

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Жабко Андрея Викторовича
«Исследование закономерностей процесса дезинтеграции горных пород
на основе теории устойчивости откосов горнотехнических сооружений»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород,
рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»**

Процесс дезинтеграции породного массива является весьма сложным и малоизученным природным явлением, несмотря на достаточно большое количество существующих гипотез и теорий. Это объективно объясняется, во-первых, большим разнообразием и неопределенностью физических свойств породного массива как объекта исследований, во-вторых, большим разнообразием видов и форм геотехнических сооружений (открытая, подземная и комбинированная отработка месторождений, гидротехнические сооружения и отвальные массивы, инженерные сооружения в грунтах – основания и фундаменты, строительство наземных и подземных транспортных и инженерных коммуникаций). Надежная оценка несущей способности геотехнических сооружений различного типа является актуальной научной и практической задачей. На сегодняшний день для породного массива отсутствуют теоретически обоснованные критерии прочности, которые учитывали бы особенности напряженно-деформированного состояния массива, траектории его изменения в период строительства, либо отработки месторождений. Если обратить внимание на породные откосы различной формы и масштаба, то, как справедливо отметил автор, существует порядка 100 способов оценки их устойчивости, ни один из которых не является строгим.

Применение методов аналитической механики открывает новые возможности и перспективы для решения геомеханических задач и, в частности, задач устойчивости откосов. Полученные в работе результаты автор сравнил с рекомендациями действующих нормативных документов («Правила...» ВНИМИ, СНиП 45.13330.2012). В результате сравнительного анализа установлено завышение угла откосов в действующих нормативных материалах от 1° до $5 - 8^\circ$, что весьма существенно. Однако эти выводы требуют тщательной практической проверки.

Интересные теоретические и практические результаты получены при решении задач для неоднородного откоса. Преломлению поверхности скольжения на границе раздела сред (литологических разностей пород) найдена удачная физическая аналогия о преломлении луча света на границе сред с

различными оптическими характеристиками, что позволит теоретически обоснованно строить потенциальную поверхность скольжения для различных горно-геологических условий.

Весьма интересные теоретические исследования выполнены автором в рамках второго научного положения. На рис.12 приведены многочисленные графики, иллюстрирующие сравнение теоретических и экспериментальных результатов, их высокую сходимость. При выполнении исследований были проанализированы экспериментальные результаты отечественных и зарубежных специалистов по определению механических характеристик горных пород и искусственных материалов в объемном напряженном состоянии (порядка 700 данных). Сделаны выводы относительно критериев пластичности и прочности, которые позволяют прогнозировать характер и механизм разрушения горных пород.

В третьем и четвертом научных положениях сделаны важные выводы с энергетических позиций, характеризующих процесс дезинтеграции породного массива. Исследования автора подтверждают положение о минимизации энергетического потенциала при формировании при разрушении материала. Выводы относительно кривизны поверхностей дезинтеграции имеют важное практическое значение для оценки природного напряженного состояния массива при решении геомеханических задач. Установлены закономерности при образовании трещин, связывающие отношение расстояний между ними к их длине в виде универсальной константы. Полученные автором результаты хорошо согласуются с исследованиями академиков М.А. Садовского, С.Н. Журкова, М.В. Курлени, В.Н. Опарина. Полученному критерию зарождения сдвиговых трещин в горных породах дана физическая интерпретация.

Вопросы по автореферату.

1. Совершенно справедливо рассматривается равновесие механической системы с одной степенью свободы, так как единственно возможное смещение блока вниз под действием сил гравитации. На рис. 1 не указана система координат, она описана на стр. 12. Но тогда, в случае, если ось X горизонтальна, получаем 2 степени свободы. Для одной степени необходимо и достаточно одной оси, направленной вдоль линии скольжения (основание блока). Не указана степень статической неопределенности (она определит число уравнений). На блок действуют: вес, опорная реакция основания и две реакции по боковым граням. Рассматривая механическую систему из N блоков (стр. 12), очевидно, что силы взаимодействия блоков являются для системы внутренними, они взаимно компенсируют друг друга, и их суммарная работа

на любом перемещении будет равна нулю. С учетом данного обстоятельства получим статически определенную систему.

2. Непонятен переход от выражения (22) к (23) на стр. 23. При интегрировании (22) возникает сложная конструкция со степенями от 4 до 2. При анализе критерия (23) в пределе для идеально сыпучих материалов ($C=0$) должны получить формулу Паукера ($\sigma_3 = \sigma_1 \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$) в выражении (26).

3. В формуле (44) на стр. 34 непонятен переход в первом слагаемом от dx к dS , так как там указаны функции.

4. На стр. 35 сказано, что объемные силы отсутствуют, но ведь задачи решаются в гравитационном поле. Именно объемные гравитационные силы определяют действующие напряжения, деформации, создают упругий потенциал, и приводят в конечном итоге к разрушению массива.

Приведенные выше вопросы носят частный характер и свидетельствуют о большом интересе к представленной работе. В целом, диссертация «Исследование закономерностей процесса дезинтеграции горных пород на основе теории устойчивости откосов горнотехнических сооружений» представляет собой законченную научно – квалификационную работу, которая соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, а ее автор Жабко Андрей Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Доктор технических наук, доцент кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия» Карагандинского государственного технического университета


Долгоносов Виктор Николаевич

100027, Республика Казахстан, г. Караганда, Б. Мира, 56
тел. +7-(7212)-56-26-27
e-mail: vnd070765@mail.ru

Долгоносов В.Н. согласен на обработку персональных данных.

Личную подпись доктора технических наук, доцента Долгоносова Виктора Николаевича удостоверяю:

Директор ДАР КарГТУ

Кожухова М.М.