

Полезная модель относится к электротехнике и может быть использована для привода центробежных, винтовых и др. насосов при добыче жидкости из скважин, резервуаров и т. д.

Известна конструкция погружного электродвигателя, содержащего статор, ротор, установленный на валу, наружный и внутренний цилиндры и торцовые крышки, образующие водонепроницаемый контейнер для статора, а также элементы герметизации контейнера [1].

Указанные признаки являются общими с заявляемой конструкцией. Свободное пространство контейнера в известной конструкции, где находится сердечник с обмоткой, заполнено отверждающейся смолой, толщина стенок внутреннего цилиндра увеличена в некоторых точках его противоположных торцовых частей вблизи мест соединения этого цилиндра с крышками. Одна из таких точек расположена на наружной боковой поверхности одной из торцовых частей, другая на внутренней боковой поверхности второй торцовой части цилиндра.

Недостатком известной конструкции можно считать ее неремонтопригодность после заливки свободного пространства контейнера между цилиндрами и крышками отверждающейся смолой. Кроме того, сомнительными с точки зрения надежности являются: места соединения цилиндров и крышек, уплотненных отверждающейся смолой, места соединения изоляции токопроводящих проводников с отверждающейся смолой по всей длине электродвигателя. При работе под воздействием тепла, выделяющегося из обмотки, все указанные элементы нагреваются с различными коэффициентами расширения и теплопроводности, что ведет к появлению трещин, которые уже не исчезают в присутствии воды, поэтому процесс разрушения начинается с начала погружения в воду и до окончательного проникновения воды к теплопроводящим проводникам. Этот процесс тем быстрее, чем больше разница в коэффициентах теплопроводности и расширения применяемых материалов.

Задачей, которая была поставлена в процессе создания полезной модели, является усовершенствование погружного электродвигателя, благодаря которому обеспечивается независимость защиты обмотки статора от проникновения воды, а также независимость защиты от теплового воздействия обмотки статора, за счет использования эластичных элементов, установленных между цилиндрами и крышками, а также между крышкой и токоподводящим кабелем, что позволило исключить проникновение воды между цилиндрами и крышками, а также между крышкой и токоподводящим кабелем, и делает совершенно излишней заливку контейнера отверждающейся смолой, что, в свою очередь, позволяет конструкции стать ремонтнопригодной, менее требовательной к применяемым материалам и технологии изготовления и более надежной.

Поставленная задача решается тем, что в погружном электродвигателе, содержащем статор, ротор, установленный на валу наружный, внутренний цилиндры и торцовые крышки, образующие водонепроницаемый контейнер для статора, а также элементы герметизации контейнера, в отличие от известного, торцовые крышки выполнены в виде ступенчатых втулок, большая боковая поверхность которых сопряжена с внутренней поверхностью наружного цилиндра, а меньшая с внутренней поверхностью внутреннего цилиндра, причем на указанных поверхностях втулок выполнены кольцевые пазы, в которых установлены элементы герметизации контейнера статора, а в центральных отверстиях торцовых крышек установлены подшипники скольжения вала, в верхней крышке подшипник защищен со стороны верхнего торца вала размещенными на последнем манжетными уплотнениями, а в нижней крышке подшипник защищен компенсатором диафрагменного типа, включающим корпус, основание и диафрагму, между наружным торцом диафрагмы и корпусом с центральным отверстием компенсатора свободно установлен диск с возможностью механического перемещения диафрагмы, причем в нижней крышке центральное отверстие выполнено ступенчатым, его большая ступень сопряжена с основанием компенсатора и на ней установлены средства герметизации, а меньшая ступень сопряжена с подшипником скольжения, на верхнем торце нижней крышки установлен упорный подшипник ротора, при этом в теле нижней крышки имеются каналы для соединения центрального отверстия вала с полостью компенсатора.

Выполнение торцовых крышек в виде ступенчатых втулок с пазами для размещения элементов герметизации с центральными отверстиями обеспечивает надежное герметичное их соединение с цилиндрами с одновременным центрированием оси ротора, относительно вышеуказанных цилиндров.

Защита верхнего подшипника скольжения манжетным уплотнением, а нижнего – компенсатором диафрагменного типа позволяет защитить подшипники скольжения электродвигателя от попадания абразивных частей, которые всегда имеются в составе перекачиваемой воды, особенно из скважин.

Выполнение компенсатора с возможностью механического перемещения диафрагмы и наличие каналов в теле крышки для соединения центрального отверстия вала с полостью компенсатора обеспечивают создание замкнутого объема внутри электродвигателя, который заполняется чистой жидкостью, благоприятной для работы подшипников скольжения электродвигателя и, одновременно, выполняющей консервирующую функцию до погружения электродвигателя в воду.

Заявляемая конструкция иллюстрируется чертежом, где представлен общий вид погружного электродвигателя в разрезе.

Погружной электродвигатель включает статор 1, наружный цилиндр 2, а также ротор 3, установленный на валу 4. Статор 1 с внутренней стороны защищен внутренним цилиндром 5, а с торцов – верхней крышкой 6 и нижней крышкой 7. Цилиндры 2, 5 и крышки 6, 7 образуют водонепроницаемый контейнер для статора. Торцовые крышки 6 и 7 выполнены в виде втулок, большая поверхность которых сопряжена с внутренней поверхностью наружного цилиндра 2, а меньшая – с внутренней поверхностью внутреннего цилиндра 5. На больших ступенях крышек 6 и 7 выполнены кольцевые пазы, в которых установлены кольцевые уплотнения 8. На меньших ступенях выполнены пазы, в которых установлены кольцевые уплотнения 9. Кольцевые уплотнения 8 и 9 являются элементами герметизации контейнера статора. В центральных отверстиях торцовых крышек 6 и 7 установлены подшипники скольжения 10 и 11 для удержания и центровки вала 4. В верхней крышке 6 подшипник 10 защищен манжетными уплотнениями 12, размещенными на валу 4. Подшипник скольжения 11 в нижней крышке 7 защищен компенсатором диафрагменного типа. Компенсатор включает корпус 13 с центральным отверстием 14, основание 15 и диафрагму 16. Между наружным торцом

диафрагмы 16 и корпусом 13 свободно установлен диск 17. Диск 17 имеет возможность механически перемещать диафрагму 16 при необходимости в процессе движения диска 17 в осевом направлении. В нижней крышке 7 центральное отверстие выполнено ступенчатым. Его большая ступень 18 сопряжена с боковой поверхностью основания 15, на которой выполнены кольцевые пазы для уплотнения 19. Подшипник скольжения 11 размещен на меньшей ступени 20 центрального отверстия крышки 7. Верхний торец нижней крышки 7 используется для образования опорной поверхности для упорного подшипника 21 ротора 3. В теле крышки 7 выполнены каналы 22, которые через радиальные каналы 23 вала 4 связывают центральное отверстие 24 вала 4 с полостью 25 диафрагмы 16. Центральное отверстие 24 вала 4 является глухим и заканчивается выше радиальных каналов 23. Через отверстие в верхней крышке 6 проходит токоввод 26, который герметизирован в ней с помощью уплотнения 27, поджатого гайкой 28. Верхняя крышка 6 и нижняя крышка 7 соединены с наружным цилиндром 2 с помощью резьбового соединения. В верхней крышке 6 имеется канал 29, который связан с полостью 30, где установлен ротор 3 электродвигателя, и закрыт заглушкой 31. Основание 15 соединено с нижней крышкой 7 с помощью резьбового соединения, выполненного на большой ступени 18 центрального отверстия крышки 7. Вал электродвигателя 4 соединяется с насосом посредством муфты (на чертеже не показана).

Погружной электродвигатель работает следующим образом.

По кабелю 26 на обмотку статора 1 подается электрический ток, который, создавая вращающееся электромагнитное поле, приводит во вращение ротор 3, соединенный с валом 4, центрирующимся подшипниками скольжения 10 и 11 и установленном на упорном подшипнике 21. Жидкость, находящаяся внутри внутреннего цилиндра 5 обеспечивает смазку радиальных подшипников 10, 11 и упорного 21. В процессе работы электродвигателя увеличение объема жидкости вследствие нагревания компенсируется диафрагмой 16 компенсатора. Внутри герметичного контейнера при нагревании повышается давление воздуха, которое не оказывает вредного воздействия на конструкцию, т. к. при незначительном погружении изменение давления воздуха внутри контейнера не превышает величин, которые вызывают необратимые изменения материала эластичных уплотнений 8, 9, 27. При глубоком погружении изменение давления воздуха оказывает благоприятное воздействие на уплотнения 8, 9, 27, т. к. поджимает их в противоположном направлении силе давления воды.

