



ŠOLSKI CENTER VELENJE

Višja strokovna šola
Rudarstvo in geotehnologija

BOGATENJE MINERALNIH SUROVIN

Vaja

Mletje mineralnih surovin

Izdelal: M. T.

Velenje, 16. marec 2001

VAJE

Meljemo 271g materiala granulacije od 0,05 do 2,1mm, v krogličnem in vibracijskem mlinu. Primerjaj učinek mletja!

1. Določitev povprečne granulacije pred mletjem:

Frakcije po sejanju [mm]:	Utežnostni %	Teža (g)	Ostanek na situ %
od 1,25 do 2,1	13,3	36,04	13,3
od 0,125 do 1,25	71,2	192,95	84,4
od 0,08 do 0,125	7,2	19,51	91,6
presevek 0,08 do 0,05	8,4	22,76	100
Σ	100	271	

Izračun teže (g):

$$T_1 = U_t \times T_s = 13,3\% \times 271 = \underline{36,04g}$$

$$T_1 = U_t \times T_s = 71,2\% \times 271 = \underline{192,95g}$$

$$T_1 = U_t \times T_s = 7,2\% \times 271 = \underline{19,51g}$$

$$T_1 = U_t \times T_s = 8,4\% \times 271 = \underline{22,76g}$$

Določitev povprečne začetne granulacije:

$$\bar{D} = \frac{\bar{D}_1 \cdot Fr_1 + \bar{D}_2 \cdot Fr_2 + \bar{D}_3 \cdot Fr_3 + \bar{D}_4 \cdot Fr_4}{Fr_1 + Fr_2 + Fr_3 + Fr_4} [mm]$$

$$\bar{D}_1 = \frac{2,1+1,25}{2} = 1,67mm; \quad \bar{D}_2 = \frac{1,25+0,125}{2} = 0,68mm$$

$$\bar{D}_3 = \frac{0,125+0,08}{2} = 0,10mm; \quad \bar{D}_4 = \frac{0,08+0,05}{2} = 0,065mm$$

$$\bar{D} = \frac{1,67 \times 36,04 + 0,68 \times 192,95 + 0,10 \times 19,51 + 0,065 \times 22,76}{271} = \frac{60,18 + 131,20 + 1,95 + 1,47}{271} = 0,71mm$$

Povprečna skupna zrnatost pred mletjem je **0,71mm**.

2. Mletje v krogličnem mlinu 10 minut. Po mletju spet presejemo in analiziramo:

Frakcije po sejanju (mm):	Utežni (%)	Teža (g)	Ostanek na situ (%)
1. od 1,25 do 2,6	2,2	5,96	2,2
2. od 0,125 do 1,25	40,2	108,94	42,4
3. od 0,08 do 0,125	42,2	114,36	84,4
presevek od 0,08 do 0,05	15,4	41,73	100
Σ	100	271	

$$T_1 = U_t \times T_s = 2,2\% \times 271 = \underline{5,96g}$$

$$T_2 = U_t \times T_s = 40,2\% \times 271 = \underline{108,94g}$$

$$T_3 = U_t \times T_s = 42,2\% \times 271 = \underline{114,36g}$$

$$T_4 = U_t \times T_s = 15,4\% \times 271 = \underline{41,73g}$$

$$\bar{d}_k = \frac{\bar{d}_{k1} \cdot Fr_1 + \bar{d}_{k2} \cdot Fr_2 + \bar{d}_{k3} \cdot Fr_3 + \bar{d}_{k4} \cdot Fr_4}{Fr_1 + Fr_2 + Fr_3 + Fr_4} [mm]$$

$$\bar{d}_k = \frac{1,67 \times 5,96 + 0,68 \times 108,94 + 0,10 \times 114,36 + 0,065 \times 41,73}{271} = \frac{9,95 + 74,07 + 11,43 + 2,71}{271} = 0,36mm$$

Povprečna skupna zrnatost po mletju v krogličnem mlinu je **0,36 mm**.

2. Mletje v vibracijskem mlinu 10 minut. Po mletju spet presejemo in analiziramo:

Frakcije po sejanju (mm):	Utežni (%)	Teža (g)	Ostanek na situ (%)
od 1,25 do 2,6	3,8	10,29	3,8
od 0,125 do 1,25	61,2	165,85	65,0
od 0,08 do 0,125	22,4	60,70	87,4
presevek od 0,08 do 0,05	12,6	34,14	100
Σ	100	271	

$$T_1 = U_t \times T_s = 3,8\% \times 271 = \underline{10,29}$$

$$T_2 = U_t \times T_s = 61,2\% \times 271 = \underline{165,85}$$

$$T_3 = U_t \times T_s = 22,4\% \times 271 = \underline{60,70}$$

$$T_4 = U_t \times T_s = 12,6\% \times 271 = \underline{34,14}$$

$$\bar{d}_v = \frac{\bar{d}_{v1} \cdot Fr_1 + \bar{d}_{v2} \cdot Fr_2 + \bar{d}_{v3} \cdot Fr_3 + \bar{d}_{v4} \cdot Fr_4}{Fr_1 + Fr_2 + Fr_3 + Fr_4} [mm]$$

$$\bar{d}_v = \frac{1,67 \times 10,29 + 0,68 \times 165,85 + 0,10 \times 60,70 + 0,065 \times 34,14}{271} = \frac{17,18 + 112,77 + 6,07 + 2,21}{271} = 0,51mm$$

Povprečna skupna zrnatost po mletju v vibracijskem mlinu je **0,51 mm**.

4. Izračun specifične površine pred mletjem:

O_{id} – idealna površina

Σ_{MFr} – skupna masa vzorca in frakcij

S_{MV} – skupna masa vzorca

η_{Fr} – število frakcij

$e - 2,7$

1,795 – osnovna naravnega logaritma

$$O_{id} = \frac{\Sigma_{MFr}}{D} * \chi \left[\frac{cm^2}{g} \right];$$

$$\Sigma_{MFr} = \frac{S_{MV}}{\eta_{Fr}} = \frac{271}{4} = 67,75$$

$$x = e^{\frac{1,795}{n^2}}$$

odčitek iz diagrama $n = 1,14$

$$O_{id} = \frac{67,75}{0,71} \cdot 2,7 \frac{1,795}{1,14^2} = 357,83$$

Prvotna površina pred mletjem je bila **357.83cm²/g**.

4.1 Izračun specifične površine po mletju v krogličnem mlinu:

odčitek iz diagrama $n = 1,58$

$d_k = 0,36$

$$O_{id_k} = \frac{67,75}{0,36} \cdot 2,7 \frac{1,795}{1,58^2} = 365,09$$

Površina po mletju v krogličnem mlinu znaša **365.09cm²/g**.

4.1 Izračun specifične površine po mletju v vibracijskem mlinu:

odčitek iz diagrama $n = 1,26$

$d_k = 0,51$

$$O_{id_k} = \frac{67,75}{0,51} \cdot 2,7 \frac{1,795}{1,27^2} = 399,85$$

Površina po mletju v vibracijskem mlinu znaša **399,85cm²/g**.

5. Določitev učinkov mlinov

Primerjamo povečanje površine na krogličnem in vibracijskem mlinu:

$$\Delta O_{ID_k} = O_{ID_k} - O_{ID} \left[\frac{cm^2}{g} \right]$$

$$\Delta O_{ID_k} = 365,09 - 357,83 = 7,26$$

Povečanje površine v krogličnem mlinu je **7,26 cm²**.

$$\Delta O_{ID_v} = O_{ID_v} - O_{ID} \left[\frac{cm^2}{g} \right]$$

$$\Delta O_{ID_v} = 399,85 - 357,83 = 42,02$$

Povečanje površine v vibracijskem mlinu je **42,02 cm²**.

6. Zaključek – ugotovitve

Na osnovi izračuna sem ugotovil, da ima boljši učinek vibracijski mlin, saj ima boljši prirastek idealne površine.