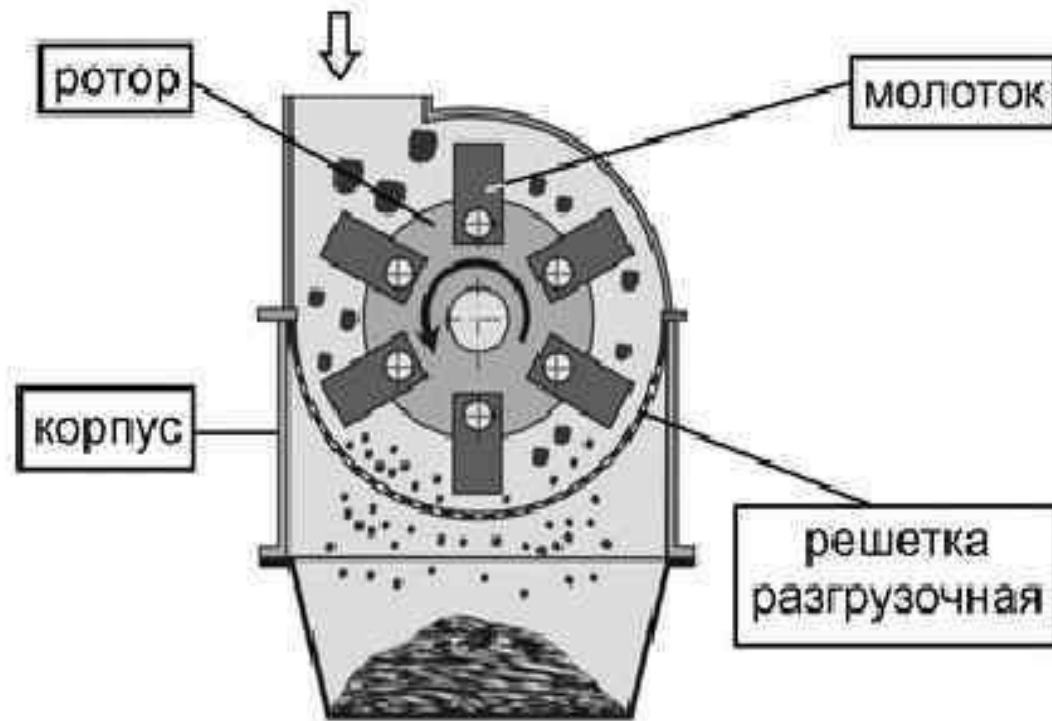
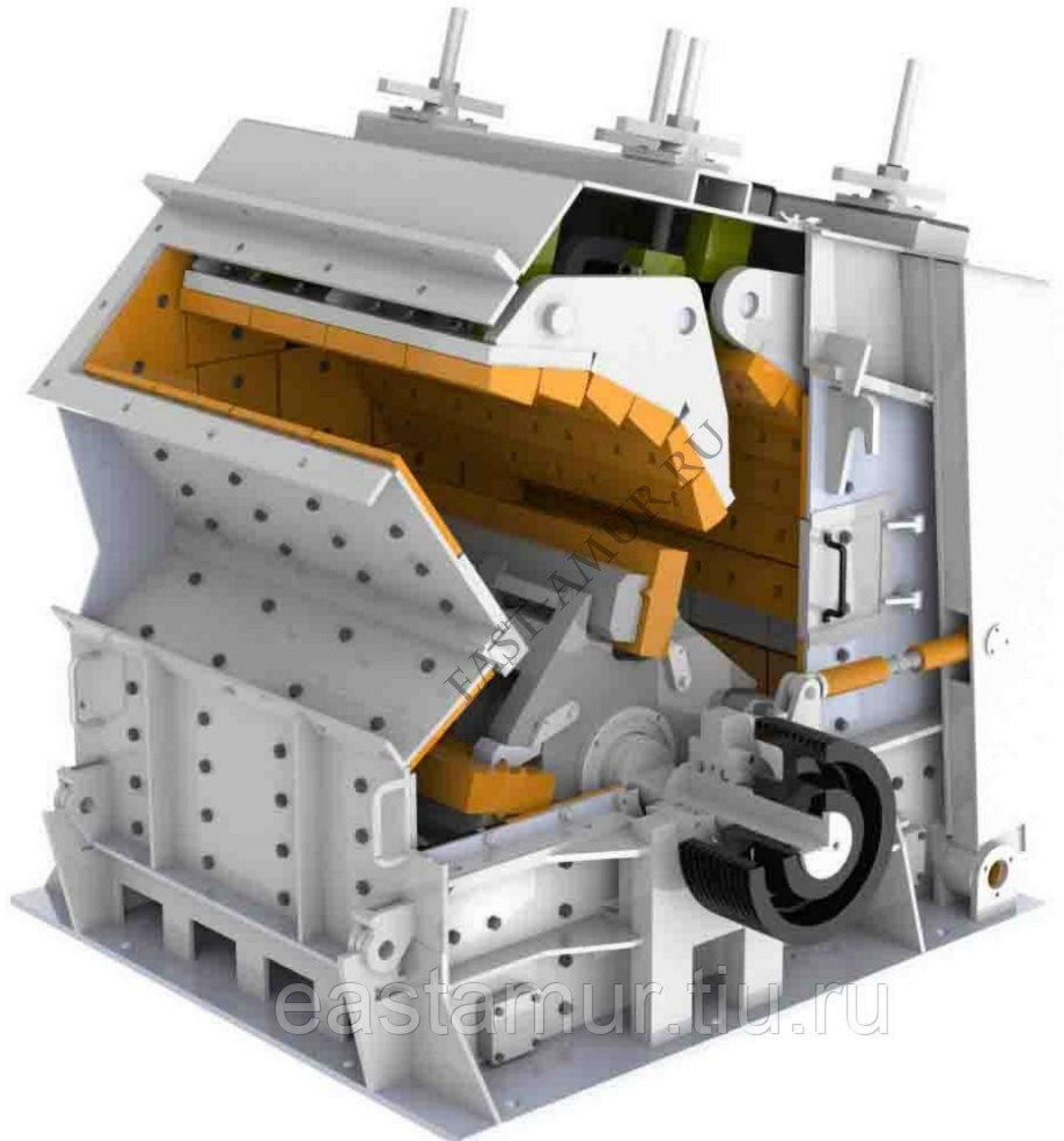


Дробилки ударного действия

Ударные дробилки молоткового типа





Принцип ударного измельчения может использоваться для грубого, среднего, тонкого и сверхтонкого размолов.

В измельчителях ударного действия измельчение материала осуществляется под действием ударных нагрузок. Эти нагрузки могут возникать при взаимном столкновении частиц измельчаемого материала, столкновении частиц материала с неподвижной поверхностью, столкновении материала и движущихся рабочих органов машин.

Этот метод применим также для хрупких пластиков, например термореактивных пластмасс. При использовании ударного измельчения для переработки термопластов энергопотребление в четыре-пять раз выше, чем при использовании ножевых грануляторов.

В дробилках ударного действия разрушаемый кусок материала подвергается воздействию рабочего органа только с одной стороны. Возникающая при этом сила уравновешивается силой инерции куска, которая должна быть достаточной для создания разрушающих напряжений.

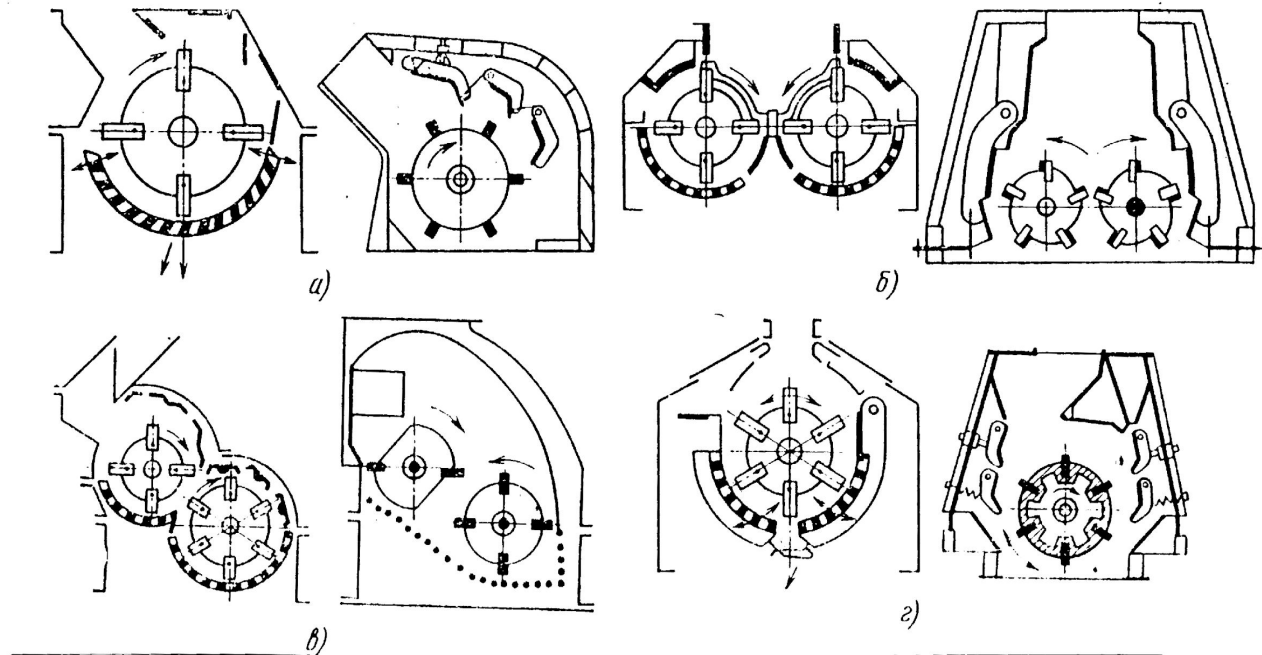
В дробилках ударного действия дробимый материал разрушается под действием механического удара, при котором кинетическая энергия движущихся тел переходит в энергию деформации и разрушения. Они применяются в основном для крупного и мелкого дробления малоабразивных материалов низкой и средней прочности (известняк, доломиты, мергель, уголь, каменная соль и т.п.).

В некоторых случаях из-за технологических особенностей производства дробилки ударного действия используют и при переработке материалов с повышенной прочностью и абразивностью (например, асбестовые руды, шлаки и т.п.).

Дробилки ударного действия отличаются следующим технико-эксплуатационными преимуществами: высокой степенью дробления (до 50); высокой удельной производительностью (на единицу массы машины); простотой конструкции и удобством обслуживания.

По конструктивному исполнению основного узла машины – ротора дробилки ударного действия разделяют на роторные и МОЛОТКОВЫЕ: однороторные (а), двухроторные одноступенчатого дробления (б), двухроторные двухступенчатого дробления (в), однороторные реверсивные (г).

Классификация дробилок ударного действия



**а – однороторные; б – двухроторные одно-
ступенчатого дробления; в – двухроторные
двухступенчатого дробления; г – одноротор-
ные реверсные.**

Наиболее распространенными являются однороторные дробилки (а).

Двухроторные дробилки одноступенного дробления (б) применяют, когда требуется большая производительность. Об ротора дробилки работают самостоятельно и исходный матери поступает равномерно на оба ротора.

Двухроторные дробилки двухступенного дробления (в) применяют, когда необходимо совместить две стадии дробления. В этих дробилках дробимый материал поступает вначале на первый ротор, затем на второй, где додрабливается.

Для лучшего использования рабочей поверхности бил и молотков применяют реверсивные дробилки (г). Эти дробилки имеют симметричную камеру дробления и могут работать при различных направлениях вращения ротора, что позволяет использовать била и молотки с двух сторон, без переустановки.

Для эффективного разрушения дробимого материала окружные скорости ротора должны составлять 20-80 м/с.

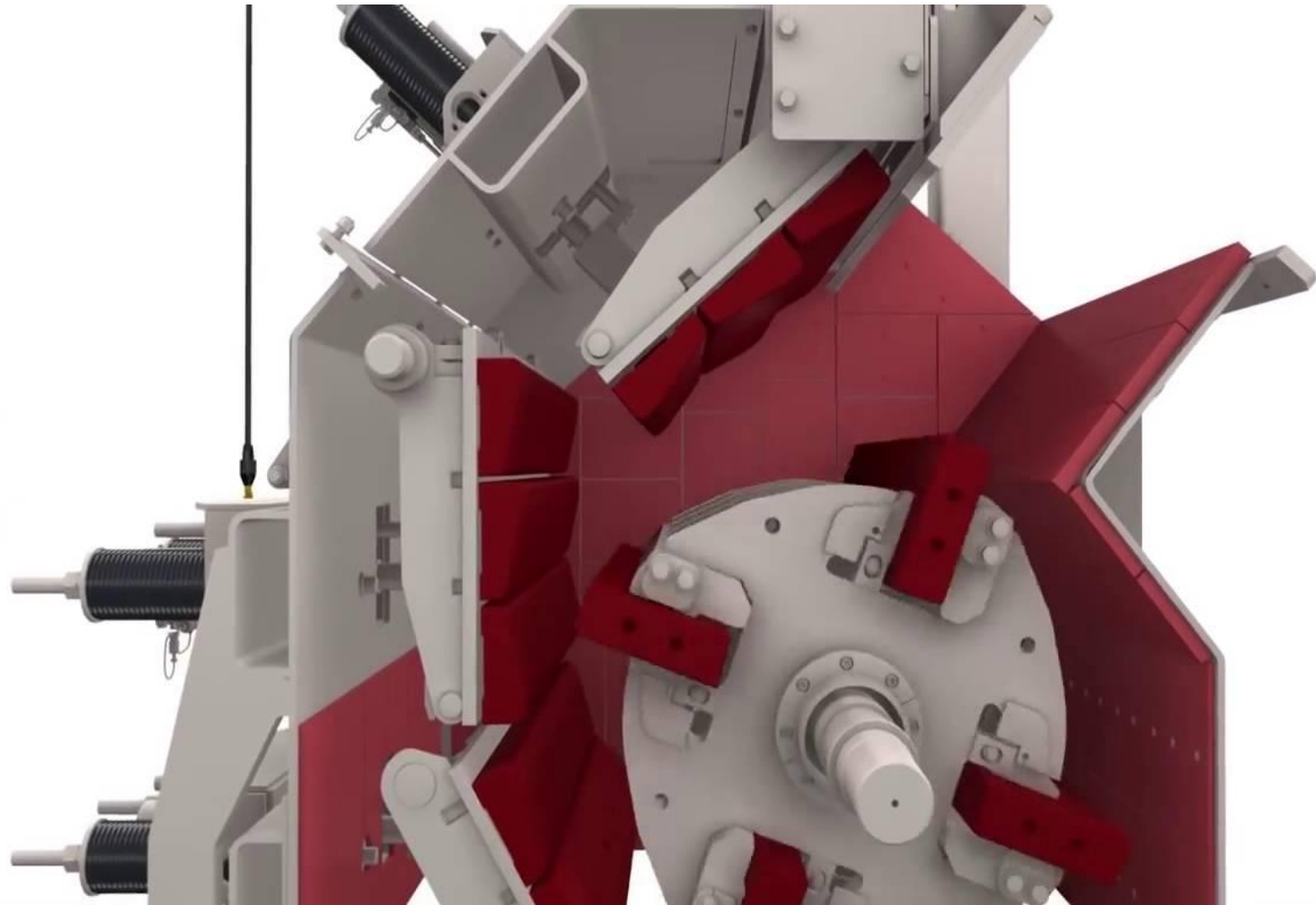
При таких скоростях в роторе возникают большие ударные нагрузки и нагрузки от центробежных сил, поэтому конструкция самого ротора, сменных деталей бил и молотков и их креплений должна обеспечивать надежную работу ротора и удобство его обслуживания.

При эксплуатации роторных и молотковых дробилок необходимо соблюдать следующие правила безопасности.. Попадание крупных кусков, металлических предметов может вызвать повреждение деталей дробилки, поэтому на питающих устройствах перед дробилкой устанавливают металлоуловители или металлосигнализаторы.

Сигнализаторы способны реагировать на различные металлы, включая и немагнитные, и давать сигнал на остановку питающего устройства.

Нельзя допускать перегрузку дробилки, так как это может вызвать остановку ротора при заполненной камере дробления. Операция по ликвидации завала должна производиться с соблюдением мер предосторожности. На дробилках с открывающейся верхней частью корпуса разгрузка производится вниз при осторожном открывании корпуса.

Рабочий орган ударной дробилки



Молотковая дробилка

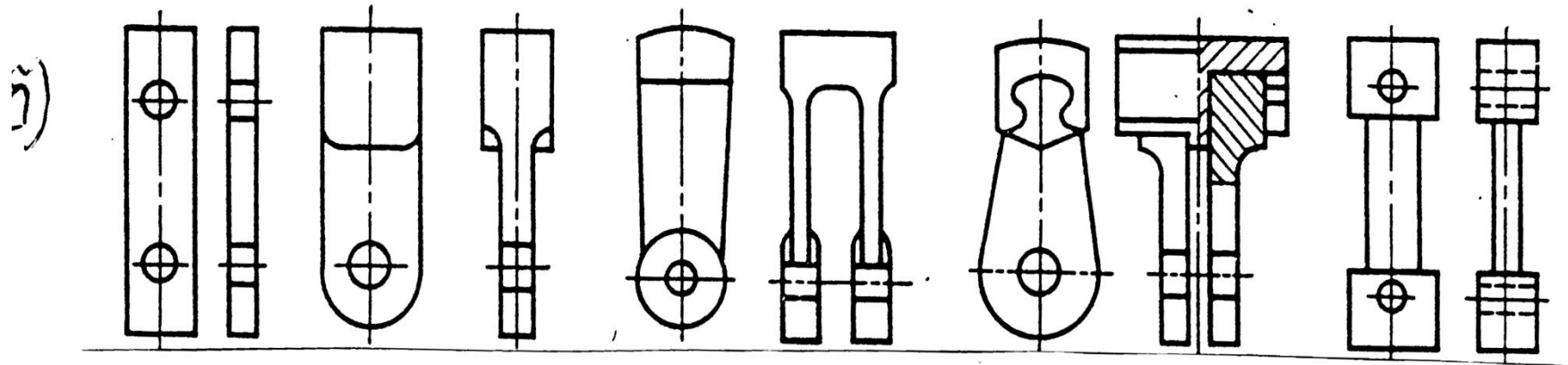
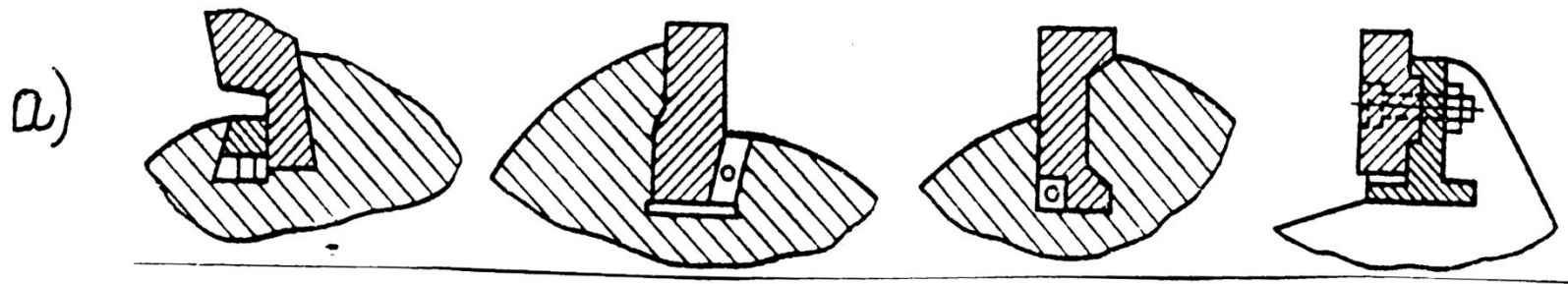


ïëïòéîâý.webm



**СТРОЙ
МЕХАНИКА**
надежность и эффективность

Конструкции бил и молотков



а) – билы;

б) – молотки

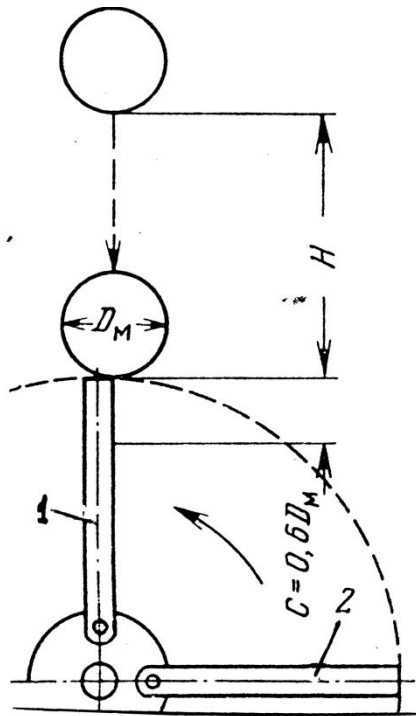
Била и молотки роторных и молотковых дробилок должны быть износостойкими, способными выдерживать большие ударные нагрузки и легко заменяемыми.

Они изготавливаются из стали 110Г13Л, что значительно повышает их износостойкость. При разработке конструкции бил и молотков принимается во внимание возможность их многократного использования путем перестановок, переворачивания и т.п.

Одним из способов повышения износостойкости рабочих органов дробилок является наплавление их износостойкими сплавами. В этом случае рабочие органы изготавливают из обычной стали, легко поддающейся механической обработке, а на их рабочие поверхности при помощи специальных электродов наплавляют слой износостойкого металла.

В некоторых случаях кусок материала, получив эксцентричный удар, начинает вращаться вокруг своего центра масс со скоростью, близкой к скорости рабочего органа дробилки (примерно 30м/с), и разрушается, так как при этом от действия центробежных сил в куске материала возникает напряжение $\sigma_c = 10$ МПа, что превышает предел прочности при растяжении для многих горных пород.

Основные технологические характеристики молотковых и роторных дробилок



n , мин⁻¹ - частота вращения ротора

z - число продольных рядов молотков на роторе

а) Глубина проникновения кусков дробимого материала в зону вращающегося ротора
Необходимая скорость падения куска

$$U_k = \frac{C}{t}$$

Время t перемещения молотка из положения 2 в положение 1

$$t = \frac{60}{nz}$$

Высота H падения куска

$$H = \frac{U_k^2}{2g}$$

б) Производительность Q_o , м³/ч

- молотковых дробилок

$$\text{При } D_p > L_p \quad Q_o = 0,1 D_p^2 L n$$

$$\text{При } D_p < L_p \quad Q_o = 0,1 D_p L^2 n$$

D_p и L_p – диаметр и длина ротора в метрах, а n – число оборотов ротора в минуту.

- роторных дробилок

$$Q = 480 \frac{L_p \cdot D_p^{1,5}}{U^{0,35} \cdot Z^{0,5}} K_\beta$$

K_β - коэффициент, зависящий от положения отражательной плиты ($K_\beta = 1,3$ – при опущенной первой плите; $K_\beta = 5,2$ – при полностью приподнятой первой плите)

в) Мощность электродвигателя привода дробилки

- формула ВНИИСтройдормаша:

$$P = \frac{W_{др} Q (i - 1)}{D_{св} \eta_{п} \eta \cdot 1000}$$

Здесь: P -мощность, кВт; $W_{др}$ -энергетический показатель, Вт·ч)/м²; Q – производительность, м³/ч; i – степень дробления; $D_{св}$ – средне-взвешенный размер исходного материала, м; $\eta_{др}$ – кпд дробилки, равный 0,75 – 0,95; $\eta_{п}$ – кпд привода

Установочная мощность двигателей дробилок (формула В.А. Олевского)

$$P = 9 D_p^2 L_p n$$

P - мощность, кВт; D_p и L_p диаметр и длина ротора, м; n – частота вращения, с⁻¹.

г) *Размеры ротора*

Для молотковых дробилок *диаметр ротора* D_r больше диаметра максимального куска в 3,2 – 4 раза.

Для роторных дробилок крупного дробления *диаметр ротора* D_r больше диаметра куска в 3,3 раза.

По условиям производительности и загрузки *длина ротора* L_r принимается соразмерной с его *диаметром* D_r :

для молотковых дробилок
 $L_r / D_r = 0,7 \dots 1,5$;

для роторных среднего и мелкого дробления

$$L_r / D_r = 1;$$

для роторных крупного дробления

$$L_r / D_r = 0,8 .$$

Эксплуатация молотковых и роторных дробилок

Степень дробления молотковых и роторных дробилок достигает до 40, но обычно они работают при степенях дробления не более 10, так как рост степени дробления сильно снижает производительность дробилки

Расход энергии в молотковых дробилках, например, при дроблении угля со степенью дробления от 6 до 12 колеблется от 0,6 до 1,5 кВт ч/т

Уровень шума в непосредственной близости от работающей молотковой или роторной дробилки 100 и более дБ

Перед дробилками устанавливают уловители для удаления из загруженного материала посторонних недробимых металлических предметов.