

Илюшкина Е.М.
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Ю.Н. Можегова
ФГБОУ ВО Ковровская государственная технологическая академия имени
В.А.Дегтярева
Россия, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Маяковского, д. 19
lenaleksab@gmail.com

Применение прогрессивных технологий для изготовления детали корпус электрогидрораспределителя

Машиностроение является важнейшим направлением прогрессивного развития промышленности. Конструкции современных машин и механизмов, в том числе гидро- и пневмоприводов, необходимо постоянно совершенствовать, изменять для создания высокой конкуренции на рынке машиностроительной продукции. Таким образом, повышается их качество, усложняются требования к эксплуатации. В связи с этим производится постоянное совершенствование технологических процессов, по которым создаются детали и изделия в целом.

Прогрессивными технологиями называются такие технологии, которые обеспечивают наиболее технологичный способ изготовления изделия. Он обеспечивает прежде всего снижение затрат на разработку, изготовление и эксплуатацию изделия. Изделием в машиностроении называют любой предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии. [1]

Основной целью работы является изготовление детали «Корпус электрогидрораспределителя» с применением прогрессивных технологий.

В качестве прогрессивной технологии предлагается использование аддитивных технологий – печати детали из металлического порошка на 3D-принтере. Изобретение принадлежит Чарльзу Халлу, сконструировавшему первый стереолитографический трехмерный принтер. [2]

Для достижения результата на основе имеющейся конструкции детали и её служебного назначения проанализирован метод получения заготовки, материал детали и предложены необходимые конструкторские изменения, к которым относятся: замена материала аналогом, используемым для аддитивного производства; изменение конструкции детали «Корпус электрогидрораспределителя» путём создания 3D-модели детали в программном продукте Autodesk Inventor и её топологической оптимизации в модуле APM FEM КОМПАС 3D.

Рассматриваемое изделие – электрогидрораспределитель – служит для распределения движения потока рабочей жидкости. Остановимся на корпусной детали «Корпус электрогидрораспределителя». Деталь изготавливается из материала А25Х13Н2 – сталь коррозионностойкая (нержавеющая) обыкновенная мартенситного класса, магнитная. [3]

В связи с ограниченным списком порошковых материалов, используемых для изготовления деталей методом аддитивного производства, а также в целях экономии, рассмотрена возможность замены материала изготовления детали «Корпус электрогидрораспределителя» для привода к лебёдке. Распространёнными сплавами нержавеющей стали, используемыми в аддитивном производстве, являются 17-4PH, 15-5-PH, AISI 316L и AISI 304L. Методом сравнительного анализа представленных сплавов нержавеющей сталей выбран сплав 15-5PH.

Нержавеющая сталь 15-5PH является металлическим порошком для 3D-печати конечных изделий. Сплав представляет собой мартенситную прочную нержавеющую сталь, которая имеет отличную обрабатываемость на машинах для аддитивного производства, а также отличную прочность на растяжение.

При изготовлении детали из материала 15-5PH вместо стали А25Х13Н2 снижается прочность детали в допустимом диапазоне и увеличивается её вес. Стоит отметить, что изготовление из стали 15-5PH более экономично за счёт дешевизны сплава, а увеличившийся вес готовой детали компенсируется при выполнении топологической оптимизации конструкции детали «Корпус электрогидрораспределителя». Топологическая оптимизация (ТО) – метод автоматизированного проектирования, позволяющий получить оптимальную форму изделия в заданных условиях эксплуатации.

Деталь «Корпус электрогидрораспределителя» для привода лебёдки подверглась топологической оптимизации в программном модуле APM FEM КОМПАС 3D, после чего вручную

исправлены конструкторские элементы. Исправление геометрии детали позволило упростить её форму для человеческого глаза. Результат работы представлен на рис. 1.

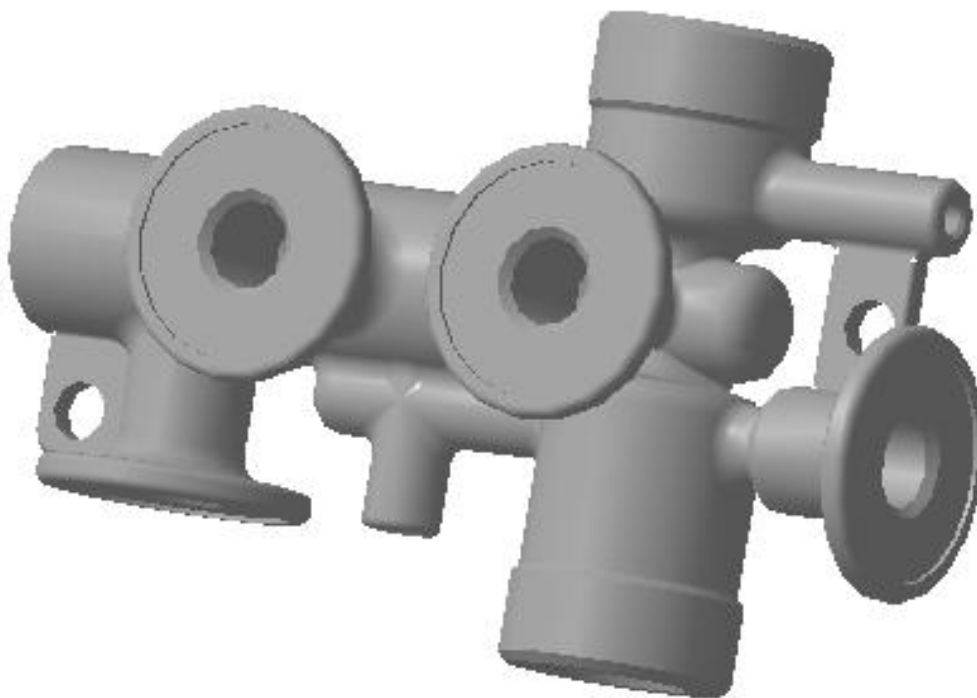


Рис. 1. 3D-модель детали «Корпус электрогидрораспределителя»

Благодаря аддитивным технологиям значительно уменьшается вес изделия, а также время изготовления единицы продукции. Трудоёмкость изготовления снижается за счёт уменьшения количества механических операций, так как в большинстве случаев деталь после изготовления на стереолитографическом принтере нуждается только в доводочных операциях.

Литература

1. Технология машиностроения: учеб. Для вузов: в 2 т. / Т38 [В.М. Бурцев и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.И. Кондакова. – 3-е изд., испр. и перераб. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Бурмана, 2011 – 478 с.
2. Зеленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.
3. ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.