

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ПОРШНЕВОГО ПАЛЬЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ТОЧНОСТИ

Титаренко Сергей Вячеславович

Научный руководитель – Т. А. Аскалонова, к. т. н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И. И.

Ползунова

titarenko.sergey.94@mail.ru

Поршневой палец является ответственной и незаменимой деталью двигателя. По условиям кинематической схемы кривошипно-шатунного механизма, преобразующего возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала, необходимо, чтобы обе головки шатуна были подсоединены шарнирно. Поршневой палец является осью качания шатуна и представляет собой стальной полый цилиндр, поверхность которого упрочняется в процессе производства и имеет высокие требования по качеству механической обработки для уменьшения концентраторов напряжений. Поршневой палец проворачивается как в бобышках поршня, так и в головке шатуна. В данном случае, поршневой палец фиксируется от продольного перемещения специальными стопорными кольцами, а между пальцем и внутренней поверхностью головки шатуна устанавливается втулка из бронзы. Такой поршневой палец называют «плавающим». Преимущество «плавающего» пальца - его равномерный износ и большая надежность работы (в случае заклинивания в бобышках или в шатуне). «Неплавающие» поршневые пальцы запрессованы в верхней головке шатуна и проворачиваются только в бобышках поршня, где стопорные кольца и втулка не нужны, тем самым, конструкция выходит легче и проще. Во время работы двигателя на поршневой палец оказывает действие усилие изгиба и среза. Поршневой палец может принять недопустимую овальность, за счёт воздействий этих усилий и в результате чего есть вероятность заклинивание поршня в поршневой головке шатуна или в бобышках поршня. Овальность поршневого пальца может привести к появлению трещин в бобышках и последующему разрушению поршня. Все вышеперечисленные эксплуатационные показатели формируются на финишных операциях, непосредственно определяя надежность технологического процесса, в связи с тем, что здесь происходит окончательное формирование показателей качества изделий. Вероятность их получения в пределах допуска во многом определит надежность всего технологического процесса. Вместе с этим имеются и такие параметры финишных операций, на обеспечение которых влияет характер предыдущих операций. Так называемая «технологическая наследственность», которая проявляется в зависимости от качества выполнения предыдущих операций на последующие. Вероятность безотказного выполнения технологического процесса выразится как произведение соответствующих вероятностей по группам отказов. Такая оценка надежности процесса не учитывает роли и возможностей контрольных операций, которые с позиций схемной надежности играют роль резервных элементов и повышают надежность

технологического процесса. Если же получен отказ по одному параметру и параметр вышел за пределы допуска, то контрольная операция исключает это изделие, действуя как резервный элемент, удаляет последствия отказа. Но, возможности не безграничны и следует стремиться к минимизации контрольных операций, наличие которых требует затрат. [1] Также, не все параметры изделия проходят контроль, а отбраковка большого количества изделий экономически затратно. Надежность технологического процесса связана с качеством осуществления отдельных операций, особенно финишных. Вследствие этого исследования организация методов контроля на финишных операциях является актуальными.

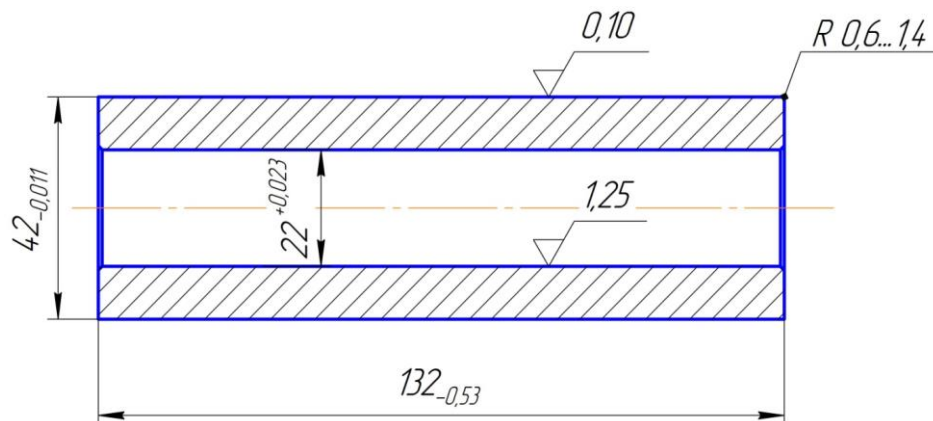
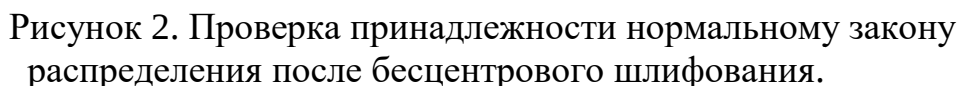


Рисунок 1. Чертеж поршневого пальца.

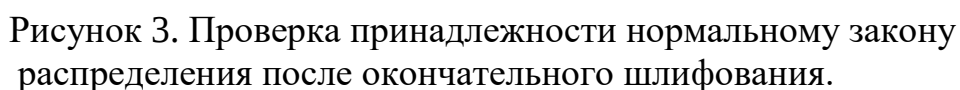
Для оценки показателей качества детали используются статистические методы. Это научные методы описания и изучения массовых явлений, допускающих количественное выражение. Первоначально они относились к науке управления. Со временем статистика стала охватывать сбор, обработку и анализ данных. Статистические методы включают в себя и экспериментальное, и теоретическое начала. В большинстве случаев для обработки опытного статистического материала используются математические модели исследуемого явления, основу которых составляют идеи и методы теории вероятностей.

Статистические исследования поршневого пальца (Рисунок 1), проводимые на ОАО «ТрансМаш». Замеры производились на партии деталей «поршневой палец», в количестве 100 штук. В ходе работы был тщательно изучен технологический процесс изготовления данной детали. Во время всего процесса обработки производится три операции по шлифованию поршневого пальца. Первая и вторая операция производится на бесцентрово-шлифовальных станках моделей ВШ-703 и 3Ш184Д4 соответственно. [2] Последняя - доводочная операция проводится на бесцентрово-шлифовальном автомате фирмы MIKROSA, осуществляется за счёт двух шлифовальных кругов ПП 500*550*305 и ПП 500*200*305. Обработка на станке ВШ-703 происходит с использованием кругов ПП 350*200*203 и ПП 600*150*305. Круг ПП 350*200*203 является ведущим ПВД (плоский с выточкой с двух сторон) 24А16П СТ17В2 (по-старому ГОСТу). [3] Маркировка данного круга указывает на то, что он выполнен из белого электрокорунда, который имеет достаточную твердость и однородность, для чистовых обработок закаленных сталей. Замеры

Полученный массив данных, был проанализирован с помощью метода математической статистики и закону нормального распределения.



При таком контроле деталей брак неизбежен, методы и приборы для измерений давно устарели, хотя они и по сей день хорошо справляются со своей задачей. Существует огромное количество современных автоматических систем и датчиков для контроля деталей во время обработки. Так, например, при автоматизированном контроле измерение деталей осуществляется в процессе работы станка без вмешательства рабочего. Большинство современных шлифовальных станков оснащено устройствами активного контроля с трёхконтактными схемами измерения. Внедрение таких систем способствует повышению качества продукции, сокращению времени обработки за счёт исключения остановок для промежуточных измерений и уменьшению затрат на окончательный контроль после операций.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений // А.Г. Суслов, В.П. Федоров, [и др.]; под общ. ред. А.Г. Суслова. М.: Машиностроение, 2006.
2. Исследование влияния структурно-механических характеристик абразивного круга на эксплуатационные показатели (коэффициент шлифования) Т.Н. Орлова, И.Ю. Орлов // Абразивный инструмент и металлообработка: сб. на уч. тр. – Челябинск: ОАО УНИИАШ, 2004.
3. Влияние физико-механических свойств фенолформальдегидных смол на качественные характеристики абразивного инструмента / Т.Н. Орлова, В.Ф. Холоденко / Волгоград, 2000.