

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

RAZRED 1 (1).

IZDAN 1 DECEMBRA 1940 .

PATENTNI SPIS ŠT. 16275

Ing. Baraga Miro, Žerjav pri Prevaljah, Jugoslavija.

Aparat za ločenje (separiranje) materijala po konstantah d ($\gamma-1$).

Prijava z dne 26. maja 1938.

Velja od 1. aprila 1939.

Izumljen aparat za ločenje materiala po konstantah d ($\gamma-1$) deluje na podlagi zakona o padanju trdnih teles v tekočinah. Na podlagi omenjenega zakona deluje več znanih aparatov in strojev, od katerih naj omenim samo livnike tipe Harzer in Humboldtov splavljevalni livnik. Način delovanja omenjenih livnikov je opisan skoro v vsaki knjigi, kjer se obravnava separiranje rud in premoga. Livniki tipe Harzer se že večinoma opuščajo, ker je njih delovanje precej netočno. Humboldtov splavljevalni livnik se pa uporablja samo za klasiranje materiala, namenjenega ločilnim strojem. Aparat po izumu lahko nadomestja Humboldtov splavljevalni livnik, akoravno sta načina delovanja obeh aparatov bistveno različna. Pred Humboltovim splavljevalnim livnikom ima aparat po izumu to prednost, da lahko loči ekonomično tudi kosov material ter je razen tega možna bolj univerzalna uporaba aparata po izumu.

Princip delovanja aparata po izumu bazira na zakonu o prostem padanju trdnih teles v tekočinah. Ako se izpusti že v vodi se nahajajoče in od vode specifično težje telo, prične isto padati. V začetku pada telo s pospeškom tako, da se mu hitrost padanja veča. Z večjo hitrostjo pa narašča tudi hidravlični upor W telesa in ko isti doseže veličino težnosti telesa v vodi P , pada nadalje telo z enakomerno hitrostjo. Prva faza padanja, namreč padanja s pospešeno hitrostjo traja praktično tako malo časa, da se jo za razlago delovanja aparata lahko izpusti. V poštev pride le druga faza padanja, kjer pada telo z enakomerno hitrostjo. V tej fazi padanja so

na telo delujoče sile v ravnovesju in je $P = W$.

Sila P , povzročena po zemeljski privlačnosti telesa v vodi znaša:

$$P = (\gamma - \gamma_1) \cdot d^3 \cdot \frac{\pi}{6} \text{ pri čemer pomeni}$$

γ = specifična teža telesa, izražena v kg/m^3

γ_1 = specifična teža tekočine,

d = premer (krogle) telesa v vodi v metrih.

Hidrodinamični upor gibajočega se telesa znaša:

$$W = \xi \frac{\gamma_1}{2g} \cdot f \cdot v^2 \text{ pri čemer pomeni}$$

ξ = faktor upora krogle (znaša približno 0,22)

γ_1 = specifična teža tekočine (za vodo znaša 1000 kg/m^3)

f = ploskev projekcije telesa v smeri gibanja v m^2

v = hitrost gibanja (padanja) telesa v tekočini v m/sek

$g = 9,81 \text{ m/sek}^2$

Za vodo znaša $\frac{\gamma_1}{2g} = 51$, za kroglo znaša

$$f = \frac{\pi d^2}{4} \text{ iz tega sledi, da znaša } W = 0,22 \cdot$$

$$51 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot v^2 \text{ Ako se vstavijo za } W \text{ in } P$$

vrednosti na desni strani formule za pogoj, da je $P = W$ sledi:

$$(\gamma - 1000) \cdot d^3 \cdot \frac{\pi}{6} = 0,22 \cdot 51 \cdot \pi \frac{d^2}{4} \cdot v^2 \text{ ali}$$

poenostavljeno $d \cdot (\gamma - 1000) = 16,8 \cdot v^2$ iz tega sledi $v^2 = 0,0595 \cdot d \cdot (\gamma - 1000)$.

Ako hočemo izraditi gornjo formulo s praktičnimi enotami in to d v decimetrih, γ v kg/dm^3 in hitrost v v m/sek , tedaj zna-

ša hitrost padanja $v = 2,44 \sqrt{d(\gamma - 1)}$ kar se ujema z praktičnimi poskusi. Iz te formule se da sklepati, da dobijo isto hitrost v padanja v vodi telesa, katerih premer d pomnožen s specifično težo telesa v vodi $(\gamma - 1)$ da isto vrednost (iznos).

Pri gornjem izvajanju smo obravnavali padanje telesa, ki ima obliko krogle. Ruda, gramoz in drugi material pa imajo komade različne oblike in imajo taki komadi različni faktor upora. S poskusi pa se je dognalo, da se faktor upora radi različne oblike komadov le malo izpreminja in sicer približno za 10%.

Iz formule $v = 2,44 \sqrt{d(\gamma - 1)}$ je razvidno, da je hitrost padanja teles v vodi odvisna od dveh veličin in sicer od premera d , kar predstavlja velikost telesa in od njegove specifične teže v vodi $(\gamma - 1)$.

Ločenje materiala po konstantah $d(\gamma - 1)$ naj se smatra grupiranje istega na vrste, od katerih posamezni komadi iste vrste imajo konstantno vrednost $d(\gamma - 1)$ oziroma ko neposredno posledico tega isto hitrost padanja v vodi.

Ločenje materiala po konstantah $d(\gamma - 1)$ oziroma po hitrosti padanja v vodi, se praktično uredi na ta način, da se pušči padati material v horizontalno tekočo vodo. Komadi, ki imajo večjo hitrost padanja, to je oni, katerih konstanta $d(\gamma - 1)$ je večja, padejo hitreje na dno in jih horizontalni vodni tok ne odnaša tako daleč, kakor one komade, katerih hitrost padanja je veliko manjša. Princip ločenja po konstantah $d(\gamma - 1)$ je ponazorjen na sl. 3. Na mestu, označenem z vertikalno puščico 25, se spušča material v horizontalno vodno strujo, katere smer je označena s puščicami 27 (sl. 1 in sl. 3). Komadi, katerih padajoča hitrost (in s tem tudi konstanta $d(\gamma - 1)$) je največja, padejo na primer po pikčasto označeni poti in se ustavijo na mestu a. Komadi s povprečno hitrostjo padanja sledijo črtno označeni poti in se ustavijo na mestu d. Komadi z najmanjšo hitrostjo padanja pa sledijo poti g.

Predmet izuma se nanaša na aparat, ki loči (separira) za predelavo namenjeni material v več vrst, od katerih ima vsaka vrsta svojo konstanto $C_1 = d_1(\gamma_1 - 1)$, $C_2 = d_2(\gamma_2 - 1)$ itd.

Aparat po izumu je v principu ponazorjen na priloženem načrtu, kjer kaže:

sl. 1 naris oziroma prerez skozi aparat,

sl. 2 stranski pogled na spodnji del aparata,

sl. 3 shematično ponazoritev delovanja aparata,

sl. 4 tloris aparata.

V sl. 1 je narisana pločevinasta posoda v obliki livnika, katera posoda sestoji iz stožca 1 in prehaja na spodnjem delu v prisekan valj 2. Znotraj te posode je v malem razmaku postavljena (koncentrično) nekoliko manjša posoda oblike livnika, katera sestoji iz stožca 3 in prisekanega valja 4. Vmesni prostor med stožcema 1 in 3 ter prisekanima valjema 2 in 4 končuje v odtočno cev g (sl. 1). V enakih razmakih so postavljeni še ostali stožci 5, 7, 9, 11, 13, ki končujejo v prisekane valje 6, 8, 10, 12, 14, le zadnji stožec 15 končuje v cev 16. Prostori med stožci in pripadajočimi prisekanimi valji končujejo v odtočne cevi a, b, c, d, e, f in g. Gornji okraj vsakega koncentrično ležečega stožca se postopno nižajo, tako, da ima stožec 15 najnižje nameščen rob. Na gornjem okraju stožca 3 je pritrjena mreža 28 v obliki valja, katera sega nad vodno gladino.

Na gornjem koncu cevi 16, to je na mestu, kjer končuje cev 16 v stožec 15 je pritrjena mreža 17 v obliki odsekanega stožca. Na gornjem robu pločevinastega stožca 15 pa je pritrjena še ena mreža 18 v obliki valja. Gornja konca mrež 17 in 18 sta pritrjena na spodnji del 19 podajalnika 22, ki sestoji iz delov 19, 20 in 21, ter je rotačne oblike. Spodnji del 19 ima gornjo ploskev v obliki stožca in je pritrjen na gornji del 21 s pomočjo več radialno nameščenih pločevinastih komadov 20. Gornji del 21 podajalnika 22 ima obliko cevi, katera se na spodnjem delu znotraj koničasto razširi, zunanja ploskev 23 pa je cilindrično ostružena in tvori stično ploskev plavajočega pokrova 24.

Aparat je tako napravljen, da imajo ploskve, po katerih drži ločeni material, na vseh mestih naklon najmanj 50° ter je s tem onemogočeno zastajanje materiala ali njega nakopičenje znotraj aparata. Zato so cilindrični prostori med valji 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 in 16 v sl. 1 na spodnjem delu pod kotom 50° poševno prisekani, kar ponazoruje stranski pogled aparata, narisano na sl. 2.

Aparat deluje na sledeči način: skozi cev 16 (sl. 1) se enakomerno dovaja čista tekočina (na primer voda), katera pri mreži 17 izpremeni aksialno smer toka v radialno smer, kar je narisano s puščicami 27 v sl. 1 in sl. 3. Mreža 18 ima nalogo, da razdeli radialni vodni tok popolnoma enakomerno na vse strani. Aparat je napolnjen z vodo do višine plavajoče plošče 24, katero višino držimo konstantno tekom delovnega procesa. Plošča 24 ima med drugim tudi namen zabraniti dostop zraka k odprtini 20 podajalnika 22. Skozi odprtino

26 se dovaja v smeri puščice 25 za ločenje (separiranje) določeni material, kateri se potom podajalnika 22 enakomerno razdeli okoli odprtine 20, odkoder pada skozi radialni vodni tok v posamezne livnike 3, 5, 7, 9, 11 in 13. Po posameznih livnikih 3 do 13 pada dalje že ločeni material v prostoru med valji 4, 6, 8, 10, 12, 14 in 16 in od tam naprej skozi istoke a, b, c, d, e in f zapustijo potem aparat posamezne vrste materiala. Posamezni komadi materiala, katerih hitrost v padanju (in s tem tudi konstanta $d(\gamma-1)$) je največja, padejo v livnik 13 in zapustijo aparat potom iztoka a. Pot padanja in zbiranja teh komadov je na sl. 1 in sl. 3 označena pikčasto. Komadi materiala, katerega konstanta $d(\gamma-1)$ je postopno manjša, padejo v postopno bolj od srede oddaljene livnike 11, 9, 7, 5 in 3, aparat pa zapustijo potom iztokov b, c, d, e in f. V slučaju, da ima aparat dovolj velike dimenzije, ima voda v bližini gornjega roba livnika 3 tako počasno aksialno hitrost, da ima tudi najfinjši material dovolj časa, da pade v livnik 3, tako, da lahko odteka preko roba livnika 3 skozi mrežo 28 samo še čista voda, katera ima svoj iztok po cevi g in katera voda se lahko zopet dovaja v aparat po cevi 16 za ponovno uporabo. Mreža 28 povzroča, da dobi voda, katera teče skozi to mrežo, po celom obodu iste konstantno radialno hitrost, kar je zelo važno za pravilno delovanje aparata. Po potrebi se nameni tudi na gornje okraje livnikov 5 in 7 mreže, slične mreži 28. Mesta a, d, f in g označena v sl. 3 so istovetna s cevmi, označenimi v sl. 1 z a, d, f in g.

Ločenje (separiranje) materiala po konstantah $d(\gamma-1)$ se uporablja zlasti ko eden izmed pomožnih delovnih procesov pri separiranju rud od jalovine. Aparat po izumu ima v takem slučaju namen ločiti kosov material od zrnatega, zrnat od finega in tako dalje, toda vsaka vrsta ima še toliko različnih velikosti komadov, kolikor sort (po specifični teži) materiala se je predelalo.

Ako se predeluje z aparatom material enake specifične teže (na primer gramoz) tedaj loči aparat material v vrste, karakterizirane po debelini (premera d) posameznih kosov. Tako ločenje je enakovredno presejevanju.

Delovanje stroja se je z modelom preizkusilo in se je pri tem ugotovila velika možnost praktične uporabe istega.

Patentne zahteve:

1. Postopek ločenja (separiranja) materiala po konstantah $d(\gamma-1)$ označen s tem, da pustimo padati iz stalnega mesta

(na primer podajalnika 22) material različne specifične teže ($\gamma-1$) in različne debeline (premera d) skozi tekočino (na primer vodo) katera ima v enakih razmakih od srede aparata enako horizontalno hitrost v radialni smeri, katera hitrost je dosežena s pomočjo pokončnih mrež (17, 18 in 28, sl. 1) vsled česar se zbira po konstantah $d(\gamma-1)$ ločeni (separirani) material pri gornjih okrajih livnikov (1, 3, 5, 7, 9, 11 in 13, sl. 1) in pada dalje po steni livnikov in prisekanih valjev (2, 4, 6, 8, 10, 12 in 14, sl. 1) skozi odprtine (a, b, c, d, e, f in g, sl. 1) ven iz aparata.

2. Postopek po zahtevi 1, označen s tem, da pustimo padati iz stalnega mesta (na primer podajalnika 22) material konstantne specifične teže ($\gamma-1$) (na primer gramoz), toda različne debeline (premera d) skozi tekočino (na primer vodo), vsled česar se zbira ločeni material iste veličine kosov (istega premera d) v istem livniku in pada dalje po steni livnika in prisekanege valja skozi eno izmed odprtin (a, b, c, d, e, f ali g) ven iz aparata.

3. Aparat za ločenje (separiranje) materiala po konstantah $d(\gamma-1)$ po zahtevah 1 in 2, označen s tem, da sestoji iz več (na primer 7) livnikov iz pločevine, napolnjenih z vodo do višine plavajoče plošče (24) (sl. 1 in sl. 4), v sredi katere je podajalnik (22), ki podaja od zgoraj v smeri puščice (25) enakomerno material skozi cev (26), pod katerim podajalnikom (22) je urejen dovod tekočine (na primer vode) potom cevi (16), ki je na gornjem koncu koničasto razširjena in katera nosi dve koncentrični mreži (17, 18), kateri mreži sta na gornjem koncu pritrjeni na spodnji del (19) podajalnika (22).

4. Aparat za ločenje po zahtevi 3, označen s tem, da sestojijo livniki iz pločevinastih stožcev (1, 3, 5, 7, 9, 11 in 13, sl. 1 in sl. 4), katerih gornji okraj se postopno nižajo in spodaj prisekanih valjev (2, 4, 6, 8, 10, 12 in 14, sl. 1 in sl. 2), kateri valji končujejo na spodnji prisekanih delih v odtok (a, b, c, d, e, f in g, sl. 1), pri čemer imajo vse ploskve, po katerih drči ločeni material, naklon vsaj 50° napram vodni gladini.

5. Aparat za ločenje po zahtevah 3 in 4 označen s tem, da ima voda, za slučaj dovolj velikih dimenzij aparata v bližini gornjega roba livnika (3, sl. 1), tako počasno aksialno hitrost, da ima tudi najfinjši material dovolj časa, da pade v livnik (3), tako da lahko odteka preko roba livnika (3) skozi mrežo (28) samo še čista voda, katera ima svoj iztok po cevi (g) in se ista voda lahko zopet dovaja v aparat po cevi (16) za ponovno uporabo, kar zmanjša celotno porabo vode.



