

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

ТЕМА: *Применение легкосъёмного беззазорного крепежного соединения фланцев полумуфт роторов турбин.*

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ: *соединение полумуфт роторов паровых турбин ПАО «Силловые машины».*

ЦЕЛЬ: *Увеличение несущей способности, надежности и ремонтпригодности фланцевых соединений роторов турбоагрегатов.*

ПРЕДПОСЫЛКИ

В настоящее время основным способом соединения полумуфт роторов турбин, выпускаемых ПАО «Силловые машины», является соединение цилиндрическими призонными болтами, которые устанавливаются в отверстия полумуфт с зазором 0,02-0,04 мм.

При извлечении крепежа во время ремонта или при контроле центровки роторов по полумуфтам нередко повреждаются соединительные болты и соответствующие отверстия в полумуфтах.

Разборка поврежденного крепежного соединения с деформированными болтами является непростой и трудоемкой задачей, зачастую решаемой только высверливанием болтов. При этом, если изготовление новых болтов является относительно простой задачей, то восстановление рабочих поверхностей отверстий в муфтах (райберовка отверстий) является трудоемкой и длительной операцией, значительно увеличивающей срок и стоимость ремонта турбоагрегата.

Для повышения несущей способности, надежности и ремонтпригодности фланцевых соединений роторов турбоагрегатов, находящихся в эксплуатации, целесообразно при их ремонтах или модернизации вместо традиционно применяемых цилиндрических призонных болтов применять более эффективную конструкцию легкосъёмного беззазорного крепежного соединения фланцев полумуфт. Применение конструкции беззазорного соединения значительно упрощает работы по замене крепежа и уменьшает их трудоемкость.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Предлагается два варианта исполнения конструкции беззазорного крепежного соединения: с конусным болтом и конусной шпилькой.

Беззазорное крепежное соединение с конусным болтом (рис. 1) содержит втулку 1, установленную в сквозных соосных цилиндрических отверстиях, соединяемых фланцев. В осевом отверстии втулки установлен болт 2 с гайкой 3 на резьбовом конце и с цилиндрической проставкой 4 между гайкой и втулкой, служащей для фиксации втулки в осевом направлении. Сопрягаемые поверхности втулки и болта выполнены коническими. На резьбовом торце болта выполнено резьбовое отверстие под винт 5 для крепления заглушки 6.

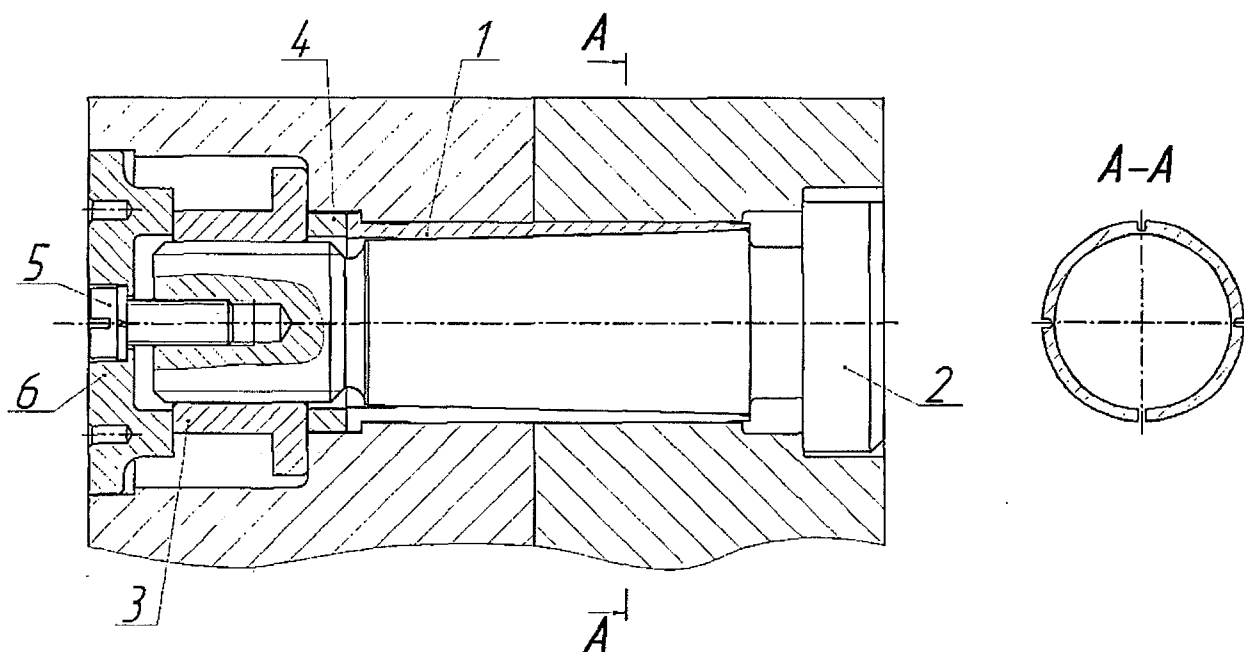


Рисунок 1. Беззазорное крепежное соединение с болтом

По всей длине втулки выполнен продольный сквозной разрез и три продольных несквозных паза. Втулка выполнена с упорным буртиком со стороны меньшего диаметра конуса, служащим для ее фиксации в осевом направлении и разборки соединения. Для предотвращения проворота болта при затяжке гайки на цилиндрической головке болта выполнена «лыска».

Беззазорное крепежное соединение с болтом предлагается применять на уже эксплуатируемых роторах, так как данная конструкция требует минимальных доработок фланцев роторов, а именно, требуется выполнение расточки во фланце ротора под упорный буртик втулки в условиях станции.

В безззорном крепежном соединении с конусной шпилькой (рис. 2) в отличие от соединения с болтом отсутствует упорный буртик на втулке. Для фиксации втулки в осевом направлении при сборке используется цилиндрическая проставка 4, устанавливаемая со стороны меньшего диаметра конической поверхности шпильки 2.

Для предотвращения проворота шпильки при затяжке гаек на торцах шпильки выполнены пазы для установки отвертки с широкой рабочей частью (наконечник 10-20 мм).

Преимуществами данного варианта является:

- технологичность втулки. Отсутствие упорного буртика упрощает процесс обработки цилиндрической поверхности втулки;

- простота монтажных работ. Возможность перемещения втулки в осевом направлении за счет отсутствия у нее упорной части минимизирует объем мероприятий по подгонке деталей крепежного соединения.

Однако этот вариант потребует доработки фланцев роторов.

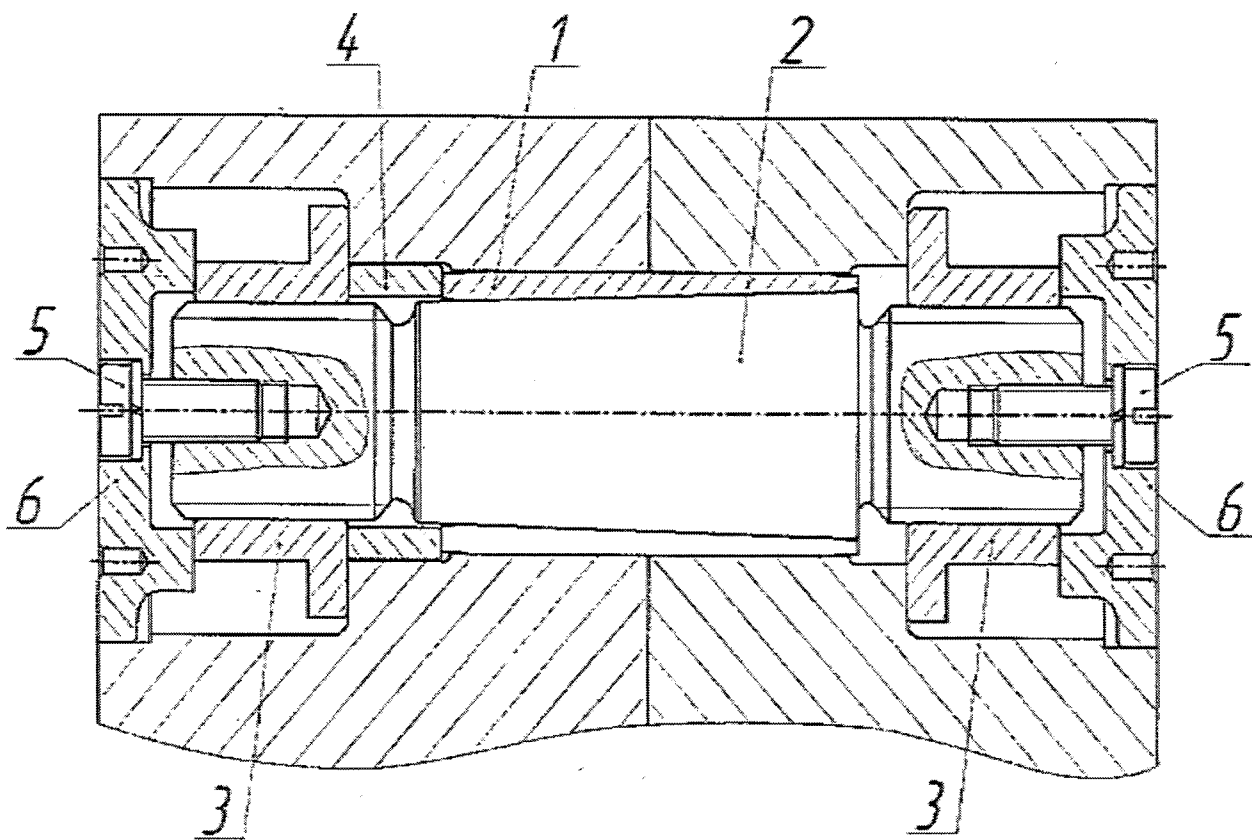


Рисунок 2. Безззорное крепежное соединение со шпилькой

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДЛАГАЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ

К преимуществам предлагаемой конструкции безззорного крепежного соединения фланцев роторов турбин относится:

1. Способность передавать значительно больший крутящий момент без повреждений отдельных соединений, так как в безззорном соединении все болты (шпильки) одновременно, в равной степени, принимают нагрузку на срез. Смещение полумуфт при работе под нагрузкой и в нештатных режимах изменения нагрузки - практически исключено. Условия работы полумуфт и вибрационное состояние турбоагрегата остаются стабильными.

2. Точность и стабильность центровки роторов по полумуфтам при их соединении после ремонтов с обеспечением первоначальной монтажной центровки, при которой проводилась райберовка отверстий. Крепеж в данном случае выполняет роль штифтов повышенной точности, что значительно сокращает срок центровки и сборки соединения.

3. Значительное сокращение сроков разборки соединения, так как болты (шпильки) с втулками и отверстия в полумуфтах не подвергаются повреждениям. После выемки конусного болта (шпильки) втулка принимает свое исходное состояние, и благодаря гарантированному зазору, легко вынимается из отверстия.

4. Простота конструкции. Отсутствие необходимости в дорогостоящем специальном технологическом инструменте и приспособлениях. Затяжка крепежа осуществляется механическим способом динамометрическим ключом.

ОБЪЁМ ПОСТАВКИ

В объем поставки входит (**уточняется на стадии подготовки Контракта**):

- комплект безззорного крепежного соединения;
- комплект технологических приспособлений;
- технологическая инструкция по монтажу и демонтажу безззорного крепёжного соединения;
- техническое руководство при установке безззорного крепёжного соединения специалистом завода изготовителя;
- обучение персонала Заказчика монтажу и демонтажу безззорного крепёжного соединения.

При этом возможны два варианта поставки безззорного крепежного соединения:

- поставка втулок, обработанных по фактическим размерам отверстий во фланцах ротора согласно направленным со станции формулярам.
- в случае невозможности предоставления формуляров или нехватки времени для проведения замеров на станции и поставки комплектов индивидуального крепежа, с Заказчиком согласовывается вариант поставки втулок с припуском по посадочному диаметру и с недорезанными продольными разрезами. В этом случае окончательная обработка втулок производится на станции.