

НАСОС ДОЗИРОВОЧНЫЙ ГЕРМЕТИЧНЫЙ ПЛУНЖЕРНЫЙ

Владимир
Бурданов,
генеральный
директор
ООО «Завод
дозировочной
техники
«Ареопаг»,
К.Т.Н.

Введение

Дозировочные плунжерные насосы и электронасосные дозировочные агрегаты на их базе нашли широкое применение во всех отраслях промышленности. На протяжении десятилетий конструкция их насосной головки остается практически неизменной (рис. 1), хотя и с незначительными модификациями. Совершенствование ведется в области выбора материалов и конструкции уплотнений, методов изготовления поверхности плунжера, замены в конструкции насоса металла на новые материалы. Для изготовления насосов в области малых значений давления широко применяются пластмассы.

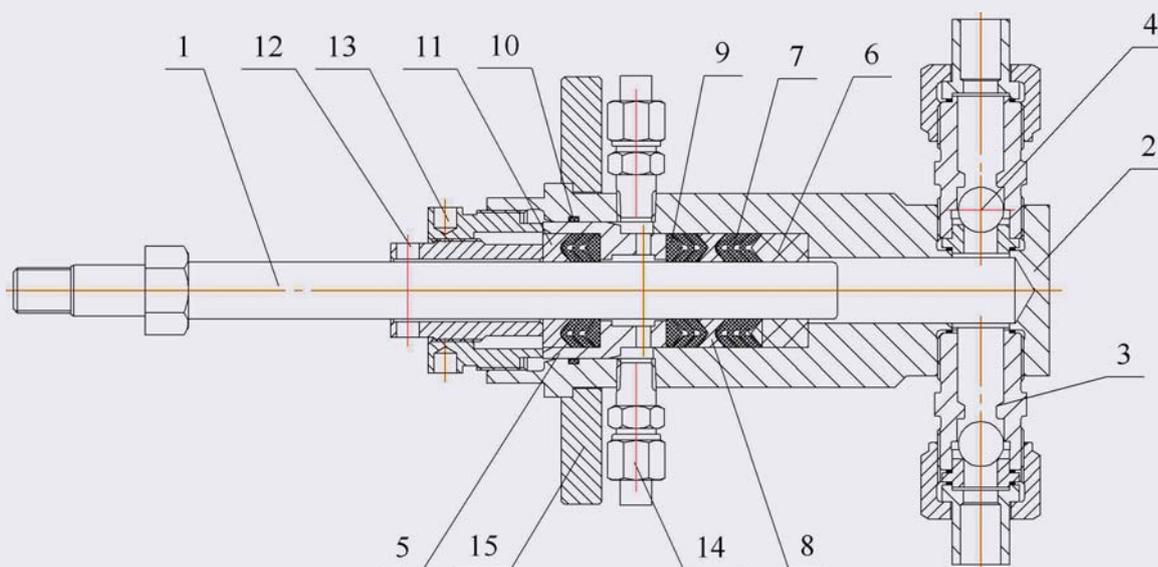


Рис. 1. Горизонтальная плунжерная насосная головка одностороннего действия высокого давления производства ООО «Завод дозировочной техники «Ареопаг» Q = 100 л/час; P_{пр} = 400 кгс/см²:

- 1 – плунжер; 2 – цилиндр; 3 – клапан всасывающий в сборе; 4 – клапан нагнетательный в сборе; 5 – фонарь;
6 – грундбукса; 7 – манжета шевронная; 8 – кольцо промежуточное;
9 – кольцо опорное; 10 – кольцо уплотнительное; 11 – кольцо нажимное;
12, 13 – гайка нажимная; 14 – штуцер фонаря в сборе;
15 – фланец крепления насосной головки к приводу насоса**

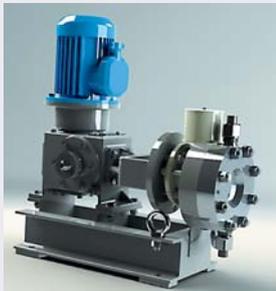
При этом не удается устранить один из основных недостатков плунжерной насосной головки – утечки через уплотнения плунжера. Более того, для долговечной работы уплотнений рекомендуется, если это допустимо технологическим процессом, в ходе эксплуатации отрегулировать уплотнение насоса на небольшие утечки, что обеспечит смачивание и охлаждение уплотнения в зоне контакта.

Учитывая, что в абсолютном большинстве применения дозировочных насосов утечки дозируемой жидкости в окружающую среду не допускаются, в приведенной на рис. 1 конструкции предусмотрен фонарь 5. Фонарь позволяет выполнить несколько схем предотвращения утечек в окружающую среду: образовать гидравлический затвор, сбор утечек через один из штуцеров фонаря в емкость для их сбора. Отметим, что даже если удастся полностью организовать сбор утечек через штуцер фонаря, рассмотренная насосная головка не может считаться герметичной. Ввиду эффекта «намазывания» жидкости на плунжер будет иметь место испарение дозируемой жидкости.

Нередко объем утечек в определенных условиях бывает весьма значительным. Если учесть, что обычно насос эксплуатируется внутри помещения, то пары, образующиеся от токсичного или легковоспламеняющегося вещества на основе метанола и растворителей, могут негативно повлиять на здоровье обслуживающего персонала, а при высоких концентрациях - привести к возгоранию.

© В. Бурданов,
2011

Все более широкое применение находят герметичные мембранные дозировочные насосы с гидравлическим нагружением мембраны (рис. 2). Не рассматривая вопросы увеличения погрешности дозирования насосами с мембранными дозировочными головками, как существенный недостаток указанных насосов для ряда условий применения отметим: достаточно сложная конструкция (включая, как минимум, два специальных клапана – подпиточный и воздуховыпускной), которая определяет дополнительные требования к обслуживанию насоса. В условиях работы насоса на удаленных, без постоянного обслуживания, объектах, установленных вне помещений (например, на блоках непрерывного дозирования реагентов, установленных непосредственно на нефтяных и газовых месторождениях), этот недостаток становится определяющим.



В 2009 ч 2010 гг. специалисты научно - исследовательского отдела ОАО «Гипротюменнефтегаз» в период опытно - промышленных испытаний деэмульгаторов столкнулись с неудовлетворительной работой насосов мембранного типа (не обеспечивают нужную подачу реагента при уменьшении подачи до 30 ч 35 % от максимальной; нестабильная подача при изменении противодавления в системе).

Дозировочные герметичные плунжерные насосы

На рис. 3 представлена конструкция разработанной в ООО «Завод дозировочной техники «Ареопаг» герметичной плунжерной насосной головки (патент на полезную модель № 88076). Для сбора и отвода утечек организована герметичная сильфонная камера, оборудованная собственной клапанной системой. Таким образом, фактически имеются две камеры: рабочая камера обеспечивает требуемый режим дозирования жидкости, вторая камера обеспечивает сбор утечек и их перекачку в расходную емкость, из которой осуществляется дозирование, или в емкость для их сбора. Устройство насосной головки в части обеспечения дозирования жидкости фактически соответствует рис. 1 без фонаря, устройство в части откачки утечек ясно из рис. 3. Рассмотренная конструкция герметичной плунжерной головки – несколько сложнее, чем конструкция, представленная на рис. 1, но не содержит узлы, требующие точной настройки, и может обслуживаться персоналом в тяжелых условиях работы.

Дозировочный герметичный плунжерный агрегат 8-й модификации (М8) производства ООО «ЗДТ «Ареопаг» с герметичной плунжерной головкой (рис. 4) обладает всеми преимуществами, присущими плунжерному насосу: высокая точность дозирования, простота в наладке и обслуживании, ремонтпригодность в условиях месторождения. Насос имеет назначенную категорию точности дозирования, возможность

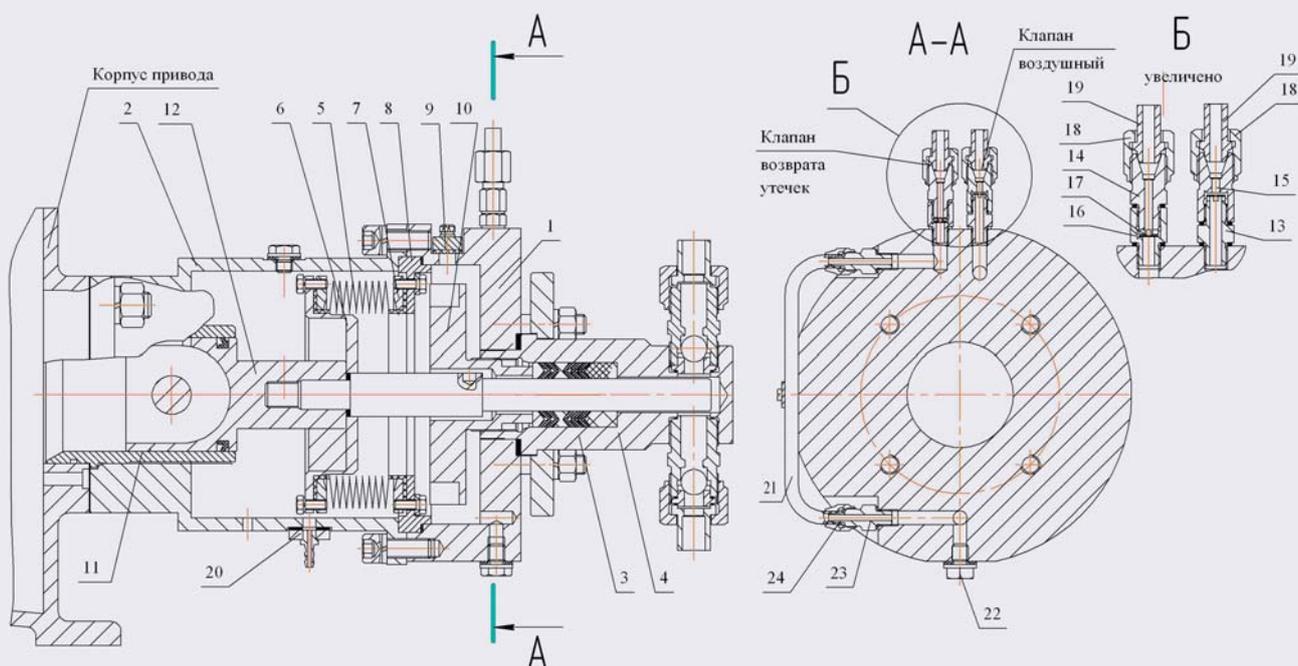


Рис. 3. Герметичная плунжерная насосная головка производства ООО «Завод дозировочной техники «Ареопаг»: 1 – корпус; 2 – кронштейн; 3 – цилиндр; 4 – плунжер; 5 – сильфон; 6 – стакан; 7 – полукольцо; 8 – кольцо; 9 – лючок; 10 – гайка нажимная; 11 – гильза; 12 – ползун привода; 13 – корпус клапана воздушного; 14 – корпус клапана возврата утечек; 15 – седло клапана воздушного; 16 – седло клапана возврата утечек; 17 – тарелка клапана; 18 – гайка; 19 – ниппель; 20 – штуцер сбора утечек при разрыве сильфона к датчику разрыва сильфона; 21 – трубка; 22 – пробка; 23 – штуцер концевой; 24 – гайка

глубокой (до 25 % от максимальной) регулировки подачи. Отсутствие свободно колеблющейся мембраны и маслonaполненной камеры, определяющей конструкцию мембранного насоса, повышают надежность и точность дозирования насоса при значительном снижении стоимости.



Вместе с тем насос - полностью герметичный, что дает возможность использовать его в технологических процессах для дозирования ядовитых и сильно текучих жидкостей типа метанола и метанолосодержащих жидкостей.

Основными преимуществами предложенной конструкции дозировочного герметичного плунжерного агрегата 8-й модификации (М8) перед герметичными мембранными агрегатами являются:

- более простое конструктивное исполнение и, следовательно, меньшая первоначальная цена;
- более высокий уровень ремонтпригодности, следовательно, меньше времени на обслуживание и ремонт, ниже стоимость эксплуатационных и ремонтных циклов жизни агрегата;
- меньшие габариты и вес, особенно для насосных головок с расходом более 400 л/час;
- сохранение работоспособности насоса при разрыве сильфона;
- исключение попадания масла в перекачиваемую среду;
- сохранение преимуществ плунжерных головок перед мембранными в части меньшей

погрешности дозирования, особенно при давлении нагнетания более 100 кгс/см²;

- возможность дистанционного контроля герметичности насоса.

Новый вид дозировочных герметичных плунжерных насосов прошел успешные опытно-промышленные испытания на нефтяных и газовых месторождениях компаний: ООО «ЛУКОЙЛ - Западная Сибирь», ОАО «ТНК - Нижневартовск», ОАО «Самотлорнефтегаз», ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «РН - Юганскнефтегаз».

Полученные результаты внедрения:

- отсутствие утечек перекачиваемого реагента (как следствие - отсутствие неблагоприятной газовой среды внутри блока БРХ и потерь дорогостоящего реагента);
- срок службы уплотнения плунжера возрос в несколько раз (с 1 раза в 30 суток до значительно длительного - за 90 суток износа манжет не обнаружено);
- время обслуживания БРХ (при частоте - 1 раз в четыре дня) сократилось с 7,5 час. в месяц до 2,5 час. в месяц.

Выводы и перспективы

Применение нового оборудования позволяет решить проблемы утечек легковоспламеняющихся и вредных жидкостей, существенно сократить время обслуживания насосов и установок дозирования, увеличить срок службы уплотнений насосов.

ООО «ЗДТ «Ареопаг» силами собственной сервисной службы производит модернизацию уже эксплуатируемых установок разных производителей, а также поставляет новые блочные установки для скважинной закачки химреагентов, укомплектованные новыми дозировочными герметичными плунжерными насосами.



завод дозировочной техники

«АРЕОПАГ»

**Россия, 198097, г. Санкт-Петербург
пр. Стачек, 47**

**тел./факс: +7 (812) 783-64-97
783-61-37
320-25-12**

E-mail: areopag-spb@yandex.ru

<http://www.areopag-spb.ru>