

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

- I. Общие положения
- II. Группировка месторождений по сложности геологического строения
- III. Требования к изученности месторождений
- IV. Требования к подсчету запасов
- V. Подготовленность разведанных месторождений для промышленного освоения
- VI. Пересчет и переутверждение запасов
- VII. Заключение
- Приложение. Перечень действующих ГОСТов для глинистых пород

Настоящая Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям глинистых пород (далее Инструкция) определяет основные требования к изученности и подсчету запасов месторождений глинистых пород, степени подготовленности их для промышленного освоения.

Настоящая Инструкция разработана взамен «Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям глинистых пород», утвержденной Госкомгеологии 13 апреля 2001 г. В Инструкцию внесены основные изменения и дополнения с учетом отечественной и зарубежной практики геологоразведочных работ по оценке и разведке месторождений глинистых пород, подсчета их запасов, а также в соответствии с новой Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (ГКЗ).

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Глина - один из самых известных распространенных материалов, которые используются в строительстве, изготовление все возможных санитарно-технических изделий и многие другие.

Глинистыми породами называется группа пород, состоящих главным образом из глинистых минералов (каолинита, гидрослюд, монтмориллонита, палыгорскита и др.), размер частиц которых не превышает 0,01 мм в диаметре (по некоторым классификациям - 0,005 мм).

В зависимости от степени цементации и уплотнения среди глинистых пород выделяют:

- глины - нецементированные связные пластичные осадочные породы, обладающие свойством образовывать с водой вязкое тесто, способное формоваться и сохранять приданную ему форму, а при обжиге приобретать каменную твердость и крепость;

- аргиллиты - камнеподобные породы, не размокающие в воде, образующиеся в результате уплотнения и эпигенеза глин. По минеральному составу аргиллиты практически не отличаются от глин;

- глинистые сланцы - метаморфические плотные, сланцеватые породы, состоящие из гидрослюд, хлорита, иногда каолинита, реликтов других глинистых минералов, кварца, полевого шпата и других неглинистых минералов.

2. В глинистых породах помимо тонких частиц - фракция $d < 0,01$ мм, обычно называемая глинистой, содержатся более крупные алевритовые, выделяемые во фракцию 0,01 - 0,1 мм, и песчаные частицы - фракция 0,1 - 0,2 мм.

В зависимости от содержания в глинах фракций размером менее 0,01 и 0,001 мм они относятся к грубо-, низко-, средне- и высокодисперсным.

Рыхлые отложения, содержащие 30-50% частиц глинистой фракции и 50-70% обломочного материала фракций крупнее 0,01 мм, называются суглинками. Обычно суглинки содержат около 10-30% глинистых частиц $d < 0,005$ мм, которые определяют их физико-технические показатели, в частности, пластичность.

Рыхлые отложения, состоящие примерно на 70-90% из алеврито-песчаного материала и на 30-10% из частиц $d < 0,01$ мм (1-10% $d < 0,005$ мм), называются супесями.

Рыхлые осадочные породы светло-желтой окраски, состоящие преимущественно из зерен кварца, полевого шпата, слюды и других минералов с общей пористостью 40-55%, неслоистые, известковистые, называются лессами. Содержание пылевой фракции $d = 0,01-0,05$ мм 30-50%, $d < 0,005$ мм 5-30%, $d > 0,25$ мм не более 5%. Требования настоящей инструкции распространяются на эти породы так же, как и на глинистые.

3. По минеральному составу - преобладающему содержанию того или иного глинистого минерала - различают каолиновые гидрослюдистые (в т.ч. глауконитовые), монтмориillonитовые, палыгорскитовые и полиминеральные (смешанного состава) глины.

4. Главными химическими компонентами глинистых пород, FeO , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , SO_3 и органические вещества.

По содержанию глинозема в прокаленном состоянии глинистые породы подразделяются (ГОСТ 9169-75 «Сырье глинистое для керамической промышленности»). Классификация являются SiO_2 , Al_2O_3 , H_2O , в подчиненных количествах присутствуют TiO_2 , Fe_2O_3) на высокоглиноземистые (Al_2O_3 свыше 45%), высокоосновные (Al_2O_3 38-45%), основные (Al_2O_3 28-38%), полукислые (Al_2O_3 14-28%) и кислые (Al_2O_3 менее 14%).

5. Важнейшими технологическими свойствами глинистых пород, определяющими их использование в промышленности, являются пластичность, огнеупорность, спекаемость, вспучивание, а также набухание, усушка, усадка, адсорбционная способность, связующая способность, укрупняемость, окраска, способность образовывать устойчивые суспензии с избытком воды, относительная химическая инертность.

Пластичность - способность глиняного теста формироваться и сохранять приданную ему форму при сушке и обжиге. Пластические свойства глинистых пород характеризуются числом пластичности (П), определяемым как разность между влажностью, соответствующей нижней границе текучести глины (W_1) и влажностью пробы, соответствующей границе раскатывания (W_2), по формуле: $P=W_1-W_2$. По степени пластичности глинистые породы подразделяются на высокопластичные (с числом пластичности более 25), среднепластичные (15-25), умереннопластичные (7-15), малопластичные (3-7) и непластичные, не дающие пластичного теста. К последним относятся сухарные глины, глинистые сланцы и аргиллиты. Пластичность глин определяется их минеральным составом и дисперсностью. Высокой пластичностью обладают тонкодисперсные монтмориillonитовые глины, затем в порядке понижения идут гидрослюдистые и каолиновые разности глин. Пластичность суглинков колеблется в пределах 7-17, супесей - менее 7.

Огнеупорность - способность глинистых пород противостоять воздействию высоких температур без существенного размягчения и деформации. По огнеупорности (согласно ГОСТ 9169-75) различают три группы глинистых пород:

- огнеупорные с температурой плавления 1580°C и выше;
- тугоплавкие с температурой плавления менее 1580° до 1350°C ;
- легкоплавкие с температурой плавления ниже 1350°C .

Огнеупорные разности глинистых пород имеют в основном каолиновый, гидрослюдистый и галлуазитовый состав или состоят

из смеси этих минералов с примесью кварца и карбонатов. В химическом составе огнеупорных глинистых пород преобладают SiO_2 и Al_2O_3 , которые в лучших разностях огнеупорных глин находятся в количествах, близких к содержанию их в каолините (SiO_2 - 46,5%, Al_2O_3 - 39,5%). В некоторых разностях огнеупорных глин содержание Al_2O_3 снижается до 15-20%. Окислы железа и сульфиды находятся в подчиненных количествах. Вредными примесями являются кальцит, гипс, сидерит, соединения Mn и Ti.

Тугоплавкие глинистые породы по минеральному составу не выдержаны: в них присутствуют каолинит, галлуазит, гидрослюды и в виде примесей - кварц, слюда, полевой шпат и другие минералы. Глинозем содержится в них в пределах 18-24%, иногда до 30-32%; кремнезем - 50-60%, окислы железа - до 4-6%, реже 7-12%.

Легко плавкие глинистые породы, как правило, полиминеральны. Обычно в них присутствуют монтмориллонит, бейделлит, гидрослюды и примеси кварца, слюд, карбонатов и других минералов. Содержание глинозема в этих породах не превышает 15-18%, кремнезема - 80%, а содержания окислов железа повышено до 8-12%. Для них характерно также высокое содержание плавней - тонкодисперсных примесей железистых, кальциевых, магниевых и щелочных минералов.

Спекаемость - способность глинистых пород частично расплавляться при температурах ниже, чем температура огнеупорности, а после охлаждения давать плотную массу (черепок). Спекание определяется присутствием минералов (полевые шпаты, слюды, хлориты, карбонаты, гипс, соединения железа и т.д.), способных плавиться раньше, чем основная масса. Спекание глинистых пород проявляется в уменьшении пористости черепка, которое измеряется величиной его водопоглощения. Температурой спекания принято называть температуру, при которой обжигаемый черепок уменьшает свое водопоглощение до 5%. Температура спекания глинистых пород колеблется в широких пределах: от 850 - 950°C (иногда выше) у монтмориллонитовых, гидрослюдистых, палыгорскитовых, до 1200-1400°C у некоторых каолиновых и галлуазитовых глин. Температура спекания повышается в глинах, содержащих большое количество кварца и понижается при наличии в них полевых шпатов, окислов железа, карбонатов кальция, магния и щелочей.

Интервалом спекания называется температурный интервал от начала спекания до начала вспучивания и деформации, когда водопоглощение перестает падать. Оптимальным считается интервал спекания в 100-150°C. В некоторых видах огнеупорных и тугоплавких глин он достигает 300-350°C. Короткий интервал спекания в 30-50°C обычно приводит к частому браку.

Вспучивание - свойство некоторых глинистых пород увеличиваться в объеме при обжиге с образованием прочного материала ячеистого строения.

При производстве обычных керамических изделий вспучивание относится к отрицательным свойствам, но составляет основу производства легких пористых заполнителей для бетона.

Хорошо вспучиваются глины, сложенные монтмориллонитом и гидрослюдами, а также различные глинистые сланцы, содержащие органическое вещество.

Набухание - свойство глинистых пород увеличиваться в объеме при их смачивании. Зависит от минерального и зернового состава пород. Наибольшим набуханием обладают глины, содержащие минералы группы монтмориллонита (монтмориллонит, нонтронит, бейделлит), наименьшим - каолининовые глины.

Усушкой (или воздушной усадкой) называется уменьшение размеров глиняного изделия в результате его высыхания, аусадкой (или огневой усадкой) - уменьшение размеров изделия в результате обжига. Общей усадкой называют суммарное изменение размеров изделия как в результате высыхания, так и в результате обжига. На практике обычно ограничиваются измерением линейной усушки и усадки.

Адсорбционная способность - это свойство глинистых пород адсорбировать на поверхности слагающих их частиц глинистых минералов ионы и молекулы из окружающей среды. Она зависит от состава глинистых пород и от степени их дисперсности. Особенно высока адсорбционная способность монтмориллонитовых глин.

Тонкодисперсные глины, состоящие главным образом из монтмориллонита и обладающие высокой адсорбционной способностью, хорошей каталитической активностью, связующей, клеющей и эмульгирующей способностями, называются бентонитовыми.

По составу обменных катионов и свойствам среди бентонитовых глин выделяют щелочные - с преобладанием обменного катиона Na и щелочноземельные с преобладанием катиона Ca. Адсорбционные свойства глин широко используются для обесцвечивания и очистки масел и жиров в пищевой, нефтяной, текстильной промышленности, для изготовления лекарств, очистки воды и в других отраслях. Каталитическая активность бентонитовых глин обусловила их использование в качестве катализаторов в ряде химических производств, синтезе каучука, крекинге нефти и др.

Связующая способность - это свойство глинистых пород связывать частицы другого непластичного материала и образовывать при высыхании твердую массу. Связующая способность находится в тесной связи с пластичностью и способностью формоваться и объясняется капиллярными силами и силами слипания частиц глинистых минералов. Это свойство глин имеет большое значение и используется в керамике, в строительном деле, где глина применяется как самостоятельный стройматериал, при устройстве плотин, для каптажа ключей и т.д.

Кроющая способность (укрывистость) и окраска. Некоторые пестроокрашенные железистые глины применяются в производстве красок в качестве минеральных пигментов. В зависимости от цвета такие пигменты называются охра, мумия, умбра и др. Свойства краски делать невидимым цвет окрашиваемой поверхности (не просвечивать) называется

укрывистостью. Она обеспечивает экономичность краски и выражается в граммах на квадратный метр сухого пигмента или готовой краски.

Способность глинистых прообразовывать устойчивые суспензии с избытком воды. Некоторые разновидности глин (например, монтмориллонитовые, бейделлитовые) обладают способностью в природном виде образовывать с избытком воды устойчивые суспензии, препятствующие оседанию попавших в них крупных частиц. На этом основано применение глинистых растворов при бурении скважин, а также при отливке керамических изделий, создании пастообразных масс, в производстве тканей и др.

Относительная химическая инертность глинистых пород (свойство не вступать в химические соединения с некоторыми кислотами и щелочами) позволяет использовать их в качестве наполнителей в ряде производств для придания продукту специфических свойств, например, жесткости и кислотоупорности - резине, белизну - бумаге и т.д.

Глины образуются в результате разрушения глинистых пород естественным путем или с помощью механических и биохимических влияний в ходе эволюции. По условиям образования основные месторождения глин разделяются на две группы - остаточные (элювиальные) и осадочные.

6. Глины образуются в результате разрушения глинистых пород естественным путём или с помощью механических и биохимических влияний в ходе эволюции. По условиям образования основные месторождения глин разделяются на две группы - остаточные (элювиальные) и осадочные. По условиям образования основные месторождения глин разделяются на две группы - остаточные (элювиальные) и осадочные.

Месторождения аргиллитов и глинистых сланцев образуются в процессе диагенеза и метаморфизации глин.

6.1. Остаточные месторождения глин формируются за счет выветривания различных магматических, метаморфических и осадочных пород. Наибольшее значение имеют месторождения каолинов, образовавшиеся за счет выветривания кислых интрузивных пород (месторождения первичных каолинов Ангренское, Алтынтау, Альянс). Они представлены залежами мощностью в несколько десятков метров, располагающимися в верхней части коры выветривания и через слабовыветрелые породы и дресву связанными с материнской породой.

6.2. Осадочные месторождения глин подразделяются на континентальные и морские.

Континентальные месторождения образуются при отложении в межгорных прогибах, в руслах палеорек и на дне палеоозер - глинистых минералов, образующих залежи линзовидной формы. Глины неоднородны по зерновому составу. В них часто встречаются обильные растительные остатки. К периферии залежей размеры частиц возрастают и глины сменяются алевритами и песками, иногда в них встречаются прослои углей и лигнитов.

Площади распространения залежей измеряются десятками квадратных километров, мощность колеблется от долей до нескольких десятков метров.

На территории Узбекистана проявления глин этого типа имеют широкое распространение, но в связи с небольшими запасами и низким качеством сырья имеют ограниченное промышленное значение.

Морские месторождения глин образуются в основном в сравнительно мелководных зонах шельфа как в открытом море, так и в заливах и лагунах, в подводных частях речных дельт, между прибрежными островами, на участках, не подвергающихся интенсивному волновому и волноприбойному воздействию, а также вне зон сильных придонных течений.

Глины в виде крупных залежей расположены среди мощных толщ алевроглинистых пород, содержащих иногда прослои мелкозернистых песчаников, опок, известняков, мергелей. Мощность залежей глин достигает 100 м, площадь сотен квадратных километров. Глины этих месторождений характеризуются весьма однородным зерновым составом и обладают тончайшей слоистостью, часто обнаруживаемой лишь под микроскопом. В составе их преобладают гидрослюды, бейделлит и монтмориллонит (Кунгуртау, Бешбулак).

Глины относятся к легкоплавким, используются для производства керамзитового гравия, строительной и грубой керамики, а также в качестве глинистого компонента при производстве цемента.

Прибрежно-морские месторождения образуются за счет отложения глинистого вещества на глубинах до 50 м в бухтах, заливах. Залегают в виде линзовидных пластов мощностью от долей до нескольких метров. Площади их измеряются квадратными километрами.

Глины плохо сортированы и неоднородны по минеральному и зерновому составу. Обычными глинистыми минералами являются гидрослюды, бейделлит, монтмориллонит, хлориты, реже - каолинит (Кушканатау, Чимион).

Вулканоогенно-осадочные месторождения глин возникают путем разложения вулканических пеплов и туфов без их существенного переотложения, которые в условиях щелочной среды изменяются до монтмориллонита и бейделлита, образуя мощные скопления щелочных и щелочноземельных бентонитовых глин. Залегают они среди морских толщ в виде пластов и линз площадью от нескольких десятков квадратных километров до сотен квадратных километров и мощностью до 40 м (Азкамар, Каттакурган).

Месторождения бентонитовых глин в морских и пресноводных бассейнах образуются за счет переотложения и диагенетического преобразования продуктов выветривания изверженных, вулканоогенных и вулканоогенно-осадочных пород, а также перемыва бентонитовых глин из месторождений иного генезиса. В зависимости от вещественного состава переотложенных продуктов выветривания и физико-химического режима

водного бассейна образуются бентониты разного состава, свойств и различного практического значения.

6.3. Метаморфогенные месторождения представлены аргиллитами, аргиллитоподобными глинами и глинистыми сланцами.

Аргиллиты и аргиллитоподобные глины залегают среди континентальных и прибрежно-морских толщ песчано-глинистых отложений, уплотненных и сцементированных в результате диагенеза и эпигенеза. Разрабатываются они как сырье для цементного и керамзитового производства (Пачкамар, Бандыхана, Сайхан).

Глинистые сланцы распространены в складчатых областях в толщах слабо метаморфизованных пород, представленных переслаиванием глинистых, глинисто-кремнистых и кремнистых сланцев, песчаников. Они используются для производства керамзита и цемента (Овхона).

7. Глинистые породы применяются практически во всех отраслях национального хозяйства.

Основная масса глинистых пород используется в производстве изделий строительной, грубой и тонкой керамики, огнеупорных материалов, цемента, а также для производства керамзита, очистки нефтепродуктов и жиров, для окомкования железорудных и флюоритовых концентратов, в литейном производстве, буровом деле, химической промышленности. Кроме того, глинистые породы служат в качестве строительного материала при постройке небольших сооружений, наполнителя в бумажной, фармацевтической, парфюмерной промышленности, в сельском хозяйстве, винодельческой, комбикормовой, пищевой, текстильной промышленности.

В производстве *изделий строительной керамики* (кирпич, камни и плитки керамические различных видов, черепица и др.) используются в основном легкоплавкие глины и суглинки, реже лесс, аргиллиты, глинистые сланцы (предварительно размолотые). Сложность технологического процесса заключается в трудности установления строгой зависимости между свойствами сырья и готовой продукции. В настоящее время единых регулируемых стандартами требований к качеству сырья не существует, пригодность сырья устанавливается по качеству готовых изделий и возможности получения стандартной продукции. Классификация глинистого сырья для керамической промышленности производится по ГОСТ 9169-75.

8. Качество готовых изделий нормируется ГОСТ 7484-78 «Кирпич и камни керамические лицевые. Технические условия» и др. Легкоплавкие глинистые породы, используемые для производства кирпича, черепицы, должны обладать необходимой пластичностью и связующей способностью, причем при полусухом способе формования кирпича могут применяться и малопластичные глинистые породы. Качество сырья зависит и от содержания в нем собственно глинистых частиц: недостаток их может вызвать зыбкость рабочей массы. Содержание песчаных фракций до 10% вполне допустимо.

Вредны каменистые включения, особенно известковые и гипсовые, фракции крупнее 3 мм.

9. По химическому составу пригодными для этой цели являются глинистые породы, содержащие 53-81% SiO_2 , 7-23% Al_2O_3 , 2,5-8% Fe_2O_3 , до 15% CaO . Нежелательным является содержание в большом количестве крупных включений карбонатов кальция и магния. Вредно также повышенное содержание SO_3 (до 2%), водорастворимых солей щелочных (до 4-5%) и щелочноземельных (до 2%) металлов.

10. Для *производства изделий грубой керамики* (кислотоупорные изделия, канализационные трубы, дренажные трубы, плитки для полов, клинкерный кирпич и др. изделия) используются в основном тугоплавкие глины, а также низкоспекающиеся разновидности огнеупорных глин (клинкерный кирпич). Единых требований к качеству сырья для грубой керамики, регулируемых государственными стандартами, нет. Пригодность его устанавливается по качеству готовых изделий, которые нормируются ГОСТ 474-90 «Кирпич огнеупорный. Технические условия», ГОСТ 961-89 «Плитки кислотоупорные и термокислотные керамические. Технические условия».

11. На *изготовление кислотоупорных изделий* идут низкоспекающиеся среднепластичные тугоплавкие и огнеупорные глины. Они не должны иметь включений серного колчедана, гипса и железистых соединений, а содержание карбонатов Ca и Mg не должно превышать 3%.

12. Для *производства клинкерного кирпича* могут быть использованы легкоплавкие глины и суглинки, не содержащие примесей крупного песка, включений карбонатов, гипса, угля. Основными показателями их пригодности является большой интервал спекания (не менее 100°C), который обеспечивает однородную спекаемость черепка и температура начала деформации (не ниже 1200°C). Глины и суглинки, не обладающие требуемым интервалом спекания или высокоспекающиеся (при t выше 1300°C) могут быть использованы в производстве указанных изделий при условии введения добавок - плавней или материалов, понижающих температуру плавления.

13. Пригодность сырья устанавливается по качеству готовых изделий, которое нормируется соответствующими стандартами.

13.1. Для *производства канализационных труб и плиток* для полов используются тугоплавкие и огнеупорные глины, обладающие пластичностью, однородным составом и имеющие низкую температуру спекания, и интервал спекания не менее 200°C . При обжиге глины должны давать плотный спекающийся черепок без деформации, пятен, выплавок и мушек. Кроме имеющихся стандартов на эти виды сырья, существует ряд

стандартов на качество глин определенных месторождений, регламентирующих содержания в них глинозема, окислов титана, железа, кальция и других вредных примесей.

13.2. Для *производства изделий тонкой керамики* (фарфор, полуфарфор, фаянс) в качестве основного компонента используется каолин с весьма низким содержанием красящих окислов, а в качестве связующего беложгущиеся разности пластичных огнеупорных глин и бентонитовые глины.

Наиболее высокие требования предъявляются к глинам, применяемым для изготовления фарфора. Однако и для фаянсовых изделий сырье не всегда может быть использовано в естественном виде и нуждается в обогащении.

13.3. Единых требований к глинам, используемым в производстве изделий тонкой керамики не существует. Имеются стандарты отдельных разрабатываемых месторождений. В глинистом сырье для тонкой керамики вредными примесями являются красящие окислы железа и титана, сернистые соединения, вызывающие вспучивание черепка, нежелательны включения пирита и марказита, дающие на черепке поверхностные и скрытые выплавки. Как фарфоровые, так и фаянсовые изделия относятся к группе белого черепка. Они могут иметь глазурованный и неглазурованный черепок. Отличие их заключается в том, что фарфоровые изделия в изломе имеют сильно спекшийся черепок, а фаянсовые - пористый. Пористость фаянса от 10 до 14%, пористость фарфора не более 0,5%.

14. Для *производства огнеупорных изделий* используются огнеупорные глины и маложелезистые бокситы, обладающие рядом преимуществ перед глинами.

14.1. Более половины всех производимых огнеупорных изделий потребляют черная металлургия, где огнеупоры применяются для футеровки вагранок, доменных печей, кауперов, производства сталеразливочного припаса, и машиностроение.

14.2. На большую часть огнеупорных изделий, используемых в черной металлургии, машиностроении, химической, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности, имеются стандарты и технические условия. На огнеупорные глины единых стандартов и технических условий нет. Они приняты для глин отдельных разрабатываемых месторождений. Обычно в технических условиях устанавливаются пределы необходимого содержания Al_2O_3 , требуемая огнеупорность, допустимое содержание Fe_2O_3 и п.п.п. При подсчете запасов новых месторождений оценка качества огнеупорных глин для производства огнеупорных изделий производится в соответствии с кондициями, утвержденными в установленном порядке.

15. Наличие отдельных окислов в составе глин оказывает влияние на их качество. Так, с увеличением содержания Al_2O_3 при ограниченном содержании окислов железа повышается огнеупорность. Свободный кремнезем, присутствующий в виде песка, уменьшает пластичность, усадку, усушку, связующую способность. Присутствие Fe_2O_3 , FeO , CaO , MgO

и щелочей понижает огнеупорность, кроме того, окислы железа вызывают появление на черепке выплавок, мушек, пятен желто-бурого цвета. Вредное влияние на качество изделий оказывает также SO_3 . Окончательно судить о пригодности сырья для производства определенного вида изделий можно лишь после проведения технологических испытаний с исследованием качества готовой продукции.

16. В *производстве цемента* используются преимущественно легкоплавкие глины, аргиллиты и глинистые сланцы, которые составляют часть цементной шихты. Второй основной ее составляющей являются карбонатные породы. Единых требований к глинистым породам, применяемым в цементном производстве, не существует. Допустимые содержания полезных и вредных компонентов в глинистых породах зависят от содержания их в карбонатной составляющей.

Для производства обычного портландцемента могут использоваться глинистые породы с силикатным модулем n от 2 до 4 $n = \text{SiO}_2$ и глиноземным $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ модулем p от 1 до 3 $p = \text{Al}_2\text{O}_3$. При отклонении от указанных пределов Fe_2O_3 пригодность глинистых пород зависит от возможности корректирования их химического состава при помощи добавок.

17. По зерновому составу глинистые породы должны удовлетворять следующему условию: количество фракций крупнее 0,2 мм (остаток на сите № 020) не должно превышать 10%, фракций крупнее 0,08 мм (остаток на сите № 008) должно быть не более 20% (включая фракцию крупнее 0,2 мм).

В тех случаях, когда по химическому или зерновому составу глинистые породы не отвечают требованиям, пригодность их для производства цемента устанавливается на основе опытных или расчетных данных.

В *литейном производстве* глины используются в качестве связующего компонента формовочных смесей для изготовления литейных форм; кроме того, глины входят в состав литейных красок в виде глинистой суспензии, которая во взвешенном состоянии поддерживает противопожарный материал. В этой отрасли промышленности применяются как огнеупорные, так и тугоплавкие глины, а также бентонитовые, обладающие высокой связующей способностью.

Требования промышленности к глинам, используемым в литейном производстве, определены ГОСТ 3226-93. Для глин, употребляемых при изготовлении литейных красок, технических условий не имеется. Наиболее пригодными для этих целей считаются бентонитовые глины. Для оценки формовочных глин большое значение имеет содержание в них вредных примесей (S , $\text{CaO} + \text{MgO}$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ и окислы Fe).

Для производства керамзита используются в основном легкоплавкие глины, глинистые сланцы, суглинки, обладающие способностью вспучиваться при нагревании их до температуры 1050-1250°C.

19. Сырьем для *производства керамзитового гравия* служат разновидности глинистых пород, которые при обжиге с добавками и без них вспучиваются, образуя легковесный заполнитель ячеистой структуры для легких бетонов. Могут применяться рыхлые, плотные, камнеподобные глины и суглинки, неразмокающие в воде метаморфизованные глинистые сланцы и аргиллиты, характеризующиеся высокой плотностью, а также бентонитовые глины.

При этом химический, зерновой, минеральный состав глинистого сырья не регламентируется, а рекомендуемое содержание отдельных компонентов должно находиться в пределах: SiO_2 - 70%, Al_2O_3 - 12-23%, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ - 5-10%, $\text{CaO} + \text{MgO}$ - 3-8%, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ - 2,5-5%, свободного кремнезема - до 25%. Желательной является тонкодисперсная примесь органического вещества 0,9-2,5%. Для увеличения вспучиваемой возможно введение корректирующих добавок - опилок и др.

Пригодность различных глинистых пород в качестве сырья для производства керамзитового гравия определяют, в первую очередь, по степени и интервалу вспучивания при обжиге, по объемной массе в куске получаемого керамзита и основным физико-механическим показателям. Качество готовой продукции определяется ГОСТ 32026-2012 «Сырье глинистое для производства керамзитовых гравия, щебня и песка. Технические условия». Для глинистых пород некоторых разрабатываемых месторождений существуют технические условия, в соответствии с которыми к ним предъявляются требования по внешнему виду (цвет, плотность, структура), зерновому, химическому составу, оптимальной температуре вспучивания, интервалу вспучивания и другим свойствам.

20. Для *приготовления буровых растворов* используются тонко дисперсные пластичные глины с минимальным содержанием песка, способные образовывать с водой вязкую, долго не оседающую суспензию.

Лучшими свойствами обладают существенно щелочные (натровые) разновидности монтмориллонитовых (бентонитовых) глин, глинопорошки из которых применяются главным образом при бурении нефтяных и газовых скважин и для приготовления глинистых растворов с низкой плотностью. Хорошие солеустойчивые свойства имеют палыгорскитовые глины, применяемые при бурении соленосных пород. Высокодисперсные бейделлитовые, каолининовые и гидрослюдистые глины характеризуются удовлетворительными свойствами.

Вредными примесями в глинах, ухудшающими стабильность глинистых растворов, являются гипс, растворимые соли, известняк.

Согласно ГОСТ 25795-83 «Сырье глинистое в производстве глинопорошков для буровых растворов», основным показателем качества глинистого сырья и глинопорошков, предназначенных для приготовления буровых растворов, является выход раствора - количество кубометров раствора (суспензии) заданной вязкости, получаемое из 1 тонны глинистого сырья. Кроме того, регламентируются плотность раствора, содержание песка.

21. В *черной металлургии* глины во все возрастающем количестве применяются для окомкования мелкозернистых железистых концентратов и получения плотных и прочных окатышей. Для этой цели наиболее пригодны глины с высокой набухаемостью, связующей способностью, высокой влагоемкостью и сравнительно низкой температурой спекания. Такими являются щелочные (натровые) бентониты и щелочноземельные их разновидности, но лишь после предварительной обработки.

22. В *сельском хозяйстве* бентонитовые и палыгорскитовые глины используются в качестве мелиорантов и комплексных удобрений, улучшающих агрофизические (повышают водоудерживающую адсорбционную способность, снижают плотность, улучшают структурный состав и др.), агрохимические (являются богатым источником микроэлементов, калия, фосфора, углерода, удерживают от вымывания растворимые формы питательных элементов, повышают емкость обмена и др.) свойства почвы. Натровые бентониты применяются для подкормки животным и птицам. Палыгорскитовые глины используются в качестве подстилки для животных и птиц, а также для отсыпки ложа теплиц.

Прочие области использования глинистых пород. Глинистые породы используются также в качестве отбеливающего материала, адсорбентов, как наполнители и пр. Единых требований к качеству глинистых пород каждого из указанных назначений не имеется.

23. В *качестве отбеливающих материалов* глинистые породы (главным образом природные и активированные бентонитовые глины) применяются для очистки нефтепродуктов (бензина, керосина, смазочных масел), растительных масел и животных жиров. Некоторые виды отбеливающих глин используются для очистки уксуса, вина, фруктовых соков и т.д.

Оценка их пригодности производится по величине сорбционной активности и индексу активности.

24. Глинистые породы, используемые в *качестве сорбентов и коагулянтов* в пищевой промышленности, оцениваются по зерновому составу, влажности, содержанию свободной H_2SO_4 , фильтрующей и отбеливающей способностям.

25. Залежи ценного вида глины, щелочных бентонитов месторождения Логон, по своим химико-минералогическим характеристикам отвечает самый широкий спектр применения - в сельском хозяйстве строительстве и химической промышленности. Бентониты при соединении с водой способен в двадцать раз увеличиваться в объеме. Эти ценность сырья будет востребованы при заделке швов и трещин гидротехнических сооружений, получен продукт логобентомат.

Число потребителей глинистых пород постоянно возрастает. Изучается возможность расширения области применения этого сырья в медицине, фармакологии, производстве ситаллов и др.

II. ГРУППИРОВКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

26. По сложности геологического строения месторождения глинистых пород соответствуют преимущественно 1-й и 2-й группам «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной протоколом ГКЗ № 1185 от 26.09.2022 г.

1-й группе соответствуют месторождения глинистых пород, представленные крупными и средними пластовыми, пластообразными и линзообразными залежами простого геологического строения, выдержанными по мощности и качеству полезного ископаемого. К ним относятся Кунгуртауское и Каттакурганское месторождения бентонитовых глин, Пачкамарское и Бандыханское - аргиллитоподобных пород для производства керамзита, Бешбулакское глин и Шавазсайское - суглинков для производства цемента, Иштыханское суглинков для производства кирпича.

2-й группе соответствуют месторождения глинистых пород, представленные крупными и средними пластообразными и линзообразными залежами, не выдержанными по строению, мощности и качеству полезного ископаемого, с прослоями некондиционных пород. К ним относится Хилковское месторождение суглинков для производства цемента, Навоийское глинистых сланцев для производства цемента.

К 3-й группе относятся месторождения (участки) глинистых пород с резко изменчивым строением, мощностью и качеством полезного ископаемого.

Месторождения глинистых пород, соответствующие по сложности геологического строения 3-й и 4-й группам «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной ГКЗ в 2022г., в настоящее время практического значения не имеют.

27. Принадлежность месторождения (участка) к той или иной группе устанавливается исходя из степени сложности геологического строения основных тел полезного ископаемого, заключающих преобладающую часть запасов месторождения (не менее 70%).

На крупных месторождениях при несоблюдении этого условия определение группы производится дифференцированно для отдельных участков месторождения, состоящих из сближенных тел полезного ископаемого.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗУЧЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

28. Для наиболее эффективного изучения месторождений необходимо соблюдать установленную стадийность геологоразведочных работ, строго выполнять требования к их полноте и качеству, осуществлять рациональное комплексирование методов и технических средств разведки, своевременно производить постадийную геолого-экономическую оценку результатов работ. Изученность месторождения должна обеспечить возможность его комплексного освоения, а также решение вопросов охраны окружающей среды.

29. На всех выявленных месторождениях глинистых пород производится предварительная оценка и в случае подтверждения перспектив детальная оценка в объемах, необходимых для обоснования их промышленного значения.

30. Разведка производится только на месторождениях, промышленное значение которых обосновано технико-экономическими расчетами и при наличии заказчика.

31. По результатам детальной оценки или разведки подсчитываются и утверждаются в установленном порядке запасы глинистых пород, попутных полезных ископаемых, имеющих промышленное значение по категориям C_2 , C_1 , а на участках детализации по категории В. За контуром подсчета могут оцениваться прогнозные ресурсы категории P_1 .

32. По результатам детальной оценки или разведки по месторождению глинистых пород должна быть составлена топографическая основа, масштаб которой соответствовал бы его размерам, особенностям геологического строения и рельефу местности. Топографические карты и планы на месторождениях (участках) глинистых пород обычно составляются в масштабах 1:2000 - 1:5000. При достаточно крупном размере месторождения и спокойном рельефе масштаб топографической основы может быть уменьшен до 1:10000.

На топографическую основу должны быть нанесены по данным инструментальной привязки все разведочные и эксплуатационные выработки (скважины, каналы, шурфы, траншеи и др.), задокументированные и опробованные естественные обнажения.

33. По району месторождения необходимо иметь геологическую карту и карту полезных ископаемых в масштабах 1:25000-1:200000 с разрезами и стратиграфическими колонками, отвечающих требованиям инструкций к картам этого масштаба, а также графические материалы, обосновывающие комплексную оценку прогнозных ресурсов полезных ископаемых района. Карты и разрезы к ним должны отражать геологическое строение района,

положение основных геологических структур и литолого-петрографических комплексов пород, условия их залегания, закономерности размещения всех известных в районе месторождений и проявлений, а также площадей, перспективных на выявление новых объектов.

Результаты проведенных в районе геофизических исследований следует использовать при составлении геологических карт и разрезов к ним. Они должны быть вынесены при необходимости на сводные планы интерпретации геофизических аномалий в масштабе представляемых геологических карт района.

34. Геологическое строение месторождения должно быть детально изучено и отражено на геологической карте масштаба 1:1000-1:10000 (в зависимости от размеров и сложности строения месторождения), а также на геологических планах в масштабе не менее 1:1000.

На карты, разрезы и планы наносятся контуры тел полезного ископаемого и разрывные нарушения. При этом используются все материалы, полученные при изучении и опробовании естественных обнажений, разведочных и эксплуатационных выработок.

Геологические и геофизические материалы по месторождению должны обеспечивать с детальностью, достаточной для подсчета запасов, представления о размерах, форме, условиях залегания, внутреннем строении, характере выклинивания, характере и степени фациальной изменчивости, закарстованности, трещиноватости и тектонической нарушенности тел полезного ископаемого, взаимоотношении их с вмещающими литолого-петрографическими комплексами пород, складчатыми структурами и тектоническими нарушениями.

35. При поверхностной части месторождения должны быть изучены с детальностью, позволяющей установить мощность и состав покровных отложений, положение выходов на поверхность карбонатных пород, верхнюю границу распространения кондиционных пород, наличие и степень проявления карста, тектонические нарушения и их характер. Для этой цели помимо изучения естественных обнажений используются расчистки, канавы, шурфы, мелкие скважины, а также наземные методы геофизических исследований.

36. Разведка месторождений глинистых пород на глубину осуществляется скважинами колонкового бурения при подчиненной роли горных выработок. Разведочные выработки проходятся на всю мощность полезной толщи или до горизонта разработки месторождения, обоснованного технико-экономическими расчетами. В последнем случае необходимо проходка единичных структурных скважин до глубины их возможной разработки.

37. Приведенные в таблице данные о плотности сетей разведочных

выработок, применявшихся в отдельных странах мира при разведке месторождений глинистых пород для запасов категории В и С₁, а также рекомендуемые для запасов, разведываемых по категории С₂, могут быть использованы при проектировании геологоразведочных работ, но не являются обязательными.

Для каждого месторождения необходимо, на основании тщательного анализа всех имеющихся материалов геологоразведочных и эксплуатационных работ по аналогичным месторождениям (данные об условиях залегания, форме и размерах тел полезного ископаемого, их внутреннем строении, качестве сырья, установленной или предполагаемой степени изменчивости основных параметров), обосновать наиболее рациональную сеть разведочных выработок.

Плотность сетей В и С₁ разведочных выработок, применявшаяся при разведке месторождений глинистых пород для запасов категории В отдельных странах мира и рекомендуемая для запасов, разведываемых по категории С₂.

Группа месторождений	Типы месторождений	Расстояния для между выработками (м) категорий запасов		
		В	С ₁	С ₂
1-я	Крупные пластовые, пластообразные и линзообразные, выдержанные по мощности и качеству полезного ископаемого	150-200	300-400	600-800
	Средние пластообразные и линзообразные, выдержанные по строению, мощности и качеству полезного ископаемого	100-200	200-300	400-600
2-я	Крупные пластообразные и линзообразные, не выдержанные по строению, мощности и качеству полезного ископаемого	50-100	100-200	200-400
	Средние пластообразные и линзообразные не выдержанные по строению, мощности и качеству полезного ископаемого	25-50	50-150	100-300
3-я	С резко изменчивым строением мощностью и качеством полезного ископаемого		25-50	50-100

38. Участки и горизонты месторождения, намеченные при технико-экономическом обосновании производства разведки к первоочередной отработке, должны быть разведаны наиболее детально. Запасы на этих

участках и горизонтах месторождений 1-й группы должны быть разведаны преимущественно по категориям В+С₁, 2-й группы- С₁+С₂, а на месторождениях 3-й группы в пределах этих участков следует на одном - двух профилях произвести сгущение разведочных выработок для изучения пространственного положения выделенных типов карбонатных пород. Оптимальное соотношение категорий запасов определяется технико-экономическими расчетами.

В тех случаях, когда участки первоочередной отработки не характерны для всего месторождения по особенностям его геологического строения, качеству полезного ископаемого и горно-геологическим условиям, должны быть детально изучены также участки, удовлетворяющие этому требованию. Полученная по детально изученным участкам информация используется для оценки достоверности подсчетных параметров, принятых при подсчете запасов на остальной части месторождения и условий разработки месторождения в целом.

39. Применяемая технология бурения должна обеспечить линейный выход керна при пересечении тел полезного ископаемого не менее 90% по каждому рейсу проходки. Достоверность определения выхода керна необходимо систематически контролировать. В том случае, если полезная толща представлена несколькими слоями различного состава, следует определять выход керна отдельно для каждого слоя.

При бурении с промывкой или подливом воды даже при высоком выходе керна происходит вымывание имеющихся в толще прослой песка и песчаных глин, и, как следствие, обогащение керна. Поэтому при разведке месторождений глинистых пород применение этого способа бурения должно контролироваться бурением всухую.

40. При поисках и разведке месторождений глинистых пород исходя из конкретных геологических условий месторождения следует осуществлять рациональный комплекс наземных методов геофизических исследований, используя их для оконтуривания площадей распространения тел полезного ископаемого, установления их мощностей и условий залегания, а также рельефа поверхности залежи и мощности вскрышных пород. Достоверность геофизических данных должна быть подтверждена скважинами или горными выработками.

41. Все разведочные, а также имеющиеся на месторождении эксплуатационные выработки, выходы тел на поверхность документируются по типовым формам, приведенным в «Методических рекомендациях по полевой геологической документации естественных обнажений и горных выработок», «Методических рекомендациях по геологической документации буровых скважин».

Полнота и качество первичной документации скважин и горных выработок, сличение ее с натурой, соответствие сводных геологических

материалов первичной документации должны систематически контролироваться компетентными комиссиями в установленном порядке. Результаты проверки оформляются актом.

42. Все разведочные, а также имеющиеся на месторождении эксплуатационные выработки, вскрывшие полезное ископаемое, должны быть опробованы в соответствии с методическими рекомендациями по опробованию горных выработок и буровых скважин. Способ опробования, сечение борозды и длина опробуемых интервалов, начальная масса проб, расстояния между ними определяются с учетом литологических разновидностей, морфологии и внутреннего строения, характера геологических границ, степени изменчивости полезного ископаемого и распределения отдельных разновидностей и типов глинистых пород, а также характером исследований, на которые они отбираются.

Пробы необходимо отбирать послойно, отдельно по литологическим разновидностям глинистых пород и вмещающим породам. При выборе оптимальных интервалов опробования следует учитывать установленные технико-экономическими расчетами мощности тел полезного ископаемого и некондиционных прослоев. Обычно для глинистых пород интервалы опробования принимаются 1-2 м, а при однородном строении полезной толщи и качестве сырья - до 3-4 м. Для наиболее ценных видов сырья (огнеупорные, бентонитовые глины) длина проб чаще всего принимается равной 0,5 м, а при условии предполагаемой селективной отработки отдельных сортов может уменьшаться до 0,3-0,4 м.

При изучении полезной толщи должны быть опробованы заключенные в ней некондиционные прослои, пропластки. При невозможности селективной отработки они включаются в состав секционных или послойных проб.

42.1. В скважинах опробуются непрерывно все пройденные разновидности глинистых пород. Интервалы с разным выходом керна опробуются отдельно. В пробу, как правило, поступает весь материал, полученный при бурении, который в дальнейшем сокращается до необходимой при исследовании массы. Часть материала от сокращения оставляют как дубликат пробы.

42.2. Отбор проб в горных выработках производится бороздой сечением 3x5 или 5x10 см.

43. Обработка и сокращение проб, отобранных для изучения химического состава, проводится по схемам, разработанным для каждого месторождения. Правильность принятой схемы обработки проб и величина коэффициента К должны быть подтверждены проверенными данными по аналогичным месторождениям или экспериментальными работами.

Обычно для месторождений глинистых пород коэффициент К находится в пределах от 0,05 при однородном, до 0,1 при неоднородном качестве пород

или при содержании в них вредных компонентов, близком к предельному по условиям.

44. Изучение качества глинистых пород должно производиться исходя из намечаемого направления промышленного использования пород. Одновременно по достаточно представительному объему опробования должны быть установлены все возможные направления использования сырья, в первую очередь, в качестве огнеупорного, тугоплавкого, тонкокерамического.

При опробовании глинистых пород для цементного производства по всем пробам определяется содержание SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , а по разреженной сети дополнительно CaO , MgO , п.п.п. По всем объединенным и послойным пробам определяется содержание SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , SO_3 , Na_2O , K_2O , п.п.п., а по разреженной сети также TiO_2 , P_2O_5 , Cl .

Глинистые породы, намечаемые для использования в производстве огнеупоров, фарфоро-фаянсовых изделий, а также в бумажной, резиновой и парфюмерной промышленности, анализируются на SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , п.п.п. Для 10% проб, кроме указанных выше компонентов, определяется также содержание CaO , MgO , SO_3 и щелочей. Эти же компоненты определяются в групповых или объединенных пробах. В случае загипсованности глинистых пород содержание SO_3 определяется во всех пробах. Для глинистых пород, применяемых в производстве изделий строительной керамики, химический состав, как правило, изучается только в пробах, отобранных для технологических испытаний. Химический состав глинистых пород, используемых для производства керамзита и в качестве формовочных, изучается лишь по 10-20% от общего количества рядовых проб, а используемых в производстве строительной керамики - по 5-10% проб.

В бентонитовых глинах определение содержания SiO_2 , Al_2O_3 , FeO , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , п.п.п. производится по групповым пробам.

Химический состав глинистых пород должен быть установлен на основании анализов проб химическими, спектральными и другими методами, утвержденными государственными стандартами или Научным советом по аналитическим методам Госкомгеологии.

Кроме рядовых проб, отбираются пробы для лабораторных керамических исследований и пробы для испытаний в полужавовом масштабе.

45. Качество аналитических работ необходимо систематически проверять в соответствии с утвержденными методическими указаниями.

Геологический контроль анализов проб (внутренний, внешний, арбитражный) осуществляется геологическим персоналом и производится независимо от лабораторного контроля.

45.1. Внутренний контроль производится для определения величин случайных погрешностей и осуществляется путем анализа зашифрованных дубликатов аналитических проб в той же лаборатории, которая выполняла основные анализы.

Внешний контроль проводится для оценки величин систематических расхождений между результатами, полученными в основной лаборатории и контролирующей. На внешний контроль направляются дубликаты проб, прошедших внутренний контроль.

Необходимо, чтобы пробы, направляемые на внутренний и внешний контроль, характеризовали все разновидности полезного ископаемого и классы содержаний.

45.2. Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечить представительность выборки по каждому классу содержаний и периоду разведки. При выделении классов следует учитывать требования кондиций для подсчета запасов и государственных стандартов. При большом числе анализируемых проб (2000 и более в год) на контрольные анализы направляется 5% от их общего количества, при меньшем числе проб по каждому выделенному классу содержаний должно быть выполнено не менее 30 контрольных анализов за контролируемый период. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются все пробы, показавшие аномально высокие содержания анализируемых компонентов.

45.3. Обработка результатов внешнего и внутреннего контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (квартал, полугодие, год), для которых число контрольных анализов является статистически достаточным для получения надежных выводов. При выполнении основных анализов разными лабораториями обработка результатов осуществляется отдельно.

45.4. Арбитражный контроль проводится только при выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий, которые вызывают необходимость введения поправочных коэффициентов. Этот контроль выполняется в лаборатории, утвержденной Госкомгеологией. На арбитражный контроль направляются дубликаты рядовых проб (в исключительных случаях остатки аналитических проб), по которым имеются результаты внешнего контроля.

Контролю подлежат 30-40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины и разработать мероприятия по их устранению, а также решить вопрос о необходимости повторного анализа всех проб данного класса и периода работы основной лаборатории или о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без проведения арбитражного контроля введение поправочного коэффициента не допускается.

46. Минеральный состав природных разновидностей и промышленных типов глинистых пород должен быть изучен с применением минералогического, петрографического, физических, химических и других видов анализа.

В результате минералогических исследований выделяются природные разновидности глинистых пород и предварительно устанавливаются промышленные типы и сорта.

Окончательное выделение промышленных типов и сортов глинистых пород производится по результатам их технологического изучения.

47. Зерновой состав глинистых пород должен быть изучен для каждой литологической разновидности по нескольким выработкам, равномерно размещенным по площади месторождения.

Все пробы глинистых пород, идущих для производства цемента, керамических изделий, керамзита, а также огнеупоров и формовочного сырья, подвергаются механическому анализу с установлением степени их засоренности обломочным материалом, а также с определением размера и состава крупных включений.

Для бентонитовых глин, используемых в качестве адсорбентов или для производства окатышей, определяются набухаемость, обменная емкость, содержание водорастворимых солей.

48. Качество гранулометрических исследований глинистых пород должно систематически контролироваться. Во избежание возможных ошибок, возникающих при рассеивании сырья на фракции за счет неправильного определения размера сита, неполноты отсева и пр., целесообразно производить контрольный отсев некоторого числа зашифрованных проб (5-10% от всех проб) в той же лаборатории. Для этого материал первого отсева необходимо снова объединить, перемешать и провести повторный отсев. Расхождения в результатах не должны превышать +1% от взятой навески. В противном случае результат анализа бракуется.

49. Пригодность глинистых пород для производства огнеупоров и керамических изделий всех видов определяется по данным керамических испытаний. Все отобранные пробы подвергаются сокращенным керамическим испытаниям. Возможность использования глинистых пород определяется:

- для огнеупорной промышленности - по огнеупорности и водопоглощению образцов, обожженных при контрольной температуре, спекаемости, связующей способности;
- для производства керамических изделий - по дисперсности, пластичности, механической прочности в воздушно-сухом состоянии, температуре спекания;
- для керамзита - по пластичности, температуре вспучивания;
- для изготовления кирпича, черепицы и т.п. - по пластичности, коэффициенту чувствительности к сушке.

Полным керамическим испытаниям подвергаются пробы, отобранные от каждой литологической разновидности в нескольких выработках, размещенных равномерно на разведанной площади, но не менее трех. При этом должны быть определены полное водосодержание, коэффициент чувствительности к сушке, воздушная усадка; для огнеупорного сырья изготовлены пробные керамические массы, установлена температура спекания, проведен обжиг образцов при разных температурах, сделанных пластическим или полусухим способом и определены на обожженных образцах водопоглощение, полная усадка, временное сопротивление сжатию и изгибу, пластичность, связанность, зерновой состав. В отдельных случаях устанавливают число пластичности. Керамические испытания сопровождаются описанием внешнего вида сырца и обожженных изделий и примерным определением возможной марки и сорта изделий.

50. Горным породам, разведываемым в качестве глинистых пород должна быть дана радиационно-гигиеническая оценка. При установлении повышенной радиоактивности пород необходимо произвести их разделение на классы по концентрации радионуклидов в соответствии с «Санитарными нормами и правилами радиационной безопасности» (СанПиН №0193-06), утвержденными Главным государственным санитарным врачом в 2006 году и «Методическими указаниями по радиационно-гигиенической оценке нерудного сырья при производстве геологоразведочных работ», утвержденных Госкомгеологии в 2000 году.

51. Технологические исследования глинистых пород производятся с целью уточнения их промышленных (технологических) типов и сортов и выбора наиболее целесообразной схемы переработки.

51.1. Проведение технологических исследований устанавливается программой, разработанной организацией, производящей технологические исследования совместно с геологоразведочной организацией, а в сложных случаях согласовывается с заказчиком.

51.2. Технологические пробы должны быть представительными, т.е. отвечать по химическому и зерновому составу, физическим и другим свойствам, среднему составу пород данного типа или породам всего месторождения.

При отборе проб необходимо учитывать изменчивость качества пород по простиранию и на глубину с тем, чтобы обеспечить полноту характеристики технологических свойств глинистых пород на всей площади их распространения с учетом такой изменчивости.

51.3. Подразделение пород на промышленные (технологические) типы должно быть обосновано химическими, гранулометрическими, минералогическими и лабораторными технологическими исследованиями всех выявленных на месторождении природных разновидностей пород.

51.4. Технологические схемы переработки всех выделяемых промышленных (технологических) типов сырья и основные технологические

параметры их переработки устанавливаются по результатам лабораторных исследований. Для каждого типа сырья должны быть определены основные показатели, предусматриваемые областью их использования и регламентируемые стандартами и техническими условиями.

51.5. Результаты лабораторных исследований, как правило, проверяются в полупромышленных условиях. Проверке и уточнению подлежит оптимальная технологическая схема подготовки и производства готовых изделий.

Для бентонитовых, огнеупорных глин и керамического сырья результаты лабораторных исследований проверяются в промышленных условиях. Технологические исследования глинистых пород, намечаемых для использования по назначениям, для которых отсутствует опыт переработки в промышленных условиях, проводятся по специальной программе, согласованной с заинтересованными организациями.

51.6. Изучение свойств глинистых пород, намеченных для использования в качестве компонента цементной шихты, керамических изделий и т.п., следует производить в увязке с конкретной сырьевой базой других основных компонентов (например, карбонатных пород для цементного производства). Возможность и экономическая целесообразность получения требуемого ассортимента продукции должна быть доказана технологическими испытаниями или расчетами. Кроме того, необходимо установить источники получения других компонентов шихты (гипса, пиритных огарков, гидравлических добавок и др.).

51.7. В результате исследований технологические свойства глинистых пород должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки.

52. Определение объемной массы необходимо проводить для каждого типа глинистых пород, имеющих на месторождении. Выбор метода определения объемной массы осуществляется с учетом особенностей исследуемых пород. Объемная масса глинистых пород определяется лабораторным способом, если величина ее используется для характеристики физико-механических свойств полезного ископаемого и путем выемки целиков, когда требуется перевод запасов глинистых пород в единицы массы. Размеры целиков зависят от строения полезной толщи и обычно колеблются от 1 до 3 м³.

Определение влажности обязательно для всех разновидностей пород полезной толщи и производится одновременно с определением объемной массы на том же материале.

Влажность глинистых пород должна определяться не только для различных типов, но и для отдельных участков и горизонтов месторождения. Пробы, по которым изучаются объемная масса и влажность, должны быть охарактеризованы минералогически и гранулометрически.

53. Контроль результатов физико-механических испытаний осуществляется путем сопоставления испытаний разных образцов одной и той же пробы, а также путем анализа и взаимной увязки отдельных показателей физико-механических свойств. При установлении резких расхождений в анализах их результаты необходимо проверять с помощью анализа другой пробы, взятой в той же точке месторождения.

54. Гидрогеологическими исследованиями должны быть изучены основные водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождения, выявлены наиболее обводненные участки и зоны. По каждому водоносному горизонту следует установить его мощность, литологический состав, типы коллекторов, условия питания, взаимосвязь с другими водоносными горизонтами и поверхностными водами, положение уровней подземных вод и другие параметры, необходимые для расчета возможных водопритоков в горные выработки и разработки водопонижительных и дренажных мероприятий. Должны быть:

- изучены химический состав и бактериологическое состояние вод, участвующих в обводнении месторождения, их агрессивность по отношению к бетону, металлам, полимерам, содержание в них полезных компонентов и вредных примесей;

- оценена возможность использования этих вод для водоснабжения или извлечения из них ценных компонентов, а также влияние их дренажа на действующие в районе месторождения водозаборы;

- даны рекомендации по проведению в последующем необходимых специальных изыскательских работ.

55. Инженерно-геологическими исследованиями должны быть изучены: физико-механические свойства глинистых пород, вмещающих и перекрывающих отложений, определяющие характеристику их прочности в естественном и водонасыщенном состоянии; литологический и минеральный состав пород, их трещиноватость, слоистость и сланцеватость, а также возможность возникновения оползней, селей, лавин и других физико-геологических явлений, которые могут осложнить разработку месторождения.

Наиболее детально следует изучить физико-механические свойства пород, определяющие устойчивость бортов карьеров и влияние состава пород на здоровье человека. Объем и методика этих исследований определяются конкретными геологическими и горно-геологическими особенностями месторождения.

При наличии в районе разрабатываемых месторождений, расположенных в аналогичных гидрогеологических и инженерно-геологических условиях, для характеристики разведываемой площади следует использовать данные о степени обводненности и инженерно-геологических условиях горных выработок, а также о применяемых мероприятиях по их осушению.

56. Гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения (участка). Должна быть дана оценка возможных источников хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущего предприятия по добыче полезного ископаемого и переработке минерального сырья.

57. Должно быть указано местоположение площадей с отсутствием залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород; даны рекомендации по разработке мероприятий по охране недр, предотвращению загрязнения окружающей среды и рекультивации земель. Для решения вопросов, связанных с рекультивацией земель, следует определить мощность почвенно-растительного слоя, привести данные по агрохимическим исследованиям, токсичности пород вскрыши и возможности образования на них растительного покрова.

58. Другие полезные ископаемые, образующие во вмещающих и перекрывающих породах самостоятельные залежи, должны быть изучены в степени, позволяющей определить их промышленную ценность и области возможного использования. При их оценке следует руководствоваться «Положением о порядке изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых», утвержденным Госкомгеологией в 2018 году.

59. Глинистым породам должна быть дана радиационно-гигиеническая оценка. При установлении повышенной радиоактивности пород необходимо произвести их разделение на классы по концентрации радионуклидов в соответствии с «Нормами радиационной безопасности» (НРБ-2006).

IV. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСЧЕТУ ЗАПАСОВ

60. Подсчет запасов глинистых пород производится в соответствии с требованиями разделов I, II, III «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (ГКЗ, 2022 г.).

Запасы твердых полезных ископаемых по значимости подразделяются на геологические запасы и эксплуатационные запасы.

Геологические запасы твердых полезных ископаемых представляют собой концентрации (скопления) полезных компонентов (полезных ископаемых) или руды в земной коре и на ее поверхности, достоверность изучения которых, количество, качество, формы и условия залегания дают

основание предполагать реальную возможность их промышленного освоения.

Геологические запасы соответствуют Минеральным ресурсам в системе CRIRSCO.

Эксплуатационные запасы нерудных полезных ископаемых подсчитываются и квалифицируются по категориям A_2 и A_1 в соответствии с требованиями разделов I и V Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (ГКЗ, 2022).

Эксплуатационные запасы соответствуют запасам в системе CRIRSCO.

61. При подсчете запасов должны учитываться следующие дополнительные условия, отражающие специфику месторождений глинистых пород:

61.1. Запасы категории В подсчитываются на месторождениях, относимых к 1-й и 2-й группам, в контурах разведочных или эксплуатационных выработок. Пространственное положение выделенных промышленных (технологических) типов, сортов и марок глинистых пород, внутренних некондиционных участков, а на месторождениях глинистых сланцев и аргиллитов - разрывных нарушений должно быть изучено в степени, допускающей возможность различных вариантов оконтуривания, существенно не влияющих на представления об условиях их залегания и строении месторождения (участков).

Запасы глинистых пород различных марок и сортов в пределах выделенных промышленных (технологических) типов могут быть определены статистически.

61.2. Запасы категории C_1 на месторождениях 1-й и 2-й групп подсчитываются в контуре разведочных выработок с включением зоны геологически обоснованной экстраполяции за их пределами или за контуром запасов более высокой категории. Ширина этой зоны не должна превышать по простиранию и падению расстояния между выработками, принятого для категории В. Должны быть определены общие условия залегания полезного ископаемого, установлены природные разновидности глинистых пород и их соотношение. Запасы глин различных сортов и марок определяются статистически.

61.3. Запасы категории C_2 подсчитываются в контурах разведочных выработок с включением зоны геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой не должна превышать по простиранию и падению половины расстояния между выработками, принятого для категории C_1 .

62. Ширина зоны экстраполяции в каждом конкретном случае для всех категорий запасов должна быть обоснована фактическими материалами. Не допускается экстраполяция в сторону уменьшения мощности пород, выклинивания и расщепления пластов, ухудшения качества глинистых пород и горно-геологических условий их разработки.

63. Запасы подсчитываются отдельно по выделенным промышленным (технологическим) типам, сортам и маркам в установленных при разведке контурах. При невозможности оконтуривания они могут быть определены статистически.

Запасы, находящиеся выше и ниже уровня подземных вод, подсчитываются отдельно. На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготовленные и готовые к выемке, а также находящиеся в охранных целиках горнокапитальных и горно-подготовительных выработок запасы глинистых пород подсчитываются отдельно с подразделением по категориям в соответствии со степенью их изученности.

64. Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в том случае, если технико-экономическими расчетами доказана возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутного извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем. При подсчете забалансовых запасов производится их подразделение в зависимости от причин отнесения к забалансовым (экономических, технологических, гидрогеологических и горнотехнических).

65. Запасы глинистых пород (за исключением огнеупорных и бентонитовых глин), заключенные в охранных целиках крупных водоемов и водотоков, населенных пунктов не подсчитываются. Запасы огнеупорных и бентонитовых глин, заключенные в этих охранных целиках, а также запасы всех видов глинистых пород, находящиеся в охранных целиках капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, относятся к балансовым или за балансовым, или исключаются из подсчета в соответствии с технико-экономическими расчетами, учитывающими затраты на перенос сооружений или специальные способы отработки запасов.

66. На месторождениях глинистых пород оценка общих запасов в их геологических границах (за исключением месторождений огнеупорных, тугоплавких и бентонитовых глин) может не производиться. В этом случае, кроме запасов, разведанных на заданную потребность, предварительно оцениваются запасы, не превышающие разведанные более чем в два раза. На месторождениях огнеупорных и бентонитовых глин производится количественная оценка прогнозных ресурсов категории P_1 . На месторождениях других видов глинистых пород прогнозные ресурсы не оцениваются.

67. Другие полезные ископаемые, образующие во вмещающих и перекрывающих породах самостоятельные залежи, должны быть изучены в степени, позволяющей определить их промышленную ценность и область возможного использования в соответствии с "Положением о порядке

изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых”, утвержденным Госкомгеологией в 2018 году в установленном порядке.

68. На разрабатываемых месторождениях при подсчете запасов и отнесении их к той или иной категории, обосновании ширины зоны экстраполяции должны учитываться фактические данные о морфологии, условиях залегания, мощности и качестве полезного ископаемого, полученные в результате разработки. Необходимо производить сопоставление данных разведки и разработки по запасам, подсчетным параметрам и особенностям геологического строения месторождения.

В материалах сопоставления должны быть приведены контуры утвержденных ГКЗ и погашенных запасов, площадей прироста; данные о запасах, погашенных (в том числе добытых) и числящихся на государственном балансе (в том числе об остатках запасов, утвержденных ГКЗ), представлены таблицы движения запасов по отдельным залежам и месторождению в целом. Результаты сопоставления следует иллюстрировать соответствующей графикой, отражающей изменение представлений об условиях залегания и внутреннем строении тел полезного ископаемого.

При анализе результатов сопоставления необходимо оценить достоверность данных эксплуатации, установить изменения отдельных подсчетных параметров (площадей подсчета запасов, мощностей тел, качественных показателей, объемных масс и т.д.), рассмотреть соответствие принятой методики разведки и подсчета запасов конкретным особенностям геологического строения месторождения и ее влияние на достоверность определения подсчетных параметров.

По месторождениям, на которых выявилось не подтверждение запасов, утвержденных ГКЗ, сопоставление данных разведки и разработки должны производиться совместно организациями, разведывавшими и разрабатывающими месторождение.

69. В современной практике подсчет запасов глинистых пород осуществляется, в основном с применением программных обеспечений CorelDraw, Micromine и MapInfo для определения площадей на разрезах.

70. Подсчет запасов попутных полезных ископаемых на месторождениях глинистых пород производится в соответствии с “Положением о порядке изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых”, утвержденным Госкомгеологией в 2018 году.

71. Подсчет запасов оформляется в соответствии с «Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых при Государственном комитете

Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам материалов по подсчету запасов неметаллических полезных ископаемых».

V. ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ РАЗВЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ

72. По степени изученности месторождения глинистых пород могут быть отнесены к группе оцененных или разведанных в соответствии с требованиями раздела V «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (ГКЗ, 2022 г.).

73. К оцененным относятся месторождения, запасы которых, их качество, технологические свойства, гидрогеологические и горнотехнические условия разработки изучены в процессе оценочных работ в степени, позволяющей обосновать целесообразность их дальнейшей разведки.

Оцененные месторождения по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивается возможность квалификации запасов, главным образом по категории C_2 и частично запасов категории C_1 (на участках детализации);

- вещественный состав и технологические свойства полезного ископаемого оценены с полнотой, необходимой для выбора принципиальной технологической схемы переработки, обеспечивающей рациональное и комплексное использование полезного ископаемого;

- определено возможное промышленное значение попутных полезных ископаемых и компонентов;

- гидрогеологические, инженерно-геологические, горнотехнические и другие природные условия изучены с полнотой, позволяющей предварительно охарактеризовать их основные показатели;

- определены для будущего предприятия возможные источники энергоснабжения, хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, площади размещения отходов основного производства;

- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого подтверждены на отдельных участках детализации с подсчетом по ним запасов по категории C_1 ;

- рассмотрено и оценено возможное влияние отработки месторождения на окружающую среду;

- подсчетные параметры разведочных кондиций установлены на основе укрупненных технико-экономических расчетов с учетом показателей по аналогии с месторождениями, находящимися в сходных горно-геологических условиях;

- расчетные технико-экономические показатели промышленного освоения месторождения позволяют определить его перспективность и целесообразность вовлечения в разведку.

74. К разведанным относятся месторождения (и их участки), запасы которых, их качество, технологические свойства, гидрогеологические и горнотехнические условия разработки изучены с полнотой достаточной для технико-экономического обоснования их вовлечения в промышленное освоение, а также проектирование строительства или реконструкции на их базе горнодобывающего предприятия.

Разведанные месторождения (участки) по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:

- детальность изученности геологического строения месторождения обеспечивает возможность квалификации геологических запасов, в зависимости от группы его сложности, в количестве от общих разведанных запасов:

- месторождения 1-й группы сложности – запасы категорий C_1+V не менее 90% от общих запасов, включая запасы категории C_2 , в том числе запасы категории V до 25-30%;

- месторождения 2-й группы сложности – запасы категорий C_1+V не менее 80% от общих запасов, включая запасы категории C_2 , в том числе запасы категории V до 15-20 %;

- месторождения 3-й группы сложности – запасы категорий C_1 не менее 70% от запасов C_1+C_2 ;

При меньшем соотношении запасов категорий $V+C_1$, C_1 и C_2 подготовленность месторождения для промышленного освоения определяется на основании заключения экспертизы;

- вещественный состав и технологические свойства полезного ископаемого изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы его переработки;

- запасы других совместно залегающих полезных ископаемых, включая породы вскрыши, изучены и оценены в степени, достаточной для определения их количества и возможного направления использования с учетом требований природоохранительного законодательства и безопасности горных работ.

При наличии потребителя эти запасы должны быть разведаны и подсчитаны в соответствии с требованиями, предусмотренными для соответствующих видов полезных ископаемых;

- гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие условия изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для проектирования разработки месторождения (участка) с учетом требований природоохранного законодательства и безопасности горных работ;

- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого, качество и количество запасов подтверждено на представительных участках всего месторождения.

По очень крупным и уникальным по запасам месторождениям требуемое соотношение запасов категорий В+С₁ и С₂ определяется для участков первоочередной разработки;

- решены вопросы источников энергоснабжения, хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущего предприятия по добыче и переработке минерального сырья; размещения отходов основного производства;

- рассмотрено возможное влияние разработки месторождения на окружающую среду и даны рекомендации по предотвращению или снижению прогнозируемого уровня отрицательных геологических последствий;

- подсчетные параметры разведочных кондиций установлены на основании детальных технико-экономических расчетов, позволяющих достоверно определить масштабы и экономическую рентабельность освоения месторождения;

- для подсчета эксплуатационных запасов потери и разубоживание руд при добыче обоснованы расчетами, запасы квалифицируются по категориям А₂ и А₁.

- разведанные месторождения относятся к подготовленным для промышленного освоения после утверждения запасов ГКЗ (ТКЗ).

75. В процессе оценки и разведки месторождений глинистых пород допускается проведение в установленном порядке пробной добычи с целью выбора рациональной технологии переработки минерального сырья.

VI. ПЕРЕСЧЕТ И ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ ЗАПАСОВ

76. Пересчет и переутверждение запасов глинистых пород производится в установленном порядке в случаях существенных изменений представлений о количестве и качестве запасов месторождения и его геолого-экономической оценке в результате дополнительных геологоразведочных и добычных работ, цены выпускаемой продукции и других причин.

На разрабатываемых месторождениях глинистых пород пересчет и переутверждение запасов производится при наступлении случаев, существенно ухудшающих экономику предприятия:

- объективном, существенном (более 20%) и стабильном падении цены продукции при сохранении уровня себестоимости производства;

- неподтверждения разработки или утраты в процессе промышленной ценности балансовых запасов более 20%.

В случае неподтверждения ранее разведанных и утвержденных геологических запасов глинистых пород необходимо провести детальное сопоставление данных разведки и разработки месторождения (участка) и произвести пересчет оставшихся запасов с учетом выявленных неподтверждений без изменения принятых для подсчета запасов разведочных кондиций.

В целях улучшения экономики предприятия при падении цены выпускаемой продукции запасы месторождения (участка) пересчитываются с применением новых технико-экономически обоснованных разведочных кондиций.

Пересчет и переутверждение запасов месторождения производится также в случаях:

увеличения балансовых запасов, по сравнению с ранее утвержденными, по крупным (уникальным) месторождениям более 20%, по средним и мелким – более 50%;

существенном и стабильном увеличении мировых цен на продукцию предприятия (более 50%) от заложенных в обоснованиях кондиций;

разработке и внедрении новых технологий, существенно улучшающих экономику производства;

выявлении в полезном ископаемом или вмещающих породах ценных компонентов или вредных примесей, ранее не учтенных при оценке месторождения и проектировании предприятия.

Экономические проблемы предприятия, вызванные временными причинами (геологические, горнотехнические осложнения, временное падение цен на продукцию), решаются с помощью механизма эксплуатационных кондиций в соответствии с «Положением о порядке применения эксплуатационных кондиций для пересчета запасов полезных ископаемых», утвержденных Кабинетом Министров Республики Узбекистан 13 августа 2014 г. № 228.

Запасы пересчитываются по отдельным участкам (горизонтам) месторождения без пересчета и переутверждения запасов месторождения в целом.

VII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

77. С введением в действие настоящей Инструкции утрачивает силу «Инструкция по применению классификации к месторождениям глинистых пород», утвержденная Государственным комитетом Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам от 13 апреля 2001 г.

Приложение. Перечень основных стандартов и технических условий на глинистые породы и изделия из них.

1. ГОСТ 9169-75 Сырье глинистое для керамической промышленности. Классификация
2. ГОСТ 7484-78 Кирпич и камни керамические лицевые. Технические условия
3. О'z DSt 3255:2017 Кирпич и камни керамические лицевые. Технические условия
4. ГОСТ 3226-93 Глины формовочные огнеупорные. Общие технические условия
5. ГОСТ 32026-2012 Сырье глинистое для производства керамзитовых гравия, щебня и песка. Технические условия
6. ГОСТ 25795-83 Сырье глинистое в производстве глинопорошков для буровых растворов
7. ГОСТ 6787-2001 Плитки керамические для полов. Технические условия
8. ГОСТ 13996-2019 Плитки керамические. Общие технические условия
9. ГОСТ 18623-82 Плитки керамические литые и ковры из них. Технические условия
10. ГОСТ 8411-74 Трубы керамические дренажные. Технические условия (с Изменениями N 1, 2)
11. ГОСТ 474-90 Кирпич кислотоупорный. Технические условия
12. ГОСТ 961-89 Плитки кислотоупорные и термокислотоупорные керамические. Технические условия
13. ГОСТ 28874-2004 Огнеупоры. Классификация
14. ГОСТ 8426-75 Кирпич глиняный для дымовых труб
15. ГОСТ 7032-75 Глина бентонитовая для тонкой и строительной керамики