, изготовление. Система технического обслуживания и ремонтов железнодорожного пути. Технология производства и организация работ»; п. 7 – «Эксплуатационная надежность железнодорожного пути».

Содержание диссертации полностью соответствует теме диссертации.

9. Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Автореферат диссертации содержит основные идеи и выводы диссертации, показывает вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическую значимость приведенных результатов исследований, раскрывает цель и задачи исследования. Рукопись автореферата соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011, а также п.25 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

10. Замечания по диссертационной работе

По содержанию диссертации имеется ряд замечаний:

1. При моделировании высокой эксплуатируемой насыпи в соответствии с нормативными требованиями принято нагружение эксплуатационной нагрузкой и постоянной нагрузкой от ВСП, которая зависит от толщины балластной призмы. Известно, что в реальных условиях нагрузка от ВСП может отличаться от нормативной. Учитывалось ли это при моделировании?

2. В табл. 2.5 (стр. 109) величину временной нагрузки рекомендуется принимать в зависимости от типа подвижного состава, скорости. Очевидно, что временная нагрузка зависит и от других факторов, в том числе от нагрузки на ось, длины поезда, скорости движения, состояния пути.

3. При расчете напряжений в области инъектированного грунтового массива (стр. 138) рассматривалось шарообразное включение твердеющего раствора. Какова вероятность образования таких включений в реальных условиях?

4. Разработанная методология армирования с инъектированием твердеющих растворов включает технологические решения по усилению земляного полотна тремя способами: напорное инъектирование, объемное армирование, армирование набивными сваями в раскатанных скважинах. Автором разработано, запатентовано оборудование по инъектированию твердеющего раствора, которое

систематизировано в зависимости от технологических условия и включено в общий алгоритм проектирования армирования. Какое оборудование автор рекомендует для забивки стержней при усилении способом объемного армирования?

5. При рассмотрении вопросов контроля качества усиления автором приводятся результаты и косвенных и прямых исследований изменения физико-механических характеристик армированных грунтовых массивов. Очевидно, что косвенные способы определения свойств грунтовых массивов, прежде всего геофизические, требуют меньших материальных затрат. Возможно, ли выполнять контроль качества армирования эксплуатируемых высоких насыпей с инъектированием твердеющих растворов только геофизическими способами?

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

11. Заключение по диссертации о соответствии её требованиям

Диссертация Ланиса Алексея Леонидовича на тему «Армирование эксплуатируемых высоких насыпей с инъектированием твердеющих растворов», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог» является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложено решение проблемы обеспечения надежности эксплуатируемых высоких насыпей железнодорожного пути и повышения экономической эффективности их усиления, имеющей важное хозяйственное значение; разработаны теоретические основы методологии армирования эксплуатируемых высоких насыпей с инъектированием твердеющих растворов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней».

В соответствии с п. 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» диссертация написана соискателем самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

В соответствии с п.11 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» основные научные результаты диссертации Ланиса А.Л. опубликованы в рецензируемых научных изданиях ВАК (15 статей), в 3 изданиях, входящих в международную базу цитирования (1 включена в базу научного цитирования Scopus, 2 - Web of Science.), получено 10 патентов РФ и в других изданиях. Сведения, сформулированные при работе над диссертацией, приняты базовыми в монографии (объемом 11,4 усл. печ. л.), подготовленной в соавторстве.

В соответствии с п.13 основное содержание диссертации достаточно полно отражено в 57 публикациях автора в открытой печати и прошло широкую апробацию на конференциях, в том числе с международным участием.

В соответствии с п.14 в диссертационной работе соискателя имеются ссылки на других авторов и источники заимствования материалов, а также на научные работы, выполненные соискателем лично и в соавторстве.

Считаем, что представленная диссертация соответствует пп. 9-11 и 13-14 «Положения о порядке присуждения ученой степени», а ее автор Ланис А.Л., заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Отзыв ведущей организации рассмотрен, обсужден и одобрен на расширенном заседании кафедры «Путь и путевое хозяйство» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС), 23.10.2019, протокол №. 4

Заведующий кафедрой «Путь и путевое хозяйство» ФГБОУ ВО РГУПС,
кандидат технических наук, доцент

тел. 8 (863) 272-64-95

e-mail: pph@kaf.rgups.ru

Карпачевский Геннадий Владимирович

Заведующий кафедрой «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог» ФГБОУ ВО РГУПС,

кандидат технических наук, доцент

тел. 8 (863) 272-62-19

e-mail: ips@rgups.ru

Ревякин Алексей Анатольевич

Доктор технических наук, профессор кафедры «Путь и путевое хозяйство»
ФГБОУ ВО РГУПС

тел. 8 (863) 272-64-95

e-mail: pph@kaf.rgups.ru

Новакович Василий Иванович

Доктор технических наук, профессор кафедры «Изыскания, проектирование
и строительство железных дорог» ФГБОУ ВО РГУПС

тел. 8 (863) 272-62-19

e-mail: ips@rgups.ru

Куштин Владимир Иванович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС), 344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2, тел.(863) 245-06-13, факс(863) 255-32-83, 245-06-13, E-mail: up_del@dep.rgups.ru, официальный сайт <http://www.rgups.ru/>

Сведения о лице, утвердившем отзыв ведущей организации на диссертацию:

Гуда Александр Николаевич, доктор технических наук по специальности 05.13.18 - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»