

**Охрана окружающей среды и природопользование. Недра**

**ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ  
К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ПЕСКА И ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНО-ВАЛУННОГО  
МАТЕРИАЛА**

**Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры**

**ПРАВІЛЫ ПРЫМЯНЕННЯ КЛАСІФІКАЦЫІ ЗАПАСАЎ  
ДА РАДОВІШЧАЎ ПЯШЧАНА-ЖВІРОВА-ВАЛУН МАТЭРЫЯЛУ**

Издание официальное



**Минприроды**

**Минск**

**Ключевые слова:** песок и песчано-гравийно-валунный материал, группы месторождений, классификация запасов, стадийность, требования к изученности, разведочная сеть, опробование, качество, технология, разработка месторождений

---

### 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 2012 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

---

Издан на русском языке

## Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	1
3	Термины и определения .....	2
4	Общие положения .....	3
5	Группировка месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала по сложности геологического строения .....	5
6	Требования к изученности месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала .....	6
7	Изучение технологических свойств песка и песчано-гравийно-валунного материала .....	18
8	Изучение гидрогеологических, инженерно–геологических, экологических и других природных условий месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала .....	23
9	Требования к подсчету запасов месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала .....	25
10	Степень изученности месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала и требования к подготовленности разведанных месторождений к разработке .....	28
	Библиография .....	32

**ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ****Охрана окружающей среды и природопользование. Недра  
ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ  
К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ПЕСКА И ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНО-ВАЛУННОГО  
МАТЕРИАЛА****Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры  
ПРАВІЛЫ ПРЫМЯНЕННЯ КЛАСІФІКАЦЫІ ЗАПАСАЎ  
ДА РАДОВІШЧАЎ ПЯСКУ І ПЯШЧАНА-ЖВІРОВА-ВАЛУН МАТЭРЫЯЛУ**

Environmental Protection and Nature Use. Subsoil  
Use of regulation on the reserves classification for mineral deposits  
in sands and sand-gravel-boulder rocks

**Дата введения 2012–06–01****1 Область применения**

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает правила применения классификации запасов к месторождениям песка и песчано-гравийно-валунного материала.

Требования настоящего технического кодекса являются обязательными для исполнения недропользователями, осуществляющими поиски, разведку и разработку месторождений песка и (или) песчано-гравийно-валунного материала на территории Республики Беларусь.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты (далее – ТНПА):

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

ТКП 17.04-15-2009 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила ведения государственных балансов запасов полезных ископаемых и геотермальных ресурсов недр.

ТКП 45-4.01-199-2010 (02250) Скважинные водозаборы. Правила проектирования

СТБ 1033-2004 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.

СТБ 1521-2005 Материалы, укрепленные неорганическими вяжущими для покрытий и оснований автомобильных дорог. Технические условия.

СТБ 1307-2002 Песок для строительных работ (для изготовления строительных растворов).

ГОСТ 2138-91 Пески формовочные. Общие технические условия.

ГОСТ 3647-80 Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля.

ГОСТ 4417-75 Песок кварцевый для сварочных материалов.

## ТКП 17.04-37-2012

ГОСТ 7031-75 Песок кварцевый для тонкой керамики.

ГОСТ 7394-85 Балласт гравийный и гравийно-песочный для железнодорожного пути. Технические условия.

ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.

ГОСТ 22551-77 Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. Технические условия.

ГОСТ 25607-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.

ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить 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 техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) 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 валовое опробование:** Отбор объемных проб для изучения технологических свойств полезного ископаемого.

**3.2 геологическая документация:** Всестороннее описание и отображение на картах, планах, профилях, разрезах геологических элементов, устанавливаемых при производстве геологоразведочных работ, а также при разработке месторождений.

**3.3 геологическая экстраполяция:** Распространение контура подсчета запасов полезных ископаемых, проведенного по разведочным горным выработкам, за его пределы в сторону неоконтуренной части месторождения.

**3.4 групповая проба:** Совокупность рядовых и объединенных проб, представляющих собой один природный тип или промышленный сорт полезного ископаемого, которые анализируют на главные, второстепенные, шлакообразующие и балластные компоненты и составляют из дубликатов рядовых или объединенных проб.

**3.5 избирательное истирание керна:** Процесс, при котором из керна истираются и вымываются преимущественно определенные разности минералов и пород, что ведет к систематической ошибке при опробовании полезного ископаемого по керну.

**3.6 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> – оцененные.

**3.7 категории прогнозных ресурсов полезных ископаемых:** Подразделение прогнозных ресурсов полезных ископаемых по степени их обоснованности: Р<sub>1</sub> – перспективные, Р<sub>2</sub> – Р<sub>3</sub> – прогнозные.

**3.8 класс выхода керна:** Классификация горных пород по трудности отбора керна (выделяют 5 классов по линейному выходу керна, выраженному в процентах).

**3.9 классификация запасов полезных ископаемых:** Группировка запасов полезных ископаемых для целей разведки по сложности геологического строения, степени их изученности и экономическому значению.

**3.10 контрольная проба:** Проба горной породы отобранная из дубликата основной пробы (рядовой или групповой), которая хранится в лаборатории, для оценки значимости систематических расхождений в определении содержания полезных

компонентов.

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

**3.12 лабораторная проба:** Проба материала, приготовленная из объединенной пробы и предназначенная для всех лабораторных испытаний, предусмотренных для данного вида горной породы.

**3.13 линейный выход керна:** Процентное отношение длины полученного керна к длине пробуренного интервала породы.

**3.14 методика разведки:** методика, определяющая соотношение объемов горных работ и бурения, виды горных выработок и способы бурения, геометрию и плотность разведочной сети, методы и способы опробования.

**3.15 объединенная проба:** Проба горной породы, состоящая из рядовых проб, объединенных по простиранию, восстанию и мощности рудных залежей в пределах природных типов или промышленных сортов руд, для сокращения числа анализов; может состояться до обработки рядовых проб (увеличение производительности обработки) и после (из дубликатов проб).

**3.16 опробование разведочных горных выработок:** Процесс отбора проб для изучения качественного и количественного состава полезного ископаемого, а также его инженерно–геологических свойств.

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

**3.18 представительная проба – представительность пробы:** Степень соответствия установленных в пробе показателей состава и свойств полезного ископаемого с окончательными данными, характеризующими это полезное ископаемое.

**3.19 рядовая проба:** Обычная индивидуальная проба, взятая из отдельного сечения или части сечения залежи полезного ископаемого, анализируется на главные полезные и вредные компоненты

**3.20 технологическая проба:** Проба породы, отобранная для получения сведений о способах переработки того или иного сырья.

## 4 Общие положения

**4.1 Песок и гравий – рыхлые породы, представляющие собой смесь в разной степени окатанных зерен – обломков минералов и горных пород.**

Единой общепринятой классификации обломочных пород по размеру слагающих их зерен и обломков не существует. В большинстве отечественных и зарубежных классификаций к песчаным относят зерна размером от 0,05 до 2,0 мм, к гравийным – от 2,0 до 10,0 мм. В различных отраслях народного хозяйства, использующих песок и гравий, существуют свои классификации. Согласно ГОСТ 8736, к пескам относят материал с размером зерен от 0,14 до 5,00 мм, согласно ГОСТ 8267 к гравию – от 5,00 до 70,00 мм. Если количество обломков, превышающих по размерам песчаные частицы (5,0 мм), в общей массе породы составляет от 7 до 15 %, она называется гравелистым песком, более 15 % - гравийно-песчаной смесью и более 30 % - песчано-гравийной смесью. При одинаковом или близком содержании разных фракций пески называют разнозернистыми.

Окатанные обломки горных пород размером больше 70 мм относят к валунам.

Месторождения песка широко распространены; месторождения собственно гравия почти не встречаются. Гравий совместно с песком и валунами обычно представляет песчано-гравийно-валунный материал (далее – ПГМ), использование которого в природном виде часто ограничивается из-за повышенного содержания в нем

глинистого материала и (или) валунов, в связи с чем требуется сортировка природной песчано-гравийной смеси на гравий и песок, а также отмыв их от вредных примесей (глинистого материала и др.) и удаление валунов.

**4.2** По вещественному составу различают пески мономинеральные, обломочный материал которых состоит преимущественно из зерен одного минерала, олигомиктовые, сложенные зернами двух-трех минералов с преобладанием одного, и полимиктовые, состоящие из обломков горных пород и минералов различного состава. В песках преобладают кварц и полевые шпаты. В качестве примесей обычны слюда, карбонаты, гипс, магнетит, ильменит, циркон, монацит, реже – другие минералы.

Гравий состоит в основном из обломков прочных пород – гранита, гнейса, диабазы, кварцита и твердых минералов – кварца и др.; нередко, особенно в составе крупных фракций, содержатся обломки более слабых пород – сланцев, известняков, доломитов, песчаников и др.

**4.3** Зерна песка и гравия по форме делят на округлые, округло-угловатые и угловатые; по степени окатанности – на окатанные, полуокатанные и остроугольные; по характеру поверхности – на зерна с выровненной (ровной), неровной и шероховатой поверхностями.

Минералого-петрографический, химический состав, соотношение различных по крупности фракций, содержание алевритовых, пелитовых, органических и других примесей, физико-механические и другие свойства определяют возможность и рациональное направление использования песков и гравия в той или иной области экономики в природном или обогащенном (отмытом, классифицированном, фракционированном) виде.

Песок и гравий относятся к числу полезных ископаемых многоцелевого назначения и потребляются в мире в количествах, измеряемых ежегодно сотнями миллионов тонн.

Песок и гравий в основном применяются в качестве заполнителей бетонов, строительных растворов, асфальтобетонных и битумо-минеральных смесей для строительства дорог. Большое количество песка и гравия используется в балластном слое железнодорожного пути. Пески в значительных количествах применяются также в стекольном производстве, при литейных работах (формовочные пески), в производстве цемента, силикатного кирпича и изделий из автоклавных бетонов, для локомотивных песочниц. В сравнительно небольших количествах песок используется для производства тонкой и строительной керамики, огнеупоров, абразивов, для фильтрования водопроводной воды, как закладочный материал при проходке подземных горных выработок, при рекультивации земель и для других назначений.

**4.4** Среди месторождений песков и ПГМ по генезису выделяют аллювиальные, ледниковые, озерные, элювиальные, делювиальные, пролювиальные и эоловые.

Наиболее распространены аллювиальные месторождения песка и ПГМ. Для них характерна удлиненно-линзовидная форма залежей, длина которых достигает нескольких километров при мощности от долей до десятков метров. Зерновой и минеральный состав гравийно-песчаного материала по разрезу и в плане обычно не выдержан. Наибольшая сортировка обломочного материала происходит на равнинных участках и в дельтах рек. Аллювий рек может быть представлен гравийно-галечным материалом, песками и песчано-гравийной породой. Образующиеся в современных руслах и поймах рек залежи песка и песчано-гравийного материала нередко имеют временный характер, перемещаясь в пространстве, изменяя свои формы и размеры.

Ледниковые месторождения песка и ПГМ представлены флювиогляциальными и моренными месторождениями.

Флювиогляциальные (водно-ледниковые) месторождения песка и ПГМ приурочены к специфическим формам ледникового ландшафта – озам, камам, зандровым полям и равнинам. Обломочный материал флювиогляциальных отложений частично отмыт от глинисто-илистых примесей, но слабо окатан и плохо отсортирован.

Моренные (собственно ледниковые) месторождения песка и ПГМ характеризуются полным отсутствием сортировки материала и представлены преимущественно валунно-галечными отложениями.

Озерные месторождения песка и ПГМ подразделяются на современные и древние (дочетвертичные). Они приурочены к пляжам (береговым скатам), озерным косам, береговым валам и донным залежам. Эти месторождения отличаются хорошей сортировкой и окатанностью, относительно однородным зерновым составом. Песчано-гравийные месторождения этого типа обычно имеют выдержанную мощность, измеряемую несколькими метрами, и отличаются значительным выходом гравия. Для месторождений песков, образующихся в зоне пляжа, характерна большая протяженность, достигающая десятков километров. Месторождения, связанные с озерными осадками, как правило, сложены мелкозернистыми и глинистыми песками.

Элювиальные и деллювиальные склоновые месторождения песка и ПГМ обычно представлены залежами неправильной формы и непостоянной мощности, сложенными несортированным и неокатанным материалом со значительным содержанием глинистых частиц.

Месторождения песка эолового происхождения представлены дюнами и барханами, реже линзообразными залежами, сложенными песками, обычно мелкозернистыми (0,25 – 0,05 мм), реже среднезернистыми, относительно равномерного зернового состава, со значительной примесью глинистого материала. Эоловые пески отличаются наиболее совершенной сортировкой материала. Для них характерно почти полное отсутствие крупных зерен.

Крупные месторождения песка наиболее часто связаны с древними осадочными толщами, образовавшимися в прибрежно-морских, озерных и дельтовых условиях, а также с современными аллювиальными отложениями, а ПГМ – с флювиогляциальными, аллювиальными и современными морскими отложениями.

**4.5** В зависимости от запасов и вида полезного ископаемого месторождения подразделяются следующим образом:

- очень крупные, с запасами гравийно-песчаного материала или строительных песков свыше 50 млн. м<sup>3</sup>, песков стекольных и формовочных свыше 50 млн. т;

- крупные, с запасами гравийно-песчаного материала или строительных песков от 15 до 50 млн. м<sup>3</sup>, песков формовочных – от 10 до 50 млн. т, песков стекольных – от 10 до 50 млн. т;

- средние, с запасами гравийно-песчаного материала или строительных песков от 10 до 15 млн. м<sup>3</sup>, песков формовочных – от 5 до 10 млн. т, песков стекольных – от 1 до 10 млн. т;

- мелкие, с запасами гравийно-песчаного материала или строительных песков до 10 млн. м<sup>3</sup>, песков формовочных – до 5 млн. т, песков стекольных – до 1 млн. т.

**4.6** В некоторых песках и ПГМ присутствуют золото, другие благородные металлы, ильменит, рутил, циркон, монацит, каолинит, глауконит, алмазы, другие минералы в концентрациях, обуславливающих целесообразность их извлечения.

## **5 Группировка месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала по сложности геологического строения**

**5.1** По сложности геологического строения месторождения песка и ПГМ соответствуют 1-й и 2-й группам согласно [3].

**5.1.1** к 1-й группе относятся весьма крупные, крупные и средние пластовые и пластообразные месторождения песка и ПГМ преимущественно моренного, флювиогляциального, аллювиального и озерно-аллювиального генетических типов с выдержанным строением, мощностью и качеством полезной толщи.

**5.1.2** 2-й группе соответствуют очень крупные, крупные и средние пластовые и пластообразные месторождения с невыдержанным строением и мощностью полезной



толщи, с прослоями некондиционных пород, часто с непостоянным качеством песков и ПГМ, а также небольшие линзообразные или неправильной формы месторождения с невыдержанным строением и резко изменчивой мощностью полезной толщи или непостоянным качеством песков и ПГМ. К этой группе относятся:

- месторождения кварцевых и полимиктовых песков, слагающих береговые валы на побережьях озер, а также песков эолового происхождения;
- месторождения русловых и террасовых образований древних и современных потоков;
- месторождения озерных побережий;
- месторождения песков и песчано-гравийно-валунного материала, связанных с ледниковыми образованиями (озами, камами, конечными моренными грядами) и образованиями ложбин стока.

**5.1.3** Месторождения песков и ПГМ, соответствующие 3-й и 4-й группам согласно [3], в настоящее время практического значения не имеют. Однако в районах с дефицитом песка и гравия месторождения 3-й и 4-й групп разведываются и используются в качестве сырьевой базы строительных материалов местного значения.

К 3-й группе относятся мелкие и очень мелкие линзообразные или неправильной формы месторождения всех генетических типов с выдержанным и невыдержанным строением (с прослоями некондиционных пород), выдержанной и резко изменчивой мощностью полезной толщи и выдержанным и невыдержанным качеством песка и ПГМ.

К 4-ой группе относятся месторождения весьма сложного геологического строения, характеризующиеся резкой изменчивостью мощности и внутреннего строения полезной толщи, часто с прослоями некондиционных пород и с невыдержанным качеством песка и ПГМ.

**5.2** Принадлежность месторождения (участка) песков и ПГМ к той или иной группе устанавливается исходя из степени сложности геологического строения основных тел полезного ископаемого, заключающих не менее 70 % общих запасов месторождения. При несоблюдении этого условия определение группы производится дифференцированно для отдельных участков месторождений песков и ПГМ.

## **6 Требования к изученности месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала**

**6.1** По разведанному месторождению песков и ПГМ составляется топографическая основа, масштаб которой соответствует его размерам, геологическим особенностям и рельефу местности. Топографические карты и планы месторождений песков и ПГМ составляются в масштабах 1:1000 – 1:2000. Для месторождений песков и ПГМ со спокойным рельефом, протяженность которых превышает 3 км, допускается топографическая основа масштаба 1:5000. Все разведочные горные и эксплуатационные выработки, задокументированные и опробованные естественные обнажения инструментально привязываются согласно [4].

**6.2** Геологическое строение месторождения песков и ПГМ изучается детально и отражается на геологической карте масштаба 1:1000 – 1:2000 (в зависимости от размеров и сложности) и детальных геологических разрезах.

Геологические и геофизические материалы по месторождению песков и ПГМ должны давать представление о форме, условиях залегания, размерах, внутреннем строении, минеральном и зерновом составе, характере фациальной изменчивости и выклинивания тел полезного ископаемого в степени, достаточной для обоснования подсчета запасов.

Примечание – По району месторождения представляются геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1:50000 – 1:200000 с разрезами, которые 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 следует использовать при составлении геологических карт и разрезов к ним и отражать на сводных планах интерпретации геофизических аномалий в масштабе представляемых геологических карт.

Для крупных месторождений стекольных и формовочных песков эти материалы должны содержать обоснование геологических границ месторождений и отражать местоположение участков, на которых оценены прогнозные ресурсы категории  $P_1$ .

Выходы на поверхность и приповерхностные части тел песков и ПГМ изучаются канавами, шурфами, расчистками и неглубокими буровыми скважинами с применением геофизических методов и опробываются с детальностью, позволяющей установить мощность и состав покровных отложений, морфологию и условия залегания тел полезного ископаемого, положение выходов на поверхность песков и ПГМ, кровли их залежей и контуры размывов, особенности изменения вещественного состава, технологических свойств.

**6.3** Разведка месторождений песка и безвалунных песчано-гравийных отложений на глубину производится буровыми скважинами, которые бурятся в соответствии с ТКП 45-4.01-199 при подчиненной роли других горных выработок (шурфов и дудок), которые проходятся для контроля данных бурения, определения объемной массы и отбора крупнообъемных технологических проб. Месторождения валунно-гравийных песчаных отложений изучаются шурфами, дудками с каркасно-кольцевым креплением стенок или буровыми скважинами большого диаметра. При этом разведку сухих песчано-гравийных месторождений целесообразно производить шурфами и дудками при подчиненной роли буровых скважин, а обводненных – буровыми скважинами большого диаметра.

Методика разведки должна обеспечить возможность подсчета запасов на разведанном месторождении песков и ПГМ по категориям, соответствующим группе сложности его геологического строения. Она определяется исходя из геологических особенностей продуктивных залежей с учетом возможностей горных, буровых и геофизических средств разведки и опыта разведки и разработки месторождений песков и песчано–гравийных пород аналогичного типа. В связи с тем, что при разведке песчано–гравийных отложений применяемый тип разведочных горных выработок (буровые скважины, шурфы или дудки) и диаметр буровых скважин определяются крупностью гравия и наличием валунов, гранулометрическая характеристика этих отложений устанавливается на стадии поисков.

Основные разведочные горные выработки проходятся на всю мощность полезной толщи или до принятого в технико-экономическом обосновании (ТЭО) разведки горизонта разработки месторождения песков и ПГМ. В последнем случае проходятся единичные выработки с целью определения распространения полезного ископаемого до глубины его возможной разработки открытым способом.

Для повышения достоверности и информативности бурения используются методы геофизических исследований в буровых скважинах, рациональный комплекс которых определяется исходя из поставленных задач, конкретных геолого-геофизических условий месторождения песков и ПГМ и современных возможностей геофизических методов. Рациональный комплекс каротажа, эффективный для литологического расчленения разреза, установления мощности и строения пород вскрыши, изучения рельефа поверхности полезной толщи, выявления тектонических нарушений, выполняется во всех скважинах, пробуренных на месторождении песков и ПГМ.

Данные каротажа как дополнительный фактический материал используются для подсчета запасов песков и ПГМ при соблюдении требований, предусмотренных соответствующими ТНПА по геофизическим методам и при наличии материалов, подтверждающих их достоверность. Достоверность данных каротажа подтверждается

сопоставлением их с результатами бурения по скважинам, характеризующим основные типы полезного ископаемого на месторождении песков и ПГМ, по интервалам с высоким выходом керна. Причины значительных расхождений между геологическими и геофизическими данными должны быть установлены и изложены в отчете с подсчетом запасов песков и ПГМ.

**6.4** Диаметр разведочных буровых скважин при разведке месторождений песка и ПГМ принимается в зависимости от размерности обломочного материала. При бурении скважин на месторождениях песка вибрационным и колонковым способами и возможности получения керна ненарушенной структуры диаметр принимается не менее 85 мм; при бурении с применением ложки и желонки – не менее 127 мм. Разведка песчано-гравийных отложений при отсутствии гравия крупных размеров и валунов осуществляется буровыми скважинами диаметром 127 мм, при наличии крупного гравия – 152–203 мм. Диаметр буровых скважин при разведке отложений валунно-гравийно-песчаного состава увеличивается до 400–500 мм.

Проходка буровых скважин осуществляется одновременно с их обсадкой, обсадные трубы должны опережать забой на 15–20 см. Скважины колонкового бурения проходятся без применения глинистого раствора и с ограничением промывки водой, по пескам бурение производится "всухую".

Выход керна по скважинам колонкового бурения должен быть не менее 80 % по каждому рейсу. При ненарушенной структуре керна определяется его линейный выход, при получении керна в виде рыхлого материала его выход определяется сопоставлением расчетных и фактических масс или объемов.

При низком выходе керна должны приниматься меры, обеспечивающие получение представительного керна.

Поверхностные горные выработки, кроме детального изучения условий залегания, морфологии, внутреннего строения тел полезного ископаемого, их сплошности, вещественного состава используются также для контроля данных бурения, геофизических исследований и для отбора технологических проб.

Разведочные горные выработки проходятся на участках детализации, а также на участках месторождения песков и ПГМ, намеченных к первоочередной отработке.

**6.5** Расположение разведочных горных выработок и расстояния между ними определяются с учетом геологических особенностей месторождения песков и песчано-гравийных пород, условий залегания, морфологии, размеров и характера размещения тел полезного ископаемого, выдержанности их мощности, вещественного состава и качества сырья, а также предполагаемого состава отработки.

Приведенные в таблице 1 данные о плотности сетей, применявшихся при разведке месторождений песков и гравия в странах СНГ, могут учитываться при проектировании геологоразведочных работ, но их нельзя рассматривать как обязательные.

Для каждого месторождения песков и ПГМ на основании изучения участков детализации и тщательного анализа всех имеющихся геологических, геофизических и эксплуатационных материалов по данному или аналогичным месторождениям обосновываются наиболее рациональные геометрия и плотность сети разведочных горных выработок. В случае сложного рельефа дневной поверхности и поверхности полезной толщи песков и ПГМ проходятся дополнительные выработки с целью установления мощности и характера распределения вскрышных пород, оконтуривания размывов полезной толщи и определения гипсометрии ее поверхности.

**6.6** Для подтверждения достоверности запасов песков и ПГМ отдельные участки и горизонты месторождений песков и ПГМ разведуются более детально. Эти участки изучаются и опробуются по более плотной разведочной сети относительно принятой на остальной части месторождения песков и ПГМ. На месторождениях 1-й группы запасы песков и ПГМ на таких участках разведуются по категориям А и В; 2-й группы – по категории В. На месторождениях песков и ПГМ 3-й группы сеть разведочных горных

выработок на участках детализации сгущается не менее чем в 2 раза по сравнению с принятой для категории С<sub>1</sub> с целью изучения пространственного положения выделенных типов и сортов продуктивных пород.

Участки детализации должны отражать особенности условий залегания и форму тел полезного ископаемого, вмещающих основные запасы месторождения песков и ПГМ, а также преобладающее качество песка и гравия. По возможности они располагаются в контуре запасов песков и ПГМ, подлежащих первоочередной отработке. В тех случаях, когда такие участки не характерны для всего месторождения песков и ПГМ по особенностям геологического строения, качеству полезного ископаемого и горно-геологическим условиям, детально изучаются также участки, удовлетворяющие этому требованию. Размеры и количество участков детализации на месторождениях песков и ПГМ определяются в каждом конкретном случае недропользователями.

**Таблица 1 – Данные о плотности сетей разведочных выработок, применявшихся при разведке месторождений песка и песчано-гравийного материала в странах СНГ**

Группа месторождений	Размер и тип месторождений	Расстояния между выработками (в м) для категории		
		А	В	С <sub>1</sub>
1-я	Крупные и средние пластовые и пластообразные месторождения песка преимущественно озерного или эолового происхождения, а также аллювиальные месторождения песка и песчано-гравийных пород с выдержанным строением, мощностью и качеством полезной толщи	100-200	200-300	300-600
2-я	Крупные и средние пластовые и пластообразные месторождения всех генетических типов с невыдержанным строением (с прослоями некондиционных пород) и мощностью полезной толщи или изменчивым качеством песков и гравия (различные сорта и марки не геометризуются в пространстве)	-	100-200	200-400
	Небольшие линзообразные или неправильно формы месторождения всех генетических типов с невыдержанным строением и изменчивой мощностью полезной толщи или непостоянным качеством песка и гравия	-	50-100	100-200
1-2-я	Современные русловые и террасовые залежи песка и песчано-гравийных пород, изменяющие в годовом или многолетнем цикле пространственное положение, форму и размеры	-	-	200-400

Примечание – 1. Для залежей вытянутой формы, разведка которых производится по линиям, расположенным вкрест протяженности залежей, указанные в таблице цифры отражают расстояние между этими линиями; расстояния между выработками на линиях могут быть сокращены в зависимости от формы, размеров и других геологических особенностей залежей. 2. При разведке месторождений песков для стекольной, промышленности, литейного производства и для производства карбида кремния принимается обычно нижний предел расстояний между выработками.

Полученная на участках детализации информация используется для обоснования группы сложности месторождения песков и ПГМ, подтверждения соответствия принятой геометрии и плотности сети, а также выбранных технических средств разведки особенностям его геологического строения, для оценки достоверности результатов опробования и подсчетных параметров, принятых при подсчете запасов песков и ПГМ на остальной части месторождения, а также для определения условий разработки месторождения в целом. На разрабатываемых месторождениях песков и ПГМ для этих целей используются данные эксплуатационной разведки и разработки.

**6.7** Мелкие и средние месторождения строительного песка и ПГМ разведываются в одну стадию.

Решение о целесообразности разведки обосновывается в технико-экономических соображениях (далее – ТЭС), разрабатываемых по результатам поисково-оценочных работ и согласованных с соответствующим предприятием (организацией)–заказчиком. Это обоснование должно содержать анализ возможности удовлетворения заявленной потребности за счет освоения аналогичных резервных месторождений песков и ПГМ или других источников. Для современных русловых и террасовых месторождений песка или ПГМ по завершении поисково-оценочных работ на основе специализированных исследований рассматриваются и оцениваются гидрогеологические и экологические последствия предполагаемой отработки месторождений.

В случае неоднозначной оценки промышленного значения месторождения песка или ПГМ по результатам поисково-оценочных работ до перехода к детальной разведке в необходимых объемах выполняется предварительная разведка.

**6.8** Учитывая отрицательные экологические последствия разработки русловых и террасовых месторождений песка и ПГМ, их разведка допускается только в исключительных случаях при отсутствии в районе альтернативной сырьевой базы или других источников обеспечения по согласованию с территориальными органами республиканского органа государственного управления по природным ресурсам и охране окружающей среды, местными исполнительными и распорядительными органами и иными государственными органами в соответствии с законодательством Республики Беларусь на территории которых расположен водоток (водоем).

В случае если водоток располагается на территории нескольких областей, такое согласование производится с природоохранными органами всех этих областей, в непосредственной близости от госграницы – согласование с другими государствами.

Разведка и разработка русловых месторождений песка и ПГМ в силу динамичности их запасов осуществляются с минимальным (не более одного года) разрывом во времени.

**6.9** Все разведочные горные выработки и выходы продуктивных тел на поверхность документируются по типовым формам. Результаты опробования выносятся на первичную документацию и сверяются с геологическим описанием.

При документации разведочных горных выработок необходимо фиксировать петрографический состав, структуру и текстуру пород. Слоистые толщи ПГМ должны быть расчленены на слои и пачки, различающиеся по литологическому составу и физико-механическим свойствам. Выделенные по отдельным выработкам слои и пачки увязываются между собой в разрезах, построенных как по простиранию, так и по падению полезной толщи. Слоистые толщи должны быть подразделены на фациально-литологические или текстурные разновидности.

Полнота и качество первичной документации, соответствие ее геологическим особенностям месторождения песка и ПГМ, правильность определения пространственного положения структурных элементов, составления зарисовок и их описаний должны систематически контролироваться сличением с натурой компетентными комиссиями, которые также оценивают качество геологического опробования (выдержанность сечения и массы проб, соответствие их положения

особенностям геологического строения участка, полноту и непрерывность отбора проб, наличие и результаты контрольного опробования).

**6.10** Для изучения качества полезного ископаемого, его оконтуривания и подсчета запасов песка и ПГМ все продуктивные интервалы, вскрытые разведочными горными выработками или установленные в естественных обнажениях, опробуются.

**6.11** Выбор методов и способов опробования производится на ранних стадиях оценочных и разведочных работ с учетом морфологии и внутреннего строения, характера геологических границ, распределения отдельных разновидностей и типов песчков и ПГМ, степени изменчивости их качества, а также в соответствии с характером исследований, на которые они отбираются.

Принятые метод и способ опробования должны обеспечивать наибольшую достоверность результатов при достаточной производительности и экономичности. В случае применения нескольких способов опробования они должны быть сопоставлены по точности результатов и достоверности. При выборе геологических способов опробования (керновый, бороздовый, задирковый и др.), определении качества отбора и обработки проб, оценке достоверности методов опробования следует руководствоваться соответствующими нормативными документами.

Для сокращения нерациональных затрат труда и средств на отбор и обработку проб интервалы, подлежащие опробованию, предварительно намечаются по данным каротажа или замерам ядерно-физическими, магнитным и другими методами.

**6.12** Опробование разведочных сечений производится с соблюдением следующих обязательных условий:

– сеть опробования должна быть выдержанной, плотность ее определяется геологическими особенностями изучаемых участков месторождения песка и ПГМ и обычно устанавливается исходя из опыта разведки месторождений-аналогов, а на новых объектах – экспериментальным путем. Пробы отбираются в направлении максимальной изменчивости вещественного состава продуктивного горизонта; в случае пересечения тел полезного ископаемого разведочными горными выработками (в особенности буровыми скважинами) под острым углом к направлению максимальной изменчивости (если при этом возникают сомнения в представительности опробования) контрольными работами или сопоставлением доказывається возможность использования в подсчете запасов песка и ПГМ результатов опробования этих сечений;

– опробование проводится непрерывно, на полную мощность продуктивного тела с выходом во вмещающие породы (по разреженной сети выработок) на величину, превышающую мощность пустого или некондиционного прослоя, включаемого в соответствии с разведочными кондициями в промышленный контур;

– природные разновидности полезного ископаемого опробовываются отдельно – секциями; длина каждой секции (рядовой пробы) определяется внутренним строением полезного ископаемого, изменчивостью его вещественного состава, текстурно-структурных особенностей, физико-механических и других свойств продуктивных пород. Отбор проб производится послойно, а в случае большой мощности слоев, неясно выраженной слоистости или частого чередования маломощных слоев – секциями длиной 2–3 м.

При выборе оптимальных интервалов опробования учитываются установленные разведочными кондициями мощности тел полезного ископаемого и некондиционных прослоев. Прослои некондиционных и пустых пород, селективная отработка которых невозможна, включаются в пробу. Минимальная мощность прослоев некондиционных пород, подлежащих селективной отработке, обычно принимается в 1–2 м и уточняется в разведочных кондициях.

На стадии разведки и при доразведке разрабатываемых месторождений песка и ПГМ, когда строение и состав полезной толщи уже в достаточной степени известны,

## ТКП 17.04-37-2012

размер секций при ее однородном строении может быть увеличен до намечаемой или принятой высоты эксплуатационного уступа, а при неоднородном – пробы отбираются по слоям, которые могут быть отработаны отдельно.

В случаях, когда месторождение песка и ПГМ сложено маломощными слоями с неоднородным зерновым составом и наличием в полезной толще прослоев глинистых, суглинистых или супесчаных пород, удаление которых при разработке невозможно, кроме послойного или секционного, производится валовое опробование части или всей мощности полезной толщи с учетом высоты эксплуатационного уступа.

В буровых скважинах пробы песка и песчано-гравийного материала отбираются из каждого слоя или секции. Пробы безгравийных песков сокращаются до требуемой массы путем квартования. При опробовании ПГМ гравийная часть пробы отделяется и рассеивается по фракциям, а песчаная – сокращается до требуемой массы квартованием.

Отбор проб песка и ПГМ в разведочных горных выработках производится разными способами в зависимости от устойчивости обломочного материала. При устойчивом (не осыпающемся) обломочном материале, не содержащем валунов, опробование осуществляется способом борозды. При разведке песчаного месторождения сечение борозды принимается размером 5x10 или 10x10 см в зависимости от крупности зерен песка. При разведке песчано-гравийного месторождения сечение борозды принимается размером 40x40 см, а иногда и больше – в зависимости от размеров и содержания крупных фракций.

При неустойчивом обломочном материале или при наличии в полезной толще валунов опробование производится способом кратной бадьи и реже – валовым способом.

При способе кратной бадьи в пробу отбирается обломочный материал каждой кратной восьмой или шестой, или четвертой, или второй бадьи. Кратность отбора устанавливается в зависимости от массы обломочного материала, извлекаемого из выработки.

При разведке шурфами или дудками с каркасно-кольцевым телескопическим креплением стенок кратность бадьи изменяется по мере изменения сечения ствола выработки.

При валовом способе материал из каждого слоя или секции ссыпается в отдельный отвал, из которого после перемешивания и квартования отбирается проба требуемой массы.

При опробовании ПГМ, содержащих валуны, проба песчано-гравийного материала отбирается способом кратной бадьи, а валуны (фракция > 70 мм) отбираются от всей ПГМ, извлекаемой из разведочной выработки.

В случае поуступной или валовой отработки из послойных или секционных проб составляются объединенные пробы, в которые материал послойных и секционных проб входит в количестве, пропорциональном длине интервала опробования.

**6.13** В эксплуатационных горных выработках и естественных обнажениях производится послойное или секционное опробование способом борозды в наиболее характерных участках, для чего закладываются расчистки. Число расчисток устанавливается в зависимости от протяженности обнажения или забоев в карьере и однородности строения полезной толщи. Если бороздовое опробование невозможно, обломочный материал отбирается из каждого слоя или секции и складывается отдельно; пробы из этого материала отбираются валовым способом.

**6.14** При отборе проб необходимо принимать меры предосторожности для предотвращения потерь мелких фракций, а также загрязнения полезного ископаемого железом от применяемых инструментов и оборудования, органическим веществом растительного слоя и т.д.

**6.15** Достоверность принятых методов и способов опробования буровых скважин и

других разведочных горных выработок контролируется более представительным способом в соответствии с действующими нормативными документами. Для контроля необходимо также использовать данные технологических проб, валовых проб, отобранных для определения объемной массы в целиках, и результаты разработки. Керновое опробование заверяется проходкой и опробованием шурфов, а на разрабатываемых месторождениях песка и ПГМ – также сравнением с данными эксплуатационной разведки и разработки.

Объем контрольного опробования должен быть достаточным для статистической обработки результатов и обоснованных выводов об отсутствии или наличии систематических ошибок, а в случае необходимости и для введения поправочных коэффициентов.

Особое внимание должно уделяться контролю опробования по отдельным секциям и сечениям на участках, где отмечается несоответствие между геологической документацией и результатами опробования.

Следует своевременно проверять положение проб относительно элементов геологического строения, надежность оконтуривания продуктивных тел по мощности, выдержанность принятых параметров проб и соответствие фактической массы пробы расчетной исходя из принятого сечения борозды или фактического диаметра и выхода керна (отклонения не должны превышать  $\pm 10 - 20 \%$  с учетом изменчивости плотности полезного ископаемого).

**6.16** Обработка и сокращение проб, отобранных для изучения химического состава полезного ископаемого, производятся по схемам, разработанным для каждого месторождения. При этом величина коэффициента  $K$  обычно принимается равной 0,04. Правильность принятой схемы обработки проб и величина коэффициента  $K$  должны быть подтверждены проверенными данными по аналогичным месторождениям или экспериментальными работами.

**6.17** Изучение качества песка и ПГМ производится исходя из намечаемых направлений их промышленного использования. Одной из основных задач является установление пригодности песков для наиболее ответственных назначений – производства стекла, формовочных смесей, сварочных материалов, карбида кремния и др. – с целью исключения использования высококачественных песков как строительных.

Оценка качества сырья производится на основании изучения его химического, зернового и минерального состава, физико-механических свойств и по результатам технологических исследований.

Комплексное изучение начинается с наиболее простых определений, таких, как определение минерального и зернового состава, формы зерен, содержания загрязняющих примесей (пылеватые, глинистые частицы), а для ПГМ дополнительно – прочности по дробимости и содержания зерен слабых пород. Дополнительные определения производятся с целью уточнения пригодности песка и ПГМ для того или иного назначения, возможного по полученным показателям. Во избежание неоправданных затрат эти определения производятся последовательно в порядке увеличения их сложности, стоимости и трудоемкости, проводя последующие определения лишь при положительных результатах предыдущих.

В зависимости от стадии работ и особенностей строения полезной толщи испытания проводятся по полной или сокращенной программе. Сокращенный комплекс исследований может включать только определение зернового и петрографического состава. Однако если возможность использования сырья зависит и от другого фактора, имеющего ведущее значение в конкретной области применения, в программу испытаний следует включить и его определение (например, определение коэффициента фильтрации песков, предназначенных для устройства морозозащитного и фильтрующего слоев автодорог и т.д.).



Полный комплекс испытаний включает в дополнение к сокращенному все те определения, которые необходимы для полной оценки песка и ПГМ применительно к требованиям промышленности.

**6.18** Химический состав песков должен быть изучен с полнотой, обеспечивающей оценку сырья для всех возможных назначений.

Перечень компонентов, на которые должны анализироваться пробы, устанавливается исходя из направлений использования разведываемого сырья и лимитируется разведочными кондициями, государственными и отраслевыми стандартами и техническими условиями. Содержания компонентов определяются анализами проб химическими, спектральными, физическими, геофизическими или другими методами, установленными государственными стандартами.

На стадии оценки месторождения песка и ПГМ по большей части рядовых проб производятся сокращенные анализы. Для стекольных, керамических и формовочных песков определяются содержания  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . По части рядовых проб и по всем объединенным производятся полные анализы с определением содержаний  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ , сульфатной и сульфидной серы, потерь при прокаливании. В стекольных песках, кроме приведенных выше компонентов, определяется также содержание  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  и других красящих оксидов, фосфора, в отдельных случаях – фтора. На этой стадии проводятся также полуколичественные спектральные анализы.

На этапе разведки полным химическим анализам подвергаются объединенные (групповые) пробы и часть послонных, секционных (рядовых) проб с таким расчетом, чтобы этими пробами была охарактеризована вся мощность полезной толщи и все имеющиеся на участке разведки разновидности полезного ископаемого (по редкой сети равномерно по всему месторождению песка и ПГМ). Основная же масса проб подвергается сокращенным анализам.

Групповые пробы состояются из навесок от дубликатов рядовых проб с одинаковой степенью измельчения и должны равномерно характеризовать отдельные промышленные (технологические) или природные типы полезного ископаемого по разреженной сети их полных пересечений разведочными горными выработками. При большой мощности однородных пластов песка или ПГМ длину интервалов, характеризующих отдельной групповой пробой, следует ограничить величиной высоты уступа.

Массы навесок, отбираемых из дубликатов рядовых проб, должны быть пропорциональны их длинам. Число групповых проб, порядок их составления, а также определяемые в них компоненты обосновываются исходя из конкретных особенностей месторождений и требований промышленности.

Изучение в песка и ПГМ попутных компонентов производится в соответствии с [5].

Песку и ПГМ для всех рекомендуемых назначений дается радиационно-гигиеническая оценка в соответствии с [6].

**6.19** Качество анализов проб систематически проверяется, а результаты контроля своевременно обрабатываются в соответствии с существующими нормативными документами. Геологический контроль анализов осуществляется независимо от лабораторного контроля в течение всего периода разведки месторождений песка и ПГМ. Контролю подлежат результаты анализов на все основные, попутные компоненты и вредные примеси.

**6.20** 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 и оценки возможных систематических погрешностей осуществляется 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 месторождений песка и песчано-гравийных пород и классы содержаний. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются все пробы, показавшие аномально высокие содержания анализируемых компонентов.

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

При выделении классов учитываются параметры разведочных кондиций для подсчета запасов песка и ПГМ. 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.

**6.22** 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.

Относительная среднеквадратическая погрешность, определенная по результатам внутреннего геологического контроля, не должна превышать предельно допустимых относительно среднеквадратических погрешностей анализов по классам содержаний, таблица 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.

**Таблица 2 – Предельно допустимые относительные среднеквадратические погрешности анализов по классам содержаний**

Компонент	Класс содержаний компонентов в породе, %	Предельно допустимая относительная среднеквадратическая погрешность, %	Компонент	Класс содержаний компонентов в породе, %	Предельно допустимая относительная среднеквадратическая погрешность, %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10–15	5	CaO	1–7	11
	5–10	6,5		0,5–1	15
	1–5	12		0,2–0,5	20
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
MgO	10–20	4,5	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0,5	30
	1–10	9		10–20	3,0
	0,5–1	16		5–10	6,0
Na <sub>2</sub> O	5–25	6,0	TiO <sub>2</sub>	1–5	12
	0,5–5	15		4–15	6,0
	<0,5	30		1–4	8,5
П.п.п.	20–30	2	S	<1	17
	5–20	4		1–2	9
	1–5	10		0,5–1	12
	<1	25		0,3–0,5	15

## ТКП 17.04-37-2012

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5–10	3	FeO	0,1–0,3	17
	1–5	5		5–12	5,5
	0,1–1,0	8,5		3,5–5	10
				<3,5	20
Примечание – Если выделенные на месторождениях песка и ПГМ классы содержаний отличаются от указанных, то предельно допустимые среднеквадратические погрешности определяются интерполяцией.					

**6.23** При выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий проводится арбитражный контроль. Этот контроль выполняется в лаборатории, имеющей 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.

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

**6.25** При оценке песчано-гравийных месторождений обязательной операцией является расчет зернового состава полезного ископаемого с указанием выхода гравия и песка каждой фракции, который необходим для определения направлений использования и проектирования технологической схемы дробильно-сортировочного завода.

**6.26** Содержания валунов, гравия и песка в ПГМ определяются по всем разведочным горным выработкам на всех стадиях геологоразведочных работ. Рассев по фракциям, предусмотренный соответствующими нормативными документами, производится в полевых условиях на стадии оценки месторождения по всем разведочным горным выработкам, а на стадии разведки – по 50 % пройденных разведочных горных выработок, равномерно освещающих разведываемую площадь. К полевым методам относится, кроме того, петрографическая разборка гравия и определение содержания в нем зерен слабых пород, а также лещадных и игловатых зерен. На оценочной стадии эта разборка может производиться по пробам, отобранным для определения зернового состава из разведочных горных выработок, равномерно расположенных на изучаемой площади. В стадию детальной разведки количество проб для разборки определяется в зависимости от степени однородности материала.

Обычно разборка гравия производится по 20 % пройденных разведочных горных выработок. В песках определяются содержание гравийных зерен, их окатанность и примерный минеральный состав. Другим не менее важным показателем является содержание глинистых и пылеватых частиц, которые могут находиться в виде комьев, пленки на зернах и в распыленном состоянии. Определение содержания пылеватых и глинистых частиц, а также органического вещества проводится по всем разведочным горным выработкам. По ограниченному числу проб устанавливается распределение

тонких частиц по фракциям.

**6.27** Рассев песчано-гравийного сырья на фракции должен подвергаться обязательному контролю, для чего производится контрольный рассев 5–10 % зашифрованных проб от общего их количества в лаборатории, проводившей гранулометрический анализ. Расхождения в результатах не должны превышать  $\pm 1$  % от взятой навески.

**6.28** Для кварцевых и тощих формовочных песков определяется газопроницаемость, а для полужирных и жирных – прочность во влажном состоянии. Эти показатели должны определяться как по рядовым пробам для установления марочного состава всей полезной толщи, так и по объединенным пробам, характеризующим пески на выемочную мощность.

**6.29** Минеральный состав песков не нормируется требованиями стандартов и специальных технических условий, однако имеет большое значение для качественной характеристики и оценки пригодности сырья для отдельных назначений, особенно для стекольного производства, и должен быть изучен с применением минералого-петрографических, физических, химических и других видов анализа.

В результате минералогических исследований устанавливается минеральный состав песков в целом и по фракциям, и дается количественная оценка распространенности отдельных минералов.

Для формовочных песков изучаются форма зерен кварца, их окатанность, угловатость. Особое внимание должно уделяться установлению минеральных форм вредных примесей и характера их распределения (в виде пленки на зернах, в виде отдельных зерен или их скоплений и т.д.).

**6.30** Физико-механические испытания валунов производятся только для тех фракций, добыча и переработка которых на щебень экономически целесообразна – обычно для фракций крупностью до 400–500 мм. Пробы валунов на эти испытания отбираются из тех же выработок, из которых отбирались пробы гравия и песка. Опробуются все основные разности пород, а также породы, прочность которых вызывает сомнения. При назначении валунно-гравийного материала для дорожного строительства, а также для его комплексной оценки дополнительно исследуется щебень, получаемый путем дробления гравия и валунов крупностью 50–150 мм.

**6.31** Объемная масса и влажность полезного ископаемого входят в число основных параметров, используемых при подсчете запасов песка и ПГМ месторождений, их определение производится для каждой выделенной природной разновидности песков и внутренних некондиционных прослоев.

Определение объемной массы проводится для каждого типа и сорта полезного ископаемого, имеющегося на месторождений песка и ПГМ. Объемная масса песка и ПГМ определяется в целиках. Размеры целиков зависят от строения полезной толщи и обычно колеблются от 1 до 3 м<sup>3</sup>. Объемную массу песка и ПГМ следует определять при природной влажности, близкой к карьерной. Одновременно с объемной массой на том же материале определяются коэффициент разрыхления и естественная влажность пород, а также объемная масса отдельных фракций песков и гравия в разрыхленном состоянии. Эти параметры должны определяться не только для различных типов сырья, но и для отдельных участков и горизонтов месторождений песка и ПГМ. Пробы, по которым изучаются объемная масса, влажность, коэффициент разрыхления, обязательно характеризуются минералогически.

Достоверность определения объемной массы систематически контролируется по всем операциям (отбору, измерению, взвешиванию, расчетам).

Для песчано-гравийных месторождений, разработка которых производится с выделением нескольких фракций гравия и песка, определяется также выход (объем) каждой фракции в разрыхленном состоянии, который может быть получен при добыче из 1 м<sup>3</sup> плотной горной массы.

**6.32** В результате изучения химического, минерального, зернового состава и физико-механических свойств песка и гравия выделяются природные разновидности сырья месторождений песка и ПГМ, намечаются возможные промышленные (технологические) типы полезного ископаемого и определяется необходимость их обогащения. Окончательное выделение промышленных (технологических) типов и сортов сырья производится по результатам технологического изучения.

## **7 Изучение технологических свойств песка и песчано-гравийно-валунного материала**

**7.1** Технологические свойства песка и ПГМ изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях. При имеющемся опыте переработки сырья в промышленных условиях допускается использование аналогии, подтвержденной результатами лабораторных исследований.

Кроме полных и сокращенных исследований, возможны и специальные виды испытаний, например, гравия в бетоне, который испытывается, как правило, совместно с песком того же месторождения.

Направления, характер и объем технологических исследований устанавливаются программой, разработанной геологоразведочной организацией совместно с организацией, проводящей технологическое изучение сырья. Программа должна предусматривать изучение технологических свойств всех выделенных природных типов и сортов полезного ископаемого для обоснованных выводов о возможных областях их использования. В тех случаях, когда качество сырья в природном виде не удовлетворяет требованиям промышленности, должны быть предусмотрены исследования по его обогащению. При этом для попутных компонентов выясняется форма нахождения и составляется баланс их распределения в песчаных и ПГМ и в продуктах обогащения, а также оценивается экономическая целесообразность извлечения этих компонентов. Должны быть изучены возможности применения гидромеханизированного способа разработки (с учетом наличия источников водоснабжения, характера рельефа, рыхлости пород вскрыши и т.д.), при котором частичное обогащение песков (удаление глинистых фракций, мелких фракций песка) происходит в процессе добычи, а также использования отходов при добыче и обогащении ПГМ.

**7.2** Для выделения технологических типов и сортов полезного ископаемого проводится геолого-технологическое картирование, при котором сеть опробования выбирается в зависимости от числа и частоты перемежаемости природных разновидностей песков.

Минералого-технологическими и малыми технологическими пробами, отобранными по определенной сети, должны быть охарактеризованы все природные разновидности полезного ископаемого, выявленные на месторождениях песка и песчано-гравийной породы. По результатам их испытаний проводится геолого-технологическая типизация продуктивных залежей месторождений песка и песчано-гравийной породы с выделением промышленных (технологических) типов и сортов сырья, изучается пространственная изменчивость вещественного состава, физико-механических и технологических свойств продуктивных пород в пределах выделенных промышленных (технологических) типов и составляются геолого-технологические карты, планы и разрезы.

Лабораторные или укрупнено-лабораторные испытания промышленных (технологических) типов изучаемого сырья производятся на пробах, составленных из соответствующих природных разновидностей в соотношении, пропорциональном среднему для месторождений (участков) песка и ПГМ. Эти пробы отбираются

раздельно по гравийной и песчаной частям отложений. Пробы гравия составляются путем взятия материала каждой фракции в количествах, пропорциональных содержанию этих фракций по массе в ПГМ и обеспечивающих получение в сумме пробы требуемой массы.

Для лабораторных технологических испытаний отбираются одна–две, иногда больше проб от каждого промышленного (технологического) типа сырья. Масса технологических проб согласовывается с лабораторией, проводящей исследования.

Полупромышленные технологические пробы служат для проверки технологических схем и уточнения показателей обогащения полезного ископаемого, полученных на лабораторных пробах.

Направления, характер и объем полупромышленных технологических исследований, а также масса проб устанавливаются программой, разработанной организацией, выполняющей технологические исследования, совместно с недروпользователями и согласованной с проектной организацией.

Технологические исследования в полупромышленных условиях проводятся при изучении песка для изготовления силикатного кирпича, при оценке стекольного песка с повышенным содержанием железа для установления возможности их обогащения, при оценке вновь разведанных месторождений формовочного песка невысокого качества.

Пробы для полупромышленных испытаний отбираются из шурфов и опытных карьеров, а при значительной мощности или глубине залегания полезной толщи – из куста скважин валовым способом с учетом горизонтов отработки.

Масса валовой пробы определяется по согласованию с организацией, которая будет проводить испытания.

Количество проб для полупромышленных испытаний определяется в зависимости от постоянства вещественного состава полезной толщи и размеров месторождения.

Технологические пробы должны быть представительными – отвечать по зерновому, химическому, минеральному, петрографическому составу и физико-механическим свойствам, составу того типа песчаного и песчано-гравийного сырья, который распространен на месторождении.

Некондиционные прослои, а также прослои других пород и различные включения, которые не могут быть выделены при разработке, должны входить в состав технологических проб.

При отборе проб учитывается изменчивость качества сырья по простиранию и на глубину, с тем чтобы обеспечить полноту характеристики технологических свойств полезного ископаемого на всей площади его распространения с учетом такой изменчивости.

**7.3** Вещественный состав и технологические свойства песчано-гравийного сырья должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы переработки с наиболее полным и рациональным использованием полезного ископаемого.

Помимо изучения возможности применения сырья по основному назначению, проводится соответствующий комплекс анализов и испытаний и для других назначений, включая решения вопросов использования отходов при добыче полезного ископаемого.

**7.4** Выбор технологической схемы переработки песков зависит от зернового состава материала, степени его загрязнения пылеватыми и глинистыми частицами, наличия других посторонних примесей и включений, от требований к качеству и ассортименту выпускаемой продукции, режима работы карьера и сезона года. Процесс переработки песка может быть сухим и мокрым. Сухая переработка применяется для сравнительно чистых песков, с содержанием глинистых и илистых частиц не более 2 % - 3 %. Пески с содержанием глинистой составляющей 10 % и более подвергаются двух– или трехкратной промывке, для чего используются виброгрохоты, разного рода

корытные лотки и гидравлические классификаторы.

**7.5** Качество товарной продукции должно в каждом конкретном случае регламентироваться договором между поставщиком (рудником) и потребителем или должно соответствовать действующим ТНПА.

Стекольная промышленность является одним из основных потребителей кварцевого песка. К качеству кварцевого песка для стекольной промышленности предъявляются определенные требования (ГОСТ 22551), согласно которым минимальное содержание  $\text{SiO}_2$  допускается в пределах от 95,0 % для низких марок и до 99,8 % для высоких марок;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,01–0,25 %;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,1–4,0 %; тяжелой фракции для высоких марок – 0,05 %, для низких марок содержание тяжелой фракции не нормируется. Ограничивается также зерновой состав песка. Кроме того, лимитируется содержание  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{Na}_2\text{O}$ , пылеватых и глинистых частиц, равномерность зернового состава. В наиболее чистых природных кварцевых песках содержание  $\text{SiO}_2$  достигает 99,8 %, однако такие разности в природе встречаются сравнительно редко, и в большинстве случаев сырье для стекольной промышленности получают путем обогащения песков. Для этой цели чаще всего применяются флотооттирка, иногда оттирка с промывкой, реже – эти методы в сочетании с электромагнитной сепарацией.

При изготовлении бетонов песок, гравий и песчано-гравийная смесь используются как заполнители. Качество заполнителя определяет прочность бетона и расход цемента. Основные требования к песку для бетонов предъявляются ГОСТ 26633 по зерновому составу и чистоте (лимитируется содержание в песке пылевидных, илистых и глинистых частиц, а также органических примесей, чешуек слюды, сернистых и сернокислых соединений). Пригодность для тяжелого бетона природного и дробленого песка, содержащего вредные примеси (рудные минералы, реакционноспособные разновидности кремнезема, слюды, сернистые и сернокислые соединения), определяется специальными исследованиями с учетом условий эксплуатации сооружений. Природные пески по зерновому составу и содержанию примесей, как правило, не отвечают требованиям нормативных документов для бетонов и нуждаются в промывке и классификации (фракционировании).

Гравий в качестве заполнителя для бетонов должен содержать как крупные, так и мелкие зерна в соотношениях, обеспечивающих минимальный расход цемента. Для гравия регламентируются также содержания зерен игловатой и пластинчатой (лещадной) форм и зерен слабых пород. Механическая прочность при оценке качества гравия как заполнителя бетона определяется дробимостью при сжатии (раздавливании) в цилиндре. Методы испытания гравия установлены ГОСТ 8269.0.

К гравию и песку для гидротехнического бетона предъявляются более высокие требования. Для окончательного заключения о пригодности гравия как заполнителя в гидротехнический бетон необходимы его испытания в бетоне, которыми определяются морозостойкость бетона, предел прочности бетона на сжатие (марка гидротехнического бетона), степень опасного взаимодействия реакционноспособных заполнителей (опала) со щелочами цемента.

В цементном производстве пески используются в качестве инертной и корректирующей добавок для различных видов портландцемента, а также при изготовлении песчанистого цемента. Требования к качеству песков регламентируются техническими условиями потребителей. В качестве инертной добавки к портландцементному клинкеру при его помоле применяются кварцевые пески с содержанием  $\text{SiO}_2$  не менее 70 % (обычно 80 %–95 %). Кварцевые пески используются в качестве корректирующей добавки в цементную шихту для повышения значения силикатного модуля и снижения значения глиноземного модуля. Оценка пригодности кварцевых песков для этой цели производится опытным путем.

Основные требования к качеству песка для строительных работ (для изготовления

строительных растворов) предъявляются СТБ 1307. Его техническими условиями определяется требуемый зерновой состав. Кроме того, регламентируется содержание пылеватых, илистых и глинистых частиц, посторонних и органических засоряющих примесей.

В строительстве автомобильных дорог пески, гравий и их смеси применяют для устройства различных слоев дорожной одежды (подстилающего, морозозащитного или дренирующего основания, покрытия) в необработанном или обработанном вяжущими материалами (органическими или неорганическими) виде.

К качеству песка, гравия и их смесям, используемым в конструктивных слоях дорожной одежды, предъявляются требования в зависимости от назначения материалов и климатических условий.

Перечень требований и методов оценки определен СТБ 1033, СТБ 1521, ГОСТ 25607, а также соответствующей нормативно-технической документацией. Для всех видов автодорожных строительных работ регламентируются зерновой состав, степень загрязненности (пылевато-глинистые частицы, в том числе глина в комках), содержание зерен потенциально реакционных пород, способных взаимодействовать со щелочами цемента. Для гравия и гравийной составляющей песчано-гравийных смесей нормируются прочность по дробимости и износостойкости в полочном барабане, морозостойкость, содержание зерен слабых и выветрелых пород, а при назначении в асфальтобетонные смеси – зерен кремнистых пород.

Для устройства балластного слоя железнодорожных путей применяются природная смесь гравия и песка, а также щебень из гравия и валунов. При оценке качества гравия и природной смеси гравия и песка для указанного назначения (согласно ГОСТ 7394) нормируется содержание (по массе) в смеси зерен разных размеров, а также зерен слабых пород, пылеватых и глинистых частиц. При оценке пригодности щебня из гравия и валунов для балластного слоя железнодорожных путей регламентируются его зерновой состав, прочность к истираемости в полочном барабане, морозостойкость, содержание дробленых и слабых зерен, а также частиц размером менее 0,16 мм.

В литейном производстве пески используются как формовочные, в качестве основного компонента смесей, применяемых для литейных форм и стержней. Обычно это кварцевые пески, чистые или с примесью глинистого материала. Требования к качеству песков регламентируются ГОСТ 2138.

Формовочные пески должны обладать достаточной огнеупорностью, высокой газопроницаемостью и не содержать вредных примесей (сульфидная сера, растительные остатки, торф, уголь и пр.). Огнеупорность определяется в основном содержанием кремнезема, оксидов железа, щелочных и щелочноземельных металлов и степенью глинистости. Газопроницаемость песка тем выше, чем окатаннее и однороднее по размеру его зерна.

Для стального и чугунного литья используются главным образом кварцевые крупно- и среднезернистые пески с содержанием  $\text{SiO}_2$  не менее 93 %, оксидов железа не более 1,0 %, оксидов щелочных и щелочноземельных металлов не более 2 % и глинистой составляющей не более 2 %. Содержание сульфидной серы в кварцевых формовочных песках не должно превышать 0,05 %. При изготовлении форм для медного, алюминиевого, магниевое литья могут применяться пески с содержанием глинистой составляющей более 2 %. Для тонкого цветного литья требуются глинистые тонкозернистые пески.

Формовочные смеси должны иметь достаточную механическую прочность на сжатие; для повышения прочности кварцевых песков при приготовлении формовочных смесей в них добавляют глину, бентонит, жидкое стекло и др. Глинистые пески такой добавки обычно не требуют. Поэтому для полужирных и жирных песков обязательно определение их прочности в естественном состоянии.

В производстве силикатных строительных материалов (силикатного кирпича,



## ТКП 17.04-37-2012

изделий из армированного и неармированного силикатного бетона, плотного и ячеистого) применяются относительно чистые кварцевые пески (с содержанием  $\text{SiO}_2$  в песках для силикатного кирпича не менее 50 %, для ячеистого бетона – не менее 70 % и в качестве компонента вяжущего – не менее 50 %); ограничивается содержание сернистых и сернокислых соединений, щелочей, слюды, зерен пластинчатой формы, пылевидных, илистых и глинистых частиц, органических примесей. Требования к зерновому составу песков предъявляются при их использовании для приготовления плотного бетона и силикатного кирпича. Зерновой состав для остальных назначений не нормируется. Оценка пригодности сырья осуществляется в основном по результатам испытаний готовой продукции.

В производстве стеновых блоков на известково-песчаном вяжущем, используемых для малоэтажного строительства, применяются пески, существенно не отличающиеся по качеству от песков, пригодных для производства силикатного кирпича. Единых требований к пескам для производства силикатных стеновых блоков нет. Оценка их пригодности осуществляется в каждом конкретном случае по результатам испытаний готовой продукции. Как показывает опыт, для изготовления стеновых блоков могут быть использованы разнородные пески, состоящие более чем на 50 % из зерен размером 0,6–2,0 мм. Использование мелкозернистых песков (состоящих более чем на 50 % из зерен размером 0,15–0,6 мм) возможно при условии дополнительного введения крупнозернистых заполнителей (щебня, гравия, шлака и т.п.). Крупно- и среднезернистые пески, применяемые в качестве заполнителя, не должны содержать более 10 % глинистых, илистых и пылеватых частиц. Пески с содержанием указанных частиц от 10 до 15 % могут быть использованы только при изготовлении стеновых блоков методом пропаривания.

Для изготовления сварочных материалов (согласно ГОСТ 4417) пригоден кварцевый песок с содержанием  $\text{SiO}_2$  не менее 97 %, P – не более 0,015 % и S – следы. Допускается наличие прочих примесей до 3 %. Для песочниц локомотивов наиболее пригоден однородный чистый кварцевый песок с размером частиц 0,1–2,0 мм. Песок для указанного назначения должен содержать  $\text{SiO}_2$  не менее 75 % и глинистой составляющей (частиц размером менее 0,022 мм) не более 3 %. Основным показателем качества песка для данного назначения является его зерновой и минеральный состав. Лимитируются потери при прокаливании содержания  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , CaO, MgO,  $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{SiO}_2$ , который находится в связанном состоянии в примесях.

Песок, применяющийся в качестве отощающей добавки к жирным глинам при производстве строительного кирпича и прочих формованных изделий, как правило, должен быть достаточно крупнозернистым, преимущественно кварцевым, без включений карбонатных пород, гипса, а также зерен гравия. Наибольший интерес представляют фракции от 0,15 до 1,5 мм. Общесоюзных стандартов и технических условий к качеству песка для указанного назначения нет. Пригодность его определяется по результатам испытаний готовой продукции.

В фарфоро-фаянсовом производстве кварцевый песок используется в качестве отощающей добавки, которая вносится в фарфоро-фаянсовые массы для уменьшения усадки керамических изделий. Основное требование, предъявляемое керамической промышленностью к песку, – чистота его химического состава. Вредными примесями являются красящие оксиды (железа и титана), лимитируются также содержания CaO, каолина и потери при прокаливании.

Требования к качеству песка для тонкой керамики регламентирует ГОСТ 7131, который для разных марок песка допускает содержание  $\text{SiO}_2$  не менее 93–95 %, оксидов железа и титана не более 0,2–0,3 %, CaO – не более 1–2 %, каолина – не более 1–2 %, п.п.п. – не более 1–2 %. Для этого назначения используется также кварц-полевошпатовый песок в природном виде или после разделения на составляющие.

Для окончательной оценки качества песка необходимо проведение

соответствующих технологических испытаний.

Как абразивный материал пески применяются для шлифовки стекла, в пескоструйных аппаратах – для очистки поверхности металла и облицовочного камня, в строительной и литейной промышленности – для производства искусственного абразивного материала – карбида кремния (карборунда). Требования к качеству песков для этих назначений установлены ГОСТ 3647.

Для абразивных целей используются кварцевые пески с остроугольными зернами более или менее изометрической формы. Присутствие зерен игольчатой и пластинчатой форм не допускается. Крупность песка зависит от его назначения. Для производства карбида кремния пригоден кварцевый песок с содержанием  $\text{SiO}_2$  не ниже 98,5 %, примесей, не более:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,3 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 30,5 % и  $\text{CaO}$  – 0,3 %. В производстве огнеупоров песок применяется в небольшом количестве при изготовлении динаса как добавка в шихту для повышения огнеупорности и облегчения формовки сырца, а также при изготовлении набивных масс для футеровки сталеразливочных ковшей. Для этих целей наиболее пригодны пески с крупными (0,5–1 мм) остроугольными зернами. Вредными примесями, снижающими температуру плавления, являются слюда и полевой шпат. Ограничивается содержание  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

В нефтедобывающей промышленности для повышения продуктивности скважин и степени извлечения нефти из пласта кварцевые пески применяются для крепления трещин гидроразрыва (ГРП) при максимальном их заполнении по высоте и длине с целью создания высоко проводящей среды, для гидropескоструйной перфорации и в гравийных фильтрах для очистки воды. Согласно ТУ ВУ 400075478.001-2008 по физико-химическим показателям размер основных фракций для ГРП должен быть 1,5-0,8; 0,8–0,4 и 0,4–0,2 мм, содержание основной фракции не менее 90 %, сферичность, округлость не менее 0,6. Растворимость в глинокислоте (12 %  $\text{HCl}$  + 3 %  $\text{HF}$ ) за 30 минут при 65 °С не более 3 %, содержание  $\text{SiO}_2$  не менее 95 %.

Для гравийных фильтров размер основных фракций песка должен быть 0,4–1,2 мм, содержание основной фракции не менее 96 %, сферичность, округлость не менее 0,6, растворимость в глинокислоте не более 1 %.

Пески с повышенным содержанием глауконита (>25 %) могут использоваться в сельском хозяйстве как калийное удобрение, а также в различных отраслях промышленности в качестве адсорбентов, получения красок и т.п.

В результате исследований технологических свойств песков и ПГМ должно быть обеспечено получение исходных данных, достаточных для проектирования и технико-экономического обоснования схемы их переработки с учетом максимально полного использования и комплексного извлечения содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение.

Промышленные (технологические) типы и сорта сырья должны быть охарактеризованы по предусмотренным разведочными кондициями показателям, принята соответствующая качеству песков и ПГМ технологическая схема их добычи и обогащения, приведены основные технологические показатели обогащения (выход концентратов, их характеристика и др.).

Для попутных компонентов в соответствии с [5] должны быть выяснены формы нахождения и баланс их распределения в продуктах обогащения, а также установлена возможность и экономическая целесообразность их извлечения.

Должна быть изучена возможность использования оборотных вод и отходов, получаемых при рекомендуемой технологической схеме переработки сырья, даны рекомендации по очистке промстоков, а также предусмотрено складирование отходов (хвостохранилище).

## **8 Изучение гидрогеологических, инженерно-геологических, экологических и других природных условий месторождений песка и песчано-гравийно-**

**валунного материала**

**8.1** Гидрогеологическими исследованиями должны быть изучены основные водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождений песка и ПГМ, выявлены наиболее обводненные участки и зоны и решены вопросы использования или сброса карьерных вод.

При наличии вблизи месторождений озер, ручьев должны определяться абсолютные отметки уреза воды в них и наноситься на топопланы.

По каждому водоносному горизонту устанавливаются его мощность, литологический состав и 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 эксплуатационные горные выработки, проходка которых предусмотрена в технико-экономическом обосновании разведочных кондиций, и разработки водопонижительных и дренажных мероприятий. Также необходимо:

- изучить химический состав и бактериологическое состояние вод, участвующих в обводнении месторождений песков и ПГМ, их агрессивность по отношению к бетону, металлам, полимерам, содержание в них вредных примесей; по разрабатываемым месторождениям песков и ПГМ – привести химический состав рудничных вод и протокатов;

- оценить возможность использования дренажных вод для водоснабжения, а также возможное влияние их дренажа на действующие в районе месторождений песков и ПГМ подземные водозаборы;

- дать рекомендации по проведению в последующем необходимых специальных изыскательских работ, оценить влияние сброса рудничных вод на окружающую среду;

- оценить возможные источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающие потребность будущих предприятий по добыче и переработке минерального сырья.

Утилизация дренажных вод предполагает подсчет их эксплуатационных запасов. Он производится в соответствии с действующими нормативными документами.

По результатам гидрогеологических исследований должны быть даны рекомендации для проектирования рудника по способам осушения геологического массива, водоотводу, утилизации дренажных вод, источникам водоснабжения, природоохранным мерам.

**8.2** Проведение инженерно-геологических исследований на месторождениях песков и ПГМ при разведке необходимо для информационного обеспечения проекта разработки и повышения безопасности ведения горных работ.

Инженерно-геологическими исследованиями должны быть изучены: физико-механические свойства песка и ПГМ, вмещающих и перекрывающих отложений, определяющие характеристику их прочности в естественном и водонасыщенном состоянии; литологический и минеральный состав пород, их слоистость и другие особенности, а также возможность возникновения оползней и других физико-геологических явлений, которые могут осложнить разработку месторождений песков и песчано-гравийных пород.

В результате инженерно-геологических исследований должны быть получены материалы по прогнозной оценке устойчивости пород в бортах карьера и для расчета основных параметров карьера.

**8.3** Разработку песчаных и песчано-гравийных месторождений производят карьерами с экскавацией до уровня грунтовых вод, до 15 м ниже этого уровня – драглайнами и до 30 м – плавучими земснарядами. Скважинная гидродобыча (СГД) целесообразна при большой мощности вскрыши или когда месторождения песков и ПГМ занимают ценные сельскохозяйственные или другие земли.

**8.4** Должны быть определены влияющие на здоровье человека факторы

(пневмокониозоопасность, повышенная радиоактивность и др.). При установлении повышенной радиоактивности пород необходимо произвести их разделение на классы по концентрации радионуклидов.

**8.5** По районам новых месторождений песков и ПГМ указываются площади с отсутствием залежей полезных ископаемых для размещения объектов производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалов пустых пород.

**8.6** Основная цель экологических исследований заключается в информационном обеспечении проекта освоения месторождений песков и ПГМ в части природоохранных мер.

Экологическими исследованиями должны быть установлены фоновые параметры состояния окружающей среды (уровень естественной радиации, качество поверхностных и подземных вод и атмосферного воздуха, характеристика почвенного покрова, растительного и животного мира и т.д.); определены предполагаемые виды химического и физического воздействия намечаемого к строительству объекта на окружающую природную среду (запыление прилегающих территорий, загрязнение поверхностных и подземных вод, почв проточными, атмосферного воздуха – выбросами и т.д.); объемы изъятия для нужд производства природных ресурсов (лесных массивов, воды на технические нужды, земель для размещения основных и вспомогательных производств, отвалов вскрышных и вмещающих горных пород, некондиционных пород и т.д.); оценены характер, интенсивность, степень и опасность воздействия, продолжительность и динамика функционирования источников загрязнения и границы зон их влияния.

Для решения вопросов, связанных с рекультивацией земель, определяется мощность почвенного покрова, проводятся агрохимические исследования рыхлых отложений и определяется возможность образования на них растительного покрова. Должны быть даны рекомендации по разработке мероприятий по охране недр, предотвращения загрязнения окружающей среды и рекультивации земель.

**8.7** Гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождений песков и ПГМ. При наличии в районе разрабатываемых месторождений песков и ПГМ, расположенных в аналогичных гидрогеологических и инженерно-геологических условиях, для характеристики разведываемой площади следует использовать данные о степени обводненности и инженерно-геологических условиях горных работ, а также о применяемых мероприятиях по их осушению. При особо сложных гидрогеологических, инженерно-геологических и других природных условиях разработки, требующих постановки специальных работ, объемы, сроки и порядок проведения исследований согласовываются с недропользователями.

**8.8** 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 [5].

## **9 Требования к подсчету запасов месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала**

**9.1** Подсчет и классификация по степени разведанности запасов месторождений песка и ПГМ производится в соответствии с [3].

**9.2** Запасы песка и ПГМ подсчитываются по подсчетным блокам. Участки продуктивных тел, выделяемые в подсчетные блоки, должны характеризоваться:

- одинаковой степенью разведанности и изученности параметров, определяющих количество запасов и качество песка и ПГМ;
- однородностью геологического строения, примерно одинаковой или близкой

## ТКП 17.04-37-2012

степенью изменчивости мощности, внутреннего строения тел полезных ископаемых, вещественного состава, основных показателей качества и технологических свойств песка и ПГМ;

- выдержанностью условий залегания тел полезных ископаемых;
- общностью горно-технических условий разработки месторождений песка и ПГМ.

**9.3** При подсчете запасов песка и ПГМ должны учитываться следующие дополнительные условия, отражающие специфику месторождений песка и песчано-гравийных пород.

Запасы категории А подсчитываются на вновь разведанных месторождениях, относимых к 1-й группе, в контурах разведочных выработок. Пространственное положение выделенных промышленных (технологических) типов, марок и сортов для стекольного песка, классов, марок и групп для формовочного песка, классов и групп для строительного песка, классов для силикатного песка и ПГМ должно быть установлено в степени, исключающей возможность других вариантов их оконтуривания; при намеченном использовании гравия и валунов определено их содержание, выход и размерность.

Запасы категории В подсчитываются на вновь разведанных месторождениях, относимых к 1-й и 2-й группам, в контурах разведочных выработок. Пространственное положение выделенных промышленных (технологических) типов песка и ПГМ должно быть изучено в степени, допускающей возможность различных вариантов оконтуривания, существенно не влияющих на представления об условиях залегания и строении месторождения (участка). Выход песка различных марок и сортов на месторождениях стекольного сырья и классов, марок и групп на месторождениях формовочного сырья может быть оценен статистически. Содержание гравия и валунов, их выход и размерность на месторождениях 2-й группы определяется по данным рассева ПГМ, а на месторождениях 1-й группы принимается по аналогии с частью месторождения, разведанной по категории А.

Запасы категории С<sub>1</sub> подсчитываются в контуре разведочных выработок. Допускается включение зоны геологической экстраполяции, ширина которой не должна превышать половины расстояния между выработками, принятого для категории С<sub>1</sub>. Соотношение запасов выделенных промышленных (технологических) типов песка и ПГМ, а также выход песка различных марок, сортов, классов и групп определяются статистически. При намеченном использовании гравия и валунов их содержание, выход и размерность принимаются по аналогии с более разведанными частями месторождения.

Запасы песка и ПГМ категории С<sub>2</sub> подсчитываются по конкретным залежам, разведанным с меньшей, чем для запасов песка и ПГМ категории С<sub>1</sub> плотностью разведочной сети, или путем экстраполяции по простирацию и падению от разведанных запасов песка и ПГМ более высоких категорий при наличии подтверждающих экстраполяцию единичных пересечений, результатов геофизических работ, геолого-структурных построений и установленных закономерностей изменения мощностей залежей и качества полезного ископаемого. Представления о закономерностях распределения промышленных (технологических) типов песков и песчано-гравийных отложений и внутренних некондиционных участков, а также качества полезного ископаемого принимаются с учетом данных по участкам месторождений песка и ПГМ, изученным более детально.

**9.4** Ширина зон экстраполяции для запасов песка и ПГМ категорий С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> в каждом конкретном случае должна быть обоснована фактическими материалами. Не допускается экстраполяция в сторону выклинивания и расщепления пластов, ухудшения качества ПГМ и горно-геологических условий их разработки.

**9.5** Подсчет запасов песка и ПГМ производится в соответствии с утвержденным в установленном порядке технико-экономическим обоснованием (далее – ТЭО)

разведочных постоянных кондиций.

Для обоснования разведочных постоянных кондиций по очень мелким и мелким месторождениям строительного и силикатного песка и ПГМ разрабатываются укрупненные технико-экономические расчеты. Параметры постоянных кондиций принимаются в соответствии с техническим заданием заказчика или по фактическим данным, полученным в результате детальной разведки месторождения, согласованным с заказчиком. За основу технико-экономических показателей (далее – ТЭП) разработки месторождений принимаются ТЭП разработки месторождений, однотипных по горно-геологическим условиям.

**9.6** Запасы песка и ПГМ подсчитываются отдельно по разведочным категориям, способам отработки, промышленным (технологическим) типам, сортам и маркам и их экономическому значению (балансовые, забалансовые). Запасы песка и ПГМ подсчитываются отдельно для каждой области промышленного использования по выделенным разновидностям в установленных при разведке контурах, а при невозможности оконтуривания – статистически. Запасы песка и ПГМ, находящиеся выше и ниже уровня подземных вод, также подсчитываются отдельно.

На разрабатываемых месторождениях песка и ПГМ вскрытые, подготовленные и готовые к выемке, а также находящиеся в охранных целиках горно-капитальных и горно-подготовительных выработок запасы полезного ископаемого подсчитываются отдельно с подразделением по категориям в соответствии со степенью их изученности.

Забалансовые (потенциально экономические) запасы месторождений песка и ПГМ 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 песка и ПГМ производится их подразделение в зависимости от причин отнесения запасов к забалансовым (экономических, технологических, гидрогеологических, экологических и др.).

**9.7** Запасы стекольного и формовочного песков, находящиеся в охранных целиках водоемов и водотоков, населенных пунктов, особо охраняемых природных территорий, памятников истории и культуры, относятся к забалансовым, если имеется согласие природоохранных органов на возможность их отработки в дальнейшем.

Запасы строительного и силикатного песков и ПГМ, заключенные в охранных целиках, не подсчитываются.

**9.8** На месторождениях стекольных, керамических и формовочных песков, а также песков для производства карбида кремния производится оценка общих запасов в геологических границах месторождения.

На месторождениях строительного и силикатного песков и ПГМ такая оценка может не производиться. В этом случае кроме запасов песка и ПГМ, разведанных на заданную потребность, предварительно оцениваются запасы, не превышающие разведанные больше, чем в 2 раза. Количественная оценка прогнозных ресурсов категории  $P_1$  производится только на месторождениях стекольных, керамических и формовочных песков, а также песков для производства карбида кремния.

**9.9** На разрабатываемых месторождениях песка и ПГМ для контроля за полнотой отработки ранее утвержденных запасов песка и ПГМ и обоснования достоверности подсчитанных новых запасов песка и песчано-гравийных пород необходимо производить сопоставление данных разведки и эксплуатации по количеству запасов, подсчетным параметрам, качеству выделенных разновидностей продуктивных пород и особенностям геологического строения месторождения.

В материалах сопоставления должны быть приведены контуры ранее утвержденных и погашенных запасов песка и ПГМ (в том числе добытых и оставшихся в целиках), списанных как не подтвердившихся, контуры площадей приращиваемых

запасов песка и ПГМ, а также сведения о запасах, числящихся на государственном балансе (в том числе об остатке запасов, ранее утвержденных Республиканской комиссией по запасам полезных ископаемых (далее – РКЗ)); представлены таблицы движения запасов песка и ПГМ (по категориям, продуктивным телам и месторождению в целом). Результаты сопоставления сопровождаются графикой, иллюстрирующей изменение представлений о горно-геологических условиях месторождений песка и ПГМ.

Если данные разведки в целом подтверждаются разработкой, а имеющиеся незначительные расхождения не влияют на технико-экономические показатели горнодобывающего предприятия, для сопоставления данных разведки и разработки могут быть использованы результаты геолого-маркшейдерского учета.

По месторождениям песка и ПГМ, на которых, по мнению недропользователя, утвержденные в установленном порядке запасы и (или) качество полезного ископаемого не подтвердились при разработке или необходимо введение поправочных коэффициентов в ранее утвержденные параметры или запасы песка и ПГМ, обязательным является выполнение специального подсчета запасов по данным доразведки и эксплуатационной разведки и оценка достоверности результатов, полученных при проведении этих работ.

При анализе результатов сопоставления необходимо установить величины изменений при эксплуатационной разведке или разработке утвержденных подсчетных параметров (площадей подсчета, мощностей залежей и отдельных разновидностей пород, качественных показателей, объемной массы и т.д.) и запасов полезных ископаемых, выяснить причины изменений и рассмотреть соответствие принятой методики разведки и подсчета запасов песка и ПГМ особенностям геологического строения месторождений песка и ПГМ и ее влияние на достоверность определения качества сырья и отдельных подсчетных параметров запасов месторождений.

**9.10** При компьютерном подсчете запасов песка и ПГМ должна быть обеспечена возможность просмотра, проверки и корректировки исходных данных (координаты разведочных горных выработок, данные инклинометрии, отметки литолого-стратиграфических границ или контактов, результаты опробования и др.), результатов промежуточных расчетов и построений (каталог продуктивных пересечений, выделенных в соответствии с разведочными кондициями; геологические разрезы или планы с контурами продуктивности; проекции тел полезного ископаемого на горизонтальную или вертикальную плоскость; каталог подсчетных параметров по блокам, уступам, разрезам) и сводных результатов подсчета запасов песка и ПГМ. Выходная документация и машинная графика должны отвечать существующим требованиям к этим документам по составу, структуре, форме и др.

**9.11** Подсчет запасов попутных полезных ископаемых на месторождениях песка и гравия производится в соответствии с [5].

**9.12** Подсчет запасов месторождений песка и ПГМ оформляется в соответствии с [7].

## **10 Степень изученности месторождений песка и песчано-гравийно-валунного материала и требования к подготовленности разведанных месторождений к разработке**

**10.1** По степени изученности месторождения (их участки) песка и ПГМ могут быть отнесены к группе оцененных или разведанных, требования к которым указаны [3]

Соотношение запасов песка и ПГМ различных категорий в разведанных и оцененных месторождениях песка и ПГМ определяются недропользователями, исходя из геологических особенностей месторождений.

Степень изученности для оцененных месторождений песка и ПГМ определяет целесообразность продолжения разведочных работ на объекте, для разведанных –

подготовленность месторождений к разработке.

**10.2** На оцененных месторождениях песка и ПГМ должна быть определена их промышленная ценность и целесообразность проведения разведочной стадии работ, выявлены общие масштабы месторождений, выделены наиболее перспективные участки для обоснования последовательности разведки и последующей отработки.

Современные руслые залежи строительного песка и ПГМ, изменяющие в годовом и многолетнем цикле свою форму и пространственное положение, считаются подготовленными к разработке при обеспечении заявленной потребности разведанными запасами категории  $C_1$  в количествах, обеспечивающих 2-5-летний период разработки месторождений песка и песчано-гравийных пород.

В случаях когда месторождения песка и ПГМ разделены на участки различными инженерными сооружениями, перенос которых невозможен или экономически нецелесообразен, запасы песка и ПГМ следует утверждать отдельно по каждому участку. Нормативное соотношение запасов различных категорий при условии, что месторождения песка и ПГМ разрабатываются одним карьеруправлением, может устанавливаться для месторождения в целом.

По результатам предварительной разведки средних, крупных и весьма крупных месторождений строительного и силикатного песка и ПГМ, месторождений стекольного и формовочного песка разрабатывается технико-экономическое обоснование разведочных временных кондиций (далее – ТЭО) с обоснованием выводов о целесообразности перехода к детальной его разведке или отбраковки как не имеющего промышленного значения.

Для обоснования разведочных временных кондиций по очень мелким и мелким месторождениям строительного и силикатного песка и ПГМ разрабатываются укрупненные технико-экономические расчеты. Параметры кондиций принимаются в соответствии с техническим заданием заказчика или по фактическим данным, полученным в результате предварительной разведки месторождения, согласованным с заказчиком. В основу технико-экономических показателей (далее – ТЭП) разработки месторождений принимаются ТЭП разработки месторождений, однотипных по горно-геологическим условиям.

Запасы песка и ПГМ оцененных месторождений по степени изученности квалифицируются, главным образом, по категории  $C_2$  и частично  $C_1$ .

Соображения о способах и системах разработки месторождений песка и ПГМ, возможных масштабах добычи обосновываются укрупненно на основе проектов-аналогов; технологические схемы обогащения с учетом комплексного использования сырья, возможный выход и качество товарной продукции определяются на основе исследований лабораторных проб; капитальные затраты на строительство рудника, себестоимость товарной продукции и другие экономические показатели определяются по укрупненным расчетам на базе проектов-аналогов.

Вопросы хозяйственно-питьевого водоснабжения горнодобывающих предприятий решаются на основе существующих, разведанных и вероятных источников водоснабжения.

Рассматривается и оценивается возможное влияние отработки месторождений песка и ПГМ на окружающую среду.

Для детального изучения вещественного состава песка и ПГМ и разработки технологических схем их обогащения и переработки на оцененных месторождениях (участках) может осуществляться опытно-промышленная разработка (далее – ОПР). ОПР проводится в рамках проекта разведочной стадии работ по решению государственной экспертизы материалов подсчета запасов песка и ПГМ в течение не более 3 лет на наиболее характерных, представительных для большей части месторождения участках. Необходимость проведения ОПР обосновывается в каждом конкретном случае с определением ее целей и задач.



Проведение ОПР диктуется необходимостью выявления особенностей геологического строения, горно-геологических и инженерно-геологических условий отработки, технологии добычи песка и ПГМ и их обогащения.

**10.3** На разведанных месторождениях песка и ПГМ качество и количество запасов песка и ПГМ, их технологические свойства, гидрогеологические, горно-технические и экологические условия разработки изучаются по разведочным горным выработкам с полнотой, достаточной для разработки ТЭО решения о порядке и условиях их вовлечения в разработку, а также о проектировании строительства или реконструкции горнодобывающего предприятия.

Разведанные месторождения песка и ПГМ по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечена возможность квалификации запасов песка и ПГМ по категориям, соответствующим группе сложности геологического строения месторождения песка и ПГМ;

- вещественный состав и технологические свойства промышленных типов и сортов полезного ископаемого изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования рациональной технологии их переработки с комплексным извлечением всех полезных компонентов, имеющих промышленное значение, и определения направления использования отходов производства или оптимального варианта их складирования;

- запасы других совместно залегающих полезных ископаемых (включая породы вскрыши и подземные воды) с содержащимися в них компонентами, отнесенные на основании разведочных кондиций к балансовым, изучены и оценены в степени, достаточной для определения их количества и возможных направлений использования в соответствии с [5], [7];

- гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические, экологические и другие природные условия изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождений песка и ПГМ с учетом требований природоохранного законодательства и безопасности горных работ;

- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания, качестве и количестве запасов песка и ПГМ подтверждена на участках детализации, представительных для всего месторождения, размер и положение которых определяются недропользователями в каждом конкретном случае в зависимости от геологических особенностей месторождений песка и ПГМ;

- рассмотрено возможное влияние разработки месторождений песка и ПГМ на окружающую среду и даны рекомендации по предотвращению или снижению прогнозируемого уровня отрицательных экологических последствий;

- подсчетные параметры разведочных кондиций установлены на основании технико-экономических расчетов, позволяющих определить масштабы и промышленную значимость месторождений песка и ПГМ с необходимой степенью достоверности.

Рациональное соотношение запасов песка и ПГМ различных категорий определяется недропользователями с учетом допустимого предпринимательского риска. Возможность полного или частичного использования запасов песка и ПГМ категории С<sub>2</sub> при проектировании отработки месторождений песка и ПГМ определяется в каждом конкретном случае по результатам государственной геологической экспертизы материалов подсчета запасов песка и ПГМ. Решающими факторами при этом являются особенности геологического строения тел полезных ископаемых, их мощность, качество сырья, оценка возможных ошибок разведки (методов, технических средств, опробования и аналитики), а также опыт разведки и разработки месторождений песка и ПГМ аналогичного типа.

**10.4** Подготовленность разведанных месторождений песка и ПГМ к разработке определяется в соответствии с [1], [8], [9].

**10.5** Разведанные месторождения (участки) песка и ПГМ считаются подготовленными к разработке, если их балансовые запасы в установленном порядке утверждены Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь при соблюдении соотношений запасов песка и ПГМ различных категорий.

**10.6** Соотношение запасов песка и ПГМ различных категорий устанавливается недропользователем (геологоразведочной организацией, горным предприятием) с учетом конкретных геологических особенностей месторождения, условий финансирования и строительства горного предприятия и принятого уровня предпринимательского риска капиталовложений.

Рекомендуемое соотношение запасов песка и ПГМ промышленных категорий на разведанных месторождениях песка и ПГМ приведено в таблице 3.

**10.7** Запасы песка и ПГМ категории С<sub>2</sub> на месторождениях (участках) первой, второй и третьей групп утверждаются в количестве, полученном в результате разведки.

**Таблица 3 – Соотношение запасов песка и ПГМ промышленных категорий на разведанных месторождениях песка и ПГМ, %**

Категория запасов	Группы месторождений		
	первая	вторая	третья
А+В	30	20	-
в том числе:			
А не менее	10	-	-
С <sub>1</sub>	70	80	80
С <sub>2</sub>	-	-	20

**10.8** Значительное превышение количества запасов песка и ПГМ, разведанных на месторождениях (участках) первой и второй групп по категориям А и В по сравнению с указанными без должного обоснования нецелесообразно.

**10.9** На вновь разведанных месторождениях (участках) песка и ПГМ возможность разработки при соотношении балансовых запасов промышленных категорий, меньших против указанных в таблице 3, устанавливается геологоразведочной организацией по согласованию с горным предприятием и Республиканской комиссией по запасам полезных ископаемых Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

**10.10** На разрабатываемых месторождениях (участках) соотношение утвержденных балансовых запасов промышленных категорий, принимаемое при проектировании строительства или реконструкции предприятия по добыче полезных ископаемых или дальнейшего развития горных работ, может быть меньше указанного в таблице 3 и устанавливается геологоразведочной организацией по согласованию с горным предприятием на основе опыта разработки месторождения.

## Библиография

- [1] Геологический словарь. М.: Недра, 1978.
- [2] Кодекс Республики Беларусь о недрах от 14 июля 2008 г. № 406–3
- [3] 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
- [4] 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
- [5] Инструкция о порядке комплексного изучения месторождений 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
- [6] 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
- [7] Инструкция о порядке составления отчетов о геологическом изучении недр.  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 мая 2007 г. № 58
- [8] 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
- [9] 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