**Контроль деталей**

Контроль качества продукции. Виды контроля (пассивный и активный). Способы контроля: наружных цилиндрических поверхностей (валов); внутренних цилиндрических поверхностей (отверстий); резьбы; зубчатых колес.

Качество продукции в машиностроении

ГОСТ 15467—79 устанавливает основные термины, связанные с качеством продукции. Дано определение качества продукции: «Качество продукции — это совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением». Качество продукции, заложенное в изделие при его проектировании обеспечивают в производстве и поддерживают в эксплуатации.

Совершенствование качества продукции, начиная от предпроектной стадии и кончая эксплуатацией, требует прежде всего своевременной и правильной оценки качества с помощью системы контроля. Организацией контроля качества продукции называется система технических и административных мероприятий, направленных на обеспечение производства изделий с уровнем качества, соответствующим требованиям нормативной документации.

1. Контроль качества

Систематическая проверка изделий, образцаизделия в линии либо на различных этапах производства. Цель проверки заключается в том, чтобы убедитьсяв поддержании всех требуемых стандартов и непревышении отклонениями допустимых значений.Вмассовом производстве очень большое значение имеет статистический анализ параметров произвольноотобранного образца конечного продукта. Чем активнее осуществляется [контроль](http://dic.academic.ru/dic.nsf/business/6475) образца, тем выше [репутация](http://dic.academic.ru/dic.nsf/business/11503) изготовителя как производителя высококачественной продукции.  Контроль качества может быть пассивным или активным. В первом случае результаты измерения не влияют на ход технологического процесса. Они лишь служат для разбраковки или для принятия необходимых решений (рабочим, мастером, технологом). Во втором случае по данным измерения происходит автоматическое воздействие на технологический процесс (например, при достижении требуемого размера шлифовальный круг автоматически отводится от детали).

В современных условиях невозможна эффективная работа на металлорежущих станках без наличия средств измерения, без усвоения основных метрологических понятий и умения правильно применять соответствующий измерительный инструмент и приборы.

Контроль может быть прямым (например, проверка диаметра вала штангенциркулем) или косвенным (проверка диаметра вала одноконтактным способом при использовании приборов активного контроля на шлифовальных станках). Для одновременной проверки нескольких параметров сложной поверхности часто применяется комплексный метод контроля (например, проверка шлицевого отверстия комплексным калибром). Активный контроль при комплексной автоматизации технологических процессов обеспечивает не только значительное повышение производительности труда, но и дает возможность получить весьма высокую точность и стабильность размеров.

Чаще всего измерение деталей машин производится контактным способом, когда измерительные элементы прибора (губки штангенциркуля, наконечник индикатора и т. п.) непосредственно соприкасаются с поверхностью контролируемого объекта. В некоторых случаях применяется также бесконтактный способ измерения (например, при использовании проекционных приборов).

2. Технический контроль. Виды контроля.

Стабильность качества в значительной мере зависит от выбранного вида и метода контроля.

Технический контроль может быть стационарным или подвижным. В первом случае детали после определенной операции или полной обработки доставляются на постоянный контрольный пункт (испытательный стенд, участок лаборатории контроля и т. п.), где они подвергаются проверке (испытанию).

Для контроля громоздких деталей обычно применяется подвижный контроль. При этом деталь проверяется контролером на месте изготовления. Данный метод применяется в том случае, если необходимо использовать специальную или сложную измерительную аппаратуру. Место и условия проверки должны обеспечить ее полноту и надежность.

Контроль качества может быть сплошным — проверка каждой единицы продукции и выборочным — проверка определенной части (выборки) из партии изделий.

Сплошной контроль применяется в тех случаях, когда технологический процесс не обеспечивает достаточной стабильности заданных размеров и других параметров качества продукции; при неоднородности качества материалов или комплектующих изделий; после технологических операций, от которых в значительной мере зависят точность или другие качественные показатели изделия (например, после чистового шлифования направляющих станины прецизионного станка, после растачивания отверстий под подшипники в корпусе редуктора и т. п.) а также при проверке сложной или точной готовой продукции. Следует учесть, что сплошной контроль деталей на рабочем месте самим рабочим не всегда экономически оправдан, так как при этом рабочий будет на значительное время отвлекаться от своих основных обязанностей — непосредственного выполнения операции и наблюдения за ходом технологического процесса.

При выборочном методе контроля рабочий-оператор имеет возможность больше уделять внимания вопросу поддержания стабильности технологического процесса, обеспечивая, таким образом, бездефектную работу. При выборочном контроле особое значение имеет определение оптимальной выборки — количества проверяемых деталей из каждой партии.

Выборочный метод контроля обработанных деталей может обеспечить достаточную информацию об их качестве лишь при хорошо налаженном и стабильном технологическом процессе. Вместе с тем данный метод является наиболее целесообразным при организации контроля на рабочих местах, внедрении бездефектной работы и личных клейм.

Необходимо при внедрении выборочного контроля создать все условия (нормальную работу станка, своевременную заточку инструмента, идентичные припуски и однородность качества материала заготовок и т. п.) для получения максимальной стабильности размеров и других качественных показателей обработанных деталей, иными словами, обеспечить все предпосылки для успешного применения метода выборочного контроля операторами на рабочих местах.

Различают также такие виды контроля, как пооперационный (после каждой операции) и групповой (после группы операций). Пооперационный контроль применяется при выполнении наиболее точных работ, а также в тех случаях, когда качество одной технологической операции существенно влияет на последующую обработку детали. (Например, фрезерование базовой поверхности корпуса редуктора, шлифование точных отверстий во втулках для последующего их хонингования и т. п.).

Если несколько последовательных операций органически связаны между собой, то их проверку целесообразно осуществлять одновременно — групповым методом, сокращающим трудоемкость контроля.

Для выявления продукции, не соответствующей техническим условиям, применяется приемочный контроль. Результаты его (включая испытание изделия) фиксируются клеймением продукции, в актах, протоколах или других документах.

Контроль деталей и изделий может быть произведен визуальным способом (наружным осмотром) или инструментальным измерением геометрических параметров (линейных и угловых размеров, форм, взаимного расположения поверхностей и т. п.), а также проверкой различных физических характеристик (твердости, магнитной проницаемости и др.).

Рабочего-оператора может удовлетворить лишь тот метод контроля, который в состоянии ему помочь в предотвращении брака и обеспечении систематической сдачи продукции с первого предъявления.

Поэтому браковочный контроль по системе «годен — не годен» на рабочем месте неприемлем. Предупредительный метод контроля в процессе обработки партии деталей дает возможность судить о целесообразности продолжения работы или необходимости принятия соответствующих мер для обеспечения требуемого качества.

Если, например, рабочий, контролируя детали в ходе выполнения операции, обнаруживает систематическую погрешность, он может ввести соответствующую поправку в технологический процесс (изменить режим резания, подналадить резец и т. п.) и тем самым предотвратить погрешности при обработке последующих деталей.

В связи с этим необходимо подчеркнуть значение контроля выполнения установленного технологического процесса и борьбы с нарушениями технологической дисциплины. Все требования и указания, которые предусмотрены в технологической документации, должны выполняться рабочими и мастерами, учитывая, что при ее разработке технолог предусматривает высококачественное выполнение всего комплекса технологических работ по созданию изделия и что нарушение какого-либо требования на одной операции может отрицательно сказаться на последующих операциях и качестве изделия.

3. Калибры

Калибры служат не для определения действительного размера деталей, а для рассортировки их на годные и две группы брака ( гораздо реже – на несколько групп годных для последующей селективной сборки). Предельные калибры делятся на проходные и непроходные.

При контроле годной детали проходной калибр (ПР) должен проходить , а непроходной(НЕ) проходить не должен.

Проходной калибр отделяет годные детали от брака исправимого, а непроходной – от брака неисправимого.

Калибрами называются меры, имеющие форму поверхности, противоположную контролируемой детали. Калибры – бесшкальные измерительные инструменты для контроля размеров, формы и взаимного расположения поверхностей изделий. Все калибры можно разделить на две группы: нормальные и предельные. При контроле нормальными калибрами соответствие размера изделия размеру калибра оценивают по ощущению, краске или на просвет. Калибры, размеры которых соответствуют предельным размерам контролируемой детали, называются предельными калибрами. Калибрами определяют качество детали, а не числовое значение измеряемой величины. В основном качество деталей определяют с помощью калибров двух типов; проходные ПР и непроходные НЕ. В производстве калибры разграничивают на рабочие Р-ПР, Р-НЕ и контрольные К-ПР, К-НЕ, К-К. Калибры изготовляют с определенной точностью и с допуском на износ. Величина допуска калибра зависит от степени точности (квалитета) контролируемой детали.

4. Характеристика калибров

Два предельных размера калибров, наибольший и наименьший называются исполнительными. По конструктивным признакам калибры бывают жесткими (нерегулируемые), регулируемыми, односторонними, двухсторонними, скобы, пробки. Скобы изготавливаются с контролируемыми размерами, обозначенными на чертеже детали, в качестве наименьшего предельного размера с положительным отклонением, равным по величине допуску на изготовление калибра. Пробки (полные и неполные) изготавливаются с контролируемыми размерами, установленными в чертеже детали с наибольшим предельным размером с отрицательным отклонением, равным по величине допуску на изготовление калибра .Для контроля валов калибры изготавливают в виде шайб.

5. Контроль валов

Диаметральные размеры, длины ступеней, размеры резьб, шлицев, шпоночных пазов проверяют с помощью предельных скоб, резьбовых и шлицевых колец. Шероховатость поверхности контролируют сличением с эталоном.

Для проверки отклонения от соосности шеек ступенчатый вал укладывают базовыми шейками на призмы контрольного приспособления, а стержнем индикатора касаются поверхности контролируемой шейки. Поворачивая вал вокруг оси определяют биение шейки по разности показаний индикатора.

Отклонение от параллельности шлицев или шпоночного паза оси вала устанавливают по разности показаний индикатора в двух крайних положениях, базируя вал на призмах или в центрах.

В крупносерийном и массовом производствах контроль валов производят многомерными приборами с индикаторными или электроконтактными датчиками.

6. Точность и контроль отверстий

Точность диаметра отверстий контролируют штангенциркулем с точностью отсчета до 0,1 мм или 0,05. При замерах штангенциркулем с точностью до 0,05 мм ШЦ-II учитывают тол­щину губок b. Отверстия диаметром 120 мм и выше можно измерять микрометрическим нутромером (штихмасом) с точностью до 0,01 мм.

Глубокие отверстия большого диаметра (на­пример, полости цилиндров) контролируют ин­дикаторным нутромером, который предварительно настраивают на размер по эта­лонному кольцу или по микрометру. Индикатор показывает отклонение от установленного размера с точностью до 0,01 мм. В крупносерийном и массовом производстве отверстия контролируют предельными калиб­рами-пробками. Если проходная пробка ПР без усилия проходит в отверстие, а непроходная НЕ – не проходит, то размер отверстия находится в пределах допуска. Для контроля отверстий диаметром 80 мм и более применяют срезанные и пластин­чатые пробки. Такие пробки легче, кроме того, ими можно выявлять овальность отверстия, измеряя в двух взаимно перпенди­кулярных направлениях.

7. Калибры-пробки

Перед контролем калибром-пробкой полость отверстия очищают от стружки и протирают. Протирают отверстие и контро­лируют размер только после полной остановки вращения шпинделя. Калибры-пробки хранят в вер­тикальном положении или укладывают на па­нель из пенопласта.  
 В комплект для контроля цилиндрических резьб входят проходные (ПР) и непроходные (НЕ) предельные калибры.  
Рабочие калибры - калибры для проверки правильности размеров резьбы в процессе ее изготовления.  
Контрольные калибры (контркалибры) - калибры для контроля или регулирования (установки) размеров рабочих калибров.  
 Для контроля размеров внутренней резьбы применяют, так называемые, резьбовые калибр-пробки.