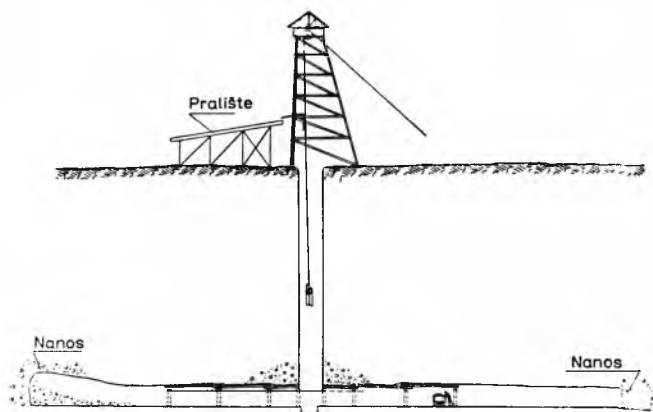


pranim materijalom (sl. 11). Troškovi proizvodnje jednog takvog bagera kreću se od 100 do 220 d za 1 m³ izbagerovanog nanosa.

Jamske metode (drift-mining, sl. 12) primenjuju se za otkopavanje dubokih nanosa koji se nalaze na dubini od 50...60 m; a moćnost im je od 1,30 do 2 m. Nalazište se obično otvara oknom



Sl. 12

kojim se aluvij probija do podloge. Na podlozi se razvijaju horizontalne galerije s izvoznim hodnicima po dužini i širini ležišta. Okno se obično stavlja u sredinu polja, a otkopavanje ide od granice polja ka izvoznom oknu. Ostale operacije, kao što su podgrađivanje, odvodnjavanje, ventilacija i izvoz, izvode se kao pri normalnom radu u horizontalnim slojevima. Troškovi eksploatacije, uključujući i pralište, iznose 900...1300 d za 1 m³ nanosa pri učinku od 6...8 m³ na nadnicu.

LIT.: E. B. Wilson, Hydraulic and placer mining, New York 1918. — R. Peale i J. A. Church, Mining engineers' handbook, New York 1941. — Б. В. Невский, Обогащение россыпей, Москва 1947. — H. L. H. Harrison, Valuation of alluvial deposits, London 1954. Dr. T.

AMALGAMACIJA, oplemenjivački postupak za rude zlata i/ili srebra kojim se ovi plemeniti metali, stvaranjem legure (*amalgama*) sa živom, izdvajaju iz jalove rudne mase i tako dobijaju čisti. Postupak se zasniva na pojavi da u četvorokomponentnoj pulpi voda/zlato/živa/jalovina imaju dvojak selektivno kvašenje: živa kvasi zlato i srebro a voda kvasi nemetalnu jalovinu. Pri kontinuiranom odvođenju osiromašene vodene struje preostaje zlatom i/ili srebrom obogaćeni amalgam. Suština te pojave nije potpuno objašnjena. Taggart (1951) smatra da je selektivno kvašenje posljedica diferencijalnih intermolekularnih privlačnih sila: veće su atraktivne sile između molekula žive i vode nego između molekula zlata i vode; Pryor (1955) uzima u obzir razlike između površinskih napetosti vode, žive i zlata, od kojih je površinska napetost zlata najjača pa zato ono kao adsorptiv penetrira u živu. Ipak, prema Pryoru, glavni će faktor biti gravitacija, sila teža, uslijed koje čestice zlata tonu u (tečnoj) živi; u prilog tome ide okolnost da se veoma sitne čestice zlata ne mogu amalgamirati.

U praksi se primjenjuju različiti uređaji za amalgamaciju, u zavisnosti od svojstava prerađivanog plemenitog metala. Za zlato sitnije od 35 meša (0,4 mm) uglavnom dolaze u obzir *amalgamacioni stolovi*. To su drvene ploče pokrivene bakrenim limom obično od 3 mm, prevučeni tankim slojem žive. Veličina stolova je oko 4,5...5,5 m × 1,5 m, odnosno 0,1...0,5 m²/t rude. Fino samljevena ruda teče preko nagutog stola u pulpi s približnim odnosom čvrstog prema tečnom kao 1 : 4. Rad je diskontinuiran, zlatni amalgam se povremeno (svakog dana, mjeseca ili čak kvartala) skida strugačem, pa se ploča nanovo prevlači živom. Za krupnije čestice zlata (npr. pulpu već jednom prerađenu na stolu) upotrebljavaju se *amalgamacioni lonci* ili *amalgamatori*, kojih ima različitih oblika. Sastoje se od posude sa živom (3...6 g Hg/g Au) u koju direktno ulazi pulpa (~ 10% čvrstog); zlato, kao teže, tone u živi a jalovina ostaje na površini pa je voda odnosi. Radi li se o »zardalom« zlatu (zlatu s opnom od željeznih oksida) ili o veoma srasloj rudi, materijal se mora »rašćiniti«, bilo prije amalgamacije (rjeđe) bilo istovremeno s njom (obično), što se čini u *amalgamacionim mlinovima*. To su obični ili specijalni rotacioni

bubnjasti mlinovi s kuglama ili s palicama, mahom bez obloge ili pak s gumenom oblogom. Redovno se mljevenje vrši istovremeno s amalgamacijom (najmanje 1 kg žive na 35 kg koncentrata), pa proces traje od 50 min do nekoliko sati. Radi sprečavanja onečišćenja žive (osobito je štetno onečišćenje već i neznatnim količinama ulja za podmazivanje, npr. od rudarskog alata), u mlin se moraju dodavati razni reagenti (alkalije, salmijak, cijanidi). Gubici žive s jalovinom u vodenoj struji zavise od mnogih faktora, prvenstveno od vrste i svojstava rudnog minerala, i mogu iznositi i do 25%, ali obično idu do nekoliko procenata, ponekad i manje od 1%.

Dobijeni amalgam se rastavlja u sastavne dijelove filtracijom i destilacijom. Filtrira se pomoću pritiska prešom (u sitnim pogonima se amalgam ručno gnječi kroz kakvu tkaninu). Obogaćeni kolač sadrži 60...70% Au. Destilacija se vrši u prostim retortnim pećima. Dobijeno sirovo zlato sadrži od 0,1 do 1,5% Hg, te se još mora rafinirati.

Amalgamacija, poznata već Rimljanima (Vitruvius, ← 13), bila je još na početku ovog stoljeća glavna metoda koncentracije i za zlato i za srebro. Međutim, iscrpenjem bogatijih nalazišta s krupnijim česticama zlata i pronalaskom postupka cijanizacije (v. *Cijanizacija*), koji je omogućio i preradu ruda s fino dispergiranim zlatom, amalgamacija gubi od važnosti i danas se kao samostalni postupak primjenjuje veoma rijetko i samo u malim pogonima (»placerima«). Tome je pridonijela i okolnost što se njome može postići iskorišćenje, u prosjeku, od samo 70...75% (moguće su oscilacije od 50 do 97%) dok drugi postupci (cijanizacija, flotacija) imaju prosjek od 90 do 95%. Donekle se ovaj slabi tehnološki učinak amalgamacije kompenzira niskim pogonskim troškovima (svega oko jedne trećine troškova cijanizacije). Zato se amalgamacija još uvijek može korisno primijeniti, naročito u kombinaciji s drugim postupcima, kako se to danas mahom i čini.

U našim krajevima radila je potkraj prošlog i početkom ovog vijeka amalgamacija zlata u Fojnici. Tamošnji zlatonosni pirit sadržavao je tada 25...50 g/t zlata i 80...150 g/t srebra. Za raščin i prethodnu amalgamaciju služile su stupe, a glavni amalgamacioni uređaj bili su stolovi (4 komada veličine 4 m × 0,5 m), dok su za odvajanje jalovine (odmuljivanje) služili pokretni žljebovi (»Frue Vanner«). Nominalni kapacitet postrojenja iznosio je 70 t/dan. Fojnička separacija potpuno je odgovarala tadašnjem stanju tehnike (imala je i vlastitu električnu hidrocentralu), ali je rad obustavila, kako izgleda, još prije Prvog svjetskog rata, vjerovatno zbog opadanja sadržine zlata u rudi.

LIT.: A. F. Taggart, Handbook of mineral dressing, New York 1945. — J. V. N. Dorr i F. L. Bosqui, Cyanidation and concentration of gold and silver ores, New York 1950. — E. J. Pryor, Mineral processing, London 1962. R. Ma.

AMBALAŽA, neoblikovan materijal kojim se roba omotava ili predmet unutar kojeg se smješta da bi se zaštitila i sigurno transportirala i da bi se njome lako i bez opasnosti rukovalo. Ambalažom se roba zaštićuje od mehaničkog oštećenja, od promjene osobina, od gubitaka na količini i od nedopuštenih manipulacija, od utjecaja atmosferilija, kemijskih i fizičkih djelovanja, mikroorganizama itd. Ambalažom se zaštićuje okolina od štetnih utjecaja od strane robe, kao npr. od djelovanja jetkih, zapaljivih, eksplozivnih i otrovnih tvari; ona često omogućava povoljnije uskladištavanje i lakšu upotrebu robe, a vrlo često služi i reklami, svraćajući pažnju na robu i pobuđujući želju da se ona kupi. Suvremeni proces proizvodnje redovito završava ambalažiranjem (pakovanjem) pro-

Tablica 1
VRIJEDNOST AMBALAŽE PROIZVEDENE U ČETIRI ZEMLJE 1959

Zemlja	Vrijednost	Udio od ukupnog narodnog dohotka
USA	10 973 012 000 \$	4,15 %
Zap. Njemačka	4 643 000 000 DM	7,9 %
Austrija	2 397 775 000 šilinga	2,3 %
FNRJ	39 000 000 000* Din	2,1 %

* Procjena Koordinacionog odbora za ambalažu FNRJ u 1958 godini. Vrijednost je veća jer se nije mogla uzeti u obzir vrijednost ambalaže proizvedene za vlastitu potrebu.