

СЕЙСМОПРОСАДОЧНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ УВЛАЖНЁННЫХ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ.

д.т.н. Расулов Р.Х.

*Ташкентский архитектурно-строительный институт, д.т.м.проф. кафедры
Гидротехнических сооружений, грунтов и оснований.*

Рахимова З.Ф.

*Ташкентский архитектурно-строительный институт. Магистр Геотехники и
подземной гидротехническое сооружения.*

Аннотация: Смысл этой статьи состоит и сейсмопросадочной деформация увлажнённых лессовых грунтов.

Ключевые слова: сейсмопросадочность, деформация, грунт, просадочных, лесс,нагружение, нагружения.

Известно, что величина сейсмопросадочной деформации при интенсивных колебаниях может в 2-3 раза превосходить обычную просадку, получаемую при увлажнении лессового грунта (1,5).

В отличие от обычных просадочных явлений, возникающих через определенный промежуток времени в результате дополнительного увлажнения, сейсмопросадка лессовых грунтов, обычно протекает быстро и зависит от длительности землетрясений. Возможность такого явления подтверждают повреждения зданий и сооружений (2,7,8). Отсюда следует, что для рационального проектирования и строительства зданий и сооружений в условиях просадочных грунтов в высокосейсмичных районах, необходимо иметь четкое представление о сущности просадочных явлений при сейсмических воздействиях, о факторах, влияющих на протекание этих процессов.

В связи с этим, кроме учета развития просадочных деформаций перед исследователем возникает новая задача, связанная с прогнозом дополнительной сейсмической просадки увлажненных лессовых грунтов при проектировании ирригационных, гидротехнических, промышленных и гражданских сооружений в районах, подверженных землетрясениям.

Сейсмопросадочная деформация лессовых грунтов в настоящее время недостаточно изучена (5,6). Отсутствуют методики расчета, что затрудняет проектировщиков правильно учитывать грунтовые условия и назначать защитные мероприятия при проектировании сооружений в сейсмических условиях. Это нередко ведет к нерациональным решениям задач, связанных с сейсмопросадкой лессовых грунтов и к неоправданным затратам, а в отдельных случаях к значительным деформациям сооружений при сильных землетрясениях.

Для изучения сейсмопросадочности лессовых грунтов была использована виброустановка со специально разработанным компрессионным прибором, позволяющим проводить опыты в статических и динамических условиях (6).

Исходя из поставленных задач, на просадочность выполнены двумя методами. Испытания грунтов. Исследуемый образец помещался в компрессионный прибор вибрационной установки, определялся модуль просадки образца в статических условиях при той или иной нагрузке по стандартной методике и к нему прикладывались ступенями ускорения колебания, соответствующие сейсмическим колебаниям силой 6,7, 8, 9 баллов. Каждый раз фиксировалась дополнительная деформация грунта после сотрясения.

а) сейсмопросадочную деформацию грунта при колебании после проявления грунтом просадки в статических условиях;

б) сопоставить величину деформации грунта при замачивании в статических и динамических условиях.

Прогнозирование просадочности лессов выполнено по методу модуля просадки $S_{пр}$, предложенному Н. Масловым (2).

На рис.1 иллюстрируется график зависимости деформации грунта от приложенной на образец нагрузки по результатам испытания лессового суглинка с влажностью 24,4%.



Рис. 1. График зависимости деформации лессового грунта от нагрузк Начальная пористость 46,7%. Ускорение колебания 3000 wwle^2

Опыты проводились по принципу изучения сжимаемости грунта под теми или иными нагрузками, с последующим построением компрессионных кривых. Сущность опыта заключается в следующем: на начальной стадии производится обжатия грунта под действием той или иной нагрузки без замачивания грунта водой (Рис.2. А), где имеет место сравнительно никакая сжимаемость грунта.

99мм/м; дальнейшее динамическое воздействие с ускорением $\alpha=1500\text{мм/с}^2$ привело к дополнительному увеличению величины модуля просадки (сеймопросадки); $e_c=116\text{мм/м}$ воздействие с ускорением $\alpha=2500\text{мм/с}^2=39\text{мм/м}$. Общая величина сеймопросадки составила 155 мм/м. При этом пористость грунта вначале опыта составляла $n=43,0\%$, после замачивания она снижалась до $n=36,0\%$, а в результате динамического воздействия - до 22,0%.

Интересен результат еще одного опыта с лессовидным суглинком. Амплитуда колебания - 3,5 мм, влажность до опыта составляла $W=0,041$, после опыта $W=0,244$.

После проявления просадочной деформации грунт подвергался колебанию с ускорением $\alpha=2800\text{мм/с}$. В результате чего модуль просадки увеличился, примерно в два раза, т.е. до вибрации $e_c=143\text{мм/м}$ и после вибрации $e_c=264\text{мм/м}$. От 46,7 до 26,2%. При этом пористость грунта изменялась. Некоторые результаты аналогичных опытов приведены в табл. 1.

Модуль просадки в приведенных расчетах подсчитывался по величине отрезка «АБ» (рис.2).

Как следует из вышеприведенных данных величина сеймопросадки составляет значительную долю от общей просадочности грунтов, достигнутой в статических и динамических условиях.

Сеймопросадка зависит от целого ряда внутренних и внешних факторов: состава, состояния и свойства и длительности колебания, а также от общего напряженного состояния грунтовой толщи. Способствующими факторами к проявлению сеймопросадки являются однородность и пылеватость частиц, степень водонасыщения грунта, рыхлое сложение, пониженные прочностные показатели. Сеймопросадка имеет прямую линейную зависимость от интенсивности, частоты и длительности колебания и общего напряженного состояния грунта.

Литературы:

1. Абелев М.Ю., Гафуров Х.Г., Мелия К.И. Исследования влияния динамических воздействий на изменения свойств лессовых грунтов. Проблемы лессовых пород в сейсмических районах. Доклады международного совещания, 1980.
2. Зиангиров Р.С., Кутергин В.Н. Факторы, определяющие изменение прочности глинистых грунтов при вибрации. В сб. Комплексные инженерно-геологические исследования для промышленного и гражданского строительства, М., Наука, 1984.
3. Маслов Н.Н. Механика грунтов в практике строительства, М. Стройиздат, 1987.
4. Мусаелян А.А. и др. Опыт строительства на просадочных грунтах в сейсмических районах Таджикистана и пути его

- совершенствования, Ж., «Основания, фундаменты и механика грунтов». 1972, No 6.
5. Расулов Х.З. Сейсмостойкость лессовых оснований зданий и сооружений, Ташкент, «Узбекистан», 1977.
6. Сайфиддинов С. Изменение сопротивления сдвигу водонасыщенных лессовых грунтов при вибрациях В материалах Республиканской научно-технической конференции молодых ученых и специалистов. Ташкент, 1980.
7. Seed H.B., Jariss F.M., Aranda. T., Evaluation of 1 Iguefaction potential using foeng performance date. F., Geotechnikal Eng., 1983.
8. Housner G. W., Jennings P.S. The Fernando California Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 1972.

Результаты испытания лессовых грунтов при различных статических и динамических условиях (A=3,5 мм; P=0,3 МПа)

Грунт	Модуль просадк и стат.условия	Модуль просадкт в динамических условиях				Влажность %	Пористость %	Продолжительность колебания, мин
		Общ ий	$\alpha=15$ 00 мм/с ₂	$\alpha=25$ 00 мм/с ₂	$\alpha>30$ 00 мм/с ₂			
1	99	160	70,8	20,4	2,5	4,42	43,0	5,0
2	72	127	27,5	36,1	30,8	3,85	50,3	10,0
3	74	60	-	67,2	48,9	6,4	45,8	10,0
4	76	69,1	19,6	100	-	4,1	37	19,0
5	46	60,3	27,5	36,1	36,0	3,85	50,2	10,0