

EJERCICIOS DE TECNOLOGÍA MINERALÚRGICA. EJERCICIOS DE MOLINOS DE IMPACTOS
Y PERCUSIÓN

1.- Una empresa minera desea instalar un molino primario de impactos en su planta de procesamiento con el fin de triturar dolomía; caracterizada, según los ensayos de laboratorio, por un índice de trabajo o índice de Bond de 14 y un índice de abrasión de 0.01. La producción de la planta debería ser capaz de recibir unas 500 t/h de material procedente del frente de explotación.

El vertido se realizará a través camión a una tolva de alimentación equipada con grizzlies. El D_{80} de la alimentación será de 800 mm y se quiere obtener un producto con un d_{90} igual a 150 mm.

Con la información anterior y con los datos técnicos del fabricante se pide:

- Potencia teórica del motor exigida al equipo.
- Seleccionar el equipo más adecuado de los ofertados por el fabricante.
- Cantidad de material producido de 40 mm.
- Cantidad de material 20/40 mm producido.
- Tamaño máximo de producto.

Solución:

Respuesta 1

Para el cálculo de la potencia motor teórica nos basaremos en la expresión de Bond a través del cálculo energético de la potencia absorbida, P_a :

$$P_a = 10 \cdot w_i \cdot \frac{1}{0.907} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{d_{80}}} - \frac{1}{\sqrt{D_{80}}} \right) \cdot Q$$

Sabiendo que: $w_i = 14$; $Q = 500$ tph ; $D_{80} = 800$ mm; nos quedaría por conocer el valor de d_{80} y para ello nos vamos a la siguiente tabla:

En la siguiente tabla buscamos aquella columna que cumpla la condición del enunciado para el producto obtenido en el impactor, es decir, producto con un d_{90} igual a 150 mm.

Cuadro de gráficos de producción

mm	200	150	100	80	60	50	40	30	25	20	15
315	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
250	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
200	90	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100
150	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100
125	72	83	97	100	100	100	100	100	100	100	100
100	63	74	90	97	100	100	100	100	100	100	100
80	54	66	81	90	98	100	100	100	100	100	100
63	46	57	72	82	92	96	100	100	100	100	100
60	45	55	70	79	90	95	99	100	100	100	100
50	40	48	62	72	82	90	96	100	100	100	100
40	32	41	55	63	73	82	90	97	100	100	100
31.5	29	34	47	54	64	74	82	92	96	100	100
30	28	33	46	52	61	72	80	90	95	99	100
25	24	28	40	46	54	65	74	84	90	96	100
20	20	24	34	40	46	57	66	76	84	90	97
16	17	20	29	34	40	50	58	67	74	83	92
15	16	19	28	33	38	48	56	64	72	80	90
12.5	14	17	24	29	34	42	50	58	64	74	82
10	11	14	20	24	29	37	44	50	56	64	68
8	9	12	17	20	25	32	39	44	49	56	60
6.3	7	10	14	17	21	28	34	38	42	48	53
5	6	9	12	14	18	24	30	33	37	42	46
4	5	8	11	13	16	21	26	29	32	37	40
2	4	5	7	9	11	15	17	20	23	25	29

La columna que cumple la condición anterior es la segunda por la izquierda. Una vez seleccionada esta columna deberemos buscar el valor del d_{80} que habrá que obtenerlo por interpolación:

$$90\% - 83\% \rightarrow 150 - 125\text{mm}$$

$$90\% - 80\% \rightarrow 150 - x$$

Lo que nos dará un valor de d_{80} igual a 114.29 mm .

A continuación introduciríamos en la primera expresión de Bond todos los datos conocidos para darnos un valor de P_a igual a 145.25 kW . Ahora, se multiplicaría por un factor de 1.6 para llegar al valor de la potencia teórica motor:

$$P_m = 1.6 \times 145.25 = 232.39\text{ kW}$$

Respuesta 2

Con el valor anterior iríamos a la siguiente tabla de características técnicas para elegir el modelo más adecuado, siendo éste aquel que presenta una potencia

inmediatamente superior a la potencia motor calculado. Por lo tanto, el equipo sería el NP1315 o el NP1415 con una potencia de 250 kW.

Características técnicas

	Modelos	Boca de alimentación	Tamaño o Max. de alimentación	Velocidad max. de rotación	Potencia
	NP1007	750 x 800 mm	500 mm	800 rpm	90 kW
	NP1110	1020 x 820 mm	600 mm	800 rpm	160 kW
	NP1213	1320 x 880 mm	600 mm	700 rpm	200 kW
	NP1315	1540 x 930 mm	600 mm	700 rpm	250 kW
	NP1520	2040 x 995 mm	700 mm	600 rpm	400 kW
	NP1210	1020 x 1080 mm	800 mm	700 rpm	160 kW
	NP1313	1320 x 1200 mm	900 mm	700 rpm	200 kW
	NP1415	1540 x 1320 mm	1000 mm	600 rpm	250 kW
	NP1620	2040 x 1630 mm	1300 mm	500 rpm	400 kW
	NP2023	2400 x 1920 mm	1500 mm	500 rpm	1000 kW

La elección de un modelo u otro dependerá de la capacidad de la planta (ver tabla siguiente) y del precio de los equipos:

Capacidades de trituradoras¹

Modelos	Granulometría máxima de alimentación 400 mm		Granulometría máxima de alimentación 200 mm	
	Granulometría de salida 60 mm	Granulometría de salida 40 mm	Granulometría de salida 40 mm	Granulometría de salida 20 mm
NP1007	150 t/h	100 t/h	150 t/h	80 t/h
NP1110	200 t/h	150 t/h	250 t/h	150 t/h
NP1213	250 t/h	200 t/h	300 t/h	200 t/h
NP1315	350 t/h	250 t/h	350 t/h	250 t/h
NP1520	500 t/h	400 t/h	600 t/h	350 t/h
Modelos	Granulometría máxima de alimentación 800 mm		Granulometría máxima de alimentación 600 mm	
	Granulometría de salida 200 mm	Granulometría de salida 100 mm	Granulometría de salida 200 mm	Granulometría de salida 100 mm
NP1210	350 t/h	250 t/h	350 t/h	250 t/h
NP1313	450 t/h	300 t/h	500 t/h	350 t/h
NP1415	550 t/h	400 t/h	600 t/h	400 t/h
NP1620	900 t/h	600 t/h	950 t/h	650 t/h
NP2023	1800 t/h	1200 t/h	2000 t/h	1300 t/h

¹Se representan capacidades instantáneas de producción.

Respuesta 3

En la primera tabla buscamos el valor de 40 mm al cual le corresponde un porcentaje de paso del 41%, luego:

$$500 \text{ tph} \times 0.41 = 205 \text{ tph} (< 40 \text{ mm})$$

Respuesta 4

En la primera tabla buscamos el valor de 20 mm al cual le corresponde un porcentaje de paso del 24%, luego:

$$41\% - 24\% = 17\% \text{ de paso}$$

$$500 \text{ tph} \times 0.17 = 85 \text{ tph} (20/40 \text{ mm})$$

Respuesta 5

Tamaño máximo del producto:

Se busca en la primera tabla el tamaño para el cual le corresponde el 100% de paso. En nuestro caso sería el tamaño de 250 mm (d_{\max})