

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый заместитель

председателя правления –

Главный инженер

АО «Алмалыкский ГК»



А. Абдукадыров

2021 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

НА ПРОВЕДЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ КЕРНА С ОТБОРОМ ПРОБ
ПОВЕРХНОСТНЫХ КОЛОНКОВЫХ СКВАЖИН, ПРОБУРЕННЫЕ
МЕСТОРОЖДЕНИИ «ОЛИЙ ЗИЁ»
(участки КАЛЬМАКЫР И ЁШЛИК I)

г. Алмалык 2021г.

1. Наименование и цели использования выполняемых работ и оказываемых услуг.

Проведение геологической документации керна с отбором проб поверхностных колонковых скважин, пробуренных на месторождении «Олий Зиё» (Кальмакыр и Ёшлик I), с целью обновления отчета Оценки минеральных ресурсов в соответствии с классификацией кодекса JORC.

2. Основание для реализации проекта, в рамках которого производится закупка работ (услуг).

Постановления Президента Республики Узбекистан:

«О дополнительных мерах по развитию горно-металлургической промышленности и смежных отраслей», от 24.06.2021 г. № ПП-5159.

«О дополнительных мерах по активному привлечению инвестиций в сферу геологии, трансформации предприятий отрасли и расширению минерально-сырьевой базы республики» от 21 апреля 2021 года № ПП-5083.

«О дополнительных мерах по расширению производства цветных и драгоценных металлов на базе месторождений АО «Алмалыкский ГМК»», от 26.05.2020 г., №ПП-4731.

«О мерах по дальнейшему расширению объемов промышленного производства в Ташкентской области», 15.05.2020 г., № ПП-4715;

«О мерах по реализации Инвестиционной программы Республики Узбекистан на 2020 — 2022 годы», от 09.01.2020 г., №ПП-4563;

«О мерах по дальнейшему совершенствованию геологического изучения недр и реализации Государственной программы развития и воспроизводства минерально-сырьевой базы на 2020-2021 годы», от 23.07.2019 г., №ПП-4401;

«О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности предприятий горно-металлургической отрасли», от 17.01.2019 г., № ПП-4124;

«О мерах по ускорению процесса модернизации производственных мощностей, технического и технологического перевооружения отраслей промышленности», от 25.12.2018 г. № ПП-4077;

«О дополнительных мерах по дальнейшему развитию АО «Алмалыкский ГМК»» от 15.08.2017 г., № ПП-3211;

В соответствии с распоряжением Кабинета Министров Республики Узбекистан:

РКМ №267-Ф от 26.05.2020 г.

Протокол производственно-технического совета (ПТС) АО «Алмалыкский ГМК»

от 08.09.2021 г., № 146.

3. Условия выполнения работ и оказания услуг.

Выполнение операций по геологической документации керна с отбором проб поверхностных колонковых скважин будут проводиться под регулярным контролем качества работ со стороны специалистов Заказчика и компании «SRK Consulting».

4. Требования к участнику исходя из сложности выполняемых работ и оказываемых услуг.

4.1. Исполнитель должен иметь необходимое количество рабочего персонала для выполнения работ, указанных в настоящем техническом задании.

4.2. Исполнитель должен иметь инженерно-технические базы со складскими помещениями не в отдаленных районах от места выполнения буровых работ.

4.3. Минимальный опыт работы Исполнителя должен быть не менее 3 лет.

4.4. Требуемое минимальное количество геологов – 4 шт.

5. Регламент работы:

5.1. Геологическое документирование и сопровождение работ

Для совместимости с большинством программ, работающих с базами данных и подсчетом запасов, при внесении информации в базы данных будут использованы таблицы с латинскими названиями таблиц, колонок, файлов. Сама информация также будет вноситься на английском языке. Это существенно упростит подготовку отчетности, требуемой кодексом JORC и местными государственными организациями Республики Узбекистан. С целью лучшего понимания терминов, некоторые технологические схемы и таблицы в данной процедуре представлены на русском и английском языках (Рис. 1).

5.1.1. Геологическая документация скважин

Технологическая схема описания и опробования керна для поисково-разведочных проектов.

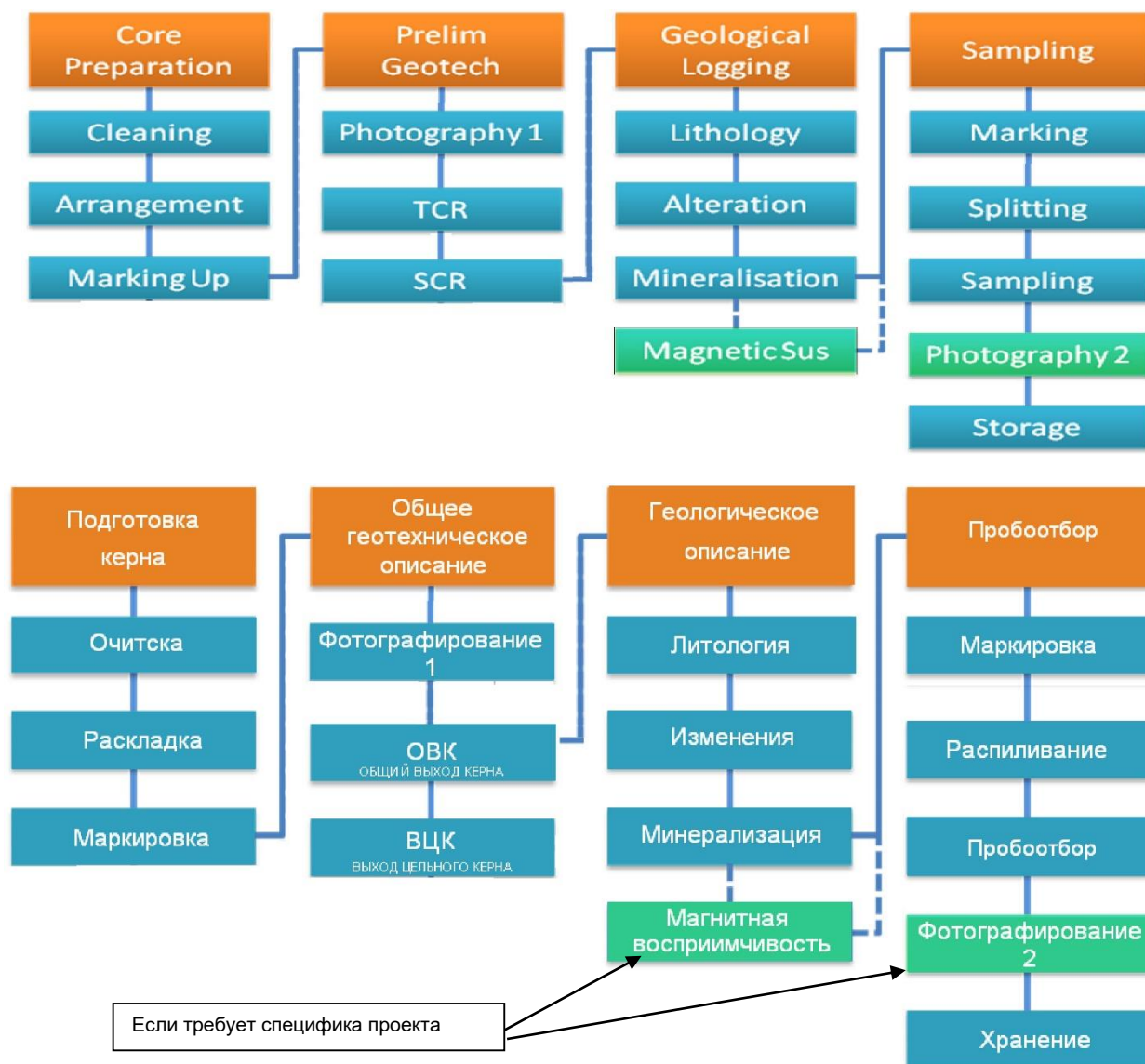


Рисунок 1. Технологическая схема для поисково-разведочных проектов

5.1.2. Подготовка керн и другие предварительные мероприятия

Подрядчик буровых работ последовательно помещает керн в ящики для хранения на участке. Геолог должен следить за тем, чтобы керн размещался в ящиках последовательно, и поддерживался такой же порядок для каждого ряда и ящика. Керн помещается в ящики слева направо, после чего бурильщик маркирует исходные точки каждого ящика, а также глубину скважины после каждого рейса при помощи деревянной или пластиковой этикетки.

Геолог должен регулярно (не менее одного раза в день) посещать участок, следить за продвижением буровых работ, проверять маркировку и количество ящиков, а также надлежащее заполнение бурового (вахтенного) журнала, который включает информацию по процессу бурения (тип коронки, длины рейсов, выход керн, процедуры и операции, выполненные бригадой буровика). Перед транспортировкой керн, ящики закрываются крышками.

Примечание: Категорически запрещается перенос или транспортировка открытых ящиков без крышки. Подрядчик несет полную ответственность за утерю, повреждение или перемешивание керн до его принятия геологом. В таких случаях данные интервалы не должны активироваться. Керн принимается геологом в присутствии бурового мастера.

Подготовка керн к описанию

После приемки керн и его транспортировки в помещение или на участок, где керн будет описываться, керновые ящики открывают и размещают в последовательном порядке. В зависимости от организации места описания керн, керновые ящики могут быть размещены по-разному. На порядок их размещения влияют такие факторы как достаточность освещения и пространства, а также место, где будет проводиться описание керн. Описание на столе – несколько видов подобного описания:

Керн рекомендуется описывать на подмостках (эстакаде) или на столе. Керновые ящики размещаются:

1) по-вертикали, и считывание производится слева направо и вниз по направлению скважины

2) размещение по направлению к краю стола в несколько столбцов, считывая данные с одной или обеих сторон (см. Рис. 2 и 3).

Керновые ящики – план описания - стол (с одной стороны)

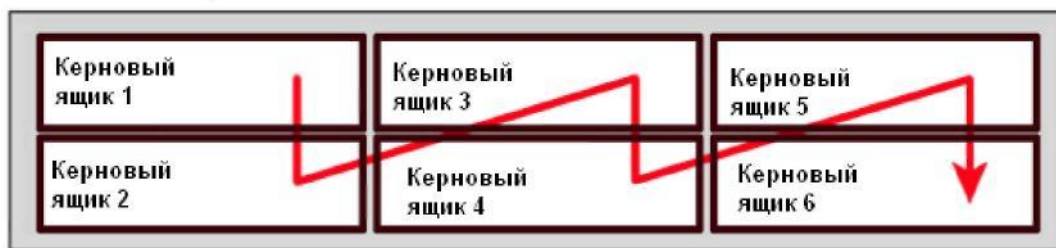


Рисунок 2. Керновые ящики – план описания – (стол с одной стороны)

Керновые ящики – план описания - стол (с обеих сторон)



Рисунок 3. Керновые ящики – план описания – (стол с обеих сторон)

Также допускаются другие схемы расположения ящиков в зависимости от конфигурации помещений или эстакад.

Наиболее важными аспектами описания керна являются:

- Использование максимально возможного естественного освещения.
- Простота доступа (а также поддержание доступа к аварийным выходам в любой зоне описания).
- Удобная обстановка (способствующая эффективной и точной работе, отсутствие шума).

В том случае если естественное освещение ограничено в связи с сезонными условиями или отсутствием окон в помещении, необходимо установить достаточное количество ламп дневного света. Если естественное освещение является обязательным для изучения особенностей керна, геолог должен вынести их на открытый воздух.

В процессе геотехнической документации, глубина и отметки на керновых ящиках должны быть проверены и исправлены при необходимости. В дополнение к этому, необходимо убедиться в том, что керновый ящик распознан в соответствии с обозначением скважины.

После этого, производится проверка керна, которая позволяет отметить трещины, вызванные бурением или процессом укладки керна знаком 'X'. Это помогает отличить их от естественных трещин, которые должны быть изучены в процессе описания. Искусственные сколы довольно просто установить в силу их свежих, острых и четких граней, которые, как правило, лишены признаков выветривания или рудного заполнения. Когда керн специально раскололи, чтобы поместить его в ящик, то следы от ударов молотком легко прослеживаются около сколов.

Фотографирование керна

Керн должен быть сфотографирован для предоставления постоянной наглядной информации сразу после проведения бурения. Это также позволяет получить дополнительные данные о породах на участке (см. Рис. 4).

Фотографии должны быть высокого качества, чтобы текстура и структура породы, а также распределение трещин были хорошо видны. Наилучший метод на данный момент заключается в использовании цифрового фотографирования, которое обеспечивает получение непосредственного контрольного изображения каждого кернового ящика с высоким разрешением.

Обязательно нужно фотографировать влажный и в отдельных случаях, требуемых спецификой проекта, сухой керн. Цвет и текстура пород наилучшим образом прослеживаются, когда керн влажный. Однако на сухом керне распределение трещин иногда видно лучше, что важно при геотехническом изучении. Фотографирование керна должно осуществляться после проверки правильности укладки керна. Керн ориентируется в ячейках ящика относительно первого столбика керна путём наиболее точной подгонки сколов керна друг к другу с учётом выравнивания строения и микроструктуры породы. Буровые этикетки должны быть отчетливо видны.

Каждый снимок должен иметь наименование, содержащее номер буровой скважины, номер ящика, интервал ящика и пометку о том, сухим или влажным был керн. Во все фотографии рекомендуется включить карту экспозиции со шкалой серых тонов и стандартных цветов.

Таким образом, основными принципами фотографирования керна являются:

- Использование цифровой камеры для получения долговременного, легко передаваемого снимка. В идеале >12 мегапикселей;
- Использование естественного освещения (за исключением случаев, когда это не представляется возможным).
- Использование масштабной метровой полоски;
- Использование цветной и серой шкал (см. Рис.5);
- Применение специальной рамы (или штатива) для фотографирования (за исключением случаев, когда это не представляется возможным согласовать с Заказчиком), с целью обеспечить надежную установку фотокамеры под прямым углом над центром кернового ящика, снимок которого необходимо получить (см. Рис.4);

- Идентификация номера скважины, глубины фотографируемого интервала;
- Идентификация номера кернового ящика (указанный непосредственно на ящике, см. Рис.4);
- Увлажнение керна для большей детальности строения пород. Однако если в нем присутствуют глины, а также чтобы избежать отражения при естественном или искусственном освещении или фотографировании со вспышкой, смачивание не должно быть чрезмерным.

Также рекомендуется сделать снимки интересующих зон, таких как зоны смещения, пересечения прожилков и др., крупным планом (возможно после геологической документации). Тщательно отредактировать имена файлов с указанием номера скважины, ее глубины, даты и других метаданных, имеющих отношение к снимкам.

При фотографировании керна для геотехнических целей, очень важно определить области, представляющие технологический интерес.

Фотографирование должно быть проведено после того, как керн маркирован для отбора образцов. Преимуществом фотографирования керна после отбора образцов является возможность предоставить быструю и наглядную ссылку на образцы, которая может помочь в последующем анализе проб. В дополнение к этому, керн может быть сфотографирован во второй раз после выполнения его распиливания и отбора проб, где срезанная часть керна может обнаружить дополнительные черты, которые хуже видны при фотографировании целых столбиков керна.

Как только полученные снимки загружены в компьютер, отдельные файлы должны быть помечены для последующих ссылок. Чтобы обеспечить простоту расположения файлов для дальнейшего использования, используется следующая формула имени файла:

SRK-17-001_100-110.0_Wet.jpg

Она включает в себя следующие элементы, разделенные знаком нижнего подчеркивания либо дефисом:

SRK-17-001 – идентификационный номер (ID) буровой скважины

100-110.0 – фотографируемый интервал (м)

Wet (dry) – состояние керна (влажное/ сухое).

На снимке должен быть показан один ящик.

Как только снимки надлежащим образом переименованы, они хранятся в отдельных для каждой скважины папках. Каждая папка должна быть отмечена как **SRK-17-001**.

Для облегчения процедуры фотографирования керна и уточнения угла, с которого делают снимки, может быть использован специальная рама или штатив, фиксирующий фотокамеру (см. Рис.4).

Она может быть выполнена из дерева или металла, но должна быть достаточно прочной и устанавливаться в месте, где возможно применение естественного освещения. Обратите внимание на то, что расположение камеры непосредственно над центром (красный крестик) сводит к минимуму искажение по краям и в углах поля зрения. Важной является и четкая маркировка ящиков. Ключевая информация: номер скважины, номер ящика, глубина от/до, отметки кернового ящика и глубины. Дополнительные отметки на керне и керновых ящиках (не указанные выше) могут содержать: дату, интервалы образцов, глубину, секущие линии, вспомогательные линии, линии отсчета, другие существенные детали и примечания с целью обозначения искусственных сколов и геотехнических образцов. Сюда могут быть включены: измерительная линейка или рулетка и цветная эталонная полоса.

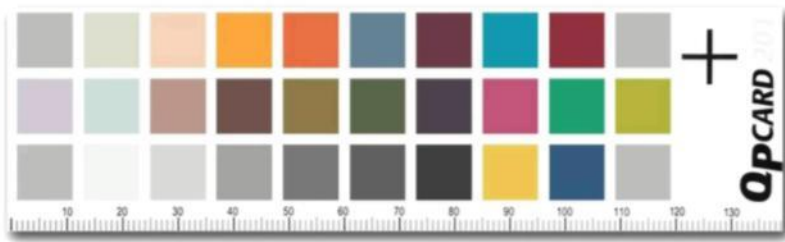


Рисунок 5. Пример цветной/черно-белой контрольной полосы, которая может быть использована для корректировки цветового баланса

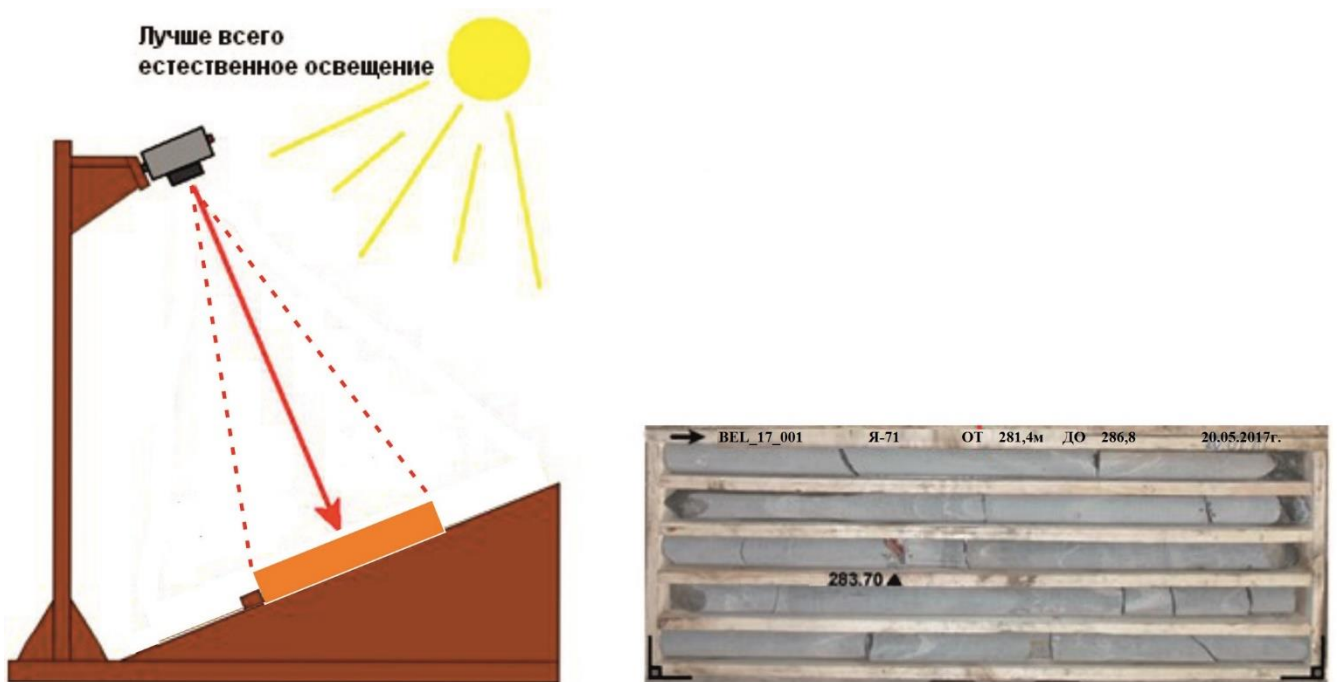


Рисунок 4. Концептуальная модель фотографической установки

Необходимо следить за тем, чтобы керн не был слишком влажным, и при возможности не использовать вспышку, так как это может привести к появлению на снимке засвеченных мест. (см. Рис. 5)



Рисунок 5. Фотографирование керна

Общее геотехническое описание (обязательное для скважин разведочных проектов)

В геотехническом описании общий выход керна (ОВК), выход цельного керна (ВЦК) измеряются на основе длины рейса. Показатели выхода керна должны быть округлены до одного процента. КERN должен быть размещен согласно его естественному залеганию настолько плотно, насколько это возможно.

Измерения частей керна проводятся на основе измерений вдоль его центральной оси (см. Рис.6).

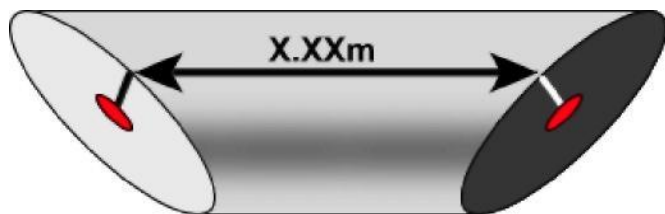


Рисунок 6. Измерение сечения керна вдоль центральной оси

Общий выход керна (ОВК); Total core recovery (TCR)

Общий выход керна определяется как процентное отношение общей длины извлеченного керна (как цельного, так и нет) к длине рейса. (см. рис. 7)

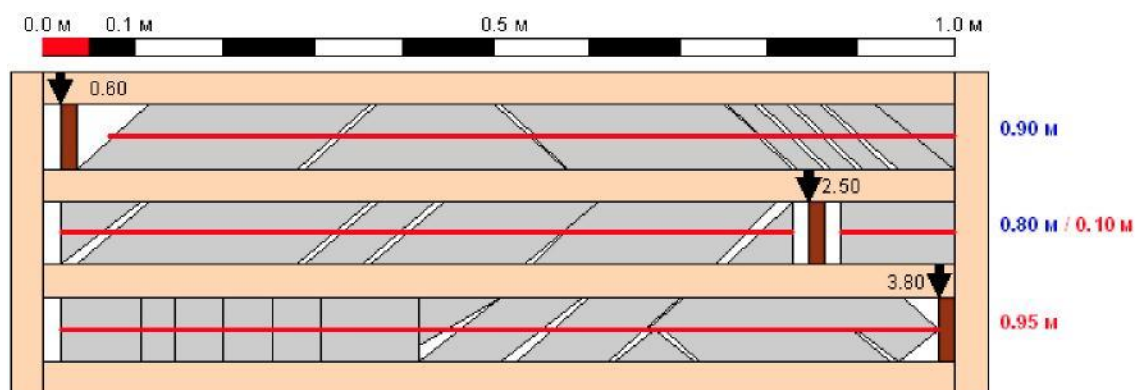


Рисунок 7. Пример замера общего выхода керна

На примере выше показано два рейса, 1.9 м. и 1.3 м., соответственно.

Уравнение 1 - Общий выход керна (ОВК)

Общая длина извлеченного керна

Длина рейса

$\times 100 = \text{Общий Выход Керна } \%$

ПЕРВЫЙ РЕЙС $\frac{1.70}{1.90} \times 100 = 89 \%$

ВТОРОЙ РЕЙС $\frac{1.05}{1.30} \times 100 = 81 \%$

Такой выход керна считается довольно низким, поэтому необходимо проверить режим бурения, чтобы убедиться в том, что качество проведения буровых работ не ведет к потере выхода керна. Однако керна может быть потерян в связи со сложной для бурения породой,

поврежденными материалами, недобросовестным бурением или комбинацией двух или более факторов.

Выход цельного керна (ВЦК); Solid core recovery (SCR)

Выход цельного керна определяется как процентное соотношение извлеченного цельного керна к длине рейса. Как правило, до тех пор, пока вся окружность видна по длине керна, отдельные части керна все еще могут быть включены. Геолог, проводящий описание, должен решить включать ли отдельную часть керна в отношении в контексте окружающего массива пород. В некоторых ситуациях считается целесообразным включить данную часть только тогда, когда отношение неповрежденного цилиндра (столбика) керна превышает или является равной диаметру керна. **Очень важно попытаться различить естественные разломы и разломы, вызванные бурением (показаны зеленой линией выше) при подсчете ВЦК.** На примере выше, большинство частей керна длиннее 5 см. (средний диаметр керна). Первый ряд имеет секцию керна, который был поврежден в результате бурения. Это учитывается при измерении. Секция в конце последнего ряда представляет собой естественные трещины вдоль оси керна, поэтому данная секция не принимается в расчет при измерении. (см. Рис. 16).

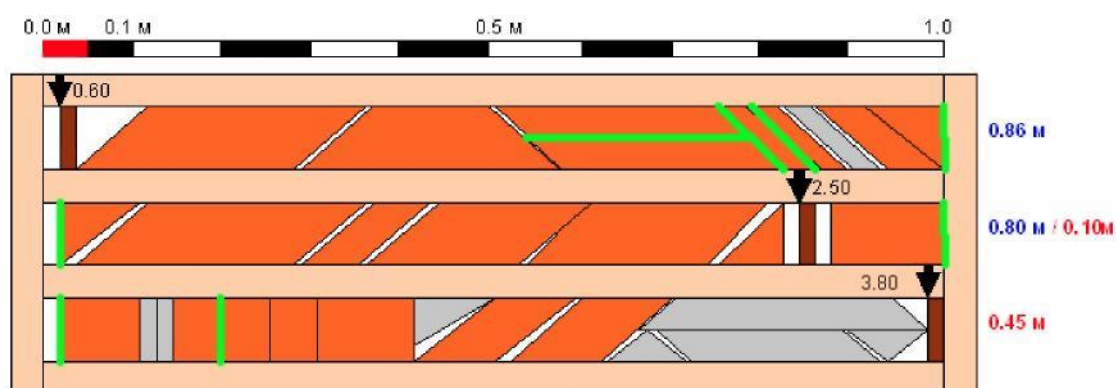


Рисунок 8. Пример замера цельного выхода керна

На примере выше показано два рейса, 1.9 м. и 1.3 м., соответственно.

Уравнение 2 – Выход цельного керна (ВЦК)

Суммарная длина цельного керна

Длина рейса

$\times 100 = \text{Выход Цельного Керна } \%$

$$\text{ПЕРВЫЙ РЕЙС} \quad \frac{1.66}{1.90} \times 100 = 89 \%$$

$$\text{ПЕРВЫЙ РЕЙС} \quad \frac{0.55}{1.90} \times 100 = 42 \%$$

Примечание: При расчете ВЦК важно различать естественные разломы и разломы, вызванные бурением.

Показатель прочности пород (ППП) Rock Quality Designation (RQD)

Показатель прочности пород определяется как общая длина сплошного кернового цилиндра, между естественными разломами превышающая 100 мм в длину, выраженная в виде процентного отношения длины керна (см. Рис. 9).

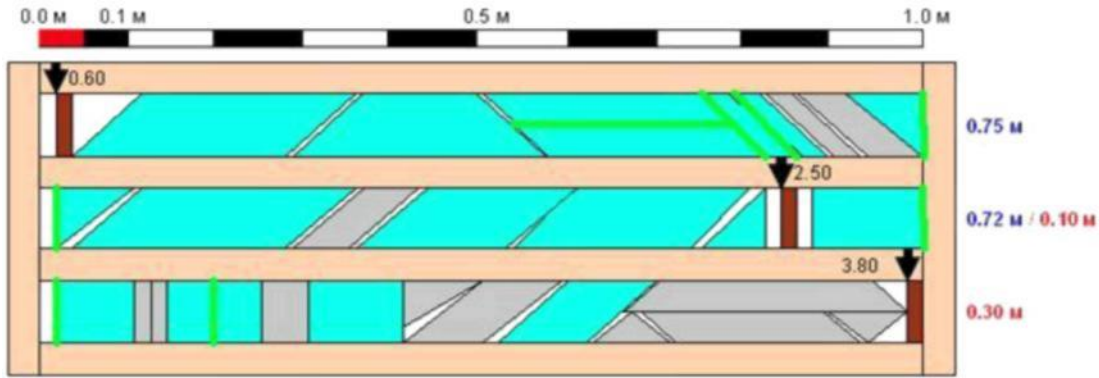


Рисунок 9. Пример замера показателя прочности пород

Уравнение 3 – Показатель прочности пород (ППП)

Общая длина сплошного кернового цилиндра $\geq 100\text{ мм}$

Длина рейса

$\times 100 = \text{Показатель Прочности Пород } \%$

При измерении ППП также важно различать естественные разломы и разломы, вызванные бурением. Искусственные разломы не должны учитываться при измерении, и искусственные зоны повреждений не должны быть включены в вычисление, если видно, что порода не была повреждена изначально. ППП вычисляется для каждого бурового рейса, как длина.

Ниже на рисунке показано, как правильно измерять длину отдельных кусков керна.

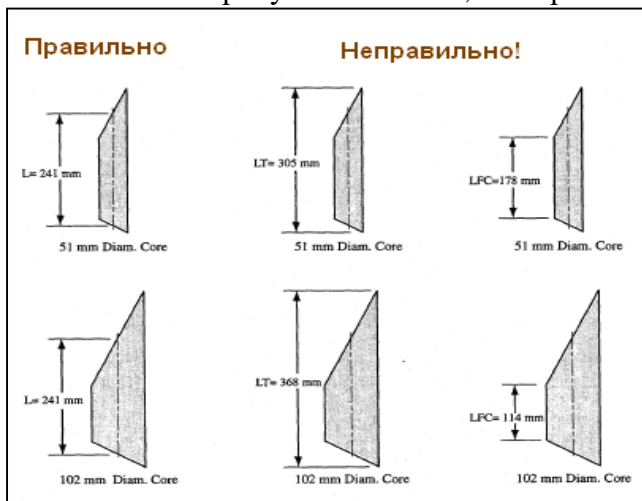


Рисунок 10. Примеры правильного и неправильного замеров длины куска керна.

Частота трещиноватости (ЧТ)

Производится арифметический подсчет всех трещин. Трещины должны быть записаны как принадлежащие к одному из трех направлений по отношению к оси керна. Это позволяет дать приблизительную оценку системе трещин в массиве пород. В каждом рейсе количество разломов, которые проходят через керн под следующими углами, должно быть подсчитано: $0^\circ - 30^\circ$, $30^\circ - 60^\circ$ и $60^\circ - 90^\circ$ (см. Рис. 11). Разрушенные зоны не должны учитываться как очень близко расположенные трещины.

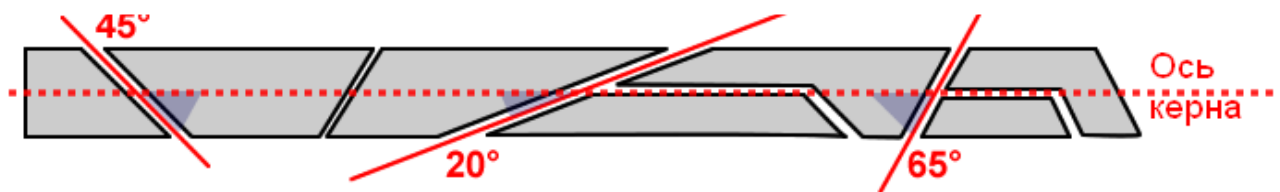


Рисунок 11. Угловые интервалы для подсчета количества трещин

Определение внутренней прочности пород или одноосной прочности на сжатие (ОПС) Rock Strength (IRS).

Эта величина отражает полевую оценку одноосной прочности на сжатие (ОПС) с использованием стандартного метода оценки МОМП (Международного общества механики горных пород) со шкалой размерности от R0 to R6, как показано в Таблице 1 приведена ниже.

Оценка ОПС определяется на керне, не имеющем микроповреждений, таких как прожилки или зацементированные соединения. Если порода анизотропная (т.е. присутствуют сланцеватость, напластование, брекчирование и др.), запись об этом должна быть сделана столбце с примечаниями. Для оценки используются перочинный нож, скрайбер (ручка с твердосплавным наконечником) и/или геологический молоток. Позже полученные значения подтверждаются сосредоточенной нагрузкой и/или лабораторными испытаниями.

Таблица 1
Полевая оценка ОПС (IRS)

Первичное геолого-структурное описание пород (для не ориентированного керна)				
Внутренняя прочность породы-твердая порода (IRS)				
Код	Термин	Прочность на одноосное сжатие UCS (МПа)	Полевая оценка	Пример
R0	Чрезвычайно слабая	0,25-1	Продавливается ногтем	Примазка-глина
R1	Очень слабая	1-5	Материал крошится под ударом молотка	Сильно выветренная или измененная порода
R2	Слабая	5-25	Режется ножом, однако очень сложно разрезать на трехосные образцы	Мел, скальная соль, углекислый калий
R3	Умеренно прочная	25-50	Сильный удар геологического молотка делает вмятину до 5 мм., нож просто царапает поверхность	Окаменелая глина, уголь, кристаллический сланец, глинистый сланец, алевроит
R4	Прочная	50-100	Образцы разбиваются одним ударом молотка	Известняк, мрамор, филлит, песчаник
R5	Очень прочная	100-250	Нужно много ударов геологического молотка, чтобы разбить цельные образцы	Амфиболит, габбро, базальт, гнейс, гранодиорит, риолит
R6	Чрезвычайно прочная	>250	Только отбивается стружка при сильном ударе, порода при ударе звенит	

Определение степени выветрелости породной массы (WTHG)

Выветрелость пород регистрируется в отдельно выделенной колонке по интервално с помощью кодов указанных в Таблице 2 приведена ниже.

Таблица 2
Полевая оценка выветрелости породной массы

Термин (Ru)	Термин (Eng)	Обозначение	Описание	Степень изменения цвета	Характеристика трещин	Характеристика поверхности
Свежая	Fresh	W1	Нет видимых признаков выветривания	Не изменен или мало изменен	Нет	Без изменений
Слегка выветрелая	Slightly weathered	W2	Изменение цвета на границе поверхности породы указывает на выветрелость. Более 5 % массы породы изменено.	<20% изменено	Трещины могут быть заполнены тонкими включениями	Частичное обесцвечивание
Средне выветрелая	Moderately weathered	W3	Менее 50 % массы породы разрушено и\или выветрено.	>20% изменено	Трещины могут быть заполнены включениями	Частичное или полное обесцвечивание, не хрупкая порода, плохо сцементирована
Сильно выветрелая	Highly weathered	W4	Более 50 % массы породы разрушено и\или выветрено.	По всей площади	Заполнены измененными минералами	Хрупкая, возможно с кавернами
Выветривание на 100%	Completely weathered	W5	100 % массы породы разрушено и\или выветрено. Исходная структура	По всей площади	Заполнены измененными минералами	Кора выветривания

Кора выветривания дезинтегрированная	Residual soil	W6	Вся масса породы выветрена, разрушена. Структура не сохранилась.	По всей площади	-	Полностью разрушенная кора выветривания
--------------------------------------	---------------	----	--	-----------------	---	---

Для общего геотехнического описания должна применяться типовая форма, указанная в Приложении 6.

Геологическое описание керна

При описании керна заполняется полевой журнал геологической документации (см. Приложение 8-14). Описание горных пород в журнале геологической документации ведется по мере углубления скважины послойно сверху вниз. Соответственно все слои (пласты) и разновидности пород для неслоистых образований последовательно нумеруются сверху вниз. При документировании керна выполняются:

1. Описание горных пород каждого слоя (разновидности) или рейса (в однородных породах). Общие описания горных пород обычны, но надо избегать излишне подробного выделения слоев и объединения заведомо различных слоев в один слой. Когда наблюдается периодическая повторяемость однородных слоев или пород в керне, возможно подробное описание только типичных разновидностей. В этом случае обязательно указание места описания слоя (породы), его отношение к перемежающимся, отличным по составу слоям (породам).

При наличии в керне одного рейса нескольких слоев или различных пород каждый слой (порода) описывается раздельно с указанием его мощности по керну (далее пункт 6). Начало слоя (породы) привязывается к началу интервала бурения, т. е. глубина начала слоя по керну начинается от глубины начала бурения.

Керн из рыхлых покровных отложений описывается после его просушки. При изучении литифицированных пород поверхность керна лучше смочить.

Особое внимание при описании пород уделяется характеристике особенностей минералогического состава пород и состава, включенных в нее обломков (галеков в осадочных породах, ксенолитов в интрузивных породах и др.). Для осадочных пород обязательно определение карбонатности разбавленной соляной кислотой (5%-ной) в специально отбитом осколке во избежание загрязнения керна кислотой. Кислотой испытывают и порошок породы, наскоблив его ножом для установления в ней карбонатов.

Для скважин в осадочных породах обязательно отмечается наличие органических и в особенности битуминозных веществ.

Для них указываются свойства, запах и характер выделения («пропитывает породу», «выделяется по трещинам», «заполняет пустоты такой-то формы или включения определенной породы» и др.).

Для слоистых толщ очень важны наблюдения над максимально большими отрезками керна. Только в этом случае можно правильно определить характер слоистости, мощность слоя или пачки, текстурные особенности, количественные соотношения разных типов пород и др.

Для толщ вулканитов особое значение имеет выявление горизонтов туффитов и туфогенно-осадочных пород. В первую очередь это необходимо для выявления маркирующих горизонтов, поисков остатков флоры и фауны, микрофауны и микрофлоры для установления возраста вулканогенных пород.

При документации керна отдельные его части, в которых наблюдаются детали слоистости, размещение полезных минералов, прожилков, контактов слоев и др., зарисовываются в масштабах 1:10-1:20 или более мелким. Рекомендуется и фотографирование этих деталей.

1. Выделение и особо детальное описание интервалов распространения полезных ископаемых и их прямых (рудная вкрапленность, обломки и др.) и косвенных (изменение пород, скарнирование и др.) признаков.

2. Выделение и описание горизонтов (интервалов) распространения пород, благоприятных для локализации оруденения (известняки, обогащенные углистым веществом породы, сероцветные терригенные породы и др.).

3. Описание характера границ с выше- и нижележащими образованиями.

Измерение наклона каждого слоя к оси керна. Угол наклона определяется транспортиром. В случае отбора ориентированного керна определяется азимут падения. При определении угла падения надо иметь в виду возможное искривление ствола скважины. В связи с этим указывается погрешность определения. Если это возможно, следует внести соответствующую поправку, указав на это в описании.

При изучении вулканогенных пород для определения элементов залегания обращают внимание на горизонты слоистых туффитов и туфогенно-осадочных пород, на ориентировку порфирировых выделений, пустот, миндалин, флюидалности.

4. Мощность каждого слоя породы измеряется вдоль оси керна мерной лентой или рулеткой. При первичном описании указывают видимую (фактически поднятую) мощность каждого из выделенных при описании слоев или каждой разновидности пород. Надо учитывать избирательную истираемость различных пород в процессе бурения, разрушение слабосцементированных пород (пески и др.) и вытягивание пластичных (глины и др.).

Нельзя при первичном описании керна производить пересчет видимых мощностей на «истинные» или относить недостающие мощности к кровле или подошве соответствующего интервала бурения. Запрещено исправлять соответственно глубины залегания слоя или породы.

Истинная мощность может быть показана лишь на окончательном разрезе скважины, который составляется с учетом данных каротажа, изучения шлама и контрольных измерений глубины скважины. Эти истинные мощности и глубины залегания слоев записываются в окончательной документации скважины. Если документация ведется сразу начисто, то исправленные данные вносятся в журнал документации керна скважины с пометкой «исправлено» и желательнo другим цветом. О последнем делается запись на титульном листе.

5. Описание трещиноватости керна, характера, размера, выдержанности трещин, строения их стенок, раскрытости, закрытости и минерального выполнения трещин. Если есть зеркала скольжения, то фиксируется угол, образованный штриховкой, к линии падения плоскости трещин. В случае полного (100%-ного) выхода керна измеряются углы падения и азимутальная ориентировка линии падения всех трещин относительно любой, достаточно четкой трещины, азимут падения которой условно принимается равным 360° (0°). Истинные азимуты падения можно измерить при наличии ориентированного керна.

6. Фиксация плоскостей притирания, которые возникли при бурении, для выявления возможных интервалов истирания и сокращения выхода керна при бурении.

7. Сбор ископаемых органических остатков и описание их расположения по отношению к слоистости или оси керна.

5.2. Опробование

5.2.1. Опробование скважин

Опробованию подлежат все пробуренные скважины диаметром PQ (122.6 мм), HQ (96 мм), NQ (75.7 мм), BQ (60 мм), выполняющие поисковые, разведочные и разведочно-технологические функции, а также геотехнологические скважины (HQ-3) после проведения испытаний.

Выбор интервала опробования зависит от типа месторождения, равномерности распределения полезного ископаемого, предполагаемой схемы отработки месторождения и от многих других факторов. В связи с этим выбор интервала опробования должен обосновываться с учетом специфики каждого геологоразведочного проекта.

Основная часть месторождений при разведке и доразведке опробуется 1-метровым интервалом. В связи с этим, ниже приводится методика опробования, обработки проб, анализа и контроля исходя из метрового интервала отбора проб.

При поисковых и оценочных работах интервал кернового опробования может быть увеличен до 2-х метров.

Керновое опробование

Керновое опробование проводится для интервалов скважин, вскрывших рудную зону и метасоматически измененные породы. Прилегающие к рудной зоне вмещающие безрудные породы также должны быть опробованы керновым способом не менее, чем по 2 м. в сторону лежащего и висячего боков.

Шаг кернового опробования, как правило, составляет 1 м. Допускается увеличение шага опробования до 1,5 м. на границах литологических разностей пород, когда выделение более мелких интервалов нецелесообразно.

После описания или в процессе описания керна геолог намечает интервалы опробования с помощью мягкой мерной ленты, делая отметки на левой стенке ящика. Отметка представляет собой комбинацию вертикальной линии, означающей начало пробы и горизонтальной стрелки (около 10 см.), указывающей направление пробы. В конце стрелки надписывается номер пробы.

В конце пробы укладывается этикетка пробы. Если керн массивный, то этикетка укладывается между керном и стенкой ящика, а на самом керне рисуется поперечная полоса, означающая начало пробы. Если керн раздроблен, то этикетка, помещенная между кусочками керна, должна указывать на конец пробы.

Этикетка должна содержать название организации, месторождения (участка), номер скважины, номер пробы, интервал (см. Рис. 12)

Участок _____
№ выработки _____
№ пробы _____
Интервал _____

Рисунок 12. Пример этикетки

При описании, опробовании и распиловке керна запрещается носить ювелирные украшения. Одна черта от золотого кольца, случайно оставленная на керне, способна повысить содержание золота в пробе на несколько грамм.

При керновом опробовании поисковых, оценочных и разведочных скважин диаметром PQ, HQ, NQ в пробу отбирается половинка керна, для чего керн распиливается пополам с использованием камнерезных станков в полевых условиях с соблюдением всех правил техники безопасности.

Геолог должен уделять особое внимание процедуре маркировки керна для распиловки. Вдоль керна следует рисовать продольную линию пластичным мелком или маркером. Поперечную плоскость всегда следует располагать в направлении, поперечном анизотропным элементам (жилам, прожилкам, разломам и трещинам) керна, и разделять на две половины. Направление бурения скважины должно отмечаться на этой линии засечками стрелкой вниз к

забою скважины и только на одной стороне керна (например, с правой стороны, если держать керн вертикально и правильно – т.е. низом керна к низу).

При распиловке керна на камнерезном станке пробоотборщик должен убедиться в наличии линии распиловки. В случае отсутствия линии, распиловка не производится и керн возвращается геологу.

Пробоотборщик при отборе проб должен брать сторону без засечек в качестве образца для опробования, таким образом та же сторона керна должна быть опробована непрерывно по всей длине.

При опробовании разведочных (PQ, PQ-HQ) скважин, керн распиливается пополам. Одна из полученных половинок керна укладывается обратно в ящик - строго на свое место, а вторая половинка керна перекладывается на рабочий стол, тщательно очищенном от остатков предыдущей пробы, где разбиваются геологическим молотком на части, размером менее 10 см. После этого все куски керна собираются и упаковываются в пробный мешок из плотной ткани. На самом мешке или на этикетке, пришитой к мешку, пишется номер пробы, а внутрь мешка помещается этикетка пробы в пакете, во избежание ее намокания. После этого мешок с пробой взвешивается. Перед отбором следующей пробы стол должен быть тщательно очищен от остатков предыдущей пробы.

В случае необходимости отбора пробы для металлургических и технологических (истирательных, флотационных и др.) испытаний, вторая половинка керна еще раз распиливается пополам, после чего в керновую пробу отбирается $\frac{1}{4}$ часть керна. Вторая четверть керна укладывается в керновый ящик для хранения.

Весь керн геотехнологических скважин (HQ-3), предназначенных для получения ориентированного керна, разбивается на 1-метровые интервалы, которые не распиливаются, а полностью укладываются в специальные контейнеры для отправки на геотехнологические испытания. После проведения геотехнологических испытаний, керн геотехнологических скважин должен быть опробован по схеме кернового опробования, описанного для разведочных скважин.

Результаты кернового опробования (№ пробы, интервал опробования, длина пробы и др.) заносятся в «Журнал опробования» (см. Приложение 15) и в базу данных в программе Excel.

6. Требование к качеству работ/услуг:

6.1. Требования к соблюдению конфиденциальности при оказании услуг;

Требования к конфиденциальности (неразглашению) информации, полученные Исполнителем в ходе выполнения работ, услуг, авторским правам с отражением условий о передаче заказчику исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности, возникших в связи с исполнением обязательств исполнителя по выполнению работ и оказанию услуг;

Авторские права (и все другие применимые права на интеллектуальную собственность) на информацию, полученную Исполнителем в ходе выполнения работ, а также на соответствующие данные, которые разработанные компанией Исполнителем, сохраняются за Заказчиком и защищаются международными законами об авторских правах и другими соответствующими законами. Авторские права на любые компоненты документа, разработанного в ходе выполнения работ (промежуточные и итоговые отчеты, различная техническая документация и др.) принадлежат Заказчику (владельцу), и могут использоваться исключительно для тех целей, для которых они были предоставлены.

Отчет как по промежуточным этапам работ, так и окончательный, а также иная документация не могут быть переданы третьему лицу и не могут воспроизводиться или распространяться в открытом доступе (полностью или частично) в любой отредактированной, сокращенной или иным образом измененной форме, если иное не согласовано с Заказчиком.

Разрабатываемая, передаваемая и получаемая в рамках выполнения работ информация содержит сведения ограниченного распространения. Открытая публикация сведений о проводимых работах и патентование допускается только с письменного согласия Заказчика. Проведенная работа по составлению итогового отчета является собственностью Заказчика. Исполнитель гарантирует Заказчику отсутствие прав третьих лиц на все данные по результатам работ.

7.2. Основные требования при проведении процедуры оказания услуг:

7.2.1. Заполнение паспортов документируемых скважин, согласно инструкции и ведение геотехнической документации замеров выхода керна для каждого интервала проходки, проставление правильной разметки метража на керне и ящиках с учетом потерь, проведение замеров RQD (общее количество кусков керна <10 см) в метрах на интервал проходки, а также замеров количества естественных трещин (по возможности) на интервал проходки, качественное определение прочности неповрежденной породы (с помощью стального ножа).

7.2.2. Фотодокументация каждого ящика, цельного керна во влажном состоянии, при естественном освещении с использованием зеркального фотоаппарата и стандартной доски с информацией о керновом ящике, с применением цветовой палетки и масштабной линейки (все надписи на ящиках и разметка метража должны быть хорошо видны и понятны на фото).

7.2.3. Экспортирование фотоматериалов (файлов фотодокументации) в электронное хранилище данных и проведение их обрезки (если это необходимо). Обработка цвета, яркости и контрастности фотографий не допускается.

7.2.4. Ведение геологической документации скважин в соответствии с кодировкой и формой предоставленными Заказчиком:

- Литологических типов горных пород;
- Вторичных изменений горных пород;
- Жил и прожилков;
- Рассеянной вкрапленной минерализации керна;
- Основных структур.

7.2.5. Проставление отметок места отбора проб (стрелки) и номеров проб, а также отметок контрольных проб (QAQC), на керновых ящиках.

7.2.6. Проведение разметок керна скважин 2-х метровыми интервалами под опробование, на основании геологической документации (литология, вторичные изменения, минерализация, структуры). Минимальная длина пробы 0,5 м, максимальная 2,5 м.

7.2.7. Выполнение замеров и ввода данных по удельному весу пород каждые 20 м, с использованием электронных весов, с точностью до 1 г (согласно процедуры предоставленной Заказчиком) и проставление отметок места отбора проб на керновых ящиках.

7.2.8. Нанесение линии распила керна и штриховки половинки керна для опробования, проведение отбора геохимических сколовых проб (2x2 см) с каждого интервала опробования (по запросу Заказчика).

7.2.9. Осуществление экспорта фото (половинки керна) в электронное хранилище данных и выполнение обрезки (если это необходимо). Обработка цвета, яркости и контрастности фотографий не допускается.

7.2.10. Проведение опробования керна с контрольными пробами.

7.2.11. Выполнение вставки контрольных проб (бланк, стандарт) по предоставленной схеме Заказчика. Материал бланковых проб и стандарты предоставляются Заказчиком.

7.2.12. Проведение взвешивания, упаковки и подготовки проб к отправке в лабораторию, составление реестров, проверка номеров.

7.2.13. Заполнение электронных журналов по документации керна. Построение на их основе паспортов скважин в электронном виде (необходимое ПО будет дополнительно

согласовано с Заказчиком). Файлы предоставляются Заказчику после пополнения журнала каждой скважины.

7.2.14. Геологическое сопровождение работ осуществляется специалистами Подрядчика с учетом требований нормативных документов АО «Алмалыкский ГМК», далее осуществляется их оформление согласно нормативным документам, действующим в Республике Узбекистан, в том числе, но не ограничиваясь только данными документами.

7.2.14.1. Инструкция по контролю качества геологоразведочных работ на объектах АО «Алмалыкский ГМК»;

7.2.14.2. Методическое пособие «Геологическая документация при геологосъемочных и поисковых работах», Л. Недра, 1984 и др.).

7.1.14.3. Методические рекомендации по геологической документации буровых скважин (Госкомгеологии Руз., 2001 г.)

7.2.15. Пробы должны быть упакованы в пробные мешки, которые должны соответствовать следующим требованиям: размер 30×40 см, материал мешков хлопчатобумажный белой или любой светлой окраски, плотный, с целью исключения просыпки проб, швы двойные. Завязки прочные матерчатые (или из прочного х/б шнура), пришитые к мешку.

7.2.16. Каждая проба должна сопровождаться биркой, где должен быть указан: номер пробы, которая привязывается к пробному мешку, а также этикеткой из плотной бумаги, где должны быть указаны: участок (месторождение), номер скважины, номер пробы, Ф.И.О. пробоборщика, которая далее укладывается в пробный мешок. Этикетки оформляются в электронном виде по форме, согласованной с Заказчиком, с последующей распечаткой на лазерном принтере в черно-белом цвете. Цвет и размер шрифтов должны, быть читабельны и доступно отражать информацию на этикетке. Не допускается любое несогласованное с Заказчиком изменение формы, размера и других параметров этикеток.

8. Результатами работ являются:

8.1. Файлы электронной документации скважины в формате *.xls с вложенными в них фотографиями керна, сканированными документами из дела скважины. Электронный файл паспорта скважины. (необходимое ПО будет дополнительно согласовано с Заказчиком).

8.2. Электронные базы данных, по форме установленной Заказчиком, приложение 3-15.

8.3. Материалы документации (дела скважин) в установленной Заказчиком форме, в сканированном виде с применением поточного сканера, в том числе оригиналы: дело скважины по установленной Заказчиком форме.

8.4. Журналы (оригинал и электронная версия по форме установленной Заказчиком).

- Кернового опробования скважин;

- Отбора образцов для изучения объёмного веса и влажности;

- Отбора образцов для изучения физико-механических свойств.

8.5. Керновые, групповые и др. пробы, упакованные и подготовленные в соответствии с требованиями Заказчика;

8.6. Сформированные и подготовленные в соответствии с требованиями Заказчика наряд-заказы на обработку проб и проведение аналитических работ.

8.7. Выполнение процедур (операций) геологической документации проводятся под регулярным контролем качества работ со стороны специалистов Заказчика и компании «SRK Consulting», при несоблюдении, всех вышепечисленных процедур и требований к качеству выполнения геологической документации, а также нормативных требований JORC и ГКЗ, выполненные объемы работ, приниматься не будут, с составлением соответствующего Акта, в свою очередь также не будут приниматься на оплату акты выполненных работ.

9. Сроки (периоды) выполнения работ и оказания услуг с указанием периода (периодов), в течение которого должны оказываться работы.

9. Сроки (периоды) выполнения работ и оказания услуг с указанием периода (периодов), в течение которого должны оказываться работы.

Работы по проведение геологической документации керна с отбором проб поверхностных колонковых скважин, должны производиться в течение 2022 г. При этом окончательный график выполнения работы должен согласовываться с заказчиком, приложение №2.

10. К настоящему техническому заданию прилагаются и являются неотъемлемыми частями следующие приложения:

- Приложение №1, Обзорная схема расположения участка работ;
- Приложение №2, Прогнозный план-график выполнения работ;
- Приложение №3, Титульный лист;
- Приложение №4, Паспорт;
- Приложение №5, Инклинометрия;
- Приложение №6, Геотехника;
- Приложение №7, Фотодокументация;
- Приложение №8, Литология;
- Приложение №9, Вторичные изменения;
- Приложение №10, Жила;
- Приложение №11, Минерализация;
- Приложение №12, Структура;
- Приложение №13, Магнитное восприимчивость;
- Приложение №14, Удельный вес;
- Приложение №15, Опробование;

11. Место выполнения работ и оказания услуг.

АО «Алмалыкский ГМК», месторождения «Олий Зиё» (участки Кальмакыр и Ёшлик I), Пскентский район, Ташкентская область, Республика Узбекистан.

12. Обозначения сокращённых аббревиатур.

ПТС - Протокол производственно-технического совета

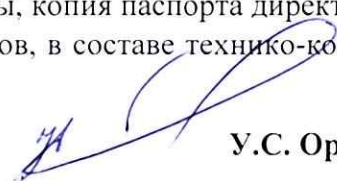
ГКЗ – Государственная комиссия по запасам

JORC - Joint Ore Reserves Committee - Австралоазиатский Кодекс отчетности о результатах разведки, минеральных ресурсах и запасах руды.

Примечание:

Исполнитель должен предоставить: Учредительские документы, заверенные печатью организации: устав, гувохнома, разрешительные документы, копия паспорта директора, справка о выполненных работ за последние 3 года, резюме геологов, в составе технико-коммерческого предложения.

Заместитель главного инженера по горным работам



У.С. Оруджов

Главный геолог - начальник геологического отдела



И. Б. Авладов

Обзорная схема расположения участка работ.



Прогнозный план-график выполнения работ.

Виды работ	Объемы работ						примечание
	1- месяц	2- месяц	3- месяц	4- месяц	5- месяц	итого	
Геологическая документация керна с отбором проб	9600	9600	9600	9600	1500	39900	Месячные объёмы, рассчитанные из производительности буровых работ

Титульный Лист

АО «АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК»
JSC "ALMALYK MMC"



Журнал документации геологической скважины Geological Logging Sheet

Проект/Project

Almalyk

Название участка/Prospect ID

KAL

Скважина №/Hole ID

KAL_21_DDN_SRK-

Паспорт

Проект/Project		Almalyk	
Название участка/Prospect ID		KAL	
Скважина №/Hole ID		KAL_21_DDN_SRK-	
Буровая компания/Drilling company		Geodrilling	
Буровой станок/Rig name		HYDX6	
Способ привязки скважины/BH survey		DGPS	
Система координат			MINE
Координаты устья скважины/BH coordinates,		X	
		Y	
		Z	
Глубина скважины/Depth, m	Проектная/Projected		
	Фактическая/Fact		
Начальный азимут/Azimuth starting			
Начальный угол/Dip starting			
Дата бурения/Drilling date	Начало/Started		
	Конец/Finished		
Документатор/Logger			
Дата начала документации/Logging start date			

Дата окончания документации/Logging end date			
Тип бурения/Drilling type	Диаметр/Diameter	от/from	до/to
DD	HQ		
DD	NQ		
Обсадка/Casing	Диаметр/Diameter	от/from	до/to
Тип опробования/Sampling type	Диаметр/Diameter	от/from	до/to
HCORE	HQ		
HCORE	NQ		
Выход керна/Average core recovery, %	всего по скважине/total for entire hole		
	по рудным интервалам/in ore interval		
	по вмещающим породам/in host rocks		
Примечания/Notes			

Инклинометрия

Скважина №/Hole ID

Компания/Downhole survey company

Прибор/Device

Исполнитель/Measurement executor

Метод съемки/Survey method

AGMK

Замер №/Measurement №	Глубина, м/Depth,m	Дата замера/Measurement date	Азимут/Azimuth	Угол/Dip

Геотехника

Скважина №/Hole №	KAL_20_DDN_SRK-___							
от/from	до/to	Длина рейса/length	Диаметр керна/Core size	Линейный выход керна, м/Total Core Recovery, m	Общий выход керна/Total Core Recovery, %	Показатель качества (нарушенности) пород, м (>10 см)/RQD, m (>10cm)	Подсчет кол-ва трещин на буровой рейс/Fracture/Joint Count per run	Прочность неповрежденной породы Material rock strenght (IRS)

Фотодокументация

Скважина №/Hole №

KAL_20_DDN_SRK-_____

Номер ящика Box ID	от/from	до/to	Фотодокументация керна, поднятого на поверхность Surface Photo	Фотодокументация до опробования Solid core photo	Фотодокументация после опробования Half core photo	Примечание Notes
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Литология

Скважина №/Hole № **KAL_21_DDN_SRK-**

от/from	до/to	Мощность/ Length	Порода/ Lithology	Цвет/ Colour	Выветривание/ Weathering	Структура породы/Texture

Вторичные изменения

Скважина
№/Hole №

KAL_21_DDN_SRK-

от/from	до/to	Мощность/length	Степень интенсивности лимонитизации/Limonitization Intensity	Степень интенсивности гематизация/Hematite Intensity	Степень интенсивности серитизации/Sericite Intensity	Степень интенсивности калийпатизации/Kfeldspar Intensity	Степень интенсивности глинистости/Clay Intensity	Степень интенсивности хлоритизации/Chlorite Intensity	Цвет вторичных изменений/Alteration_Color (Red/orange/pink = early Generation, grey/green/dark green = late Generation)

до/to	Мощность/length	Кварц-сульфидные жилы в%/QSUL_Percent	Кварц-халькопиритовые жилы в%/QSUL_Cp_pct	Кварц-пиритовые жилы в%/QSUL_Py_Pct	Кварц-магнетитовые жилы в%/QMAG_Percent	Кварц-магнетит-халькопиритовые жилы в%/QMAG_Cp_pct	Кварц-магнетит-пиритовые жилы в%/QMAG_Py_Pct	Сульфидные жилы в%/SULF_Percent	Халькопиритовые жилы в%/SULF_Cp_pct	Пиритовые жилы в%/SULF_Py_Pct	Магнетитовые жилы (наличие)/Mgt_vein_presence	Кварцевые жилы ранней генерации (наличие)/Undiff Early Qtz_vein_presence	Полевошпатовые жилы (наличие)/kFD_vein_presence	Эпидотовые жилы (наличие)/EP_vein_presence	Ангидри/Флюоритовые жилы (наличие)/ANH_Fluorite_vein_presence	Гипсовые жилы (наличие)/GPS_vein_present	Карбонатные жилы (наличие)/CB_vein_presence

Минерализация

Скважина
№/Hole №

KAL_21_DDN_SRK-

от/from	до/to	Мощность/ length	Пирит%/Pyrite %	Халькопирит%/Chalcopyrite %	Борнит%/Bornite %	Халькозин%/Chalcosine %	Молибденит%/Molybdenite %	Сфалерит%/Sphalerite %	Галенит%/Galena %	Магнетит%/Magnetite %	Соотношение халькопирита_пирита/Cp_Py_Ratio	Общее количество сульфидов в%/tot_sulph_pct	Расчетное содержание меди в%/Cu_Estimate_pct

Структура

Скважина №/Hole № **KAL_21_DD_N_SRK-**

No	Буровой рейс/Run, m	Структура/Structure type	Угол наклона относительно оси керна/Alpha Angle	Мощность,м/Width, m

Магнитное восприимчивость

Скважина №/Hole №

KAL_20_DD_N_SRK-

No	Буровой рейс/Run, m	Магнитная восприимчивость/Susceptibility, SI

Удельный вес

Скважина №/Hole №
KAL_21_DDN_SRK-

No	от/from	до/to	Порода/Lithology	Степень окисленности пород/Oxide zone type	Вес сухого образца/Weight air,Kg	Вес образца в воде/Weight water, Kg	Удельный вес/Specific Gravity

Опробование

Скважи
на **KAL_21_DD**
№/Hole **N_SRK-**
№

No	Номер пробы Sample ID	от/from m	до/to o	Длина пробы Sample length, h,m	Длина керна, m/Core length, m	Размер (диам.) керна/ Core size	Дата опробован ия/Date sampled	Вес пробы, кг/Weight, kg	Тип пробы/Sample type	Номер стандар та/CRM ID	Номер оригинальной пробы (для дубликата)/Origin al sample ID (for duplicates only)