

12, декабрь, 2015

УДК.372.862

Модернизация конструкции сборочной единицы и создание 3D-моделей деталей в среде INVENTOR

Топоров Д. В., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана,
кафедра «Ядерные реакторы и установки»*

*Научные руководители: Бочарова И.Н., к.т.н., доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Инженерная графика»*

*Куропаткина О.В., ст. преподаватель
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Инженерная графика»
bauman@bmstu.ru*

Вакуумный трубопровод предназначен для доставки воздуха к насосу, в который вмонтирована запорно-регулирующая арматура (кран) и прибор контроля давления (вакуумметр). К вакуумным системам предъявляются следующие основные требования:

- количество соединений деталей должно быть минимально;
- обеспечение необходимой скорости откачивания воздуха и глубины вакуума;
- управление вакуумной системой и контроль ее работы должны быть максимально простыми.

Трубопровод вакуумный – один из основных элементов вакуумной системы. Конструкция, чертеж которой приведен на рис.1, состоит из трех деталей. Втулка (поз. 1) и штуцер (поз. 2) соединены со стаканом (поз. 3) при помощи резьбы с мелким шагом М20х0,5 и М12х0,5.

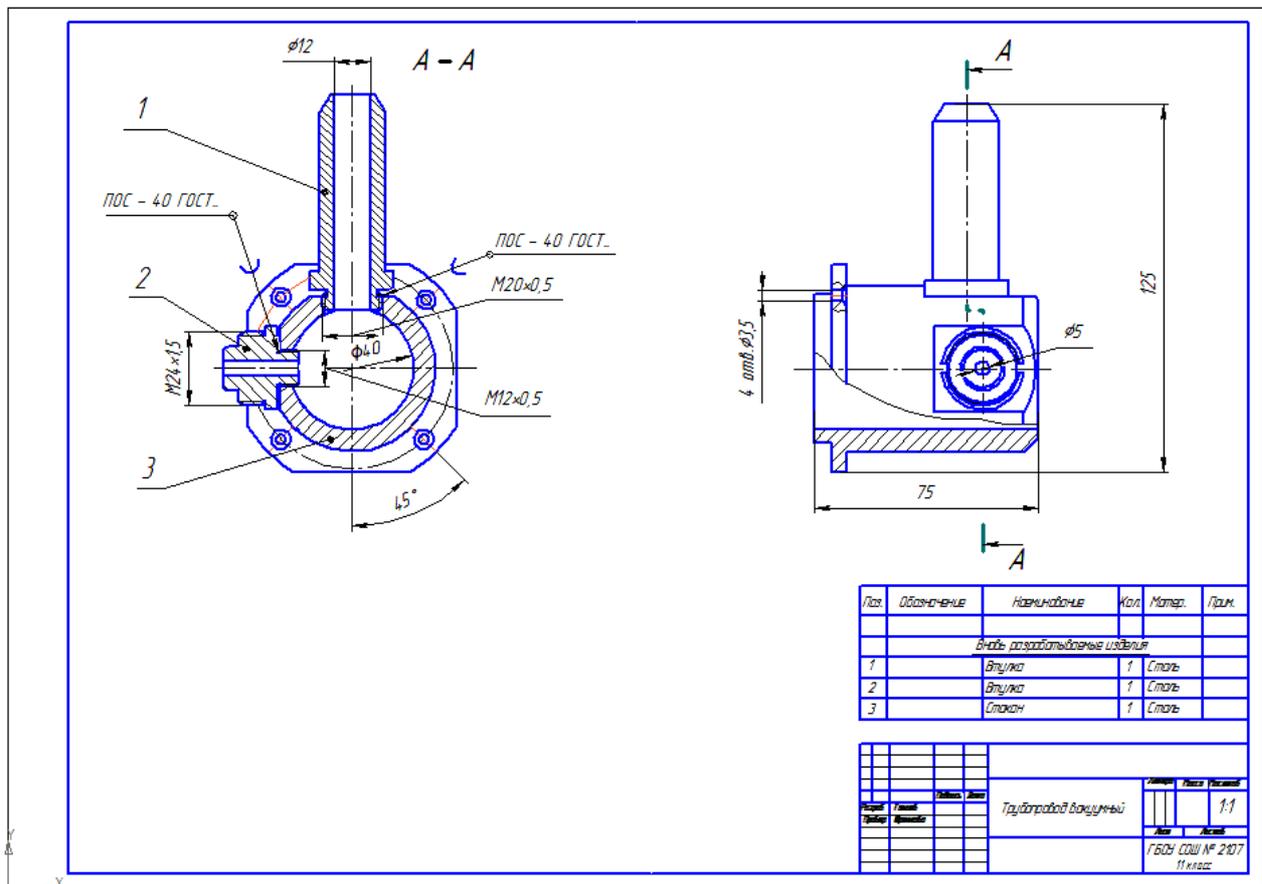


Рис. 1. Конструкция вакуумного трубопровода с использованием пайки

В разборных вакуумных устройствах необходимо обеспечить герметичность соединения деталей, близкую к герметичности сплошного материала [1]. В месте соприкосновения деталей в результате механической обработки всегда остаются микронеровности, которые затрудняют получение вакуумно-герметичного соединения. Герметичность может быть достигнута значительно легче, если в зазор между соединяемыми материалами поместить уплотнитель, вязкость которого достаточна для заполнения неровностей при контактных напряжениях, значительно меньших предела упругости основных соединяемых материалов. В качестве уплотнителей могут применяться смазки, резина, фторопласт, металлы. Резиновые уплотнители в вакуумных системах применяются в условиях нагрева до 300 °С. Резина обладает хорошими упругими свойствами, поэтому для создания вакуумно-герметичного соединения с полированной стальной поверхностью требуются небольшие усилия. Резиновые уплотнения допускают практически неограниченное число разборок и сборок, просты в изготовлении, редко нуждаются в ремонте. Недостатком резиновых уплотнений является повышенное газовыделение и газопроницаемость по сравнению с материалом уплотняемых деталей [2].

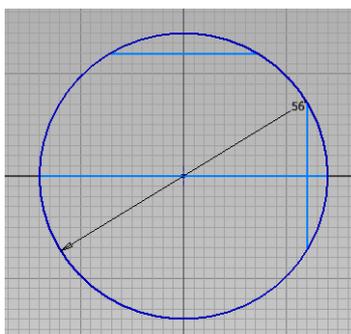


Рис. 3. Эскиз стакана в режиме «эскиз»

2. Операция «выдавливание» и «фаска» в режиме «модель» (рис.4).

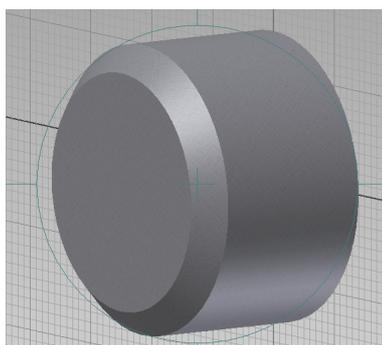


Рис. 4. Модель стакана после операции «выдавливание» и «фаска»

3. Формирование лысок и фланца с использованием «рабочих плоскостей», операции «выдавливание» (рис.5) и операции «отверстие» (рис.6).

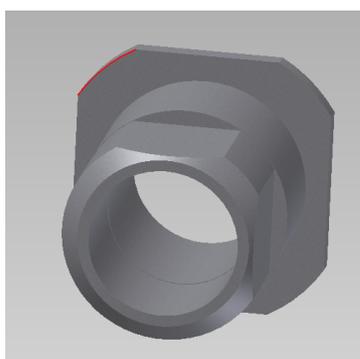


Рис. 5. Формирование лысок и фланца

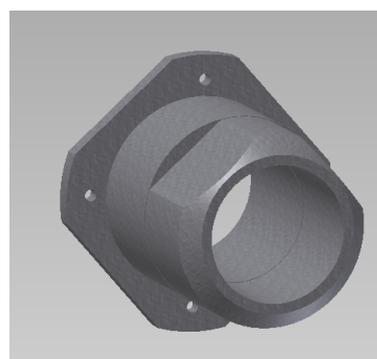


Рис. 6. Выполнение отверстий на фланце

3D- модель детали «втулка»

После создания плоского контура детали в режиме «эскиз» и применения операций «вращение», «отверстие», «фаска» получена 3D- модель (рис. 7), а на рис. 8 с продольным разрезом.

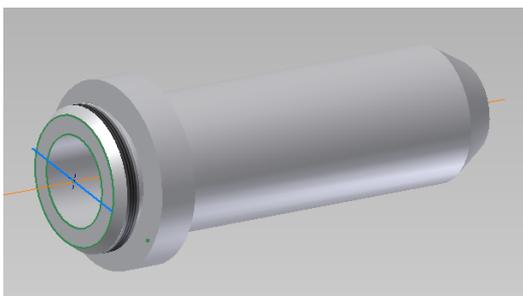


Рис. 7. 3D-модель втулки

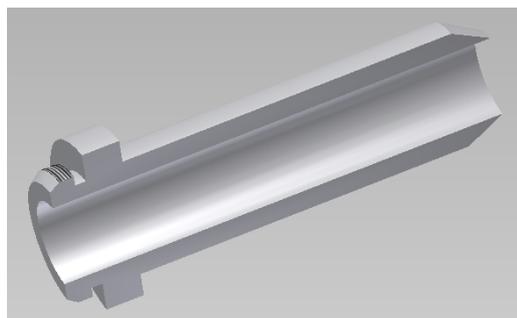


Рис. 8. 3D-модель втулки с разрезом

Этапы 3D моделирования детали «штуцер»

При создании геометрической электронной модели штуцера кроме вышеперечисленных операций использована операция «резьба» (рис. 9). 3D-модель штуцера с разрезом приведена на рис. 10.

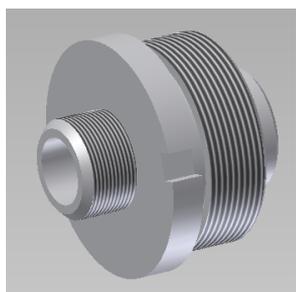


Рис. 9. 3D-модель штуцера

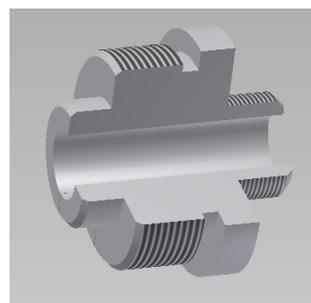


Рис. 10. 3D-модель штуцера с разрезом

Список литературы

1. Бурлай В.В., Юренкова Л.Р. Соединение деталей. Изображение соединений: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2013. 127 с.
2. Юрьева А.В. Расчёт вакуумных систем: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского, политехнического университета, 2012. 114 с.
3. Журбенко П. А., Гузнецов В.Н. Autodesk Inventor 2012. Трёхмерное моделирование деталей и создание чертежей: учебное пособие. М.: ДМК-Пресс. 2012. 120 с.