

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ КАМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Е. Н. Пустовая, А. Н. Голованев*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*

В ходе лабораторных экспериментальных исследований были рассмотрены прочностные характеристики образцов природных и искусственных каменных строительных материалов при длительном пребывании в водной среде.

**Ключевые слова:** камни, материал, строительный, естественный, гранит, габбро, диорит, бетон.

In the course of the study, the strength characteristics of the samples were examined as well as the effect on the samples of the stay in the aquatic environment.

**Keywords:** stones, material, building, natural, granite, gabbros, diorite, concrete.

Естественные строительные камни представляют широкую категорию нерудных ископаемых, которые занимают одно из первых мест в строительном производстве. Естественными строительные камни представляют скальные породы, перерабатываемые в разнообразные материалы. Стоит отметить, что, являясь инертными материалами, они содержат стеновые и отделочные камни, наравне с песками и песчано-гравийными смесями составляющих главный комплекс природных строительных материалов, применяемых в естественном состоянии, без использования термохимической обработки [1–5].

Горные породы имеют различные виды происхождения: интрузивные; эффузивные; осадочные и метаморфические.

Интрузивные - полукристаллические магматические горные породы, образовавшиеся в результате застывания магмы в толще земной коры. Представители данной породы обладают высокими прочностными характеристиками. В исследовании было рассмотрено несколько представителей этой горной породы, такие как гранит, габбро и диорит. Для сравнения так же рассмотрим строительный материал искусственного происхождения, а именно бетон (В60). Исследование было проведено в лаборатории «Строительные конструкции» кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». С помощью гидравлического пресса, с наибольшей предельной нагрузкой в 2500 кН (250 тс), были испытаны прочностные характеристики образцов.

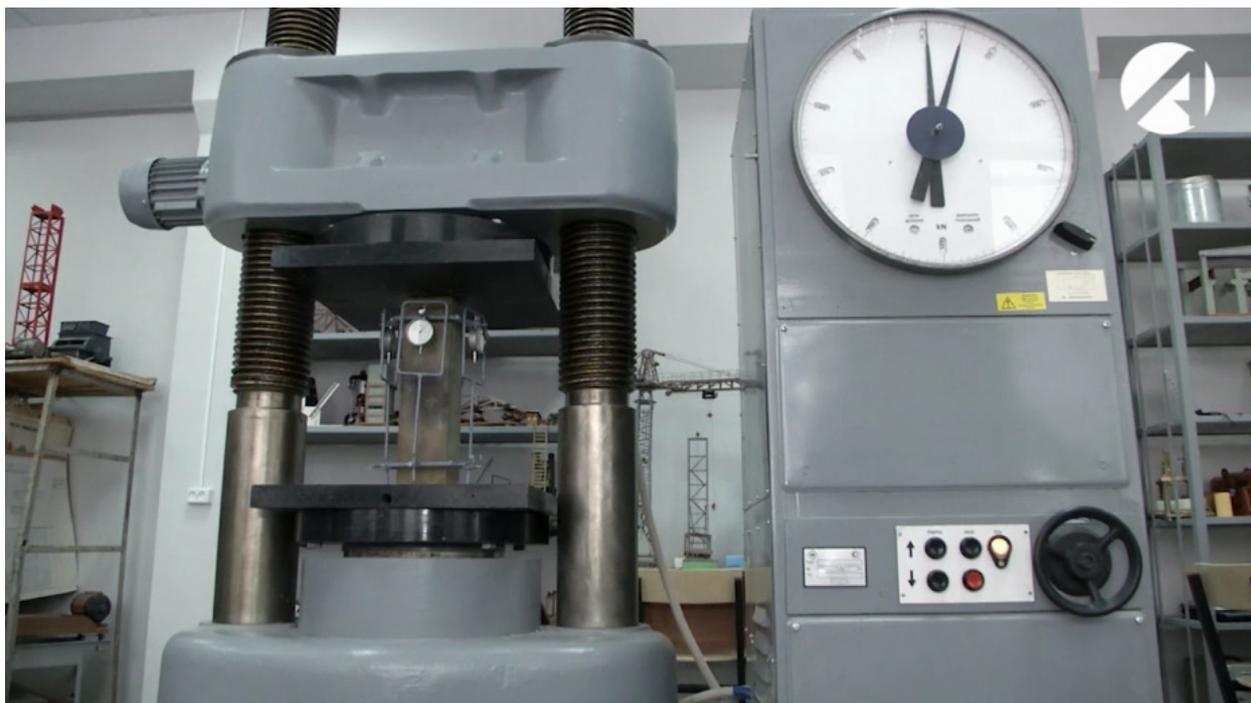


Рис. 1. Гидравлический пресс П-250



Рис. 2. Гранит, габбро, диорит, бетон (B60)

Устанавливаем исследуемый образец в гидравлический пресс П-250, и записываем показания «Р» при которых происходит разрушение образца. Полученные данные подставляем в формулу (1). Для исследования используем кубический образец с размером грани 0,1 м.

Напряжение, при котором происходит разрушение образца определяется по формуле (1)

$$\sigma_{сжм} = K_B \cdot \frac{P}{S} \cdot 10 \quad (1)$$

$P$  – разрушающая образец сила, кН;  $S$  – площадь поперечного сечения образца, м<sup>2</sup>;  $K_B$  – безразмерный коэффициент высот образца определяемый по таблице (1).

Таблица 1

Значение коэффициента  $K_B$ 

m	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
$K_B$	0,68	0,72	0,76	0,80	0,86	0,90	0,94	0,97	1,00

Определяем максимальное сжимающее напряжение для образцов, полученные данные записываем в таблицу (2)

Таблица 2

Расчетные данные

№	Гранит, кН	Габбро, кН	Диорит, кН	Бетон (B60), кН
1	310	435	351	98
2	313	413	345	96
3	312	427	335	97,5

Данные из таблицы (2) подставляем в формулу (1)

*Гранит*

$$\sigma_{сж1} = 0,80 \frac{310}{0,01} \cdot 10 = 248000 \text{ кПа} = 248 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж2} = 0,80 \frac{313}{0,01} \cdot 10 = 250400 \text{ кПа} = 250,4 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж3} = 0,80 \frac{312}{0,01} \cdot 10 = 249600 \text{ кПа} = 249,6 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж,ср} = \frac{\sigma_{сж1} + \sigma_{сж2} + \sigma_{сж3}}{3} = 249,33 \text{ МПа}$$

*Габбро*

$$\sigma_{сж1} = 0,80 \frac{435}{0,01} \cdot 10 = 348000 \text{ кПа} = 348 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж2} = 0,80 \frac{413}{0,01} \cdot 10 = 330400 \text{ кПа} = 330,4 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж3} = 0,80 \frac{427}{0,01} \cdot 10 = 341600 \text{ кПа} = 341,6 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж,ср} = \frac{\sigma_{сж1} + \sigma_{сж2} + \sigma_{сж3}}{3} = 340 \text{ МПа}$$

*Диорит*

$$\sigma_{сж1} = 0,80 \frac{351}{0,01} \cdot 10 = 280800 \text{ кПа} = 280,8 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж2} = 0,80 \frac{345}{0,01} \cdot 10 = 276000 \text{ кПа} = 276 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж3} = 0,80 \frac{335}{0,01} \cdot 10 = 268000 \text{ кПа} = 268 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж,ср} = \frac{\sigma_{сж1} + \sigma_{сж2} + \sigma_{сж3}}{3} = 274,93 \text{ МПа}$$

*Бетон (B60)*

$$\sigma_{сж1} = 0,80 \frac{98}{0,01} \cdot 10 = 78400 \text{ кПа} = 78,4 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{сж2} = 0,80 \frac{96}{0,01} \cdot 10 = 76800 \text{ кПа} = 76,8 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{\text{сж3}} = 0,80 \frac{97,5}{0,01} \cdot 10 = 78000 \text{кПа} = 78 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{\text{сж.ср}} = \frac{\sigma_{\text{сж1}} + \sigma_{\text{сж2}} + \sigma_{\text{сж3}}}{3} = 77,73 \text{ МПа}$$

Полученные результаты заносим в таблицу (3)

Таблица 3

Результаты прочностных показателей  
природных и искусственных материалов

№	Материал	$P_1$ кН	$P_2$ кН	$P_3$ кН	$S$ м <sup>2</sup>	$\sigma_{\text{сж1}}$ МПа	$\sigma_{\text{сж2}}$ МПа	$\sigma_{\text{сж3}}$ МПа	$\sigma_{\text{сж.ср}}$ МПа
1	Гранит	310	313	312	0,01	248	250,4	249,6	249,33
2	Габбро	435	413	427	0,01	348	330,4	341,6	340
3	Диорит	351	345	335	0,01	280,8	276	268	274,93
4	Бетон (В60)	98	96	97,5	0,01	78,4	76,8	78	77,73

Проведем еще один опыт, оставив образцы гранита, диорита и бетона (В60) в воде, на один месяц, для проверки воздействия на них водной среды. Полученные результаты занесем в таблицу (4).

Таблица 4

Результаты опыта

Наименование	Водопоглощение	Внешние изменения
Гранит	Вода не просачивается через эту горную породу, если она не имеет трещин	Масса образца осталась прежней, размеры не изменились. Образец стал скользким, образовалось илистое покрытие на его поверхности
Диорит	Вода не просачивается через эту горную породу	Илистое «корка» не такая как на граните. Камень практически не изменил своих свойств
Бетон (В60)	Водонепроницаемость является свойством бетона противостоять воздействию воды без каких-либо разрушений, т.е. влагоустойчивая бетонная плита не пропустит воду, поданную под давлением	Илистая «корка» не образовалась. Нет никаких внешних изменений

Результаты экспериментальных исследований показывают, что все образцы обладают свойством водонепроницаемости, однако бетон является более устойчивым к длительному пребыванию в водной среде, что напрямую связано это с его не однородной структурой. Обладая более гладкой и менее пористой структурой бетон менее подвержен образованию на его поверхности илистого, либо слизистого покрытия, однако предел прочности на сжатие у природных камней в 2–4 раза больше, чем у бетонного материала. Из эксперимента на сжатие мы сделали вывод что, твердость и прочность у горных пород выше, а из второго эксперимента, что

водонепроницаемость одинакова. Однако при современном уровне развития добывающих и обрабатывающих технологий, использование природного камня часто бывает экономически не целесообразно из-за высокой себестоимости, именно поэтому преимуществом на строительном рынке пользуются искусственные бетонные материалы [5–9].

#### Список литературы

1. Арыков В. Ф. Горное дело и буровзрывоопасные работы / ЛКИ. М., 2001. 332 с.
2. Мамин-Сибиряк Д. Горное гнездо. М., 1984. 304 с.
3. Мамин-Сибиряк Д. Н. Горное гнездо. М., 1989.
4. Мамин-Сибиряк Д. Н. Горное гнездо. М., 1987. 304 с.
5. Певзнер М. Е. и др. Горное дело и охрана окружающей среды. Изд. 3-е, стер. М. : Московский государственный горный университет; 2001. 300 с.
6. Ануфриев Д. П., Купчикова Н. В. Эффективные строительные конструкции и технологии на Каспийском инновационном форуме – 2009 // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. № 5. С. 52.
7. Купчикова Н. В. Экспериментальные исследования по закреплению слабых грунтов под фундаментами физико-химическими методами с применением добавок-пластификаторов // Вестник гражданских инженеров. 2014. № 3 (44). С. 123–132.
8. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений / Д. П. Ануфриев, Т.В. Золина, Л. В. Боронина, Н. В. Купчикова, А. Л. Жолобов. М. : АСВ, 2013. 208 с.
9. Новые строительные материалы и изделия: региональные особенности производства / Д. П. Ануфриев, Н. В. Купчикова, Н. А. Страхова, Л. П. Кортюченко, В. А. Филин, Е. М. Дербасова, С. С. Евсеева, П. С. Цамаева. М. : Изд-во АСВ (Москва), 2014. 200 с.

УДК 338.2

#### ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ ЖКХ

*П. М. Кузнецова, Т. М. Багаутдинова, О. В. Савина*  
*Волгоградский государственный технический университет*  
*(Институт архитектуры и строительства)*

Реформа системы жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) продолжается почти два десятилетия. За годы всплыли многочисленные проблемы и вопросы, тормозящие развитие этой отрасли. Одна из них – профессиональная подготовка и обучение специалистов по управлению жилищно-коммунальным комплексом муниципальных образований.

*Ключевые слова:* ЖКХ, квалифицированные кадры, система высшего образования.

Reform of housing and communal services (HCS) continued for nearly two decades. Over the years surfaced many challenges and issues hindering the development of this industry. One of them is training and training of specialists for management of housing and utilities complex of municipal entities.

*Keywords:* housing and communal services, qualified personnel, higher education.