

# **MQ3645 Шаровая Мельница с Разгрузкой через Решетку**

## **Руководство по монтажу и эксплуатации**

**SHANGHAI SHIBANG MACHINERY CO.LTD.**

## **1. Общая Информация**

### **1.1. Конструкция шаровой мельницы**

Шаровая мельница состоит из питателя, вращающего блока, главного подшипника, приводного блока, устройства медленного проворота (валоповоротный привод), фундаментного устройства, двигателя, редукторной передачи и муфты.

#### **1.1.1. Питатель**

Загрузочная часть содержит трубопровод с желобом, подающим материал в шаровую мельницу.

#### **1.1.2. Вращающий блок**

Вращающий блок является главной частью шаровой мельницы, которая состоит из крышки на обеих сторонах и барабана. Внутренние стороны крышек загрузочной и разгрузочной стороны оснащены футеровкой, на крышке разгрузочной стороны есть решетка. Решетка используется для ускорения разгрузки, и чтобы уровень материала возле решетки в барабане был ниже. Таким образом, коэффициент веса материала к весу шаров ниже, и шары сильнее воздействуют и измельчают материал, скорость разгрузки соответственно выше. Эффективность измельчения и производственная мощность может улучшиться.

#### **1.1.3. Главный подшипник**

Главный подшипник содержит полностью герметичную самоцентрирующуюся 120° качающуюся опору из баббитового сплава малой твердости. Под подшипником находится медная труба охлаждения с водой. У подшипника конструкция статического давления. Использовать маслостанцию высокого и низкого давления. В режиме установки использовать систему высокого давления для плавного пуска вращающейся части мельницы, и блокировку с главным блоком, который запускается через 30 секунд

после плавного пуска. Система низкого давления осуществляет постоянную подачу масла. Уплотнение между главным подшипником и внешней стороной герметически закрыто лабиринтовым уплотнением + двойное фетровое уплотнение от протечек.

#### **1.1.4. Приводной блок**

Шаровая мельница с приводом от двигателя. Венец и шестерня – открытая коробка передач с винтовыми зубьями, материал венца - ZG42CrMo, которому подходит распыляемая смазка.

#### **1.1.5. Дополнительное оборудование**

Устройство оборудовано медленным устройством передачи, с помощью которого мельница может набрать скорость 0.15 вращений/минуту, что используется для валоповорота и технического обслуживания. Есть подъемное устройство для поднятия вращающейся части при техническом обслуживании. У мельницы есть два направления – левостороннее и правостороннее по выбору пользователя, направление должно четко указываться при заказе, в противном случае мельница поставляется правосторонней.

#### **1.1.6. Фундаментное устройство**

Основная часть дает общее положение каждого анкерного болта и высоту каждой поверхности основания, а также статическую нагрузку каждой части, но не может использоваться в качестве строительного чертежа фундамента.

## 1.2. Технические характеристики шаровой мельницы

В таблице ниже даны технические характеристики оборудования. Оборудование обеспечивает стандарт JB/T25708-2010 «Шаровая Мельница и Стержневая Мельница».

№	Наименование		Ед.изм.	Значение
1	Внутренний диаметр барабана		мм	3600
2	Рабочая длина барабана		мм	4500
3	Рабочий объем барабана		м <sup>3</sup>	40.8
4	Макс.загрузка шаров	Шары	т	85
5	Рабочая скорость		Вр./мин.	17.35
6	Главный двигатель	Тип	MAF500-B3L	
		Мощность	кВ	1000
		Скорость вращения	Вр./мин.	1000
		Напряжение	В	6000
7	Устройство медленного провор.	Мощность	15	кВт
		Скорость	Вр./мин.	990

## 1.3. Принцип работы

Шаровая мельница приводится в действие асинхронным двигателем через редукторную передачу редуктора и примыкающую большую шестерню. Внутри барабана находятся мелющие тела – стальные шары. Под воздействием центробежной силы или силы трения стальные шары поднимаются на определенную высоту, а затем

стремительно падают. Материал попадает в барабан из загрузочного отверстия и измельчается по ходу движения. Продукт разгружается из мельницы под воздействием перелива и постоянной подачи, далее поступает в следующий процесс.

## **2. Руководство по монтажу шаровой мельницы**

### **2.1. Примечания по монтажу**

- 2.1.1.** Во время монтажа уделять внимание безопасности работников и оборудования. Уделять особое внимание при установке футеровки, чтобы барабан не вращался.
- 2.1.2.** Перед монтажом проверить главный подшипник и шейку цапфы на наличие царапин и загрязнений, устранить при необходимости, смазочное масло должно быть очищенным.
- 2.1.3.** Обратит внимание на требования по колебанию и зацеплению шестерен при установке шестерни, чтобы обеспечить качество зубчатой передачи.
- 2.1.4.** Перед монтажом аккуратно очистить все сопрягаемые поверхности, фрикционные поверхности и т.д. Сопрягаемые поверхности покрыть жидким маслом, а фрикционные поверхности - обезвоженным маслом.
- 2.1.5.** После монтажа уделить внимание процедурам контроля и эксплуатации при включенном питании. Не запускать мельницу как вздумается.
- 2.1.6.** Испытания без нагрузки и с полной нагрузкой должны быть постоянными, постараться увеличить время.
- 2.1.7.** В дополнение к этому руководству смотрите технические требования по монтажу «Общие технические требования по строительству и приемке техники монтажа оборудования», а также технические требования каждого отдела.

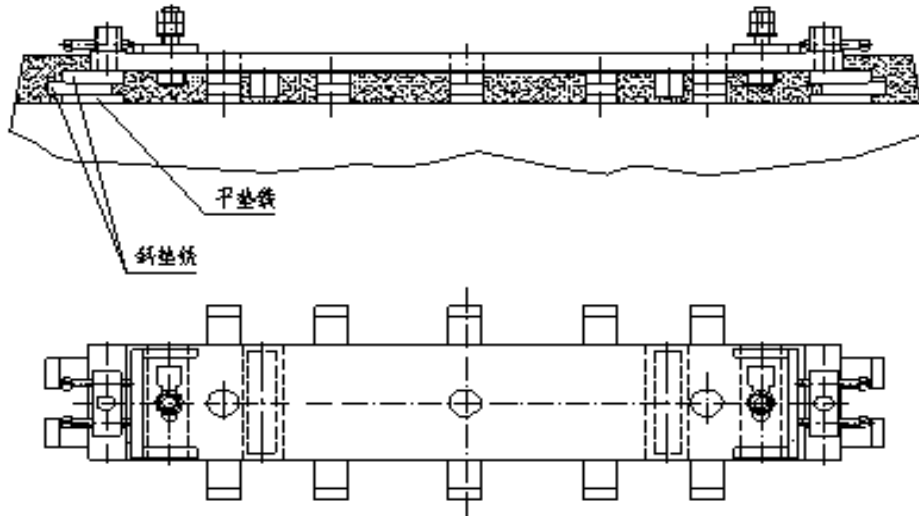
### **2.2. Последовательность монтажа**

- 2.2.1.** Болты фундамента и плита основания

- 2.2.2. Главный подшипник
- 2.2.3. Вращающиеся части, включая барабан, загрузочную и разгрузочную части, крышка смотрового люка на барабане.
- 2.2.4. Зубчатая передача – венец, шестерня, муфты и редукторы.
- 2.2.5. Двигатель
- 2.2.6. Устройство медленного проворота
- 2.2.7. Загрузочная часть
- 2.2.8. Крышка шестерни, включая устройство впрыска

### 2.3. Фундамент

- 2.3.1. Чертеж фундамента в чертеже мельницы предоставляет только относительную отметку фундамента и положение анкерного болта. Размер и прочность фундамента определяются проектом пользователя. Схема фундамента используется только для справки в базовом проекте и строительстве.
- 2.3.2. Перед монтажом оборудования проверить размер анкерных болтов и размер соответствующего оборудования. Физические объекты и чертежи полностью совместимы перед монтажом.
- 2.3.3. Каждая нижняя плита должна соответствовать требованиям по высоте, обеспечить возможность регулировки самодельными прокладками. Прокладка должна быть в полном зацеплении с нижней поверхностью нижней плиты, чтобы обеспечить крепкую фиксацию после заливки. Ниже пример нижней плиты главного подшипника:



Описание: подкладку можно сделать из стальной пластины 25×110. Диагональная железная подкладка может использоваться в диагональной 4В железной подкладке. В базовом проекте обратите внимание положению «подушки основания» и стакану болта на настиле главного подшипника и подшипнике ведущей шестерни.

- 2.3.4.** Верхняя поверхность вторичной заливки должна быть слегка ниже верхней поверхности нижней плиты, но не менее половины толщины нижней плиты.
- 2.3.5.** Верхняя поверхность бетона обрубить зубилом перед установкой нижней плиты, чтобы обеспечить прочную связку со слоем вторичной заливки.
- 2.3.6.** Отклонение осевого расстояния между двумя плитами главного подшипника не более 0.5 мм.
- 2.3.7.** Относительная отметка двух нижних плит главного подшипника не должна отличаться более чем на 0.5мм, и разгрузочная сторона не должна быть выше загрузочной.
- 2.3.8.** Конечный уровень фиксированной плиты основания не должен превышать 0.1 мм на метр в любом направлении.
- 2.3.9.** После того, как слой вторичной заливки высохнет и затвердеет, затянуть анкерные болты. Вышеупомянутое расстояние, отметка и уровень должны быть неизменными.

## 2.4. Главный подшипник

2.4.1. Очистить нижнюю плиту главного подшипника и нижнюю поверхность главного подшипника, применить смазку.

2.4.2. Очистить постель подшипника и нижнюю поверхность главного подшипника, применить смазку, поставить вкладыш подшипника в постель. Вкладыш подшипника зачистить при установке на место (контактный угол  $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ , пятно контакта на каждом участке  $25\times 25$ мм и не менее 2 точек).

2.4.3. Нижнюю плиту подшипника и анкерные болты испытать без нагрузки мельницы. После второй затяжки выполнить вторичную заливку. Цементный раствор частично заливается в верхнюю часть болта  $400\sim 500$ мм, а нижняя часть уплотняется перевяслом и древесной щепой.

2.4.4. Основание подшипника и нижняя плита должны быть в равномерном контакте, зазор не должен превышать 0.1 мм, непрерывно по всей дине не должно превышать  $\frac{1}{4}$  длины края, а глубина не должна превышать 100 мм.

## 2.5. Барабан, загрузочная и разгрузочная часть

2.5.1. Сначала смонтировать крышки загрузочной и разгрузочной сторон с барабаном. Обратите внимание, сопрягаемые поверхности не регулируются прокладками, равномерно затянуть болты.

2.5.2. Поднять сборку краном (один или несколько) и аккуратно опустить в подшипник. Избегать ударов подшипника при контакте. Для этого в месте выше 20-30 мм от конечного положения поместить вращающуюся часть на верхнюю раму подъемного устройства. Затем медленно установить в подшипник, или закрепить вкладыш подшипника ремнем, опустить на основание подшипника напротив верхнего положения полого вала, чтобы изменить первую точку контакта и предотвратить повреждение подшипника.

2.5.3. Осевой зазор между подшипником загрузочной стороны и шейкой остается по крайней мере 5 мм снаружи втулки.

- 2.5.4.** После сборки вибрация торца вкладыша главного подшипника, вызванная разными аксиальными градусами двух полых валов, не должна превышать 0.3мм, разгрузочная сторона не должна быть выше загрузочной, горизонтальный уровень шины не должен превышать 0.8мм.
- 2.5.5.** Строго запрещено поднимать вращающуюся часть посредством проушин крышки, с помощью проушин поднимают саму крышку.

## **2.6. Зубчатый венец**

- 2.6.1.** Смонтировать зубчатый венец с фланцем барабана. Две половины венца плотно соединить. Болты полностью затянуть. Момент затяжки соединительных болтов крышки, барабана и зубчатого венца – 20кг.м~30кг.м.
- 2.6.2.** Повторить выравнивание посредством регулировочных болтов на зубчатом венце так, чтобы радиальное биение и осевое биение венца наиболее соответствуют требованиям на чертежах, затем болты можно равномерно затянуть. При необходимости пользователь может сделать отверстия под штифты на участке.

## **2.7. Футеровка**

- 2.7.1.** Уделять внимание безопасности при подъеме футеровки внутрь и из мельницы.
- 2.7.2.** Все болты должны быть полностью затянуты.

## **2.8. Устройство передачи**

- 2.8.1.** Перед монтажом тщательно очистить роликоподшипники, кожухи подшипников, приводные валы, шестерни и т.д.
- 2.8.2.** Проверить положение нижней плиты приводного вала, кожуха подшипника и приводного вала, чтобы обеспечить надлежащее зацепление зубьев.
- 2.8.3.** Поверхности стыка двух половин зубчатого венца должны быть прямыми, зазор между ними проверить щупом 0.1 мм, не должен превышать одной трети ширины поверхности.

- 2.8.4. Установить медленное устройство передачи, двигатель и планетарный редуктор, сцепление должно быть плавным, не должно быть такого явления, что сцепление не может быть заблокировано или не присоединено. Скользящая поверхность направляющей втулки и ползунка должна быть смазана.
- 2.8.5. Установить уплотнительное кольцо венца и крышку венца, проверить калибровку, чтобы обеспечить плотное уплотнение, и чтобы не было помех движению.
- 2.8.6. Установить распыляющую пластину для распылителя.

## 2.9. Установка футеровки загрузочной и разгрузочной частей

- 2.9.1. Установить входные и выходные вкладыши согласно чертежам, соблюдать осторожность, чтобы не повредить герметичное уплотнение, закрыть уплотнительным материалом в месте соединения вкладыша разгрузки и футеровочной плиты.
- 2.9.2. Все болты должны быть прочно затянуты.
- 2.9.3. Установить загрузочную часть (питающую трубу). После затяжки болтов питающая труба не должна качаться.

## 2.10. Гидравлическая станция смазки

- 2.10.1. Станция смазки устанавливается согласно руководству по монтажу.
- 2.10.2. Смазочный трубопровод и комплектующие детали обеспечиваются пользователем. После соединения не должно быть протечек, тщательно очистить. В смазочном оборудовании, трубопроводе и кожухе подшипника не должно быть остатков.
- 2.10.3. Обратная труба масла наклонно установлена не менее, чем 1:40 для обеспечения равномерного возврата масла.

## 2.11. Подъемное устройство

Передвижное подъемное устройство, чтобы можно было передвинуть при необходимости. Когда оно используется для монтажа, нижняя подкладка должна быть плоской и не под наклоном.

## **2.12. Другое**

Смонтировать остальные части согласно чертежам, установить платформу, поручни, ограждения, настилы и т.д.

## **3. Введение в эксплуатацию и приёмка**

### **3.1. Испытание без нагрузки**

**3.1.1.** Тщательно проверить и подтвердить, что в оборудовании нет никаких остатков, надежное уплотнение, плотные точки присоединения.

**3.1.2.** Перед испытанием без нагрузки тщательно проверить и испытать смазочную станцию высокого и низкого давления, распылительное устройство, систему охлаждения воды для подшипника, все должно быть в надлежащем рабочем состоянии.

**3.1.3.** Запустить систему высокого давления, чтобы пустить в ход вращающуюся часть, убедиться, что поступает масляная пленка, и что в кожухе подшипника достаточно масла.

**3.1.4.** Открыть оборотную охлаждающую воду.

**3.1.5.** Использовать шприц для смазки, чтобы заполнить камеру кольцевого уплотнения достаточным количеством смазки.

**3.1.6.** Применить достаточное количество смазки для зубчатого сцепления.

**3.1.7.** Запустить медленное устройство передачи для пуска мельницы, в тоже время запустить устройство впрыска непрерывно на 10 минут (чтобы мельница вращалась медленно один круг), и запустить маслостанцию шестерни.

- 3.1.8.** Проверить, чтобы не было помех движению, толчков, незатянутых болтов и т.д. во всех частях мельницы. Если есть, требуется быстро остановить и устранить неполадки.
- 3.1.9.** Выполнить испытание без нагрузки, перезапустить маслостанцию высокого и низкого давления, чтобы маслостанция работала с мельницей в течение 3 минут, затем подтвердить, что обратный сигнал получен, главный двигатель автоматически запускается после того, как образовалась масляная пленка, мельница должна быть в работе непрерывно 24 часа. Обеспечить соответствие следующим критериям:
- a. Достаточная смазка зубчатой передачи главного подшипника
  - b. Температура обратного масла главного подшипника не превышает 50 ° C
  - c. Зубчатая передача работает безотказно без сильного периодического шума и вибрации
  - d. Отсутствие значительных колебаний в потреблении энергии
  - e. Перепроверить соединительные точки и места уплотнений. Соответствующие части соединительных точек должны быть затянуты, места уплотнений должны быть без протечек.

### **3.2. Испытание с нагрузкой**

После испытания без нагрузки можно провести испытание с нагрузкой. Сначала загрузить 20%-30% от общего количества мелющей загрузки и 50% от общего количества загруженного материала, затем запустить согласно описанной процедуры. Добавить 10% от общего количества мелющей загрузки каждые 30 минут, постоянно подавать правильное количество материала, пока мельница полностью не загрузится. Мельница должна быть в работе непрерывно 24 часа, достигая следующий критериев:

- a. Отсутствие нехарактерных изменений в двигателе
- b. Мельница работает безотказно
- c. Соединения, такие как фланцы, смотровой люк, футеровочные болты затянуты, без протечек

d. Другие условия соответствуют критериям приемки испытания без нагрузки.

#### **4. Инструкции**

- 4.1.** Перед запуском мельниц сначала запустить оборудование в следующем шаге процесса, затем запустить мельницу. Остановить оборудование предыдущей стадии до мельницы, затем остановить мельницу.
- 4.2.** Обычно мельница может запускаться с загрузкой. Однако, из-за внезапного останова и на долгое время загрузка внутри слеживается. Мельница затем может запускаться только после того, как уплотненная загрузка разуплотняется с использованием медленной передачи.
- 4.3.** В случае, если вы хотите запустить мельницу (будь, то обычный запуск или проворачивание) или остановить, сначала необходимо запустить маслосистему высокого напряжения, чтобы ввести ее в нормальный режим.
- 4.4.** Не разрешается эксплуатация мельницы без материала или недостаточного количества материала, и перед отключением материал в мельнице не может быть полностью выгружен. После очистки мельницы мелющие тела загружаются партией, необходимо загрузить достаточное количество материала в таком соотношении, чтобы не повредить футеровку или мелющую загрузку.
- 4.5.** Скорость заполнения загрузки, данная в спецификации мельницы – максимальное значение, запрещается вводить в работу мельницу при условиях перегрузки. Дополнительные мелющие тела и материал должны балансироваться с потребляемой мелющей загрузкой и продуктом.
- 4.6.** Ни при каких обстоятельствах поток масла главного подшипника не должен прерываться. Всегда проверять маслосистему и вовремя регулировать положение отсечного устройства и щетки, чтобы не было перелива масла.
- 4.7.** Рекомендуется, чтобы смазочная система главного подшипника адаптировалась EP150, и относительное давление должно быть 0.05~0.15МПа.
- 4.8.** Устройство распыления зубчатого венца необходимо установить на распыление

каждые 30 минут, и каждый раз масло впрыскивается 10 секунд (зубчатый венец вращается 3 оборота).

- 4.9. Проверить состояние впрыска масла. Лента распыления должна включать всю ширину зуба, и не должна быть слишком широкой или слишком узкой.
- 4.10. Рекомендуется использовать смазки зубчатого венца 2# литиевая смазка.
- 4.11. Регулярно очищать смазочную систему и смазку.
- 4.12. Регулярно проверять уплотнение крышки венца, пульпа не должна поступать в крышку венца.
- 4.13. Рекомендуется машинное масло H-LM100 для смазки устройств шестерни.
- 4.14. Если футеровочные болты ослабленные или уплотнительное кольцо вышло из строя, есть протечки пульпы, необходимо укрепить или заменить уплотнение.

## 5. Безопасность процесса

- 5.1. Муфта мельницы должна быть закрыта защитным ограждением.
- 5.2. Крышка смотрового люка барабана должна быть плотной, прочной и надежной. Проверять болты на целостность, чтобы крышка смотрового люка не вылетела.
- 5.3. При каждом останове мельницы проверять следующее: правильность зацепления шестерен, состояние фетрового уплотнения. Если есть протечки в крышке венца, следует заменить фетр. Проверить, чтобы крепежные болты на фундаменте, нижней плите подшипника и зубчатом венце не были ослабленными или поврежденными. Затянуть при необходимости. Если повреждены, заменить.
- 5.4. Температура главного подшипника не должна превышать 50 °C, строго контролировать температуру возврата масла.
- 5.5. Обращать внимание на износ футеровки. При повреждении остановить мельницу и заменить.
- 5.6. Разрешается использовать только низковольтное освещение при осмотре и техническом обслуживании мельницы и ее дополнительного оборудования.

## 6. Подъемное устройство

### 6.1. Применение

Подъемное устройство – это специальное подъемное оборудование для мельницы серии 36.

### 6.2. Характеристики конструкции

- 6.2.1. Хотя подъемное устройство специально для мельницы серии 36, только один 100 тонный гидродомкрат также может использоваться.

## **6.2.2.** Технические характеристики 100 тонного гидродомкрата

Максимальная подъемная масса: 100 тонн.

Высота подъема: 200м

Рабочее давление: 63.7МПа.

## **6.2.3.** Характеристики конструкции

**6.2.3.1.** Подъемное устройство состоит из квадратного короба, 100 тонного домкрата, кронштейна и гидросистемы. Подъемное устройство работает с электрическим маслонасосом.

**6.2.3.2.** 100 тонный гидродомкрат может быть оснащен датчиком давления

**6.2.3.3.** Обычно используется только одно подъемное устройство.

**6.2.3.4.** Рабочая температура -15 °С ~ 40 °С.

## **6.2.4.** Эксплуатация и техническое обслуживание

**6.2.4.1.** Рабочее масло гидравлической системы должно фильтроваться. При рабочей температуре -15 °С ~ 35 °С используйте гидравлическое масло N46 (JB/ZQ4190-97). При температуре выше 35 °С используйте гидравлическое масло N68 (JB/ZQ4190-97).

**6.2.4.2.** Подъемное устройство необходимо проверить до того, как оно войдет под барабан. Во-первых, проверить гидравлическую систему и все части на наличие загрязнений или засоров. По двум гидродомкратам 100 тонн требуется проверить их рабочее состояние, проверить синхронизацию, норма в пределах менее 3%.

**6.2.4.3.** Осевая линия подъемного устройства должна быть выровнена с осью вала барабана так, чтобы усилие нагрузки могло пройти через осевую линию поршня домкрата.

**6.2.4.4.** Перед введением в работу подъемное устройство стабилизировать и выровнять.

- 6.2.4.5. В процессе использования подъемного устройства избегать вибрации и ударного воздействия, чтобы не повредить его.
- 6.2.4.6. Рабочее масло должно быть чистым, фильтровать перед каждым использованием.
- 6.2.4.7. Все части гидравлической системы, маслонасосы, стыки труб, держать в чистоте.

### **7. Маслостанция**

По конструкции, пуско-наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию и электронному управлению маслостанции смотрите «Инструкции по Маслостанции Высокого и Низкого Давления».

### **8. Устройство струйной смазки**

Это устройство спроектировано для смазывания зубчатого венца и шестерни. Смотрите «Руководство по Устройству Впрыска» по конструкции, пуско-наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию и электронному управлению.