

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Злобина Германа Алексеевича по теме:

«Особенности инженерно-геологических условий и их влияние на устойчивость при строительстве и эксплуатации Кузнецовского тоннеля (Северный Сихотэ-Алинь)»,
представляемой на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Представленная на отзыв рукопись диссертационной работы объемом 159 страниц, содержит в том числе 48 рисунков, 20 таблиц, список литературных источников из 119 наименований, Введения, Заключение и 6 глав.

Объем автореферата диссертационной работы – 1 усл. печ. л.

Отзыв составлен в соответствии с "Положением о порядке присуждения ученых степеней", утвержденным постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, отраженном в "Памятке официальному оппоненту".

Актуальность темы.

Актуальность темы, исходя из представленных автором материалов диссертационной работы, не вызывает сомнения. Кузнецовский тоннель является очень важным объектом для железнодорожной инфраструктуры Дальневосточного региона. Он позволяет существенно повысить грузопотоки и пропускную способность на линии Комсомольск-на-Амуре – Советская Гавань, в связи с этим его бесперебойная, эффективная и безопасная эксплуатация необходима для развития региона.

Транспортные тоннели являются особо важными и технически сложными объектами, требующими при проектировании и строительстве соответствия жестким требованиям строительных норм и правил для обеспечения их безопасной и надежной эксплуатации. Вмещающей средой для тоннелей являются массивы горных пород, обладающие специфическими свойствами. Район расположения Кузнецовского тоннеля слабо изучен, и отличается сложным и неоднородным геологическим строением, гидрогеологическими условиями, высокой сейсмичностью и подверженностью опасным геологическим процессам. Рассматриваемая диссертационная работа Злобина Германа Алексеевича актуальна и имеет большое значение для научного обеспечения эксплуатации Кузнецовского тоннеля, а также проектирования и строительства второй его очереди.

Целью диссертации является комплексная оценка инженерно-геологических условий, необходимая для учета специфических особенностей природной среды на участке действующего тоннеля и для эффективной разработки проекта и строительства второй линии тоннеля.

Для достижения поставленной цели, автором диссертации были поставлены и решены следующие задачи: изучить инженерно-геологические условия района строительства тоннеля; на основе полевых и лабораторных исследований выявить особенности геологического строения массива, вмещающего тоннель; определить возможные осложнения при эксплуатации тоннеля, на основе которых разработать рекомендации для обеспечения его устойчивости при эксплуатации.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

В основу работы положены результаты конкретных научных исследований, выполненных лично автором или при его участии за период 2009-15 гг. с применением современных методов исследований общетеоретического уровня, специальных методов полевых инженерно-геологических и инженерно-геофизических исследований, большого объема лабораторных исследований микроструктуры и физико-механических свойств скальных грунтов, с использованием новых методов работы, новых приборов и оборудования.

По результатам исследований автором диссертационной работы сформулированы и вынесены на защиту следующие научные положения

1. Особенности инженерно-геологических условий массива, вмещающего Кузнецовский тоннель, определяются его специфическим геологическим строением и структурно-тектонической позицией, диктующей повышенную трещиноватость и, как следствие, значительную неоднородность физико-механических свойств горных пород.

2. Неоднородность инженерно-геологических условий определяет характерное геомеханическое состояние, особенности сейсмической интенсивности и изменчивые гидрогеологические условия массива, вмещающего Кузнецовский тоннель.

3. Выполненное инженерно-геологическое зонирование трассы тоннеля, базирующееся на комплексном рейтинге горного массива, дает основу для долгосрочного мониторинга его состояния с целью надежной эксплуатации и проектирования второй очереди.

Достоинства и недостатки диссертации по существу ее содержания.

Первая глава посвящена «Анализу современного состояния проблемы строительства и эксплуатации горных тоннелей» Раздел 1.1 отражает современные взгляды на то, как и каким образом инженерно-геологические условия влияют на устойчивость тоннельного сооружения. В разделе 1.2 автор произвел анализ российских и зарубежных литературных источников, объясняя современное состояние проблемы, новые технологии и научные разработки в области оценки инженерно-геологических условий, и некоторые проблемы, возникавшие при недостаточной изученности этих условий. Далее в разд. 1.3 автор оценивает степень геологической и инженерно-геологической изученности района исследований. И в завершение, в разд. 1.4 дается краткая характеристика технологии строительства тоннелей, конструкций и производственных процессов проходки тоннеля.

Вторая глава диссертационной работы «Состояние природной среды района Кузнецовского тоннеля» содержит общую характеристику природной среды в районе тоннеля. В разд. 2.1-2.4 на основе фондовых и картографических материалов (рис. 3-9) весьма подробно раскрыты климатические условия, геолого-структурное строение района, тектоника и сейсмичность, гидрологические и мерзлотно-гидрогеологические условия. В разд.2.5, посвященном экзогенным геологическим процессам, основное внимание уделено гравитационному типу (обвалам, осыпям).

В третьей главе «Методологическая основа исследований инженерно-геологических условий» автор характеризует используемые методы проведения исследований. Интересные результаты дает методика изучения трещиноватости в обнажениях и методика лабораторных исследований микротрещиноватости – с помощью электронного микроскопа (разд. 3.1). Наиболее детально описана методика лабораторных исследований физико-механических свойств скальных пород, которая не противоречит действующим нормативным документам (ГОСТам), согласно которым с использованием современных приборов и оборудования выполнялись испытания на прочность, деформируемость (разд. 3.2). Так же подробно (разд. 3.3) приводится обоснование методики сейсмического микрорайонирования, рекомендованной РСН 60-86 и др. и методики весьма сложного расчета напряженно-деформированного состояния массивов скальных пород (разд. 3.4).

Четвертая глава «Геолого-структурные особенности массива, вмещающего Кузнецовский тоннель» является основой для формулирования первого защищаемого положения. В этой главе выполнен детальный анализ геологического строения и условий залегания осадочных и вулканогенных пород на участке Кузнецовского тоннеля (разд. 4.1), которые показаны на схематическом инженерно-геологических разрезах (рис. 12, 13).

Характеристика структурно-тектонических особенностей массива (разд. 4.2), полученная в результате натурных исследований и 3-D моделирования, позволила выявить 17 тектонических зон различной направленности, проявляющихся в виде интенсивной трещиноватости пород (рис. 14 – 23, табл. 4-6). Анализ результатов многочисленных лабораторных исследований физико-механических свойств скальных пород разного генезиса (разд. 4.3) дал возможность автору убедительно доказать, что существенная неоднородность физико-механических свойств горных пород на участке Кузнецовского тоннеля (табл. 7-9) связана с развитием разнонаправленной трещиноватости. Весьма интересными являются исследования проблем микротрещиноватости (скрытой трещиноватости) пород (рис. 24, 25), значение которой требует дальнейшего рассмотрения в перспективе.

В пятой главе «Прогноз опасных геологических процессов при строительстве и эксплуатации Кузнецовского тоннеля» автором выполнена оценка природных факторов, которые могут повлиять на устойчивость тоннеля. Соискатель произвел анализ влияния подземных вод на условия эксплуатации тоннеля (разд. 5.1), оценил значение степени трещиноватости пород для их обводненности и интенсивности водопроявлений (течь, капез, водяная пленка). По степени обводненности пород (сильная, средняя, слабая) и интенсивности их разгрузки в различные сезоны автором были выделены 4 участка (рис. 32). Такая дифференциация позволит предусмотреть различные приемы защиты от подземных вод в процессе эксплуатации существующего тоннеля и при строительстве второй его линии. Оценка изменения напряженно-деформируемого состояния массива горных пород после проходки тоннеля (разд. 5.2, рис. 33, 34) основана на использовании компьютерного моделирования, исходными данными для которого являются физико-механические свойства осадочных и вулканогенных пород (табл. 13, 14). Автором установлены потенциально опасные участки развития вулканогенных пород, где прогнозируется повышение трещиноватости, водопроницаемости и нарушение устойчивости горного массива. В разделе 5.3 на базе анализа состояния геологической среды, выполненного в главах 2-4, дана характеристика сейсмичности территории, произведено уточнения исходной сейсмической интенсивности, сейсмической опасности, обосновано сейсмическое микрорайонирование и составлена карта СМР трассы

Кузнецовского тоннеля (рис. 35-40). При расчетах напряженно-деформируемого состояния массива горных породы, сейсмической опасности автором учтены результаты исследований, сформулированные в предыдущих главах, доказывающих неоднородность инженерно-геологических условий.

В разделе 5.4 диссертации автор выполнил обобщение результатов исследований и инженерно-геологическое, точнее, геотехническое зонирование трассы Кузнецовского тоннеля для характеристики устойчивости горного массива с использованием зарубежных рейтинговых классификаций. Применение «рейтингов» позволило соискателю подразделить трассу тоннеля по качеству пород (плохое, среднее, хорошее) и выявить участки, требующие особого внимания в эксплуатационный период.

Шестая глава диссертации «Рекомендации по проведению комплексного инженерно-геологического мониторинга Кузнецовского тоннеля» является логичным завершением проведенных исследований и посвящена организации мониторинга изменений геологической среды при эксплуатации транспортного тоннеля. Соискатель представил схему (рис. 43) с описанием методологии наблюдений за состоянием всех компонентов природно-технической системы «тоннель-горный массив». Результаты обобщения инженерно-геологических условий в виде рейтингового геотехнического зонирования (разд. 5.4) и шестая глава диссертации позволили автору сформулировать третье защищаемое положение.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Полученные Злобиным Германом Алексеевичем результаты диссертационной работы характеризуются новизной, которая не вызывает сомнений. Установлены новые, ранее неизученные, особенности геологического строения и физико-механических свойств горных пород по трассе Кузнецовского тоннеля; получены новые данные о специфике и степени трещиноватости и микротрещиноватости пород; впервые на основе моделирования напряженно-деформируемого состояния массива пород оценены изменения устойчивости пород после проходки тоннеля; уточнены сейсмическая интенсивность и сейсмическое микрорайонирование трассы тоннеля, получены новые данные о гидрогеологических условиях и степени обводненности тоннеля; впервые применены современные зарубежные классификации для инженерно-геологического зонирования трассы Кузнецовского тоннеля и разработана методика проведения мониторинга природно-технической системы объекта.

Практическая значимость научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Практическая значимость работы Злобина Г.А. очевидна. Новые данные и рекомендации найдут широкое применение при мониторинге эксплуатации Кузнецовского тоннеля и строительстве его второй очереди. Кроме того, результаты работы по механике скальных пород могут быть использованы при проектировании и строительстве других сооружений в условиях Северного Сихотэ-Алиня. Областью внедрения этой работы являются проектно-изыскательские институты Дальгипротранс, Дальжелдорпроект, Дальневосточный институт инженерно-строительных изысканий,

организации РЖД, выполняющие изыскательские работы, проектирование и строительство тоннелей и железных дорог и других линейных сооружений в регионе. Кроме того, материалы Злобина Г.А. найдут свое применение в Дальневосточном государственном университете путей сообщения на кафедре "Железнодорожный путь, основания и фундаменты" ДВГУПС, где ведется подготовка инженеров проектировщиков, изыскателей и железнодорожников.

Личный вклад соискателя.

Личный вклад соискателя не вызывает сомнений. Автором лично или при его участии были выполнены полевые работы по сбору всей исходной информации, отбору проб горных пород и подземных вод. Диссертантом проведен сбор и анализ литературных и фондовых материалов, повлиявших на определение темы диссертационной работы, самостоятельно проведены лабораторные испытания физико-механических свойств, сейсмические расчеты, моделирование и анализ данных, результаты которых легли в основу работы.

Оформление диссертационной работы и автореферата

Оформление диссертационной работы и автореферата выполнено на высоком уровне. В них в достаточной пропорции сочетаются объем текста, таблиц и визуализации. Иллюстративный материал (цветные фото, карты, схемы, графики, диаграммы) удачно дополняет теоретический анализ и подтверждает сделанные соискателем выводы. Количественные данные, приведенные в табличной форме, позволяют отразить основные закономерности и тенденции.

Вместе с тем, оформление приложения 1 с результатами оценки микротрещиноватости желательнее было сопроводить фотографиями шлифов. Таким образом, было бы более наглядным развитие микротрещиноватости в породах Кузнецовского тоннеля. В тексте автореферата недостаточно фотоснимков, представляющих исследование микротрещиноватости.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1. Во Введении диссертации и автореферата не определен предмет исследований
2. Структура работы, представленная в Оглавлении, отражает несоразмерное (по объему, детальности и значимости) изложение информации общетеоретических глав 1-3 и глав 4-6, отражающих результаты конкретных исследований. В связи с этим, полученные новые данные и выводы для формулирования защищаемых положений оказались неудачно рассредоточены.
2. **Глава 2:** (есть разночтения названия главы в оглавлении и на стр. 29) содержит излишне подробную информацию о состоянии природной геологической среды далеко за пределами района Кузнецовского тоннеля. В разд. 2.4 не нашли отражение мерзлотно-гидрогеологические условия, хотя на рис. 8 дана карта мерзлотно-гидрогеологических условий, о наличии проявлений многолетнемерзлых пород в тексте не упомянуто. В разд. 2.5 к геологическим процессам ошибочно отнесены «делювиальные шлейфы». По смыслу и содержанию главы 2 и 4 близки, и информация могла быть сгруппирована в одной главе.

3. **Глава 3:** не уделено внимание зарубежной методике зонирования территории тоннеля по рейтингу массива с выделением зон «низкого качества», «среднего качества», «хорошего качества». Не дано обоснование необходимости и предпочтения зарубежных классификаций, взятых за основу для оценок устойчивости Кузнецовского тоннеля.

4. **Глава 4:** В разд. 4.1 излишне подробно раскрыт петрографический состав горных пород, причем эта информация в дальнейших исследованиях не использовалась.

в гл. 4.2 нет ясности, какие критерии количественной оценки пород положены в основу их подразделения по степени устойчивости (устойчивые, средней устойчивости, слабой устойчивости), не приведены ссылки на какие-либо общепринятые классификации.

5. **Глава 5:** В разд. 5.1-5.4 не обозначены цели прогнозирования и методы прогнозирования.

В гл. 5.1, где подробно дается необходимая для прогнозных оценок характеристика гидрогеологических условий, режима питания и разгрузки подземных вод трещинного типа, тщательно установлены и описаны участки водопроявлений и различной обводненности тоннеля, совершенно не востребованными остались результаты гидрохимических исследований. Не ясно, с какой целью определялся химический состав, и где он может быть использован.

В гл. 5.4 нет сравнительного анализа предложенной для зонирования трассы Кузнецовского тоннеля рейтинговой (геотехнической) зарубежной классификации и существующих отечественных классификаций, применяемых для специального картирования (зонирования) инженерно-геологических условий, такими, например, как зонирование территории по степени сложности инженерно-геологических условий для строительства или степени сейсмической опасности (СП 11-105-97, СНиП 22-01-95). Не ясно, насколько рейтинговая классификация может быть эффективной при строительстве на других участках в условиях Дальнего Востока.

6. **Глава 6:** При постановке задач и рассмотрении методов комплексного мониторинга целесообразно рекомендовать и использовать также актуализированные строительные нормы и правила СП 11-105-97, СП 47.13330.2012, СП 14.13330.2011

7. **Заключение** в тексте автореферата результаты исследований сгруппированы в три абзаца, в то время как в тексте диссертации приведены 14 пунктов, что вероятно, объясняется регламентируемым малым объемом автореферата.

8. **Защищаемые положения** сформулированы весьма лаконично, обобщенные фразы не полностью раскрывают новизну полученных соискателем научных результатов.

9. Возникают вопросы по оценке параметров трещиноватости пород в искусственных обнажениях: характеристики открытости трещин и заполнителя трещин, могли оказаться некорректными, т.к. породы могли быть повреждены при техногенных воздействиях при подрезке склонов. Кроме того, сомнительно использование коэффициента трещинной пустотности и классификации Нейштадт для характеристики степени микротрещиноватости, т.к. масштаб расчета существенно различается.

10. Терминологическая база в тексте диссертации, порой, вызывает вопросы. Например, «устойчивость пород» и «прочность пород» используются как синонимы; «приращение сейсмической интенсивности» и «приращение сейсмической опасности» – как синонимы, ошибочные словосочетания «геомеханические процессы», «напряженно-тектоническое состояние», «разломные зоны» вместо «тектонические зоны или зоны разломов» и др.

11. В табл. 13 не указаны единицы измерений параметров, в прил 1 –ошибочное название показателя «трещинная пористость»

Заключение

Диссертация Злобина Германа Алексеевича «Особенности инженерно-геологических условий и их влияние на устойчивость при строительстве и эксплуатации Кузнецовского тоннеля (Северный Сихотэ-Алинь)», представляемая на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, является законченной научной квалификационной работой, выполненной самостоятельно на высоком уровне.

Замечания по диссертационной работе не снижают научную и практическую значимость полученных результатов. Защищаемые положения, выводы и заключения в диссертационной работе достоверны и научно обоснованы.

Результаты исследования отличаются новизной и практической значимостью и апробированы на многочисленных Российский конференциях, включая конференции с участием иностранных ученых.

Диссертация базируется на большом объеме эмпирических, аналитических и теоретических исследований. По теме диссертации автором опубликовано 12 работ, в том числе три статьи в научных журналах из перечня ВАК. Публикации отражают содержание диссертации и свидетельствуют об активной научно-исследовательской деятельности автора.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертационной работы и отвечает, требованиям «Положения о порядке присвоения ученых степеней».

Таким образом, рецензируемая научная работа на тему «Особенности инженерно-геологических условий и их влияние на устойчивость при строительстве и эксплуатации Кузнецовского тоннеля (Северный Сихотэ-Алинь)» **по своей актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует** требованиям «Положения о порядке присвоения ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842, а ее автор, Злобин Герман Алексеевич, заслуживает **присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.**

Официальный оппонент, **Татьяна Ивановна Подгорная,**

доктор геолого-минералогических наук, прс
ФГБОУ ВПО "Тихоокеанский государственн
680035 Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136
8-914-192-79-87, e-mail: tat-podg@yandex.ru

29.12.2015 г.

Подпись Т.И. Подгорной
Заверлю ведущий документовед от...

Т.И. Подгорная

