

УДК 624.15.001

Хозяйкина Н.В., к.т.н., доц., Солдатова Б.С. студ. гр. ПБ 13-1-М
*Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г.
Днепропетровск, Украина*

ЛОКАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СКЛОНОВ

Сегодня в качестве строительных площадок нередко используются территории, непосредственно расположенные на склонах. Это означает, что в качестве оснований зданий и сооружений используются грунтовые массивы, находящиеся в сложных инженерно-геологических условиях. В этих случаях становится необходимым проводить анализ устойчивости склонов с привлечением расчетных методов, что является частью комплексной инженерно-геологической оценки и прогноза устойчивости склонов.

Различают региональные и локальные методы оценки устойчивости склонов [2].

В настоящее время в связи с активным освоением склоновых территорий наиболее точной и эффективной является локальная оценка устойчивости склонов, так как она используется для оценки устойчивости на конкретных участках. Локальные методы являются основными при составлении инженерно – геологического обоснования застройки и других видов хозяйственного освоения склоновых территорий.

В нормативной литературе [1, 2, 4] предложено достаточно большое количество методов расчета, но нередко они противоречивы и трудно применимы на практике. Более рационально оценивать устойчивость склона параллельно различными методами. Это дает большую достоверность результатов.

Методы расчета коэффициента устойчивости склона разработаны в основном только применительно к оценке возможности возникновения оползней сдвига.

Выбор метода оценки устойчивости склонов и откосов применительно к возможности разрушения их оползнями сдвига зависит от ожидаемой формы подошвы оползня и от приуроченности этой подошвы к поверхностям (зонам) ослабления[5].

При проведении инженерно-геологических изысканий на территориях, примыкающих к неустойчивым склонам, возникает необходимость расчета коэффициента устойчивости. И из множества существующих на сегодня методов расчета важным является выбрать тот, который в каждом конкретном случае поможет получить наиболее верный результат.

Ниже приводится сравнительная табл. 1 наиболее часто используемых методов расчета коэффициента устойчивости.

Таблица 1

Сравнительная таблица методов расчета коэффициента устойчивости склона

Название метода	Общая характеристика, применение	Достоинства	Недостатки
Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения	1. Склоны сложены однородными грунтами. 2. Сползание грунта происходит лишь в результате вращения оползающего массива, поверхность скольжения представлена дугой. 3. Оползающий массив рассматривается как некоторый твердый блок, участвующий в одном общем движении.	Метод является относительно простым и имеет программное обеспечение.	1. Трудоемкость в определении центров поверхностей скольжения. 2. Не вполне пригоден при оползнях, развивающихся в разнородных толщах.
Метод горизонтальных сил Маслова-Берера	1. Применяется в случаях, когда склон сложен разнородными грунтами. 2. Оползень происходит по известной произвольной поверхности скольжения.	1. Оценка устойчивости для разнородной оползневой толщи грунтов. 2. Произвольное очертание поверхности скольжения. 3. При нечетких очертаниях контуров поверхности скольжения.	Метод не может быть использован при поверхности скольжения, проходящей практически параллельно склону.
Аналитический метод Г.М. Шахунянца	Поверхность скольжения четко определена на всем протяжении склона.	1. В методе более строго соблюдены законы строительной механики 2. Дает ясную картину активных и реактивных сил, действующих в оползневом блоке. 3. Наличие программного обеспечения.	Криволинейная оползневая поверхность приближенно представляется отдельными пересекающимися плоскостями.

Таким образом, выбор методов расчета устойчивости склона напрямую зависит от его характера и крутизны, свойств грунта и геологических

документах [6]. Оценка устойчивости склона производится, исходя из следующих условий:

1. Если $k_{з.у.} < 1$, то склон находится в неустойчивом состоянии;
2. Если $k_{з.у.}$ в пределах 1, то склон находится в состоянии предельного равновесия;
3. Если > 1 , то склон находится в устойчивом состоянии.

Таблица 2

Характеристики рассматриваемого склона

Характеристика	Значение	Единицы измерения
Грунт	Суглинок	-
Удельный вес грунта, γ	1,8	т/м ³
Удельное сцепление грунта, c	2	т/м ²
Угол внутреннего трения, φ	25	град.
Угол склона	25	град.

Коэффициенты устойчивости склонов были рассчитаны по указанным выше методикам (см. табл. 1) с учетом физико-механических характеристик (см. табл. 2) при $\alpha = 25^\circ$ [7]. Все полученные результаты сведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты расчетов коэффициента запаса устойчивости по трем методам

Название метода	Коэффициент устойчивости $k_{з.у.}$ склона:
1. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения	1,07
2. Метод горизонтальных сил Маслова-Берера	1,3
3. Аналитический метод Г.М. Шахунянца	1,4

Представленные результаты показывают, что по всем трем методам коэффициент запаса устойчивости склона превышает 1, т.е. склон находится в устойчивом состоянии.

Проведение локальной оценки устойчивости склона позволяет сделать следующие выводы.

1. Представленные методы расчетов устойчивости оползневых склонов напрямую зависят от их характера и крутизны, свойств грунта и геологических характеристик.

2. Получив три положительных результата, имеем возможность их сравнить и дать качественную оценку. Любой из трех методов можно применять при расчетах, но для большой достоверности полученных результатов, используя два-три метода, уменьшается вероятность ошибки в расчетах.

3. С учетом достоинств и недостатков рассматриваемых методов расчета коэффициента устойчивости склона (см. табл.1) рекомендуется применять тот расчет, который позволит избежать заведомо известных недостатков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шашенко О.М. Механіка ґрунтів: навчальний посібник / Шашенко О.М., Пустовойтенко В.П., Хозяйкина Н.В. // К.: Новий друк, 2009. – 208 с.
2. Рекомендации по количественной оценке устойчивости оползневых склонов/ ПНИИИС. М.: Стройиздат, 1984. – 80 с.
3. Гинзбург Л.К. Противооползневые удерживающие конструкции. – М.: Стройиздат, 1979. – 80 с.
4. Рекомендации по инженерно-геологической типизации оползневых склонов применительно к задачам оценки устойчивости и инженерной защиты / ПНИИИС Госстроя СССР. М.: Стройиздат, 1984. – 80 с.
5. Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления / Центральное бюро научно-технической информации. М.: Укрглавспецстрой, 1986. – 88 с.
6. ДБН В.1.1-3-97. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от оползней и обвалов. Основные положения.
7. Солдатова Б.С. Анализ моделирования устойчивости высотного здания в зависимости от параметров нагруженного склона / Хозяйкина Н.В., Солдатова Б.С. // Наукова весна – 2014: Матеріали V Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. Дніпропетровськ, 26 березня 2014 року. – Д.: Державний ВНЗ "НГУ", 2014.