

УДК 624.131.43

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ С ПОМОЩЬЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЛАЖНОСТИ

Присс О.Г.

Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт, Невинномысск, Ставропольский край

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Ученые России» - <http://www.famous-scientists.ru>

Определен коэффициент устойчивости глинистых грунтов в условиях подтопления по степени влажности и консистенции. Рассмотрено изменение прочностных характеристик грунтов при повышении влажности. Приведен расчет показателя устойчивости прочностных характеристик глинистых грунтов по удельному сцеплению.

Одной из главных задач инженерной геологии является определение характера и степени устойчивости геосистем. Под степенью устойчивости геосистем к данному фактору является количественно выраженный эффект воздействия этого фактора, т.е. величину возбуждения геосистемы. Оценить степень устойчивости можно по изменению различных признаков. Устойчивость массива определяется свойствами слагающих его грунтов, геологическим строением и характером взаимоотношения с другими системами. Особую роль играют свойства грунтов, т.к. отражают изменения и характер протекающих в них процессов[2].

Оценить степень устойчивости компонентов геологической среды в условиях подтопления возможно по степени влажности или по любому другому характерному признаку, как это предложили С.И. Пахомов и А. М. Монюшко (1988 г) и выраженной В.А. Королевым в виде формулы:

$$K_y = N_t / N_0$$

где N_t - показатель какого-нибудь признака грунта, испытавшего техногенное воздействие;

N_0 - показатель этого же признака до техногенного воздействия.

(K_y меняется от 0 до 1, но определяется в зависимости от характера изменения качества системы. Если понижение этого качества происходит в результате увеличения показателя, то числитель и знаменатель меняются местами).

$K_y = N_0 / N_t$, т.к. понижение этого качества происходит в результате увеличения показателя. В работе [1] для прогнозной оценки потенциальной просадочности лессовых грунтов в условиях изменяющейся влажности, были использованы степень влажности и пористости.

В данном случае рациональным будет использовать осредненные показатели степени влажности и консистенции глинистых грунтов по группе гражданских объектов на территории жилой зоны г. Невинномыска до строительства (1965-80 гг.) и через 40 лет после него, но уже в условиях нарушенного режима подземных вод (2006 г) (табл.6.3). Этот показатель принят в нормативных таблицах СНиП 2.02.-83* и «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений» (1986, табл. 27, 28) для оценки прочностных и деформационных характеристик глинистых грунтов. Степень влажности характеризует степень водонасыщения грунтовой толщи, т.е. степень ее обводнения, а изменение консистенции (показателя текучести) во всех строительных нормативах используется для определения расчетных значений прочностных и деформационных свойств глинистых грунтов.

Для характеристики степени устойчивости в качестве компонента геологической среды рассмотрим суглинки и глины покровной толщи, которые имеют мощность от 1,3 до 12,0 м, а показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели влажности и консистенции глинистых грунтов (до строительства, 1965-1980 гг./ через 40 лет (2006 г.)

адрес площад- ки, улица	природная влажность, W %	показатель те- кучести, J _L д.ед.	граница теку- чести, W _L %	степень влаж- ности, S _r %
Апанасенко	16,8/28	0,03/0,09	46,3	0,87/0,96
Советская	21,7/29	0,07/0,12	42,4	0,88/0,95
Энгельса	18,4/26,4	0,01/0,03	42,8	0,90/0,96
K _y	0,67	0,40	-	0,91

Из таблиц видно, что показатели природной влажности в период с 1965-1980 г в среднем составляли 16,8 – 21,7 %, а в 2006 г. этот показатель увеличился до 26,4 – 29 %.

$K_y = N_o / N_t$, т.к. понижение этого качества происходит в результате увеличения показателя.

Отсюда, коэффициент устойчивости среды *относительно влажности* будет равен:

показатель равен $K_{yw} = 0,67$.

$K_{yw} = 16,8/28 = 0,60$ – для района ул. Апанасенко,

$K_{yw} = 21,7/29,0 = 0,74$ – для района ул. Советской,

$K_{yw} = 18,4/26,4 = 0,69$ – для района ул. Энгельса.

Средний *относительно показателя текучести*:

$K_{ll} = 0,03/0,09 = 0,30$ – для района ул. Апанасенко,

$K_{ll} = 0,07/0,12 = 0,58$ – для района ул. Советской,

$K_{ll} = 0,01/0,03 = 0,33$ – для района ул. Энгельса.

Средний показатель $K_{ll} = 0,40$.

Относительно степени влажности:

$K_{usr} = 0,87/0,96 = 0,90$ – для района ул. Апанасенко,

$K_{usr} = 0,88/0,95 = 0,92$ – для района ул. Советской,

$K_{usr} = 0,90/0,96 = 0,93$ – для района ул. Энгельса.

Средний показатель $K_{usr} = 0,91$.

Таким образом, показатели А.М.Монюшко и С.И.Пахомова (K_y) для рассматриваемой глинистой толщи изменяются в пределах от 0 до 1. Устойчивость грунтов – величина переменная и в основном зависит от влажности грунтов.

При повышении влажности исследуемой толщи необходимо также рассмотреть изменение прочностных характеристик грунтов. Как известно, для расчета прочности и устойчивости массивов грунтов используются величины C и ϕ , определяемые по ГОСТ 12248-96. При заполнении пор грунта водой значения прочностных характеристик снижаются, причем большее снижение происходит с удельным сцеплением, чем с углом внутреннего трения (таблица 2).

Таблица 2. Изменение сцепления, угла внутреннего трения и модуля деформации в естественном и замоченном состоянии

год исследова- вания	ϕ ес- теств., °	ϕ замочен. °	C ес- теств. КПа	C замочен., КПа	E естеств. МПа	E замо- чен., МПа
1965 год	16	9	65	30	20	9,6
2006 год	8	7	47	21	15	9,5

В глинистых грунтах главная роль принадлежит сцеплению C , в силу развитых внутренних связей различного характера и природы в этих грунтах. (Ананьев,

Потапов, 2000). Расчет показателя устойчивости прочностных характеристик по сцеплению ($K_y = C_{\text{замочен.}} / C_{\text{естествен.}}$) для

глинистых грунтов дает следующие значения:

$$K_y = 30/65 = 0,46 \text{ - для 1965 года,}$$

$$K_y = 21/47 = 0,44 \text{ - для 2006 года.}$$

Таким образом, при увеличении влажности уменьшается сцепление C и снижается коэффициент устойчивости K_y . На данный момент времени (2006 год) $K_y =$

$47/65 = 0,72$, при полной потери устойчивости K_y приблизится к нулю. $K_y = 0,72$ свидетельствует о понижении прочностных и связанных с ними деформационных свойств грунтов. Динамика изменения характеристик покровной толщи за период 1965 по 2006 год показана на рис. 1.

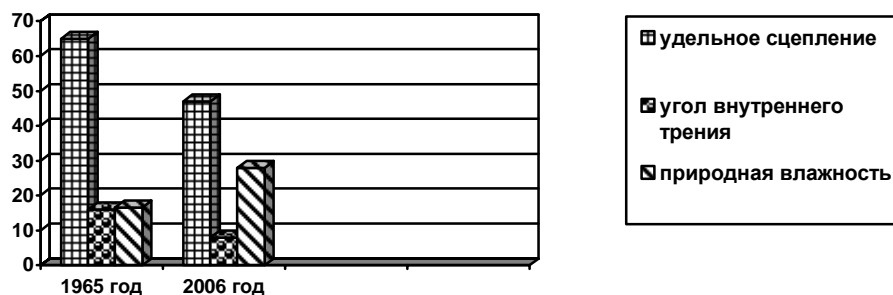


Рис.1. Динамика изменения характеристик покровной толщи за период 1965 по 2006 год

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Коробкин В.И., Нариманянц Е.В., Хансиварова Н.М. К вопросу об оценке устойчивости компонентов лессовой геологической среды к техногенным воздействиям. Материалы годичной сессии На-

учного совета РАН. Сергеевские чтения. Вып. 4. М.: ГЕОС, 2002 с. 34-38.

2. Пахомов С.И., Моношко А.М. Инженерно-геологические аспекты техногенного изменения свойств глин. – М.: Наука, 1988. – с. 6.

CLAY SOIL'S FIRMNESS DEGREE DEFINITION WITH USE OF HUMIDITY INDEXES

Priss O.G.

Nevinnomyssk state humanitarian-technical institute, Nevinnomyssk, Stavropol area

The factor of clay's stability in conditions of flooding on a degree of humidity and a consistence is certain. Change strengthening characteristics of clays is considered at increase of humidity. Calculation of a parameter of stability strengthening characteristics of clays on specific coupling is resulted.