

УДК 621.651

РАЗРАБОТКА НАСОСА-ДОЗАТОРА ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕД

Риман О. Д., Родионов Л. В.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Насос-дозатор – это насос, рассчитанный для дозирования определенного объема продукта. Область применения такого агрегата разнообразна: на химических заводах, водоочистных сооружениях, водоопреснительных установках, в промышленности, где необходимо дозирование и предварительное смешивание сырья.

В зависимости от способа перекачки жидкости используется следующая классификация насосов-дозаторов: поршневой, шнековый и центробежный насосы. Поршневой насос наилучшим образом подходит к использованию его качестве дозирующего насоса, в чем можно убедиться, сравнив кривые расхода (Q) и давления (P) для трех видов насосов (рисунок 1) [1].

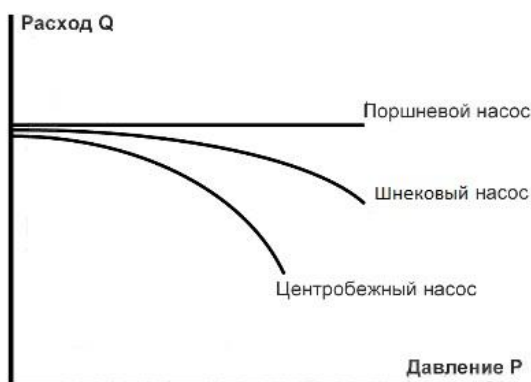


Рис. 1. Зависимость расхода от давления в различных насосах.

Используя в качестве прототипа насос-дозатор TOP было разработано техническое задание:

- рабочая среда: агрессивная среда, углеводород, бензин, вода;
- давление в системе: до 10 МПа;
- номинальный расход: до 120 мл/час.

Согласно техническому заданию был подобран диаметр поршня $D \approx 10$ мм [2,3].

Материалами основных компонентов поршневого насоса (поршни, цилиндры, трубы) были выбраны - сталь 12X18H10T и титан ВТ6, учитывая их высокую коррозионную устойчивость к агрессивным средам.

Для предотвращения объемных потерь в насосе необходимо использовать резиновые уплотнительные кольца. Для защиты колец был разработан защитный паз из фторопласта Ф-4, учитывая процесс набухания резиновых колец в агрессивных средах ($\approx 30\%$) [4]. Фторопласт Ф-4 обладает чрезвычайно высокой химической стойкостью, а также стойкостью ко всем минеральным и органическим кислотам, щелочам, органическим растворителям, окислителям, газам и другим агрессивным средам [5].

Для преобразования вращательного движения от первичного двигателя в поступательное используются передачи винт – гайка скольжения.

Винтовая передача скольжения состоит из ходового винта с резьбой трапецеидального профиля и соответствующей гайки. По сравнению с устаревшим винтом с прямоугольной резьбой, трапецеидальный винт меньше изнашивается и имеет большую грузоподъемность. Достоинствами использования пары винт-гайка

скольжения являются большой выигрыш в силе, высокая точность перемещений, малые размеры.

Согласно описанным выше замечаниям была разработана новая конструкция поршневого насоса (рисунок 2).

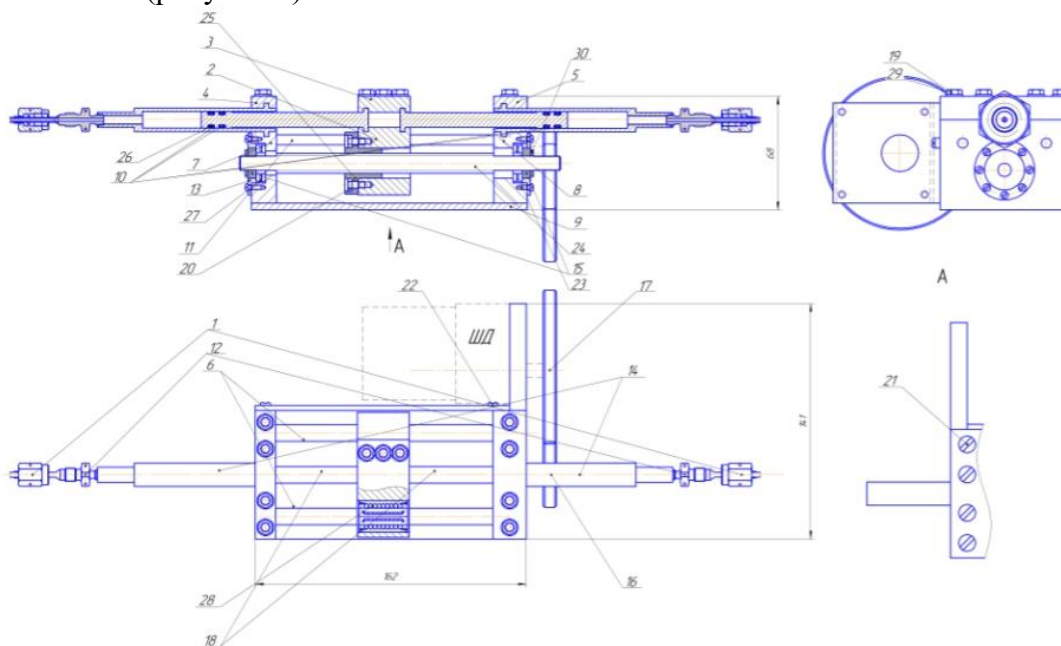


Рис. 2. Поршневой насос:

ШД-шаговый двигатель, 1 – труба в сборе, 2 – каретка, 3 – крышка каретки, 4 – крышка левая, 5 – крышка правая, 6 – направляющая, 7 – низ левый, 8 – низ правый, 9 – основание, 10 – паз, 11 – планка, 12 – проходник ввертной, 13 – фланец, 14 – цилиндр, 15 – шайба, 16, 17 – шпонка, 18 – шток, 19, 20 – болт, 21, 22, 23 – винт, 24 – ходовой винт, 25 – гайка скольжения, 26 – кольцо уплотнительное, 27, 28 – подшипник, 29, 30 – шайба.

Результаты работы получены с использованием средств гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (номер гранта МК-1098.2017.8).

Библиографический список

1. Насос-дозатор – устройство, применение, продажа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tex-servis.ru/nasos-dozator/>, свободный.
2. ГОСТ 12447-808. Гидроприводы объемные, пневмоприводы и смазочные системы. Нормальные диаметры. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 2 с.
3. Чиняев, И.А. Поршневые насосы [Текст]/И.А.Чиняев. – М: Машиностроение, 1966. – 189 с.
4. Шайдаков В.В. Свойства и испытания резины. М.: Химия, 2002. 235 с.
5. Вайнер, Я.В. Оборудование, автоматизация и механизация цехов электрохимических покрытий [Текст]/ Я. В. Вайнер, М. А. Дасоян// Л. Машгиз. 1961г. 404 с.