

## **ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИНАНИЗОТРОПНОГО СТРОЕНИЯ**

Баймахан Р., Толобекова Б., Рыспаева А.К.

Институт геомеханики и освоения недр НАН КР

В природе везде и всюду горные породы ближе к земной поверхности чаще всего имеют наклонные мелкослоистые строения. Это происходит из-за тектонического сжатия и поднятия горной системы Северного Тянь-Шаня со времен плейстоцена горные породы в земной коре имеют явно наклонно-слоистое строение. Это связано с Караойским, Шелеко-Кеминскими и другими синклиналями и Заилийскими, Кунгейскими и другими антиклиналями. Об этом свидетельствуют обнаженные вышедшие на земной поверхности горные породы перевала Кордай, которые имеют чаще различные наклонно слоистое строение, чем горизонтальное. Специально проведенные нами неоднократные наблюдения и визуальные изучения показывают, что величины углов наклонов слоев меняются от  $5^{\circ}$  до  $40^{\circ}$ .

Хотя слабое, но заметное наклонно-слоистое строение имеют и обнаженные горные породы-порфиры в районе Капшагайского ГЭС на подступах к плотине.

Явно наклонно-слоистое строение имеет плотина Оравилл ( $H=236\text{м}$ ) в США с упорными призмами из гравия, гальки и камня, переходными зонами из смеси ила, песка, гравия и мелкого камня и центральным, слабо наклоненным ядром из гравелистой глины. Дренажи и фильтры, переходные зоны плотин Беннет, и Мангла тоже имеют наклонно слоистое строение. Наклонное строение, притом с изгибным экраном и

переходными зонами и наклонными набросками камней имеет также плотина Тарбелла. Сюда можно добавить и плотину Беннет (H=183м) Канады, плотину Мангла (H=114м).

Также известно, что горные плотины строятся каменно – набросными или каменно-земляными способами, напластованиями местных геосинтетических материалов. Слои часто имеют горизонтальные строения. Но встречаются и плотины наклоннослоистого строения. Например, самое высокое грунтовое сооружение, построенное в районе сейсмичностью 9 баллов. в мире плотина Нурекского ГЭСа Таджикистана имеет слегка наклоннослоистое строение.

Но к сожалению, отсутствуют какие-либо оценки о влиянии наклонного строения на устойчивость плотин.

Всестороннее изучение состояний вопроса исследованности об устойчивости грунтовых плотин, применяемых современных моделей, классических и существующих методов расчета показывают, что все модели и методы применимы для идеализированной однородной среды. Хотя имеются подходы, рассматривающие неоднородность, но практически все исследователи рассматривают изотропную среду в массиве горных пород. В этом и заключается идеализированности и ограниченности применяемых моделей и существующих подходов.

В действительности в природе грунты и горные породы имеют сильно перемещенную структуру и неоднородные анизотропные строения. На рис.1 показана одна из многочисленных обнаженных взрывом горная порода вдоль автотрассы Алматы-Бишкек в районе Кордайского перевала. Здесь мы видим мелкие и наклонно слоистые горные породы. Точно такие же породы вдоль обеих сторон трассы очень много и без взрывов в виде выветренные палеозойские отложения плейсценового периода.

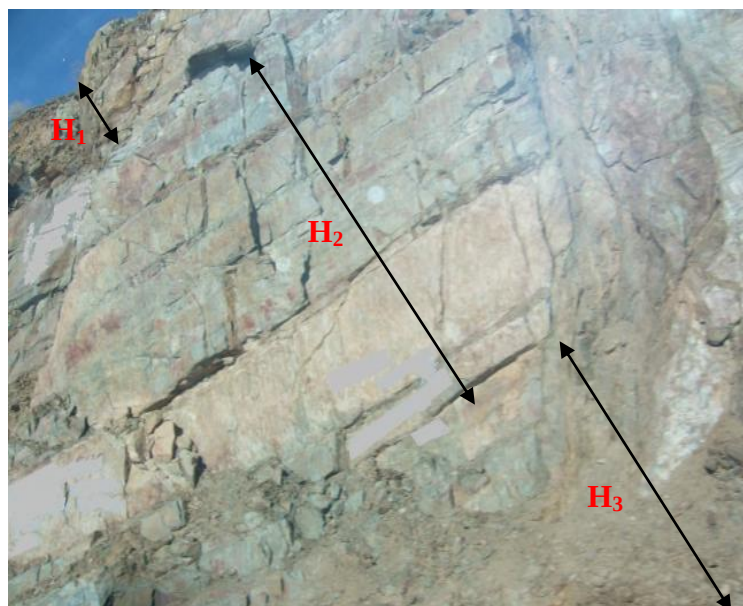


Рис. 1. Пример наклонно-слоистого транстропного строения массива горных пород:  $H_1$  - поверхностные осадочные отложения;  $H_2$  - мелкие слои;  $H_3$  - крупные слои

Поверхностные осадочные толщи, в том числе и грунтовые толщи в областях синклинальных и антиклинальных геологических складок четвертичного периода в предгорных территориях, тоже имеют слоистые анизотропные строения.

Вместе с тем, множество типов защитных грунтовых плотин различается строением и составом пород, размерами и формой, глубиной захвата и геометрией поверхности скольжения. Эти факторы затрудняет создание единой методики и теории количественного прогноза развития оползневого процесса в теле плотины в пространстве и во времени.

Но, в научном отношении, решить задачи устойчивости и прочности инженерных защитных сооружений, состоящие из материалов анизотропного строения существующими аналитическими методами слишком сложно иногда и невозможно.

Если механические свойства изотропной среды определяется только двумя параметрами упругости: модуля Юнга  $E$  и коэффициента Пуассона  $\nu$ , то механические характеристики самой доступной трансверсально изотропной (транстропной) среды, показанной выше на рисунке 1, определяются 5-тью параметрами: двумя модулями Юнга  $E_1$ ,  $E_2$ , модулем сдвига- $G_2$  и двумя коэффициентами Пуассона- $\nu_1$  и  $\nu_2$ .

Отсюда очевидно видно необходимость прибегнуть к численным методам с использованием математического аппарата механики сплошной среды и механики грунтов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рысбаева А.К., Баймахан Р.Б., Толобекова Б.Т., Авдарсолкызы С., Огеохрогологии Северного Тянь-Шаня. Сб. материалов Международной научно-методической конференции Актуальные вопросы естественно-научных дисциплин МОК КазГАСА Алматы, 2013 г.
2. Рысбаева А.К. Моделирование грунта склона анизотропного строения. Современные проблемы механики сплошных сред. Выпуск 18. Гидрогазодинамика, Геомеханика и геотехнология. Бишкек 2013 г.