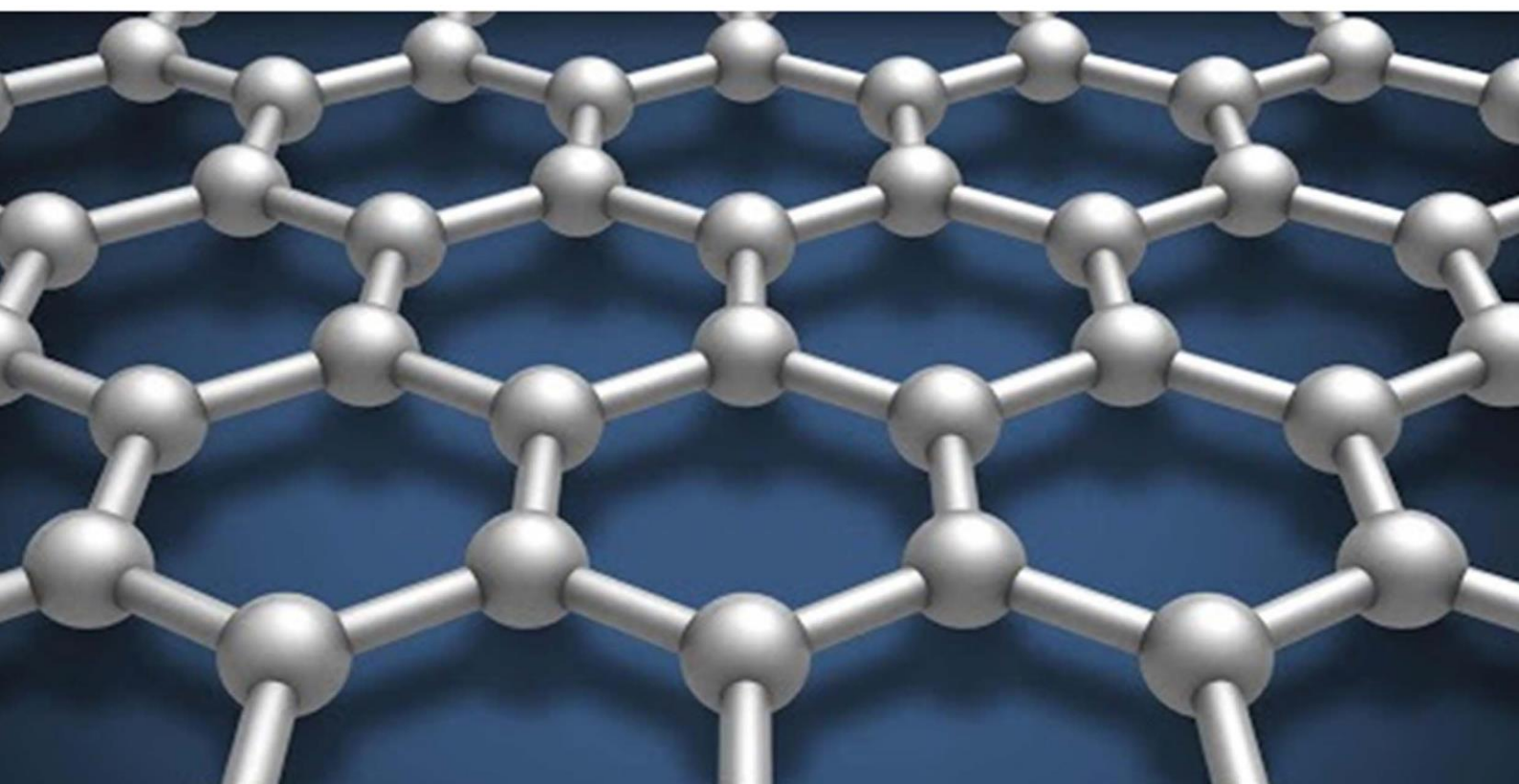


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВОЛЬФРАМОВОГО СЫРЬЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ

¹Туробов Ш.Н., ²Боймуродов Н.А., ²Хужакулов А.М.

¹Навоийский государственный горно-технологический университет

²Каршинский инженерно-экономический институт

Аннотация. В данной статье рассмотрены направления промышленной переработки вольфрамсодержащего сырья в прошлом, настоящем и будущем, конкретные принципы их работы и процесс переработки с учетом резкого увеличения спроса на вольфрамовый минерал на мировом рынке в настоящее время заявлено о необходимости создания технологии извлечения вольфрамового минерала из его остатков. Технологические свойства вольфрамовых руд определяются двумя основными вольфрамовыми минералами - вольфрамитом и шеелитом, которые по наличию попутного вольфрама и родственных ему минералов разделяются на ряд типов. Технология обогащения вольфрамовой руды: начальное обогащение состоит из обогащения и доводки измельченных продуктов начального обогащения с получением коллективных (грубых) концентратов.

Ключевые слова: Обогащение измельченной руды, концентрат, вольфрамит, флотация, обогащения руд вольфрамитового типа.

Введение. Технологические характеристики вольфрамовых руд определяются двумя основными вольфрамовыми минералами – вольфрамитом и шеелитом подразделяющийся на ряд разновидностей наличием попутных вольфрамовых и сопутствующих минералов.

Технология обогащения вольфрамовых руд включает: предварительную концентрацию, обогащение измельченных продуктов предварительной концентрации с получением коллективных (черновых) концентратов и их доводку.

Классическими способами предварительной концентрации являются обогащение и радиометрическая сортировка или обогащение. Иногда в качестве предварительной концентрации используют мокрую магнитную сепарацию для выделения основной массы содержащихся в руде пирротина и магнетита [1].

Обогащение измельченной руды или промпродуктов предварительной концентрации чаще всего производят гравитационным, флотационным или флотогравитационным способами.

Для гравитации применяют преимущественно отсадочные машины различной конструкции. Перед отсадкой, для повышения ее эффективности, обогащаемый материал классифицируется по крупности. Эта операция используется и для выделения крупновкрапленных вольфрамитовых концентратов с последующим доизмельчением и обогащением хвостов отсадки. Тонковкрапленные руды обогащают на винтовых сепараторах, струйных желобах, конусных сепараторах, шлюзах, концентрационных столах. При стадийном обогащении руды извлечение вольфрамита в

черновые гравитационные концентраты достигается наиболее полное.

Литературный анализ и методы. Вольфрамит (гюбнерит) доизвлекают из шламов флотацией с применением жирно-кислотных собирателей и добавкой нейтральных масел.

Черновые гравитационные концентраты сравнительно легко доводятся до кондиционных с применением электрических способов обогащения.

Флотацию и флотогравитацию проводят с подачей ксантогената и вспенивателя в слабощелочной или слабокислой среде. Если концентраты загрязнены кварцем и легкими минералами, то после флотации (флотогравитации) их подвергают перечистке на концентрационных столах.

Доводка вольфрамовых концентратов производится с применением почти всех известных процессов обогащения. Гравитационные концентраты доводят до кондиционных обычно флотацией или сухими методами обогащения.

Богатые вольфрамовые концентраты обогащают электромагнитной сепарацией для удаления железистой цинковой обманки, минералов висмута и частично мышьяка (арсенопирит, скородит). Сульфидные минералы выделяют флотацией с применением ксантогенатов и вспенивателей в слабощелочной среде. Электростатическая сепарация используется для разделения шеелита и касситерита при доводке гравитационного концентрата или концентрата, полученного после отделения немагнитного вольфрамита. Отделение вольфрамита от минералов, содержащих в кристаллической решетке ионы железа, производится химическими способами. Показатели обогащения разновидностей вольфрамовых руд приведены в табл. 1 [2-3].

Таблица 1

**Основные показатели обогащения различных технологических типов и разновидностей
вольфрамового сырья**

Показатель	Технологический тип						
	вольфрамитовый				шеелитовый		
	вольфрамит- гюбнеритовая	гюбнерит- сульфидная	вольфрамово- олово- висмутовая	вольфрамит- молибденовая	шеелитовая	шеелит- молибденовая	шеелит- сульфидная
<i>Массовая доля полезных компонентов, %: в руде:</i>							
WO ₃	0,2	0,115	0,485	0,18	0,285	0,15	0,75-1,16
Cu	–	0,019	–	–	–	0,07	0,16-0,4
Mo	–	–	–	0,04 6	–	0,035	–
Sn	–	–	0,05	–	–	–	–
<i>в концентрате:</i>							
WO ₃	60,5	60,8	60,0	63,5	52,0	40,0	55,3
Cu	–	–	–	–	–	5,5	15,0-17,3
Mo	–	–	–	22,5	–	54,0	–
Sn	–	–	10,6	–	–	–	–
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>в хвостах:</i>							
WO ₃	0,07	0,057	0,13	0,07 5	0,078	0,043	0,11
Cu	–	0,019	–	–	–	0,044	0,13
Mo	–	–	–	0,00 7	–	0,014	–
Sn	–	–	0,051	–	–	–	–
<i>Выход концентрата, %:</i>							
вольфрамового	0,25	0,09	0,6	0,17	0,4	0,24	1,5
медного	–	–	–	–	–	0,039	1,4
молибденового	–	–	–	0,08	–	0,029	–
оловянного	–	–	0,009	–	–	–	–
<i>Извлечение, %:</i>							
WO ₃	62,8	49,7	73,3	59,3	72,6	66,5	80,5
Cu	–	–	–	–	–	30,3	64,0
Mo	–	–	–	85,0	–	53,3	–
Sn	–	–	15,8	–	–	–	–
Крупность концентрата, %	6-0,2	0,5-0,13	–	–	0,1-0	0,074- 0	0,074-0
Влажность концентрата, %	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	5,0	4,0
Эффективность обогащения	63,0	50	73,7	59,4	73,0	69,0	58,2
Попутные концен траты (массовая доля попутного компонента в концентрате, %)	Мусковито- вый (98,0)	–	Висмутовый (1,1)	Висмутовый (0,36)	–	Медно- висмутовый (5,5; 0,66)	Висмут- золото- серебряны й (6000;
Стоимость передела, отн. ед.	1,8	1,8	2,4	1,5	–	1,0	6,6
Горно-обогатительный комбинат	Орловский, Россия	Ингиличинская фабрика, Узбекистан	Акчагауский, Казахстан	–	–	Тырныауэски й, Россия	Приморский, Россия

Результаты исследований и обсуждения. Схема обогащения разновидностей вольфрамитовых руд приведена на рис. 1. Крупновкрапленные руды (1-25 мм) или промпродукты предварительной концентрации обогащаются гравитационными

методами с последующим флотационным дообогащением продуктов раз деления. Более тонковкрапленные руды, если из них отсадкой не удастся выделить бедные или богатые продукты непосредственно, подвергают флотационному обогащению [1,4].

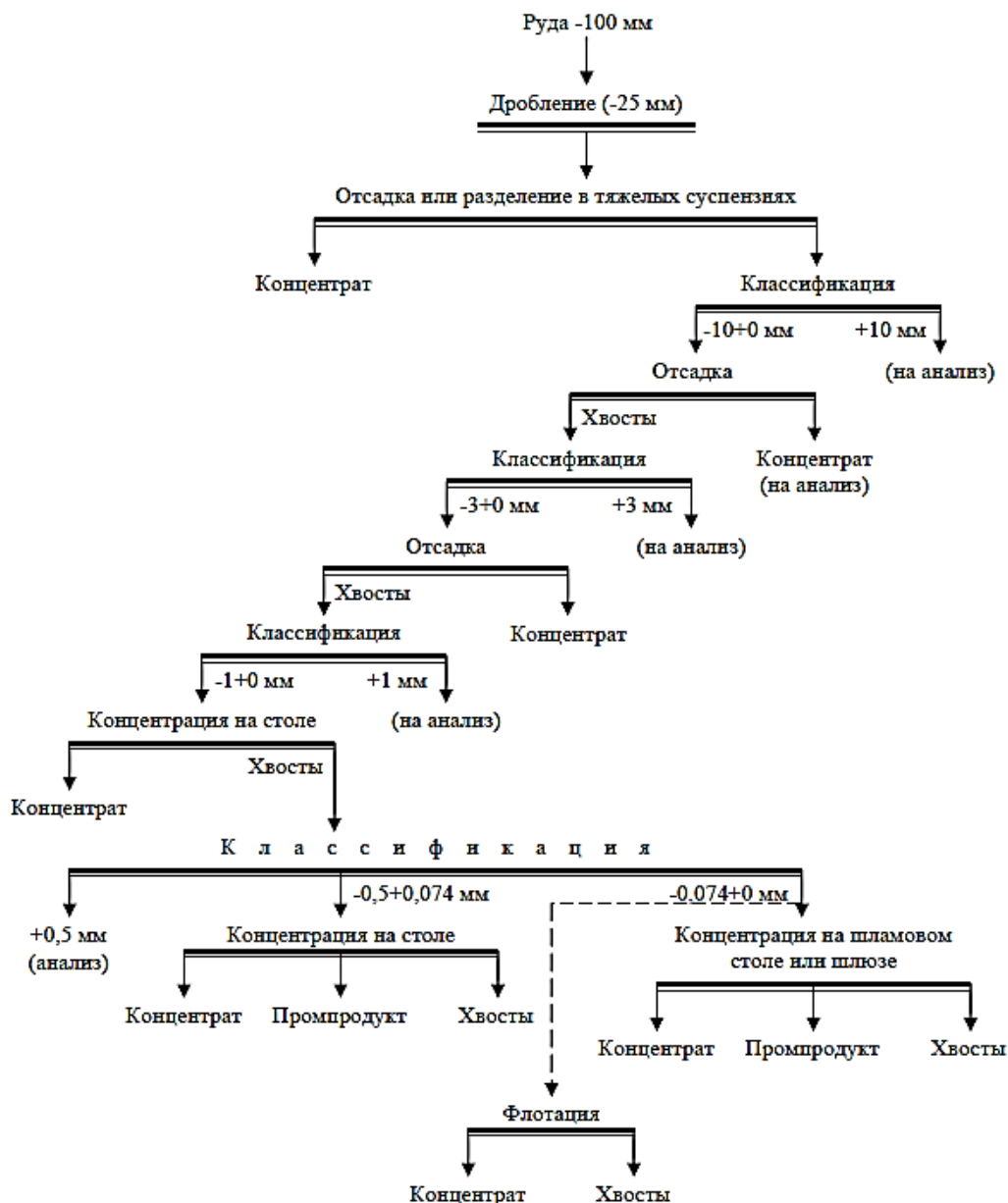


Рис. 1 – Технологическая схема обогащения руд вольфрамитового типа

Схема флотации определяется минеральным составом руды. Если в руде содержатся сульфиды, то, учитывая хорошую флотируемость молибденита, пирита, халькопирита, арсенопирита, галенита, сфалерита, висмутита и пр., перед шеелитовой флотацией проводят сульфидную. Выделение сульфидного продукта обеспечивает возможность получения концентратов сопутствующих компонентов, чем повышается комплексность использования руды. В отдельных случаях введение сульфидной флотации упрощает получение кондиционных

шеелитовых концентратов или дает возможность выделить для отдельного захоронения из руд вредные компоненты (в частности, мышьяк в арсенопирите).

Отрицательное воздействие на обогащение оказывает присутствие естественно флотируемых слоистых силикатов (талек, биотит, серицит и др.), снижающих качество концентратов, а также глин, поглощающих реагенты на всех переделах. Они также препятствуют транспортировке хвостовой пульпы и нарушают режим отстаивания шламов в хвостохранилищах. Негативно влияет на

Majidov S.A. Indigoning temir (III), kadmiy (II) va marganes (II) ionlari bilan hosil qilgan komplekslarnin haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsiyenti va muvozanat konstantasini tolmachyovning grafik usuli bilan aniqlash...	153
Рашидова К.Х., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Абдирахмонова Ў., Қаххорова Н. Синтез и исследование электрокатализатора на основе биметаллического фосфида	157
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Направления переработки вольфрамового сырья в промышленных масштабах	159
Джураев А.Ж. Синтез производных глицирретовой кислоты и их мембранатропные свойства	162
Yusupov A.A., Yo'ldashev X.X. Murakkab shakldagi plastik detallarni ishlab chiqarishda qolipining sovutish samaradorligini oshirish	166
Панжиев А.Х., Зияев Р., Алланов А. Исследование состава полученного цианмида кальция	171
Марданова Ю.У., Камалова Д.И. Исследование колебательного спектра композиционного материала на основе полистирола и сажи (0,03; 0,04)	173
Умурова Ш.Ш., Амонова М.М., Амонов М.Р. Изучение адсорбционные свойства модифицированных бентонитов	175

6. Проблемные обзоры

Хасанова Э.И., Емельянычева Е.А., Башкирцева Н.Ю., Тешабаева Э.У. Современное состояние битумной отрасли Российской Федерации и ассортимент выпускаемых битумных материалов	179
Шодиев А.Н., Каршибоев Ш.Б., Ёрматов Д.А. Аналитический обзор извлечения германия из руд и отходов различных отраслей производства	185
Mardorov U., Xasanov O., Umarov E., Norxo'rozov D. Metallarga mexanik ishlov berishda moylovchi-sovituvchi suyuqliklardan foydalanish texnologiyalari (tahlil)	189
Мухамедбаева З.А., Эшмуратова Р., Алиева Р.А. Влияние вторичных отходов цветной металлургии на свойства цементного клинкера	192
Shonazarova Sh., Sharopova D., Karimov M., Samadov A. Investigation of cobalt recovery from mother liquor	196
Yakubov M.M., Karimova T.P., Maksudxo'jayeva M.S., Yoqubov O.M. Klinkerni kompleks qayta ishlash - rux keklarini quyish chiqindilari	199
Турабов Н.Т., Тоджиев Ж.Н., Тураев Х.Х., Раупова С.С., Усманова М.Д., Сманова З.А. Влияние ионов тяжелых металлов на загрязнение окружающей среды	204
Рахимов Х.Ю., Холматова Н.Г., Билалова Д.Ж. Исследование и разработка состава композиционных эмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств и изучение их физико-химических и технологических свойств	207
Негматов С.С., Абед Н.С., Сергиенко В.П., Улмасов Т.У., Бухаров С.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю. Звукопоглощающие композиционные материалы для шумопонижающих конструкций	209
Исроилов О.И., Мухиддинов Б.Ф., Ширинов Ш.Д., Джалилов А.Т. Маҳаллий хомашёлар асосида гидрогеллар синтези ва уларнинг хоссалари	212
Masidikov E.M., Abduraxmonov S.A., Axtamov F.E. Mis boyitish fabrikasi texnogen chiqindilarini qayta ishlasga jalb qilish imkoniyatlari	217
Abdurazakov M. Modern solutions for increasing the strength properties of asphalt concrete pavement	220
Рахимбаев Б.С., Пирматов Е.А., Хасанов А.С. Петрографические исследования руд бакенного рудного поля	224
Sultonov S.B., Kucharov A.A., Yusupov F.M. Nordon gazlardan oltingugurt ajratib olish uchun titan asosli seolit ishlab chiqishning ilmiy asoslari	227
Чулиев У.Х., Амонов М.Р., Шабарова У.Н. Изучение технологических свойств буровых растворов	231
Кудышкин В.О., Абрарова З.М., Бозоров Н.И., Жумартова У.У., Усманова М.М., Рашидова С.Ш. Особенности синтеза привитых сополимеров хитозана и акриламида	234
Abdurazakov M. Enhancing the strength of asphalt concrete through rheological properties	236
Негматов С.С., Исмаилов Р.И., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю., Мусабеков Д.Х. Исследование жидкой пробы нефтеэмульсии и очищенной нефти с разработанным композиционным деэмульгатором методом ИК-спектроскопии	239
Муфтуллаева М.Б., Реймов М.А. Использование бентонитовых глин приаралья для получения стеновых материалов	242
Абдиназаров А.А., Ёдгоров Н.Н. Разработка состава стабилизированного облегченного тампонажного раствора по внедрению на месторождении алан в скважине №202	245
Губайдуллин Р.Ш., Йўлчиев А.Б., Алимухаммедов М.Г. Изучение физико-механических показателей новых композиций жёстких пенополиуретанов	248
Tashmatov R.K. Matematik modellash tirish asosida yuqori uglerodli po'latlarga termik ishlov berish orqali dislokatsiya zichligining o'zgarishi	251