

Полезная модель относится к электромашиностроению и может быть использована в погружных заполненных жидкостью электродвигателях, предназначенных для привода погружных вращающихся насосов для добычи жидкости из скважины, работы в резервуарах, водоемах и т.п.

Известно устройство для гидравлической защиты погружного электродвигателя содержит верхнюю и нижнюю головки, вал, диафрагму, охватывающую вал, корпус диафрагмы, нижнее и верхнее торцовые уплотнения, установленные на валу соответственно в нижнем и верхнем ниппелях, и двусторонний упорный подшипник, который включает корпус подшипника, связанный с верхним и нижним ниппелями, установленную на валу пятю, нижний и верхний подпятники, а также нижнюю и верхнюю гайки. При этом верхняя гайка связана с корпусом подшипника с возможностью осевого перемещения [2].

Верхний и нижний подпятники упорного подшипника соединены с его корпусом по шпонке. Нижняя гайка, как и верхняя, связана с корпусом подшипника резьбовым соединением, что обеспечивает возможность их осевого перемещения относительно корпуса. Гайки ограничивают осевое перемещение подпятников в корпусе подшипника в направлении от пяты.

Для ограничения перемещения верхней и нижней гаек в направлении к пяте в отверстии корпуса подшипника предусмотрены упорные буртики.

В процессе сборки известного устройства производят соединение нижней головки с диафрагмой, корпусом диафрагмы и нижним ниппелем, монтаж вала с фиксацией его технологическим винтом, проходящим через нижний ниппель в кольцевую канавку вала, и нижнего торцового уплотнения.

Затем в корпус упорного подшипника со стороны нижнего торца устанавливается нижний подпятник по шпонке в корпусе до упора в буртик корпуса и зажимается нижней гайкой.

Далее корпус подшипника навинчивается на нижний ниппель и устанавливается с фиксацией в осевом и тангенциальном направлениях на валу пяты. Аналогично нижнему подпятнику и его гайке со стороны верхнего торца корпуса устанавливаются верхний подпятник и его гайка. Удаляется технологический винт и косвенным образом контролируется осевой люфт вала (зазор между нижним подпятником и пятой, прижатой к верхнему подпятнику), определяющий надежность работы торцовых уплотнений. Для этого, например, измеряют расстояние между торцом вала и нижним торцом нижней головки.

Получение величины заданного осевого люфта вала требует повышенной точности изготовления сопрягаемых деталей упорного подшипника.

Регулировка осевого люфта вала до заданных величин может быть проведена только в сторону его увеличения перемещением гаек в корпусе упорного подшипника. Регулировка для уменьшения зазора может быть проведена только механически - подгонкой сопрягаемых деталей.

Кроме того, отсутствие жесткой фиксации гаек в корпусе подшипника при эксплуатации приводит к увеличению люфта и, следовательно, к возрастанию силовых воздействий на устройство гидрозащиты от динамических усилий насоса.

Таким образом, в процессе сборки известного устройства для гидравлической защиты ПЭД в большинстве случаев требуются неоднократные сборка и разборка верхней части устройства для получения заданного зазора между пятой и нижним подпятником, причем получение заданного люфта не гарантирует требуемых осевых размеров нижнего торцового уплотнения, установленного в устройстве гидрозащиты. Это приводит к усложнению процесса сборки, повышению требований к точности изготовления деталей и снижению надежности конструкции ПЭД. В основу полезной модели поставлена задача создать такое устройство для гидравлической защиты погружного электродвигателя, в котором новая компоновка его верхней части, где размещены верхний и нижний ниппели, верхнее и нижнее торцовые уплотнения и двусторонний упорный подшипник, позволила обеспечить необходимый зазор между пятой и нижним подпятником упорного подшипника в процессе сборки до установки корпуса подшипника, его прямой замер, и за счет этого упростить сборку, понизить требования к точности изготовления элементов конструкции и повысить ее надежность.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для гидравлической защиты погружного электродвигателя, содержащем верхнюю и нижнюю головки, вал, диафрагму, охватывающую вал, корпус диафрагмы, нижнее и верхнее торцовые уплотнения, установленные на валу соответственно в нижнем и верхнем ниппелях, двусторонний упорный подшипник, включающий корпус подшипника, связанный с верхним и нижним ниппелями, установленную на валу пятю, верхний и нижний подпятники, а также верхнюю и нижнюю гайки, при этом верхняя гайка связана с корпусом подшипника с возможностью осевого перемещения, согласно полезной модели, нижняя гайка соединена с нижним ниппелем с возможностью осевого перемещения и снабжена элементом фиксации в нем, а верхний и нижний подпятники соединены соответственно с верхней и нижней гайками, при этом верхняя гайка дополнительно имеет элемент фиксации ее в корпусе подшипника. Благодаря соединению нижней гайки с нижним ниппелем с возможностью осевого перемещения и фиксации в заданном положении, до установки корпуса подшипника, и независимо от верхней гайки, односторонней связи подпятников с верхней и нижней гайками соответственно, а также благодаря наличию и у верхней гайки своего элемента фиксации в корпусе подшипника обеспечивается такая последовательность установки элементов конструкции при сборке верхней части устройства для гидравлической защиты ПЭД: нижняя гайка с подпятником в нижний ниппель, пята на валу, элемент фиксации нижней гайки, корпус упорного подшипника, верхняя гайка с подпятником, элемент фиксации ее в корпусе подшипника. Указанная последовательность позволяет в процессе сборки непосредственно устанавливать и контролировать необходимый зазор между нижним подпятником и пятой. Необходимый зазор между нижним подпятником и пятой с учетом возможного зазора в узле крепления пяты на валу обеспечивается при осевом перемещении нижней гайки как от пяты, так и к ней. Зазор контролируется прямым замером. К нему есть свободный доступ, т.к. корпус упорного подшипника еще не установлен. После установки и проверки зазора нижняя гайка стопорится в нижнем ниппеле элементом фиксации, поэтому не нарушаются монтажные осевые размеры нижнего торцового уплотнения. Разборка и повторная сборка устройства не требуются.

Полезная модель иллюстрируется чертежами, где на фиг.1 представлен общий вид устройства для

гидравлической защиты ПЭД в разрезе; фиг.2 - вид по стрелке А фиг.1 на элемент фиксации нижней гайки в нижнем ниппеле.

Устройство для гидравлической защиты погружного электродвигателя содержит верхнюю 1 и нижнюю 2 головки, вал 3, диафрагму 4, охватывающую вал, корпус 5 диафрагмы 4, а также нижнее 6 и верхнее 7 торцовые уплотнения. В устройство дополнительно входят нижний 8 и верхний 9 ниппели, в которых соответственно закреплены неподвижное кольцо 10, 11 торцовых уплотнений 6, 7, подвижные кольца 12, 13, которых установлены на валу 3. Двусторонний упорный подшипник устройства включает установленную на валу пяту 14, а также верхний 15 и нижний 16 подпятники, верхнюю 17 и нижнюю 18 гайки. Верхний подпятник 15 жестко связан с верхней гайкой 17, а нижний подпятник 16 жестко связан с нижней гайкой 18, например, винтами (не показаны). Корпус 5 диафрагмы соединяет нижнюю головку 2 и нижний ниппель 8, который связан с верхним ниппелем 9 с помощью корпуса 19 подшипника. С другой стороны к верхнему ниппелю 9 подсоединена верхняя головка 1. Корпус 19 упорного подшипника, например, с помощью резьбового соединения связан с верхней гайкой 17, которая имеет возможность осевого перемещения в корпусе 19. Нижняя гайка 18 с помощью резьбового соединения связана с нижним ниппелем 8, что обеспечивает возможность ее осевого перемещения в нем. Пята 14 зафиксирована на валу 3 неподвижно. Фиксация пяты 14 может быть выполнена, например, с помощью призматической и кольцевой шпонок (на чертеже не показаны).

Для фиксации нижней гайки 18 в заданном положении относительно ниппеля 8 в устройстве предусмотрен элемент фиксации, который может быть выполнен, например, в виде диска 20 с винтом 21 и пружинной шайбой 22, установленных в совместной выточке под диск 20, выполненной частично на торцовых поверхностях нижнего ниппеля 8 и нижней гайки 18.

Для фиксации верхней гайки 17 в корпусе 19 подшипника может быть использован болт 23 с пружинной шайбой 24, с помощью которых стягиваются две части гайки 17, полученные сегментной прорезью 25. Для осуществления фиксации вала в процессе сборки в устройстве предусмотрено отверстие 26 под технологический винт 27, который упирается в технологическую канавку 28 на валу 3. Для гидравлической связи полости 29 под диафрагмой 4 с полостью электродвигателя (не показан) в устройстве имеется канал 30.

Для гидравлической связи наддиафрагменной полости 31 устройства с окружающей средой в устройстве предусмотрен канал 32, в котором установлен обратный клапан 33. Для заполнения жидкостью полости 34 над торцовым уплотнением 6 и полости 35, образованной корпусом 19 упорного подшипника, в устройстве имеется канал 36. Вал 3 установлен в опорных подшипниках (не показаны), расположенных в нижней головке 2 и ниппелях 8, 9. Вал 3 имеет осевой люфт в пределах между нижним подпятником 16 и пятой 14, прижатой к верхнему подпятнику 15. Сборка устройства осуществляется следующим образом: производят соединение нижней головки 2 с диафрагмой 4, корпусом 5 диафрагмы и нижним ниппелем 8. Далее устанавливают вал 3 и технологический винт 27 через отверстие 26 до упора в технологическую канавку 28 на валу 3. Производят монтаж нижнего торцового уплотнения 6, при этом его неподвижное кольцо 10 фиксируют в ниппеле 8, а вращающееся кольцо 12 на валу 3. Нижнюю гайку 18 соединяют с нижним подпятником 16, верхнюю гайку 17 соединяют с верхним подпятником 17. Производят установку нижней гайки 18 совместно с нижним подпятником 16 в нижний ниппель 8, ввинчивая по резьбе в нем.

Далее на вал 3 устанавливается и фиксируется в осевом и тангенциальном направлениях пятя 14. Производят установку зазора δ между нижним подпятником 16 и пятой 14 до заданного значения в процессе перемещения нижней гайки 18 относительно нижнего ниппеля 8 по резьбе и контроль зазора δ .

При получении заданного значения зазора δ , элемент фиксации гайки 18 в виде диска 20 с винтом 21 и шайбой 22 устанавливаются в одной из выточек, имеющих на торцах ниппеля 8 и гайки 18. Далее осуществляют навинчивание корпуса 19 подшипника на нижний ниппель 8 и установку в нем ввинчиванием верхней гайки 17, связанной с верхним подпятником 15, до упора последнего в пяту 14. Верхняя гайка 17 опирается в корпусе 19 подшипника с помощью болта 23 и шайбы 24. Убирается технологический винт 27. Корпус 19 подшипника соединяется с верхним ниппелем 9, в нем устанавливается верхнее торцовое уплотнение 7, включающее вращающееся 13 и неподвижное 11 кольца, аналогично нижнему торцовому уплотнению 6. Затем к верхнему ниппелю 9 подсоединяется верхняя головка 1.

Таким образом необходимый зазор δ устанавливается в процессе сборки устройства сразу. При этом гарантируется смонтированный осевой размер нижнего торцового уплотнения 6.

Заполнение полостей устройства для гидравлической защиты ПЭД жидкостью, например, маслом, производится из двигателя через отверстие 30 и через отверстие 32, где по окончании заполнения устанавливается обратный клапан 33.

В процессе работы установки, включающей насос, погружной электродвигатель и устройство для гидравлической защиты, зазор δ увеличивается только за счет износа пар трения, так как гайки 17, 18 зафиксированы при сборке. Так как зазор δ может быть установлен минимально необходимым, динамическое воздействие от насоса на упорный подшипник и торцовые уплотнения будет тем меньше, чем меньше зазор δ .

