

УДК 658.5

А.В. Кефер, С.Н. Акулова

A.V. Kefer, S.N. Akulova

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Perm National Research Polytechnic University

ПРОЕКТ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ «ПОДВЕС»

THE PROJECT OF IMPROVING THE QUALITY OF MANUFACTURING PARTS «SUSPENSION»

Объектом исследования в данной работе является процесс изготовления детали «подвес» на предприятии ОАО «ПНППК». Ее цели: выявление проблем изготовления детали на производстве и оптимизация данного процесса. Рассмотрены и проанализированы процесс изготовления подвеса, количество брака, его причины, затраты на брак, а также предложены корректирующие и предупреждающие действия для оптимизации работы и минимизации брака.

Ключевые слова: деталь «подвес», брак, причины брака, затраты на брак, корректирующие и предупреждающие действия.

The object of study is the process of making the details of the "suspension" of the company JSC "PNPPK". The purpose of this work is to isolate problems with the manufacture of details on the production and optimization of this process. The article discusses the process of making «suspension», the number of marriage, reasons for marriage, as well as proposed corrective and preventive actions to optimize performance and minimize.

Keywords: details "suspension", marriage, reasons for marriage, the cost of marriage, corrective and preventive actions.

Развитие в сфере военной техники в наши дни идет активно. Государственные заказы на предприятиях, таких как ОАО «ПНППК», сейчас составляют около 30–40 % от всех заказов компании. В стране ведется повсеместное перевооружение. Такая важная составляющая всех навигационных систем, как гироскоп, должна изготавливаться максимально точно.

Развитие систем автоматического управления подвижными объектами и навигационных систем летательных аппаратов требует применения малогабаритных прецизионных гироскопов относительно невысокой стоимости, что привело в свое время к поиску новых конструктивных решений в области

проектирования гироскопов и созданию лазерных, волоконно-оптических, вибрационных, электростатических и других типов гироскопов.

Гироскопом называется быстровращающееся вокруг своей оси симметрии тело; ось, вокруг которой происходит вращение, может изменять свое положение в пространстве. В технике гироскоп представляет собой массивный диск, который практически во всех современных приборах приводится во вращение электрическим путем, являясь ротором электродвигателя.

Наибольшее применение в последнее время находят роторные вибрационные трехстепенные гироскопы с внутренним упругим вращающимся кардановым подвесом – динамически настраиваемые гироскопы (ДНГ). На коротком временном интервале после начала вращения основания в инерциальном пространстве их режим работы аналогичен режиму работы свободного гироскопа. При этом сигналы с датчиков угла пропорциональны малым углам поворота основания, на котором установлен прибор. В таком режиме ДНГ может применяться, например, в качестве чувствительного элемента индикаторного гиросtabilизатора.

Подвес – важная составляющая часть динамического гироскопа. Упругий подвес ДНГ обеспечивает кинематическую связь ротора с двигателем по оси собственного вращения и две степени свободы углового движения относительно вала двигателя. На рис. 1 изображена 3D-модель детали «подвес».

Объем выпускаемых подвесов на предприятии ОАО «ПНППК» достигает до 300 штук в месяц. Компания занимает лидирующее место по количеству их выпуска среди подобных предприятий в России, но вместе с объемами выпускаемой продукции растет и количество брака.

Далее представлен ABC-анализ (рис. 2) причин брака подвеса за 2014 год, а также затраты на брак (таблица).

По графику на рис. 2 видно, что наиболее проблемными зонами детали «подвес» являются:

- 1) угловая жесткость не выдержана;
- 2) шероховатость отверстия не выдержана;
- 3) происходит деформация перемычки.

Эти дефекты должны быть исследованы в первую очередь.

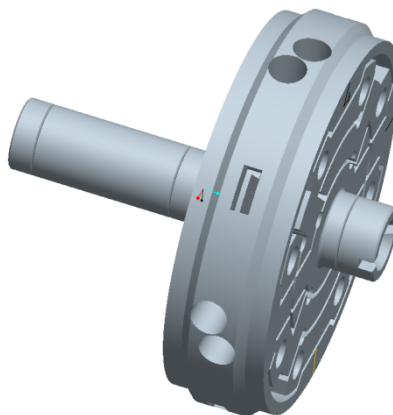


Рис. 1. 3D-модель детали «подвес»

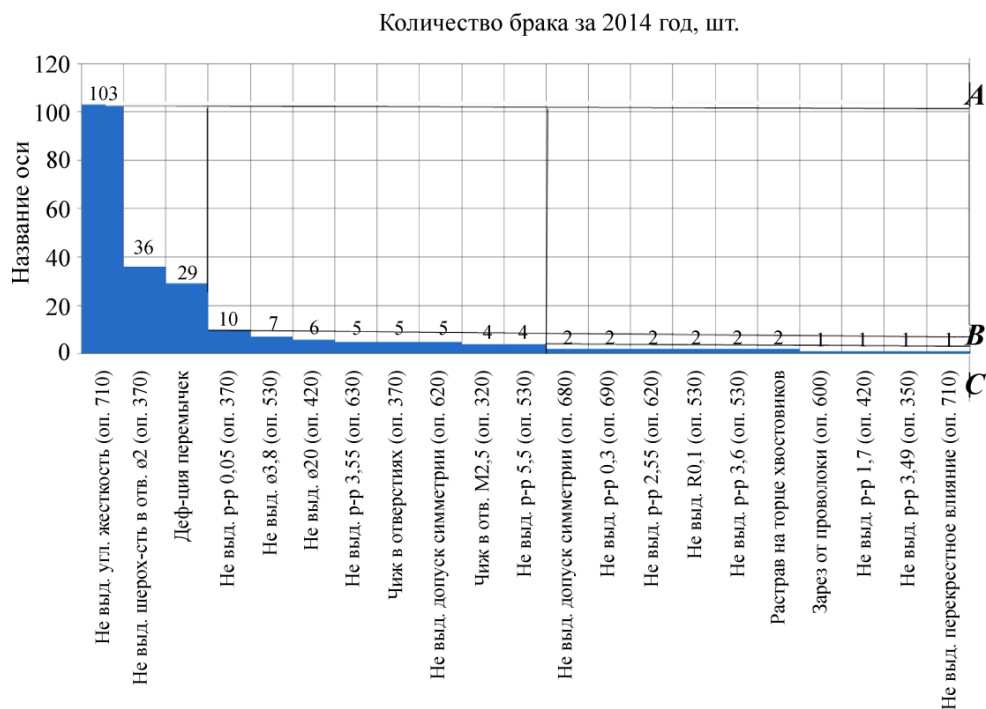


Рис. 2. ABC-анализ причин брака детали «подвес» за 2014 год

Затраты на брак подвеса ДНГ-13

Месяц	Затраты на брак, руб.
Январь	27 480,57
Февраль	73 137,03
Март	77 169,21
Апрель	150 583,98
Май	132 153,12
Июнь	123 739,49
Июль	59 945,89
Август	90 173,78
Сентябрь	138 261,01
Октябрь	147 068,90
Ноябрь	128 979,05
Декабрь	153 049,18
Итого:	1 301 741,21

Из таблицы видно, что предприятие несет большие убытки в связи с большой долей дефектных деталей. Каждый год на исправление, избавление и предупреждение брака компанией тратится около полутора миллиона рублей.

Доля дефектных деталей в среднем за 2014 год составила примерно 19 % от всех изготовленных деталей. Это видно на диаграмме доли брака повеса ДНГ-13 (рис. 3).

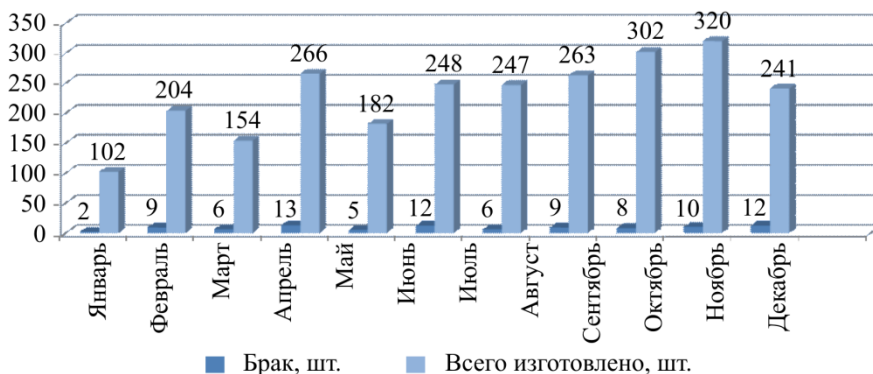


Рис. 3. Доля брака подвеса ДНГ-13

Приборостроительная компания несет колоссальные убытки из-за высокой доли брака детали «подвес», который в основном возникает на последнем этапе изготовления детали – доводке. Необходимо принятие срочных мер по его предотвращению. Для решения проблемы и внедрения корректирующих и предупреждающих мероприятий необходим более глубокий анализ.

Список литературы

1. Лурье А.И. Методы анализа для улучшения качества конструкторских и технологических решений: учеб. пособие / Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2005. – 182 с.
2. Кулешов А.В., Подчерзцев В.П., Фатеев В.В. Динамически настраиваемый гироскоп: метод. указания. – М.: Изд-во гос. техн. ун-та им. Н.Э. Баумана, 2009. – 18 с.

Получено 02.06.2015

Кефер Александра Витальевна – студентка, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, механико-технологический факультет, гр. УК-10-1с, e-mail: kefertratata@yandex.ru.

Акулова Светлана Николаевна – преподаватель кафедры металлорежущих станков и инструментов, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, механико-технологический факультет, e-mail: veta-ru@yandex.ru.