

УДК 625.02:58.039  
ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ И СКЛОНОВ ЗА СЧЕТ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВОЙСТВ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

А. А. ЗАЙЦЕВ, А. Ю. РУЧНОВ  
ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»  
Москва, Россия

Основными подходами к повышению устойчивости откосов и склонов являются различные варианты укрепительных сооружений (например, сваи, армированный грунт, нагели, анкеры, подпорные стенки, дренажи). Альтернативным методом для стабилизации склонов может являться оценка использования резервов и свойств растительности. В частности, корни растений обеспечивают как механическое укрепление, так и имеют функцию естественного осушения грунта.

Примерами, подтверждающими необходимость учета влияния лесонасаждений, являются оползневые деформации, происходившие на Замковой горе Гедиминоса (Вильнюс, Литва), на участке Ометьево – Дербышки в г.Казани (Россия) и пр.

Из литературы известны работы по описанию комплексного корнево-почвенного взаимодействия: Вальдрон и Дакексиан, 1981; Гринвуд и др. 2004; Поллен и Симон 2005 и др. В других работах авторы указывают на высокое качество улучшения грунтов только при посадке растительности, в частности Оперстейн и Фрайдман 2000, Микковски и др. 2009. Следует отметить, что лесонасаждения снижают разрушительное действие атмосферных осадков. На откосах и склонах замедляется сток, что препятствует эрозионным явлениям. В отличие от искусственных сооружений, при повреждении лесонасаждения имеют возможности к самовосстановлению.

Однако не все виды лесонасаждений (растений) пригодны для высадки на откосах и склонах. Важно учитывать способность к побегообразованию и укоренению, развитость корневых систем, регенерационные способности (побеги от пней и корневых систем), интенсивность роста, приспособленность к местным условиям. Поскольку лесонасаждения имеют ряд факторов, влияющих на устойчивость склонов, количественная оценка эффективности такой конструкции довольно сложна. Важными качествами являются также способность регулировать водный баланс в почве, укрепление грунта и задержание наносов, противодействие выдергиванию и обламыванию, эластичность и прочность при сгибании (сопротивляемость ветровым нагрузкам).

Растения испаряют большое количество воды и тем самым снижают влажность почвы. Уменьшение влажности приводит к повышению прочности частиц, снижению давления воды в порах и веса почвы и, тем самым повышается устойчивость оползневых участков. Также растения участву-

ют в формировании почвенной структуры. Выделения корней, почвенная флора и фауна стабилизируют структуру, обеспечивают водо- и воздухопроницаемость почвы, и, следовательно, повышается поглощение воды и уменьшается зона скопления влаги в верхних слоях почвы. За счет корневых систем растения механически укрепляют почву.

Согласно исследованиям Шахунянца Г. М. (1961) во время интенсивных продолжительных дождей в хвойных лесах на деревьях задерживается до 68 % осадков, а на лиственных – не менее 30 %. При слабых осадках в хвое деревьев задерживается до 100 % осадков.

На рис. 1 представлена схема расположения действующих сил на откосе, для расчета коэффициента устойчивости. За счет растительности повышается сцепление грунта, а также возникают усилия натяжения корней.

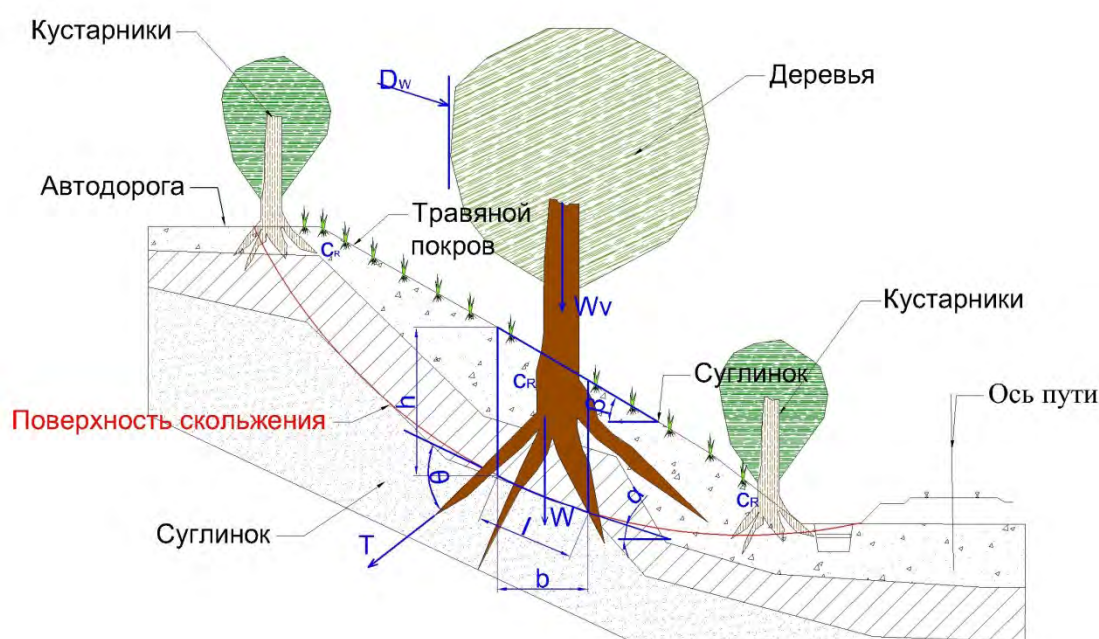


Рис. 1. Расположение действующих сил при расчете устойчивости откоса с учетом лесонасаждений

В предлагаемой расчетной схеме принимаются следующие параметры: сила ветра, дополнительное сцепление грунта за счет растительности, нагрузка от растительности, усилие натяжения корней, действующих на поверхности скольжения.

Лесонасаждения (в т. ч. отдельно стоящие деревья и кустарники) могут применяться в качестве первичных профилактических мероприятий при разработке проектов повышения устойчивости откосов и склонов. При оценке устойчивости откосов и склонов в рамках инженерно-геологических изысканий также следует учитывать влияние лесонасаждений.