

Изобретение относится к устройствам для определения расхода жидкости и газа в трубопроводах и буровых скважинах, в том числе с малым дебитом.

Известен глубинный дебитомер, состоящий из корпуса, установленных в нем геркона, постоянного магнита и крыльчатки, на валу которой жестко закреплены дополнительные постоянные магниты (Реферативный сборник "Автоматизация, телемеханизация и связь в газовой промышленности". - Вып.10. - М.: ВНИИЭгазпром, 1972. - С.7 - 15).

Общие признаки известного и заявляемого датчиков расхода: корпус с герконом, расположенный в корпусе вал с крыльчаткой и постоянный магнит.

Однако значительное торможение крыльчатки при взаимодействии постоянных магнитов друг с другом ограничивает применение прибора для исследования низкодебитных скважин.

Известен и другой глубинный дебитомер, содержащий корпус, установленную в нем крыльчатку, на валу которой закреплены два постоянных магнита, геркон, два дополнительных постоянных магнита, один из которых установлен на корпусе за герконом, а другой расположен параллельно и диаметрально противоположно постоянному магниту, установленному на корпусе, и два стержня из магнитомягкого материала, расположенных параллельно и симметрично валу на расстоянии, равном расстоянию от геркона до вала в плоскости, перпендикулярной плоскости расположения магнитов, установленных на корпусе (А.с. СССР №597823, кл. E21B47/10, 1976).

Общие признаки этого дебитомера и заявляемого технического решения: корпус, установленная в нем крыльчатка с валом, геркон и постоянный магнит.

Недостатками известного дебитомера являются сложность конструкции и наличие значительного торможения при взаимодействии постоянных магнитов со стержнями из магнитомягкого материала.

Наиболее близким к предлагаемому датчику по технической сущности и решаемой задаче является датчик скважинного расходомера, содержащий корпус с герконом, расположенную в корпусе крыльчатку, на валу которой эксцентрично установлен постоянный магнит. На стороне магнита, обращенной к валу, закреплена пластина из ферромагнитного материала (А.с. СССР №471428, кл. E21B47/10, 1974).

Общие признаки заявляемого и известного технических решений: корпус с герконом, расположенная в корпусе крыльчатка с валом и постоянный магнит.

Известное техническое решение по сравнению с описанными выше другими известными устройствами имеет меньшее сопротивление вращению как за счет более обтекаемой конструкции крепления постоянного магнита на валу, так и ввиду уменьшения расстояния от оси вращения магнита до геркона, а значит, длины плеча, на которое действует сила взаимного притяжения постоянного магнита и геркона. Однако ввиду эксцентричного крепления постоянного магнита на валу крыльчатки, полного исключения торможения, особенно в состоянии покоя, когда магнит расположен напротив геркона, не достигается, что ограничивает применение прибора для контроля малых расходов жидкостей и газа.

В основу изобретения поставлена задача свести к минимуму гидравлическое (аэродинамическое) торможение вращению крыльчатки путем применения более обтекаемой конструкции вращающихся на валу крыльчатки деталей, а также исключить сопротивление, обусловленное магнитным взаимодействием постоянного магнита и геркона, путем конструктивных изменений, обеспечивающих неизменность расстояния между этими деталями.

Для этого в датчике расходомера, содержащем корпус с герконом, расположенную в корпусе крыльчатку с валом и постоянный магнит, согласно изобретению, постоянный магнит неподвижно закреплен напротив геркона соосно с валом, на котором соосно установлен полый цилиндр из магнитомягкого материала, при этом в полом цилиндре в зоне расположения постоянного магнита выполнены продольные пазы.

На полом цилиндре установлена втулка из немагнитного материала.

Установленный на валу полый цилиндр с пазами, закрытыми втулкой, имеет удобообтекаемую форму и оказывает незначительное торможение вращению крыльчатки. Неподвижно закрепленные постоянный магнит и геркон при взаимодействии не создают тормозного момента, поскольку не связаны с валом. Симметричное (концентрическое) взаимное расположение постоянного магнита и полого цилиндра обеспечивает постоянство расстояний от стенок цилиндра до полюсов магнита при любом угловом положении вала, благодаря чему исключается возникновение на нем тормозного момента. Все эти факторы позволяют расширить диапазон измерений в сторону начальных значений.

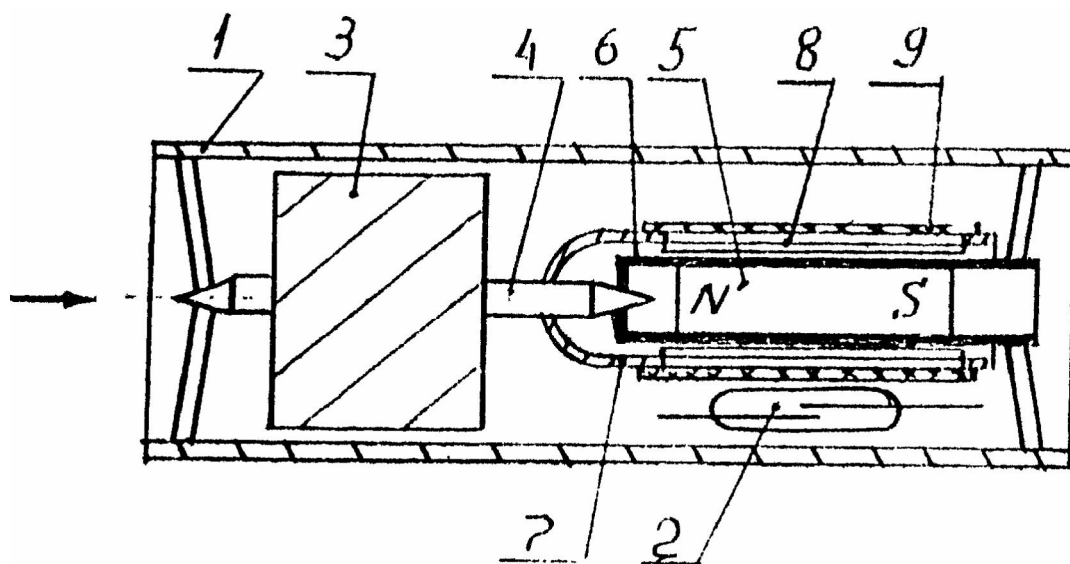
На чертеже (фиг.) схематично представлен предлагаемый датчик расходомера в разрезе.

Датчик расходомера состоит из корпуса 1 с неподвижно закрепленным герконом 2, расположенный в корпусе 1 крыльчатки 3 с валом 4 и цилиндрического постоянного магнита 5, неподвижно закрепленного в обойме 6 из немагнитного материала напротив геркона 2 соосно с валом 4, на котором соосно установлен полый цилиндр 7 из магнитомягкого материала. В цилиндре 7 в зоне расположения магнита 5 выполнены продольные пазы 8, закрытые втулкой 9 из немагнитного материала, установленной на цилиндре 7.

Датчик расходомера работает следующим образом.

При вращении крыльчатки 3 напротив геркона 2 и постоянного магнита 5 поочередно оказываются пазы 8 и цилиндрические стенки полого цилиндра 7. Это приводит к замыканию и размыканию геркона 2, включенного в цепь регистрирующего прибора (на чертеже не показан). Частота коммутаций геркона пропорциональна объемному расходу контролируемой среды.

Втулка 9 служит для уменьшения гидравлического (аэродинамического) торможения, оказываемого вращающимся полым цилиндром с пазами на вал крыльчатки. Неподвижное крепление геркона и постоянного магнита, установленного концентрично с полым цилиндром, исключает возникновение тормозного момента при взаимодействии магнита с герконом. В результате достигается расширение диапазона измерений в сторону начальных значений.



Фиг.