

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА РАСТЯЖЕНИЕ

Испытания на осевое растяжение

Испытания на растяжение проводятся с целью определения предельной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона.

В большинстве случаев применяются два метода испытаний: прямой и косвенный. Прямой метод практически ничем не отличается от метода испытаний образцов стали на разрыв. Отличие лишь в скорости нагружения.

Прямой метод испытания на растяжение является трудоемким из-за сложности изготовления образцов специальной формы и применения соответствующих захватов.

Косвенные методы испытания на растяжение заслужили большее признание. К косвенным методам относится так называемый «бразильский» способ раздавливания образца по диаметру / / и подобный ему метод испытания на растяжение при раскалывании по ГОСТ 10180 – 90.

Прямой метод испытания на осевое растяжение

Испытания проводят по ГОСТ 10180 – 90 используя цилиндрические образцы с высотой, равной двум диаметрам. Форма и размеры образцов в зависимости от метода определения прочности бетона должны соответствовать, указанным в табл. 1.

Метод	Форма образца	Размеры образца, мм	Допускаются размеры образцов, мм
Определение прочности на сжатие и на растяжение при раскалывании	Куб	Длина ребра: 100; 150; 200; 300	70x70x70
	Цилиндр	Диаметр d : 100; 150; 200; 300 Высота h , равная $2d$	Высота 70 мм
Определение прочности на осевое растяжение	Призма квадратного сечения	100X100X400 150X150X600 200X200X800	70x70x280 мм
	Цилиндр	Диаметр d : 100; 150; 200; 300 Высота h , равная $2d$	Диаметр 70, высота 280
Определение прочности на растяжение при изгибе и при раскалывании	Призма квадратного сечения	100X100X400 150X150X600 200X200X800	70x70x280 мм

Косвенные испытания на растяжение методом раскалывания

Испытания проводят по ГОСТ 10180 – 90 используя цилиндрические образцы с высотой, равной соответствующему диаметру. По теории упругости, для случая сжатия цилиндра двумя линейно-распределенными нагрузками напряжение σ_y , действующее в направлении, нормальном к приложению нагрузки, равно

$$\sigma_y = \frac{F}{\pi r t},$$

где F - нагрузка; r - радиус диска; t - высота цилиндра.

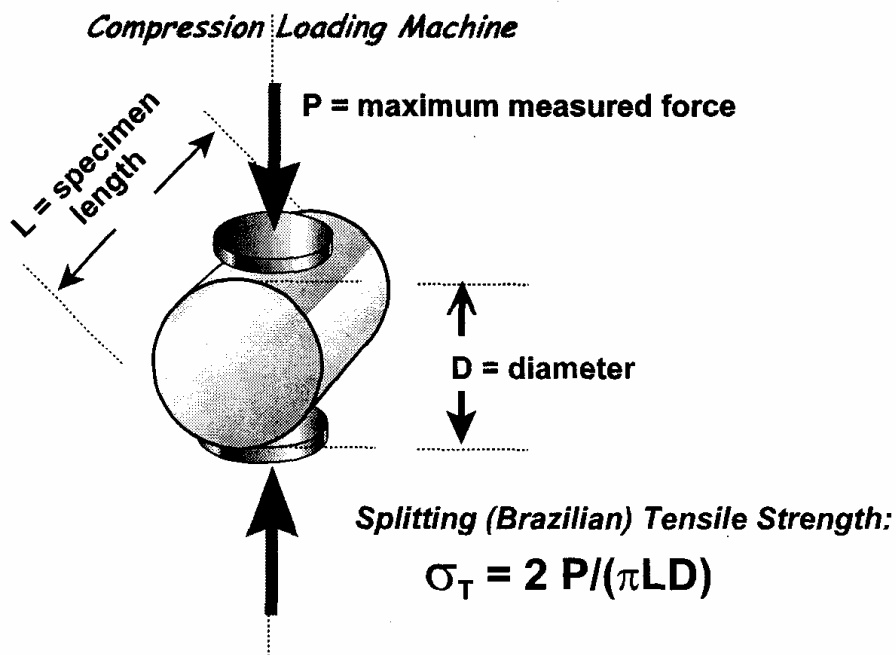


Рис. 1. Схема испытаний на раздавливание

Испытания в условиях сложного напряженного состояния

Испытания на растяжение выполняются с образцами грунта по форме в виде галтели («шпильки»), что позволяет исключить захваты на торцах, как принято при испытании скальных пород и бетонов.

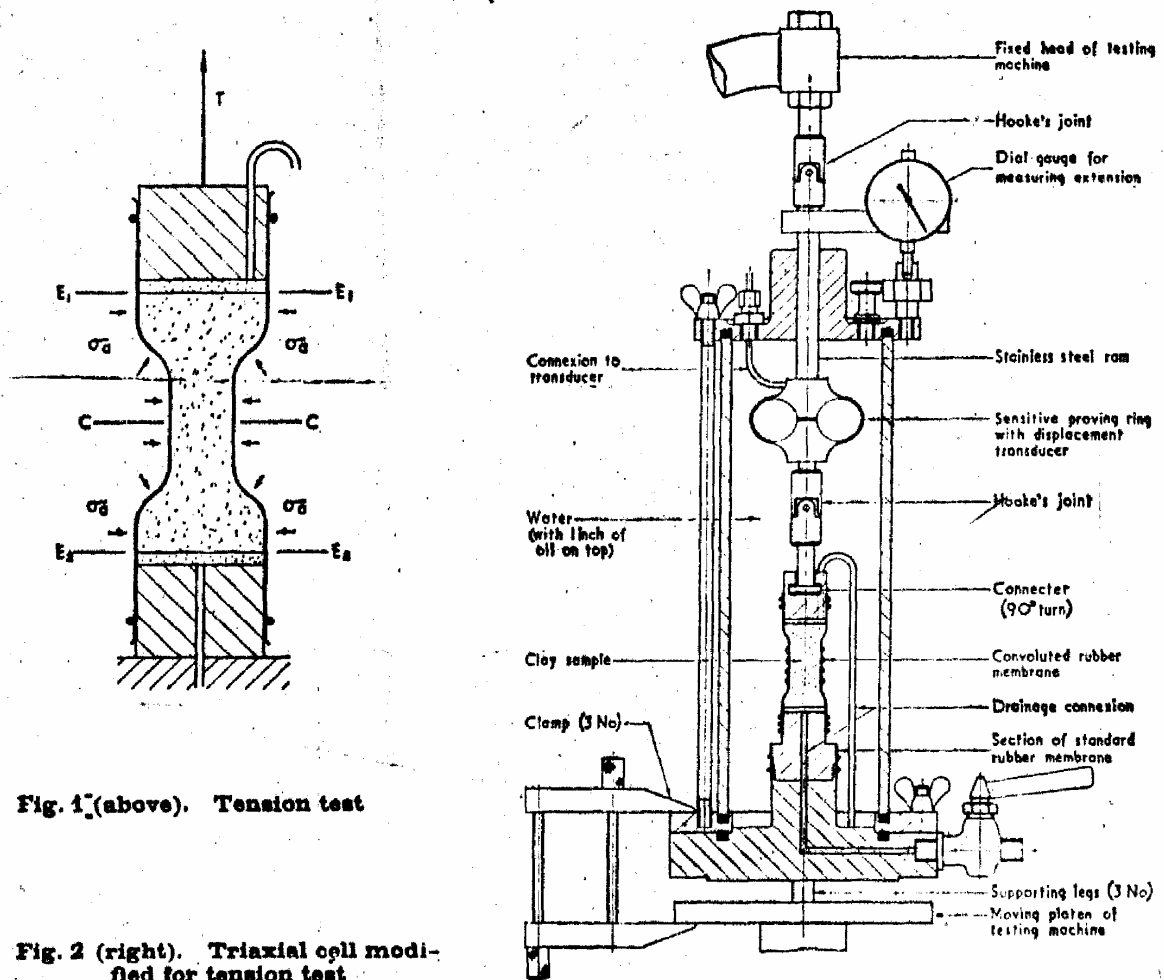


Рис. 2. Метод испытания на растяжение Bishop A.

Предельное значение растягивающего напряжения определяется из выражения

$$\sigma_c = -\sigma_1 \left(\frac{A_e}{A_c} - 1 \right), \quad (1)$$

где A_e – площадь торцевого сечения образца; A_c – площадь сечения центральной части образца.

Подобного вида прибор был разработан в лаборатории кафедры «Механика грунтов, основания и фундаменты» МГСУ и показан на рис. 9.

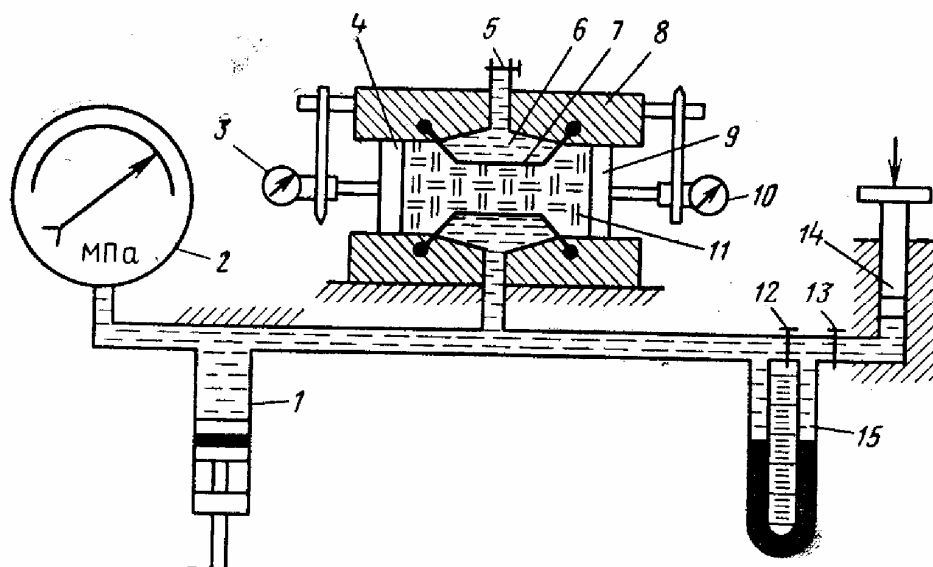


Рис. 3. Метод испытания на растяжение З.Г.Тер-Мартirosяна – Е.А.Воробьева

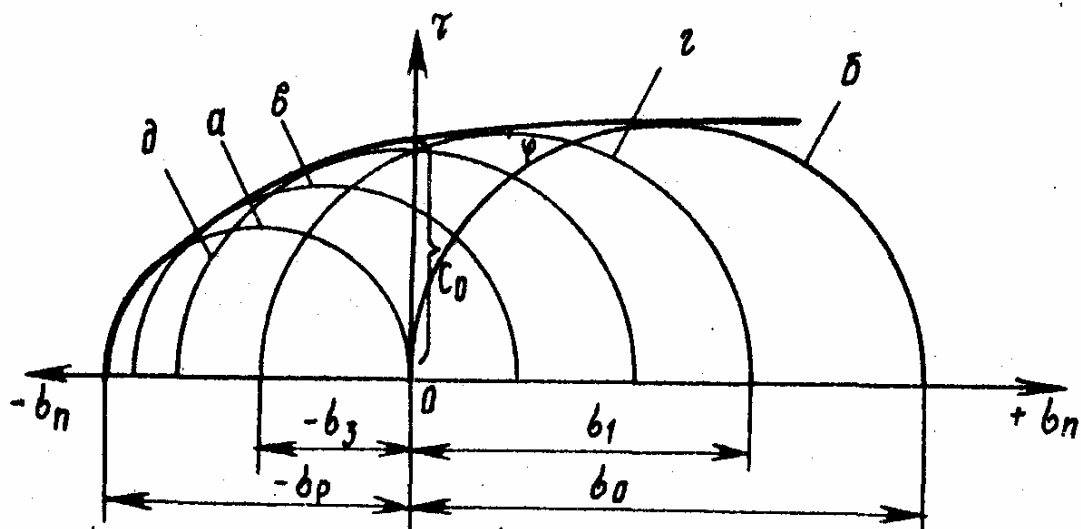


Рис. 4. Круги Мора при сжатии и растяжении

Прибор состоит из камеры давления 8, цилиндра 1, стабилизатора давления (плавающего поршня) 14, манометра 2, ртутного валюмометра 15 и индикаторов часового типа 3 и 10 для измерения продольной деформации растяжения через вкладыши 4 и 9.

Конструкция прибора З.Г.Тер-Мартirosяна - Е.А.Воробьева была предложена практически в одно и то же время с Bishop А. Отличие заключается в том, что в приборе Bishop А. Образец подвергается растяжению под действием бокового давления, а в приборе З.Г.Тер-Мартirosяна - Е.А.Воробьева растяжению при действии как сжимающих, так и растягивающих напряжений. Применяя различные схемы нагружения от простого растяжения ($\sigma_1 = \sigma_2 = 0, \sigma_3 < 0$) до трехосного сжатия при $\mu_\sigma = +1$ ($\sigma_1 = \sigma_2 \neq 0, \sigma_3 < 0$) или $\mu_\sigma = +1$ ($\sigma_1 = \sigma_2 \neq 0, \sigma_3 > 0$) можно определить параметры прочности отличные от определяемых при трехосном сжатии, когда $\mu_\sigma = -1$.

Литература

1. I.S.R.M. (Intern. Soc. Rock Mech.): Suggested methods for determining the uniaxial compressive strength of rock materials and the point load strength index. – Int. Soc. Rock Mech. Comitee on lab. tests, Vol. 1, 1972, pp. 1 – 12.
2. ГОСТ 10180 – 90. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. М., 1990.