

Изобретение относится к области пневмооборудования и может быть использовано в различных отраслях промышленности для управления пневматическими исполнительными и другими механизмами посредством переключения направления движения потока рабочей среды.

Наиболее близким по технической сущности из известных электропневмоклапанов является электропневмоклапан, содержащий корпус с входным и выхлопным седлами и клапанной полостью между ними, в которой расположены запорный орган, связанный через подпружиненный толкатель с якорем электромагнитного привода [1].

Недостатком данного электропневмоклапана, принятого за прототип, является низкая надежность из-за малой долговечности уплотнительного элемента, обусловленной тем, что контакт уплотнительного элемента с верхним (выхлопным) седлом происходит в одних и тех же точках верхнего торца уплотнения, что значительно снижает стойкость уплотнительного элемента, особенно при циклических нагрузках. Целью настоящего изобретения является повышение надежности электропневмоклапана.

Поставленная цель достигается тем, что в известном трехлинейном электропневмоклапане, содержащем корпус с входным и выхлопным седлами и клапанной полостью между ними, в которой расположен запорный орган, связанный через подпружиненный толкатель с якорем электромагнитного привода в отличие от известного, боковая поверхность запорного органа снабжена выступами, фрикционно замкнутыми со стенкой клапанной полости, а отверстие выхлопного седла выполнено эксцентричным относительно вертикальной оси запорного органа.

Линии фрикционного замыкания элементов боковой поверхности запорного органа со стенкой клапанной полости могут быть расположены и под углом относительно вертикальной оси запорного органа. Выполнение запорного органа фрикционно замкнутым по его боковой поверхности не менее чем тремя элементами последней со стенкой клапанной полости и расположение рабочего отверстия выхлопного седла эксцентрично относительно оси запорного органа позволяют существенно снизить износ верхнего рабочего торца запорного органа при включениях электромагнита за счет проворота запорного органа вокруг его вертикальной оси под действием несимметрично воздействующего с поверхностью запорного органа потока рабочей среды, возникающего в момент отрыва запорного органа от рабочей поверхности выхлопного седла. При этом упругие деформации от внедрения рабочей поверхности выхлопного седла в верхний торец запорного органа распространяются на значительно большую площадь и приходится при каждом включении электромагнита на новый участок торца, в отличие от прототипа, в котором деформация от внедрения рабочей поверхности выхлопного седла приходится при каждом срабатывании в одну и ту же поверхность верхнего торца запорного органа.

При расположении линий фрикционного замыкания элементов боковой поверхности запорного органа со стенкой клапанной полости под углом к вертикальной оси запорного органа обеспечивается действующий на запорный орган дополнительный вращательный момент, способствующий повороту запорного органа.

На фиг.1 изображен общий вид электропневмоклапана, продольный разрез; на фиг.2 - поперечное сечение А-А на фиг.1; на фиг.3 - вариант запорного органа линии фрикционного замыкания элементов, боковые поверхности которого расположены под углом к вертикальной оси запорного органа.

Электропневмоклапан содержит катушку электромагнита 1, в центральном отверстии которой расположена гильза 2, закрепленная на корпусе 3. В гильзе 2 неподвижно закреплен упор 4 с атмосферным отверстием 5. В гильзе 2 расположен с возможностью осевого перемещения якорь 6 с пазами 7 для прохода рабочей среды. В ступенчатом отверстии якоря 6 расположены с возможностью осевого перемещения толкатель 8 и запирающая пружина 9, нижний торец которой опирается на бурт толкателя 8, а верхний - на торец упора 4. В корпусе 3 неподвижно установлены входное седло 10 с рабочим отверстием 11 и периферийными отверстиями 12 для прохода рабочей среды и выхлопное седло 13 с рабочим отверстием 14, через которое проходит толкатель 8. В направляющем цилиндре седла 13 установлен с возможностью осевого перемещения запорный орган 15 с элементами 16 на его боковой поверхности. Запорный орган 15 подпружинен пружиной 17. В корпусе 3 выполнены входные - отверстия 18 и канал 19 и выходные - канал 20 и отверстие 21 для подвода и отвода рабочей среды. Катушка электромагнита 1 крепится к корпусу 3 посредством гайки 22.

Трехлинейный электропневмоклапан работает следующим образом. Рабочая среда, например, сжатый воздух, подводится к входному отверстию 18 и, через канал 19 - к входному седлу 10.

При выключенном электромагните, когда электрическое напряжение питания не подается на катушку 1, запорный орган 15 герметизирует рабочее отверстие 11 входного седла 10 под воздействием усилия запирающей пружины 19, передаваемого толкателем 8, перекрывая доступ рабочей среды в полость клапана. При этом выходное отверстие 21 через канал 20 и периферийные отверстия 12 в седле 10, проходы между элементами 16 запорного органа 15, рабочее отверстие 14 выхлопного седла 13, пазы 7 в якоре 6 и зазор между торцами якоря 6 и упора 4 соединено с атмосферным отверстием 5.

При включении электромагнита, т.е. при подаче электрического напряжения питания на катушку 1, магнитный поток, возникающий в обмотке катушки 1, обеспечивает притяжение якоря 6 к торцу упора 4. Якорь 6, двигаясь вверх, снимает запирающую пружину 9 и перемещает вверх толкатель 8, освобождая запорный орган 15. Запорный орган 15, перемещаясь вверх под действием давления рабочей среды в рабочем отверстии 11 входного седла 10 и пружины 17, герметизирует рабочее отверстие 14 выхлопного седла 13, отсекая атмосферный канал 5 от полости между входным 10 и выхлопным седлами и обеспечивая проход рабочей среды от входного отверстия 18 и канала 19 через рабочее отверстие 11 входного седла 10, его периферийные отверстия 12 к выходному каналу 20 и выходному отверстию 21.

При отключении электрического напряжения питания от катушки 1, магнитный поток, обуславливающий притяжение якоря 6 к упору 4 резко ослабевает, и якорь 6 и толкатель 8 под воздействием разжимного усилия запирающей пружины 9, передаваемого через бурт толкателя 8, движутся вниз. При этом толкатель 8, проходящий через отверстие 14 выхлопного седла 13, отрывает торец запорного органа 15 от рабочей поверхности выхлопного седла 13, разгерметизируя отверстие 14. В этот момент происходит поворот

запорного органа 15 вокруг вертикальной оси, обусловленный тем, что в момент отрыва запорного органа от рабочей поверхности выхлопного седла 13 появляется несимметричный относительно вертикальной оси запорного органа поток рабочей среды, взаимодействующий с поверхностями запорного органа.

При этом возникает вращательная составляющая сил взаимодействия, что приводит к повороту запорного органа 15. Происходит выхлоп рабочей среды между элементами боковой поверхности запорного органа 15, фрикционно-замкнутыми со стенкой клапанной полости, через отверстие 14 выхлопного седла 13 и пазы 7 в якоре 6 в атмосферное отверстие 5 упора 4. Под действием усилия запирающей пружины 9, передаваемого толкателем 8 на запорный орган 15, происходит герметизация последним рабочим отверстием 11 входного седла 10, что предотвращает доступ рабочей среды в полость клапана, а якорь 6 продолжает двигаться вниз под собственным весом до упора о торец выхлопного седла 13. При этом выходное отверстие 21 через канал 20, периферийные отверстия 12 входного седла 10, каналы между элементами 16 боковой поверхности запорного органа 15, отверстие 14 выхлопного седла 13, пазы 7 в якоре 6 соединяются с атмосферным отверстием 5 в упоре 4.

В случае применения запорного органа 15 с элементами 16, оси которых расположены под углом относительно вертикальной оси запорного органа 15, последний получает дополнительное вращение от рабочей среды, проходящей между элементами 16 при выхлопе рабочей среды в атмосферное отверстие 5.

Предлагаемый электропневмоклапан обладает высокой надежностью, долговечностью, обусловленной меньшим износом по сравнению с прототипом, что может дать эффект в народном хозяйстве, заключающийся в общем повышении надежности и срока службы систем, в которых применяется предлагаемый клапан.



