# И Н С Т Р У К Ц И Я
# ПО ОТБОРУ ПРОБ ГОРНЫХ ПОРОД

Ленинград ВНИМИ 1965 г.

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ТОПЛИВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ПРИ ГОСПЛАНЕ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
ВНИМИ

# И Н С Т Р У К Ц И Я
# ПО ОТБОРУ ПРОБ ГОРНЫХ ПОРОД

Ленинград
1965

# А Н Н О Т А Ц И Я

В настоящей инструкции изложена методика отбора проб горных пород, присылаемых в лабораторию механических испытаний ВНИМИ для определения физико-механических характеристик горных пород, знание которых необходимо для решения практических задач механики горных пород.

В инструкции изложены требования, предъявляемые к пробам горных пород, описаны способы извлечения проб горных пород из массива, меры, обеспечивающие сохранность и целостность проб, и состав механических испытаний горных пород.

Инструкция разработана старшим научным сотрудником Всесоюзного Научно-Исследовательского Института Горной геомеханики и Маркшейдерского дела КАРТАШОВЫМ Ю.М.

1. Цель отбора проб горных пород – получение достаточного количества представительного материала для определения физико-механических характеристик горных пород, знание которых необходимо для решения определенных горно-технических задач (расчет нагрузок на крепь горизонтальных и вертикальных выработок, возможность оценки несущей способности кровли очистных выработок, расчет крепи, выбор рациональных способов управления кровлей, определение устойчивых размеров выработок и др.).

2. Место отбора проб определяется конкретными горно-техническими задачами, для решения которых проводятся механические испытания горных пород. При выборе места отбора проб необходимо стремиться к максимальной типичности отбираемых проб, т.е. к их соответствию по структуре и свойствам породам в местах, для которых решается поставленная задача. Состояние породы в обнажении (её влажность и целостность) должно быть в месте отбора пробы также наиболее представительно.

Пробы горных пород, в зависимости от горно-технических задач и от возможности отбора, могут быть представлены кернами буровых скважин или монолитами, тщательно отделяемыми от забоев проходимых выработок, кровли или почвы пластов, боковых стенок выработок.

Если геологическое сложение месторождения хорошо выдержано по простиранию, то, при невозможности отбора проб непосредственно у исследуемого участка, пробы должны быть отобраны в других выработках (скважинах, стволах, квершлагах),вскрывающих те-же стратиграфические горизонты.

В случае, когда мощность и состав породных слоев по простиранию не выдерживаются, отбор проб необходимо производить в местах, максимально близко расположенных к исследуемым объектам.

Отклонение от выполнения этих указаний влечет за собой снижение или потерю представительности отбираемых проб и соответствующее искажение результатов испытания пород. В случаях неизбежности этого отклонения необходимо считаться с этими искажениями и оценивать их.

3. Требования, предъявляемые к пробам горных пород:

а) Максимальная типичность присылаемых проб.

Присылаемые на испытание пробы должны по месту своего извлечения соответствовать породам намеченных к опробованию слоев. Для этого извлечение из массива каждой пробы должно осуществляться из типичных частей опробуемых слоев, а не с мест перехода, или контакта с соседним слоем (если только эти места контакта не являются сами предметом испытаний).

б) Сохранность и целостность отобранных проб.

Способ извлечения проб из массива должен быть таким, чтобы целостность естественного сложения породы не пострадала из-за механических повреждений при извлечении пробы. Хранение, упаковка и транспортировка отобранных проб также должны обеспечивать их целостность и сохранность.

в) Сохранение естественной влажности исследуемых пород в пробах.

Особенное внимание следует уделять сохранению в присылаемых пробах естественной влажности исследуемых пород, так как механические свойства многих осадочных пород в большей степени зависят от их влажности. Мероприятия по сохранению естественной влажности пород в присылаемых пробах описаны ниже (пункты 4, 7, 8). При отборе проб обязательно должно проводиться определение естественной влажности породы в опробуемом месте. Сведения о естественной влажности породы в месте извлечения необходимы для контроля сохранности влажности проб к моменту испытаний. Способ определения естественной влажности породы описан в пункте 5. Случаи, когда пробы пород не нуждаются в сохранении естественной влажности (например, при магматических породах), оговариваются особо.

г) Подробная документация проб.

Пробы пород, присылаемые на испытание, должны быть снабжены сопроводительной документацией, которая позволяет в любое время установить место и время извлечения каждой пробы. Документирование отобранных для испытаний проб горных пород описано в пункте 6.

д) Необходимые размеры присылаемых проб.

Размеры присылаемых на испытание монолитов (или кернов буровых скважин) и их количество должны обеспечивать изготовление из присылаемых проб необходимого числа образцов для каждого вида их испытаний (см. пункты 4 и 9).

Работы по отбору проб пород должны производиться так, чтобы было обеспечено выполнение данных требований.

4. Извлечение проб из массива должно производиться таким образом, чтобы целостность и влажность породы пробы по возможности приближалась к целостности и влажности породы в массиве.

а) Использование кернов буровых скважин.

При отделении проб от массива предпочтительны операции вращательного бурения, почти не нарушающие структуру и свойства отделяемых кернов.

Для определения физико-механических характеристик пород всех слоев, пересекаемых буровой скважиной, пробы горных пород должны быть отобраны от каждого литологически-различающегося слоя породы, если он имеет мощность более 0,5 м.

В том случае, если пласт породы одной литологической разности не вполне однороден и делится на несколько слоёв, пробы необходимо брать от каждой пачки, имеющей мощность не менее 0,5 м. При мощности пласта (пачки) свыше 5 м, пробы должны браться из каждых 5 м мощности пласта.

При пересечении нескольких пластов одной литологической разности, отбор проб должен проводиться по каждому пласту мощностью не менее 0,5 м, так как породы одной и той же литологической разности залегающие на различной глубине, могут иметь различные физико-механические свойства.

Использование кернового материала из двух или более скважин, удаленных друг от друга, но пополняющих по разрезу друг друга, допустимо лишь в случае отсутствия возможности получения керна из одной скважины, пройденной по всей указанной толще пород, и при хорошо выдержанном геологическом строении месторождения.

При отборе проб, если есть возможность, желательно использовать скважины большего диаметра.

Проба твердой горной породы должна извлекаться керном длиною не менее 30-40 см. Допускается длина целого куска керна не менее 15 см, но в этом случае число таких кусков должно быть не менее трех. При переходе на режим бурения с выдачей керна первые 5-10 см бурения не должны использоваться в качестве пробы.

При отборе пробы с пласта слабой породы, размокающей при увлажнении (мергели, глины и т.д.) необходимо прекратить промывку за 10-20 см до места отбора и осуществлять бурение и отбор проб без подачи промывочного раствора. Длина целого куска керна, отбираемого для испытаний, должна составлять 30-40 см. При невозможности получения целого керна такой длины проба должна состоять из 3-4 кусков длиною не менее 10 см каждый.

Размеры присылаемых проб (в основном, длина кернов) зависят от количества различных видов механических испытаний пород и,

в зависимости от этого, могут несколько изменяться по сравнению с размерами, приведенными выше. Минимальные размеры присылаемых проб в зависимости от вида и способа механических испытаний приведены в пункте 9.

Извлечение керна из колонки необходимо производить с соблюдением предосторожностей, предотвращающих излом керна.

Извлеченный из колонки керн осторожно очищается ножом от посторонних частиц и намокшего слоя.

Следует предохранять керны от случайных падений и ударов и консервировать их немедленно после извлечения.

б) Извлечение монолитов (глыб) из массива.

Извлечение монолитов (глыб) из массива - операция более трудоемкая, чем использование кернов буровых скважин, и должна выполняться тщательно и аккуратно при минимуме механических воздействий на пробу, отделяемую от массива. Взрывные работы и другие резко ударные операции, а также естественное обрушение пород значительно ослабляют отделяющиеся от массива монолиты из-за больших предварительных деформаций и образующихся в монолитах трещин, что нарушает целостность проб, затрудняет изготовление из них образцов и искажает результаты лабораторных испытаний. Поэтому необходимо не использовать в качестве проб куски породы, отделенные от массива взрывными работами, а осуществлять отбор путем более осторожного извлечения монолитов из массива.

Обнажение породы в месте, выбранном для извлечения пробы, должно быть свежим: растрескавшаяся или размокшая часть породы на обнажении непосредственно перед отделением пробы должна быть зачищена на глубину не менее 5-10 см.

При извлечении монолита из массива разрушающие усилия надо распределять по периферийной части, стараясь не напрягать его средней части.

Рекомендуется контур отделяемого монолита обуривать частой строчкой шпуров, а затем осторожно оторвать монолит с помощью клиньев.

Если при отделении монолита невозможно обойтись без приложения больших нагрузок, то от массива необходимо отделять монолит больших размеров (500x500x400 мм) и затем осторожно обкалывать или стесывать его до нужных размеров, нанося удары по удаляемой части.

Присылаемые на испытание пробы должны представлять собой целые монолиты - глыбы размером не менее 300x300x200 мм. В случае невозможности отбора проб таких размеров допускается присылка монолитов размерами не менее 250x200x200 мм, по два монолита на каждый опробуемый слой.

В случае отбора проб-монолитов из проходки шахтных стволов рекомендуется отбирать пробы не из забоя проходки ствола, а из вертикальной его стенки, где целостность породы больше и зачистка поверхности осуществляется легче.

После отделения монолита от массива и обтесывания его до нужных размеров следует предохранить пробу от случайных падений и ударов при доставке на поверхность и немедленно приступить к консервации пробы.

5. Определение естественной влажности породы в массиве должно производиться одновременно с отбором проб.

При использовании в качестве проб кернов буровых скважин образец для определения естественной влажности породы вырезается ножом, если порода слабая, или отбивается молотком из средней части керна. При использовании в качестве проб монолитов (глыб), отделяемых от массива, образец для определения естественной влажности породы берется из обломков, отбиваемых от монолита при его доводке до необходимых размеров, или извлекается из места взятия пробы, причем следует использовать те куски, отколотые от монолита, которые были расположены на большем удалении от места обнажения. В этом случае влажность отобранных образцов будет типичной для внутренней части массива в месте отбора проб.

Не допускается в качестве образцов для определения влажности использовать породу с поверхности выработок, так как влажность ее может значительно отличаться от влажности породы внутри массива.

Образцы для определения естественной влажности породы представляют собою небольшие (весом 80-120 гр) обломки горных пород, влажность которых типична для внутренней части массива. Образцы должны быть немедленно после извлечения помещены в герметичный сосуд (бюкс) или, в крайнем случае, завернуты многократно в пластикат или клеёнку. Герметически упакованная проба должна в течение не более 1-2 суток (при упаковке в клеёнку - не более 12 часов) доставлена в шахтную (трестовскую) лабораторию контроля качества угля - для определения влажности.

Влажность породы определяется её точным (до 0,01 гр) взвешиванием до сушки и после сушки, сушка пробы производится в сушильном шкафу при температуре 105-115$^{0}$Ц до полного прекращения изменения веса пробы.

Влажность породы (в %%) определяется как отношение веса воды, содержавшейся в образце до сушки, к весу сухого образца.

6. Документация отбираемых для испытания проб горных пород должна проводиться одновременно с отбором проб и состоит в маркировке этикетками извлеченных проб и их регистрации в специальном журнале (ведомости).

а) Документация кернов буровых скважин.

Ведомость должна содержать в себе послойное табличное описание опробованной толщи и состоит из следующих пунктов:

1) наименование комбината, треста или разведочной организации,

2) наименование шахты (или номер скважины),

3) наименование породы слоя,

4) краткая литологическая характеристика (цвет, зернистость, трещиноватость, излом, слоистость),

5) глубина кровли слоя от дневной поверхности,

6) мощность слоя,

7) глубина (интервал) отбора пробы,

8) номер пробы,

9) естественная влажность породы слоя,

10) число кернов в пробе, их длина и диаметр,

11) номер ящика, содержащего данную пробу

12) дата отбора пробы.

Указание о том, что ряд отобранных проб относится к одному пласту (пачке) породы, например, в случае мощности этого пласта (пачки) более 5 м, должно быть сделано в примечании журнала регистрации проб.

Этикетка, прикладываемая к каждому куску пробы содержит следующие сведения:

1) наименование комбината, треста или разведочной организации,

2) наименование шахты (или номер скважины),

3) номер пробы,

4) наименование породы,

5) глубина отбора пробы,

6) дата отбора пробы,

7) фамилия лица, производившего отбор пробы.

Этикетку, предварительно завернутую в кусок пластиката или несколько слоев кальки, необходимо помещать под верхнее консервирующее покрытие керна. Этикетка должна быть написана черным (несмываемым) карандашом.

Для ориентировки керна (верх - низ) этикетку необходимо прикладывать к верхнему торцу керна или располагать ближе к верхней части керна (ближайшей к устью скважины).

б) Документация монолитов (глыб).

Документация проб горных пород, представленных монолитами, также состоит из ведомости отбора проб и из этикеток, прикладываемых к каждому отправляемому на испытание монолиту.

Ведомость отбора проб должна содержать следующее:

1) наименование комбината (или треста),

2) наименование шахты (или ствола),

3) место отбора (горизонт, выработка, место в выработке),

4) номер пробы,

5) эскиз места извлечения с указанием ориентировки пробы относительно сечения выработки и слоев пород,

6) наименование породы,

7) краткая литологическая характеристика (цвет, зернистость, излом, слоистость),

8) глубина кровли опробуемого слоя породы от дневной поверхности,

9) мощность слоя,

10) естественная влажность породы слоя,

11) число монолитов в пробе,

12) номер ящика, содержащего данную пробу,

13) дата отбора пробы.

Этикетка, прикладываемая к пробе, содержит следующие данные:

1) наименование комбината (или треста),

2) место отбора (шахта, горизонт, выработка, место в выработке),

3) номер пробы,

4) наименование породы,

5) глубина отбора пробы,

6) дата отбора пробы,

7) фамилия лица, производящего отбор пробы.

Этикетка надписывается черным (несмываемым) карандашом, завертывается в пластикат или кальку и прикладывается к верхней части монолита, под консервирующее покрытие.

Если отбор проб – монолитов производится из проходки шахтных стволов, то в этом случае документация должна быть произведена такая же, как и при документации кернов буровых скважин, с указанием места взятия пробы. Пункт 11 ведомости в этом случае следует изменить (вместо "число кернов в пробе, их длина и диаметр" поставить "число монолитов в пробе").

в) Дополнительные сведения.

Для более полного и обоснованного решения горно-технических задач, требующих знания физико-механических характеристик пород, к доставляемым на испытание во ВНИМИ пробам должны быть приложены следующие сведения:

1) геологическая колонка по всей скважине (стволу) от устья и включая весь интервал отбора проб с указанием глубин пород, мощностей их пластов с детальным указанием расслоений и характеристикой контактов между слоями, трещиноватости по пластам;

2) гидрогеологические данные по скважине: водоносные горизонты, напоры, притоки, оценка фильтрационных свойств по горизонтам,

3) объёмные веса пород по слоям.

Лаборатория механических испытаний ВНИМИ, куда доставляются пробы на испытание, должна быть обязательно информирована о характере исследований, проводимых в местах отбора проб, для обоснованного и правильного проведения механических испытаний присылаемых проб.

Дополнительно к ведомости отбора проб должны быть указаны (ориентировочно) те физико-механические характеристики (по каждой пробе), знание которых необходимо для решения тех или иных горно-технических задач.

Ведомость отбора проб следует отправлять по почте в адрес ВНИМИ после отправки проб пород.

7. Консервация и упаковка проб горных пород должны обеспечивать сохранение в пробах естественной влажности пород и предохранить пробы от высыхания, увлажнения и обмерзания, а также от механических повреждений.

*Консервация проб должна проводиться немедленно после их* извлечения. Пробы перед консервацией не должны находиться у

отопительных приборов, на дожде, солнцепёке или на морозе, или в других условиях, способствующих размоканию, высыханию или замораживанию пробы.

Если нет возможности сразу же после извлечения пробы законсервировать её, то она временно, но не дольше 10 часов, должна быть обернута слоем клеенки, пластиката или даже кальки (в зависимости от размеров пробы и имеющихся средств) и положена в ящик с влажными опилками.

Пробы, представленные кернами буровых скважин или монолитами, консервируются в следующем порядке:

1) пробы обильно смачиваются расплавленным парафином и к ним в соответствующие места приклеивается этикетка,

2) затем пробы обертываются в смоченную в парафине бумагу, которая плотно притирается к ним с целью недопустить оставления воздушных пузырьков между пробой и бумагой.

3) наконец, пробы обертываются - два слоя смоченной в парафине марли, после каждого обертывания пробы парафинируются обильным обливанием всей поверхности расплавленным парафином,

4) поверх последнего слоя марли, под слоем парафина, должна быть приклеена такая же этикетка, как и под парафинирующим слоем, для возможности определения пробы в лаборатории без нарушения консервирующего слоя.

Парафинирующий слой на пробах лучше сохраняется, если к парафину добавить перед его расплавлением 10-15% битума.

Законсервированные пробы должны быть уложены в прочные дощатые ящики без щелей (выложенные толем) с досыпкой дополна стружками или опилками для смягчения ударов и толчков при транспортировке.

Ящики должны быть снабжены ручками для удобства переноски. Максимальный вес одного ящика с уложенными в него пробами не должен превышать 60 кг.

При упаковке кернов буровых скважин ящик имеет продольные перегородки. Размеры ячеек (их ширина и высота) должны соответствовать диаметру укладываемых кернов с припуском на обертку и на досыпку опилок или стружек. Пробы укладываются в ячейки ящика по порядку извлечения их из скважин.

При упаковке монолитов (глыб) в один ящик должно быть уложено не более двух проб. Пробы изолируются друг от друга куском фанеры, толя, плотного картона или обрезком доски для предотвращения ударов и толчков монолитов друг о друга. Размеры ящика (ширина, длина и высота) должны соответствовать размерам укладываемых монолитов с обязательным припуском на досыпку опилок или стружек.

Вместе с пробами в каждый ящик вкладывается завернутая в пластикат или кальку сопроводительная записка, на которой написаны номера присылаемых проб в данном ящике.

Не допускается оставление пустот при упаковке ящиков между крышкой и пробами горных пород. После укладки проб и плотной досыпки в ящик доверху опилок или стружек ящики надежно заколачиваются.

Снаружи на ящике должны быть четко написаны порядковый номер ящика, наименование отправителя (шахта, бассейн) и наименование адресата.

8. Х р а н е н и е  и  т р а н с п о р т и р о в к а упакованных в ящики проб должны обеспечивать сохранность и целостность последних. Для этого должны соблюдаться следующие мероприятия:

а) не разрешается оставлять ящики с пробами под дождем и на морозе,

б) не бросать и не кантовать ящики при переноске,

в) отправка ящиков с пробами пород в лабораторию механических испытаний ВНИМИ должна производиться немедленно после упаковки ящиков.

Одновременно с отсылкой ящиков с пробами должна отсылаться почтой документация отбора посылаемых проб.

Ящики с пробами горных пород и сопроводительная документация высылаются по адресу: Ленинград, В-26, Средний проспект 80, Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела ВНИМИ. Лаборатория механических испытаний.

9. С о с т а в  м е х а н и ч е с к и х  и с п ы т а н и й  п р о б  г о р н ы х  п о р о д. При решении различных горнотехнических задач необходимо знание тех или иных физико-механических характеристик горных пород. В зависимости от того, какие показатели механических свойств пород требуются для решения этих задач, испытания проб горных пород проводятся различными методами.

Так, например, при определении рациональных размеров камер при камерной системе разработки, потолочины и межкамерных целиков, обеспечивающих устойчивость выработок, необходимо знание таких физико-механических характеристик горных пород, как предел прочности на одноосное сжатие, модуль упругости и коэффициент Пуассона.

При изучении устойчивости бортов угольных карьеров первостепенное значение имеет верная оценка сопротивления сдвигу грунтов, слагающих откосы, то есть знание коэффициента сцепления и угла внутреннего трения этих грунтов.

Решение задачи об определении величины нагрузки, оказываемой горными породами на крепь капитальных выработок (шахтные стволы, квершлаги, штреки), требует определения показателей таких свойств горных пород, которые существенным образом влияют на величину нагрузок на крепь. При пересечении этими выработками пород, склонных к хрупкому разрушению, давление пород на крепь будет обусловлено достижением предела прочности этих пород под действием нагрузки вышележащего массива, обрушением и выдавливанием пород в сторону выработки. Задачами лабораторных испытаний в данном случае является определение показателей прочности хрупких горных пород при различных видах напряженного состояния, в простейшем случае - при одноосном сжатии и растяжении. В тех случаях, когда условия поддержания выработок характеризуются явлениями пластического выдавливания пород без разрушения, существенно важными являются показатели бокового распора пород, характеризующие зависимость реактивных боковых давлений породы на крепь от активной сплющивающей нагрузки горного давления и от величины деформаций выдавливания породы.

Для управления горным давлением в капитальных выработках и шахтных стволах имеют большое значение также и реологические свойства горных пород, так как они отражают поведение вмещающих выработку пород, вызывающее рост давления на крепь после проходки и закрепления выработки.

Особенность работы очистных выработок состоит в сравнительно быстром и интенсивном проявлении механических процессов, захватывающих значительные области массива. Для обоснования выбора и расчета элементов систем разработки необходимо знание существенных в данном случае показателей физико-механических характеристик - пределов прочности на одноосное сжатие и растяжение и, в некоторых случаях, на изгиб.

При приложении методов теории упругости и пластичности к решению некоторых горно-технических задач необходимо знание упругих постоянных горных пород - модуля упругости и коэффициента Пуассона.

В прилагаемой таблице основных видов испытаний содержатся сведения об основных видах и методах испытаний проб пород лабораторией механических испытаний ВНИМИ, определяемые при этом физико-механические характеристики горных пород, и минимальные размеры проб, необходимые для проведения этих испытаний по одной пробе.

В таблице даны следующие физико-механические характерис-

тики пород:

$\sigma_{сж.}$ – предел прочности на одноосное сжатие (кг/кв.см.),

$\sigma_{раст.}$ – предел прочности на одноосное растяжение(кг/кв.см),

$\sigma_{изг.}$ – предел прочности на изгиб (кг/кв.см),

$E$ – модуль упругости (кг/кв.см),

$\mu$ – коэффициент Пуассона,

$A_0, A_\infty$ – коэффициенты бокового распора соответственно при быстром и при длительном действии нагрузок,

$B_0, B_\infty$ – коэффициенты поперечной разгрузки соответственно при быстром и при длительном деформировании (кг/кв.см),

$f$ – угол внутреннего трения, градусы,

$C$ – коэффициент сцепления (кг/кв.см),

$\sigma_т$ – предел текучести (кг/кв. см)

$\eta$ – коэффициент вязкости (кг. час/кв. см)

$E_д$ – модуль длительной упругости (кг/кв. см)

Обозначения в таблице:

$d_0$ – диаметр образца для испытания,

$d_к$ – диаметр керна,

$h_0$ – высота образца для испытания,

$l_0$ – длина одного куска керна,

$L_0$ – общая длина кусков кернов одной пробы.

Все породы в таблице разделены условно на три основные категории: крепкие породы, породы средней крепости и слабые породы (испытания рыхлых и рассыпающихся пород лаборатория в настоящее время не проводит). К крепким породам можно отнести все магматические породы, прочные песчаники и др. К породам средней крепости относятся песчаники средне- и крупно-зернистые, алевролиты, аргиллиты, уголь и др. Слабые породы представляют собой слабо сцементированные пески и песчаники, мелы, мергели, глины, слабые аргиллиты и др.

В таблице приведены минимальные размеры присылаемых проб, определяемые, в основном, тремя основными факторами:

1) видом и методом испытаний,

2) сохранностью проб и возможностью изготовления из неё необходимого числа образцов (при породах трещиноватых, легко распадающихся по слоям, число присылаемых проб должно быть увеличено),

3) диаметром керна при некоторых видах испытаний (так, например, при изготовлении образцов из кернов буровых скважин для испытаний на боковой распор и на объёмную прочность в стабилометрах типа КП общая длина кернов одной пробы может быть уменьшена, если диаметр керна позволяет изготовить несколько образцов по поперечному сечению керна).

10. Технические условия по отбору проб горных пород. Цель отбора, место извлечения и количество присылаемых на испытание проб горных пород, как уже указывалось выше, зависят от конкретной горно-технической задачи, предусмотренной методикой научно-исследовательской работы. Поэтому при отборе проб горных пород, кроме настоящей инструкции, необходимо иметь технические условия по отбору проб, в которых должно быть указано следующее:

1) цель отбора проб (конкретная горно-техническая задача, для решения которой необходимо знание тех или иных физико-механических характеристик пород),

2) место извлечения пробы (определенная выработка, скважина, ствол), выбираемое в соответствии с задачами горного давления и являющееся наиболее представительным с точки зрения типичности отбираемых проб и их целостности,

3) количество слоев пород, подлежащих опробованию, с указанием интервала взятия проб, глубин и типа пород,

4) количество присылаемых проб,

5) состав механических испытаний,

6) ориентировочная дата присылки проб горных пород в лабораторию механических испытаний ВНИМИ.

Содержание


стр.

1. Цель отбора проб . . . . . 3
2. Место отбора проб . . . . . 3
3. Требования, предъявляемые к пробам горных пород . . 4
4. Извлечение проб из массива . . . . . 5
5. Определение естественной влажности горных пород . . 7
6. Документация отбираемых для испытания проб горных пород . . . . . 8
7. Консервация и упаковка проб горных пород . . . . . 10
8. Хранение и транспортировка . . . . . 12
9. Состав механических испытаний . . . . . 12
10. Технические условия по отбору проб горных пород . . 15

## ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ВИДОВ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ГОРНЫХ ПОРОД

| Вид испытаний | Способ испытаний | Породы | Коэффициент крепости по Протодьяконову | Физико-механические характеристики | Кол-во образцов для испытаний одной пробы | Размеры одного образца для испытания | Минимальные размеры присылаемых проб: Керны буровых скважин: одного куска керна, мм | Керны буровых скважин: общие размеры, мм | Размеры монолитов, мм | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Пределы прочности | Метод соосных пуансонов | Крепкие, средние | 2-25 | $\sigma_{сж}$ $\sigma_{раст}$ | 6-8 4-6 | $d_o = d_к$ $h_o$ = II,5 мм | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 150$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 300$ | 250 x 200 x 200 | Не рекомендуется для пластичных пород |
| | Изгиб по ВУГИ | Крепкие, средние | 2-25 | $\sigma_{изг}$ | 6-8 | $d_o = d_к$ $h_o$ = II,5 мм | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 150$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 150$ | 250 x 200 x 200 | Не рекомендуется для пластичных пород |
| | Одноосное растяжение в камере ПР-2 | Крепкие, средние | I-25 | $\sigma_{раст}$ | 4-6 | $d_o$ = 43,5 мм $h_o$ = I20 мм | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 150$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 600$ | 250 x 200 x 200 | |
| | Бразильский метод | Крепкие, средние | 5-25 | $\sigma_{раст}$ | 4-6 | $d_o = d_к$ $h_o = d_к$ | $d_к \geq 40$ $l_к \geq 150$ | $d_к \geq 40$ $L_к \geq 8d_к$ | 250 x 200 x 200 | Метод пригоден для хрупких горных пород |
| | Испытание образцов неправильной формы | Крепкие, средние, слабые | 0,I-25 | $\sigma_{сж}$ | 6-8 | - | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 80$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 300$ | 250 x 200 x 200 | Применяется при невозможности изготовления образцов прав. формы |
| | Сжатие высоких цилиндров | Крепкие, средние, слабые | 0,I-25 | $\sigma_{сж}$ | 6-I0 | $d_o = d_к$ $h_o$ = I,5 $d_o$ | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 150$ | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 10d_к$ | 300 x 300 x 200 | |
| Деформируемость при сжатии | | Крепкие, средние | 4-25 | $E, \mu$ | I-2 | $d_o = d_к$ $h_o$ = I,5 $d_o$ | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 150$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 3d_к$ | 250 x 200 x 200 | С применением тензометров сопротивления |
| | | Слабые | 0,3-4 | $E, \mu$ | 2-3 | $d_o = d_к$ $h_o$ = I,5 $d_o$ | $d_к \geq 80$ $l_к \geq 200$ | $d_к \geq 80$ $L_к \geq 3d_к$ | 250 x 200 x 200 | С применением индикаторов часового типа |
| Ползучесть при сжатии | Специальная установка УП | Слабые | 0,I-I | $\sigma_r, h$ $E_o, E_g$ | I5-30 | $d_o$ = 36 мм $h_o$ = 70 мм | $d_к \geq 50$ $e_к \geq 100$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 2500$ | Один монолит 300 x 300 x 200 или два монолита 250 x 200 x 200 | |
| Боковой реснор | Специальная установка КБР | Средние, слабые | 0,I-5 | $A_0, A_\infty$ $B_0, B_\infty$ $E_0, \mu$ | 2-3 | $d_o$ = 36 мм $h_o$ = 40 мм | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 100$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 100$ | | Величины $E$ и $\mu$ получаются расчётным путём |
| Трение и сцепление | Объёмное сжатие в стабилометрах КП | Слабые | 0,I-I | $f, c, \sigma_{сж}$ | 8-I2 | $d_o$ = 36 мм $h_o$ = 70 мм | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 100$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 800$ | | |
| | | Средние | I-8 | $f, c, \sigma_{сж}$ | 8-I2 | $d_o$ = 30 мм $h_o$ = 70 мм | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 100$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 800$ | | |
| | | Крепкие, средние | 8-I5 | $f, c, \sigma_{сж}$ | 8-I2 | $d_o$ = 43 мм $h_o$ = 90 мм | $d_к \geq 50$ $l_к \geq 150$ | $d_к \geq 50$ $L_к \geq 800$ | | |
| | Косой срез в матрице | Крепкие, средние | I-25 | $f, c$ | 6-I5 | $d_o = d_к$ $h_o$ = I,5 $d_o$ | $d_к \geq 70$ $l_к \geq 150$ | $d_к \geq 70$ $L_к \geq 1000$ | 300 x 300 x 200 | |

Печатный цех ВНИИМИ Заказ № 56 Тираж 1000 30/X-65 г.
М-27531 Цена 5 коп.

gost.e-ecolog.ru