



УДК 661.666.2

## МЕСТНЫЕ ГРАФИТОВЫЕ РУДЫ ТАСКАЗГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УЗБЕКИСТАНА



### LOCAL GRAPHITE ORES OF THE TAZKAZGAN DEPOSIT OF UZBEKISTAN

#### Якубов Салимжон Иминжанович

кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник,  
Институт общей неорганической химии  
Академии Наук Республики Узбекистан  
salimjon@yandex.ru

#### Турсунов Агзам Салимжон угли

докторант,  
Ташкентского химическо-технологического института

#### Адылов Джалол Камалович

кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник,  
Институт общей неорганической химии  
Академии Наук Республики Узбекистан

#### Турдалиев Умид Мухтаралиевич

доктор технических наук, ректор,  
Андижанский машиностроительный институт

**Аннотация.** Данная статья посвящена состоянию и изученности местных графитовых руд Тасказганского месторождения Узбекистана, возможности использования их различных отраслях промышленности, а также поставки за пределы республики Узбекистан. Рассмотрены вопросы обогащения графитовых руд флотационными методами. Приведены категории и балансовые запасы графитовых тасказганского месторождения.

**Ключевые слова:** Тасказган, графит, убогие руды, генетические тапы, геологические исследование, балансовые запасы, обогащение, флотация, категории запасов.

#### Yakubov Salimjon Iminzhanovich

Candidate of Technical Sciences,  
Senior Researcher,  
Institute of General Inorganic Chemistry  
Academy of Sciences  
of the Republic of Uzbekistan  
salimjon@yandex.ru

#### Tursunov Agzam Salimjon ugli

Doctoral student,  
Tashkent institute of chemical technology

#### Adylov Jalol Kamalovich

Candidate of Technical Sciences,  
Senior Researcher,  
Institute of general inorganic chemistry  
Academy of Sciences  
of the Republic of Uzbekistan

#### Turdialiev Umid Mukhtaralievich

Doctor of Technical Sciences, Rector,  
Andijan engineering institute

**Annotation.** This article is devoted to the state and knowledge of local graphite ores of the Tazkazgan deposit in Uzbekistan, the possibility of using them in various industries, as well as supplies outside the Republic of Uzbekistan. The problems of graphite ore dressing by flotation methods are considered. The categories and balance reserves of graphite deposits of the Tazkazgan are given.

**Keywords:** Tazkazgan, graphite, poor ores, genetic tapas, geological exploration, balance reserves, enrichment, flotation, stock categories.

Как известно, что свыше 90 % запасов скрытокристаллического графита приходится на доли Мексики, КНР, России, и Республику Кореи. Наиболее крупным переработчиком является Китай, который имеет 45 % мирового производства графита. После КНР следуют Республика Корея, Индия, Бразилия, Мексика, Канада, Чехия. Украина и Россия являются наибольшими добытчиками среди бывших союзных республик. В мировом рынке основными потребителями графита являются Япония, США, Франция, Англия, Австралия [1].

Графит применяется в различных отраслях промышленности: сталелитейной, чугунолитейной, электротехнической, химической, нефтяной, газовой и др. В нефтегазовой промышленности используется для «сухого» бурения скважин (графит марки ГЛ, ГЛС). Однако использование его в значительной степени зависит от структурных особенностей руд, содержания в них графитового углерода, возможностей тонкого помола графита и другие.

Выделяют следующие генетические типы месторождений графита [2]: метаморфические, пневматолитово-гидротермальные, пегматитовые, собственно магматические, контактово-метасоматические.

*Наибольшее значение имеют метаморфические месторождения.* Они образуются в результате глубокого регионального метаморфизма осадочных пород, первоначально содержавших рассеянное органическое вещество, или вследствие метаморфизма каменного угля.

К месторождениям этого типа относятся: на территории России Ногинское и Курейское (Красноярский край), за рубежом – месторождения Мексики и Южной Кореи.

*Пневматолитово-гидротермальные месторождения встречаются преимущественно среди анейсов.* Графитовые тела образуются в результате заполнения полостей трещин графитом и



высокотемпературными растворами. Крупные тела графита, имеющие промышленное значение, встречаются редко; наиболее известны крупнейшие залежи Шри-Ланки.

*В пегматитах редко наблюдаются промышленные концентрации графита, обычно он встречается в виде мелких чешуек и радиально-лучистых агрегатов.* Чаще всего графит развивается в зальбандах, изредка – в центральных частях жил. Небольшие месторождения этого генетического типа известны в Канаде, США и Италии.

*Собственно-магматические месторождения графита приурочены к интрузивным и эффузивным породам различного состава – от кислых и щелочных до ультраосновных.*

Источником углерода могут быть газообразные соединения исходной магмы, а также ассимилированные этой магмой породы (карбонатные или содержащие органические остатки). Примером может служить Ботогольское месторождение в Восточных Саянах.

*Контактово-метасоматические месторождения графита приурочены к контактам гибридных интрузивных и карбонатных пород.* На контактах карбонатные породы превращены в графитоносные скарны. Содержание графитного углерода обычно составляет 5–20 %. Месторождения этого типа многочисленны и развиты преимущественно в восточной части Канады. К данному генетическому типу относится Тасказганское месторождение в Узбекистане.

Крупное месторождение графитов (рис. 1) в Узбекистане так называемое Тасказганское, расположено на западе хребта Кульжуктау (горы Бельтау), Пешкунского района Бухарской области, в 9 км от поселка Джангельды, в 95 км к западу от железнодорожной станции Караката. Рельеф площади низкорельефный с абсолютными высотными отметками от 300 до 400 м.



**Рисунок 1** – Заброшенный участок Тасказганского месторождения графитовых руд

Геологическими исследованиями установлены [3] что площадь месторождения сложена карбонатными отложениями силура-среднего девона (известняки, доломиты), прорванными многочисленными интрузивными телами позднекарбонатового передотит-морит-габбрового комплекса. В южной части месторождения наблюдаются мелкие тела гранитов раннепермского возраста. По всему месторождению распространены многочисленные позднепермские дайки диоритов. Интрузивные тела габброидов большей частью согласно залегают среди известняков и доломитов. Карбонатные породы в свою очередь образуют среди магматических пород многочисленные останцы различной величины и формы. На площади месторождения наблюдается густая сеть разрывных нарушений. Наиболее широко распространены нарушения на контактах габброидов с останцами карбонатных пород. По разрывам развиты зоны интенсивного дробления и гидротермального изменения пород. Мощность зон от 5–10 м до 40 м, протяженность – 150–350 м, редко 500–600 м и более. Падение зон крутое – 50–85°. С зонами гидротермального изменения пород связаны основные графитовые тела. Кроме того, графитовые тела встречаются вблизи контактов габброидов и карбонатных пород, редко в самих габбро.

Всего выявлено около 100 графитовых тел. Шесть из них, наиболее крупных, изучены детально, тринадцать мелких с детальностью категории С<sub>2</sub>, остальные представлены отдельными выходами, вскрытыми единичными выработками. Форма рудных тел жило-и линзообразная (четкообразная), залегание субсогласное с вмещающими породами. Нередко графитовые тела разделяются на сближенные субпараллельные ветви, разделенные слабо графитизированными породами.

Большая часть основных графитовых рудных тел, представляющих промышленную ценность, сосредоточена в юго-восточной части месторождения на северо-западе выделено два крупных тела и залежь «Меридиональная». Мелкие тела распределены на месторождении равномерно.



Протяженность рудных тел на юго-востоке месторождения по простиранию 470–840 м, по падению – 120–265 м (единичное – 540 м).

В северо-западной части месторождения – 175–450 м и 116–160 м, соответственно. Мощность рудных тел, вошедших в подсчет запасов, по сечениям изменяется от 0,5 до 51 м, средняя по рудным телам – от 6 до 18,7 м, средняя по месторождению 10,5 м.

С поверхности (до глубины 15 м по отдельным рудным телам) по графитовым залежам развита зона экзогенного выветривания, с образованием кальцита, гипса, глинистых минералов, слюд.

Месторождение неоднократно разведывалось в течение 1928–75 г.г. Периодически отработывалось (рис. 2). Добыча велась открытым способом (карьер), доводка добытой руды до кондиционного содержания графита (25 %) осуществлялась ручной отсортировкой руд. Максимальная годовая производительность достигала 1,2 тонн товарного графита (ГОСТ 170022-71 марка ГЛС-4).

Графитовые руды с содержанием графита более 25 % с 1942 г. в молотом виде использовались Ташкентским заводом сельскохозяйственного машиностроения для: производства краски в виде пасты для натирки стержней и в жидком виде для окраски стержней и сухих форм, повышения огнеупорности формовочных материалов, футеровки ковшей и груш конвертора.



**Рисунок 2** – Участки эпизодически проведенных добычных работ на графитовые руды

Из месторождения эпизодически (1929–1995 г.г., в основном в небольших объемах) графиты поставлялись потребителям, таким как Узбекскому металлургическому комбинату, в России производственному объединению «Коминнефть», Нижнетагильский, Серовский металлургические заводы, Красноярский графитовая фабрика, в Украине – Запорожсталь, в Казахстане – Чимкентский завод. Кроме того, графит Тасказгана вывозили в Польшу, Чехословакию. В 1952 году фабрикой «Сакко и Ванцетти» получено карандашный графит.

Запасы и прогнозные ресурсы: на 01.01.2008 г. государственный баланс учитывает запасы графита в количестве: по категориям  $A_2 + B + C_1 + C_2$  – руда 6183,8 тыс. т., из них  $A_2$  – 777,3 тыс. т.;  $B$  – 890,3 тыс. т.;  $C_1$  – 718,8 тыс. т.,  $C_2$  – 3797,4 тыс. т. Общие перспективные запасы графитовых руд установлены в размере 25 млн т.

В зависимости от содержания графитового углерода (СГУ) Тасказганские графитовые руды разделены на четыре условные категории, т.е. на:

- убогие с СГУ 5–10 % (составляют 30 % от общего объема руд);
- бедные с СГУ – 10–20 % (составляют 40 % от общего объема руд);
- среднее с СГУ – 20–30 % (составляют 20 % от общего объема руд);
- богатые с СГУ – более 30 % (составляют 10 % от общего объема руд).

Геологические и технологические исследования подтверждает его пригодности их к переработке с дальнейшим получением графитовых концентратов, отвечающим стандартам. По действующим ГОСТам и ТУ зольность товарных концентратов должен быть в пределах от 25 % для литейного графита до 1,5 % для карандашного графита [4, 5].

Графит относится к наиболее легко флотируемым минералам, но его флотируемость зависит от величины характера примесей и степени окисления поверхности. Флотацию графита обычно проводят с использованием керосина (0,2–2,5 кг/т) и вспенивателя (соснового масла, Т-66 и др.) в щелочной (рН = 8–10) обычно содовой, известковой или кислой (рН = 4–5) сернокислотной среде.

В работе [6] описано флотация графитовой руды с использованием местного реагента UGK – универсального пенообразователя. При трехкратном технологическом флотоционном обогащении



получен концентрат, содержащий 78,62 % углерод. Отобранные графитовые руды тасказганского месторождения имели среднее содержание графита 17,1 %.

Таким образом, местные тасказганские графитовые руды геологически изучены и проведены исследования обогатимости по графиту; месторождения разведаны и подсчитаны запасы по категориям  $A_2 + B + C_1 + C_2$  – руда 6183,8 тыс. т.; установлены пригодность графитовых руд в машиностроении, металлургии; получен карандашный графит; широко использованы не только отечественной промышленностью, но зарубежными компаниями как в России, Украине, Казахстане, Польше, Чехословакии.

### Литература

1. Брагина В.И., Бакшеева И.И. Разработка технологии обогащения графитовых руд. – М. : ГИАБ, 2012. – С. 133–137.
2. Графит : Методические рекомендации по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. – М., 2007. – 32 с.
3. Минерально-сырьевые ресурсы Узбекистана. – Т. Фан, 1977. – Ч. 2. – 553 с.
4. Деркач Ф.А. – Л. : «Химия» Л., 1968.
5. Малая горная энциклопедия в 3-х томах / под ред. В.С. Белецкого. – Донецк : Донбасс, 2004.
6. Турсунов А.С. [и др.]. Исследования процесса флотационного обогащения графитовой руды месторождения Тасказган Республики Узбекистан // Научный журнал Universum. – 2019. – № 10 (67). – С. 42–47.

### References

1. Bragina V.I., Baksheeva I.I. Development of graphite ore processing technology. – M. : GIAB, 2012. – P. 133–137.
2. Graphite : Methodical recommendations on application of classification of reserves of deposits and prognostic resources of solid minerals. – M., 2007. – 32 p.
3. Mineral resources of Uzbekistan. 3. – T. Fan, 1977. – Part 2. – 553 p.
4. Derkach F.A. – L. : «Chemistry» L., 1968.
5. A Small Mountain Encyclopedia in 3 volumes / edited by V.S. Beletsky. – Donetsk : Donbass, 2004.
6. Tursunov A.S. [et al.]. Studies of the process of flotation enrichment of graphite ore of the Taskazgan birthplace of the Republic of Uzbekistan // Scientific journal Universum. – 2019. – № 10 (67). – P. 42–47.