

УДК 539

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАТНОГО КЛАПАНА

М. А. Абдурахманова, Л. А. Бабкина

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: Mirvari_2295@mail.ru

Создана геометрическая и конечно-элементная модели обратного клапана, выполнено численное исследование напряжено-деформированного состояния в пакете SolidWorks Simulation. Получены эпюры перемещений, деформаций и эквивалентных напряжений в соответствии с критерием прочности Мизеса.

Ключевые слова: численное моделирование, метод конечных элементов, статический анализ.

SIMULATION VALVE REVERSE

M. A. Abdurakhmanova, L. A. Babkina

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochoy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: Mirvari_2295@mail.ru

The stress-strain state of the inverse valve components in the SolidWorks Simulation package was investigated. Equivalent stresses, displacements, deformations are numerically determined.

Keywords: numerical modeling, finite element method, static analysis.

Обратный клапан не допускают течения газа или жидкости по магистралям в обратном направлении. В случае падения давления под золотником пружина закрывает отверстие золотником, и проход среды будет перекрыт (рис. 1, а) [1]. Пружины изготавливают путем холодной и горячей навивки проволоки с круглым, квадратным или прямоугольным поперечным сечением на специальные оправки [2].

В работе создана трехмерная твердотельная модель обратного клапана (рис. 1, б). Определены геометрические параметры пружины согласно методике [1]: диаметр пружины D_1 , число рабочих витков n , полное число витков n_1 , шаг витков t , рабочий ход пружины H , сила пружины при рабочей деформации F , длина пружины при рабочей деформации L и жесткость пружины Z (см. таблицу).

Геометрические параметры пружины

Параметр, ед. изм.	Значение	Параметр, ед. изм.	Значение
D_1 , мм	14	H , мм	2,12
n	5,5	F , Н	1243,68
n_1	7	L , мм	29,03
t	4,6	Z , Н/мм	456,73

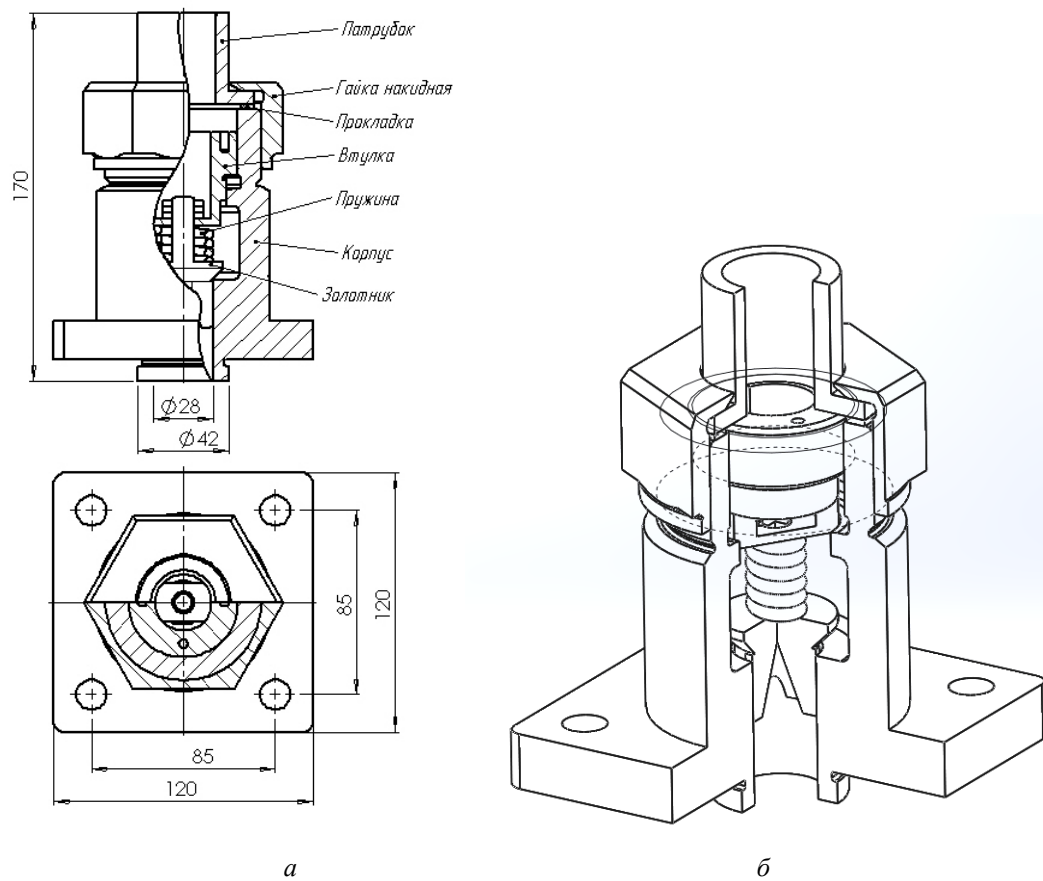


Рис. 1. Клапан обратный:
 а – исходные данные; б – трехмерная геометрическая модель в разрезе

Проверочный расчет выполнен в пакете конечно-элементного анализа SolidWorks Simulation. Эпюры перемещений компонентов пружины и золотника, закрывающего отверстие, представлены на рис. 2.

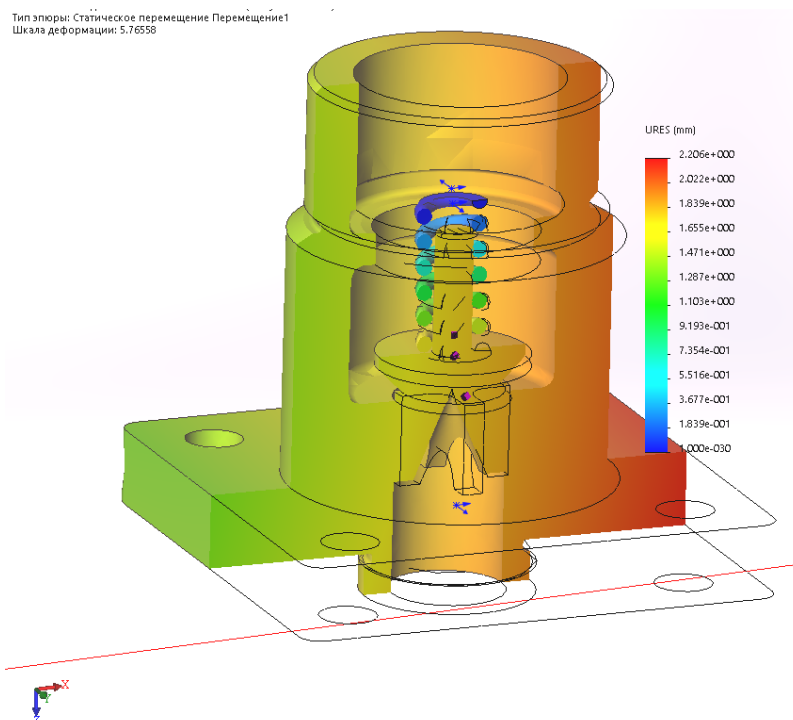


Рис. 2. Эпюра перемещений (часть компонентов скрыта)

Расхождение аналитического и численного результатов расчетов составило менее 4%. Результаты статического расчета в дальнейшем будут использованы в дипломном проектировании при определении гидравлической характеристики клапана, то есть зависимости потерь давления в нем от величины массового расхода рабочего вещества.

Библиографические ссылки

1. Расчеты на прочность в машиностроении. Т. 1 / С. Д. Пономарев, В. Л. Бидерман, К. К. Лихарев и др. М. : Машиностроение, 1956. 884 с.
2. Основные свойства и материалы упругих элементов. Винтовые пружины – Промышленность, производство [Электронный ресурс]. URL: <https://stud-baza.ru/osnovnyie-svoystva-i-materialyi-uprugih-elementov-vintovyye-prujinyi-referat-promyshlennost-proizvodstvo> (дата обращения: 12.03.2018).

© Абдурахманова М. А., Бабкина Л. А., 2018