

## **ДЕФОРМАЦИОННАЯ АНИЗОТРОПИЯ ИЗВЕСТНЯКА- РАКУШЕЧНИКА ОДЕССКОГО РЕГИОНА**

**Новский А.В. к.т.н., доц., Новский В.А. к.т.н.,  
Вивчарук В.В. магистр**

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса

Использование известняка-ракушечника в качестве основания фундаментов, уникальность современных сооружений, повышение технологических нагрузок и этажности зданий требуют более полного учёта реальных свойств грунтов оснований. Опытных данных о строительных свойствах понтических известняков не так много. Обычно в материалах изысканий для этих пород приводятся сведения о пределе прочности на одноосное сжатие и практически отсутствуют данные о других прочностных и деформационных характеристиках, особенно с учетом резкой анизотропией среды. Одной из актуальных задач является исследование в полевых условиях деформационных свойств известняка-ракушечника штампами при действии нагрузки поперёк и вдоль к слоистости [1]. Испытания были проведены в Одесских катакомбах, в массиве «пильного» известняка-ракушечника, на глубине 15м от уровня дневной поверхности штампом  $\varnothing$  280 мм вдоль и поперёк слоистости, результаты которых представлены на рис.1.

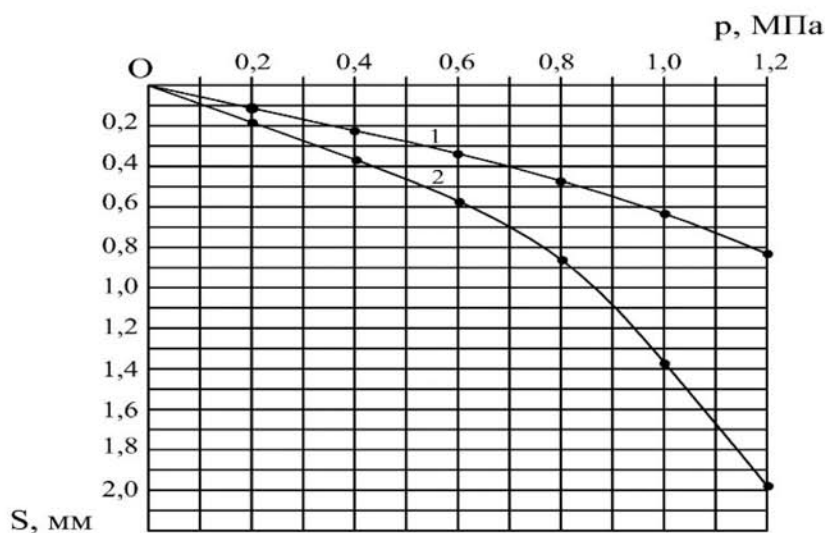


Рис.1. Графики зависимости перемещений штампа от давления  $S=f(P)$ :  
1-вдоль слоистости; 2-поперек слоистости

По результатам выполненных исследований определены коэффициенты анизотропии, являющиеся отношением значений показателей, полученных при испытаниях вдоль слоистости к показателям поперёк слоистости, при перемещении 0,4, 0,8 мм. Значение коэффициентов анизотропии приведены в табл.1.

Таблица 1. Результаты испытаний известняка-ракушечника штампом

Перемещение штампа, мм	Значение показателей сопротивления сжатию, МПа		Коэффициент анизотропии, $n_{a,p}$
	Вдоль слоистости, $P_{c\parallel}$	Поперёк слоистости, $P_{c\perp}$	
	Среднее по 10 испытаниям	Среднее по 10 испытаниям	$P_{c\parallel}/P_{c\perp}$
1	2	3	4
0,40	0,70	0,44	1,59
0,80	1,20	0,75	1,60

Исследования показали, что деформативность известняка вдоль слоистости значительно выше поперек слоистости, что подтверждается

величиной модуля деформации при давлениях, близких к структурной прочности этой породы.

Модуль деформации  $E$  определен в соответствии с п.5.5.2 ДСТУ[2] по формуле:

$$E = (1-\nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \cdot \Delta p / \Delta s, \quad (1)$$

где:

$\nu$  – коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,27;

$K_p$  – коэффициент, принимаемый равным 1;

$K_1$  – коэффициент, принимаемый равным 0,79 для жесткого круглого штампа;

$D$  – диаметр штампа, см;

$\Delta p$  – приращение давления на штамп, МПа, равное  $p_n - p_0$ ;

$\Delta s$  – приращение осадки штампа, соответствующее  $\Delta p$ , см.

*Таблица 2. Результаты определения модуля деформации известняка-ракушечника в полевых условиях*

Наименов. грунта	Направление нагрузки	$p_0$ , МПа	$p_n$ , МПа	$\Delta p$ , МПа	$\Delta s$ , см	$\nu$	$D$ , см	$E$ , МПа
Известняк «пильный»	Вдоль слоистости	0,4	1,0	0,6	0,04	0,27	28	308
Известняк «пильный»	Поперек слоистости	0,4	1,0	0,6	0,10	0,27	28	123

Таким образом, установлено, что механические характеристики известняка ракушечника в значительной степени зависят от их анизотропных свойств, что необходимо учитывать при расчете и проектировании фундаментов. Коэффициент анизотропии при определении сопротивления сжатию при деформациях 0,4 – 0,8 мм равен 1,6, а модуль деформации в пределах давлений 0,4 – 1,0 МПа в воздушно-сухом состоянии составляет поперек слоистости 123 МПа, а вдоль слоистости – 308 МПа.

1. Новский А.В. Известняк-ракушечник. Исследование и использование в качестве основания фундаментов / Новский А.В., Новский В.А., Тугаенко Ю.Ф./ Астропринт. Одесса, 2014. С. 92.

2. ДСТУ Б В.2.1.-7-2000. Грунти. Методи польового визначення характеристик міцності і деформативності (ГОСТ 20276 – 99). Державний стандарт України. Київ, 2001.

## **STRAIN ANISOTROPY OF THE LIMESTONE OF THE ODESSA REGION**

*Anisotropy coefficients were Determined during field tests of limestone-shell rock along and across the stratification. It is established that the mechanical characteristics of limestone shell rock largely depends on their anisotropic properties, which must be taken into account in the calculation and design of foundations. The anisotropy coefficient in determining the compression resistance at deformations of 0.4 – 0.8 mm is 1.6, and the deformation modulus within the pressures of 0.4 – 1.0 MPa in the air-dry state is 123 MPa across the lamination, and along the lamination – 308 MPa.*