

**Оценка устойчивости оползневых склонов на основе трехмерного
моделирования**

Гаврилов Александр Вячеславович

Аспирант

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический
факультет, Москва, Россия*

E-mail: gavrilov1alex@gmail.com

В настоящее время трехмерное моделирование находит все большее применение как в геологии в целом, так и в инженерной геологии в частности. В связи с этим встает вопрос о возможности использования получаемых на основе этого моделирования данных.

Трехмерное моделирование в последнее время активно применяется для оценки устойчивости склонов. Однако встает вопрос о том, будет ли 3D моделирование, более полезным с научной и практической точки зрения, чем общепринятые двумерные подходы к оценке устойчивости склона.

Сравнение трех- и двумерных методов расчета устойчивости склона и оценка возможности применения трехмерных методов проводились на примере оползневой участка в районе северных порталов комплекса тоннелей №3 «Совмещенной (автомобильной и железной) дороги Адлер – горноклиматический курорт Альпика-Сервис».

Расчеты устойчивости оползневой тела производились в два этапа: расчеты на основе двумерных методов и расчеты на основе трехмерного метода Ховланда.

Двумерные расчеты коэффициента устойчивости оползневой тела производились двумя различными способами: методом плоских поверхностей скольжения (метод Г.М. Шахунянца), который подразумевает равновесие всех сил, и методом круглоцилиндрических поверхностей обрушения (метод К. Терцаги), который подразумевает равенство нулю моментов сил.

При сравнении результатов расчета устойчивости склона по методу К. Терцаги и по методу Г.М. Шахунянца было выявлено, что коэффициент устойчивости по методу Терцаги получается ниже при прочих равных условиях. Кроме того, наблюдается повышение коэффициента устойчивости с уменьшением плотности пород при неизменных показателях прочностных характеристик. Такую зависимость можно объяснить тем, что сдвигающие силы находятся в прямой зависимости от веса пород оползневой тела, и с ростом плотности увеличиваются сдвигающие силы. Плотность также влияет и на удерживающие силы: при увеличении плотности повышается сила реакции опоры, а, следовательно, и сила трения. Но рост удерживающих сил с увеличением плотности меньше, чем в случае со сдвигающими силами.

Трехмерный расчет коэффициента устойчивости оползневой тела осуществлен по методу Ховланда. Результаты расчета позволяют сделать вывод, что разность коэффициентов устойчивости по трехмерному и двумерному методу стремится к нулю при приближении коэффициента устойчивости к единице. То есть при коэффициентах устойчивости близких к единице выбор метода расчета, а именно двумерного или трехмерного, может иметь решающее значение. И при низких значениях прочностных свойств по

поверхности скольжения целесообразно применять именно трехмерный расчет устойчивости склона.

Коэффициент устойчивости, хоть и является количественной характеристикой, но дает лишь качественное описание ситуации на оползневом склоне: устойчив склон или нет. В связи с этим, наиболее информативными будут являться данные о дефицитах устойчивости оползневого тела. Если для типичного двумерного расчета дефицит устойчивости меняется только в одном направлении (вдоль расчетного профиля), то на основе трехмерного моделирования и расчетов представляется возможность построения схем распределения дефицита устойчивости в плане. Такие данные являются более информативными с практической точки зрения. Для изучаемого оползневого участка был рассчитан дефицит устойчивости в трехмерной постановке и в результате построена схема распределения дефицита устойчивости.

Литература

1. Калинин Э.В. Инженерно-геологические расчеты и моделирование. М.: Изд-во МГУ, 2006