ВЫБОР ДРОБИЛКИ

THE CHOICE OF CRUSHER

УДК 631

Бухаринов Егор Игоревич. БФ ПНИПУ 4 КУРС. г. Березники
Bukharinov Yegor Igorevich. p.riskov@mail.ru

Аннотация

В данной статье будут рассматриваться, виды дробления, что такое дробилка, виды и устройство дробилок и выбора лучшей для стадии дробления. Для горно-добывающего предприятия «Уралкалий» находящейся в городах Березники и Соликамск, а также о том сколько процентов контролирует мирового рынка по добыче калийных удобрений. Были проведены расчеты основных характеристик дробилок, таких как мощность и производительность. Продукт, которого будет дробиться это розовый и белый гранулированный хлористый калий.

Annotation

This article will discuss the types of crushing, what is a crusher, types and device of crushers and choosing the best for the crushing stage. For the mining company "Uralkali" located in the cities of Berezniki and Solikamsk, as well as how many percent of the world market controls the production of potash fertilizers. Calculations were made of the main characteristics of crushers, such as power and productivity. The product to be crushed is pink and white granular potassium chloride.

Ключевые слова: дробилка, производительность, мощность, гранулированный хлористый калий, реконструкиця.

Keywords: crusher, capacity, capacity, granular potassium chloride, reconstruction.

Белый хлорид калия это материал хорошо очищенно, который используется как удобрение для еды, как сырье для изготовления химических удобрений, для

приготовления нитрата калия, сульфата калия, гидроксида калия и для другой промышленной продукции.

Розовый хлористый калий производят в 2 разновидностях — гранулированный и стандартный:

· Розовый стандартный хлорид калия используют для производства комплексной органики и для прямой загрузки в почву.

· Розовый гранулированный хлорид калия применить как ингредиент для приготовления туко-смесей.

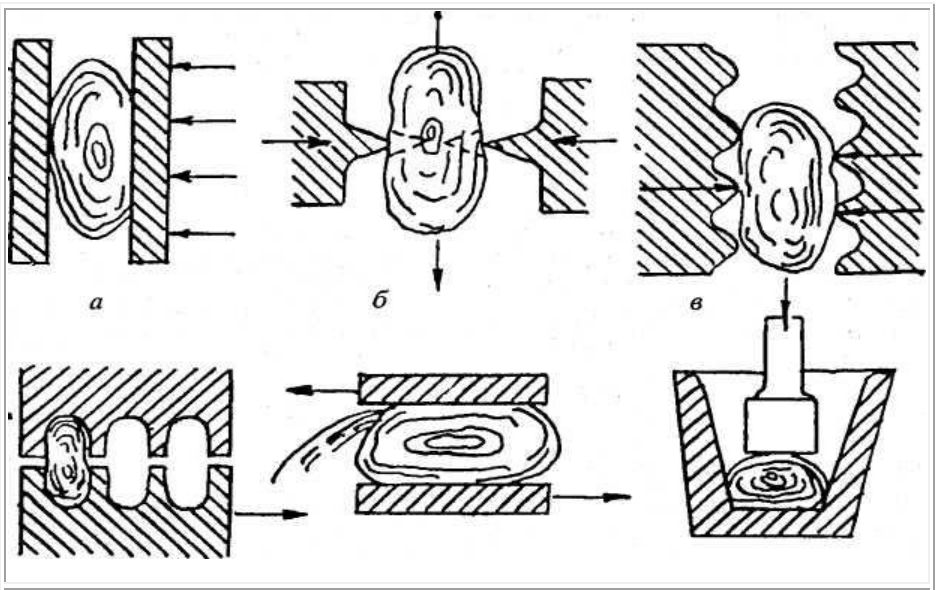
В производство предприятия также входит водный хлорид калия и магния с примесями брома, т.е. карналлит и производством натриевой солью соляной кислоты.

ПАО «Уралкалий» контролирует 20% мирового рынка занимаясь производством калийных удобрений, производственные активы компании включают в себя семь обогатительных фабрик и пять рудников в Соликамске и Березниках в Пермском крае.

В данной статье будет рассматриваться замена валковой дробилки для того чтобы повысить производительность процесса дробления.

Дробилка – один из основных видов горной техники, используемый в процессе переработки рудных материалов и добываемых пород – щебня, доломита, известняка, гранита, гипса, шлака. Принцип работы механизма зависит от вида дробилки. Общим принципом для всей техники является механическое измельчение крупных фракций горной породы на более мелкие.

На современных горнодобывающих предприятиях используются мобильные и стационарные дробилки, причем мобильные все больше вытесняет стационарные за счет своих технических преимуществ – мобильности, универсальности, возможности установки на любом виде рабочей площадки, высокого КПД.



Вариации разрушения при измельчении и дроблении: а – раздавливание; б – раскалывание; в – излом; г – срезывание; д – истирание; е – удар.

Рисунок 1.1 Виды дробления.

Устройство и классификация дробилок

Дробление делиться на:

Крупное дробление от 1500 – 500 мм до 350 – 100 мм

Среднее дробление от 350 – 100 мм до 100 – 40 мм

Мелкое дробление от 100 – 40 мм до 30 – 5 мм

Имеются следующие разновидности дробилок:

-валковые дробилки (размельчение реализуется сжатием фракции между вращающимися валами или валом и неподвижной плитой);

-щековые (размельчение за счет сжатия фракции между щеками);

-конусные (размельчение сжатием фракции между эксцентрично расположенными коническими поверхностями);

-роторные или молотковые (дробление идет за счёт удара молотков, шарнирно или жёстко закреплённых на вращающемся роторе).

Расчетное обоснование реконструкции

В данном пункте я рассчитал производительность и мощность, которая понадобиться нам для того чтобы сравнить аналогичные показатели валковой и молотковой дробилки.

Определим основные параметры молотковой дробилки:

По формуле для дробилок с вертикальной загрузкой кусков гранулированного хлористого калия я буду рассчитывать диаметр ротора смотря на то, какой крупности будет измельчаемый кусок калия.

$$D_p = 3d + 550$$

где - D_p диаметр молотков (роторов), d –самый большой размер куска дробимого материала.

d = 0,01 м, тогда:

$$D_p = 3 * 10 + 550 = 580 \text{ мм}$$

Длина ротора (молотка) должна быть пропорциональна с его диаметром:

$$L_p(0{,}8 \dots 1{,}2)D_p = 0{,}8 * 580 = 464 \text{ мм}$$

Определим степень измельчения дробилки:

$$i = \frac{d_н}{d_к} = \frac{0{,}01}{0{,}002} = 5$$

Где - $d_н$ исходный размер куска дробимого материала, $d_к$ - конечный размер куска материала.

Чтобы найти частоту вращения ротора воспользуемся формулой для нахождения производительности:

$$Q = \frac{kD_p^2 L_p n^2}{3600 * (i - 1)}$$

Q – Производительность дробилки, т/ч;

n – число оборотов ротора , об/мин;

L_p,D_p – длина и диаметр ротора, м

i – степень измельчения материала;

k – эмпирический коэффициент, равный (4…6,2), принимаем =6,2. [4]

Переводим производительность т/ч в $м^3$/ч:

$$Q_0 = \frac{192 * 10^3}{2{,}25 * 10^3} = 85{,}3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Следовательно, из формы по определению производительности, найдем n:

$$n = \sqrt{\frac{Q_0 * 3600 * (i-1)}{kD_p^2 L_p}} = \frac{85{,}3 * 3600 * (5-1)}{6{,}2 * 0{,}58^2 * 0{,}464} = 1127{,}05 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

Далее определяем мощность электродвигателя:

$$N = 0{,}125 * D_p * L_p * n = 0{,}125 * 0{,}58 * 0{,}464 * 1127{,}05 = 37{,}9 \text{ кВт.}$$

Выбираем электродвигатель 5А200М4 с частотой вращения n= 1500 об/мин и мощностью N=37,9 кВт.

После определения электродвигателя молотковой дробилки сравниваем его с электродвигателем валковой дробилки. Электродвигатель валковой дробилки MOTOP2807A с частотой вращения n= 1000 об/мин и мощностью N= 55 кВт.

Вывод, что молотковая дробилка будет более выгодней, чем валковая. Так как молотковая дробилка будет потреблять меньше энергии, но при этом будет давать больше производительности, по сравнению с валковой дробилкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт ПАО «Уралкалий»[www.uralkali.com] Режим доступа: https://www.uralkali.com/ru/ (31.05.2020)
2. Андреев, С.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых [Текст]/ С.Е. Андреев, В.В. Зверевич, В.А. Перов,-М.:недра, 1996.
3. Тараканов, А.Д. Дробильно-сортировочное оборудование [Текст]: отраслевой каталог/ А.Д. Тараканов [и др.]. – М7: ЦНИИТЭстроймаш, 1989.
4. Клушанцев, Б.В. Дробилки. Конструкция, расчёт, особенности эксплуатации [Текст]/ Б.В. Клушанцев, А.И. Косарев, Ю.А. Муйземнек, - М.: Машиностроение, 1990.
5. Петров, В.А. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых [Текст]/ Е.Е. Серго. – М.: Недра, 1985.
6. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты [Текст]/ Д.А. Баранов, А.М. Кутепов. – М.: Академия, 2004.

7. Романков П.Г. Методы расчёта процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Текст]: учеб. Пособие для вузов – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Химиздат,2009.
8. Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессы и аппараты химической технологии/ К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков – Ленинград,2004г.
9. Таранова, Л.В. Машины и аппараты химических производств [Текст]: учебное пособие / Л.В. Таранова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011.
10. Технологический регламент сушильно-грануляционного отделения №36_2018 БКПРУ-3 ПАО «Уралкалий».

List of references

1. Official website of PJSC "Uralkali»[www.uralkali.com] Mode of access: https://www.uralkali.com/ru/ (31.05.2020)
2. Andreev, S. E. Crushing, crushing and screening of mineral resources [Text]/ S. E. Andreev, V. V. Zverevich, V. A. Perov,-M.:Nedra, 1996.
3. Tarakanov, A.D. Crushing and sorting equipment [Text]: industry catalog/ A.D. Tarakanov [et al.]. - M7: Tsniitestroymash, 1989.
4. Klushantsev, B. V. Crushers. Design, calculation, features of operation [Text] / B. V. Klushantsev, A. I. Kosarev, Yu. a. Muizemnek, - M.: Mashinostroenie, 1990.
5. Petrov, V. A. Crushing, crushing and screening of mineral resources [Text] / E. E. Sergo. – Moscow: Nedra, 1985.
6. Baranov, D. A. Processes and apparatuses [Text]/ D. A. Baranov, a.m. Kutepov. - Moscow: Akademiya, 2004.
7. Romankov P. G. Methods of calculating processes and apparatuses of chemical technology (examples and tasks) [Text]: textbook. Manual for universities-2nd ed., ISPR – - Saint Petersburg: Himizdat, 2009.
8. Pavlov K. F. Examples and tasks for the course processes and apparatuses of chemical technology/ K. F. Pavlov, P. G. Romankov, A. A. Noskov-Leningrad, 2004.

9. Taranova, L. V. Machines and apparatuses of chemical production [Text]: textbook / L. V. Taranova. - Tyumen: TSOGU, 2011.
10. Technological regulations of drying and granulation Department no. 36_2018 BKPRU-3 of PJSC Uralkali.