**Проверка и настройка величин рабочего и аварийного зазора воздушной опоры, регулировка взаимного положения подшипникового узла и амортизатора**

**Автор:** Мосесов Александр Вруирович, к.ф.н., ведущий конструктор ООО «Новые технологии»

 Павлов Виктор Николаевич, к.т.н., зам.гл.конструктора ООО «Новые технологии»

**От редакции сайта:**

Пара «ротор+статор» воздушного подвеса входят, наряду с ускорителем, в состав самого ответственного центрального узла центробежно-ударной мельницы (дробилки) на воздушном подвесе. Одним из основных параметров, определяющих режим работы вращающихся элементов центробежно-ударной мельницы (дробилки) является ***рабочий зазор*** (рабочее всплытие) – расположение ротора относительно статора.

Статья написана на основание соответствующего раздела «Инструкции по обслуживанию центробежно-ударной мельницы Титан М-160. Однако она верна и для других типоразмеров мельниц, а также для дробилок**.**

**Содержание:**

1.Определение, устройство и назначение рабочего зазора воздушного подвеса

2.Схема компоновки центрального измельчительного модуля мельницы «Титан М-160»

3.Устройство подшипникового узла в центральном модуле

4.Настройка зазора воздушного подвеса

**1.Определение, устройство и назначение рабочего зазора воздушного подвеса**

 

**Рис. 9. Центральный модуль дробилки.**

***Рабочим зазором*** называется расстояние вдоль вертикальной оси между статором и ротором при включении вентилятора и создании избыточного давления в камере наддува.

Оптимальный режим работы воздушной опоры (аксиальная и радиальная жесткости, значения резонансных частот и т.п.) достигается при величине рабочего зазора 5.5 ± 0.5 мм.

**2.Схема компоновки основных узлов мельницы «Титан М-160»
(центральный (измельчительный) модуль).**



**Рис. 3. Схема компоновки основных узлов мельницы «Титан М-160»
(центральный (измельчительный) модуль).**

1 – нижняя часть классификатора; 2 – загрузочный патрубок; 3 – крышка камеры измельчения; 4 – корпус с камерой измельчения и выгрузным патрубком;
 5 –болт крепления ускорителя; 6 – ускоритель; 7 – вал шлицевой; 8 – крышка опорная;
 9 – мембрана; 10 – резиновый амортизатор с фторопластовой прокладкой;
11 – подшипниковый узел; 12 – ротор; 13 – статор; 14 – вал карданный;
 15 – болт регулировочный; 16 – стакан; 17 – кольцо; 18 – переходная втулка;
19 – конический стакан; 20 – электродвигатель привода; 21 – вентилятор; 22 – рама.

**3.Устройство подшипникового узла в центральном модуле**



**Рис. 12. Подшипниковый узел с резиновым амортизатором.**

1 – опора амортизатора; 2 – шлицевой вал; 3 – подшипниковый узел;
4 – резиновый амортизатор с фторопластовой прокладкой; 5 – гайка;
6 – стопорная шайба; 7 – регулировочные кольца;
8 – мембрана защитная; 9 – кольцо; 10 – болты; 11 – стопорные шайбы;
12 – опорная крышка; 13 – регулировочные кольца.

**4.Настройка зазора воздушного подвеса**

Для измерения величины рабочего зазора необходимо лишить подшипниковый узел (ПШУ) возможности опираться на резиновый амортизатор **4**, для чего необходимо при снятом ускорителе демонтировать полиуретановую мембрану **8** и снять верхний опорный фланец **13** подшипникового узла **3**, открутив болты фиксации **14**. При отсутствии опоры на амортизатор ротор с закрепленным на нем подшипниковым узлом опускается до соприкосновения со статором.

Если теперь при помощи штангенциркуля с глубиномером измерить разницу высот верхней плоскости амортизатора и буртика ПШУ, на который опирался снятый фланец, до и после включения вентилятора, то разность этих значений и будет величиной рабочего зазора, или величиной «всплытия» ротора. Величина рабочего зазора регулируется при помощи болта **19** (см. **рис. 4**), определяющего длину хода шлицевого соединения карданного вала. Откручивание болта приводит к увеличению рабочего зазор, шаг резьбы составляет 1.5 мм.

Для предотвращения воздействия гироскопических моментов на амортизатор и подшипники ПШУ с целью обеспечения наиболее благоприятных условий их работы необходимо, кроме того, отрегулировать положение ПШУ по отношению к амортизатору. ***Оптимальным является такое положение ПШУ, при котором его верхний опорный фланец,******после затяжки крепящих его болтов, не создает давления на амортизатор при включенном вентиляторе***. Наиболее простым способом определения правильности его установки является следующий.

При включенном вентиляторе надеть фланец на подшипниковый узел, не затягивая фиксирующие болты. Поскольку после затяжки болтов верх фланца будет находиться заподлицо с верхней плоскостью ПШУ, то величина превышения высоты верха фланца над ПШУ при незатянутых болтах фактически равна деформации сжатия, которое испытывал бы амортизатор после затяжки болтов.

Отсюда следует, что ***для устранения деформации амортизатора при затяжке болтов положение ПШУ должно быть отрегулировано таким образом, чтобы верх фланца оказался на той же высоте, что и верхняя плоскость ПШУ*** (т.е. находился на своем посадочном месте), при этом между амортизатором и нижней плоскостью фланца должен остаться хотя бы минимальный зазор в несколько десятых миллиметра, контролируемый при помощи щупа.

Особое внимание при этом следует обращать на неодинаковость величины зазора, измеренного в различных местах вдоль окружности фланца, которая является следствием возможной разнотолщинности (клиновидности) резинового амортизатора. В случае если различие толщины амортизатора в диаметрально противоположных точках превышает 0.5 мм, его следует заменить (или выровнять по толщине).

Регулировка положения ПШУ осуществляется либо при помощи болта ограничения хода карданного вала (если в результате требуемой корректировки значение рабочего зазора не выйдет за пределы указанных выше допустимых значений), либо подбором высоты ***шлифованных*** (**!**) прокладок, устанавливаемых на шлицевой вал ротора под ПШУ.

При выключении вентилятора избыточное давление воздуха в рабочем зазоре более не удерживает ротор с ускорителем во взвешенном состоянии, и вся вращающаяся система удерживается от падения на статор лишь фланцем ПШУ, опирающимся на амортизатор. При этом последний деформируется под действием приложенной к нему силы давления, и зазор между ротором и статором уменьшается.

Оставшееся расстояние называется ***аварийным зазором*** и должно быть не менее трех миллиметров. Процедура измерения величины аварийного зазора аналогична описанной выше для измерения рабочего зазора с той лишь разницей, что определяется разница Δ между положением ротора при включенном и выключенном вентиляторе при полностью затянутых болтах крепления верхнего фланца ПШУ. Величиной аварийного зазора будет являться разность между величиной рабочего зазора и полученным значением Δ.

***Примечание:*** Необходимость проверки величины рабочего зазора и взаимного положения ПШУ и амортизатора возникает при первоначальной установке мельнице и при возникновении нарушений в ее работе. В случае если производилась разборка подвижной части мельницы, в том числе не связанная с заменой узлов, проведение этой операции обязательно.