

# Электрооборудование дробильных отделений

Дробильная установка состоит из приемного бункера, питателя дробилки, самой дробилки и конвейера. Дробленый материал поступает на конвейер для дальнейшего транспортирования в производство.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Для дробилок мощностью до 100 кВт применяют обычно асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, при мощностях более 100 кВт - асинхронные двигатели с фазным ротором. При мощности более 200 кВт применяются электродвигатели на напряжение 6 или 10 (20) кВ.
- Нагрузка электродвигателей в дробилках зависит от конструкции дробилки, от входного, выходного размеров и свойств дробимого материала.
- Для управления низковольтными электродвигателями дробилок применяют схемы с магнитными пускателями и контакторами, частотным регулированием или плавным пуском.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Для управления высоковольтными асинхронными двигателями используют силовые выключатели, устанавливаемые в КРУ, высоковольтные контакторы, реверсоры, пусковые реостаты. высоковольтные частотные регуляторы или устройства плавного пуска
- **Электропривод щековых дробилок.**
- Электродвигатели щековых дробилок работают в тяжелом режиме пиковых нагрузок. В течение одной половины оборота эксцент-трикового вала происходит дробление материала, а течение другой - холостой ход щеки. Для сглаживания толчков нагрузки на эксцентриковый вал насаживают массивные маховики, аккумуля-

# Электрооборудование дробильных отделений

- рующие энергию при холостом ходу и отдающие ее при рабочем ходе. Это в свою очередь затрудняет условия пуска электродвигателей.
- **Электрооборудование конусных дробилок.**
- В зависимости от конструкции и типоразмера конусных дробилок для их привода используются асинхронные короткозамкнутые двигатели или асинхронные двигатели с фазным ротором.
- Тип приводного двигателя определяется в основном параметрами момента сопротивления механизма и возможностью обеспечения надежной его работы в сложных условиях эксплуатации.

# Электрооборудование дробильных отделений

- **Конусные дробилки крупного дробления.** Для электропривода дробилок крупного дробления следует рассматривать два основных режима работы: пуск и режим дробления.
- Пуск дробилок осуществляется вхолостую и под нагрузкой - с рудой в дробящем пространстве. При этом возможны два варианта: пуск с материалом, загруженным в дробящем пространстве при остановленной дробилке, и пуск с предшествующей ему остановкой дробилки, загруженной дробимым материалом. Такие режимы работы рассматриваются как пуск дробилки крупного дробления под завалом.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Нормальным эксплуатационным режимом является пуск дробилки вхолостую и последующая ее загрузка дробимым материалом. Однако в процессе работы по различным причинам возможны случаи остановки дробилки с рудой в дробимом пространстве. Это обуславливает резкое увеличение момента сопротивления при последующем пуске. Разгрузка вручную дробящего пространства является весьма трудоемкой операцией. Поскольку дробилки крупного дробления устанавливаются в начале технологической линии обогатительных фабрик, длительный их простой может привести к остановке не только фабрики, но и всего горно-обогатительного комплекса.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Поэтому обеспечение пуска дробилки под завалом является определяющим требованием при выборе типа, мощности и пусковых характеристик приводных электродвигателей. Экспериментально установлено, что при обеспечении первоначального срабатывания дробящего конуса, заклиненного дробимым материалом, момент сопротивления механизма значительно снижается, что облегчает условия дальнейшего разгона привода до установившейся скорости. Для создания указанных условий пусковой момент двигателя должен быть максимальным. Этим требованиям удовлетворяет электродвигатель с фазным ротором.

# Электрооборудование дробильных отделений

- При этом разбивка пусковых сопротивлений производится таким образом, чтобы на первой ступени обеспечивался максимальный пусковой момент и в течение первой половины пуска поддерживался по возможности большим.
- Другим способом, позволяющим осуществлять успешный запуск механизма в наиболее тяжелых случаях завала, является реверсирование привода, в результате которого происходит зазораобразование между дробящим конусом и материалом, увеличиваются динамические моменты в приводе, что способствует созданию более благоприятных условий для старгивания дробящего конуса. Если однократное реверсирование не дает желаемых результатов, то необходимо выполнить



# Электрооборудование дробильных отделений

- несколько включений двигателей в обоих направлениях вращения.
- В настоящее время большинство выпускаемых дробилок крупного дробления оборудовано гидравлическим устройством регулирования разгрузочной щели (ГРЩ). Одна из модификаций такого устройства — гидравлический верхний подвес (ГВП) дробящего конуса. Гидравлическое устройство позволяет оперативно спускать дробящий конус, в результате чего облегчается условия пуска. Для дробилок с гидравлическим регулированием щели отпала необходимость в применении второго приводного двигателя.

# Электрооборудование дробильных отделений

- В режиме дробления нагрузка приводных двигателей изменяется в широком диапазоне. Это определяется режимом работы самой дробилки, технологической схемой предприятия, характеристикой дробимого материала и другими факторами. Характер нагрузки - пикообразный. Величина пиков, прежде всего, зависит от крепости дробимого материала. Средняя величина нагрузки зависит от производительности дробилки, степени измельчения и твердости материала, а также от времени разгрузки транспортных емкостей.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Экспериментально установлено, что средняя потребляемая приводными двигателями из сети активная мощность при дроблении не превышает  $(0,4—0,5) P_{ном}$ . С учетом этого электропривод дробилок крупного дробления выбирается исходя из условий обеспечения пуска их под завалом и должен удовлетворять следующим требованиям:
- -высокая перегрузочная способность приводных электродвигателей: не менее 2—2,5;
- -обеспечение максимального момента двигателя на первой пусковой ступени;
- -возможность реверсирования приводных электродвигателей.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Разбивка пусковых сопротивлений роторной станции выполнена таким образом, что на первой пусковой ступени обеспечивается максимальный момент электродвигателя.
- **Конусные дробилки мелкого и среднего дробления.** Пуск дробилок среднего и мелкого дробления осуществляется вхолостую, без материала в дробящем пространстве. Каких-либо иных требований к дробилкам в этом режиме работы не предъявляется. Пуск осуществляется легко (например, продолжительность разгона дробилок КМД, КСД-2200 составляет 1,5—2 с).

# Электрооборудование дробильных отделений

- В режиме дробления коэффициент загрузки приводных двигателей дробилок мелкого и среднего дробления, а также и характер нагрузки зависят от многих факторов: производительности дробилки, величины разгрузочной щели, характеристики дробимого материала (прочность, вязкость, гранулометрический состав). Выбор мощности приводных двигателей производится по наиболее тяжелым условиям работы дробилок, поэтому в большинстве случаев они загружены значительно ниже номинальной величины.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Опыт эксплуатации, что средняя мощность двигателей дробилок мелкого и среднего дробления при работе их с номинальными параметрами составляет 30—60 % номинальной мощности.
- Наиболее характерный режим нагрузки дробилок пикообразный. При твердом дробимом материале пики нагрузки наиболее выражены и могут превышать величину максимального момента двигателя. В этом случае устойчивая работа привода зависит от динамических свойств двигателя и механизма. При определенных соотношениях величины моментов сопротивления, маховых масс и механической характеристики двигателя будет гарантирована его устойчивая работа.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Опыт эксплуатации показывает, что привод дробилки способен устойчиво преодолевать кратковременные пики нагрузки, превышающие величину максимального момента электродвигателя. Несколько иной характер нагрузки возникает при дроблении достаточно твёрдых и к тому же вязких пород. Здесь сохраняется пикообразный характер нагрузки, однако ее минимальное значение возрастает.
- Осциллографирование мощности при изменении производительности дробилки показывает, что с увеличением производительности возрастает и средняя величина минимальных значений мощности и в некоторых случаях циклический характер чередования пиков мощности нарушается.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Подобный характер нагрузки может возникнуть при переработке весьма вязких руд. При определённых условиях, при работе с повышенной производительностью или работе на вязких рудах двигатель дробилки работает в режиме, близком к критическому. В подобных случаях для предотвращения завала дробилки, если позволяют технологические условия, необходимо предусматривать возможность регулирования загрузки дробилки. Регулировка процессов дробления может осуществляться, например, по постоянству питания материалом дробилки или по постоянству потребляемой мощности при дроблении. Применение регулирования позволяет увеличить производительность дробилки и улучшить работу приводного



# Электрооборудование дробильных отделений

- двигателя. Регулирование загрузки может осуществляться с помощью регулируемого тиристорного привода питателей дробилки.
- **Аппаратура управления и автоматизации дробилок.**
- К комплектующему электрооборудованию дробилок относится электрооборудование смазочных устройств и гидросистем, аппаратура управления, установленная в щитах, шкафах, пультах управления, а так же приборы автоматического контроля.
- Для смазки подшипниковых узлов всех дробилок применяется принудительная жидкая или консистентная смазка. По требованию заказчика дробилки могут поставляться с индивиду-

# Электрооборудование дробильных отделений

- индивидуальной, или с групповой смазкой (от двух до девяти машин на одну смазочную установку). В зависимости от типа и количества смазываемых машин применяются смазочные установки различной производительности. Большинство выпускаемых в настоящее время дробилок оборудованы гидравлической системой регулирования разгрузочной щели (гидросистема низкого давления). Кроме того, дробилки оборудуются для механизации вспомогательных и ремонтных работ гидросистемой высокого давления. Для обеспечения безаварийной работы дробилок, смазочных и гидравлических устройств они оборудуются приборами автоматического контроля.

# Электрооборудование дробильных отделений

- Для дробилок с верхним гидравлическим подвесом (ГВП) для ограничения хода плунжеров устанавливаются концевые выключатели или сельсинные датчики положения.
- Кроме названного оборудования комплектно с дробилками поставляются щиты станций управления дробилкой и маслостанцией (при групповой смазке); сборки ящиков пусковых сопротивлений для двигателей с фазным ротором, шкафы контроля температуры; шкафы контроля смазки; пульты местного управления; шкаф управления гидроустройством для дробилок с ГВП. Высоковольтная аппаратура с дробилками не поставляется.

# Электрооборудование дробильных отделений

- **Электропривод валковых и молотковых дробилок.**
- Валковые дробилки и молотковые с гладкими валиками приводятся в движение короткозамкнутыми асинхронными двигателями. Мощность двигателей для дробилок этого вида подбирается в каждом конкретном случае и проверяется экспериментально.