



ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Авторы: О. А. Богатиков

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ, природные моно- и полиминеральные агрегаты, слагающие литосферу Земли в виде самостоят. геологич. тела. В широком смысле к Г. п. относят не только твёрдые тела, но также воду, нефть и природные газы. Г. п. слагают верхние оболочки планет земной группы, их спутников, астероидов. Термин впервые ввёл в геологич. лит-ру рос. геолог В. М. Севергин (1798). Науки, непосредственно изучающие Г. п., – петрография, [литология](#), [геохимия](#), [петрофизика](#), [геодинамика](#).

По происхождению Г. п. делят на 4 класса: [осадочные горные породы](#), [магматические горные породы](#) (интрузивные и эффузивные), [метаморфические горные породы](#) и [метасоматические горные породы](#). Магматич., метаморфич. и метасоматич. Г. п. слагают ок. 90% объёма земной коры, остальные 10% приходятся на долю осадочных, которые занимают ок. 75% площади земной поверхности. Процентное содержание минералов в Г. п. определяет её минер. состав, процентное содержание химич. элементов или их характерных соединений (напр., SiO₂) – химич. состав. Форма, размеры, взаимное расположение и ориентация минер. зёрен или частиц обуславливают структуру и [текстуру горных пород](#), которые наряду с химич. и минер. составом являются их важнейшими диагностич. признаками.

Как физич. тела Г. п. характеризуются плотностью, упругостью, прочностью, тепловыми, электрич., магнитными и др. свойствами. Значения физич. характеристик пород обычно лежат в пределах: плотность 1100–4700 кг/м³; модуль продольной упругости 5·10⁹–1,5·10¹¹ Па; коэф. Пуассона 0,15–0,38; предел прочности при сжатии до 5·10⁸ Па; предел прочности при растяжении до 2,0·10⁷ Па; коэф. теплопроводности 0,2–10 Вт/(м·К); удельная теплоёмкость 0,5–1,5 кДж/(кг·К); коэф. линейного теплового расширения 2·10⁻⁶–4·10⁻⁴ К⁻¹; удельное электрич. сопротивление 10⁻²–10¹² Ом·м; относит. диэлектрич. проницаемость 2–30; магнитная восприимчивость 10⁻⁷–3,0. Ряд пород имеет физич. параметры, отличающиеся от приведённых значений; напр., туфы могут обладать плотностью до 1000 кг/м³. В гидрогеологии и нефтяной геологии важное значение имеют также [коллекторские свойства горных пород](#).

Любые изменения состава, строения, а также термодинамич. параметров влекут за собой и изменения свойств Г. п. Увеличение пористости приводит к снижению плотности, прочностных и упругих свойств, теплопроводности, диэлектрич. проницаемости, электропроводности, магнитной проницаемости и др. Теплоёмкость, коэф. теплового расширения, модуль объёмного сжатия, прочность, упругость, теплопроводность, электропроводность зависят от минер. состава пород и их строения. Механич. свойства в первую очередь обусловлены связью между частицами породы. Существование преимуществ. ориентации зёрен, трещин, пор, слоёв, прожилков обуславливает анизотропию Г. п. При этом значения модуля продольной упругости, предела прочности при растяжении, теплопроводности, электрич. проводимости, диэлектрич. проницаемости больше вдоль слоистости, а величины предела прочности при сжатии – поперёк слоистости.

На физич. свойства Г. п. оказывает влияние размер слагающих их зёрен. У мелкозернистых Г. п. выше прочность и упругость, ниже электро- и теплопроводность. Наличие аморфной, стекловидной фазы в породах снижает их прочность и теплопроводность. Большинство Г. п. относится к диа- и парамагнетикам; ферромагнитные свойства определяются наличием в их составе железо-, кобальт- и никельсодержащих минералов.

Свойства Г. п. зависят также от механич., теплового воздействий и насыщения пород *флюидами*. Напр., при насыщении скальных пород водой увеличиваются их упругость, теплопроводность, теплоёмкость, электрич. проводимость; глинистых пород и пород, содержащих легкорастворимые минералы, – уменьшаются упругость и прочность. Под воздействием высокого давления Г. п. уплотняются, их поры деформируются, увеличиваются площади контакта зёрен, что вызывает рост электропроводности, теплопроводности, прочности и т. д. Повышение температуры, как правило, снижает упругость и прочность и усиливает пластичность пород, уменьшает теплопроводность, увеличивает электропроводность и диэлектрич. проницаемость. Появление внутр. напряжений за счёт разл. коэффициентов теплового расширения отд. минералов приводит к возрастанию или уменьшению упругости и прочности пород в зависимости от направления результирующих напряжений. Перестройка кристаллич. структуры минералов при нагреве (полиморфные превращения и др.) влечёт за собой резкое изменение свойств породы. Тепловое воздействие приводит также к спеканию, дегидратации, плавлению, возгонке отд. минералов, что соответственно изменяет свойства пород.

Как объект горных разработок Г. п. характеризуются разл. технологич. свойствами – крепостью, абразивностью, твёрдостью, буримостью и др. Крепость оценивает сопротивляемость пород механич. разрушению, абразивность – способность пород истирать режущие кромки рабочих механизмов и т. д. Для выбора рациональных методов и механизмов разрушения применяются разл. классификации Г. п. по технологич. свойствам (напр., в практике горного дела широко применяется классификация Г. п. по крепости, предложенная проф. М. М. *Протодьяконовым*). Большинство Г. п. применяется в нар. хозяйстве в качестве рудного, индустриального, горно-химич. сырья, строит. материалов или сырья для их произ-ва. С развитием технологий (и изменением кондиций полезных ископаемых) всё большее число Г. п. вовлекается в пром. произ-во (напр., источником получения глинозёма может служить такая распространённая на Земле Г. п., как анортозит).

Вещественный состав, физич. и физико-химич. свойства Г. п. являются осн. источником информации в геологии (в т. ч. инженерной), при интерпретации данных геофизики, учитываются в горном производстве.

Литература

Лит.: Заварицкий А. Н. Изверженные горные породы. М., 1961; Швецов М. С. Петрография осадочных пород. 3-е изд. М., 1958; Справочник физических констант горных пород. М., 1969; Фации метаморфизма. М., 1970; Справочник (кадастр) физических свойств горных пород. М., 1975; Барон Л. И. Горнотехнологическое породоведение. Предмет и способы исследований. М., 1977; Андреева Е. Д., Богатиков О. А., Бородаевская М. Б. Систематика магматических горных пород // Изв. АН СССР. Сер. геологическая. 1978. № 10; Магматические горные породы: В 6 т. М., 1983–1987; Ржевский В. В., Новик Г. Я. Основы физики горных пород. 4-е изд. М., 1984; Добрецов Н. Л., Кирдяшкин А. Г., Кирдяшкин А. А. Глубинная геодинамика. 2-е изд. Новосиб., 2001.