

تحکیم خاک

مقدمه:

این آزمایش برای تعیین سرعت و مقدار فشردگی خاک بکار می رود. وقتی که تحت تاثیر بارگذاری محوری از تغییر شکل افقی خاک جلوگیری به عمل آید و زهکشی نیز در جهت قائم انجام می شود.

مقدار تراکم پذیری خاک که با این آزمایش مشخص می شود از مهمترین خواصی است که از طریق تجارب آزمایشگاهی بدست می آید. اطلاعات بدست آمده از آزمایش تحکیم می تواند در گسترش یا تخمین سرعت و مقدار نشستهای غیر یکنواخت و نشست کل یک سازه یا یک توده خاک مورد استفاده قرار گیرد. این اطلاعات که از خاک بدست می آید در انتخاب نوع پی اهمیت بسیار دارد.

وسایل لازم:

- 1- دستگاه تحکیم
- 2- دستگاه بارگذاری
- 3- ترازو
- 4- کولیس
- 5- کرنومتر
- 6- قالب نمونه گیری

شرح آزمایش:

ابتدا سنگ متخلخل زیرین را در بدنه دستگاه تحکیم و در محلی که درست به اندازه آن تعبیه شده قرار می دهیم. سپس رینگ نمونه را روی آن می گذاریم. در این حالت باید دقت شود که حد فاصل بین رینگ نمونه و بدنه دستگاه، و اثر لاستیکی آب بندی وجود داشته باشد، در غیر این صورت اشباع نگهداشتن نمونه حین آزمایش مقدور نخواهد بود. سنگ بالایی را درست روی نمونه قرار می دهیم، معمولاً برای جلوگیری از مسدود شدن سوراخهای سنگ تخلخل در

حین آزمایش در بالا و پایین نمونه از کاغذ صافی استفاده می شود. صفحه سربار را روی سنگ تخلخل بالایی قرار داده و اطراف نمونه را پر از آب می کنیم. دستگاه تحکیم را در دستگاه بارگذاری قرار داده و عقربه گیج تغییرشکل را روی صفر میزان می کنیم.

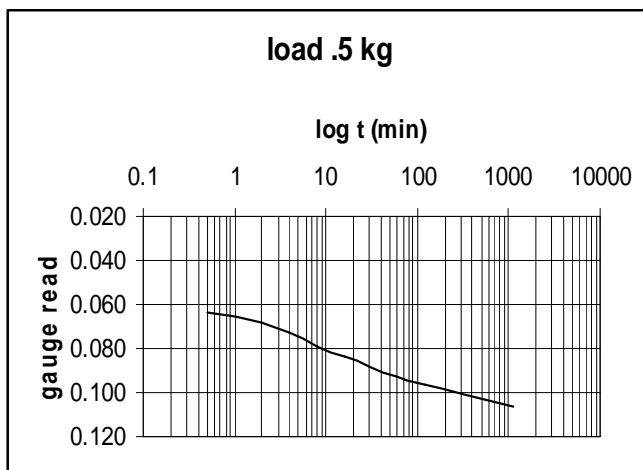
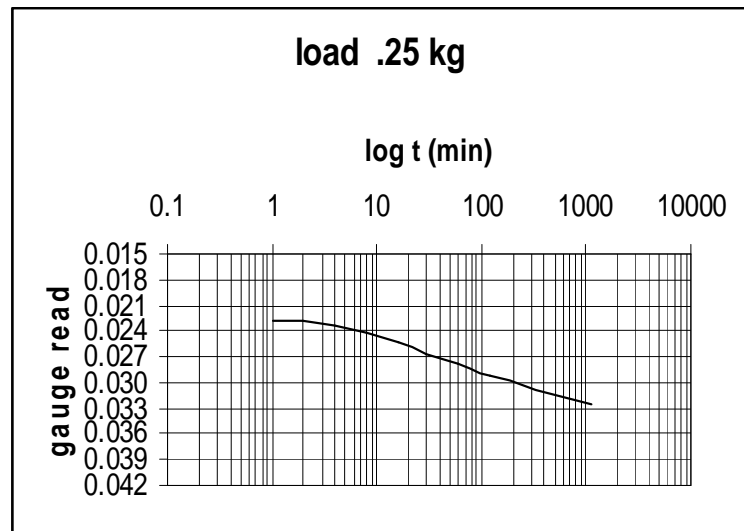
در دستگاه بار گذاری سه نقطه به فواصل مختلف جهت قرار دادن وزنه ها وجود دارد که اگر وزنه ای معادل 1 کیلوگرم در آن قرار داده شود به ترتیب نیروهای قائم 9 و 12 و 20 کیلوگرم بر نمونه اعمال میشود. بارگذاری روی نمونه را باید آنقدر ادامه داد تا خاک به منطقه فشردگی بعد از فشار پیش تحکیمی برسد، در این صورت در هنگام رسم منحنی لگاریتم تنش در برابر نشان تخلخل شیب منحنی بکر فشردگی بدست می آید. عملیات قرائت تغییر ضخامت در فواصل زمانی 15 ثانیه، 30 ثانیه، 1، 2 و 4 دقیقه تا 24 ساعت باید انجام می شود و سپس عملیات بار برداری انجام می شود. قرائتهای تغییر ضخامت با زمان در هر دوره بارگذاری آنقدر باید ادامه یابد تا اینکه شیب منحنی تغییر ضخامت لگاریتم زمان در قسمت تحکیم ثانویه آشکار شود.

پس از خاتمه آزمایش و قبل از بیرون آوردن نمونه برای اینکه تورم ناشی از باربرداری به حداقل برسد، بهتر است نمونه را تحت یک فشار کم قرار داده و به محض برداشتن فشار نمونه خارج کرد. سپس با پارچه آب اطراف رینگ نمونه و آب اضافی روی سطح نمونه را خشک کرده و نمونه را از رینگ خارج و به دقت وزن می کنیم و داخل اون قرار می دهیم و بعد از 24 ساعت وزن خشک نمونه را جهت محاسبه درصد رطوبت نمونه بدست می آوریم.

3166.92mm ²	سطح حلقه
61438.248	حجم اولیه نمونه
26.7	درصد رطوبت اولیه
25.3%	درصد رطوبت نهایی
98.55	وزن خاک خشک
26.29	وزن آب موجود در خاک در ابتدای آزمایش
24.33	وزن آب موجود در خاک در انتهای آزمایش
1.335	تغییر در ارتفاع نمونه
11.52	ارتفاع جامد خاک
19.4	ارتفاع اولیه منافذ خاک
18.06	ارتفاع نهایی منافذ خاک
.76	تخلخل اولیه خاک
.683	تخلخل نهایی خاک
95%	درجه اشباع اولیه خاک
2.03t/m ³	وزن مخصوص مرطوب اولیه خاک
1.6t/m ³	وزن مخصوص خشک اولیه خاک

تنش 125kg/cm ²			
تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قوانت گنج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	1.5	0.003810
	1	2	0.005080
	2	2.2	0.005588
	4	2.6	0.006604
	8	3	0.007620
	16	3.1	0.007874
	30	3.2	0.008128
	60	3.5	0.008890
	120	3.8	0.009652
	240	5.2	0.013208
	1140	5.8	0.014732

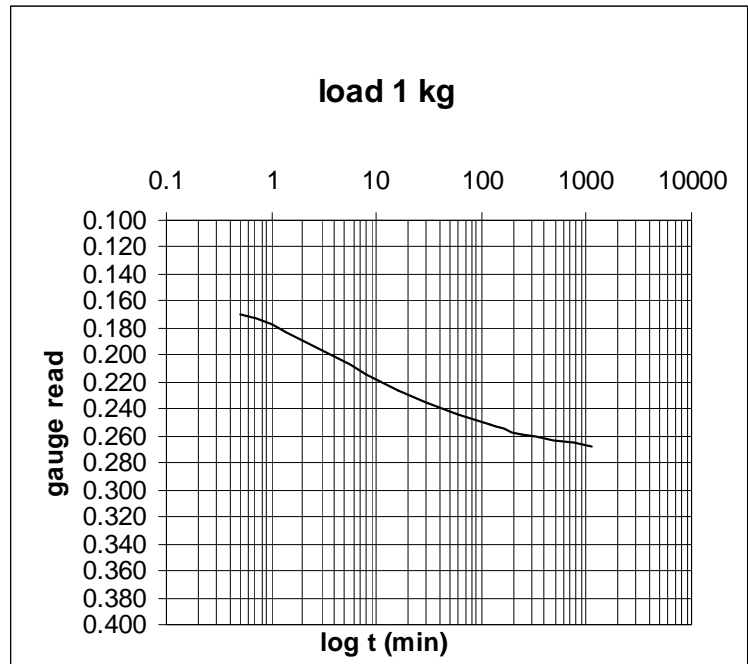
تنش 25kg/cm ²			
تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قوانت گنج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	8.9	0.022606
	1	9	0.022860
	2	9.1	0.023114
	4	9.5	0.024130
	8	10	0.025400
	16	10.4	0.026416
	30	11.1	0.028194
	60	11.5	0.029210
	120	12	0.030480
	1140	15	0.038100



تنش 5kg/cm ²			
تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قوانت گنج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	25	0.063500
	1	26.2	0.066548
	2	27.5	0.069850
	4	30	0.076200
	8	32	0.081280
	16	34	0.086360
	30	35.6	0.090424
	60	37.2	0.094488
	120	39	0.099060
	1140	44.6	0.113284

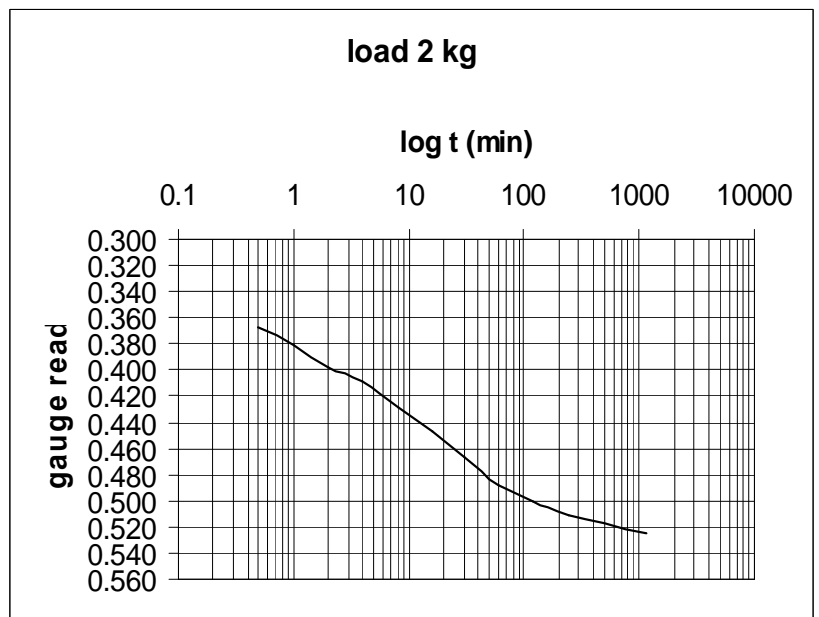
تنش 1kg/cm^2

تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قرائت گیج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	67	0.170180
	1	72	0.182880
	2	76.5	0.194310
	4	81.7	0.207518
	8	86.7	0.220218
	16	91	0.231140
	30	94.5	0.240030
	60	97.6	0.247904
	120	101	0.256540
	240	103	0.261620
	1140	108.2	0.274828

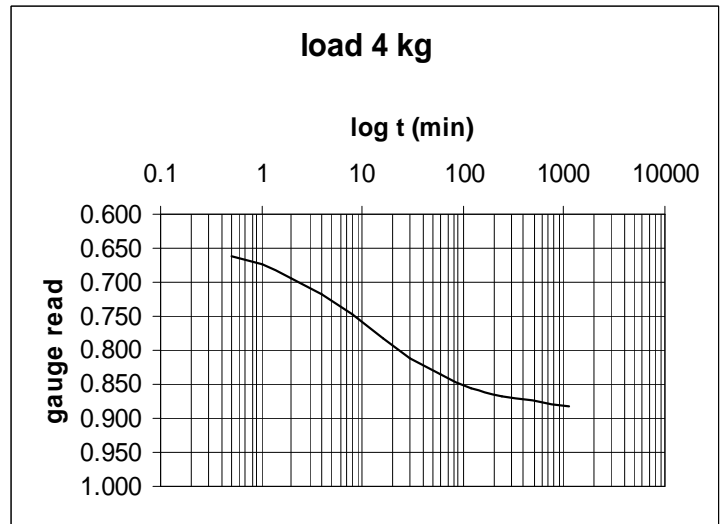


تنش 2kg/cm^2

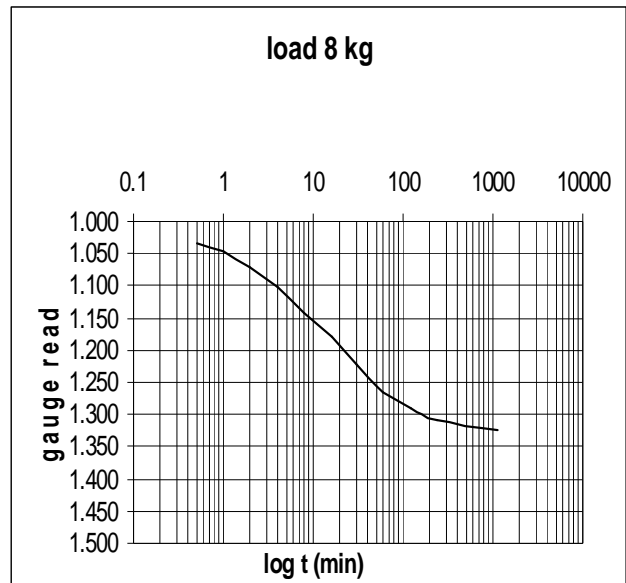
مدت آزمایش (min)	قرائت گیج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
0		
0.5	144.5	0.367030
1	156	0.396240
2	156.8	0.398272
4	164.8	0.418592
8	173	0.439420
16	179	0.454660
30	189	0.480060
60	195	0.495300
120	199	0.505460
240	203	0.515620
1140	210	0.533400



تنش 4kg/cm^2			
تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قرائت گیج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	261	0.662940
	1	269.5	0.684530
	2	277.5	0.704850
	4	288	0.731520
	8	300	0.762000
	16	315	0.800100
	30	324	0.822960
	60	333.2	0.846328
	120	340	0.863600
	240	344	0.873760
	1140	351.5	0.892810



تنش 8kg/cm^2			
تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قرائت گیج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	407	1.033780
	1	416	1.056640
	2	427	1.084580
	4	441	1.120140
	8	457.5	1.162050
	16	472	1.198880
	30	491	1.247140
	60	505	1.282700
	120	512	1.300480
	240	517.9	1.315466
	1140	525.8	1.335532



جداول زیر مربوط به حالت باربرداری می باشد

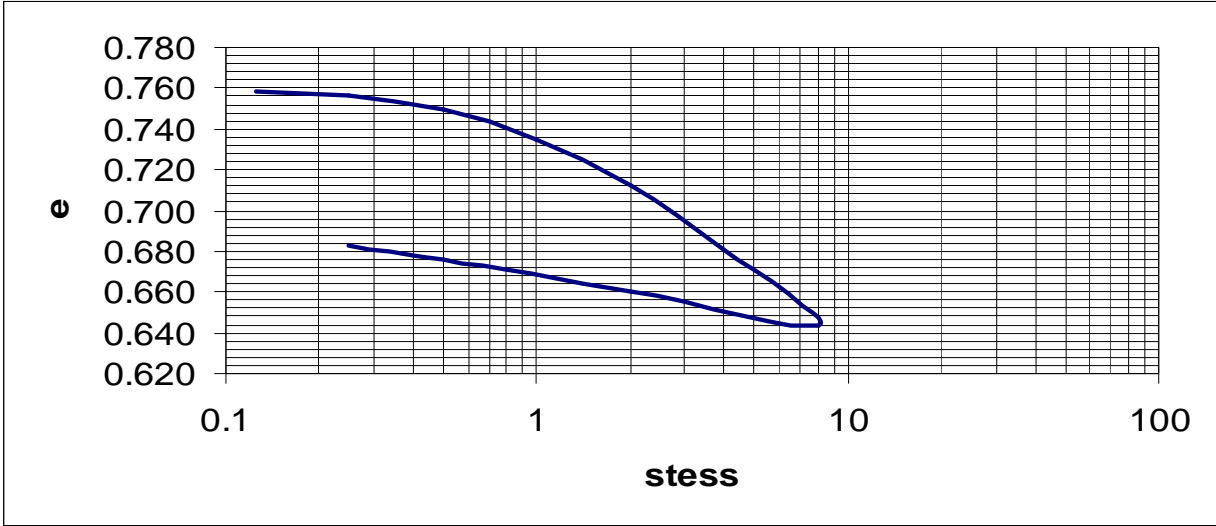
تنش $.5\text{kg/cm}^2$			
تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قرائت گیج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	430	1.092200
	1	428.5	1.088390
	2	426.5	1.083310
	4	423	1.074420
	8	418	1.061720
	16	412	1.046480
	30	403.5	1.024890
	1140	378	0.960120

تنش $.25\text{kg/cm}^2$			
تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قرائت گیج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	373	0.947420
	1	372	0.944880
	2	371.8	0.944372
	4	370.5	0.941070
	8	368.8	0.936752
	16	366.8	0.931672
	30	364	0.924560
	60	360.2	0.914908
	1140	345	0.876300

تنش 2kg/cm^2

تاریخ انجام آزمایش	مدت آزمایش (min)	قوانت گنج ابتدایی	اصلاح شده (mm)
83.5.21	0		
	0.5	490	1.244600
	1	487	1.236980
	2	484.5	1.230630
	4	480	1.219200
	8	474	1.203960
	16	467.2	1.186688
	30	462	1.173480
	60	456	1.158240
	120	453.5	1.151890
	240	451.9	1.147826
	1140	449.3	1.141222

stress	end read	ΔH (mm)	Δe	e	Ave $H_t/2$ (mm)	t_{50} (min)	C_v (cm^2/min)	M_v (cm^2/kg)
0	0	0		0.760	9.7			0
0.125	0.01473	0.01473	0.00134	0.758	9.7			0.006
0.25	0.0381	0.02337	0.00212	0.756	9.7			0.010
0.5	0.1133	0.07518	0.00678	0.749	9.7			0.015
1	0.2748	0.161548	0.01445	0.735	9.7			0.017
2	0.5334	0.258572	0.02282	0.712	9.7			0.013
4	0.8928	0.35941	0.03114	0.681	9.7			0.009
8	1.3355	0.44272	0.03750	0.643	9.7			0.006
2	1.1412	-0.19431	-0.01663	0.660	9.7			0.002
0.5	0.9601	-0.1811	-0.01564	0.676	9.7			0.006
0.25	0.8763	-0.08382	-0.00727	0.683	9.7			0.017



$C_c = .12$
 $C_s = .03$