

PATTERN OF STRENGTH VARIATIONS OF CRUSHED STONE OF KARELIA

O.V. Mjasnikova, V.A. Shekov

Institute of Geology, KarRS RAS

The report contains the results of research of variations of strength properties of crushed stone made of Karelian igneous rocks. Dependence of crushability is one of the most important properties of crushed stone that characterizes its strength (different physical and technical parameters). It has been found that the size and form of grain are very important features that determine the strength of crushed stone

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВАРИАЦИЙ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЩЕБНЯ КАРЕЛИИ

О.В. Мясникова, force@sampo.ru, В.А. Шеков, shekov@krc.karelia.ru

Институт геологии, Карельский научный центр РАН

Производство щебня в Карелии позволяет полностью обеспечить потребности республики и дает возможность вывозить его за пределы края. В то же время добытый щебень значительно различался по прочностным показателям. Для высокопрочного щебня дробимость должна быть не ниже F 1400 – F 1200 и истираемость U I. Кроме того, существенное влияние на прочностные показатели щебня оказывает форма его зерен - для высокопрочного щебня лещадность не должна превышать 15%.

Изменение прочностных показателей щебня было изучено на примере горных пород основного состава (10 объектов: габбро, габбродиабаз, долерит) и кислого состава (8 объектов: гранит, гнейсогранит).

Щебень из горных пород как кислого, так и основного состава имеет значительный разброс значений водопоглощения, который косвенно характеризует наличие открытых микротрещин доступных для воды. Более высокие показатели водопоглощения прослеживаются для фракции 5-10 мм и по мере укрупнения фракций щебня снижаются. Абсолютные значения водопоглощения имеют более высокие показатели для горных пород кислого состава (рис. 1).

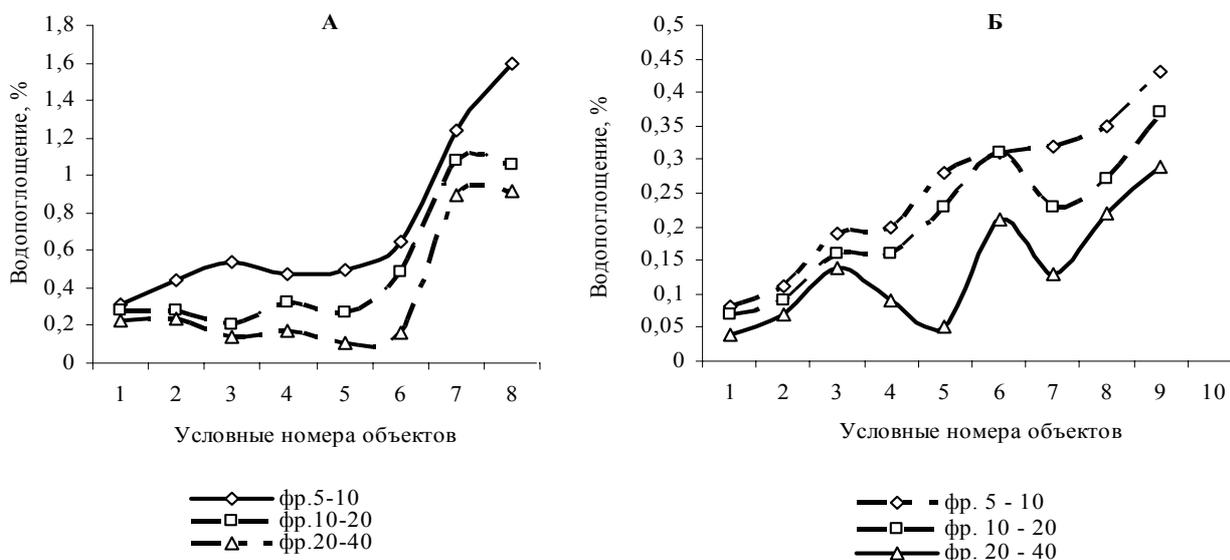


Рис. 1 Значение показателя водопоглощения щебня для различных типов горных пород: А – кислого состава; Б – основного состава

По-видимому, это можно объяснить тем, что при дроблении происходит хрупкое разрушение, которое протекает для крупно- и среднезернистых разностей с развитием и ростом внутризерновых микротрещин, а в мелкозернистых разностях, как правило, между границами зерен. По данным (Akesson et al, 2001) для мелкозернистых пород характерна большая величина внешней границы, где встречаются зерна минералов, а смешанные агрегаты. Межзерновая граница в твердых кристаллических породах обладает большей прочностью т.к. силы сцепления между различными разновидностями минералов являются более стойкими, чем образование агрегатов одной и той же разновидности (Relationship ..., 2001). Приложение критических нагрузок вызывает дальнейший рост уже существующих микротрещин и образование новых в месте наибольшей концентрации напряжений.

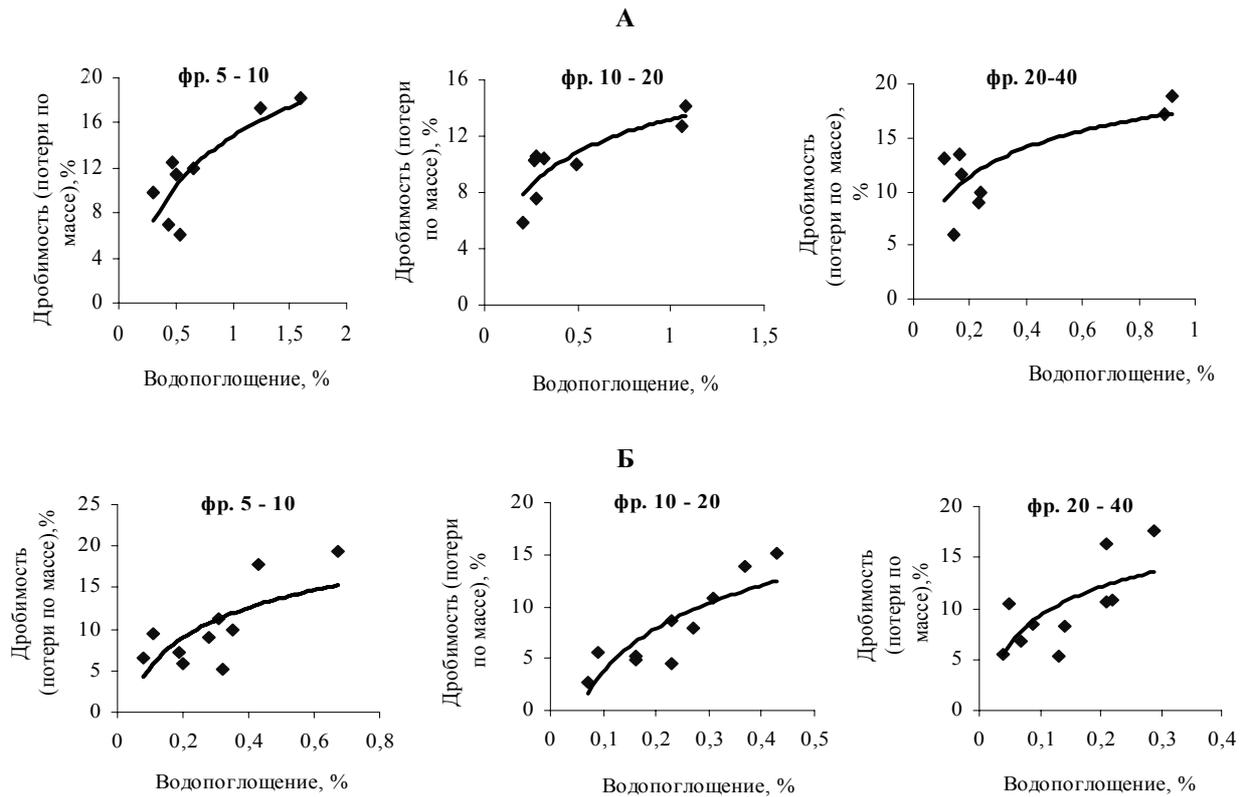


Рис. 2 Зависимость прочности щебня от водопоглощения для горных пород из различных месторождений:
 А – кислого состава, Б – основного состава.

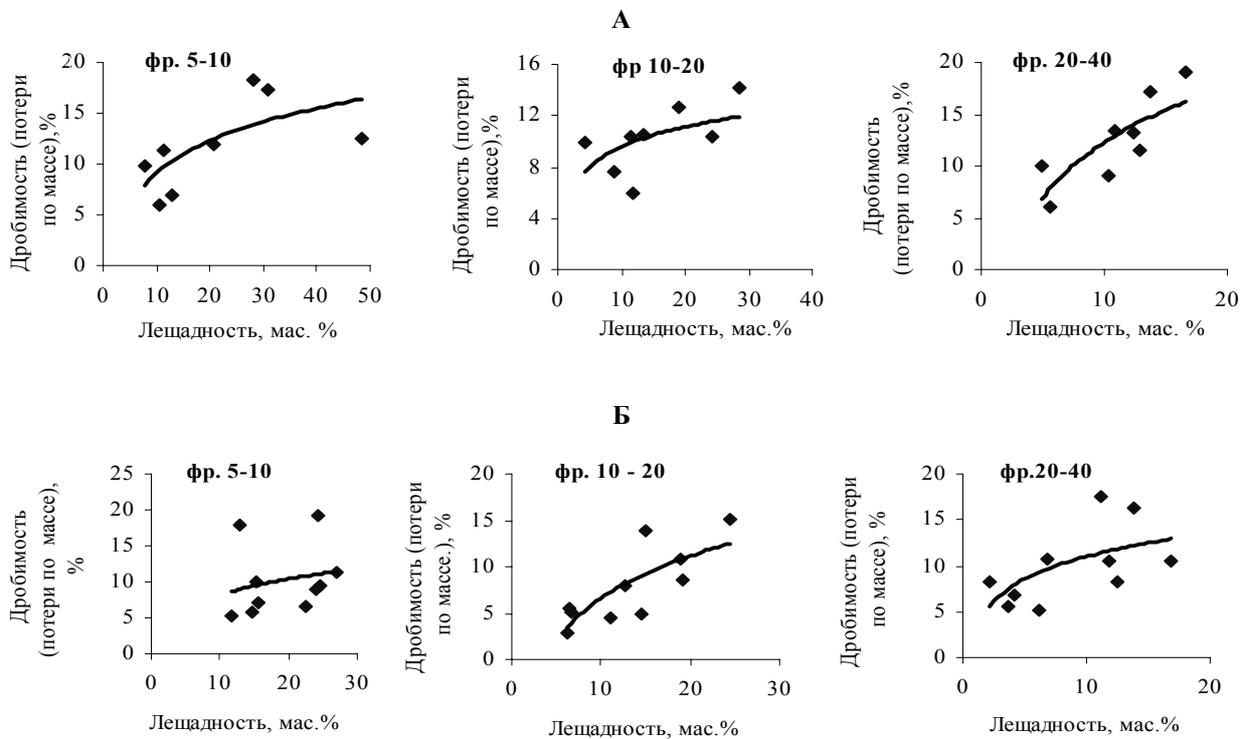


Рис. 3. Зависимость прочности щебня от лещадности для горных пород из различных месторождений:
 А - кислого состава, Б – основного состава.

Одним из показателей характеризующих прочность щебня является дробимость, т.е. способность горной породы сопротивляться разрушению. Существенное влияние на прочность, а опосредованно на долговечность щебня оказывает размер и форма зерна. На рис.2 показана зависимость дробимости от водопоглощения (т.е. от содержания микротрещин в породе). Чем выше значение водопоглощения, тем выше потери при дробимости и ниже прочность щебня. При увеличении содержания в щебне зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы (зерна, толщина которых менее длины в три раза и более) прочность снижается (рис.3).

Несмотря на то, что области высоких значений для горных пород кислого и основного состава пересекаются, основная часть пород кислого состава находится в диапазоне пониженного показателя дробимости по сравнению с породами основного состава.

Следовательно, наряду с минеральным составом, размер и форма зерна являются одними из важных показателей, контролирующими прочность и как следствие долговечность щебня.

Литература

Relationship between texture and mechanical properties of granites, central Sweden, by use of image-analysing techniques / U.Akesson, J.E.Lindqvist, M.Goransson, J.Stigh. // Bulletin Engineering Geology Environment. V. 60. - № 4. - 2001. - P.277-284.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF ESTIMATION OF DURABILITY OF FACING STONE

O.V. Mjasnikova, V.A. Shekov

Institute of Geology, KarRS RAS

The dependence of durability of natural stone on its physical and mechanical properties has been studied. Estimation figures of the non-destructive tests of strength properties of igneous rocks are given in the report. It has been proved that the higher the effective porosity and lesser the average density of igneous rocks the higher are the values of the specific micro-cleaviness and the lower the strength values in single-axis compression. The results of the tests are important to make a preliminary estimation of the strength properties of igneous rocks as one of the methods of express analysis.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ

О.В. Мясникова, force@sampo.ru, В.А. Шеков, shekov@krc.karelia.ru

Институт геологии, Карельский научный центр РАН

Одной из важнейших технических характеристик облицовочного камня является долговечность, т.е. способность камня сопротивляться различного рода внешним воздействиям, сохраняя свои специфические свойства в определенных условиях эксплуатации.

Цель наших исследований состояла в том, чтобы установить зависимость между физико-механическими параметрами природного камня и его долговечностью. Поскольку каждый образец горной породы уникален, и испытать его разрушающими методами можно только один раз, были изучены прочностные свойства без разрушения горной породы путем моделирования развития трещин в условиях циклического температурного воздействия с переходом через 0 градусов Цельсия, которому подвергаются горные породы в естественных условиях, и которое позволяет наблюдать процесс разрушения в замедленном ритме.

Для гранитов и габбродиабазов наблюдался рост параметров микротрещиноватости по мере увеличения циклов замораживания-оттаивания, при этом прочность при испытании на одноосное сжатие для габбродиабазов после 50 циклов снизилась на 5%, для гранитов - 9%.

Методика замера микротрещиноватости является достаточно трудоемкой и занимает значительное количество времени. Кроме того, замер микротрещин осуществляется с поверхности образца. О поведении микротрещин в объеме пока нет данных. Для экспрессной оценки дефектов горной породы, которые в дальнейшем могут повлиять на ее долговечность, была предпринята попытка, установить зависимость между эффективной пористостью (в твердых горных породах поры можно рассматривать как мелкие трещины) и удельной микротрещиноватостью (на примере гранитов месторождения Летнереченское). Результаты показаны на рис. 1.