

## ОТЗЫВ

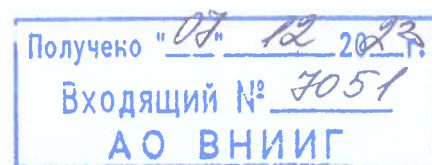
на автореферат диссертации Стахнёва Ярослава Олеговича на тему «Методика определения нагрузки от горного давления на подземные сооружения при сводообразовании в зависимости от прочности грунтов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – «Основания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

Представленная диссертационная работа Стахнева Ярослава Олеговича состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Диссертация посвящена разработке и совершенствованию методов расчета величины горного давления на конструкции подземных сооружений.

Выбранная тема исследований является актуальной, поскольку данный, важнейший в подземном строительстве вопрос до сих пор решается на практике с применением методики М.М. Протодьяконова столетней давности. Эта методика прямо прописана в ряде нормативных документов (СП 120.13330 и СП 122.13330). Прогрессивная в свое время теория М.М. Протодьяконова действительно уже давно нуждалась в расчетно-теоретическом обосновании. При этом центральная ее идея – гипотеза сводообразования – подтвердила свою жизнеспособность. Применение же численных методов для решения этого класса задач также требует обстоятельного, поэтапного анализа. Таким образом, цели и задачи, поставленные в диссертации, следует считать обоснованными, а само появление данной работы своевременным.

Несмотря на некоторую амбициозность поставленных задач (все-таки проблема известна уже более 100 лет, и браться за ее решение в рамках кандидатской диссертации – это достаточно смелый ход), автору действительно удалось предложить вариант решения данной проблемы. К достоинствам работы следует отнести то, что автору удалось получить решения как для скальных, так и для дисперсных грунтов. Скальные и дисперсные грунты автор разграничивает, применяя для них различные условия прочности – Хоека-Брауна для скальных и Кулона-Мора для дисперсных. Расчетные схемы и методы решения в скальных и дисперсных грунтах также принципиально различны, что физически обусловлено возможностью (хотя и весьма ограниченной) скальных и невозможностью дисперсных грунтов воспринимать растягивающие напряжения.

Обращает на себя внимание критика, которой автор подверг метод конечных элементов (МКЭ). Точности ради, заметим, что автор критикует результаты, полученные МКЭ по модели Хоека-Брауна. Модель Кулона-Мора, реализованная МКЭ, как показано в работе, дает приемлемые результаты.



В целом, работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, содержит новые научные результаты, обладает теоретической и практической значимостью.

Однако к работе имеются лишь незначительные замечания, а именно:

- 1) Рассматривалось ли в работе неравномерное нагружение свода тоннеля, поскольку для арки (в том числе тоннеля) наиболее опасны как раз такие нагрузки?
- 2) На рисунке 3 автореферата, приведены графики зависимости  $p(h)$  для различных значений прочности грунта, чем обусловлен такой «не линейный» шаг значений прочности 1, 2, 2.6, 2.7, 2.75 и так далее?
- 3) В аналитическом и численном решении для дисперсных грунтов рассматривается упругопластическая модель с критерием прочности Кулона-Мора, почему автор остановился именно на этой модели и рассматривались ли в рамках численного моделирования другие грунтовые модели?

Следует отметить, что указанные замечания не снижают ценности полученных результатов и диссертационной работы в целом. Учитывая вышесказанное, диссертационная работа **Ярослава Олеговича Стахнёва** «Методика определения нагрузки от горного давления на подземные сооружения при сводообразовании в зависимости от прочности грунтов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, соответствует критериям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней, утвержденным Правительством Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (пп. 9-11 и пп. 13-14), а также требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Стахнёв Ярослав Олегович **достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук** по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Доктор технических наук,  
профессор, чл. *ISSMGE*

Яков Александрович  
Пронозин

Кандидат технических наук,  
доцент каф. строительного производства

Михаил Дмитриевич  
Кайгородов



Пронозина Я.А.  
Кайгородов М.Д.  
технический документооборот общего отдела ТИУ  
29.09.2023