

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЦЕНТРАЛЬНИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДочный
ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ
Ц Н И Г Р И

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
Управления алмазов, золота
и благородных металлов
Министерства геологии
СССР

И. Н. Скородина

14 января 1965 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПРИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДочНЫХ РАБОТАХ

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЦЕНТРАЛЬНИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДочный
ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ
Ц Н И Г Р И

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
Управления алмазов, золота
и благородных металлов
Министерства геологии
СССР

И. Н. Скорина

14 января 1965 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПРИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДочНЫХ РАБОТАХ

Разработаны методические рекомендации на основе обобщения опыта работ геологоразведочных организаций по проведению технологического опробования на золоторудных месторождениях. Рассмотрены назначение технологического опробования, различные виды технологических проб и предъявляемые к ним требования, методика отбора и предварительной обработки проб на различных стадиях геологоразведочных работ и т. д. Рекомендации рассчитаны на инженерно-технических работников геологоразведочных организаций, ведущим: разведку золоторудных месторождений.

Составители: В. П. Кувшинов, Г. В. Седелъникова

Ответственный редактор В. П. Кувшинов

В В Е Д Е Н И Е

В процессе разведки золоторудных месторождений технологические исследования являются одним из важнейших видов работ и имеют большое значение для их оценки. С учетом рекомендаций по технологии переработки руд разведкуемого месторождения составляется ТЭО кондиций и проводится подсчет запасов. Правильность выбора технологической схемы переработки руд и получение высоких показателей по комплексному извлечению полезных компонентов зависит от соблюдения требований по технологическому опробованию, а именно: от представительности проб, методики их отбора и предварительной обработки, хранения, транспортировки и т. д.

Без проведения технологических исследований не может быть дана промышленная оценка месторождения, не могут быть утверждены запасы и произведено проектирование горнорудного предприятия. Следовательно, вопросу технологического опробования необходимо уделять большое внимание на всех стадиях геологоразведочных работ.

В связи с тем, что в последнее время осваиваются труднообогатимые руды и руды с низкими содержаниями золота, вопросы технологического опробования приобретают еще большее значение.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОБОВАНИЯ, ВИДЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ

Технологические исследования проводят на специальных технологических пробах, отбираемых при разведке месторождений. Назначением технологического опробования является отбор и приготовление проб для технологических исследований. По результатам последних осуществляется технологическая типизация руд разведкуемого месторождения, выбор эффективных методов и технологических схем извлечения золота и сопутствующих компонентов, а также определение технико-экономических показателей обогащения руд. Отбор проб для технологических исследований проводится на различных стадиях геологоразведочных работ (от поисково-оценочных работ до детальной разведки), а также в процессе эксплуатации месторождения.

В таблице приведены виды и характеристика технологических проб, отбираемых на различных стадиях геологоразведочных работ, а также задачи технологических исследований отобранных проб.

На стадии поисково-оценочных работ на месторождении проводится отбор минералого-технологических проб, представляющих природные типы и минеральные (природные) разновидности руд. Природ-

Виды технологических проб, отбираемых на различных стадиях геологоразведочных работ, и задачи их исследования

Виды проб и их назначение	Масса проб, на- значаемой на исследования	Качество проб	Основные задачи технологиче- ских исследований отобранных проб
---------------------------	---	---------------	--

Статистические геологоразведочные работы	Минералогическая-технологическая, лабораторная	20-30 кг до 200 кг По числу минералогических (природных) разновидностей	Изучение вещественного состава руд, форм нахождения золота и др. компонентов; технологическая оценка руд на обогатимость; превращательное выделение технологических типов
Поисково-разведочные работы	Минералогическая, лабораторная	100-500 кг	5-10
Разведочные работы	Минералогическая, лабораторная	1 кг до 20-50 кг	Несколько десятков - несколько сотен
Разведочные работы	Минералогическая, лабораторная	10-15 т до 30 т	1-2
Разведочные работы	Минералогическая, лабораторная	100-300 т до 1000 т	1-2
Разведочные работы	Минералогическая, лабораторная	1000-2000 т	1

ные типы выделяются в зависимости от минерального и химического состава текстурно-структурных особенностей с учетом возможности их четкого пространственного обособления, обеспечивающего возможность селективной добычи.

Минеральные разновидности руд определяются в результате изучения свойств руд одного природного типа (минеральных, химических, текстурно-структурных и др.).

В результате проведения технологических исследований минералогическо-технологических проб на обогатимость разрабатывается принципиальная технологическая схема обогащения руд и проводится предварительное выделение их технологических типов.

Технологический тип руды - это руды, отличающиеся по вещественному составу, формам нахождения золота и перерабатываемые по различным схемам. Добыча руд различных типов (например, первичных и окисленных) ведется раздельно. Технологические типы в большинстве случаев соответствуют природным типам, однако встречаются месторождения, на которых внутри одного природного типа имеется несколько технологических типов руд.

На стадии предварительной разведки отбирают минералогическо-технологические и малые технологические (картировочные) пробы для лабораторных исследований свойств руд. В результате выявляются неоднородность руд на различных участках и горизонтах месторождений и выделяются сорта руд (Кол, Черношты, 1983).

Технологические сорта руд - подразделение руд по свойствам и показателям обогатимости внутри одного технологического типа. Руды различных сортов перерабатываются совместно по единой схеме, но в определенных соотношениях. Сорта, как правило, соответствуют природным минеральным разновидностям руд. На основании исследований выполняется технологическая типизация руд и проводится выделение и оконтуривание в пространстве типов и сортов, составляются карты и разрезы.

На стадии детальной разведки на месторождении отбираются технологические пробы для проведения лабораторных, укрупненно-лабораторных, полупромышленных и опытно-промышленных исследований. Целью их является углубленное изучение обогатительных свойств всех руд, представленных на месторождении, разработка полных схем переработки руд различных технологических типов, включая вопросы переработки концентратов, обезвреживания стоков, водосборота, утилизации отходов и проверки полученных данных в полупромышленном масштабе со снятием показателей, необходимых для подсчета запасов руд и проектирования промышленного предприятия.

Качество изучения технологических свойств руд во многом определяется не только объемом и методикой проведения исследований, но и представительностью отбираемых проб.

Требования к представительности технологических проб при существующих методах переработки золотых руд следующие:

- вещественный состав пробы должен соответствовать среднему вещественному составу руды изучаемого типа;
- содержание золота и попутных компонентов должно быть близко к среднему их содержанию в руде;
- материал проб должен правильно отражать размеры золота и характер его связи с другими компонентами руды.

2. ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

2.1. Поискско-оценочные работы

На стадии поисково-оценочных работ обычно имеются ограниченные данные о содержании золота и общие представления о морфологии рудных тел и характере распространения золотогоруденения. В эту стадию работ преимущественно выделяются минеральные (природные)

Задачами технологических исследований (см. табл.) при этом является определение вещественного состава минеральных разновидностей руд, установление принципиальной возможности извлечения золота, выбор примерных схем переработки руд и предварительная технологическая типизация руд разведваемого месторождения (Инструкция по применению ..., 1983; Котан, 1971; Технологическое описание ..., 1982). Изучение технологических свойств минеральных разновидностей руд позволяет также выяснить, на какие сопутствующие компоненты руды следует обратить особое внимание. Результаты исследований, проведенных в эту стадию, используются для обоснования дальнейших геологоразведочных работ (предварительной разведки) и при геолого-экономической оценке месторождения.

Технологическая типизация сложных многогигантских руд на стадии предварительной разведки значительно облегчается, если отбор технологических проб и их исследование начинаются уже в процессе поисково-оценочных работ. Получаемые в итоге результаты технологических исследований имеют предварительный характер и позволяют в дальнейшем провести более обоснованную типизацию руд с необходимой технологической оценкой.

2.2. Предварительная разведка

На стадии предварительной разведки достаточно густая сеть выработок дает возможность составить представление о месторождении в целом. В эту стадию работ обычно устанавливаются общие размеры месторождения, условия залегания и морфология рудных тел, даются качественные и количественная характеристика золотогоруденения и выделяются наиболее перспективные участки для проведения детальной разведки. Одновременно с этим решаются технологические вопросы.

Задачей технологических исследований минерало-технологических проб при этом является изучение вещественного состава руд и выбор технологии их переработки.

Технологическое исследование должно проводиться вместе с минералогическим изучением руд, задачей которого является выяснение форм нахождения и размеров золота и других минералов, а также характера их сростания друг с другом. При решении технологических задач выполняется технологическая оценка руд на обогатимость, изучаются измельчаемость (самоизмельчаемость), процессы гравитационного и флотационного обогащения, цианирования и другие методы переработки руд и концентратов, испытывается новая перспективная аппаратура. При исследовании труднообогатимых руд золоторудных месторождений требуется проведение в большем объеме экспериментальных работ по изысканию наиболее рационального способа переработки руд и концентратов. Например, вовлечение в разведку упорных золото-мышьяковых руд, при обогащении которых получают упорные концентраты, вызывает необходимость постановки специальных исследований по изысканию рационального метода переработки концентратов (плавки на железный штейн, бактериального выщелачивания, обжиг-цианирования и др.). Таким образом, учитывая особенности вещественного состава руд, испытывается тот или иной метод переработки концентратов.

В результате проведения технологических исследований разрабатывается схема переработки руды и концентратов, определяется режим измельчения, реагентный режим и характеристика работы нового оборудования, проводится типизация руд с выделением технологических типов. При этом может оказаться, что разнотипные (по предварительной типизации) руды обрабатываются по одной и той же технологической схеме и, следовательно, они могут быть сведены к одному технологическому типу руд.

Выделение технологических типов руд осуществляется на стадии предварительной разведки по совокупности следующих признаков:

- присутствие в рудах помимо золота других промышленно-ценных компонентов;
- степень окисления руд;
- наличие в рудах компонентов, осложняющих технологию их переработки;
- формы нахождения золота изучаемых руд, в первую очередь его крупность и ассоциации с другими минералами.

Первые три из указанных признаков выявляются в основном аналитическими методами и только в некоторой степени могут быть установлены визуально, четвертый признак выявляется при минералогических и технологических исследованиях (Зеленов, 1972; 1973).

Кроме признаков, отражающих вещественный состав руд, следует учитывать и такие, как наличие условий для селективной отработки руд каждого типа и величину запасов этих руд. При этом надо исходить, что запасы руд должны быть такими, чтобы обеспечить работу ее секции на достаточно продолжительное время. В некоторых случаях в пределах одного технологического типа целесообразно разделять руды на сорта (богатые, средние и бедные), при выделении которых необходимо учитывать содержание не только золота, но и других промышленно-ценных компонентов.

Руды разных технологических сортов перерабатываются совместно по единой технологической схеме (рекомендованной для переработки данного технологического типа), но с получением различных показателей обогащения. Поэтому в задачу технологических исследований должно входить не только испытание обогатимости сортов руд по рекомендованной схеме, но и изучение особенностей вещественного состава, а также выделение на этой основе критериев, позволяющих подразделять руды на технологические сорта, определить влияние выявленных критериев на показатели обогащения руд различных сортов.

На стадии предварительной разведки целесообразно проводить технологическое картирование месторождения. Для этого с различных участков месторождения отбираются малые технологические пробы весом 5-30 кг с целью проведения технологических исследований по составленной схеме. При этом изучаются вещественный состав руд (содержание золотосодержащих компонентов и примесей) и составных примесей, размеры и формы нахождения золота и примесей.

осложняющих технологию переработки руды), проводятся исследования руд на обогатимость.

Результаты технологического картирования отражаются на планах и разрезах в виде контуров распространения руд различных технологических типов. Это позволяет в дальнейшем более четко распределить руды месторождения по технологическим типам и сортам, выявить их пространственное положение и количественное соотношение, повысить представительность технологических проб, отобранных для лабораторных испытаний, точнее подсчитать запасы руд с учетом извлечения золота и других полезных компонентов по каждому типу, повысить качество проектирования и работы фабрики за счет более полного учета особенностей руд, прогнозирования изменений их качества и т.п.

Если на стадии поисково-оценочных работ при отборе проб по минеральным разновидностям обеспечивается, как правило, качественная характеристика руд, то при отборе проб по технологическим типам на стадии предварительной разведки надо исходить из количественной характеристики (Плотов, 1971). Данные исследования минерало-технологических и малых технологических проб помогают точнее выделить и оконтурить различные технологические типы руд, что позволяет в дальнейшем при отборе больших технологических проб правильно определить необходимое их количество и наметить места отбора.

Задачами технологического картирования является изучение:

- вещественного состава руд (определение содержания полезных и полупольных компонентов, размеров и форм нахождения золота и примесей, осложняющих технологию переработки);
- обогатимости проб по схеме и режиму, рекомендованному для обогащения рудного типа, к которому относятся данные пробы.

Полученные рекомендации по корректировке реагентного режима особенно важны для последующей эксплуатации месторождения, т.е. при поступлении на обогатительную фабрику неоднородной руды различных технологических сортов. Наличие гибкого реагентного режима обеспечивает получение более высоких технологических показателей по извлечению золота из руды.

2.3. Детальная разведка

На стадии детальной разведки получают наиболее полные данные о геологическом строении месторождения, морфологии рудных тел, качестве руд и расположении отдельных их типов, а также о закономерностях изменения вещественного состава руд, содержания в них

золота и других полезных компонентов по простиранию и падению рудных тел. В этот же период выявляются гидрогеологические и горно-технические условия ведения эксплуатационных работ. Уточняются и проверяются в укрупненном и полупромышленном масштабе технологическая схема и режимы переработки руд месторождения.

При детальной разведке отбирают большие (крупнообъемные) технологические пробы, по которым проводятся исследования в полупромышленных, а при необходимости и в опытно-промышленных условиях. Если по каким-либо причинам в стадии разведки минералого-технологические пробы не были отобраны, то они отбираются при детальной разведке месторождения в ее начальный период, с целью исследования до отбора больших технологических проб.

От полупромышленных проб непосредственно на месторождении отбираются лабораторные пробы. Последние должны полностью представлять полупромышленную пробу по составу и содержанию полезных компонентов. Перед проведением полупромышленных испытаний пробы должны быть исследованы в лабораторных условиях. Разработанные при этом режимы обогащения проходят последующую проверку на крупных промышленных пробах при полупромышленных и опытно-промышленных технологических исследованиях.

Полупромышленные пробы в зависимости от их массы обрабатываются на специальных полупромышленных установках или опытных фабриках. Задачей полупромышленных испытаний является проверка и уточнение технологической схемы переработки руд, режима измельчения (самозмельчения), реагентного режима, определения энергетических затрат (самозмельчения), реагентного режима, определение характера термистик работ нового, недостаточно апробированного оборудования. С учетом все возрастающих требований к охране окружающей среды в задачу полупромышленных испытаний должно также входить изучение состава жидкой фазы пульпы, испытание разработанной технологической схемы в условиях водооборота с корректировкой реагентного режима, определение показателей обогащения руды и расходов обезвреживающих реагентов.

При наличии на месторождении нескольких промышленных типов руд полупромышленные исследования проводятся отдельно для каждого типа.

Раздельная обработка руд разных технологических типов сортов по сравнению с обработкой их смеси позволяет получить более высокие технологические показатели, но в то же время усложняет работу горно-обогатительного предприятия, т.к. в этом случае требуется строительство двух самостоятельных секций фабрики.

Таким образом, при проведении технологических исследований следует стремиться к получению обоснованных данных о необходимости раздельной переработки руд различных типов, которая определяется на основании анализа данных технологических испытаний с учетом запасов руд всех типов и условий по отработке месторождения.

При разведке золоторудных месторождений с труднообогатимыми рудами (например, упорные - золото-мышьяковые) отсутствие промышленно-апробированного метода переработки концентратов вызывает необходимость проведения дополнительных исследований по разработке технологии извлечения обогащенных металлов из концентратов. Поэтому задачей полупромышленных испытаний этого типа руд также является разработка концентрата для проведения последующих (иногда полупромышленных) исследований по его переработке.

Опытно-промышленные технологические исследования золотых руд на обогащаемость производятся для месторождений, имеющих большое народнохозяйственное значение и требующих для их освоения больших капиталовложений. Такие исследования проводятся и тогда, когда средние содержания золота и полупутиных компонентов в товарной руде очень низкие (на грани промышленного) и оценка рентабельности горного предприятия находится в прямой зависимости от фактически достижимого процента извлечения из руд золота и других полезных компонентов. Эти исследования необходимы и в случаях, когда для обогащения руд месторождения приходится применять новые, недостаточно апробированные практической схемой, или новое оборудование.

В результате полупромышленных и опытно-промышленных испытаний уточняется вещественный состав руд, проверяется технологическая схема и режим, определяются показатели обогащения с использованием оборотной воды, составляется схема цепи аппаратов, качественно-количественная и водно-шламовая схемы, т.е. снимаются все показатели, необходимые для составления ТЭО постоянных концентратов, подсчета запасов и проектирования промышленного предприятия.

3. МЕТОДИКА ОТБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ

Виды и объемы технологического опробования золоторудных месторождений на различных стадиях геологоразведочных работ предусматриваются специальным разделом проекта проведения геологоразведочных работ.

В случаях необходимости отбора технологических проб, не предусмотренных проектом работ, документом, определяющим их отбор,

является утвержденное техническое задание. При необходимости проведения большого объема горноподготовительных работ для отбора крупнотоннажной технологической пробы (проб) составляется отдельный проект. В нем указывается назначение технологической пробы, вид технологических исследований (лабораторные, укрупненно-лабораторные, полупромышленные испытания). Здесь же приводятся сведения о методике разведки месторождения, степени его разведанности, дается характеристика выделенных технологических типов руд, указывается их минеральный и химический состав, а также расчетные содержания основных и попутных полезных компонентов и вредных примесей.

Проект отбора технологических проб должен содержать данные о наличии и состоянии горных выработок, в которых предполагается отобрать пробу, а также обоснование размещения и выбора количества мест отбора проб. Кроме того, указывается способ отбора и работы технологических проб, условия хранения, вид их упаковки и транспортировки к месту исследования.

К проекту прилагаются графические материалы (планы, разрезы), отражающие пространственное положение природных и технологических типов руд, результаты геологического опробования и расположения мест, намеченных для отбора технологических проб.

При отборе технологических проб очень важно правильно выбрать необходимое количество пунктов отбора частных проб, составленных технологическую пробу, и правильно расположить их в пределах опробуемого месторождения или его участка. Пункты отбора частных проб должны располагаться в пределах площади разведываемого месторождения (участка) с учетом изменчивости вещественного состава и текстурно-структурных особенностей руд, а также содержания полезного компонента. Определение количества пунктов отбора частных проб для представительной характеристики соответствующего технологического типа или сорта руды должно осуществляться исходя из конкретных геологических и горнотехнологических условий месторождения.

Технологические пробы отбирают в строгом соответствии с проектом и техническими условиями отбора. Отбор проб осуществляют лишь после окончательного уточнения мест их отбора и получения соответствующих данных, подтверждающих представительность выбранных участков.

Отбору проб для технологических исследований предшествуют

геологическое опробование разведочных выработок (скважин) и изучение минерального и химического состава, структуры и текстуры руд, т.е. основных показателей их качества в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду минерального сырья. Одновременно с этим составляется баланс распределения полезных и вредных компонентов по минеральным формам их нахождения, изучаются физические свойства руд. По данным минерало-химического изучения, а также результатов исследований физических свойств руд выделяются их минеральные (природные) разновидности, которые могут обладать различными или близкими свойствами.

Отбор проб для технологических испытаний выполняют геологи, непосредственно изучающие месторождение, при участии или консультации специалистов-технологов. Технологическая типизация руд разведываемого месторождения должна проводиться технологами, занятыми исследованием технологических проб. Выделение технологических типов руд и отбор технологических проб для каждого золотого рудного месторождения имеет свою специфику.

3.1. Отбор лабораторных проб

В поисково-оценочную стадию работ отбирают минерало-технологические пробы для лабораторных исследований массой от 20-30 до 200 кг по числу минеральных (природных) разновидностей руд. При этом по каждой разновидности в пределах их развития намечают 1-2 пересечения, по которым тем или иным способом (навзрыв, борозда, задишка и др.) отбирают рудный материал в пробу.

На стадии предварительной разведки месторождения отбираются лабораторные минерало-технологические пробы массой от 100 до 500 кг.

Для достижения наибольшей представительности этих проб рудный материал для каждой из них следует отбирать не в одном, а в нескольких местах, расположенных по возможности равномерно в пределах площади распространения того технологического типа руд, который должна представлять отбираемая проба. С этой целью на основе данных геологической документации и опробования на погоризонтных планах намечаются места отбора рудного материала в малую технологическую пробу. Содержание золота в отбираемых минерало-технологических пробах должно примерно соответствовать среднему его содержанию в опробуемой руде соответствующего технологического типа, выявленного по данным технологических исследований на стадии поисково-оценочных работ.

Из общего числа участков (горных выработок), которые по данным геологического опробования и технологического картирования являются наиболее типичными для месторождения, выбирают самые удобные для отбора проб по техническим условиям. Количество руды, отбираемой на каждом участке, должно быть пропорционально количеству запасов, которые она представляет.

При небольшом количестве горных выработок, вскрытых рудное тело (10-15), материал для проб может быть взят из всех породных горных выработок, пересекающих руду соответствующего технологического типа. Исключение составляют выработки, где руда по составу, уровню содержания, своему строению и другим свойствам не характерна для данного технологического типа. В этом случае, когда рудное тело вскрыто большим количеством горных выработок, рудный материал для проб можно отбирать не из всех выработок, а только из тех, которые пересекают его в наиболее характерных частях.

Наметив места пробостора, необходимо по данным геологического опробования горных выработок подсчитать для характеризующего участка среднее содержание золота в руде. Если оно будет отличаться более чем на 20% от среднего содержания, подсчитанного по всем пересекающим участкам выработкам, расположение и количество мест пробостора следует изменить, выбрав вариант, при котором различие в содержании не будет превышать указанного предела.

Отбор проб осуществляется путем производства специальных выемок в виде борозд (или задинок) в стенах, кровле или в почве выработок, пересекающих рудное тело на всю его мощность. Сечение борозд подбирается таким образом, чтобы после отбора рудного материала из всех намеченных мест масса технологической пробы составила установленную величину. Количество материала, поступившего в пробу из каждого места отбора, должно быть пропорционально объему руды, титующему к этому месту. При достаточном равномерном расположении выработок это достигается посредством сечения борозд, с помощью которых отбирается материал пробы. В случае неравномерного расположения горных выработок, для соблюдения необходимой пропорции поступления материала поперечные сечения борозд могут изменяться.

Руду в технологическую пробу следует отбирать с таким расчетом, чтобы она поступала в пробу не засоренной вмещающими породами. Безрудные прослойки, находящиеся внутри рудного тела, также включают в состав материала пробы, если они являются невывержен-

ными и маломощными, а раздельная их выемка при разработке месторождения невозможна или нецелесообразна. Если при отборе технологической пробы в рудных телах небольшой мощности (менее 0,8-1,0 м) установлено засорение руды вмещающими породами, то необходимо указать на это в паспорте пробы и сообщить лаборатории предполагаемое разубоживание в процентах. При этом также необходимо отобрать отдельную пробу вмещающих пород массой 40-50 кг, что позволит провести исследование со смесью руды и вмещающих пород (в соответствующей пропорции).

В исключительных случаях (при малом развитии подземных горных выработок) технологическая проба может быть составлена из кернов буровых скважин, специально пробуренных для этой цели, или из материала, оставшегося после отбора геологических проб. Необходимым условием в таком случае является достаточно высокий выход кернов (70%) и отсутствие его избирательного истирания. Общий портодок составления минералого-технологической пробы по скважинам тот же, что и при отборе проб из горных выработок. Исходная масса технологической пробы, отобранной из керна, в отдельных случаях (по согласованию с лабораторией) может быть меньше обычной.

3.2. Отбор крупнотоннажных проб

Отбор крупнотоннажных проб осуществляется с учетом результатов испытаний малых технологических проб. Большая технологическая проба, предназначенная для полупромышленных испытаний, может представлять все разведанное месторождение. Однако, при наличии на месторождении нескольких технологических типов руд, совместная отработка которых не рациональна, а выемка может производиться селективно, необходимо отобрать отдельные полупромышленные пробы по каждому типу руд и провести их исследование.

Вопрос о необходимости отбора одной общей для всего месторождения технологической пробы или ряда проб, отражающих разные типы руд, решается с участием специалистов-технологов, проводивших предварительные лабораторные исследования руд месторождения, и представителями проектной организации. Отбор и исследование одной средней пробы по всему месторождению во многих случаях считается недостаточным. Исследование нескольких проб обеспечивает более полную и надежную технологическую оценку руд, что позволяет обоснованно проектировать горные работы и технологическую схему обогатительной фабрики.

Необходимая масса технологической пробы устанавливается с участием представителя организации, которая будет проводить тех-

нологические исследования. Масса пробы обычно колеблется от 10-50 (укрупненная) до 200-300 тонн (полупромышленная), в отдельных случаях она может достигать 1000-2000 тонн. Необходима для исследований масса большой технологической пробы определяется исходя из технологических особенностей руды; сложности технологических схем обработки; количества концентрата, необходимого для проведения лабораторных и полупромышленных исследований; производительности опытной установки, на которой она будет обрабатываться; имеющегося оборудования, применяемых способов измельчения руд и др.

На основании всех имеющихся по месторождению данных и с учетом результатов технологического картирования геологами, геотехнической разведкой месторождения, составляется проект отбора технологической пробы для полупромышленных испытаний. Предлагаемая масса пробы и схема ее отбора, наметаемые в проекте, должны быть согласованы с организацией, осуществляющей исследование. После этого согласован проект отбора пробы утверждается руководством геологоразведочной партии или экспедиции. От того, насколько правильно составлена рабочая схема отбора полупромышленных проб, во многом зависит их представительность и обоснованность промышленной оценки разведанного месторождения.

В связи с важностью технологических исследований и большими затратами средств, времени и труда на отбор, транспортировку и обработку крупнотоннажных технологических проб необходимо обеспечить их высокую представительность. Материал проб на этом этапе технологических исследований должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать по вещественному и granulометрическому составу, структуре и текстуре руд и другим показателям средним параметрам руд месторождения или его участка;
- отражать размер и форму золола, характер связи его с другими компонентами руды;
- отличаться по содержанию золота и других полезных компонентов от среднего их содержания в руде не более, чем на 10-15%.

Методика отбора больших технологических проб и их количество должны быть обоснованы для каждого конкретного золоторудного месторождения.

Полупромышленную пробу, представляющую все месторождение или значительную его часть, следует отбирать не на одном, а на нескольких участках, которые в сумме наиболее полно отражают все

основные минерало-петрографические, текстурные, химические, физические и другие свойства руд. Большая технологическая проба также должна представлять средний состав рудной массы, т.е. руды и разубоживающие ее вмещающие породы должны быть в соотношении, близком к тому, в котором они подаются на фабрику в процессе отработки месторождения.

Большие технологические пробы, предназначенные для полупромышленных испытаний, как правило, должны представлять ту часть месторождения, которая на данном этапе геологоразведочных работ разведана до категории В+С₁ или С₁. Запасы категории С₂ при составлении полупромышленной технологической пробы не учитываются, если они разведаны только скважинами и расположены на более глубоких не вскрытых участках месторождения и тем более, если они относятся к запасам более высоких категорий. Большие технологические пробы отбирают в горных выработках и только в исключительных случаях - из керн буровых скважин.

3.2.1. Отбор проб из горных выработок

При отборе большой технологической пробы из горных выработок соблюдают следующие условия:

- на каждом выбранном участке материал в пробу необходимо отбирать равномерно по всей мощности рудных тел - от лежачего до висячего бока;

- проба по своему составу должна быть близка к товарной руде.

Если в рудном теле встречаются маломощные прослой пустых пород, то они включаются в пробу, как и вмещающие породы из залебандов. В процессе отбора больших технологических проб по маломощным живообразным рудным телам необходимо руководствоваться размером внемочного пространства. Максимальная мощность пустых пород, включаемых в рудный интервал, и ширина внемочного пространства должны соответствовать установленным кондициям.

Конкретные условия отбора технологических проб определяются в зависимости от мощности рудного тела, способа разведки и вскрытия месторождения, необходимой массы материала пробы, отбираемой на отдельных участках месторождения и т.д. Когда масса большой технологической пробы достигает 10-50 тонн (объем горной массы в целике соответственно составляет 4-20 м³), а проба отбирается на 3-15 участках, то на каждом из них берется сравнительно небольшое количество материала, в среднем от 2 до 10 тонн. Этот матери-

работку расплавают вкост простиранию рудного тела и ограничивают также двумя воссташими. Отбойку руды необходимо проводить лентами по всей мощности рудного тела. При этом количество лент и высота очистной выработки определяется массой руды, отобранной в пробу из данной выработки. После окончания отбора большой технологической пробы забой и стенки выработок вновь опробуются с целью получения наиболее полных данных о содержании золота и платиновых компонентов в отбойной руде (в интервале опробования).

В том случае, если отбор проб производится из специально проходных выработок разведочного или очистного типа, то они в процессе проходки подвергаются систематическому геологическому опробованию. Забой рудных штреков опробуются по мере их проходки после каждой отвалки, очистные же выработки — систематически, по мере продвижения их забоев. В верхних выработках опробование осуществляется по двум стенам.

При отбойке руды в технологическую пробу из разведочных или специально пройденных для этой цели выработок необходимо соблюдать меры, обеспечивающие полный сбор отбитого материала пробы и исключающие его засорение посторонним материалом. Для этого следует предварительно тщательно обмыть кровлю выработок и проводить отбойку руды на железные листы. Отбор технологических проб требует тщательности и аккуратности в проведении работ. Нельзя допускать потерь мелкого материала, который часто обогащен золотом или содержит компоненты, существенно влияющие на технологические показатели руды, а также длительного хранения материала технологических проб под землей или на поверхности. Это может привести к существенным изменениям руд (окислению сульфидов, выщелачиванию некоторых компонентов, смерзанию руд и т.п.). Материал пробы, отбитый в очистных выработках, должен выпускаться в специально маркированные вагонетки. Необходимо следить за полнотой выпуска из каменья рудного материала и особенно мелкой части, исключая при этом засорение руды боковыми породами.

Одновременно с геологическим опробованием выработок, из которых отбираются технологические пробы, проводится их геологическая документация в участках отбора проб. При этом тщательно описываются строение рудных тел, их размеры, условия залегания, минералогический состав и т.д. Геологическая ситуация в интервале опробования зарисовывается или фотографируется в масштабе 1:50 или 1:25. На зарисовках или фотодокументах наносятся все места отбора проб и указываются их номера. Геологическая документация

ал легко может быть отобран из имеющихся разведочных горных выработок. При небольшой мощности рудного тела (жилы), прослаиваемого штреками по простиранию, технологическая проба необходимого объема и массы может быть отобрана прямо в забое штрека, в процессе его проходки, после одной-двух отвалок.

В том случае, когда рудное тело имеет значительную мощность и разведывается секциями выработками (рассечками, ортами, кваршилами), материал в пробу отбирается из боковых стенок выработок путем частичного их расширения. Для этой цели по всей мощности рудного тела может быть выбит борозда большого сечения (шириной 0,4-0,5 м и глубиной не менее 0,4 м). Такие размеры борозды диктуются необходимостью получать рудный материал в более крупных кусках. Отбойка руды проводится путем бурения неглубоких штуров с последующей отвалкой. Если количество отбитого материала значительно превышает необходимое расчетное количество, то оно сокращается в нужной пропорции сразу же в горной выработке при погрузке материала пробы в вагонетки. Сокращение материала осуществляется путем равномерного отбрасывания в отвал каждой второй, третьей и т.д. лопаты.

При отборе технологической пробы массой 200-300 тонн (объем порядка 80-120 м³) на каждом из участков отбирается обычно от 20 до 30 м³ руды. Такой объем руды из существующих горноразведочных выработок отобрать бывает невозможно и приходится проводить специальные горные выработки. Из маломощных рудных тел отбор технологической пробы может быть осуществлен путем проходки штреков или воссташих (особенно, если они могут быть пройдены между двумя разведочными этажами). В случае отбора пробы из мощных рудных тел, разведанных секциями горными выработками или горизонтальными скважинами, следует проводить специальные горные выработки (рассечки, орты), располагая их вблизи уже пройденной разведочной выработки или между двумя соседними, ранее пройденными и вскрытыми рудное тело на всю его мощность.

При массе большой технологической пробы до 2000 тонн отбойка материала может быть выполнена только из специально пройденных очистных выработок (блоков). На маломощных рудных телах очистную выработку следует располагать по простиранию рудного тела и ограничивать двумя воссташими, пройденными до отбора пробы. Целесообразно также располагать очистную выработку между двумя разведочными горизонтами. В рудных телах большой мощности очистную вы-

и результаты геологического опробования мест отбора технологической пробы прикладываются в дальнейшем к ее паспорту.

Если на стадии детальной разведки можно определить источник водоснабжения будущей фабрики, то необходимо отобрать из него пробу и проанализировать ее на примеси, влияющие на технологию переработки руд, а результаты анализа сообщить в организацию, в которой будут исследовать руду.

3.2.2. Отбор керновых проб

Если по условиям разведки месторождения большую технологическую пробу возможно отобрать только из керна буровых скважин, то ее массу приходится ограничивать 2-3 тоннами. Поскольку керна с рудных интервалов разведочных скважин после геологического опробования бывает полностью или частично использован, то для составления большой технологической пробы необходимо бурить специальные скважины на участках, выбранных для этой цели с учетом данных предшествующих разведочных работ. Все это вызывает большие трудности. При диаметре керна 60-62 мм и высоте его выходы (90-95%) с одного погонного метра скважины может быть получено не более 7-8 кг руды.

Следовательно, для составления технологической пробы массой в 3 тонны необходимо пробурить по рудному телу до 350-400 м скважин. Это может быть выполнено лишь в том случае, если рудное тело имеет значительную мощность и длина рудного интервала, пересекемого скважиной, составляет не менее 15-20 м. Однако даже в этом случае требуется специально пробурить 20 и более скважин для отбора из них технологической пробы.

Керн каждой скважины, отбираемый в технологическую пробу, предвительно должен быть опробован. С этой целью из рудного интервала каждой скважины составляется частная сквазная проба из отдельных небольших кусочков, равномерно отбитых от керна по всей длине рудного интервала. Масса материала, отбираемого с погонного метра скважины, обычно составляет 0,3-0,5 кг, а общая масса сквазной пробы - несколько килограммов. Каждая частная сквазная проба в дальнейшем проходит обычную обработку в лаборатории. После измельчения материала до размера частиц -2 мм из него отбирают лабораторные пробы для анализа, а остатки объединяют, составляя групповую пробу, характеризующую материал всей технологической пробы. Объединение остатков материала сквазных керновых проб производится пропорционально фактической длине рудных интервалов, вскрытых каждой скважиной.

Объединенная керновая проба вместе с основной технологической направляется в организацию, производящую обработку технологической пробы, и используются для предварительных испытаний и уточнения ее характеристик.

4. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ К ИССЛЕДОВАНИЮ И ИХ ОПРОБОВАНИЕ

В состав работ по предварительной обработке (разделке) технологических проб входит перемешивание, сокращение, взвешивание и выделение дробляка.

Разделку лабораторных технологических проб сравнительно не большой массой, отобранных в разведочных горных выработках, проводят на специально подготовленном настле из листового железа или плотно подогнанных досок. При этом размер площади должен быть достаточным для проведения указанных операций обработки проб. Крупнотоннажные полупромшленные пробы разделяются на специальной бетонированной площадке.

Контрольное опробование материала, отбитого в технологическую пробу (лабораторную, крупненно-лабораторную) малой массой, осуществляется после ее разделки. Основным условием надежности контрольного опробования является сохранение в контрольной пробе того же соотношения различного по крупности и качеству материала, что и в опробуемой рудной массе.

Наилучшим способом контрольного опробования технологических проб сравнительно малого объема является способ вычерпывания, заключающийся в отборе частных контрольных проб по всей мощности отбитого материала после его перемешивания и размещения ровным слоем (толщиной 0,3-0,6 м) на специально подготовленной площадке. Частные контрольные пробы в этом случае отбираются по равномерной сети с параметром ячейки от 30 до 50-60 см в зависимости от массы технологической пробы, тщательности перемешивания и однородности материала. Отбор проб осуществляют желонкой или специальным пробоборником, изготовленным из труб большого диаметра.

Контрольное опробование крупнотоннажных (полупромшленных) проб большой массой (сотни тонн) целесообразно проводить путем отбора частных контрольных проб из вагонеток в процессе доставки материала технологических проб на площадку накопления.

По данным контрольного опробования характеризуют представительность технологических проб.

Материал лабораторных проб, как правило, должен состоять из кусков руды размером 30-40 мм. Составлять пробу из мелкого ма-

тернала (мельче 20-25 мм) нежелательно, так как на такой пробе будет трудно исследовать сортировку рудного материала. Кроме того, мелкий рудный материал быстрее окисляется. Если размер кусков исходного материала проб превышает 40 мм, то его необходимо просеять на грохоте с отверстиями указанного размера, а более крупный материал подвергнуть дроблению. После дробления (если оно необходимо) материал проб тщательно перемешивается многократным (не менее 3-х раз) пересыпанием на кольцо и конус. Затем от него отбирают путем вычерпывания одну десятую часть, которую используют в дальнейшем в качестве контрольной пробы.

Контрольная проба анализируется с целью выявления содержания золота и сопутствующих полезных и вредных компонентов. Если содержание ценных компонентов в контрольной пробе по отношению к содержанию их в рудах оцениваемого участка окажется больше 20%, то исходный материал лабораторной пробы признается непригодным и отбор осуществляется заново.

Материал технологической пробы после получения полонительных результатов по контрольной пробе делится на две части, одна из которых является лабораторной пробой, направляемой на испытания, а другая в качестве дубликата хранится непосредственно на месторождении.

Рудный материал, отбираемый в полупромышленную пробу, должен быть тщательно взвешен. При массе проб до 300 тонн ее материал взвешивается в вагонетках в процессе транспортировки от забоя до площадки накопления на поверхности (месте складирования). В этом случае взвешиваются все вагонетки с рудой. Аналогично определяется фактическая масса технологической пробы, отобранной из очищенных вабонок, однако в этом случае ограничиваются выборочным взвешиванием каждой десятой - двенадцатой вагонетки, при тщательном учете их количества. Одновременно со взвешиванием материала проб осуществляется маршейдерский замер пространства в той выработке, из которой была отобрана проба. При маршейдерском замере в отдельных выработках необходимо определить степень разубоживания руды боковыми породами.

Рудный материал полупромышленной пробы, поступающий от места отбора в вагонетках, опробуется из вабонок (отбирают горстьевые пробы массой 4-5 кг). При массе технологической пробы до 300 тонн горстьевые пробы отбираются из каждой вагонетки, а при массе 2000 тонн - из каждой пятой - десятой. Из горстьевых проб составляется объединенная проба массой в 1-2 тонны, которая характеризует технологическую пробу в целом.

22

На специально подготовленной площадке (лучше забетонированной) материал проб объединяется и тщательно перемешивается. Перемешивание полупромышленных проб большой массой осуществляется бульдозером или экскаватором. При этом куски руды крупнее 30-40 см разбиваются, чтобы материал технологической пробы в основном состоял из кусков 25-30 см. Объединенная проба делится на две части. Одна часть направляется в исследовательскую организацию, а вторая является дубликатом и хранится на месте отбора технологической пробы. При транспортировке и перемешивании пробы необходимо следить, чтобы она не загрязнилась посторонним материалом и не перемельчалась. Желательно сохранить большую часть материала пробы в кусках размером 25-30 см. Это связано с тем, что мелкий материал, как правило, более обогащенный золотом, быстрее теряется и окисляется при хранении, что снижает представительность технологической пробы.

Крупность материала большой технологической пробы в каждом конкретном случае согласовывают с исследовательскими организациями. Если проект работ предусмотрен такие испытания, как измельчение или промывка руд, то дробление материала пробы исключается. При массе проб до 10 тонн материал пробы после перемешивания помещается в плотные ящики. От пробы и ее дубликата отбираются контрольные пробы, равные по своей массе одной десятой части общей массы проб или дубликата. После соответствующей обработки контрольные пробы поступают в лабораторию для анализа на золото и сопутствующие полезные и вредные компоненты. Анализ контрольных проб должен быть осуществлен до отправки технологической пробы на исследование.

5. ТРАНСПОРТИРОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ

Особое внимание следует обращать на транспортировку технологических проб от мест их отбора до места складирования и исследования с целью не допустить потерь материала или его разубоживания.

Транспортировка лабораторных проб массой до 10 тонн к месту исследования осуществляется в ящиках. Подготовленный материал проб упаковывается в крафт-мешки. Каждый мешок с материалом пробы взвешивается и помещается в отдельный плотный ящик, который маркируется установленным образом. После этого упакованный проба направляется в лабораторию соответствующего института на исследование. Для удобства транспортировки массу каждого ящика с материалом проб следует ограничивать до 60-80 кг.

Транспортировка крупнообъемной технологической пробы к месту испытаний может осуществляться в самосвалах, вагонах или в специальных контейнерах в зависимости от условий и состояния транспортировки. При ее погрузке и выгрузке следует принимать все необходимые меры, исключающие потерю рудного материала, его загрязнение, воздействие атмосферных явлений (ветра, дождя, снега и т.д.).

6. ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ОТБОРЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ

После завершения всех работ по отбору технологических проб составляются акты (см. приложение 1), включающие объяснительные записки, и паспорта (см. приложение 2) на каждую пробу. Все это вместе направляется в организацию, осуществляющую испытание проб. В объяснительной записке приводится краткое описание геологического строения месторождения, дается характеристика рудных тел с указанием их количества, условий залегания, протяженности по падению и простиранию, морфологии, мощности, а также указывается минералого-петрографический состав руд и вмещающих пород, характер контактов рудных тел с вмещающими породами, содержание золота и сопутствующих полезных и вредных компонентов. Кратко характеризуются установленные или предположительно выделенные типы или разновидности руд, их распространение в пределах границ месторождения, условия возможности раздельной отработки, доля запасов соответствующего типа руд, представляющих технологическими пробами. Если в технологическую пробу включены руды разных технологических типов, которые требуют раздельной обработки, и не могут быть селективно вынуты из недр, то необходимо указать соотношение объемов этих типов руд.

Кроме того, в объяснительной записке приводятся данные о физико-механических свойствах руд и вмещающих пород, горно-технических условиях отработки месторождения, о факторах, определяющих разубоживание руд, принятой системе разработки месторождения и т.п. В заключительной части указывается количество и назначение технологических проб, характеризующих различные типы руд или отдельные участки месторождения. Объяснительная записка сопровождается схематическим планом месторождения с нанесением рудных тел (м-б I:1000-I:5000), наиболее характерными разрезами и горизонтными планами (м-б I:500-I:200) с нанесением на них границ ми выработками, контурами рудных тел, интервалами выработок, из которых отбирался материал для технологической пробы. В пунктах

отбора отмечается масса рудного материала, поступившего в технологическую пробу.

В паспорте, прилагаемом к каждой технической пробе, указывается название месторождения, вид технологической пробы, количество пунктов опробования, технологический тип руд или участок месторождения, по которым отсыралась проба. В нем описываются условия и порядок отбора пробы на каждом пункте, перечисляются и характеризуются все операции по ее первичной обработке, приводятся данные об общей массе технологической пробы, а также сведения о ее транспортировке и количестве отправляемых ящиков, контейнеров и т.д.

К паспорту прилагаются схемы отбора технологической пробы с указанием расположения всех мест отбора рудного материала и результатов контрольного геологического опробования, привязанного непосредственно к местам отбора технологических проб. В паспорте должны быть приведены результаты анализов групповых проб на все полупные полезные или вредные компоненты в пределах участков, характеризующих пробой. Также необходимо приложить схему отбора дубликата технологической пробы, зарисовки или фотодокументы, описание забоев (стенок) выработок, из которых отбирался рудный материал для технологических проб, планы опробования этих выработок с нанесением контуров рудных тел.

Все перечисленные документы составляются непосредственно на месторождении организацией, ведущей его разведку.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Глозов А.М. Геолого-технологическое изучение золотых руд на различных стадиях разведочных работ. Вопросы геологии и изучение вещественного состава руд. Научные труды ИГиРГИМета, вып. 22, М., Недра, 1971.

Зеленов В.И. Вопросы технологической типизации и исследования руд при разведке золоторудных месторождений. Труды ЦНИИГР, вып. 102, 1972.

Зеленов В.И. Методика исследования золотосодержащих руд. М., Недра, 1973.

Инструкция по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям. М., ЦК СССР, 1983.

Котан И.И. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. М., Недра, 1971.

Коч Т.А., Чернышова С.Ф. Методы оценки технологического опробования и маркирования рудных месторождений при разведке. Труды ЦНИИГР, вып. 102, 1972.

У Технологическое описание месторождений (методика составления в процессе разведки) (временное методическое руководство). М., ИГиРГИ, 1982.

Приложение I

Министерство геологии СССР
ПГО

Экспедиция _____

Год _____

УТВЕРЖДАЮ

Главный геолог экспедиции

_____ 198__ г.

А К Т

об отборе технологической пробы № _____

Мы, нижеподписавшиеся, главный геолог партии, геолог _____, старший пробоотборщик _____ на основании проекта _____

ГРП (экспедиции) на отбор _____ (вид пробы)

технологической пробы составили настоящий акт о нижеследующем.

1. В период с " _____ 19__ г. по " _____ 19__ г.

в соответствии с техническими условиями проекта отбора пробы _____ (номер документа, дата)

_____ произведен отбор технологической пробы № _____ для проведения испытаний руд _____ месторождения (залежи).

2. Расчетная масса пробы _____ кг (т)

Фактическая масса пробы _____ кг (т)

Масса дубликата _____ кг (т).

3. Технологическая проба характеризует _____ сорт (тип) руды _____ месторождения, залежи (рудного тела).

4. В пробу поступил материал _____ (макроскопическое описание).

Расчетное содержание в пробе основных и сопутных компонен- тов.

5. Руда подвергалась (не подвергалась) дроблению.
6. Способ отбора материала.
7. Проба состоит из _____ частных проб (перечисляются номера частных проб, места их отбора и результаты контрольного опробования).
8. Особые условия отбора пробы.
9. Схема предварительной обработки пробы.
10. Условия упаковки пробы.
11. Условия упаковки дубликата.
12. Количество отправленных ящиков, контейнеров и т.д.
13. Адрес, способ отправки, № багажной квитанции.

Подписи ответственных лиц

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (геологическое объединение, трест, контора)
 _____ экспедиция, _____ партия
 Месторождение, участок работ _____

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель объединения
 _____ " _____ 19__ г.

П А С П О Р Т

отбора технологической пробы № _____
 " _____ " _____ 19__ г.
 I. Технологическая проба № _____ отобрана в период
 с " _____ 19__ г. по " _____ 19__ г.
 на _____ месторождении и является
 представительной для _____

(тип руд горизонта, участка или всего месторождения)
 Отобраный материал по вещественному составу представляет собой _____
 (характеристика материала)
 2. Цель отбора технологической пробы _____

3. Технологическая проба составлена из частей проб, отобраных по следующим геологоразведочным выработкам, вскрышным
 полезное ископаемое: _____

Наименование выработки	Интервал выработки, охарактеризованный частью пробой, м		Способ отбора частей проб	Размер отобранных частей проб, м	Масса частей проб, кг	Номер или индекс частной пробы
	от	до				
I	2	3	4	5	6	7

Схема места отбора пробы прилагается к настоящему паспорту.

4. Среднее расчетное содержание в технологической пробе полезного ископаемого _____ (наименование основных компонентов) определяется следующим расчетом:

Номер или индекс частной пробы	Масса частной пробы, кг	Тип или сорта руд	Номер лабораторных проб	Данные анализов лабораторных проб, характеризующие интервалы выработки	Средневзвешенное содержание основных и сопутствующих компонентов
I	2	3	4	5	6
Итого:					

Среднее расчетное содержание компонентов равно:

Среднее содержание основных компонентов в _____
рудах по _____ участку, месторождения по дан-
ным разведочных работ составляет _____

Кроме того, по данным опробования в рудах содержатся _____
средние содержания, которые ориентировочно равны _____

5. Для контроля представительности из материала технологи-
ческой пробы произведен отбор _____ проб № _____
по журналу опробования № _____ способом _____
Пробы проанализированы _____ лабораторией _____

Содержание основных компонентов равно _____
Расхождение в содержаниях основных компонентов с расчетными яв-
ляется допустимым.

6. Общий вес технологической пробы равен _____ кг,
максимальный размер кусков _____ мм. Полевая обработка
пробы заключалась в дроблении кусков по _____ мм и
в _____ сокращении пробы.

Масса технологической пробы, подготовленной к отправке
_____ кг. Проба упакована и замаркирована следующим образом:

Номера ящиков (мешков)	Характер упаковки	Масса пробы, кг	
		брутто	нетто
Итого:			

В каждом ящике имеется соответствующая этикетка. Пробы пол-
ностью подготовлены для отправки в _____

7. Ответственным за отбор пробы и ее представительность яв-
ляется _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

Подписи

Начальник экспедиции (шартий) _____

Главный геолог _____

Старший геолог (геолог) _____

Горный мастер _____

Техник-геолог _____

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	3
1. Назначение технологического опробования, виды технологических проб и требования, предъявляемые к ним	3
2. Задачи технологических исследований на различных стадиях геологоразведочных работ	6
2.1. Поискво-оценочные работы	6
2.2. Предварительная разведка	7
2.3. Детальная разведка	9
3. Методика отбора технологических проб	11
3.1. Отбор лабораторных проб	13
3.2. Отбор крупнотоннажных проб	15
3.2.1. Отбор проб из горных выработок	17
3.2.2. Отбор керновых проб	20
4. Предварительная подготовка технологических проб к исследованиям и их опробование	21
5. Транспортировка технологических проб	23
6. Оформление документации при отборе технологических проб	24
Литература	25
Приложения	26