

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПОРОДЫ ГОРНЫЕ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

ГОСТ 25499—82

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Министерством высшего и среднего специального образования СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

Г. Я. Новик (руководитель темы), И. Ю. Буров, В. Н. Морозов, А. Г. Судиловский, В. Д. Христолюбов

ВНЕСЕН Министерством высшего и среднего специального образования СССР

Зам. министра Н. С. Егоров

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 9 ноября 1982 г. № 4215

УДК 552.1.536.2 : 006.354 Группа А09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ПОРОДЫ ГОРНЫЕ

Метод определения коэффициента теплопроводности

Rocks. Method for determination of coeficient of thermal conductivity

ГОСТ 25499—82

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 9 ноября 1982 г. № 4215 срок действия установлен

с 01.01.84
до 01.01.89

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на твердые горные породы и устанавливает эталонный метод определения коэффициента теплопроводности для расчетов процессов теплового и термомеханического разрушения горных пород, их теплоизоляционных свойств, режимов вентиляции горных выработок и сушки горной массы в процессах рудоподготовки.

Метод основан на равенстве количества тепла, проходящего через исследуемую породу и эталон при идентичности геометрических размеров в направлении прохождения тепла в стационарном режиме.

Стандарт не распространяется на рыхлые и связные горные породы.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Коэффициент теплопроводности следует измерять в интервале температур от 30 до 50°С при нормальных внешних условиях: относительная влажность воздуха 65 %, температура окружающей среды 20 °С, атмосферное давление 1013 Па.

1.2. В качестве эталона выбирают кварцевое стекло марки КВ по ГОСТ 15130—69.

2. МЕТОД ОТБОРА ПРОБ

2.1. Отбор и хранение проб горных пород—по ГОСТ 21153.0—75.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1983

2.2. Образцы для испытаний и эталон должны быть изготовлены в виде плоскопараллельных дисков диаметром от 40 до 50 мм и толщиной от 4 до 5 мм или квадратов со стороной от 40 до 50 мм и толщиной от 4 до 5 мм для мелко- и среднезернистых горных пород.

2.3. Для крупнозернистых горных пород толщина испытываемых образцов должна превышать средний размер зерна в два раза, однако во всех случаях отношение диаметра образца к его толщине должно быть не менее 8 : 10.

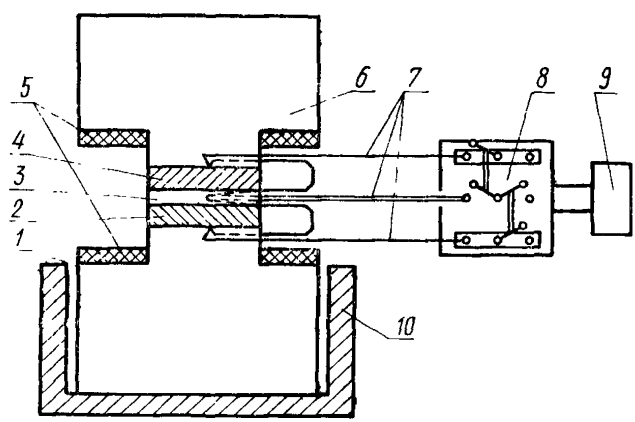
2.4. Поверхность образцов должна быть ровной, гладкой, без трещин, вмятин, царапин, посторонних включений и прочих дефектов.

2.5. Толщина образца должна определяться как среднее арифметическое результатов измерений не менее чем в пяти точках, равномерно расположенных по его поверхности. Каждое из измеренных значений толщины не должно отличаться от среднего арифметического более чем на 2 %.

2.6. Испытываемые образцы должны быть воздушно-сухого состояния и их массовая влажность не должна превышать 2—4 %. При испытании породы с большей влажностью следует указывать их влажность.

3. ОБОРУДОВАНИЕ

3.1. Для проведения испытания применяют:
установку, собранную по схеме, приведенной на чертеже;



1—нагреватель; *2*—исследуемый образец; *3*—мерная прокладка; *4*—эталон; *5*—теплоизоляционные прокладки; *6*—калориметр; *7*—дифференциальные термопары; *8*—переключатель; *9*—микровольтметр; *10*—теплоизоляционный экран

термостат воздушный типа ТС-15—3;

микровольтметр с классом точности не более 0,1;

термопары хромельалюмелевые дифференциальные (хромелевый провод по ГОСТ 1790—77, алюмелевый провод по ГОСТ 1790—77), диаметр проволоки не должен быть более 0,3 мм;

штангенциркуль по ГОСТ 166—80 с погрешностью измерения не более 0,1 мм;

сверло диаметром 1,5 мм по ГОСТ 10902—77;

нагреватель и калориметр, представляющие собой цилиндры диаметром 90 мм и высотой 90 мм из алюминия марки В51 или В59;

соломку керамическую двухканальную диаметром 1,5 мм;

прокладку плоскопараллельную толщиной 2,0 мм с поперечными размерами, равными соответствующим размерам выбранных исследуемого и эталонного образцов, из технической меди марок М0 и М1 по ГОСТ 859—78.

4. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

4.1. Нормализацию и кондиционирование используемых образцов проводят для достижения ими воздушно-сухого состояния; для этого образцы высушивают в термостате до постоянной массы при температуре 105—110 °С, охлаждают в эксикаторе и выдерживают в воздушной среде с влажностью 40—60 % в течение 24 ч.

4.2. Для сохранения ненарушенности эталона и образца при размещении спая дифференциальной термопары между ними помещают тонкую медную прокладку толщиной 2,0 мм.

4.3. В нагревателе, калориметре и медной прокладке для установки спаев дифференциальных термопар высверливают отверстия диаметром 1,5 мм и глубиной в половину их поперечных размеров на минимальном расстоянии от рабочих поверхностей, контактирующих с образцом и эталоном.

4.4. Дифференциальные термопары монтируют в двухканальную соломку для исключения теплообмена между проводами термопар и окружающей средой.

4.5. Для создания теплового потока через исследуемый образец и эталон используют теплосодержание нагревателя, представляющего собой массивный алюминиевый цилиндр, который предварительно помещают в термостат и нагревают в нем в течение 1 ч до 60—80 °С.

4.6. Для улучшения теплового контакта в системе калориметр-образец-прокладка-эталон-нагреватель на контактирующие поверхности наносят графитовый порошок по ГОСТ 8295—73.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

5.1. Толщину эталона и исследуемого образца измеряют с погрешностью не более 0,1 мм.

5.2. Нагреватель извлекают из термостата и помещают его в теплоизоляционный экран.

5.3. Установку собирают в следующем порядке: на нагреватель в центре помещают эталонный образец, затем медную прокладку, исследуемый образец и сверху устанавливают калориметр, находящийся при температуре окружающей среды.

5.4. Жестко устанавливают в высверленных отверстиях нагревателя, медной прокладки и калориметра две дифференциальные термопары, измеряющие разность температур между нагревателем и медной прокладкой и калориметром.

5.5. Соединяют дифференциальные термопары через переключатель с микровольтметром. Вследствие разности температур между нагревателем и калориметром образуется тепловой поток, проходящий через систему нагреватель-эталон-прокладка-образец-калориметр. Ввиду большой массы, а следовательно, значительной полной теплоемкости нагревателя и калориметра их температуру в течение опыта следует считать постоянной.

5.6. Включают в сеть микровольтметр.

5.7. В дальнейшем с помощью микровольтметра отмечают момент, когда показания обеих термопар становятся постоянными, что соответствует установлению стационарного теплового режима.

5.8. Фиксируют показания обеих термопар.

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1. Коэффициент теплопроводности образца (λ_0) в Вт/м·К вычисляют по формуле

$$\lambda_0 = \lambda_э \left(\frac{h_0}{h_э} \right) \left(\frac{\Delta T_э}{\Delta T_0} \right),$$

где $\lambda_э$ — теплопроводность эталона, Вт/м·К;

h_0; $h_э$ — толщина исследуемого образца и эталона, мм;

ΔT_0; $\Delta T_э$ — перепады температур внутри эталона и образца, К.

6.2. *Перепады температур внутри эталона и образца* вычисляют по формуле

$$\Delta T_э = \Delta T_{н-м} - \Delta T_{кон_1};$$

$$\Delta T_0 = \Delta T_{м-к} - \Delta T_{кон_2},$$

где $\Delta T_{н-м}$; $\Delta T_{м-к}$ — показания дифференциальных термопар, указывающих перепады температуры между нагревателем и медной прокладкой, а

также медной прокладкой и калориметром, соответственно, К;

$\Delta T_{\text{кон}_1}$—перепад температур на контактах нагреватель-эталон и эталон-медь, К;

$\Delta T_{\text{кон}_2}$—перепад температур на контактах медь-образец и образец-калориметр, К.

6.3. Ввиду того что теплопроводность меди больше намного теплопроводности эталона и измеряемых образцов, перепад температуры внутри медной прокладки следует считать равным нулю.

6.4. Перепады температур на контактах не зависят от материала соприкасающихся поверхностей, следовательно,

$$\Delta T_{\text{кон}_1} = \Delta T_{\text{кон}_2} = \Delta T_{\text{кон}}.$$

6.5. Значение $\Delta T_{\text{кон}}$ определяют из вспомогательного эксперимента, проведенного, как указано в разд. 5., но вместо эталона и исследуемого образца берут два одинаковых образца измеряемой горной породы с различной толщиной.

Значение $\Delta T_{\text{кон}}$ вычисляют по формуле

$$\Delta T_{\text{кон}} = \frac{\Delta T_{\text{н-м}} \cdot h_2 - \Delta T_{\text{м-к}} \cdot h_1}{h_2 - h_1},$$

где h_1; h_2 — толщина образцов измеряемой горной породы, м.

6.6. Погрешность определения коэффициента теплопроводности горных пород не должна превышать 10—12 %.

6.7. Результаты вычисления заносят в таблицу, которая приведена в рекомендуемом приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

ТАБЛИЦА ЗАПИСИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ

№ п/п	Типы пород	Параметры									Примечание
		$h_э$, м	$h_о$, м	$\Delta T_{н-м}$, К	$\Delta T_{м-к}$, К	$\Delta T_{кон}$, К	$\Delta T_э$, К	$\Delta T_о$, К	$\lambda_э$	$\lambda_о$	
									Вт/м·К		

Примечание. В графе «Примечание» указывают:
влажность пород, если она превышает требуемую;
для слоистых пород — направление слоистости относительно проходящего теплового потока.

Редактор *Н. Е. Шестакова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Е. И. Евтеева*

Сдано в наб. 06.12.82 Подп. к печ. 21.02.83 0,5 п. л. 0,32 уч.-изд. л. Тир. 10000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 50

gost.e-ecolog.ru