

## Лабораторная работа №3

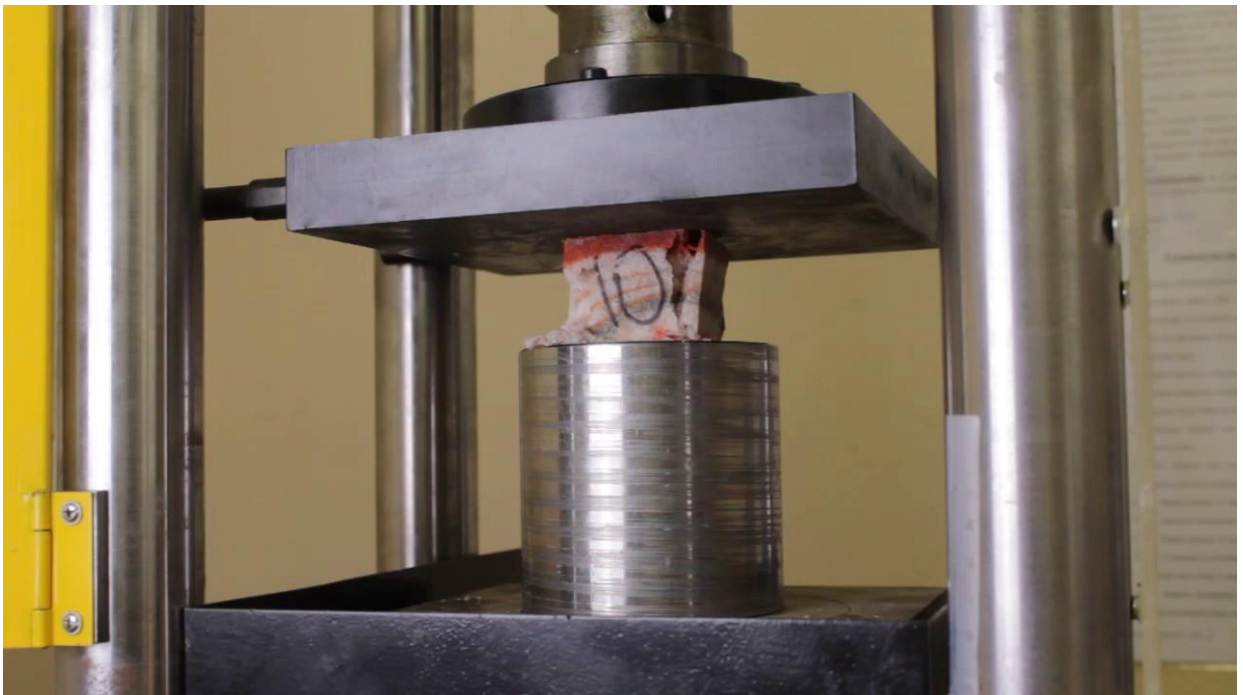
### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ ПРИ ОДНООСНОМ СЖАТИИ

Цель работы: познакомиться с методиками определения предела прочности на одноосное сжатие.

Работа выполняется в соответствии с ГОСТ 21153.2-84 «Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии»

#### 1. Метод одноосного сжатия образцов правильной формы плоскими плитами.

Методика распространяется на твердые (скальные и полускальные) горные породы с пределом прочности при одноосном сжатии не менее 5 МПа. Сущность метода заключается в измерении максимального значения разрушающего давления, приложенного к плоским торцам правильного цилиндрического образца через плоские стальные плиты.



#### 1.1. Оборудование, инструменты и материалы.

- испытательная установка ИП-1-1000ПК

– штангенциркуль ШЦЭ-150

### 1.2. Подготовка к испытанию.

Для испытания изготавливают цилиндрические или призматические (с квадратным поперечным сечением) образцы. Образцы изготавливают выбуриванием или выпиливанием на камнерезной машине из штуфов и кернов, их торцевые поверхности шлифуют на шлифовальном станке. Размеры образцов должны соответствовать указанным в таблице.

Параметр образца	Размеры, мм, при испытаниях		
	массовых		сравнительных
	предпочтительные	допускаемые	
Диаметр (сторона квадрата)	$42 \pm 2$	От 30 до 80 включ.	$42 \pm 2$
Отношение высоты образца к его диаметру	От 1,0 до 2,0	От 0,7 до 2,0	$2 \pm 0,05$

Измерения производят штангенциркулем с погрешностью  $\pm 0,1$  мм. Диаметр измеряют в трех местах по высоте (в середине и у торцов) в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Допускается разность диаметров по всем измерениям не более 0,5 мм. За расчетный диаметр принимают среднее арифметическое результатов всех измерений. Количество образцов при массовых испытаниях должно обеспечивать относительную погрешность результатов их испытаний не более 20 % при надежности не ниже 0,8 и быть не менее 6.

### 1.3. Проведение испытания.

Образец размещают между стальными плитами, совмещая ось образца с центром нижней опорной плиты испытательной машины, нагружают равномерно до разрушения со скоростью 1-5 МПа/с.

Записывают максимальную величину разрушающей образец силы  $P$  в килоньютонах, зафиксированную силоизмерителем испытательной машины, с указанием отношения  $m = h/d$  для образца.

#### 1.4. Обработка результатов

Значение предела прочности при одноосном сжатии  $\sigma_{сж}$  в МПа для каждого  $i$ -го образца выборки вычисляют по формуле

$$\sigma_{сжi} = K_e \cdot \frac{P}{S} \cdot 10,$$

где  $P$  - разрушающая образец сила, кН;

$S$  - площадь поперечного сечения образца, см<sup>2</sup>;

$K_e$  - безразмерный коэффициент высоты образца, равный 1,00 при отношении высоты к диаметру  $m = 2 \pm 0,05$ . Для других значений отношения  $m$  коэффициент  $K_e$  устанавливают по таблице.

<b><math>m</math></b>	<b>0,70</b>	<b>0,80</b>	<b>0,90</b>	<b>1,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,40</b>	<b>1,60</b>	<b>1,80</b>	<b>2,00</b>
<b><math>K_e</math></b>	0,68	0,72	0,76	0,80	0,86	0,90	0,94	0,97	1,00

Результаты испытания заносятся в таблицу.

№	Высота образца, см	Диаметр образца, см	Коэффициент $K_e$	Площадь поперечного сечения образца, см <sup>2</sup>	Разрушающая образец сила, кН;	Предел прочности при одноосном сжатии, МПа
1						
2						
3						
4						
5						
6						

За окончательный результат принимается среднее арифметическое по 6 испытаниям.

## **2. Метод разрушения образцов-плиток плоскими соосными пуансонами**

Методика распространяется на твердые (скальные и полускальные) горные породы с пределом прочности при одноосном сжатии от 10 до 150 МПа. Сущность метода заключается в измерении максимальной разрушающей силы, приложенной к торцам образца через стальные плоские встречно и соосно направленные пуансоны.

### **2.1. Оборудование, инструменты и материалы.**

- испытательная установка АСИС
- штангенциркуль ШЦЭ-150

### **2.2. Подготовка к испытанию.**

Для испытания изготавливают образцы-плитки в виде дисков. Допускается изготавливать образцы-плитки неправильного очертания в плане с необработанными боковыми поверхностями при условии, что контуры их торцов и боковых поверхностей позволяют вписать диск необходимого размера.

Образцы должны иметь следующие размеры:

- диаметр от 30 до 100 мм;
- высота – от 10 до 12 мм (для пород с пределом прочности при одноосном сжатии не более 120 МПа) либо от 7,5 до 8,5 мм (для пород с пределом прочности при одноосном сжатии свыше 100 МПа).

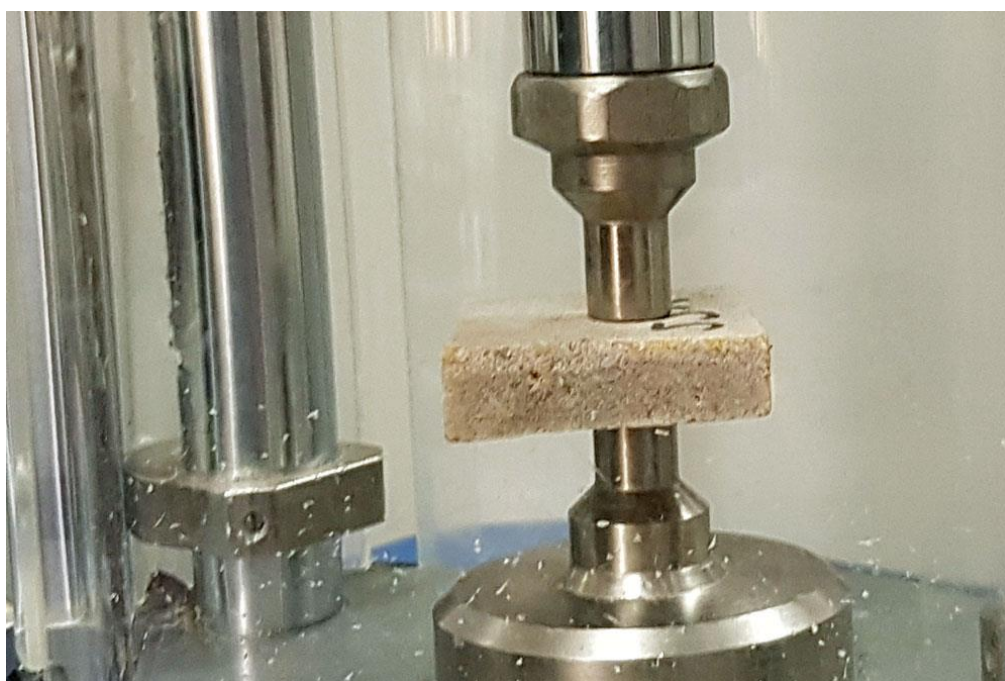
Измерения производят штангенциркулем. Диаметр измеряют в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Допускаемая погрешность измерения  $\pm 1$  мм. За расчетный диаметр принимают меньший. Высоту измеряют в среднем сечении. Допускаемая погрешность измерения  $\pm 0,1$  мм.

Количество образцов должно обеспечивать относительную погрешность результатов испытаний не более 30 % при надежности не ниже 0,8 и быть не менее 6.

### 2.3. Проведение испытания.

Образец размещают между пуансонами нагрузочного устройства, установленного в центре опорной плиты испытательной машины, совмещая центр диска с осью нагружения. Образец нагружают через пуансоны равномерно до разрушения со скоростью 0,1 - 0,5 кН/с.

Записывают максимальную величину разрушающей образец силы  $P$  в килоньютонах, зафиксированную силоизмерителем испытательной машины.



### 2.4. Обработка результатов

Значение предела прочности при одноосном сжатии  $\sigma_{сж}$  в МПа для каждого образца вычисляют по формуле

$$\sigma_{сж} = \frac{P}{S_y} \cdot 10,$$

где  $P$  - разрушающая образец сила, кН;

$S_y$  - условная площадь поперечного сечения образца, см<sup>2</sup>, выбираемая по таблице.

Диаметр образца: (диска), мм	30	40	50	60	70	80	90	100
------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	-----

Условная площадь, см <sup>2</sup> :								
- при пуансоне диаметром 11,27 мм	1,52	1,79	2,03	2,26	2,50	2,72	2,94	3,16
- при пуансоне диаметром 7,89 мм	0,90	1,06	1,23	1,39	1,56	1,72	1,89	2,05

Результаты испытания заносятся в таблицу.

№	Высота образца, см	Диаметр образца, см	Условная площадь поперечного сечения образца, см <sup>2</sup>	Разрушающая образец сила, кН;	Предел прочности при одноосном сжатии, МПа
1					
2					
3					
4					
5					
6					

За окончательный результат принимается среднее арифметическое по 6 испытаниям.