

РАЗРАБОТКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ С ЗАДАНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Хопренинов В.А., Елагин В.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Проблемам по защите пневмосистем от избыточного давления уделяется особое внимание в системе мероприятий по обеспечению надежности технического оснащения и безопасности рабочего персонала.

Угроза излишнего давления способна возникать из-за воздействия посторонних условий — выхода из строя оснащения, низкая квалификация рабочих кадров, в результате внутренних физических процессов и т.д.

Для предотвращения избыточного давления служат предохранительные клапаны (ПК). ПК используются повсюду, где возможно это случится, то есть фактически на любом оборудовании, но в основном они значимы в области эксплуатации бытовых и промышленных емкостей, функционирующих под давлением. Они применяются в различных отраслях таких, как: оборонно-промышленная, энергетическая, нефтяная, газовая, нефтехимическая и др. отраслях промышленности. По сравнению с другими типами предохранительной арматуры устройство ПК, в достаточной мере, элементарное.

ПК классифицируются по целому ряду показателей и конструктивным особенностям, и имеют свои достоинства и недостатки, которые описываются в [1-3].

В процессе изготовления и эксплуатации изделий машиностроения есть необходимость применение переносных малогабаритных пультов для проверки герметичности различными давлениями, в которых также используется ПК. Для изготовления таких пультов необходимо разработать пружинные ПК, которые принципиально просты, легки в наладке, многообразны по типам, габаритам и различным конструкциям. Проанализировав конструкции и технические характеристики имеющихся пружинных ПК [4] отечественного и зарубежного производства, было выявлено, что они не в полной мере отвечают требованиям технических характеристик имеющегося пульта. Многие недостатки в работе ПК можно объяснить выбором клапанов без учета их конструктивных особенностей и характеристик. Недостатки заключаются в следующем:

- при высоких рабочих диапазонах давлений ПК имеют относительно большие габариты и массу;
- низкий ресурс срабатывания, отсюда следует малый гарантийный срок эксплуатации;
- низкое качество используемых материалов в конструкции ПК, что также приводит к уменьшению срока службы;
- неоправданно завышенная стоимость ПК;

С учётом вышесказанного, является актуальной задача разработки оптимальных конструкций пружинных предохранительных клапанов для различных рабочих давлений, отвечающих заданным техническим требованиям

и условиям эксплуатации. Решение данной задачи позволит использование разработанных предохранительных клапанов в системах, работающих под давлением в малогабаритных установках, для различных отраслей промышленности.

Особенностью конструирования ПК является упрощение конструкции и применение качественных материалов, что является главными условиями для разработки малогабаритных ПК, отвечающих требованиям установленной долговечности, согласно техническим условиям, нормативно-технической документации и характеристикам эксплуатации пульта.

При разработке пружинных ПК также необходимо уделить внимание к критичным элементам клапанов, таким как резиновые уплотнения и пружины, т.к. они выполняют основные функции. Материал и конструкция резиновых уплотнений и пружин многообразен. В связи с этим подбор материала и конструкций резиновых уплотнений лучше всего производить из имеющихся и защищенных ОСТом [5], а подбор материала и конструкций пружин производить расчетным путем [1–3], с целью обеспечения требуемых характеристик ПК.

Исходя из выше сказанного, были разработаны упрощённые конструкции пружинных ПК (обозначение ПК: КПП – (3-10), КПП – (50-180) см. рис. 1, 2), для использования их в переносном малогабаритном пульте, со следующими основными техническими данными:

- рабочее тело - сжатый воздух или азот с точкой росы не выше минус 55°С I категории по ОСТ 92-1577-78, аргон по ГОСТ 10157-79, и гелий газообразный по ТУ 0271-135-31323949-2005;

- рабочие давления 0,29-0,95 МПа и 4,9 МПа -17,7 МПа;

- условный проходной диаметр – $D_y=6$ мм;

- рабочее положение – любое;

- ресурс – 1000 срабатываний;

- ПК работоспособны при: от – 50°С до +50°С; относительной влажности окружающего воздуха до 98% при температуре 35°С; воздействии инея, росы и пыли;

- габаритные размеры (не более) – 130x78x48 для КПП – (50-180) и 157x75x75 для КПП – (3-10)

- масса, кг – 0,7 для КПП – (50-180) и 1,2 для КПП – (3-10).

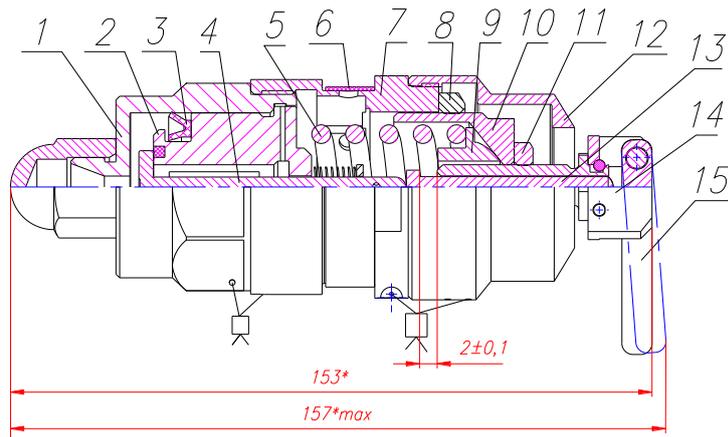


Рисунок 1 – Предохранительный клапан КПП – (3-10): 1 - штуцер, 2 - седло, 3 - манжета, 4 - клапан, 5 - пружина, 6 - кольцо, 7 - корпус, 8 - контргайка крышки, 9 - опора, 10 - крышка, 11 - контргайка упора, 12 - колпак, 13 - толкатель, 14 - упор, 15 - рычаг.

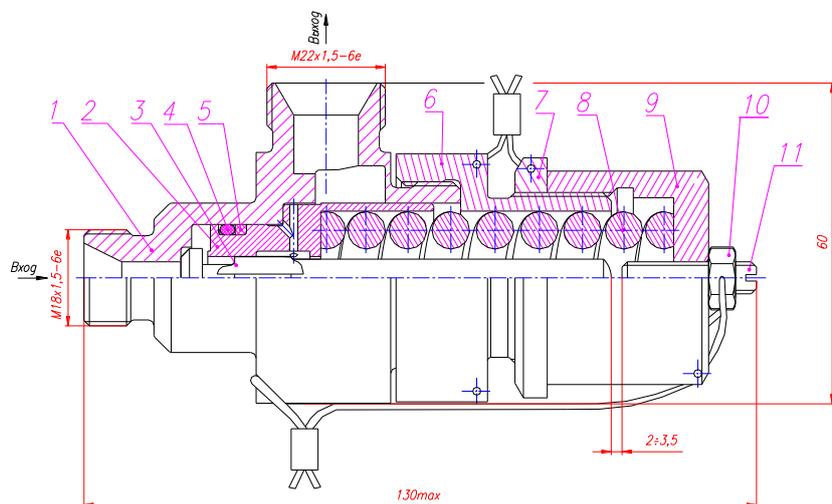


Рисунок 2 – Предохранительный клапан КПП – (50-180): 1-корпус, 2-седло, 3-клапан, 4-кольцо, 5-кольцо, 6-крышка, 7-гайка, 8-пружина, 9-крышка, 10-гайка, 11-винт.

Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить следующие задачи:

- разработать конструкцию для обеспечения требуемых характеристик ПК;
- разработать полный комплект конструкторской документации (КД) и 3D-модель ПК;
- разработать технологию изготовления ПК;
- провести испытания ПК согласно техническим требованиям.

Таким образом, для разработки оптимальной конструкции ПК необходимо произвести подборку и анализ материалов входящих деталей, после чего необходимо провести размерный анализ конструкции с целью получения приемлемого устройства ПК. На следующем этапе следует

разработать 3D-модель и полный комплект конструкторской документации, отвечающей требованиям ЕСКД, с использованием программ Creo и MS Word. В дальнейшем, согласно КД, разработать технологию изготовления деталей и сборки ПК в программе СПРУТ-ТП, отвечающую требованиям ЕСТД. На основании выше указанной разработанной документации на базе АО «ПО Стрела» будут изготовлены ПК: КПП – (3-10), КПП – (50-180), после чего будут проведены соответствующие испытания, согласно, разработанным техническим условиям. После чего, на основании положительных результатов провести внедрение этих клапанов в производство на АО «ПО Стрела».

Список использованных источников

- 1. Гуревич Д.Ф. Трубопроводная арматура: справочное пособие / Д.Ф. Гуревич. – М.: ЛКИ, 2008. – 368 с.*
- 2. С.И. Косых. Трубопроводная арматура с автоматическим управлением: справочник / под общ. ред. С.И. Косых. – Л.: Машиностроение, 1982.*
- 3. Арматура трубопроводная. Термины и определения. ГОСТ Р 52720–007. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Проверено 10 июня 2010.*
- 4. Гошко А.И. Арматура промышленная общего и специального назначения: справочник / А.И. Гошко. – М.: Мелго, 2007.*
- 5. ОСТ В 38.052-80 – Кольца резиновые кругло сечения для изделий специального назначения.*