

"APPROVED"

Deputy Chairman of the  
 Management Board  
 JSC "Technological Metals  
 Combine of Uzbekistan"

*[Signature]*  
 Ruziev U.N.  
 " 24 " 2026 y.  
 № 071/0503

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ/  
 TECHNICAL ASSIGNMENT**

**«Проведение геотехнических лабораторных исследований для подземной  
 разработки медно-порфиривого месторождения Мискон»  
 "Execution of Laboratory Geotechnical Testing for the Underground Development of the Miskan  
 Porphyry Copper Deposit"**

<p><b>Перечень                      основных данных и                      требований /                      List of main data and                      requirements</b></p>	<p><b>Содержание данных /                      Contents of data</b></p>	
<p><b>1. Заказчик / Client</b></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: <a href="mailto:info@uzktm.uz">info@uzktm.uz</a></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: <a href="mailto:info@uzktm.uz">info@uzktm.uz</a></p>
<p><b>2. Основание для                      работ / Grounds for                      work</b></p>	<p>Программа геотехнических                      исследований в рамках                      предварительного технико-                      экономического обоснования (PFS)                      разработки глубоких горизонтов.</p>	<p>Geotechnical investigation program                      for the Pre-Feasibility Study (PFS)                      of deep underground mining.</p>
<p><b>3. Цель работ /                      Objective</b></p>	<p>Получение физико-механических                      характеристик вмещающих пород и                      рудных тел.                      Результаты лабораторных испытаний                      будут использоваться для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выведения параметров Хёка-Брауна (Hoek-Brown)</li> <li>• Перевода в параметры Мора-Кулона (Mohr-Coulomb)</li> <li>• Численного моделирования (FEM / FDM)</li> </ul>	<p>Obtaining physico-mechanical rock                      properties.                      Laboratory results will be used for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivation of Hoek-Brown parameters</li> <li>• Conversion to Mohr-Coulomb parameters</li> <li>• Numerical modelling (FEM / FDM)</li> <li>• Excavation stability assessment</li> </ul>

<p><b>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</b></p>	<p><b>Содержание данных / Contents of data</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценки устойчивости выработок</li> <li>• Проектирования крепи</li> <li>• Классификации горной массы (входные параметры RMR/Q)</li> <li>• Оценки абразивности</li> </ul> <p>Набор данных должен быть пригоден для использования в инженерном исследовании уровня PFS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support design</li> <li>• Rock mass classification (RMR/Q input parameters)</li> <li>• Abrasivity assessment</li> </ul> <p>The dataset must be suitable for use in a PFS-level engineering study.</p>
<p><b>4. Стандарты и регламенты / Standards and Regulations</b></p>	<p>Все работы должны выполняться в строгом соответствии с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Геотехническими SOP (Приложение 1), выпущенными DMT</li> <li>• Применимыми стандартами ASTM / EN / ISO и/или рекомендованными методами ISRM</li> <li>• Международной передовой практикой для проектов подземных горных работ</li> </ul>	<p>All works shall be performed in strict compliance with:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotechnical SOPs (Version 3) issued by DMT</li> <li>• ASTM / EN / ISO applicable standards and/or ISRM Suggested Methods</li> <li>• International best practice for underground mining projects</li> </ul>
<p><b>5. Объем работ / Scope of work</b></p>	<p>Лаборатория должна выполнить испытания образцов керна, предоставленных Заказчиком.</p> <p>Программа испытаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Одноосное сжатие (UCS) – 100 испытаний</li> <li>• Трехосное сжатие (TCS) – 66 испытаний</li> <li>• Определение прочности на растяжение методом раскалывания (“Бразильский тест”) – 57 испытаний</li> <li>• Прямой сдвиг по контакту (трещине) – 49 испытаний</li> <li>• Объемный вес/ Естественная влажность (выполняются волюметрическим методом на подготовленных образцах для</li> </ul>	<p>The Laboratory shall perform testing on drill core samples supplied by the Client.</p> <p>Test Program:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniaxial Compressive Strength (UCS): 100 tests</li> <li>• Triaxial Compressive Strength: 66 tests</li> <li>• Brazilian Tensile Strength: 57 tests</li> <li>• Direct Shear (Joints): 49 tests</li> <li>• Unit Weight / Water Content: 166 tests (on prepared UCS and TCS test specimen by volumetric method)</li> </ul>

<p><b>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</b></p>	<p><b>Содержание данных / Contents of data</b></p>	
	<p>UCS и TCS) – 166 определений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорость прохождения ультразвуковых волн: 166 определений (на подготовленных образцах для UCS и TCS)</li> <li>• Индекс абразивности Cerchar (CAI) – 28 испытаний</li> <li>• Коэффициент фильтрации (гидравлическая проводимость) – 18 испытаний</li> </ul> <p>Дополнительно требуются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Испытания на точечную нагрузку (минимум 40 испытаний)</li> <li>• Испытания на размокаемость (Slake Durability), если применимо</li> </ul> <p>Окончательное количество испытаний может быть скорректировано на основе литологической классификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultrasonic Wave Velocity: 166 tests (on prepared UCS and TCS test specimen)</li> <li>• Cerchar Abrasivity Index: 28 tests</li> <li>• Hydraulic Conductivity: 18 tests</li> </ul> <p>Additionally required:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Point Load Tests (minimum 40 tests)</li> <li>• Slake Durability (if applicable)</li> </ul> <p>Final numbers may be adjusted based on lithological classification.</p>
<p><b>6. Технические требования / Technical requirements</b></p>	<p><b>Подготовка образцов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отношение длины к диаметру (L/D): 2–2,5 (для цилиндрических образцов, подготовленных для испытаний на UCS и трехосное сжатие)</li> <li>• Параллельность торцов: ≤ 0,02 мм (для цилиндрических образцов, подготовленных для испытаний на UCS и трехосное сжатие)</li> <li>• Перпендикулярность: ≤ 0,001 рад (для цилиндрических образцов, подготовленных для UCS и трехосного сжатия)</li> </ul>	<p><b>Sample Preparation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L/D ratio: 2–2.5 (for cylindrical specimen prepared for UCS and TCS)</li> <li>• End parallelism tolerance ≤ 0.02 mm (for cylindrical specimen prepared for UCS and TCS)</li> <li>• Perpendicularity tolerance ≤ 0.001 rad (for cylindrical specimen prepared for UCS and TCS)</li> <li>• Orientation registration (relative to foliation/structure)</li> </ul>


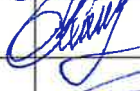


<p><b>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</b></p>	<p><b>Содержание данных / Contents of data</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регистрация ориентации относительно слоистости/структуры</li> <li>• Для испытаний на прочность должны использоваться монолитные образцы без естественных трещин</li> <li>• Критерии отбраковки: основания для отказа в испытании образца должны быть задокументированы</li> <li>• Полная фотодокументация всех этапов обязательна</li> </ul> <p><b>Испытание на одноосное сжатие (UCS)</b></p> <p>Необходимо определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предел прочности на одноосное сжатие (<math>\sigma_c</math>)</li> <li>• Модуль Юнга (E)</li> <li>• Коэффициент Пуассона (<math>\nu</math>)</li> <li>• Полную кривую напряжение–деформация</li> <li>• Поведение после достижения пика прочности</li> <li>• Требуется осевые и радиальные тензодатчики</li> </ul> <p><b>Трёхосное сжатие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимум три уровня всестороннего давления для каждого образца</li> <li>• Диапазон давления должен отражать ожидаемые условия природных напряжений в массиве</li> <li>• Определение параметров Hoek–Brown</li> <li>• Вывод параметров Мора-Кулона (Mohr–Coulomb)</li> <li>• Фиксация поведения объемного расширения (дилатансация) обязательна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intact samples free of natural discontinuities for intact strength tests</li> <li>• Rejection criteria must be documented</li> <li>• Full photographic documentation required.</li> </ul> <p><b>Uniaxial Compressive Strength (UCS)</b></p> <p>Must determine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximum strength (<math>\sigma_c</math>)</li> <li>• Young’s Modulus (E)</li> <li>• Poisson’s Ratio (<math>\nu</math>)</li> <li>• Complete stress–strain curve</li> <li>• Post-peak behaviour</li> <li>• Axial and radial strain gauges required.</li> </ul> <p><b>Triaxial Compression</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum three confining pressure levels per sample</li> <li>• Confining pressure range shall reflect anticipated in-situ stress conditions</li> <li>• Determination of Hoek–Brown parameters</li> <li>• Derivation of Mohr–Coulomb parameters</li> <li>• Dilation behaviour must be recorded</li> <li>• Full digital stress–strain curves required.</li> </ul> <p><b>Brazilian Tensile Test</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determination of tensile strength</li> <li>• Failure mode documentation</li> </ul>

<p align="center"><b>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</b></p>	<p align="center"><b>Содержание данных / Contents of data</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предоставление полных цифровых кривых «напряжение–деформация»</li> </ul> <p><b>Бразильский тест на растяжение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение прочности на растяжение</li> <li>• Документация характера разрушения образца</li> </ul> <p><b>Прямое сдвиговое испытание (дислокации)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пиковая и остаточная прочность на сдвиг</li> <li>• Испытания проводятся при трех заданных уровнях нормальных напряжений</li> <li>• Обязательное документирование шероховатости поверхности сдвига</li> </ul> <p><b>Тест на точечную нагрузку</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчет нормализованных значений Is50</li> <li>• Статистическая корреляция с результатами испытаний на одноосное сжатие (UCS)</li> </ul> <p><b>Индекс абразивности Cerchar (CAI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификация по показателю CAI</li> <li>• Экспертное заключение: комментарий о пригодности породы для разработки конкретными типами выемочного оборудования</li> </ul>	<p><b>Direct Shear (Discontinuities)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peak and residual shear strength</li> <li>• Three normal stress levels specified</li> <li>• Surface roughness documentation</li> </ul> <p><b>Point Load Test</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalised Is50 values</li> <li>• Statistical correlation with UCS</li> </ul> <p><b>Cerchar Abrasivity Index</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAI classification</li> <li>• Suitability commentary for excavation equipment</li> </ul>
<p><b>7. Обработка данных и требования к отчетности / Data processing &amp; Reporting requirements</b></p>	<p><b>Лаборатория должна предоставить:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полные таблицы исходных данных</li> <li>• Статистические сводки (среднее, стандартное отклонение, минимум, максимум)</li> </ul>	<p><b>The Laboratory shall provide:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Full raw data tables</li> <li>• Statistical summary (mean, standard deviation, min, max)</li> <li>• Outlier identification and justification</li> <li>• Digital stress–strain files</li> </ul>

<b>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</b>	<b>Содержание данных / Contents of data</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Идентификация выбросов и их обоснование</li> <li>• Цифровые кривые напряжение–деформация</li> <li>• Расчетные листы</li> <li>• Сертификаты калибровки оборудования</li> <li>• Описание методики испытаний</li> <li>• Интерпретацию данных, пригодную для PFS</li> <li>• Форматы PDF и редактируемый Excel</li> </ul> <p>Отсутствие исходных данных будет рассматриваться как несоответствие.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculation sheets</li> <li>• Equipment calibration certificates</li> <li>• Description of testing procedures</li> <li>• Interpretation suitable for PFS application</li> <li>• Data must be delivered in both PDF and editable Excel format.</li> </ul> <p>Failure to provide raw data will be considered non-compliance.</p>
<b>8. Обеспечение качества / Quality Assurance</b>	<p><b>Лаборатория обязана:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь действующую аккредитацию ISO/IEC 17025</li> <li>• Предоставлять сертификаты калибровки</li> <li>• Позволять проведение аудита или наблюдение за испытаниями по запросу</li> <li>• Хранить оставшиеся образцы не менее 6 месяцев</li> </ul>	<p><b>The Laboratory must:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hold valid ISO/IEC 17025 accreditation</li> <li>• Provide calibration certificates</li> <li>• Allow audit or witness testing upon request</li> <li>• Store remaining material for minimum 6 months</li> </ul>
<b>9. Требования к предложению / Proposal requirements</b>	<p><b>Предложение должно включать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Техническую методологию</li> <li>• Перечень оборудования</li> <li>• Применяемые стандарты испытаний</li> <li>• Сертификаты аккредитации</li> <li>• Релевантный опыт выполнения проектов (предпочтительно в области подземных горных работ);</li> <li>• Предлагаемый график выполнения работ (сроки)</li> </ul>	<p><b>The Proposal shall include:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical methodology</li> <li>• Equipment list</li> <li>• Applied test standards</li> <li>• Accreditation certificates</li> <li>• Relevant project experience (underground mining preferred)</li> <li>• Proposed timeline</li> <li>• Monthly testing capacity</li> <li>• Commercial offer (itemized by test type)</li> </ul>

<b>Перечень основных данных и требований / List of main data and requirements</b>	<b>Содержание данных / Contents of data</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ежемесячную производительность по видам испытаний</li> <li>• Коммерческое предложение (с детализацией стоимости по каждому типу испытаний)</li> </ul>	
<b>10. Критерии оценки / Evaluation criteria</b>	<b>Предложения будут оцениваться по:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Техническому соответствию</li> <li>• Опыту работы с проектами подземных шахт</li> <li>• Соответствию SOP DMT</li> <li>• Процедурам обеспечения качества</li> <li>• Срокам выполнения</li> <li>• Конкурентоспособности коммерческого предложения</li> </ul>	<b>Proposals will be evaluated based on:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical compliance</li> <li>• Experience with underground mining projects</li> <li>• Conformity with DMT SOP</li> <li>• Quality assurance procedures</li> <li>• Schedule</li> <li>• Commercial competitiveness</li> </ul>
<b>11. График / Schedule</b>	<p>Лаборатория должна подтвердить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Срок мобилизации</li> <li>• Продолжительность испытаний</li> <li>• Максимальную месячную пропускную способность</li> </ul> <p>Испытания должны соответствовать графику PFS.</p>	<p>The Laboratory shall confirm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilisation period</li> <li>• Testing duration</li> <li>• Maximum monthly throughput</li> </ul> <p>Testing must align with the PFS schedule.</p>

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