

"APPROVED"

Deputy Chairman of the
Management Board
chief operating officer

JSC "Technological Metals
Combine of Uzbekistan"

Ruziev U.N.

2026 y.



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОВЕДЕНИЕ НИР /
TECHNICAL ASSIGNMENT FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D) WORK**

**«Тестовые испытания пробы обогащения медно-золото-молибдено-
серебросодержащей руды из месторождения Мискон»
"Test trials of beneficiation of a Cu+Au+Mo+Ag-bearing ore sample from the Miskon deposit."**

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
<p>1. Заказчик / Client</p>	<p>АО «Узбекский комбинат технологических металлов» Узбекистан, 111709 г. Чирчик ул. В. Хайдарова 1, "Ипотека Банк" Чирчик филиал Х/р: 20208000607098020001 МФО 00478; СТИР: 311415426; E-mail: info@uzktm.uz</p>	<p>JSC "Uzbek Technological Metals Plant" Uzbekistan, 111709, Chirchik, V. Khaydarov St. 1 "Ipoteka Bank" Chirchik Branch Account: 20208000607098020001 MFO 00478; TIN: 311415426; E-mail: info@uzktm.uz</p>
<p>2. Исполнитель / Contractor</p>	<p>Специализированная научно- исследовательская организация (лаборатория), имеющая признанную международную аккредитацию и подтвержденный опыт проведения комплексных металлургических исследований медно-порфировых и золотосодержащих руд. Исполнитель должен обладать технической базой для проведения специализированных тестов на измельчаемость (Bond, SMC), автоматизированного минералогического анализа (MLA/QEMSCAN) и замкнутых циклов флотации (Locked-cycle tests). Отбор Исполнителя осуществляется на основе тендерных торгов.</p>	<p>A specialized research organization (laboratory) with recognized international accreditation and a proven track record in conducting comprehensive metallurgical studies on copper-porphyry and gold-bearing ores. The Contractor must possess the necessary technical facilities and equipment to perform specialized comminution tests (Bond, SMC), automated mineralogical analysis (MLA/QEMSCAN), and flotation locked-cycle tests (LCT). The Contractor shall be selected through a competitive tendering process.</p>
<p>3. Наименование работ / Title of Work</p>	<p>Проведение комплекса металлургических лабораторных исследований руд месторождений</p>	<p>To conduct a comprehensive complex of metallurgical laboratory studies on ores from the</p>

Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements	Содержание данных для проектирования / Contents of data for design	
	исследований руд месторождений «Мискон I» и «Мискон II» для обоснования проектных решений и разработки технологического регламента по переработке руд медно-порфирирового типа на уровне подготовки Технико-экономического обоснования (ТЭО)	laboratory studies on ores from the "Miskan I" and "Miskan II" deposits. The purpose is to substantiate engineering design decisions and develop a Process Design Criteria (PDC) for the processing of copper-porphyry ores at the Prefeasibility Study (PFS) level.
4. Основание для проведения работ / Basis for the Work	Постановление Президента Республики Узбекистан от 28.03.2025 г. №128 "О дополнительных мерах по расширению сырьевой базы важных для промышленности минералов и ускорению их добычи в 2025-2026 годах" АО «УзКТМ».	Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated 28.03.2025 No. 128 "On Additional Measures to Expand the Raw Material Base of Industrially Important Minerals and Accelerate Their Extraction in 2025–2026" JSC "UzTMK"
5. Местоположение проектируемого объекта / Location of the proposed facility	Республика Узбекистан, Ташкентская область, Пскентский район.	Republic of Uzbekistan, Tashkent Region, Pskent District
6. Цель работы / Objective of the work	Проведение комплекса лабораторных металлургических испытаний с целью определения технологической эффективности обогащения медно-золото-молибдено-серебросодержащих руд месторождений «Мискан I» и «Мискан II». Испытания направлены на: <ul style="list-style-type: none"> • получение исходных данных на уровне разработки ТЭО для разработки и оптимизации технологической схемы переработки руды; • определение физико-механических свойств: Оценка дробимости и измельчаемости руды (индексы Бонда, SMC-тесты) для правильного подбора мельничного оборудования. • определение технологических параметров: Установление выхода и качества 	Conducting a comprehensive complex of laboratory metallurgical tests to determine the processing efficiency of copper-gold-molybdenum-silver ores from the "Miskan I" and "Miskan II" deposits. The tests are aimed at: <ul style="list-style-type: none"> • Data Acquisition for PFS: Obtaining baseline data at the prefeasibility Study (PFS) level to develop and support an optimized ore processing flowsheet. • Physical and Mechanical Properties: Assessing ore crushability and grindability (Bond Indices, SMC tests etc.) for the correct selection of milling equipment and determination of optimal liberation size. • Process Parameters Determination:

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<p>селективных концентратов (медного и молибденового), а также хвостов обогащения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • комплексную оценку извлечения: Определение показателей извлечения меди, молибдена, золота, серебра и сопутствующих элементов, включая диагностику форм нахождения золота для оценки его упорности. <p>Установление взаимосвязи показателей с параметрами переработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • режим измельчения и доизмельчения концентратов; • оптимизация реагентного режима (рН, селективные собиратели и депрессоры); • продолжительность флотации и проведение замкнутых циклов (Locked-cycle tests); • параметры подачи материала и режимы разделения твердой и жидкой фаз (сгущение и фильтрация). <p>Глубокое изучение вещественного состава:</p> <ul style="list-style-type: none"> • автоматизированный минералогический анализ (MLA/QEMSCAN) для определения раскрытия минералов; • содержание металлов и гранулометрический состав питания по фракциям. <p>Оценку технологической изменчивости: Изучение поведения руд с разным уровнем содержания металлов (низким, средним,</p>	<p>Establishing the yield and grade of selective concentrates (copper and molybdenum), as well as flotation tailings.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprehensive Recovery Assessment: Develop grade recovery relationship for major ore types with recovery determination for copper, molybdenum, gold, silver, and associated elements. Complete diagnostic leaching/mineralogy of gold to assess its transition/refractoriness. <p>Establishing Correlations between Performance and Processing Parameters:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grinding and concentrate regrinding regimes; • Preliminary reagent selection and determination of optimal consumption (pH levels, selective collectors, and depressants etc.); • Flotation residence time and conducting Locked-cycle tests (LCT); • Feed rates and solid-liquid separation parameters (thickening and filtration). <p>In-depth Material Characterization (Mineralogy):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automated Mineralogical Analysis (MLA/QEMSCAN/TEMA) to determine mineral liberation and association;

Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements	Содержание данных для проектирования / Contents of data for design	
	<p>высоким) для определения пределов разделения</p>	<ul style="list-style-type: none"> Assay of metal content and particle size distribution (PSD) by size fractions. <p>Assessment of Geo-metallurgical Variability: Studying the behavior of ores with different grade levels (low, medium, high) to determine the processing limits and variability.</p>
<p>7. Сырье для испытаний / Raw material for testing</p>	<p>Для проведения лабораторных испытаний Заказчиком предоставляются пробы (керновый материал диаметром HQ) медно-порфиновых руд месторождений «Мискан I» и «Мискан II». Испытания проводятся на представительных технологических пробах, отобранных с учетом вариативности минерального состава и календарного плана отработки.</p> <p>Предусматривается предоставление следующих типов проб:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Пробы №1–2 (Среднее содержание): по одной пробе с каждого месторождения (масса 70–100 кг каждая). Данные пробы должны представлять средний состав руды или период первых 10–15 лет отработки. Предназначены для Расширенной программы испытаний. Пробы №3–4 (Низкое содержание): по одной пробе с каждого месторождения (масса 30–50 кг каждая) для определения пределов разделения в рамках Сокращенной программы. Пробы №5–6 (Высокое содержание): по одной пробе с каждого месторождения 	<p>The Client shall provide drill core (HQ diameter) samples of copper-porphyry ores from the "Miskan I" and "Miskan II" deposits for laboratory testing. The tests shall be conducted on representative metallurgical samples selected with regard to mineralogical variability and the Life-of-Mine (LOM) production schedule.</p> <p>The following sample types are to be provided:</p> <ul style="list-style-type: none"> Samples No. 1–2 (Average Grade): One sample from each deposit (70–100 kg each). These samples must represent the average ore composition or the first 10–15 years of the production period. Intended for the Extended Test Program. Samples No. 3–4 (Low Grade): One sample from each deposit (30–50 kg each) to determine separation limits under the Reduced Test Program. Samples No. 5–6 (High Grade): One sample from each deposit (30–50 kg each) to determine separation limits under the Reduced Test Program. Samples No. 7–8 (Special Mineralogical Samples):

<p align="center">Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p align="center">Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<p>(масса 30–50 кг каждая) для определения пределов разделения в рамках Сокращенной программы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пробы №7–8 (Специальные минералогические пробы): по одной пробе (масса по согласованию), отобранной на основе специфических особенностей минерального состава или вкрапленности. • Дополнительные образцы (Физико-механические свойства): три образца отдельных кусков руды размером 55–80 мм для определения индексов дробимости Бонда (CWI) и абразивности (Ai). <p>Требования к подготовке:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пробы должны быть упакованы и маркированы способом, исключающим потерю влаги и загрязнение. • Окончательные требования к массе и схеме подготовки проб (дробление, сокращение) уточняются Исполнителем на стадии согласования рабочего плана (Work Plan), исходя из технических возможностей лабораторного оборудования. 	<p>One sample each (mass to be agreed upon), selected based on specific mineralogical features or grain size/dissemination characteristics.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Additional Specimens (Physical and Mechanical Properties): Three specimens of individual ore pieces (55–80 mm) for the determination of the Bond Crushability Work Index (CWI) and Abrasion Index (Ai). <p>Preparation Requirements:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samples must be packed and labeled in a manner that prevents moisture loss and contamination. • Final requirements for sample mass and the preparation flowsheet (crushing, splitting/reduction) shall be specified by the Contractor during the Work Plan approval stage, based on the technical capabilities of the laboratory equipment.
<p>8. Объем работ / Scope of work</p>	<p>Подрядчик выполнит металлургические исследования в пять этапов:</p> <p>Этап 1. Характеризация руды и физико-механические свойства</p> <ul style="list-style-type: none"> • Химический анализ: Определение Cu, Mo, Au, Ag, Se, Te, Re, Pt, Pd, Os, Li, Ir, In, \$SiO_2\$ методом ICP-OES/MS. 4-фазный анализ 	<p>The Contractor shall perform the metallurgical studies in five distinct stages:</p> <p>Stage 1: Ore Characterization and Comminution Properties</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemical Analysis: Determination of Cu, Mo, Au, Ag, Se, Te, Re, Pt, Pd, Os, Li, Ir, In, \$SiO_2\$ using ICP-OES/MS. 4-phase copper analysis

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<p>меди. Определение общего/органического углерода (ТОС), серы и форм железа (титрование). Измерение магнитных свойств (Satmagan).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Минералогические исследования: Количественный анализ методом MLA/QEMSCAN (минимум для 2 средних проб и 1 пробы продуктов флотации). Оптическая микроскопия и анализ коэффициентов раскрытия минералов. • Дробление и измельчение (Comminution): <ul style="list-style-type: none"> ○ Bond Ball Mill Work Index (BBMWI); ○ Bond Crushing Work Index (CWI) — на кусках 55–80 мм; ○ Abrasion Index (Ai); ○ SMC-тесты для определения параметров измельчаемости (Drop Weight Index). ○ Гранулометрический анализ и характеристики раскрытия: Проведение ситового анализа и минералогического изучения (MLA/QEMSCAN) для определения степени раскрытия полезных минералов при различных классах крупности. ○ Кривые «Измельчение — Извлечение»: Построение графиков зависимости извлечения металлов от крупности помола (Grind-recovery curves) для определения оптимального баланса между затратами на энергию и технологическими показателями. 	<p>(sequential assay). Determination of total/organic carbon (TOC), sulfur, and iron forms (titration). Magnetic properties measurement (Satmagan).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mineralogical Studies: Quantitative analysis using MLA/QEMSCAN (minimum for 2 average grade samples and 1 flotation product sample). Optical microscopy and mineral liberation analysis. • Comminution Testing: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bond Ball Mill Work Index (BBMWI); ○ Bond Crushing Work Index (CWI) on 55–80 mm specimens; ○ Abrasion Index (Ai); ○ SMC Tests to determine drop weight index (DWi) and breakage parameters. ○ Grain size analysis and liberation characteristics: Perform size distribution analysis and mineralogical studies (MLA/QEMSCAN) to determine the degree of mineral liberation across different size fractions. ○ Grind-recovery curves: Develop recovery vs. grind size curves to evaluate the metallurgical performance relative to energy input. ○ Optimal grind size selection: Identify the optimal target grind size (P80) for rougher and cleaner flotation stages

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<p>○ Выбор оптимального помола: Определение целевой крупности измельчения (P80) для обеспечения максимального извлечения при основной и перечистой флотации.</p> <p>Этап 2. Исследования предварительного обогащения и гравитации</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гравитационное обогащение: испытания на центробежных сепараторах (например, Knelson / Falcon) для определения извлечения гравитационного золота (GRG), а также фракционный анализ в тяжелых жидкостях (HLS / анализ «погружение-всплытие»). • Диагностическое выщелачивание: Проведение тестов для определения форм нахождения золота (свободное, в сульфидах, в силикатах). • Магнитная сепарация: Оценка удаления сильномагнитных минералов (при необходимости). <p>Этап 3. Флотационные испытания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кинетическая флотация: Тесты в открытом цикле (Rougher/Scavenger/Cleaner) для оптимизации времени. • Оптимизация: Определение оптимального помола (P80), pH, типа и расхода реагентов (собиратели, депрессоры пирита). 	<p>to maximize metallurgical recovery.</p> <p>Stage 2: Pre-concentration and Gravity Recovery Research</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gravity Concentration: Centrifugal separation tests (e.g., Knelson/ Falcon) for Gravity Recovered Gold (GRG) and Heavy Liquid Separation (HLS/sink-float analysis). • Diagnostic Leaching: Testing to determine gold occurrence forms (free-milling, sulfide-hosted, or silicate-locked). • Magnetic Separation: Assessment of ferromagnetic mineral removal (if required). <p>Stage 3: Flotation Testing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinetic Flotation: Open-cycle tests (Rougher/Scavenger/Cleaner) to optimize residence time. • Optimization: Determination of optimal primary grind (P80), pH levels, reagent types, and dosages (collectors, pyrite depressants). • Cleaning and Selection: Specialized tests for separating molybdenum concentrate from the bulk copper-molybdenum product. • Locked-Cycle Tests (LCT): Minimum of 3–5 cycles for average samples (No. 1–2) and 1 confirmatory cycle for other samples to establish steady-

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Селекция: Специальные тесты по выделению молибденового концентрата из медно-молибденового промпродукта. • Замкнутые циклы (Locked-Cycle Tests): Минимум 3–5 циклов для средних проб (№1–2) и 1 подтверждающий цикл для остальных проб для определения сквозного извлечения. <p>Этап 4. Испытания обезвоживания (S/L Separation)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сгущение: Седиментационные тесты на концентратах и хвостах с подбором флокулянтов. • Фильтрация: Вакуумная или пресс-фильтрация продуктов. • Реология: Исследование вязкости и текучести хвостов (критично для проектирования хвостового хозяйства). <p>Этап 5. Моделирование и отчетность</p> <ul style="list-style-type: none"> • Баланс: Разработка схемы с расчетом материального и водного балансов по всем потокам. • Критерии проектирования процесса (PDC): Разработка технологических параметров для включения в проектные критерии процесса. • МЕТ-модель: Построение графиков зависимости «Извлечение — Содержание в питании» и «Извлечение — Тонкость помола». 	<p>state metallurgical recovery.</p> <p>Stage 4: Solid-Liquid Separation Testing (Dewatering)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thickening: Sedimentation tests on concentrates and tailings, including flocculant screening. • Filtration: Vacuum or pressure filtration tests for final products. • Rheology: Investigation of tailings viscosity and flow characteristics (critical for tailings storage facility design). <p>Stage 5: Modeling and Reporting</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mass Balance: Development of a process flowsheet with calculated mass and water balances for all streams • Process Design Criteria: Develop operating parameters for input into PDC • MET-Modeling: Construction of "Recovery vs. Head Grade" and "Recovery vs. Grind Size" performance curves.

<p style="text-align: center;">Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p style="text-align: center;">Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
<p>9. Используемое оборудование / Equipment used</p>	<p>Исполнитель должен использовать современное оборудование, обеспечивающее воспроизводимость результатов согласно международным стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Пробоподготовка: Дробильное и измельчительное оборудование с низким уровнем загрязнения промпродуктами и контролем температуры для исключения окисления сульфидов. <input type="checkbox"/> Определение измельчаемости: <ul style="list-style-type: none"> • Стандартизированная мельница Бонда (Bond Ball Mill) для определения BBMWI. • Установка для определения ударного дробления (JK Drop Weight Tester или установка для SMC-теста). <input type="checkbox"/> Минералогический комплекс: Автоматизированная система минералогического анализа (MLA или QEMSCAN/ TEMA) на базе сканирующего электронного микроскопа. <input type="checkbox"/> Флотационное оборудование: Лабораторные флотационные машины (например, типа Denver или Agitair) с цифровым контролем скорости вращения импеллера и автоматическими съемниками пены (для минимизации человеческого фактора). <input type="checkbox"/> Аналитический комплекс: <ul style="list-style-type: none"> • Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) и оптико-эмиссионные спектрометры (ICP-OES). 	<p>The Contractor shall utilize modern equipment ensuring the reproducibility of results in accordance with international standards:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sample Preparation: Crushing and grinding equipment with a low risk of cross-contamination and temperature control to prevent the oxidation of sulfide minerals. • Comminution Testing: <ul style="list-style-type: none"> ○ Standardized Bond Ball Mill for BBMWI determination. ○ Impact breakage testing unit (JK Drop Weight Tester or SMC Test apparatus). • Mineralogical Suite: An automated mineralogical analysis system (MLA or QEMSCAN/ TEMA) based on Scanning Electron Microscopy (SEM). • Flotation Equipment: Laboratory flotation machines (e.g., Denver or Agitair type) featuring digital impeller speed control and automated froth paddles (to minimize human error and ensure consistency). • Analytical Suite: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) and Optical Emission Spectrometry (ICP-OES).

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Анализаторы серы и углерода (типа LECO). • Прибор Satmagan для измерения содержания магнитного железа. <p><input type="checkbox"/> Гравитационное оборудование: Центробежные концентраторы типа Knelson или Falcon с возможностью моделирования промышленного извлечения.</p> <p><input type="checkbox"/> Обезвоживание: Лабораторные фильтр-прессы и установки для определения скорости осаждения (сгущения).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sulfur and Carbon analyzers (e.g., LECO type). ○ Satmagan analyzer for measuring magnetic iron content. <ul style="list-style-type: none"> • Gravity Concentration: Centrifugal concentrators (e.g., Knelson or Falcon type) capable of modeling industrial-scale recovery. • Dewatering: Laboratory filter presses and sedimentation test units for settling rate (thickening) determination.
<p>10. Сроки выполнения / Timeline for completion</p>	<p>Общая продолжительность выполнения комплекса металлургических исследований устанавливается Исполнителем в рамках тендерного предложения, но не должна превышать 120 календарных дней (или 4 месяцев) с момента получения проб в лаборатории.</p> <p>Работы выполняются в соответствии со следующим графиком (контрольные точки):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовительный этап: Согласование детального Рабочего плана (Work Plan) и схем подготовки проб — в течение 10 дней с момента подписания договора. 2. Промежуточный отчет №1: Результаты химического и фазового анализа, физико-механических тестов (Bond, SMC) и автоматизированной минералогии (MLA) — в течение 45–60 дней. 	<p>The total duration for the completion of the metallurgical research complex shall be proposed by the Contractor within the tender bid, but shall not exceed 120 calendar days (4 months) from the date of sample delivery to the laboratory.</p> <p>The work shall be executed according to the following schedule (Milestones):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparatory Stage: Coordination and approval of the detailed Work Plan and sample preparation flowsheets — within 10 days from the contract signing date. 2. Interim Report No. 1: Results of chemical and phase analyses, physical and mechanical tests (Bond, SMC), and automated mineralogy (MLA) — within 45–60 days. 3. Interim Report No. 2: Results of open-cycle

<p style="text-align: center;">Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p style="text-align: center;">Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<p>3. Промежуточный отчет №2: Результаты флотационных испытаний в открытом цикле и предварительной гравитации — в течение 90 дней.</p> <p>4. Финальный отчет: Полный комплекс работ, включая Locked-cycle тесты, испытания по обезвоживанию и материально-водные балансы — в течение 120 дней.</p> <p>Сроки могут быть пересмотрены только в случае необходимости проведения дополнительных (не предусмотренных ТЗ) испытаний по согласованию с Заказчиком.</p>	<p>flotation tests and preliminary gravity concentration tests — within 90 days.</p> <p>4. Final Report: Completion of the full scope of work, including Locked-cycle tests (LCT), dewatering tests, and mass/water balances — within 120 days.</p> <p>The deadlines may be revised only if additional testing (not specified in the original Scope of Work) is required, subject to written agreement with the Client.</p>
<p>11. Мощность производства и номенклатура выпускаемой продукции, и режим работы / Production capacity, product range, and operating schedule</p>	<p>Номенклатура выпускаемой продукции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Медный концентрат: селективный, соответствующий международным маркам для плавки, с максимально возможным извлечением попутного золота и серебра. • Молибденовый концентрат: отдельный товарный продукт (при подтверждении технологической возможности и экономической целесообразности селекции). • Золотосодержащий продукт: в виде гравеоконцентрата или сплава Доре (в случае подтверждения эффективности гравитационного извлечения на начальных этапах тестов). • Хвосты обогащения: конечный продукт переработки, для которого должны быть определены 	<p>Product Nomenclature (Final Products):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copper Concentrate: A selective concentrate meeting international smelting grades, with maximized recovery of associated gold and silver. • Molybdenum Concentrate: A separate commercial product (subject to technical feasibility and economic viability of the molybdenum flotation circuit). • Gold-bearing Product: Either as a gravity concentrate or Dore bullion (pending the confirmed efficiency of gravity recovery in the early testing stages). • Flotation Tailings: The final waste product, for which thickening, filtration

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<p>параметры сгущения, фильтрации и реологические свойства.</p>	<p>parameters, and rheological properties must be established.</p>
<p>12. Контролируемые компоненты / Monitored components</p>	<p>Контролируемые параметры и компоненты:</p> <p>1. Химический состав и содержание металлов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные компоненты: Содержание Cu (общая), Mo, Au (пробирный анализ), Ag. • Фазовый анализ меди: Определение содержания меди в сульфидной, оксидной и сульфатной формах (4- фазный анализ). • Попутные и примесные элементы: Re, Se, Te, As, Sb, Pb, Zn, S (общая и сульфидная), C (общий и органический), Fe (общее и магнетитовое), SiO₂, Al₂O₃, MgO, CaO. <p>2. Гранулометрические и физические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гранулометрический состав (ГМС) и поэтапный (ситовый) анализ: определение расчетного размера P80 для питания флотации, продуктов первичного измельчения и продуктов доизмельчения концентрата. • Коэффициенты раскрытия (liberation) основных минералов в продуктах обогащения (MLA/QEMSCAN). 	<p>Monitored Parameters and Components (KPIs)</p> <p>1. Chemical Composition and Assay:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primary Components: Assays for Total Cu, Mo, Au (Fire Assay), and Ag. • Copper Phase Analysis (Sequential Assay): Determination of copper distribution across sulfide, oxide, and sulfate forms (4- phase copper analysis). • Associated and Penalty Elements: Re, Se, Te, As, Sb, Pb, Zn, S (Total and Sulfide), C (Total and Organic), Fe (Total and Magnetite), SiO₂, Al₂O₃, MgO, CaO. <p>2. Particle Size and Physical Characteristics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Particle Size Distribution (PSD) and size by size analyses: P80 for flotation feed, primary grinding products, and concentrate regrind products. • Mineral Liberation: Liberation and association coefficients for key minerals in processing products (MLA/QEMSCAN). • Physical Properties: Moisture content, specific gravity, and bulk density of

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Влажность, удельный вес и насыпная плотность проб и концентратов. <p>3. Технологические показатели (KPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Извлечение (Recovery): Сквозное извлечение Cu, Mo, Au, Ag в соответствующие концентраты. • Качество (Grade): Содержание металлов в готовых концентратах и хвостах. • Выход (Yield): Массовый выход концентратов и промпродуктов. <p>4. Моделирование и расчеты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Материальный баланс: Детальный расчет потоков твердого и металлов по всей схеме. • Технологическое моделирование: Построение кривых «извлечение-качество» (Grade-Recovery) и расчет влияния тонкости помола на показатели. 	<p>ore samples and concentrates.</p> <p>3. Process Performance Indicators (KPIs):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recovery: Global (overall) recovery of Cu, Mo, Au, and Ag into their respective concentrates. • Grade: Metal content in final concentrates and tailings. • Yield: Mass yield of concentrates and middlings. <p>4. Modeling and Calculations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mass Balance: Detailed calculation of solids and metal flows throughout the entire flowsheet. • Process Modelling: Construction of Grade-Recovery curves and assessment of the impact of grind fineness on metallurgical performance.
<p>13. Используемые методы аналитического и технологического тестирования / Methods used for analytical and technological testing</p>	<p>Для обеспечения достоверности данных при проведении исследований Исполнитель применяет следующие методы:</p> <p>Химический анализ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ICP-MS / ICP-OES: масс-спектрометрия и оптико-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой для определения основного состава и микропримесей. • AAS (Atomic Absorption Spectroscopy): атомно- 	<p>To ensure data integrity and accuracy, the Contractor shall employ the following methodologies:</p> <p>Chemical Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ICP-MS / ICP-OES: Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry and Optical Emission Spectrometry for determination of major elements and trace impurities. • AAS (Atomic Absorption Spectroscopy): Flame

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<p>абсорбционная спектрометрия (пламенная) для контрольных определений металлов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fire Assay (Пробирный анализ): для определения содержания золота и металлов платиновой группы. • LECO: метод сжигания в токе кислорода для определения общего содержания серы и углерода. <p>Минералогический и структурный анализ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • XRD (Рентгенофазовый анализ): для определения пороодообразующих минералов. • MLA / QEMSCAN: автоматизированный количественный анализ для оценки раскрытия минералов и ассоциаций ценных компонентов. • Оптическая микроскопия: изучение аншлифов и шлифов в отраженном и проходящем свете. <p>Физические и гранулометрические методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ситовой анализ: мокрое и сухое рассеивание для определения гранулометрического состава. • Пикнометрический метод: определение истинной плотности твердой фазы руды и продуктов обогащения. 	<p>atomic absorption for control determination of base metals.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fire Assay: Standard lead collection method for the determination of gold and Platinum Group Metals (PGMs). • LECO Analysis: Combustion method in an oxygen stream for the determination of total sulfur and carbon content. <p>Mineralogical and Structural Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • XRD (X-Ray Diffraction): For identification of rock-forming (gangue) minerals. • MLA / QEMSCAN: Automated Quantitative Mineralogy to assess mineral liberation and associations of value-bearing components. • Optical Microscopy: Examination of polished sections and thin sections in reflected and transmitted light. <p>Physical and Granulometric Methods:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sieve Analysis: Wet and dry screening for particle size distribution (PSD) determination. • Pycnometry: Determination of the true specific gravity (SG) of the ore solids and processing products. • Bulk Density & Moisture: Volumetric-weight method for determining bulk

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Объемно-весовой метод: определение насыпной плотности и влажности. • Контроль плотности пульпы: расчет содержания твердого на основе весового метода и данных о плотности твердой фазы. 	<p>density and moisture content.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulp Density Control: Calculation of percent solids based on the gravimetric method and solid phase density data.
<p>14. Перечень исходных данных / List of input data</p>	<p>Предоставляются Заказчиком по официальному запросу Исполнителя в объеме, необходимом для качественного выполнения работ.</p>	<p>To be provided by the Client upon the Contractor's official request, in the scope and detail necessary for the high-quality execution of the work program.</p>
<p>15. Перечень приложений к Техническому заданию / List of attachments to the Technical Specification</p>	<p>Предоставляются Исполнителем в соответствии с календарным планом и включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Календарный план выполнения работ: Детальный график по этапам (от получения проб до финального отчета). • Программа и методика исследований (Work Plan): Детальное описание каждого теста, схемы флотации и реагентных режимов, подготовленное Исполнителем и утвержденное Заказчиком перед началом работ. • Форма отчетности (Reporting Templates): Шаблоны таблиц и графиков для передачи промежуточных данных в электронном виде (обычно в формате Excel), совместимых с расчетными моделями проектировщика. 	<p>The following documents shall be provided by the Contractor in accordance with the project schedule:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Project Schedule (Timeline): A detailed step-by-step schedule (from the moment of sample receipt to the submission of the final report). • Test Program and Methodology (Work Plan): A detailed description of each test, flotation flowsheets, and reagent regimes, prepared by the Contractor and approved by the Client prior to the commencement of work. • Reporting Templates: Templates for tables and charts for the submission of interim data in electronic format (typically MS Excel), compatible with the designer's engineering calculation models.
<p>16. Срок выполнения работ /</p>	<p>В соответствии с календарным планом</p>	<p>In accordance with the Project Schedule (Milestone Schedule).</p>

<p>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p>Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
<p>Completion Timeframe for the Work</p>		
<p>17. Порядок рассмотрения и приемки результатов работы / Procedure for Review and Acceptance of Work Results</p>	<p>Порядок рассмотрения и приемки работ Приемка работ осуществляется поэтапно в соответствии с Календарным планом. Вся документация предоставляется Заказчику в электронном виде (ссылка на сервер/облачное хранилище) в следующих форматах:</p> <p>1. Требования к электронным форматам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Расчетные данные: Все таблицы, материальные и водные балансы, результаты ситового анализа и кинетики флотации предоставляются в формате MS Excel с сохранением всех рабочих формул (не в виде «значений»). • Текстовые отчеты: В форматах MS Word (редактируемый) и PDF (с подписями и печатями). • Минералогические данные: Исходные файлы специализированного ПО (например, данные системы MLA/QEMSCAN) и фотоматериалы шлифов в высоком разрешении. • Моделирование: Файлы результатов моделирования технологической схемы (если используется специализированное ПО, такое как JKSImMet или HSC Chemistry). <p>2. Порядок согласования:</p>	<p>Project deliverables shall be accepted in stages according to the Project Schedule. All documentation must be submitted to the Client in digital format (via a server link or cloud storage) in the following formats:</p> <p>1. Digital Format Requirements:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculation Data: All tables, mass and water balances, sieve analysis results, and flotation kinetics must be provided in MS Excel format, retaining all live formulas (values-only spreadsheets are not acceptable). • Text Reports: In both MS Word (editable) and PDF (signed and stamped) formats. • Mineralogical Data: Raw files from specialized software (e.g., MLA/QEMSCAN data) and high-resolution photomicrographs of thin and polished sections. • Modeling Files: Process flowsheet modeling outputs (if specialized software such as JKSimMet or HSC Chemistry is utilized). <p>2. Approval Process:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interim Acceptance: Upon completion of each stage (Chemistry, Comminution, Flotation), the Contractor shall submit a brief Technical Note for operational review and

<p style="text-align: center;">Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</p>	<p style="text-align: center;">Содержание данных для проектирования / Contents of data for design</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Промежуточная приемка: По завершении каждого этапа (химия, измельчаемость, флотация) Исполнитель обязан представить краткую Техническую записку (Technical Note) для оперативного обзора и контроля. Срок предоставления: в течение 5 рабочих дней после завершения тестов этапа. • Период рассмотрения: Заказчик рассматривает представленные материалы и либо направляет замечания, либо подписывает протокол приемки этапа. Срок рассмотрения: в течение 10 рабочих дней с момента получения материалов. • Финальная приемка: Итоговый отчет должен пройти проверку на соответствие всем требованиям данного ТЗ и стандартам программы DMT. 	<p>control. Timeline: To be submitted within 5 business days following the completion of the respective stage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review Period: The Client shall review the submitted materials and either provide comments or sign the stage acceptance protocol. Timeline: Review to be completed within 10 business days from the date of receipt of the materials. • Final Acceptance: The Final Report must undergo a compliance check to ensure it meets all requirements of this Technical Assignment and the DMT program standards. Timeline: Final approval or feedback shall be provided within 15 business days after the submission of the complete Final Report.
<p>17. Прочие условия/ Miscellaneous</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Срок подачи предложений: Исполнитель должен представить технико-коммерческое предложение в течение 3–4 недель с даты получения данного ТЗ. • Срок рассмотрения: Заказчик (TMK) обязуется рассмотреть предложение и предоставить ответ после завершения процедуры внутреннего согласования. • Уведомление участников: TMK подтверждает получение документов от всех претендентов. После принятия окончательного решения TMK официально информирует 	<ul style="list-style-type: none"> • Proposal Submission Deadline: The Contractor shall submit a technical and commercial proposal within 3–4 weeks from the date of receipt of this Technical Assignment. • Response Date: The Client (TMK) shall provide a response to the proposal following the completion of the internal review and approval process. • Notification: TMK will acknowledge receipt of all documents. Once a selection has been made, TMK shall formally inform

Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements	Содержание данных для проектирования / Contents of data for design	
	всех участников о выборе победителя тендера.	all parties of the final decision.

РАЗРАБОТАНО/ DEVELOPED BY:

Начальник Управления геологии/ Head of Geology
department



S. Rakhimov

Руководитель проектного офиса/ Head of PO



S. Rozukulov

Менеджер проекта/ Project Manager



B. Ashurov

Консультант / Consultant

W. Butler

СОГЛАСОВАНО/ APPROVED BY:

Согласовано со специалистами DMT от 10.02.2026 г.

Agreed with the specialists of DMT Company on 10 February 2026.