

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Стахнёва Ярослава Олеговича на тему *«Методика определения нагрузки от горного давления на подземные сооружения при сводообразовании в зависимости от прочности грунтов»*, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – «Основания и фундаменты подземные сооружения»

### Сведение о рецензенте Шашкине Константине Георгиевиче

Кандидат технических наук, член Технического комитета №207 международной ассоциации геотехников ISSMGE, член Российского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению.

Кандидатская диссертация на тему «Оценка напряженно-деформированного состояния системы "основание-фундамент-здание" с учетом совместной работы» защищена по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения» в 2014 г.

Должность: Главный специалист по геотехнике ООО «ПИ Георекострукция».

Адрес: 190005 Россия, Санкт-Петербург, Измайловский пр., д. 4, оф. 414.

Тел: +7 (812) 339-35-87

Факс: +7 (812) 575-36-25

E-mail: [mail@georec.spb.ru](mailto:mail@georec.spb.ru)

Рецензируемая работа посвящена проблеме определения давления грунтов на заглубленные подземные сооружения. Несмотря на продолжительную историю исследований, в данной области геотехники остается ряд нерешенных вопросов. В частности, известная теория сводообразования М.М. Протодяконова при определении давления грунта на подземные конструкции оперирует понятием коэффициента крепости, который в практических подбирается по описанию грунта из специальной таблицы, составленной еще М.М. Протодяконовым. Существующие эмпирические формулы, связывающие  $f$  и прочность скального грунта на сжатие  $R_c$ , нельзя рассматривать как решение проблемы, поскольку они адресуют к этой же таблице.

Автором диссертации была поставлена цель разработать такую методику расчета горного давления на подземные сооружения, которая, с одной стороны, сохраняла бы концепцию свода обрушения, а с другой – позволяла бы ввести в расчет стандартные характеристики прочности грунта взамен «описательного» коэффициента крепости.

При всех сложностях описания скального грунта, особенно скального грунта с трещинами, получение теоретических решений имеет глубокий смысл, поскольку позволяет ограничивать неопределенность при принятии практических решений. Автор рассмотрел две расчетные схемы для скальных грунтов (в работе это трактуется как схема скальных и схема полускальных грунтов) и две схемы для дисперсных грунтов, отличающиеся между собой по граничным условиям. Схемы для скальных грунтов проанализированы с помощью статиче-

ских уравнений равновесия, условия прочности Хоека-Брауна и двух дополнительных гипотез. Схемы для дисперсных грунтов рассмотрены в рамках метода характеристик статики сыпучей среды с условием прочности Кулона-Мора.

Интерес представляет сделанный автором вывод о существовании т.н. критических пролетов подземной выработки. В работе утверждается, что для любого грунта наперед заданной прочности существуют три типа состояния грунта над выработкой в зависимости от ее ширины – полностью устойчивое, обрушение по схеме свода и обрушение по схеме столба.

Диссертация обладает научной новизной и практической значимостью. Выводы, сделанные автором, представляются достаточно обоснованными.

Вместе с тем при прочтении автореферата возникли вопросы.

1. Принятие определенных гипотез является неизбежным недостатком при получении аналитических решений. Вместе с тем, необходимо понимать и последствия принятия тех или иных гипотез. В работе для скальных грунтов принята определенная функция распределения нормального давления и функция очертания свода обрушения. Зависят ли выводы о разных типах состояния (отсутствие обрушения, обрушение в виде свода и в виде столба) от конкретных типов принятых функций?
2. В работе не приведен анализ зависимости второго критического пролета (при котором обрушение происходит в виде столба) от свойств грунта. Как определить предельный пролет, при котором происходит переход к обрушению в виде столба?
3. Заложена функция конфигурации свода обрушения (парабола) не предусматривает предельного перехода в форму вертикального столба. Не является ли отсутствие минимума в зависимости на рис. 3 автореферата математическими особенностями принятых гипотез, а не смысловым переходом к другой форме потери устойчивости?

Сделанные замечания не снижают научной и практической значимости работы. Считаем, что работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Стахнёв Я.О. заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Главный специалист по геотехнике  
ООО «ПИ Геореконструкция»,  
канд. техн. наук, чл. ISSMGE



К.Г. Шашкин

Подпись К.Г. Шашкина удостоверено Нач. ОК Логанчева И.Г.