

**Охрана окружающей среды и природопользование. Недра  
ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ К  
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ГЛИН, СУГЛИНКОВ И СУПЕСЕЙ**

**Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры  
ПРАВИЛЫ УЖЫВАННЯ КЛАСІФІКАЦЫІ ЗАПАСАЎ ДА РАДОВІШЧАЎ  
ГЛІН, СУГЛІНКАЎ І СУПЕСКУ**

Издание официальное



**Минприроды  
Минск**

**Ключевые слова:** глины, суглинки, супеси, группы месторождений, классификация запасов, стадийность, требования к изучению, разведочная сеть, опробование, качество, технология, запасы, промышленное освоение

---

## Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Научно-производственным республиканским унитарным предприятием «БЕЛГЕО»

ВНЕСЕН Департаментом по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 марта 2011 г. № 11-Т

3 ВВЕДЕН впервые

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

---

## Содержание

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Область применения .....  | 1  |
| 2 | Нормативные ссылки .....  | 1  |
| 3 | Термины и определения .....   | 2  |
| 4 | Общие сведения .....  | 3  |
| 5 | Правила применения классификации запасов к месторождениям глин, суглинков и супесей.....      | 11 |
| 6 | Группировка месторождений глин, суглинков и супесей по сложности геологического строения..... | 12 |
| 7 | Требования к изученности месторождений глин, суглинков и супесей .....                        | 12 |
| 8 | Требования к подсчету запасов глин, суглинков и супесей .....                                 | 21 |
| 9 | Подготовленность разведанных месторождений глин, суглинков и супесей к разработке .....       | 23 |
|   | Библиография .....  | 25 |

## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**Охрана окружающей среды и природопользование. Недр  
ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ  
К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ГЛИН, СУГЛИНКОВ И СУПЕСЕЙ****Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры  
ПРАВІЛЫ ПРЫМЯНЕННЯ КЛАСІФІКАЦЫІ ЗАПАСАЎ  
ДА РАДОВІШЧАЎ ГЛІН СУГЛІНКАЎ І СУПЕСКУ**

Environment protection and nature use. Subsoil  
Classification regulation rules for deposit clay loam and sandy loam

Дата введения 2012-06-01

**1 Область применения**

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает правила применения классификации запасов к месторождениям глин, суглинков и супесей.

Требования настоящего технического кодекса обязательны для исполнения недропользователями осуществляющими поиски, разведку и разработку месторождений глин, суглинков и супесей на территории Республики Беларусь.

Настоящий технический кодекс распространяется как на глинистые породы, так и на родственные им суглинки, супеси и лессы, используемые для тех же назначений, что и глинистые породы.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем техническом кодексе использованы следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 17.04-01-2007 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Правила ведения государственного кадастра полезных ископаемых и методическое руководство по составлению паспортов месторождений и проявлений полезных ископаемых.

ТКП 17.04-07-2008 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Правила применения классификации запасов к месторождениям каолинов.

ТКП 17.04-09-2008 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Правила применения классификации запасов к месторождениям карбонатных пород.

ГОСТ 286 – 82 Трубы керамические канализационные. Технические условия.

ГОСТ 474 – 80 Кирпич кислотоупорный. Технические условия.

ГОСТ 530 – 80 Кирпич и камни керамические. Технические условия.

ГОСТ 961–79 Плитки кислотоупорные и термокислотоупорные керамические. Технические условия.

ГОСТ 3226 – 77 Глины формовочные. Общие технические условия.

ГОСТ 3594.0 –77 Глины формовочные. Методы определения.

ГОСТ 6141 – 82 Плитки керамические для внутренней облицовки стен.

ГОСТ 6787 – 80 Плитки керамические для полов. Технические условия.

ГОСТ 7032 – 75 Глина бентонитовая для тонкой и строительной керамики.

## ТКП 17.04-38-2012

ГОСТ 7484 – 78 Кирпич и камни керамические лицевые. Технические условия.

ГОСТ 8411 –74 Трубы керамические дренажные.

ГОСТ 8426 –75 Кирпич глиняный для дымовых труб.

ГОСТ 9169 – 75 Сырьё глинистое для керамической промышленности.

Классификация.

ГОСТ 9759 – 76 Гравий и песок керамзитовые. Технические условия

ГОСТ 13996 – 77 Плитки керамические фасадные и ковры из них. Технические условия.

ГОСТ 18623 – 82 Плитки керамические литые и ковры из них. Технические условия.

ГОСТ 21216.0 – 81 Сырьё глинистое. Методы анализа

ГОСТ 25040 – 81 Материалы и изделия огнеупорные. Метод определения ползучести при сжатии.

ГОСТ 25085 – 81 Материалы и изделия огнеупорные. Метод определения прочности при изгибе при повышенных температурах.

ГОСТ 25264 – 82 Сырьё глинистое для производства керамзитового гравия и песка. Технические требования и методы испытаний.

Примечание – При пользовании настоящим ТКП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим ТКП следует руководствоваться заменёнными (изменёнными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяются термины, установленные в [1] – [2]а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 проба бороздовая:** Материал, отобранный в пробу из борозды, расположенной обычно по мощности рудной залежи.

Примечание - Увеличение числа борозд и их ширины обеспечивает переход к задировой пробе, а увеличение величины задиры – к валовой пробе.

**3.2 проба задировая:** Материал пробы получают снятием слоя толщиной от 3-10 до 20 см в пределах рудной залежи, вскрытой горной выработкой.

Примечание - Задира отбирается со всей мощности рудной залежи.

**3.3 проба валовая (объемная):** Большого объема, в которую поступает вся отбитая рудная масса за одну или несколько уходов.

Примечание - Масса пробы может колебаться от 0,5 до 5 т, реже достигает десятков и более тонн.

**3.4 категории запасов полезных ископаемых:** Подразделение запасов полезных ископаемых по степени их разведанности (А и В – детально разведанные, С<sub>1</sub> – предварительно разведанные, С<sub>2</sub> – оценочные).

**3.5 запасы полезных ископаемых глин, суглинков, супесей:** Количество глин, суглинков, супесей, подсчитанное в результате геологического изучения недр.

**3.6 месторождение глин, суглинков, супесей:** Естественное скопление глинистого, суглинистого или супесчаного материала в недрах, по количеству, качеству и условиям залегания пригодного для разработки.

**3.7 опробование разведочных горных выработок:** Процесс отбора проб для изучения качественного и количественного состава, а также инженерно-геологических

свойств полезного ископаемого и горных пород, слагающих месторождение.

**3.8 плотность сети разведочных горных выработок:** Расстояния между разведочными горными выработками, принятые при разведке месторождения.

**3.9 коэффициент «К»:** Отвлеченное число, связанное с минимально необходимым количеством частиц в сокращенной пробе, обеспечивающим сохранение свойств исходной пробы.

## 4 Общие сведения

**4.1** 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).

**4.2** В зависимости от степени цементации и уплотнения среди глин, суглинков и супесей выделяют:

– глины – нецементированные связные пластичные осадочные породы, обладающие свойством образовывать с водой вязкое тесто, способное формоваться и сохранять приданную ему форму. Обожженное в огне тесто приобретает 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.

**4.3** В глинах, суглинках и супесях 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.

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

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

**4.3.3** Лессами называются рыхлые осадочные породы светло-желтой окраски, состоящие преимущественно из зерен кварца, полевого шпата, слюды и других минералов с общей пористостью 40-55 %, неслоистые, известковистые. Содержание пылевой фракции  $d = 0,01-0,05$  мм – 30-55 %,  $d < 0,005$  мм – 5-30 %,  $d > 0,25$  мм не более 5 %.

**4.4** По минеральному составу (преобладающему содержанию того или иного глинистого минерала) различают глины:

- каолинитовые;
- гидрослюдистые (в т. ч. глауконитовые);
- монтмориллонитовые;
- палыгорскитовые;
- полиминеральные (смешанного состава).

**4.5** Главными химическими компонентами глин, суглинков и супесей, являются  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , в подчиненных количествах присутствуют  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$  и органические вещества.

По содержанию глинозема в прокаленном состоянии глины, суглинки и супеси подразделяются согласно ГОСТ 9169 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%);
- кислые ( $Al_2O_3$  менее 14%).

**4.6** Важнейшими технологическими свойствами глин, суглинков и супесей, определяющими их использование в промышленности, являются пластичность, огнеупорность, спекаемость, вспучивание, а также набухание, усушка, усадка, адсорбционная способность, связующая способность, укрупнистость, окраска, способность образовывать устойчивые суспензии с избытком воды, относительная химическая инертность.

**4.6.1** Пластичность – способность глиняного теста формироваться и сохранять приданную ему форму при сушке и обжиге. Пластические свойства глин, суглинков и супесей характеризуются числом пластичности ( $P$ ), определяемым как разность между влажностью, соответствующей нижней границе текучести глины ( $W_1$ ), и влажностью пробы, соответствующей границе раскатывания ( $W_2$ ), по формуле:

$$n = W_1 - W_2 \quad (1)$$

По степени пластичности глины, суглинки и супеси подразделяются на:

- высокопластичные (с числом пластичности более 25);
- среднепластичные (15-25);
- умереннопластичные (7-15);
- малопластичные (менее 3-7);
- непластичные, не дающие пластичного теста (к ним относятся сухарные глины, глинистые сланцы и аргиллиты).

Пластичность глин определяется их минеральным составом и дисперсностью. Высокой пластичностью обладают тонкодисперсные монтмориллонитовые глины, затем в порядке понижения идут гидрослюдистые и каолинитовые разности глин. Пластичность суглинков колеблется в пределах 7-17, супесей – менее 7.

**4.6.2** Огнеупорность – способность глин, суглинков и супесей противостоять воздействию высоких температур без существенного размягчения и деформации. По огнеупорности различают три группы глин, суглинков и супесей:

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

Огнеупорные разности глин, суглинков и супесей имеют в основном каолинитовый, гидрослюдистый и галлуазитовый состав или состоят из смеси этих минералов с примесью кварца и карбонатов. В химическом составе огнеупорных глин, суглинков и супесей 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 глины, суглинки и супеси по минеральному составу не выдержаны: в них присутствуют каолинит, галлуазит, гидрослюда и в виде примесей – кварц, слюда, полевошпат и другие минералы. Глинозем содержится в них в пределах 18-24 %, иногда до 30-32 %; кремнезем – 50-60 %, окислы железа – до 4-6 %, реже 7-2 % .

Легкоплавкие глины, суглинки и супеси как правило, полиминеральны. Обычно в них присутствуют монтмориллонит, бейделлит, гидрослюда и примеси кварца, слюд, карбонатов и других минералов. Содержание глинозема в этих породах не превышает 15-18 %, кремнезема – 80 %, а содержание окислов железа повышено до 8-12 %. Для них

характерно также высокое содержание плавней – тонкодисперсных примесей железистых, кальциевых, магниевых и щелочных минералов.

**4.6.3** Спексаемость – способность глин, суглинков и супесей 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 глин, суглинков и супесей 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 глин, суглинков и супесей колеблется в широких пределах: от 850-950 °С (иногда выше) у монтмориллонитовых, гидрослюдистых, палыгорскитовых до 1200-1400 °С у некоторых каолинитовых 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 °С. В некоторых видах огнеупорных и тугоплавких глин он достигает 300-350 °С. Короткий интервал спекания в 30-50 °С обычно приводит к частому браку.

**4.6.4** Вспучивание – свойство некоторых глин, суглинков и супесей 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 искусственных заполнителей для бетона.

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

**4.6.5** Набухание – свойство глин, суглинков и супесей 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 – каолинитовые глины.

**4.6.6** Усушкой (или воздушной усадкой) называется уменьшение размеров глиняного изделия в результате его высыхания, а усадкой (или огневой усадкой) – уменьшение размеров 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.

**4.6.7** Адсорбционная способность – это свойство глин, суглинков и супесей адсорбировать на поверхности слагающих их частиц глинистых минералов ионы и молекулы из окружающей среды. Она зависит от состава глин, суглинков и супесей и от степени их дисперсности. Особенно высокая адсорбционная способность свойственна монтмориллонитовым глинам.

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

По составу обменных катионов и свойствам среди бентонитовых глин выделяют:

- щелочные – с преобладанием обменного катиона Na;
- 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.

**4.6.8** Связующая способность – это свойство глин, суглинков и супесей 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.

**4.6.9** 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, болюс и др. Свойство 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.

**4.6.10** 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.

**4.6.11** Относительная химическая инертность глин, суглинков и супесей (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.

**4.7** 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.

**4.7.1** Остаточные месторождения глин формируются за счет выветривания различных магматических, метаморфических и осадочных пород. Наибольшее промышленное значение имеют месторождения каолинов, образовавшиеся за счет выветривания маложелезистых кислых интрузивных пород. Они представлены протяженными плащеобразными залежами мощностью в несколько десятков метров, располагающимися в верхней части коры выветривания и через слабо выветрелые породы и дресву связанными с материнской породой.

Элювиальные монтмориллонитовые глины, образующиеся за счет выветривания ультраосновных и средних пород, обычно содержат значительное количество обломочного материала и имеют ограниченное промышленное значение.

**4.7.2** Наибольшее промышленное значение имеют озерные и озерно-болотные месторождения, которые образуются при отложении на дне пресноводных озер глинистых минералов. В глинах часто встречаются обильные растительные остатки. В центральных частях залежей глины тонкодисперсные, однородные по зерновому составу, содержат небольшое количество песчаных частиц. К периферии размеры частиц возрастают и глины сменяются алевритами и песками, иногда встречаются прослои углей и лигнитов. Залежи имеют линзовидную форму, площади их составляют несколько квадратных километров, мощность колеблется от долей до нескольких десятков метров. Среди континентальных месторождений озерные и озерно-болотные месторождения глин отличаются выдержанностью мощности, минерального и зернового состава.

Склоновые месторождения глин образуются на склонах речных долин, холмов в результате сползания продуктов выветривания коренных пород; аллювиальные – в результате сноса и отложения глинистых продуктов выветривания в руслах рек;

моренные месторождения – за счет глинистого материала, захваченного и перенесенного ледниками и отложенного при их таянии.

Месторождения глин этих типов имеют широкое распространение, но в связи с небольшими запасами и преимущественно низким качеством сырья (плохая сортировка материала) имеют ограниченное промышленное значение. Глины этих месторождений относятся к легкоплавким, пригодны для строительной и грубой керамики, а в отдельных случаях также для производства цемента.

Менее распространены флювиогляциальные (озерно-ледниковые) месторождения. Эти месторождения глин сформировались в результате перемива морены потоками талых вод ледника и отложения глинистых частиц в озерных впадинах. Глины состоят из чередующихся прослоев песчанистого и глинистого материала ("ленточные глины") и являются легкоплавкими. Они имеют ограниченное использование – в основном для производства строительного кирпича, иногда – в производстве цемента.

В Беларуси наибольшее значение имеют глины четвертичных отложений, а среди них промышленное — озерно-аллювиальные, ледниково-озерные и ледниковые глины и суглинки [3]. Используются также лессовидные суглинки и глины, суглинки и супеси отторженцев, залегающие в четвертичной толще. Кроме глин четвертичного возраста, в Беларуси известны крупные залежи, связанные с палеогеновыми и неогеновыми образованиями.

Всего в нашей стране выявлено примерно 500 месторождений глин, однако около половины из них не имеют промышленного значения из-за сравнительно небольших запасов (до 100 тыс. м<sup>3</sup>) или низкого качества.

**4.8** К крупным относятся месторождения огнеупорных, тугоплавких и легкоплавких глин с запасами более 20 млн. т, к средним – 5-20 млн. т и мелким – менее 5 млн. т. Из месторождений наиболее ценных бентонитовых глин к крупным относятся месторождения с запасами более 5 млн. т, к средним – от 1 до 5 млн. т, к мелким – менее 1 млн. т.

Разрабатываются месторождения глин, суглинков и супесей преимущественно открытым способом. Подземным способом разрабатываются иногда огнеупорные и бентонитовые глины.

**4.9** Глины, суглинки и супеси применяются практически во всех отраслях экономики.

Основная масса глин, суглинков и супесей 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, глины, суглинки и супеси 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 лёсс, 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.

Качество готовых изделий нормируется ГОСТ 530, ГОСТ 7484 и др. Легкоплавкие глины, суглинки и супеси, используемые для производства кирпича и черепицы, должны обладать необходимой пластичностью и связующей способностью, причем при полусухом способе формования кирпича могут применяться и малопластичные глины,

суглинки и супеси. Качество сырья зависит также 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, и фракции крупнее 3 мм.

По химическому составу пригодными для этой цели являются глины, суглинки и супеси, содержащие 53-81 %  $\text{SiO}_2$ , 7-23 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2,5-8 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  до 15%  $\text{CaO}$ . Нежелательным является содержание в большом количестве крупных включений карбонатов кальция и магния. Вредно также повышенное содержание  $\text{SO}_3$  (до 2 %), водорастворимых солей щелочных (до 4-5 %) и щелочноземельных (до 2 %) металлов.

Для производства изделий грубой керамики (кислотоупорные изделия, канализационные трубы, дренажные трубы, плитки для полов, клинкерный кирпич и другие 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, ГОСТ 961 и др.

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  $\text{Ca}$  и  $\text{Mg}$  не должно превышать 3 %.

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 °С), который обеспечивает однородную спекаемость черепка, и температура начала деформации (не ниже 1200 °С). Глины и суглинки, не обладающие требуемым интервалом спекания, или высокоспекающиеся (при температуре выше 1300 °С) могут быть использованы в производстве указанных изделий при условии введения добавок – плавней или материалов, понижающих температуру плавления.

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

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 °С. При обжиге глины должны давать плотный спекающийся черепок без деформации, пятен, выплавок и мушек.

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 разновидности 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.

Единых требований к глинам, используемым в производстве изделий тонкой керамики, не существует. 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 %.

Для производства огнеупорных изделий используются огнеупорные глины и

маложелезистые бокситы, обладающие рядом преимуществ перед глинами.

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

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. Обычно в технических условиях устанавливаются пределы необходимого содержания  $Al_2O_3$ , требуемая огнеупорность, допустимое содержание  $Fe_2O_3$  и т.п. При подсчете запасов новых месторождений оценка качества огнеупорных глин для производства огнеупорных изделий производится в соответствии с кондициями, утвержденными в установленном порядке.

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 выплавов, чушек, 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.

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 глинам, суглинкам и супесям, применяемым в цементном производстве, не существует. Допустимые содержания полезных и вредных компонентов в глинах, суглинках и супесях зависят от содержания их в карбонатной составляющей. Для производства обычного портландцемента могут быть использованы глины, суглинки и супеси с силикатным модулем  $n$  от 2 до 4

$$n = \frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3} \quad (2),$$

и глиноземным модулем  $p$  от 1 до 3

$$p = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3} \quad (3).$$

При отклонении от указанных пределов пригодность глин, суглинков и супесей зависит от возможности корректирования их химического состава при помощи добавок.

По зерновому составу глины, суглинки и супеси 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 глины, суглинки и супеси 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. Для глин, употребляемых при изготовлении литейных красок, технических условий не имеется. Наиболее пригодными для этой цели считаются бентонитовые глины. Для оценки формовочных глин большое значение имеет содержание в них вредных примесей (S, CaO+MgO, Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O и оксидов Fe).

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

Сырьем для производства керамзитового гравия являются разновидности глин, суглинков и супесей, которые при обжиге с добавками или 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 и минеральный состав глинистого сырья не регламентируется, а рекомендуемое содержание отдельных компонентов должно находиться в пределах: SiO<sub>2</sub> – до 70 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 12-23 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + FeO – 5-10 %, CaO+MgO – 3-8 %, Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O – 2,5-5 %, свободного кремнезема – до 25 %. Желательной является тонкодисперсная примесь органического вещества 0,9-2,5 %. Для увеличения вспучиваемости возможно введение корректирующих добавок: опилок и др.

Пригодность различных глин, суглинков и супесей 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 9759-76. Для глин, суглинков и супесей 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.

Для приготовления буровых растворов используются тонкодисперсные, 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, каолинитовые и гидрослюдистые глины характеризуются удовлетворительными свойствами.

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

Основным показателем качества глинистого сырья и глинопорошков, предназначенных для приготовления буровых растворов, является выход раствора – количество кубометров раствора (суспензии) заданной вязкости, получаемое из 1 т глинистого сырья; кроме того, регламентируются плотность раствора, содержание песка.

В черной металлургии глины во все возрастающем количестве применяются для окомкования мелкозернистых железорудных 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.

Глины, суглинки и супеси используются также в качестве отбеливающего материала, адсорбентов, как наполнители и пр. Единых требований к качеству глин, суглинков и супесей каждого из указанных назначений не имеется.

В качестве отбеливающих материалов глины, суглинки и супеси (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.

Глины, суглинки и супеси, используемые в качестве сорбентов и коагулянтов в пищевой промышленности, оцениваются по зерновому составу, влажности, содержанию свободной  $H_2SO_4$ , фильтрующей и отбеливающей способностям.

## **5 Правила применения классификации запасов к месторождениям глин, суглинков и супесей**

**5.1** Правила применения классификации запасов к месторождениям глин, суглинков и супесей устанавливают единые для Республики Беларусь принципы подсчета, оценки и государственного учета запасов и прогнозных ресурсов глин, суглинков и супесей по сложности геологического строения, степени изученности и экономическому значению месторождений согласно [1].

**5.2** Запасы глин, суглинков и супесей (далее - запасы) подсчитываются по месторождениям глин, суглинков и супесей или их участкам на основании результатов геологоразведочных и эксплуатационных работ, выполненных в процессе геологического изучения и промышленного освоения.

**5.3** Прогнозные ресурсы глин, суглинков и супесей оцениваются исходя из благоприятных геологических предпосылок и обоснованной аналогии с известными месторождениями, а также по результатам геологосъемочных, геофизических, геохимических, научно-исследовательских работ.

**5.4** Месторождения подразделяются на группы в зависимости от сложности геологического строения и степени их изученности.

**5.5** Запасы и прогнозные ресурсы по степени разведанности и обоснованности подразделяются на категории, а по их экономическому значению - на группы.

**5.6** Запасы подсчитываются в соответствии с экономически обоснованными параметрами кондиций, подтвержденными государственной экспертизой геологической информации, без введения поправок на потери и разубоживание при добыче, обогащении и переработке концентратов.

**5.7** В комплексных месторождениях подлежат обязательному подсчету и учету запасы основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также содержащихся в них основных и попутных полезных компонентов (металлов, минералов, химических элементов и их соединений), целесообразность промышленного использования которых определена кондициями для подсчета запасов.

**5.8** Качество полезного ископаемого определяется с учетом необходимости его комплексного использования, технологии переработки, требований ТНПА.

**5.9** Подсчет и учет запасов и оценка прогнозных ресурсов производится в единицах массы или объема.

**5.10** Запасы подсчитываются и учитываются, а прогнозные ресурсы оцениваются недропользователями по каждому виду полезных ископаемых и направлениям их возможного промышленного использования.

**5.11** Запасы разрабатываемых, вводимых в разработку, намечаемых к разработке и

разведываемых месторождений и запасы резервных разведанных и резервных оцененных месторождений учитываются отдельно.

## **6 Группировка месторождений глин, суглинков и супесей по сложности геологического строения**

**6.1** По сложности геологического строения месторождения (участки крупных месторождений) глин, суглинков и супесей соответствуют 1, 2 и 3-й группам согласно [1]:

– 1-й группе соответствуют месторождения глин, суглинков и супесей, представленные крупными и средними пластовыми, пластообразными и линзообразными залежами, выдержанными по строению, мощности и качеству полезного ископаемого. К ним относится большая часть месторождений легкоплавких глин и суглинков озерного, ледникового, элювиального происхождения, а также некоторые наиболее выдержанные по сортам месторождения тугоплавких и бентонитовых глин морского происхождения.

– 2-й группе соответствуют месторождения глин, суглинков и супесей, представленные крупными и средними пластообразными и линзообразными залежами, не выдержанными по строению, мощности и качеству полезного ископаемого, с прослоями некондиционных пород. К ним относится большинство месторождений огнеупорных и тугоплавких глин озерного, озерно-болотного генезиса, а также часть месторождений бентонитовых глин и некоторые месторождения легкоплавких глин и глинистых сланцев.

– к 3-й группе относятся месторождения глин, суглинков и супесей с резко изменчивыми строением, мощностью и качеством полезного ископаемого.

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

## **7 Требования к изученности месторождений глин, суглинков и супесей**

**7.1** 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 согласно [6]. Изученность месторождения должна обеспечить возможность его комплексной оценки и комплексного освоения, а также решение вопросов охраны окружающей среды.

**7.2** На всех выявленных месторождениях глин, суглинков и супесей до перехода к детальной разведке проводится предварительная разведка в объемах, необходимых для обоснованной оценки их промышленного значения.

По результатам предварительной разведки составляется технико-экономический доклад (ТЭД) о целесообразности проведения детальной разведки и разрабатываются временные разведочные кондиции. В соответствии с временными разведочными кондициями, утвержденными в установленном порядке, подсчитываются запасы глин, суглинков и супесей и попутных полезных ископаемых, имеющих промышленное значение. Подсчет запасов месторождений глин, суглинков и супесей производится по категориям  $C_1$  и  $C_2$ , а попутных полезных ископаемых - в соответствии со степенью их изученности. За контуром подсчета запасов на месторождениях огнеупорных и бентонитовых глин оцениваются прогнозные ресурсы категории  $P_1$ .

В ТЭДе должны быть определены границы площади и глубина детально разведываемой части месторождения с учетом максимального сокращения размера площадей, изымаемых из сельскохозяйственного производства.

**7.3** Детальная разведка проводится только на месторождениях, получивших положительную промышленную оценку по данным предварительной разведки и

намеченных к промышленному освоению в ближайшие годы, в границах, установленных ТЭДом и уточненных заданиями потребителей по требуемому количеству разведанных запасов и качеству глин, суглинков и супесей.

**7.4** По результатам детальной разведки месторождения или участка глин, суглинков и супесей составляется топографическая основа, масштаб которой соответствует его размерам, геологическим особенностям и рельефу местности. Топографические карты и планы на месторождениях (участках) глин, суглинков и супесей составляются в масштабах 1:2000 – 1:5000. При достаточно крупном размере месторождений и спокойном рельефе масштаб топографической основы может быть уменьшен до 1:10 000.

Все разведочные горные и эксплуатационные выработки (буровые скважины, каналы, шурфы, траншеи и др.), задокументированные и опробованные естественные обнажения должны быть инструментально привязаны.

**7.5** По району месторождения глин, суглинков и супесей составляется геологическая карта масштаба 1:50000 – 1:200000 с разрезами и стратиграфическими колонками, отвечающая требованиям нормативных правовых актов к картам данного масштаба. Карты и разрезы к ним должны отражать геологическое строение района, положение основных геологических структур и литолого-петрографических комплексов пород, закономерности размещения всех известных в районе месторождений, а также площадей, перспективных на выявление новых месторождений.

Результаты проведенных в районе геофизических исследований используются при составлении геологических карт и разрезов к ним и отражаются на сводных планах интерпретации геофизических аномалий в масштабе представляемых геологических карт.

**7.6** Детально изученное геологическое строение месторождения (участка) глин, суглинков и супесей отражается на геологической карте масштаба 1:2000 – 1:10000 (в зависимости от размеров и сложности), детальных геологических разрезах.

Геологические и геофизические материалы по месторождению глин, суглинков и супесей должны содержать информацию о форме, условиях залегания, размерах и внутреннем строении полезной толщи, степени фациальной изменчивости, особенностях рельефа подошвы и кровли полезной толщи и размещения различных типов глин, суглинков и супесей, а на месторождениях аргиллитов и глинистых сланцев – также о тектонических нарушениях.

При сложном залегании составляются карты изолиний отметок подошвы и кровли полезной толщи. Для крупных месторождений огнеупорных и бентонитовых глин эти материалы должны содержать обоснование местоположения участков, в пределах которых оценены прогнозные ресурсы категории  $P_1$ .

**7.7** Материалы исследования приповерхностных частей месторождения глин, суглинков и супесей должны содержать информацию о мощности и составе покровных отложений, положении выходов на поверхность глин, суглинков и супесей, кровле их залежей и контурах размывов. Для этой цели помимо изучения естественных обнажений используются расчистки, каналы, шурфы и буровые скважины, а также наземные методы геофизических исследований.

**7.8** Разведка месторождений глин, суглинков и супесей на глубину проводится в основном скважинами колонкового бурения. Разведочные горные выработки проходятся для контроля данных бурения, изучения приповерхностных частей месторождения, определения объемной массы и отбора крупных технологических проб.

Основные разведочные горные выработки проходятся на всю мощность полезной толщи или до принятого в технико-экономическом обосновании (ТЭО) детальной разведки горизонта разработки месторождения глин, суглинков и супесей. В последнем случае должны быть пройдены единичные буровые скважины с целью установления распространения глин, суглинков и супесей до глубины возможной их отработки в будущем.



**7.9** Плотность сетей разведочных выработок определяется с учетом сложности геологического строения месторождения глин, суглинков и супесей – условий залегания, формы, размеров и характера размещения тел полезного ископаемого, таблица 7.1.

Для каждого месторождения необходимо на основании тщательного анализа всех имеющихся материалов геологоразведочных и эксплуатационных работ по данному или аналогичным месторождениям 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.

**7.10** Участки и горизонты месторождения глин, суглинков и супесей, намеченные при ТЭО производства детальной разведки к первоочередной отработке, разведываются наиболее детально. Запасы на таких участках и горизонтах месторождений глин, суглинков и супесей 1-й и 2-й групп разведываются преимущественно по категориям А+В и В (соответственно), а на месторождениях 3-й группы в пределах этих участков на одном - двух профилях проводится сгущение разведочных горных выработок для изучения пространственного положения выделенных типов и сортов глин, суглинков и супесей.

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.

**Таблица 7.1 - Данные о плотности сетей разведочных выработок, применяющихся при разведке месторождений глин, суглинков и супесей**

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

**7.11** По скважинам колонкового бурения линейный выход керна при пересечении тел полезного ископаемого должен быть не менее 80% по каждому рейсу проходки.

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 прослоев песка и песчаных глин, и как следствие, обогащение керна; поэтому при разведке месторождений глин, суглинков и супесей применение этого способа бурения должно контролироваться бурением всухую.

**7.12** При поисках и разведке месторождений глин, суглинков и супесей исходя из конкретных геолого-геофизических 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 подтверждается горными выработками.

**7.13** Все разведочные, а также имеющиеся на месторождении эксплуатационные выработки, выходы тел полезного ископаемого на поверхность документируются по типовым формам согласно [4].

Полнота и качество первичной документации горных выработок, сличение ее с натурой, соответствие сводных геологических материалов первичной документации должны систематически контролироваться компетентными комиссиями в установленном порядке. Результаты проверки оформляются актом.

**7.14** Все разведочные, а также имеющиеся на месторождении эксплуатационные выработки, вскрывшие полезное ископаемое, опробуются. 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 глин, суглинков и супесей, а также характером исследований, на которые они отбираются.

Пробы отбираются послойно, отдельно по литологическим разновидностям глин, суглинков и супесей и вмещающим породам. При выборе оптимальных интервалов опробования учитываются установленные разведочными кондициями мощности тел полезного ископаемого и некондиционных прослоев. Обычно для глин, суглинков и супесей 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 принимается равной 0,5 м, а при условии предполагаемой селективной отработки отдельных сортов, уменьшаться до 0,3-0,4 м.

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

**7.15** В буровых скважинах непрерывно опробуются все пройденные разновидности глин, суглинков и супесей. Интервалы с разным выходом керна опробуются отдельно. В пробу поступает весь материал, полученный при бурении, который в дальнейшем сокращается до необходимой при исследовании массы. Часть материала от сокращения оставляют как дубликат пробы.

**7.16** Отбор проб в горных выработках производится бороздой сечением 3х5 или 5х10 см.

**7.17** Обработка и сокращение проб, отобранных для изучения химического состава, проводится по схемам, разработанным для каждого месторождения глин, суглинков и супесей. Правильность принятой схемы обработки проб и величина коэффициента К подтверждаются проверенными данными по аналогичным месторождениям глин, суглинков и супесей или экспериментальными работами.

Обычно для месторождений глин, суглинков и супесей 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 кондициям.

**7.18** Изучение качества глин, суглинков и супесей проводится исходя из намечаемого направления промышленного использования пород. Одновременно по достаточно представительному объему опробования устанавливаются все возможные направления использования сырья, в первую очередь, в качестве огнеупорного, тугоплавкого, тонкокерамического, бентонитового.

При опробовании глин, суглинков и супесей для цементного производства по всем пробам определяется содержание  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , а по разреженной сети дополнительно  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ , п.п.п.. По всем объединенным и послойным пробам определяется содержание  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , п.п.п а по разреженной сети также  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{C}_1$ .

Глины, суглинки и супеси, намечаемые для использования в производстве огнеупоров, фарфоро-фаянсовых изделий а также в бумажной, резиновой и парфюмерной промышленности, анализируются на  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ , п.п.п.. Для 10 % проб, кроме указанных выше компонентов, определяется также содержание  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SO}_3$  и щелочей. Эти же компоненты определяются в групповых или объединенных пробах. В случае загипсованности глин, суглинков и супесей содержание  $\text{SO}_3$  определяется во всех пробах. Для глин, суглинков и супесей, применяемых в производстве изделий строительной керамики, химический состав, изучается только в пробах, отобранных для технологических испытаний. Химический состав глин, суглинков и супесей, 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  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  п.п.п. производится по групповым пробам.

Химический состав глин, суглинков и супесей устанавливается на основании анализов проб химическими, спектральными и другими методами, утвержденными соответствующими ТНПА.

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

**7.19** Качество анализов проб необходимо систематически проверять, а результаты контроля своевременно обрабатывать в соответствии с существующими методическими указаниями. Геологический контроль анализов следует осуществлять независимо от лабораторного контроля в течение всего периода разведки месторождения. Контролю подлежат результаты анализов на все основные, попутные, шлакообразующие компоненты и вредные примеси.

**7.20** Для определения величин случайных погрешностей необходимо проводить внутренний контроль путем анализа зашифрованных контрольных проб, отобранных из дубликатов аналитических проб, в той же лаборатории, которая выполняет основные анализы, не позднее следующего квартала.

Для выявления оценки возможных систематических погрешностей должен осуществляться внешний контроль в лаборатории, имеющей статус контрольной. На внешний контроль направляются дубликаты аналитических проб, хранящиеся в основной лаборатории и прошедшие внутренний контроль. При наличии стандартных образцов состава (СОС), аналогичных исследуемым пробам, внешний контроль следует осуществлять, включая их в зашифрованном виде в партию проб, которые сдаются на анализ в основную лабораторию.

Пробы, направляемые на внешний контроль, должны характеризовать все разновидности полезного ископаемого месторождения и классы содержаний. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются все пробы, показавшие аномально высокие содержания анализируемых компонентов.

**7.21** Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечивать представительность выборки по каждому классу содержаний и по каждому периоду выполнения анализов (квартал, полугодие, год).

При выделении классов следует учитывать параметры кондиций для подсчета запасов. В случае большого числа 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.

**7.22** Обработка данных внешнего и внутреннего контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (квартал, полугодие, год), отдельно по каждому методу анализа и лаборатории, выполняющей основные анализы. Оценки систематических расхождений по результатам анализа СОС выполняется в соответствии с существующими методическими указаниями.

Относительная среднеквадратическая погрешность, определенная по результатам внутреннего геологического контроля, не должна превышать допустимых значений таблица 7.2. В противном случае результаты основных анализов для данного класса содержаний и периода работы лаборатории бракуются и все пробы подлежат повторному анализу с выполнением внутреннего геологического контроля. Одновременно основной лабораторией должны быть выяснены причины брака и приняты меры по его устранению.

**7.23** При выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий проводится арбитражный контроль. Это контроль выполняется в лаборатории, имеющий статус арбитражной. На арбитражный контроль направляются хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб (в исключительных случаях остатки аналитических проб), по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов. Контролю подлежат 30-40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения. При наличии СОС, аналогичных исследуемым пробам, их также следует включать в зашифрованном виде в партию проб, сдаваемых на арбитраж. Для каждого СОС должно быть получено 10-15 результатов контрольных анализов.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины, разработать мероприятия по устранению недостатков в работе основной лаборатории, 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 анализа введение поправочных коэффициентов не допускается.

**7.24** По результатам выполненного контроля опробования – отбора, обработки проб и анализов – должна быть оценена возможная погрешность выделения продуктивных интервалов и определения их параметров.

**7.26** Зерновой состав глин, суглинков и супесей изучается для каждой литологической разновидности по нескольким горным выработкам, равномерно размещенным по площади месторождения.

Все пробы глин, суглинков и супесей, 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.

**7.27** Качество гранулометрических исследований глин, суглинков и супесей систематически контролируется. Во избежание возможных ошибок, возникающих при отсеиве сырья на фракции за счет неправильного определения размера сита, неполноты просева и пр., целесообразно производить контрольный просев некоторого числа зашифрованных проб (5-10 % от всех проб) в той же лаборатории. Для этого материал первого отсеива необходимо снова объединить, перемешать и провести повторный просев. Расхождения в результатах не должны превышать  $\pm 1$  % от взятой навески. В противном случае результат анализа бракуется.

**Таблица 7.2 – Предельно допустимые относительные среднеквадратические погрешности анализов по классам содержаний**

| Компонент                      | Класс содержаний компонента в руде*, % | Предельно допустимая относительная среднеквадратическая погрешность, % | Компонент                      | Класс содержаний компонента в руде*, % | Предельно допустимая относительная среднеквадратическая погрешность, % |
|--------------------------------|--|--|--------------------------------|--|--|
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | >70                                    | 1,3  | Ca <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | >60                                    | 1,5  |
|                                | 50-70                                  | 1,5  |                                | 40-60                                  | 2,0  |
|                                | 30-50                                  | 2,5  |                                | 20-40                                  | 2,5  |
|                                | 25-30                                  | 3,5  |                                | 7-20                                   | 6,0  |
|                                | 15-25                                  | 4,5  |                                | 1-7                                    | 11   |
|                                | 10-15                                  | 5  |                                | 0,5-1                                  | 15   |
|                                | 5-10                                   | 6,5  |                                | 0,2-0,5                                | 20   |
|                                | 1-5                                    | 12   |                                |  |  |
| SiO <sub>2</sub>               | >50                                    | 1,3  | K <sub>2</sub> O               | >5                                     | 6,5  |
|                                | 20-50                                  | 2,5  |                                | 1-5                                    | 11   |
|                                | 5-20                                   | 5,5  |                                | 0,5-1                                  | 15   |
|                                | 1,5-5                                  | 11   |                                | <0,5                                   | 30   |
| MgO                            | >60                                    | 2  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | >45                                    | 1,5  |
|                                | 40-60                                  | 2,5  |                                | 30-45                                  | 2,0  |
|                                | 20-40                                  | 3  |                                | 20-30                                  | 2,5  |
|                                | 10-20                                  | 4,5  |                                | 10-20                                  | 3,0  |
|                                | 1-10                                   | 9  |                                | 5-10                                   | 6,0  |
|                                | 0,5-1                                  | 16   |                                | 1-5                                    | 12   |
| Na <sub>2</sub> O              | >25                                    | 4,5  | TiO <sub>2</sub>               | >15                                    | 2,5  |
|                                | 5-25                                   | 6,0  |                                | 4-15                                   | 6,0  |
|                                | 0,5-5                                  | 15   |                                | 1-4                                    | 8,5  |
|                                | <0,5                                   | 30   |                                | <1                                     | 17   |
| П.п.п.                         | 20-30                                  | 2  | S                              | 2-10                                   | 6  |
|                                | 5-20                                   | 4  |                                | 1-2                                    | 9  |
|                                | 1-5                                    | 10   |                                | 0,5-1                                  | 12   |
|                                | <1                                     | 25   |                                | 0,3-0,5                                | 15   |
|                                |  |  |                                | 0,1-0,3                                | 17   |
|                                |  |  |                                | 0,05-0,1                               | 20   |

\* - Если выделенные на месторождении классы содержаний отличаются от указанных, то предельно допустимые среднеквадратические погрешности определяются интерполяцией.

**7.28** Пригодность глин, суглинков и супесей для производства огнеупоров и керамических изделий всех видов определяется по данным керамических испытаний. Все отобранные пробы подвергаются сокращенным керамическим испытаниям. Возможность использования глин, суглинков и супесей 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 горных выработках, размещенных равномерно на разведанной площади, но не менее трех. При этом определяется полное водосодержание, коэффициент чувствительности к сушке, воздушная усадка; для огнеупорного сырья изготовлены пробные керамические массы, установлена температура спекания, проведен обжиг на разных температурах образцов, сделанных пластическим или полусухим способом, и определены на обожженных образцах водопоглощение, полная усадка, временное сопротивление сжатию и изгибу, пластичность, связность, 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.

**7.29** Глинистым породам дается радиационно-гигиеническая оценка. При установлении повышенной радиоактивности пород проводится их разделение на классы по концентрации радионуклидов в соответствии с [5].

**7.30** Технологические исследования глин, суглинков и супесей проводятся с целью уточнения их промышленных (технологических) типов и сортов и выбора наиболее целесообразной схемы переработки.

**7.31** Проведение технологических исследований устанавливается программой, разработанной организацией, производящей технологические исследования, совместно с геологоразведочной организацией, а в сложных случаях согласовывается с Департаментом по геологии.

**7.32** 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 глин, суглинков и супесей.

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

**7.33** Подразделение пород на промышленные (технологические) типы обосновывается химическими, гранулометрическими, минералогическими и лабораторными технологическими исследованиями всех выявленных на месторождении природных разновидностей пород.

**7.34** Технологические схемы переработки всех выделяемых промышленных (технологических) типов сырья и основные технологические параметры их переработки устанавливаются по результатам лабораторных исследований. Для каждого типа сырья определяются основные показатели, предусматриваемые областью их использования и регламентируемые стандартами и техническими условиями.

**7.35** Результаты лабораторных исследований 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.

**7.36** Изучение свойств глин, суглинков и супесей, намеченных для использования в качестве компонента цементной шихты, керамических изделий, проводится в увязке с конкретной сырьевой базой других основных компонентов (например, карбонатных пород для цементного производства). Возможность и экономическая целесообразность получения требуемого ассортимента продукции подтверждается технологическими испытаниями или расчетами. Кроме того, необходимо установить источники получения других компонентов шихты (гипса, пиритных огарков, гидравлических добавок и др.).

**7.37** Технологические свойства глин, суглинков и супесей изучаются с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки.

**7.38** Определение объемной массы необходимо проводить для каждого типа глин,

суглинков и супесей, имеющих на месторождении. Выбор метода определения объемной массы осуществляется с учетом особенностей исследуемых пород. Объемная масса глин, суглинков и супесей определяется лабораторным способом, если величина ее используется для характеристики физико-механических свойств полезного ископаемого, и путем выемки целиков, когда требуется перевод запасов глин, суглинков и супесей в единицы массы. Размеры целиков зависят от строения полезной толщи и обычно колеблются от 1 до 3 м<sup>3</sup>.

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

Влажность глин, суглинков и супесей определяется не только для различных типов, но и для отдельных участков и горизонтов месторождения. Пробы, по которым изучаются объемная масса и влажность, характеризуются минералогически и гранулометрически.

**7.39** 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 проверить с помощью анализа другой пробы, взятой в той же точке месторождения.

**7.40** Гидрогеологическими исследованиями изучаются основные водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождения, выявляются наиболее обводненные участки и зоны. По каждому водоносному горизонту устанавливается 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. Исследуется химический состав и бактериологическое состояние вод, участвующих в обводнении месторождения глин, суглинков и супесей, их агрессивность по отношению к бетону, металлам, полимерам, содержание в них полезных компонентов и вредных примесей; оценивается возможность использования этих вод для водоснабжения или извлечения из них ценных компонентов, а также влияние их дренажа на действующие в районе месторождения водозаборы; даются рекомендации по проведению специальных изыскательских работ.

**7.41** Инженерно-геологическими исследованиями изучаются физико-механические свойства глин, суглинков и супесей, 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, и других физико-геологических явлений, которые могут осложнить разработку месторождения.

Наиболее детально изучаются 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 глин, суглинков и супесей.

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

**7.42** Гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие природные условия изучаются с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения (участка).

**7.43** Обязательно дается оценка возможных источников хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущего предприятия по

добыче полезного ископаемого и переработке минерального сырья.

**7.44** Обязательно указывается местоположение площадей с отсутствием залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены отвалы пустых пород; даются рекомендации по разработке мероприятий по охране недр, предотвращению загрязнения окружающей среды и рекультивации земель. Для решения вопросов, связанных с рекультивацией земель, определяется мощность почвенного покрова, приводятся данные по агрохимическим исследованиям, токсичности пород вскрыши и возможности образования на них растительного покрова.

**7.45** 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. Их оценку следует производить согласно [6].

## **8 Требования к подсчету запасов глин, суглинков и супесей**

**8.1** Подсчет и классификация по степени разведанности запасов глин, суглинков и супесей производится в соответствии с [1], [7] - [9].

**8.2** Запасы глин, суглинков и супесей подсчитываются в количествах, необходимых на амортизационный срок работы горного предприятия. Участки тел полезного ископаемого, выделяемые в подсчетные блоки, должны характеризоваться:

- одинаковой степенью разведанности и изученности параметров, определяющих количество запасов и качество глин, суглинков и супесей;

- однородностью геологического строения, примерно одинаковой или близкой степенью изменчивости мощности, внутреннего строения тел полезных ископаемых, вещественного состава, основных показателей качества и технологических свойств глин, суглинков и супесей;

- выдержанностью условий залегания тел полезных ископаемых;

- общностью горнотехнических условий разработки месторождения глин, суглинков и супесей.

**8.3** При подсчете запасов глин, суглинков и супесей должны учитываться следующие дополнительные условия, отражающие специфику месторождений глин, суглинков и супесей.

Запасы категории А подсчитываются на месторождениях глин, суглинков и супесей, относимых к 1-й группе, в контурах разведочных горных выработок, а на разрабатываемых месторождениях глин, суглинков и супесей – в контурах горно-эксплуатационных работ и буровых скважин эксплуатационной разведки, по которым по достаточному числу пересечений и анализов надежно определены мощности залежей и качество глин, суглинков и супесей. Пространственное положение выделенных промышленных (технологических) типов, сортов и марок глин, суглинков и супесей, внутренних некондиционных участков, а на месторождениях глинистых сланцев и аргиллитов – разрывных нарушений должно быть изучено в степени, исключающей возможность других вариантов их оконтуривания. Запасы глин, суглинков и супесей категории А могут также подсчитываться на месторождениях 2-й группы в контуре горно-эксплуатационной разведки.

**8.4** Запасы глин, суглинков и супесей категории В подсчитываются на месторождениях, относимых к 1-й и 2-й группам, в контурах разведочных или эксплуатационных горных выработок, на месторождениях 1-й группы – также в зоне геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой по падению и простираению не должна превышать расстояния между выработками, принятого для запасов категории В. Пространственное положение выделенных промышленных (технологических) типов глин, суглинков и супесей, 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 (участка).

Запасы глин, суглинков и супесей различных марок и сортов в пределах выделенных промышленных (технологических) типов могут быть определены статистически.

**8.5** Запасы глин, суглинков и супесей категории  $C_1$  подсчитываются в контуре разведочных выработок с включением зоны геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой не должна превышать по простиранию и падению расстояния между выработками, принятого для категории  $C_1$ . Должны быть установлены природные разновидности глин, суглинков и супесей и их соотношение. Запасы глин различных сортов и марок определяются статистически.

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

**8.7** Подсчет запасов глин, суглинков и супесей производится в соответствии с утвержденными постоянными разведочными кондициями. В случае, если в результате подсчета запасы глин, суглинков и супесей по сравнению с принятыми в ТЭО кондиций существенно уменьшатся или качество полезного ископаемого ухудшится, возможность использования для подсчета запасов утвержденных разведочных кондиций должна быть подтверждена укрупненными технико-экономическими расчетами согласно [1]. Если в результате этих расчетов технико-экономические показатели разработки месторождения глин, суглинков и супесей значительно ухудшаются, то необходимо получить согласие заинтересованного отраслевого министерства на разработку месторождения при этих показателях.

**8.8** Запасы глин, суглинков и супесей подсчитываются отдельно по категориям, способам отработки, промышленным (технологическим) типам, сортам и маркам, их экономическому значению (балансовые, забалансовые) согласно [10]. Запасы глин, суглинков и супесей подсчитываются отдельно для каждой области промышленного использования по выделенным разновидностям в установленных при разведке контурах. Запасы глин, суглинков и супесей, находящиеся выше и ниже уровня подземных вод, подсчитываются отдельно. На разрабатываемых месторождениях глин, суглинков и супесей вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы, а также запасы, находящиеся в охранных целиках горно-капитальных и горно-подготовительных выработок подсчитываются отдельно с подразделением по разведочным категориям в соответствии со степенью их изученности.

**8.9** Забалансовые (потенциально экономические) запасы глин, суглинков и супесей подсчитываются и учитываются в том случае, если в ТЭО кондиций доказана возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутного извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем. При подсчете забалансовых запасов глин, суглинков и супесей производится их подразделение в зависимости от причин отнесения к забалансовым (экономических, технологических, гидрогеологических, горнотехнических и экологических).

**8.10** Запасы глин, суглинков и супесей (за исключением огнеупорных и бентонитовых глин), заключенные в охранных целиках водоемов и водотоков, населенных пунктов, особо охраняемых природных территорий, памятников истории и культуры, не подсчитываются. Запасы огнеупорных и бентонитовых глин, заключенные в этих охранных целиках, а также запасы всех видов глин, суглинков и супесей, находящиеся в охранных целиках капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, относятся к балансовым или забалансовым или исключаются из подсчета в соответствии с утвержденными разведочными кондициями.

**8.11** На месторождениях глин, суглинков и супесей оценка общих запасов глин, суглинков и супесей в их геологических границах (за исключением месторождений огнеупорных, тугоплавких и бентонитовых глин) может не производиться. В этом случае, кроме запасов глин, суглинков и супесей, 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 глин, суглинков и супесей прогнозные ресурсы не оцениваются.

**8.12** Материалы подсчета запасов глин, суглинков и супесей как цементного сырья для новых предприятий производится и представляется на утверждение Республиканской комиссии по запасам полезных ископаемых одновременно с подсчетом запасов карбонатных пород того месторождения, которое будет являться сырьевой базой намечаемого к строительству цементного завода.

Если карбонатную составляющую цементной шихты намечается поставлять с разрабатываемого месторождения, то в отчете с материалами подсчета запасов приводятся данные о качестве карбонатных пород, расчеты или результаты технологических испытаний, доказывающие возможность использования глинистой составляющей, и обеспеченность предприятия обоими компонентами цементной шихты на амортизационный срок.

**8.13** На разрабатываемых месторождениях глин, суглинков и супесей для контроля за полнотой отработки ранее утвержденных запасов и обоснования достоверности вновь подсчитанных запасов необходимо производить сопоставление данных разведки и эксплуатации по количеству запасов, подсчетным параметрам, качеству выделенных разновидностей глин, суглинков и супесей и особенностям геологического строения месторождения в соответствии с [8].

В материалах сопоставления приводятся контуры запасов ранее утвержденных Республиканской Комиссией по запасам полезных ископаемых и погашенных запасов глин, суглинков и супесей (в том числе добытых и оставшихся в целиках), списанных, как неподтвердившихся, контуры площадей приращиваемых запасов, а также сведения о запасах глин, суглинков и супесей, числящихся на государственном балансе запасов, в том числе данные об остатках запасов глин, суглинков и супесей; таблицы движения запасов глин, суглинков и супесей по категориям, продуктивным телам и месторождению в целом. Результаты сопоставления сопровождаются графикой, иллюстрирующей изменение представлений о горно-геологических условиях месторождения глин, суглинков и супесей.

**8.14** Материалы подсчета запасов глин, суглинков и супесей оформляются в соответствии с [8], [11].

**8.15** Материалы подсчета запасов попутных полезных ископаемых на месторождениях глин, суглинков и супесей производится в соответствии с [6].

## **9 Подготовленность разведанных месторождений глин, суглинков и супесей к разработке**

**9.1** Подготовленность разведанных месторождений глин, суглинков и супесей к разработке определяется в соответствии с требованиями [1] и [8].

**9.2** Разведанные месторождения (участки) глин, суглинков и супесей считаются подготовленными к разработке, если их балансовые запасы в установленном порядке утверждены Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь при соблюдении соотношения запасов различных категорий, таблица 9.1.

Запасы категорий  $C_2$  утверждаются в количестве, полученном в результате разведки.

**Таблица 9.1 – Соотношение запасов промышленных категорий на разведанных месторождениях глин, суглинков и супесей, %**

| Категория запасов     | Группы месторождений |        |        |
|-----------------------|----------------------|--------|--------|
|                       | Первая               | Вторая | Третья |
| А+В                   | 30                   | 20     | -      |
| в том числе: не менее | 10                   | -      | -      |
| С <sub>1</sub>        | 70                   | 80     | 80     |
| С <sub>2</sub>        | -                    | -      | 20     |

**9.3** В отдельных случаях по ходатайству заинтересованных государственных органов и организаций следует определять целесообразность использования при проектировании предприятий информации о запасах категории С<sub>2</sub> на месторождениях (участках) 2-й группы и запасов этой категории сверх установленных нормативным соотношением 20 % на месторождениях (участках) 3-й группы. Необходимость использования для этих целей запасов категории С<sub>2</sub> должна быть обоснована технико-экономическими расчетами, учитывающими целесообразность повышения срока обеспеченности предприятия запасами или увеличения его производительности, а также горно-геологические условия и технологические свойства руд.

Возможность полного или частичного (в процентах от подсчитанных) использования этих запасов для проектирования следует обосновать аналогией их геологических и технологических особенностей с запасами более высоких категорий и подтвердить результатами перевода запасов категории С<sub>2</sub> в более высокие категории на представительных детально разведанных участках месторождения.

**9.4** На подготовленных к разработке месторождениях (независимо от их группы) вещественный состав и технологические свойства глин, суглинков и супесей должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки, а гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие природные условия - с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения.

**9.5** Месторождения глин, суглинков и супесей, намечаемые к использованию в качестве цементного сырья, считаются подготовленными к разработке при установлении источников поставки карбонатной и других составляющих цементной шихты.

## Библиография

- [1] Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 25 января 2002 г. № 2
- [2] Кодекс Республики Беларусь о недрах от 14 июля 2008 г. № 406-3
- [3] Полезные ископаемые Беларуси. Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2002
- [4] Инструкция по отбору, документированию, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового разведочного бурения  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 июня 2006 г. № 38
- [5] ГН 2.6.1.8–127–2000 Нормы радиационной безопасности (НРБ–2000)  
Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 25 января 2000 г. № 5
- [6] Инструкция о порядке комплексного изучения и подсчета запасов попутных полезных ископаемых и компонентов  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 мая 2007 г. № 51
- [7] Инструкция о проведении геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые по этапам и стадиям  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 мая 2007 г. № 52
- [8] Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Республиканскую комиссию по запасам полезных ископаемых Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 мая 2007 г. № 50
- [9] Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Республиканскую комиссию по запасам полезных ископаемых технико-экономических обоснований кондиций полезных ископаемых и (или) геотермальных ресурсов недр  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 мая 2007 г. № 48
- [10] Положение о порядке составления и утверждения государственных балансов запасов полезных ископаемых и геотермальных ресурсов недр  
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 марта 2009 г. № 392
- [11] Инструкция об установлении критериев оценки качества и эффективности геологоразведочных работ и геологических отчетов с подсчетом запасов полезных ископаемых и (или) геотермальных ресурсов недр  
Утверждено постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 мая 2007 г. № 56