

Molibden (łac. *molybdaenum* – **Mo**) – pierwiastek przejściowy należący do dodatkowej rodziny 6a chromowce. Posiada 7 izotopów trwałych: ^{92}Mo , ^{94}Mo , ^{95}Mo , ^{96}Mo , ^{97}Mo , ^{98}Mo , ^{100}Mo . Jest to metal dość twardy i kruchy o barwie srebrzystobiałej (błyszczący). Rzadko spotykany w przyrodzie, rozpowszechnienie $1,5 \cdot 10^{-3}\%$ wag. Molibden tworzy wtórne złoża, występuje również w formie rozproszonej np. w rudach miedzi.

Główne minerały molibdenu zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Molibden – Kopaliny

Nazwa	Wzór chemiczny	Teor. zaw. Mo [%]	Ukł. kryst.	Twardość	Gęstość
Siarczki:					
Molibdenit	MoS_2 , dom. Re	59,94	heks.	1–1,5	4,7–4,8
Molibdenit- β	MoS_2	59,94	tryg.	1–1,5	4,7–4,8
Jordisynt	MoS_2	59,94	bezpost.		
Tlenki:					
Molibdyt	MoO_3	66,70	romb.	1–2	4,49–4,50
Molibdeniany:					
Powelit	$\text{Ca}[\text{MoO}_4]$	47,76	tetr.	4	4,24
Wulfenit	$\text{Pb}[\text{MoO}_4]$	39,21	tetr.	ok. 3	6,8–7,0
Ferrimolibdyt	$\text{Fe}^{3+}[\text{MoO}_4]_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	39,14	romb.	2	4,0–4,5

Przeróbka mechaniczna

Rudy molibdenitowe przerabiane są prawie wyłącznie metodą flotacyjną. Wzbogacanie grawitacyjne, ze względu na charakter rudy (drobne wprysnięcia oraz łuskowate wykształcenie) ma ograniczone zastosowanie. Dobrze wzbogacalne grawitacyjnie są rudy wulfenitowe. Procesy grawitacyjne wykorzystywane są w celu uzysku minerałów towarzyszących. Wzbogacanie magnetyczne stosowane jest czasami jako operacja czyszcząca koncentraty molibdenu. Usuwa się w ten sposób żelazo. Jeżeli żelazo występuje w postaci pirytu, koncentraty poddaje się prażeniu magnetyzującemu.

Rudy skarnowe, zawierające utleniony molibden w postaci minerałów i domieszek izomorficznych w minerałach wolframu, wzbogaca się metodą przeróbki chemicznej. Rudy zawierające ferromolibdyt wzbogaca się w sposób kombinowany hydrometalurgiczno-flotacyjny. Rudy limonitowe przerabia się metodami hydrometalurgicznymi. Wszystkie schematy wzbogacania rud molibdenowych charakteryzują się dużą ilością operacji czyszczących, gdyż wiąże się to z małą zawartością molibdenu w nadawie i dużą ilością szkodliwych domieszek. Liczba flotacji czyszczących dochodzi do kilkunastu. Produkty przeróbki mechanicznej nie mającej odpowiedniej zawartości molibdenu lub przekraczające dopuszczalne zawartości szkodliwych domieszek kierowane są do przeróbki hydrometalurgicznej.

Flotacja minerałów molibdenu

Minerały molibdenu wydziela się z rud metodą wzbogacania flotacyjnego, dostosowując warunki prowadzenia procesu do rodzaju minerałów molibdenu i minerałów towarzyszących.

Molibdenit jest łatwo flotowalnym minerałem; jest to związane z apolarnym charakterem jego kryształów, trudną utlenialnością oraz łuskowatą budową. Dla wyflotowania molibdenitu w wielu przypadkach wystarczy stosować tylko odczynnik pianotwórczy. Zbieraczami są apolarne odczynniki węglowodorowe (nafta, olej transformatorowy, oleje maszynowe, itd.) przy zużyciu 100–300 g/t rudy. Dodaje się je często w postaci emulsji. W niektórych przypadkach stosuje się dodatki ksantogenianów (5–30 g/t), powodujące zwiększenie uzysku molibdenitu.

Odczynnikami pianotwórczymi są: olej sosnowy, terpineol (30–50 g/t), mieszaniny: monobutylowych eterów poliglikoli propylenowych – OPSB (10–25 g/t), monobutylowych eterów poliglikoli etylowych – E-1 (15–30 g/t), tlenku propylenu i alkoholu metylowego – OPSM (15–20 g/t), alkoholi terpenowych i węglowodorów – IM 68 (15–30 g/t). Aktywatorem jest siarczan sodu. Depresorami są krochmal, żelatyna i dekstryny. Cyjanki i siarczki sodowe nie depresują molibdenitu – są depresorami tylko przy dużych dawkach. Prażenie w wysokich temperaturach (utlenianie molibdenitu) powoduje pogorszenie flotacji głównie drobnych ziaren. Regulatorem środowiska jest Na_2CO_3 . W celu poprawy

selektywności rozdziału stosuje się Na_2S , $\text{Na}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, wyprażanie z CaO .

Wulfenit można flotować za pomocą ksantogenu przy $\text{pH} = 7,5\text{--}9,5$. Regulatorem środowiska jest Na_2CO_3 . W celu poprawy selektywności dodaje się siarczek glinu. Depresorem jest siarczek sodu przy podwyższonej temperaturze.

Powellit jest minerałem trudno flotowalnym. Jako produkt utleniania molibdenitu flotuje w zależności od stopnia jego powellitacji. Trudność flotacji powellitowa powodowana jest jego łatwym przemielaniem się i tworzeniem znacznych ilości żle flotujących szlamów. Uzysk zależy również od stopnia pokrycia powierzchni tlenkami żelaza. Zbieraczami powellititu są kwasy tłuszczowe i ich sole. Można stosować produkty przemysłu tłuszczowego, także produkty przeróbki ropy, np. mydło naftowe i acidol oraz utlenione petrolatum. Najczęściej stosuje się kwas oleinowy ($1,5 \text{ kg/t}$) i oleinian sodu czasami w mieszankach z ropy, olejem transformatorowym i innymi w stosunku 1:1 lub 1:2. Odczynnikami pianotwórczymi są olej sosnowy, ksylenol lub ich mieszanina. Flotację prowadzi się w środowisku neutralnym lub słabo zasadowym ($\text{pH} = 7\text{--}9$), a pH reguluje się sodą. Depresję minerałów towarzyszących (kalcyt, fluoryt, apatyt) mających podobne właściwości flotacyjne prowadzi się poprzez wstępną obróbkę szkłem wodnym (do 40 kg/t) w podwyższonej (do 80°C) temperaturze.

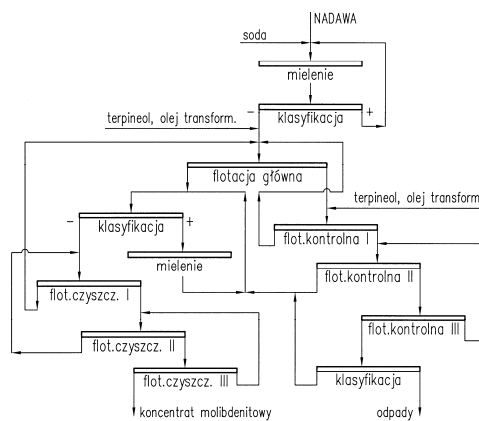
Ferromolibdyt flotuje źle. Związane jest to z wchodzeniem trudno rozpuszczalnych tlenków żelaza w jego strukturę. Stąd utworzenie trwale umocowanych warstw zbieracza na ferromolibdycie jest niemożliwe. Ponadto ferromolibdyt jest związany z żelazistymi ochrami, co powoduje, że proces flotacji sprowadza się w takich przypadkach do flotacji wodorotlenków żelaza. Nie opracowano dotychczas sposobu skutecznego rozdziału ferromolibdytu i wodorotlenków żelaza. Silnym depresorem ferromolibdytu jest szkło wodne.

Przeróbka rud molibdenitowych

W rudach tych występuje molibdenit. Inne siarczki obecne są w nieznacznych ilościach. Rudy te są najłatwiej wzbogacalne, wskutek tego można otrzymać bogate koncentraty przy dużych uzyskach. Flotację prowadzi się w środowisku słabo zasadowym. Siarczki żelaza, miedzi i innych metali depresuje się siarczkami sodu lub cyankami. W przypadku występowania serycytu do operacji czyszczących podaje się dwuchromian potasowy.

Rudy kwarcowo-molibdenitowe wzbogaca się według schematu przedstawionego na rys. 1. Nadawa rozdrabniana jest do wielkości ziaren poniżej $0,074 \text{ mm}$ ($50\text{--}55\%$ ziaren), a następnie po klasyfikacji prowadzi się flotację główną przy $\text{pH} = 7,5\text{--}8$.

Regulatorem środowiska jest soda ($1,5\text{--}2,0 \text{ kg/t}$). Zbieraczami są ropy, olej transformatorowy, olej dieslowy w dawkach $150\text{--}200 \text{ g/t}$, a także ksantogenu. Jako odczynnik pianotwórczy stosowany jest terpineol. Produkty flotacji głównej poddawane są wielokrotnym flotacjom: koncentrat – flotacjom czyszczącym wraz z domielaniem produktu, odpady – flotacjom kontrolnym. Stopień rozwinięcia operacji czyszczących i kontrolnych zależy od żądanej jakości koncentratu oraz dopuszczalnej zawartości Mo w odpadach.



Rys. 1. Schemat wzbogacania rud kwarcowo-molibdenitowych

Jeżeli molibdenit występuje w postaci większych ziaren, proces prowadzi się według powtarzalnego układu: flotacja ziaren zawierających płatki molibdenitu zrośnięte ze skałą płonną, domielanie materiału wyflotowanego, ponowna flotacja, domielanie produktu wyflotowanego, itd. W pierwszych dwóch stadiach wydzielane są odpady, w pozostałych produkt nie flotujący, który zwracany jest do poprzedniej flotacji. W ten sposób uzyskuje się stosunkowo grube odpady i drobny koncentrat. Liczba stopni mielenia i flotacji może dochodzić do pięciu, a niekiedy nawet siedmiu.

Wzbogacanie rud kwarcowo-wolframitowo-molibdenitowych. Rudy te charakteryzują się tym, że zawierają wolframit w ilościach nadających się do jego wydzielania. Wzbogaca się go wg kombinowanego schematu flotacyjnego wydzielania molibdenitu i grawitacyjnego wydzielania wolframitu. Koncentrat wolframu otrzymuje się na stołach koncentracyjnych lub w osadzarkach. W zależności od wielkości wprysnięć wolframu proces prowadzi się przed lub po flotacji molibdenitu. Warunki flotacji molibdenitu są identyczne jak przy wzbogacaniu rud kwarcowo-molibdenitowych

Wzbogacanie rud skarnowych. Uzysk molibdenitu prowadzi się metodą flotacyjną. Przy znacznych ilościach molibdenitu można go wydzielać w oddzielnym cyklu flotacji. W pierwszej kolejności jest flotowany

molibdenit, a następnie z odpadów flotacji molibdenitu – scheelit $\text{Ca}[\text{WO}_4]$ za pomocą kwasów tłuszczowych z dodatkiem szkła wodnego. Gdy scheelit tworzy większe wprysnięcia, można go wydzielać na stołach koncentracyjnych.

Przy mniejszych zawartościach molibdenitu prowadzi się kolektywną flotację molibdenitowo-scheelitową za pomocą kwasu oleinowego i nafty. Rozdział koncentratu kolektywnego można przeprowadzić dwoma sposobami:

- nadawę poddaje się działaniu HCl doprowadzając środowisko do $\text{pH} = 1,5-2$, molibdenit jest flotowany przy użyciu nafty na pęcherzykach gazu powstałego z rozkładu kalcytu, pozostałe minerały niesiarczkowe (głównie krzemiany) i scheelit nie podlegają flotacji, a koncentrat molibdenitu poddaje się kilkakrotnym operacjom czyszczącym (rys. 2a, tabela 2),
- koncentrat kolektywny gotuje się w roztworze szkła wodnego z dodatkiem nafty, a po osiągnięciu odpowiedniej koncentracji szkła wodnego minerały niesiarczkowe, w tym i scheelit, są depresowane; po filtracji i przemyciu molibdenit jest flotowany za pomocą nafty (rys. 2b).

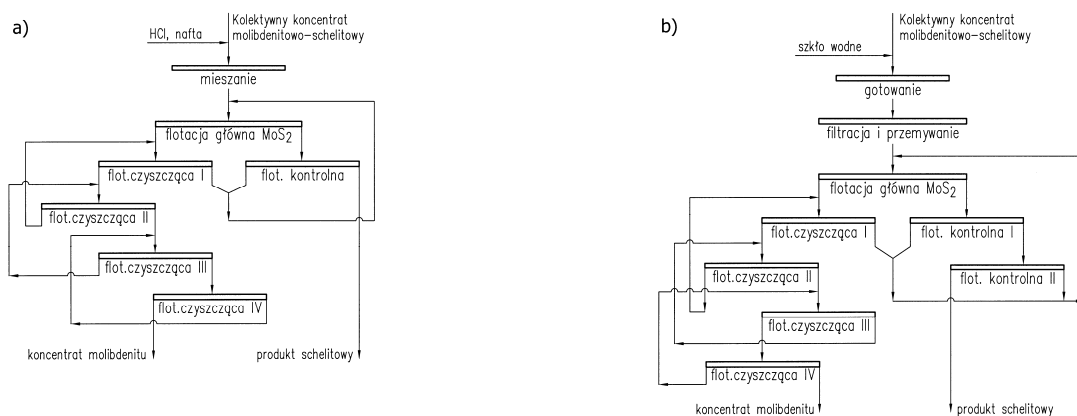
Gdy w rudach skarnowych występuje utleniony molibden w postaci izomorficznych podstawień w minerałach wolframu, można wydzielać produkty wolframowe i molibdenowe w wyniku przeróbki chemicznej, np. ługowanie sodowe w autoklawach czy ługowanie kwaśne w przypadku wcześniejszego usunięcia z nadawy kalcytu i krzemianów.

Wzbogacanie rud miedziowo-molibdenowych.

Rudy te można wzbogacać, wykonując flotację jednym z następujących sposobów:

- flotacja selektywna minerałów miedzi za pomocą ksantogenianów z depresją molibdenitu krochmalem, a następnie flotacja molibdenitu naftą i olejem sosnowym,
- flotacja kolektywna minerałów miedzi i molibdenitu, a następnie ich rozdzielanie;
- flotacja kolektywna w dwóch ujęciach, w pierwszym flotacji podlega molibdenit przy dużym uzysku, razem z molibdenitem podlegają flotacji częściowo minerały miedzi; główna część miedzi pozostaje w odpadach flotacji molibdenitu i jest ona wydzielana w drugim ujęciu, gdzie flotują minerały miedzi z resztą molibdenitu; obydwa kolektywne koncentraty rozdziela się na poszczególne minerały.

W praktyce, w większości przypadków stosuje się wariant kolektywnej flotacji Mo-Cu. Uzysk molibdenitu w koncentracie kolektywnym zależy od równomierności wprysnięć molibdenitu, różnic flotowalności krystalicznego i bezpostaciowego molibdenitu, a także od szlamowych pokryć jego powierzchni. Odczynniki zbierające dla minerałów miedzi są również odczynnikiem zbierającym dla molibdenitu. Powoduje to jednak późniejszą trudność przy rozdziale koncentratu kolektywnego. Stosuje się ksantogeniany, oleje apolarnie, ditiofosfory, ditioksantogenidy, merkaptabenzotiazol i inne, podając zawsze nie mniej niż dwa odczynniki. Odczynniki pianotwórcze, to terpeneol, ksyleneol, olej sosnowy, T-66.

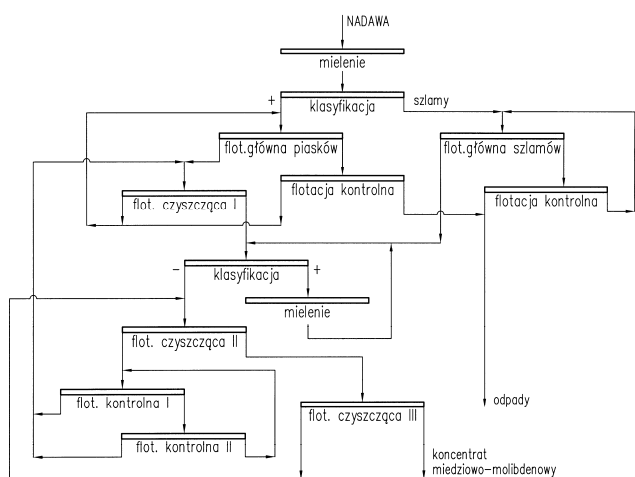


Rys. 2. Schematy rozdzielania koncentratów kolektywnych molibdenitowo-scheelitowych

Tabela 2. Przykładowe wyniki rozdzielania flotacyjnego koncentratu molibdenitowo-scheelitowego

Produkt	Wychód, %	Zawartość, %			Uzysk, %		
		MoS ₂	WO ₃	SiO ₂	MoS ₂	WO ₃	SiO ₂
Koncentrat kolektywny	100	12,00	37,70	2,21	100,00	100,0	100,0
Koncentrat molibdenitowy	23	52,26	2,18	0,65	99,82	1,2	7,3
Koncentrat scheelitowy	77	0,27	48,40	2,66	0,18	98,8	92,7

Koncentrat kolektywny wydzielony według przykładowego schematu pokazanego na rys. 3 zawiera około 10–30% Cu i 0,1–0,9% Mo przy wychodzie 2–3%.



Rys. 3. Schemat wydzielenia kolektywnego koncentratu miedziowo-molibdenowego

Rozdziału koncentratu kolektywnego można dokonać za pomocą flotacji minerałów miedzi przy depresji molibdenitu lub flotacji molibdenitu przy depresji minerałów miedzi. Dobór metody zależy głównie od stosowanych zbieraczy, a także od składu mineralnego rudy i koncentratu kolektywnego. W praktyce stosuje się następujące warunki prowadzenia procesu:

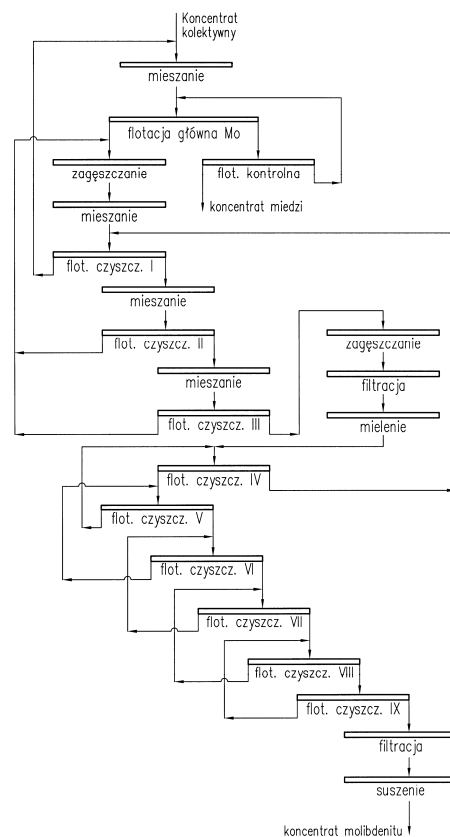
- flotacja molibdenitu przy depresji minerałów miedzi:
 - depresowanie miedzi siarczkiem sodu (do 25 kg/t), który depresuje też inne siarczki, a nie wpływa na flotowalność molibdenitu; proces prowadzi się w temperaturze 85–90°C, przy podgrzewaniu parą w celu zmniejszenia zużycia Na₂S,
 - depresowanie miedzi i pirytu żelazocyjankiem (375–400 g/t) z dodatkiem cyjanków (245–300 g/t),
 - flotacja molibdenitu olejami apolarnymi w postaci emulsji (400 g/t) przy depresji minerałów miedzi poprzez niskotemperaturowe prażenie lub wyparzenie (75–80°C) z sodowym tlenkiem wapnia (250–350 g/t) w czasie 40–60 minut,
 - depresowanie miedzi odczynnikami będącym pro-

duktem współdziałania pięciosiarczku fosforu i sody żrącej (5 kg/t), pH flotacji molibdenitu 8–10,5,

- depresowanie miedzi nadtlenkiem wodoru (680 g/t) w słabo kwaśnym środowisku z dodatkiem cyjanków, siarczanu cynku, żelazocyjanku (1800 g/t), żelazicyjanku, podchlorynów.

- flotacja minerałów miedzi przy depresji molibdenitu:
- depresowanie molibdenitu krochmalę lub dekstryną (900 g/t), pH środowiska 11,5–12, odpady flotacji miedzi praży się w temperaturze 300°C dla zniszczenia warstw dekstryn na molibdenicie i flotuje się molibdenit apolarnymi olejami, w operacjach flotacji czyszczących molibdenitu resztki minerałów miedzi depresuje się cyjankiem (680 g/t).

Przykładowy schemat rozdziału koncentratu miedziowo-molibdenowego pokazano na rys. 4 oraz tabeli 3.



Rys. 4. Schemat rozdziału kolektywnego koncentratu miedziowo-molibdenowego

Tabela 3. Przykładowe wyniki flotacyjnego rozdziału koncentratu miedziowo-molibdenowego

Produkt	Wychód, %	Zawartość, %			Uzysk, %		
		MoS ₂	Cu	Fe	MoS ₂	Cu	Fe
Koncentrat kolektywny	100,0	0,284	22,63	27,91	100,00	100,00	100,0
Koncentrat molibdenowy	0,2	89,090	0,44	1,40	62,75	0,39	0,1
Koncentrat miedziowy	99,8	0,106	22,58	27,94	37,25	99,61	99,9

Wzbogacanie rud ołowiowo-molibdenowych.

W rudach tych molibden występuje w postaci wprysnięć molibdenitu lub wulfenitu. W większości przypadków wulfenit oddziela się metodami grawitacyjnymi. Tylko w tych przypadkach gdy wulfenit (gęstość 6,7–7 g/cm³) występuje z wanadynitem, cerusytem i anglezytem wzbogacanie grawitacyjne jest procesem złożonym. Gdy minerały te występują w postaci drobnych wprysnięć, stosuje się wzbogacanie flotacyjne. Proces można prowadzić według schematu flotacji kolektywnej lub selektywnej. Z koncentratów kolektywnych molibden wyflotowuje się olejami węglowodorowymi lub naftą, minerały ołowiu depresuje się siarczkiem sodu lub dwuchromianami. Koncentraty molibdenowe poddaje się operacjom czyszczącym z dodatkiem siarczku sodu przed flotacją poddając działaniu przegrzanej pary.

Molibdenit można uzyskiwać także z niektórych odpadów rud cynkowo-ołowiowych. Po dodatkowym przemieleniu odpadów zawierających 0,18–0,20% Mo, 0,9% Pb, 0,25% Zn i 0,25% Fe otrzymuje się koncentrat flotacyjny o zawartości 12% Mo, 57% Pb, 2% Zn i 0,7% Fe. Odpady zawierają 0,15% Mo. Koncentrat kolektywny poddaje się operacjom rozdzielającym.

Wzbogacanie rud molibdenowo-bizmutowych.

W rudach molibdenowych często występuje bizmut w postaci bismutynu, bizmutu rodzimego, a także minerałów utlenionych. Bismutyn łatwo jest flotowany łącznie z molibdenitem za pomocą olejów węglowodorowych. Rozdzielenie tych minerałów jest trudne. Wykorzystuje się tu łatwiejszą utlenialność bismutynu, jego rozpuszczalność w HCl oraz łatwość depresowania molibdenitu krochmalem. Bizmut utlenia się podczas prażenia w niskiej temperaturze, pogarsza się jednak w ten sposób zdolność flotacji drobnych ziaren molibdenitu. W praktyce prowadzi się flotację kolektywną minerałów bizmutu i molibdenu za pomocą nafty i oleju sosnowego. Jeżeli istnieje taka potrzeba inne odczynniki np. ksantogeniany można podawać w minimalnych dawkach. Koncentrat kolektywny poddaje się prażeniu w temperaturze 200–300°C, a następnie molibdenit flotowany jest małymi ilościami zbieracza. Koncentrat kolektywny można też ługować za pomocą gorącego HCl. Osad filtruje się i suszy. Zawiera on 90–93%

molibdenitu, poniżej 0,2% bizmutu i 0,2% miedzi. Bizmut odzyskuje się, przeprowadzając BiCl₂ do BiCl₃.

Grawitacyjne koncentraty molibdenowo-bizmutowe można rozdzielać flotacyjnie. Po domieleniu materiału wykonuje się flotację kolektywną za pomocą ksantogenianów (100 g/t) i oleju eukaliptusowego (100 g/t). Utlenione minerały bizmutu pozostają w odpadach i są odzyskiwane przez ługowanie. Koncentrat miesza się przez 10 minut z dwuchromianem potasowym (500 g/t), a następnie przy pH = 6,9 flotowany jest molibden bez dodatkowych odczynników (tabela 4).

Wzbogacanie utlenionych rud molibdenowych.

Utlenione rudy molibdenowe wzbogaca się trudno. Mała zawartość molibdenu i złożony skład mineralny wyklucza możliwość uzyskania koncentratów. Dla ich uzyskania trzeba stosować złożone schematy uwzględniające przeróbkę chemiczną, hydrometalurgiczną, termiczną, ługowanie i inne.

Flotacja rud utlenionych prowadzona jest w środowisku słabo zasadowym z dodatkiem szkła wodnego. Jako zbieracze stosuje się kwas oleinowy lub oleinian sodu, często z dodatkiem nafty i oleju transformatorowego. Kalcyt, fosforany itp. minerały depresuje się poprzez mieszanie w podgrzanej pulpie ze szkłem wodnym przy dużych jego dawkach.

Wzbogacanie rud polimetalicznych. Minerały molibdenu występują w niektórych złożach wraz z innymi minerałami (wolframit, kasyteryt, piryt, monacyt), które można wydzielać w postaci koncentratów. Ruda surowa zawiera 0,4% MoS₂, 0,03% WO₃, 0,02% Cu, ślady cyny i 1,25% piryty. Po rozdrobnieniu rudy do ziarnistości 57% ziaren <0,15 mm nadawę kieruje się do flotacji głównej molibdenitu. Jako odczynniki stosuje się oleje węglowodorowe (500 g/t), odczynnik Syntex M – sulfonowany monogliceryd kwasów tłuszczowych oleju kokosowego (10 g/t), olej sosnowy (25 g/t). Koncentrat flotacji głównej zawiera 8–10% MoS₂. Koncentrat poddaje się oczyszczaniu flotacyjnemu wraz z domielaniem w układzie pokazanym na rys. 4. Koncentrat końcowy zawiera 90% molibdenitu, 0,3% miedzi i 0,4% żelaza, przy uzysku molibdenitu 89%. Odpady flotacji głównej po ponownej flotacji kontrolnej kieruje się do odzysku minerałów towarzy-

Tabela 4. Przykładowe wyniki flotacyjnego rozdzielania koncentratu molibdenowo-bizmutowego

Produkt	Wychód, %	Zawartość, %		Uzysk, %	
		MoS ₂	Bi	MoS ₂	Bi
Koncentrat kolektywny	100,0	11,40	18,90	100,00	100,00
Koncentrat molibdenowy	10,1	92,70	1,23	82,00	0,65
Koncentrat bizmutowy	21,7	2,40	42,70	4,55	48,95
Odpady flotacji głównej	68,2	2,25	14,00	13,45	50,40

szących. W pierwszym etapie wydziela się kolektywny koncentrat grawitacyjny we wzbogacalnikach zwojowych oraz odpady końcowe. Koncentrat zawierający około 50% pirytu wzbogaca się flotacyjnie w środowisku kwaśnym za pomocą ksantogenianów, oleju sosnowego i odczynnika Dowfroth, otrzymując koncentrat końcowy o zawartości około 50% siarki. Odpady flotacji pirytu wzbogaca się na stołach koncentracyjnych, uzyskując koncentrat 40-50% WO₃. Jest on zanieczyszczony rutylem i ilmenitem. Pomiedzy operacjami grawitacyjnymi włączony jest węzeł wydzielania monacytu, flotowanego w słabo kwaśnym środowisku aminami przy depresowaniu wolframu krochmalem. Odpady flotacji monacytu oczyszcza się magnetycznie na mokro w celu usunięcia żelaza. Następnie po wysuszeniu, prowadzi się wzbogacanie magnetyczne na sucho uzyskując koncentrat wolframu z 72% WO₃. Odpady zawierają około 8% cyny. Wzbogaca się je na stołach koncentracyjnych, osiągając koncentrat kasyterytu z 40% Sn.

Jakość koncentratów molibdenowych

Z rud zawierających tysięczne części procentu Mo uzyskuje się koncentraty o zawartości powyżej 45% Mo, zazwyczaj w granicach 45–58% Mo. Jakość tych koncentratów jest normowana. Poza Mo uwzględniane są również domieszki innych metali i płonnych składników, jak: As, Sn, Cu, P, WO₃, Sb, K, Na, SiO₂, Na₂O i inne. Technologiczne wymagania jakościowe koncentratów molibdenitowych według GOST 212-76 przedstawiają przykładowo tabele 5 i 6.

Skuteczność metod przerobczych w przypadku rud molibdenitowych sięga 80–90%, w przypadku porfirowych rud miedziowo-molibdenowych mieści się w granicach 25–83%, średnio wynosi około 50%. Największą rolę w produkcji molibdenu odgrywiają koncentraty molibdenitowe, ich składnikami mogą być też wulfenit, powellit i ferromolibdyt.

Tabela 5. Gatunki koncentratu molibdenitowego (GOST 212-76)

Gatunek		Przeznaczenie
Symbol	Określenie	
Koncentrat molibdenitowy hydrometalurgiczny:		
KMG-W	Wysoki gatunek	Do wyrobu żelazomolibdenu i stopów zawierający chwałfram na osnowie molibdenu
KMG-1	1 gatunek	
KMG-2	2 gatunek	
Flotacyjny koncentrat molibdenitowy:		
KMF-W	Wyższy gatunek	Do wyrobu MoS ₂ i innych związków Mo
KMF-1	1 gatunek	Żelazomolibden, MoS ₂ i inne
KMF-2	2 gatunek	Żelazomolibden i związki Mo
KMF-3	3 gatunek	Żelazomolibden, Mo ₃ techniczny i inne związki techniczne Mo
KMF-4	4 gatunek	Techniczny Mo ₃ i inne związki

Tabela 6. Skład chemiczny koncentratów molibdenitowych (GOST 2121-76)

Zawartość, %	Gatunek							
	KMG-W	KMG-1	KMG-2	KMF-W	KMF-1	KMF-2	KMF-3	KMF-4
Mo (nie mniej niż)	58,00	56,00	54,00	52,00	51,00	48,00	47,00	45,00
SiO ₂ (nie więcej niż)	0,30	0,40	0,70	4,00	5,00	7,00	9,00	11,00
As (nie więcej niż)	0,03	0,04	0,07	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Sn (nie więcej niż)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,07
P (nie więcej niż)	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05
Cu (nie więcej niż)	0,01	0,01	0,02	0,40	0,40	0,70	1,00	2,00
Na ₂ O (nie więcej niż)	0,80	0,80	1,00	nie normalizuje się				
WO ₃ (nie więcej niż)	2,00	4,50	5,00	nie normalizuje się				
Sb (nie więcej niż)	0,01	0,01	0,01	nie normalizuje się				