

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 3.860	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2017 Issue: 05 Volume: 49

Published: 27.05.2017 <http://T-Science.org>

Meyrbek Inkarbekuly Azbergen
Cand.tech.Sciences, Professor,
Taraz state University.M.X.Dulati.

Nuradil Meyrbekuly Inkarbek
engineer
National center for personnel management
of civil service of Kazakhstan.

SECTION 8. Architecture and construction.

THE INFLUENCE OF PRELIMINARY CYCLIC LOADING ON DEFORMATION AND STRENGTH OF SANDY SOILS

Abstract: The article presents the results and experimental data on the study of deformation and strength of sandy soil considering influence of preliminary cyclic exposure.

Key words: soil, sand, loading, deformation, cyclic effect.

Language: Russian

Citation: Azbergen MI, Inkarbek NM (2017) THE INFLUENCE OF PRELIMINARY CYCLIC LOADING ON DEFORMATION AND STRENGTH OF SANDY SOILS. ISJ Theoretical & Applied Science, 05 (49): 173-176.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-05-49-26> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2017.05.49.26>

УДК 624.13

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЦИКЛИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ НА ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ

Аннотация: В статье представлены результаты и экспериментальные данные по исследованию деформируемости и прочности песчаных грунтов с учетом влияния предварительного циклического воздействия.

Ключевые слова: грунт, песок, нагружение, деформация, циклическое воздействие.

Introduction

Для зданий и сооружений, работающих в квазистатическом режиме и претерпевающих на определенном этапе действие циклических воздействий, важным является оценка влияния последних на деформируемость и прочность грунтов их оснований.

С этой целью выполнены четыре серии испытаний. Эксперименты проведены в приборах трехосного сжатия конструкции Э.И.Воронцова-М.И.Азберген [3,5-8]. Исследованы песчаные грунты двух типов: песок мелкий и песок средней крупности. Грунты однородны, средней плотности сложения.

Materials and Methods

Первая и вторая серии экспериментов посвящены изучению прочности и деформируемости грунтов при статическом (однократном) нагружении. В испытаниях использованы грунты обоих типов. На первом этапе грунты подвергались изотропному

обжатию с заданным давлением, на втором этапе проводилось девиаторное нагружение с возрастающим средним нормальным напряжением до разрушения образца грунта.

В третьей и четвертой серии экспериментов изучались влияние предварительного циклического воздействия на прочность и деформируемость грунтов. Испытания проведены с песком мелким в воздушно-сухом состоянии и песком средней крупности при двух состояниях по влажности (воздушно-сухом и влажности 0,04). На первом этапе грунты подвергались изотропному обжатию с заданным давлением, на втором этапе при достижении девиаторного нагружения заданного уровня напряжений σ_i / σ_i^* производилась частичная разгрузка на величину $n = \sigma^u / \sigma^{cm}$ и квазистатическое циклическое воздействие с заданной амплитудой n до стабилизации приращений деформаций, после чего приложением статической нагрузки образец грунта доводился до разрушения по



Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 3.860	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

траектории «раздавливания» (рис.1, траектория П).

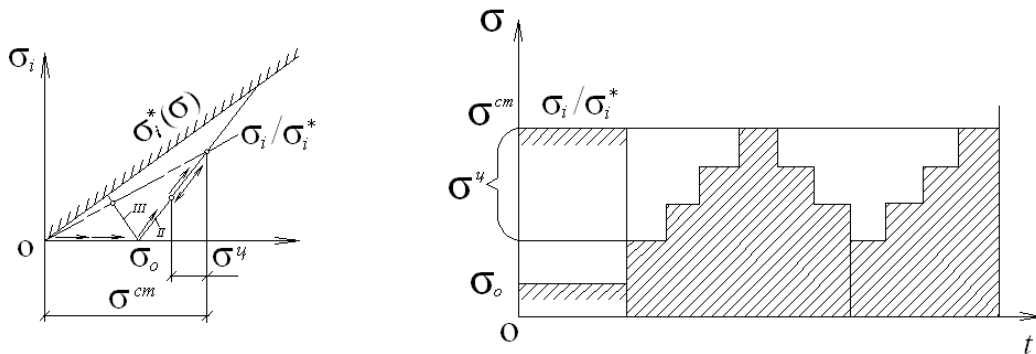


Рисунок 1 – Траектории и режимы циклической нагрузки.

С методикой проведения таких испытаний более подробно можно ознакомиться в работах [4-8].

Как показывают результаты испытания грунтов при статических (однократных) нагружениях по траектории П (рис.2-3, кривые 1),

характер объемного и сдвигового деформирования песков мелкого и средней крупности в воздушно-сухом состоянии идентичен. Однако, песок средней крупности имеет гораздо большую, чем песок мелкий, склонность к уплотнению.

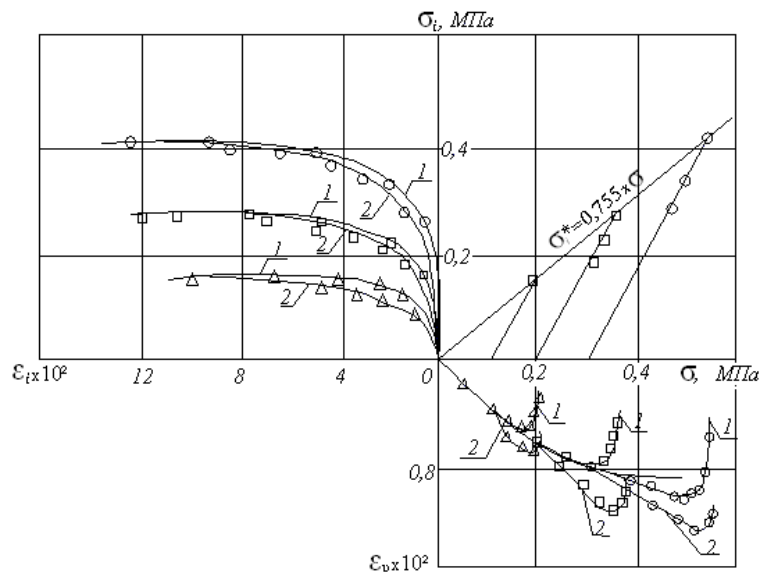


Рисунок 2 – Паспорт испытания грунта.
Мелкий песок, в воздушно-сухом состоянии: 1-статика; 2-циклика

Влияние предварительного циклического воздействия на деформируемость грунтов характеризуется развитием дополнительных как объемных, так и сдвиговых деформаций по сравнению с однократным нагружением (кривые 2 на рис.2-3). В области статического девиаторного уплотнения объемная деформируемость характеризуется доуплотнением по сравнению с однократным нагружением [1,2]. Величина этого

доуплотнения, при прочих равных условиях, зависит от типа и состояния грунта. В области статического девиаторного разрыхления исследованные грунты имеют меньшую тенденцию к разрыхлению, чем при однократном нагружении.

Прочностные характеристики, определенные статистической обработкой экспериментальных данных, показывают, что в общем случае параметры прочности исследованных грунтов в

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 3.860	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

различной степени зависят от типа и состояния грунта (таблица 1).

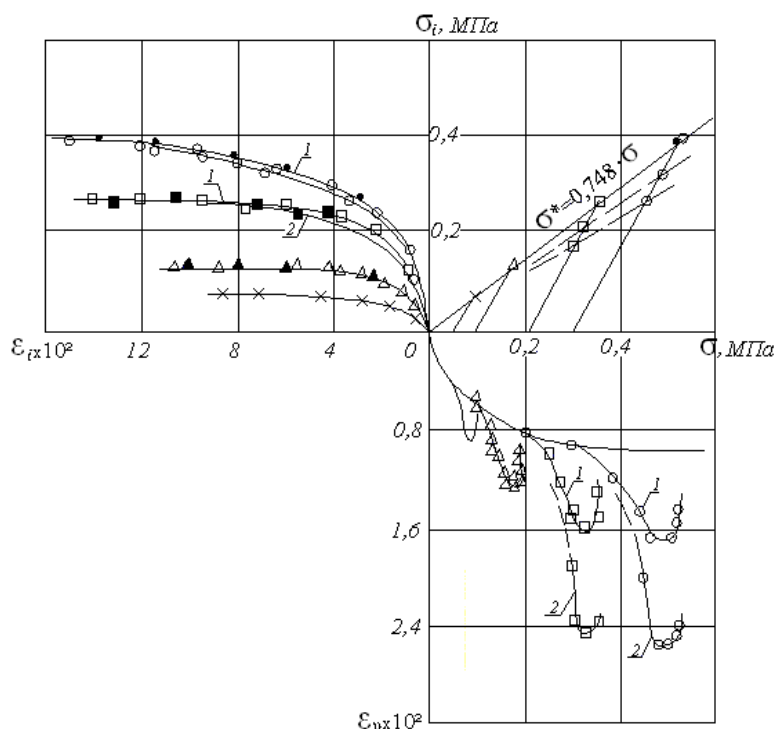


Рисунок 3 - Паспорт испытания грунта.

Песок средней крупности, в воздушно-сухом состоянии: 1-статика; 2-циклика

Таблица 1

Величин предельных интенсивностей касательных напряжений при однократном нагружении и предварительном циклическом воздействии.

Наименование грунта	Плотность сухого грунта	Влажность	Напряжения, МПа			Отклонения %
			σ_o	σ_i^*	$\sigma_{i(N)}^*$	
Песок мелкий	1,56	0,02	0,20	<u>0,260</u> 0,258	<u>0,256</u> 0,262	<u>+1,54</u> -1,55
			0,30	<u>0,396</u> 0,400	<u>0,398</u> 0,393	<u>-0,50</u> +1,75
Песок средней крупности	1,63	0,01	0,20	<u>0,262</u> 0,257	<u>0,259</u> 0,261	<u>+1,14</u> -1,55
			0,30	<u>0,391</u> 0,387	<u>0,386</u> 0,390	<u>+1,28</u> -0,77
	0,04	0,20	<u>0,238</u> 0,242	<u>0,243</u> 0,239	<u>-2,10</u> +2,24	
		0,30	<u>0,355</u> 0,352	<u>0,352</u> 0,353	<u>+1,12</u> -0,28	

Примечание: в числителе и знаменателе приведены результаты двух повторностей.

Conclusion

Сравнение величин предельных интенсивностей касательных напряжений для соответствующих значений напряжений гидростатического обжатия, полученных при однократном нагружении и предварительном

циклическом воздействии песчаных грунтов (табл.1), свидетельствуют о том, что отклонения их не превышают $\pm 3\%$. В связи с этим отсутствие закономерности в отклонениях позволяет отнести их за счет разбросов, обусловленных точностями подготовки образцов и измерения в приборах.

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 3.860	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

Таким образом, в общем случае, предварительное циклическое воздействие оказывает существенное влияние на

деформируемость грунтов, тогда как влияния их на прочность не установлено, и это согласуется с результатами [1,2,9,10].

References:

1. Zareckij JK (1988) Statika i dinamika gruntovyh plotin. - M.: Strojizdat. -352p.
2. Zareckij JK (1989) Lekcii po sovremennoj mehanike gruntov.- Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo Rostovskogo universiteta. – 608s.
3. Zareckij JK (1988) Vjazkoplastichnost' gruntov i raschety sooruzhenij. - M.: Strojizdat. -352p.
4. Voroncov II, Azbergenov MI (1987) Ocenka vlijanija ciklicheskogo nagruženija peschanyh gruntov na ih deformaciju / Sb. nauchnyh trudov Gidroproekta, vyp. 124. - Moscow. - p.141-147.
5. Azbergen MI (1997) Nelinejnaja deformiruemost' gruntov i uchet povtornosti nagruženija. - Almaty: Gylym. -96p.
6. Azbergen MI (2012) Izbrannye voprosy geotekhniki. – Almaty: Jevero. -116p.
7. Azbergen MI (2015) Deformacii gruntov pri trehosnom szhatii (kazahskom jazyke). - Taraz: «Format-print». -116 p.
8. Azbergen MI (2016) Deformacii gruntov pri trehosnom ciklicheskom szhatii (kazahskom jazyke). - Taraz: «Format-print». -120p.
9. Ivanov PL, Itina LI, Pospelov VA (1977) Vlijanie dinamicheskikh nagruzok na prochnost' peschanyh gruntov. V kn.: Dinamika osnovanij i sooruzhenij/ Materialy 1U Vsesojuznoj konferencii. - Tashkent: Fan, t.1, p.200-203.
10. Pospelov VA (1977) Opredelenie mehaniicheskikh harakteristik peskov na stabilometre s dinamicheskimi nagruzkami. V kn.: Dinamika osnovanij, fundamentov podzemnyh sooruzhenij /Materialy 1U Vsesojuznoj konferencii. - Tashkent: Fan, t.1, p.179-182.