

УДК 624.1

*Загоруйко Е.А., Капинус Д.Л., магистр, НТУУ «КПИ», г. Киев, Украина*

## **ВЛИЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ НА ВЕРХНИЕ СЛОИ МАССИВА ГРУНТА**

Рассмотрены проблемы влияния подземных работ на верхние слои массива грунта и предложены методы устранения причин, нарушающих естественную опору массива грунта.

Целью работы является изучение влияния подземных работ на верхние слои массива грунта, а именно на устойчивость склонов, состоящих из вязкопластических массивов на твёрдом пограничном слое из горных пород.

Геологические предпосылки освоения подземного пространства заключаются в необходимости достаточно подробного изучения верхних слоёв земной коры и процессов происходящих на её поверхности, которое бы позволило объективно принимать решения о выборе места размещения подземного объекта и технологий его создания.

Как пример, рассмотрим массив склона состоящего из глинисто –гравийного отложения, в котором при сдвигении и деформации земной поверхности от подземной выработки образовались мульды оседаний и трещины. Попадая в эти трещины, вода разрушала структуру на определенной глубине, тем самым, расчлняя массив на отдельные блоки и изменяя влажность до твердого пограничного слоя (рис 1).

На контакте выветренного и не выветренного пограничного слоя вода играла роль смазки. Импульсом, вызывающим начало движения массива могли быть различные факторы, в том числе, гидростатическое давление в трещинах. При этом, блоки массива скользят по твёрдым пограничным слоям подобно твёрдым телам по слою смазки до тех пор, пока не происходит изменение уклона или изменение характера распределения влажности. Учитывая что после начала смещения массива затрудняется поступление атмосферной влаги в контактную зону, трещины в нижней части закрываются быстро и уровень насыщения поднимается вверх. Происходит общее увеличение влажности слоя, в том числе и за счет миграции влаги на смазке. При этом оползень либо останавливается, либо начинается вязкопластическое течение. По мере перемещения оползня в приконтактной зоне вязкопластического массива с твердым пограничным слоем происходит разрушение структурной связи, повышается поровое давление, увеличивается вязкость и массив имеет скольжение по твердому слою. Изменение влажности по глубине массива приводит к изменению вязкости по глубине, поэтому движение сползающего массива будет зависеть от изменения вязкости массива по глубине.

Для предотвращения возникновения оползня следует провести ряд геологических исследований и установить причины, вызывающие его, а так же необходимо предусмотреть меры, увеличивающие устойчивость массива грунта и в случае необходимости, применить противооползневые мероприятия.

Активные причины могут быть полностью устранены рядом мероприятий, из которых главными являются:

- дренирование подземных вод;
- регулирование поверхностного стока;
- защита грунтов от выветривания;
- создание механического сопротивления движению земляных масс;
- изменение физико – механических свойств грунта:
  - замораживание грунта;
  - цементация трещиноватых пород;

- силикатизация;
- электрохимический способ закрепления глин;
- просушка глин.

К мерам механического сопротивления оползневым явлениям относятся:

- подпорные стенки;
- свайные ряды или частоколы;
- земляные контрбанкетты;
- замена грунтов на плоскостях скольжения (песчаный тормоз);
- посадка деревьев с разветвленной корневой системой.

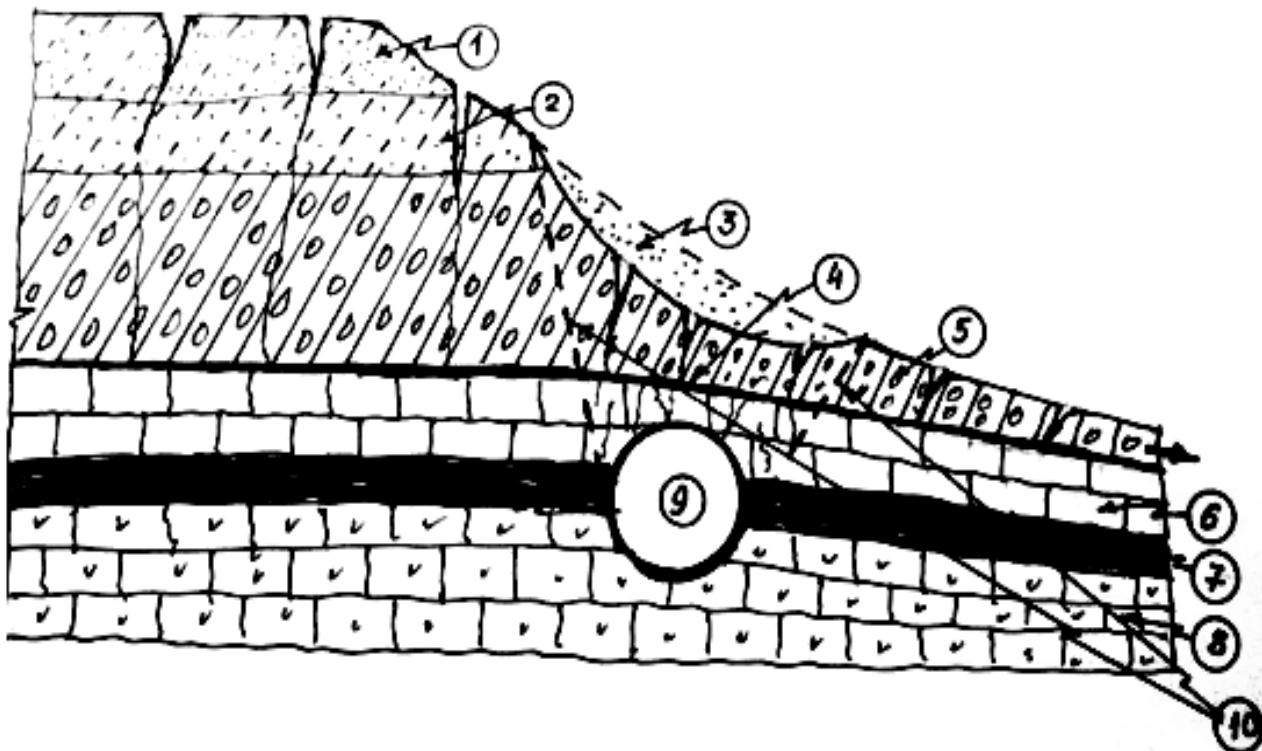


Рисунок 1 – Схема движения массива как вязкопластическая среда по твердым пограничным слоям: 1 – супесь; 2 – суглинок; 3 – мульды оседаний; 4 – пограничный твердый слой; 5 – глинисто – гравийное отложение; 6 – твердый трещиноватый аргеллитовый слой; 7 – каменный уголь; 8 – твердые глинисто – сланцевые породы; 9 – подземная выработка при добыче угля; 10 – расслабленная зона массива от подземной выработки.

### Выводы

Мульды оседаний поверхности склона, возникшие в результате подземных работ, являются причиной образования трещин и накопления атмосферной влаги, которая расчленяет массив на отдельные блоки, а вода играет роль смазки между блоками и твердой горной породой, как пограничный слой и резко увеличивает вязкость массива, что и приводит массив к вязкопластическому течению.

Массив склона при изменении вязкости теряет устойчивость и имеет движения. Эти движения могут переходить к оползням – потокам или смещению поверхностных земляных масс в пределах глубины пограничного твердого слоя.

При освоении подземного пространства, строительство, эксплуатация, реконструкция и реставрация подземных сооружений в сложной геологической обстановке требует индивидуального подхода и проведения комплексных нетривиальных исследований по специально разработанным программам.

УДК 624.035.4