**Задание.**

**1.Выполнить опорный конспект в рабочую тетрадь.**

**2.Перенести в рабочую тетрадь пример расчета исполнительных размеров калибров для контроля деталей соединения** 

**3.Сверить предельные отклонения в примере с ГОСТ 25347-82 и ГОСТ 24853-81**

**Классификация гладких калибров.**

Гладкие предельные калибры различаются по наименованию, конструкции и по назначению.

По наименованию калибры делятся на:

− скобы;

− пробки.

По конструкции калибры бывают:

- жёсткие и регулируемые;

- цель­ные и составные;

- односторонние, двухсторонние и совмещённые.

По назначению калибры делятся на:

− рабочие;

− приёмные;

− контроль­ные.

**Рабочие калибры** (Р-ПР, Р-НЕ) предназначены для контроля деталей в процессе их изготовления. Эти калибры используют рабочие и кон­тролёры ОТК завода-изготовителя. При этом контролёры пользуются частично изношенными калибрами Р-ПР и новыми калибрами Р-НЕ, так называемыми приёмными калибрами.

**Приёмные калибры** предназначены для проверки деталей представителями заказчика. Эти калибры были официально в системе ОСТ. В современных стандартах они не предусмотрены, но они могут быть введены стандартами предприятий. Приёмные ка­либры специально не изготовляются, а отбираются из рабочих калибров (частично изношен­ных Р-ПР и новых Р-НЕ). Это делается для страховки от появления случайного исправимого брака и для того, чтобы правильно принятые рабочими калибрами детали не были забракованы калибрами контролёра и представителя заказчика.

**Контрольные калибры**(контркалибры) предназначены для установки на размер ре­гулируемых калибров-скоб и контроля нерегулируемых калибров-скоб в процессе их изготовления и эксплуатации. Контркалибры предназначены только для скоб, то есть они применяются только при изготовлении валов. При­менение контркалибров при обработке отверстий экономически неце­лесообразно: рабочие калибры-пробки проще контролировать приборами, чем применять трудно изготавливаемые и дорогостоящие контркалибры-скобы.

Следовательно, контркалибры – только пробки:

– К-ПР – для скобы Р-ПР;

– К-НЕ – для скобы Р-НЕ;

– К-И – для изъятия из эк­сплуатации предельно изношенных скоб Р-ПР.

Несмотря на малую величину допуска контркалибров, они все же искажают установленные поля допусков на изготовление и износ рабочих калибров, поэтому контркалибры по возможности не следует применять. Их целесообразно заменять, особенно в мелкосерийном производстве, и тем более в единичном, концевыми мерами длины или использовать универсальные измерительные приборы. Детали с допуском 01...5 квалитетов не рекомендуется прове­рять калибрами, так как при малых допусках они вносят значительную по­грешность измерения, а изготовление калибров такой точности сложно и трудоёмко. В таких случаях детали проверяют универсальными измери­тельными средствами и приборами.

Для снижения затрат на калибры стремятся увеличить их износо­стойкость за счёт применения твёрдых сплавов и нанесения износостойких покрытий на их рабочие поверхности.

3.2 Допуски калибров

Допуски и отклонения размеров калибров устанавливает ГОСТ 24853-81«Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски». Стандарт предусматривает следующие допуски и отклонения калибров:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| https://poznayka.org/baza1/1089404242823.files/image253.png | – | допуск на изготовление калибров-пробок для отверстия; |
| *H*1 | – | допуск на изготовление калибров-скоб для вала; |
| *Hp* | – | допуск на изготовление контрольного калибра для скобы; |
| https://poznayka.org/baza1/1089404242823.files/image255.png | – | отклонение середины поля допуска на изготовление пробки Р-ПР относительно наименьшего предельного размера отверстия; |
| https://poznayka.org/baza1/1089404242823.files/image257.png | – | отклонение середины поля допуска на изготовление скобы Р-ПР относительно наибольшего предельного размера вала; |
| https://poznayka.org/baza1/1089404242823.files/image259.png | – | допустимый выход размера изношенной пробки Р-ПР за границу поля допуска отверстия; |
| https://poznayka.org/baza1/1089404242823.files/image261.png | – | допустимый выход размера изношенной скобы Р-ПР за границу поля допуска вала; |
| https://poznayka.org/baza1/1089404242823.files/image263.png | – | величина для компенсации погрешности контроля калибрами отверстий с размерами свыше 180 мм; |
| https://poznayka.org/baza1/1089404242823.files/image265.png | – | величина для компенсации погрешности контроля калибрами валов с размерами свыше 180 мм. |

3.3 Схемы расположения полей допусков калибров

ГОСТ 24853-81предусматривает восемь схем расположения полей допусков калибров в зависимости от квалитетов и номинальных разме­ров проверяемых деталей. Наиболее общими являются схемы для отверстий (рису- нок 3.2 а) и валов (рисунок 3.2 б) квалитетов 6, 7 и 8 с номинальными размерами свыше 180 мм.

Остальные схемы представляют собой частные случаи указанных общих схем расположения полей допусков калибров. Для калибров Р-ПР кроме до­пуска на изготовление предусматривается допуск на их износ. При этом поле допуска калибра сдвинуто внутрь поля допуска детали, а поле до­пуска на износ выходит за границу поля допуска детали. Для деталей 9...17 квалитетов (при больших допусках) поле допуска на износ ка­либра располагается внутри поля допуска детали и ограничено ее про­ходным пределом, т.е. Y = 0 и Y1 = 0. При номинальных размерах до 180 мм погрешность контроля деталей калибрами незначительна и поэтому не учитывается, т.е.  и  .





*Рисунок 3.2 – Схемы расположения полей допусков калибров для отверстий (а) и валов (б) квалитетов 6, 7 и 8 с номинальными размерами свыше 180 мм*

Следует отметить, что на схемах износ калибров Р-ПР нагляднее и удобнее изображать не границей износа, а полем допуска на износ по аналогии с полем допуска на изготовление, как это показано на рисунке 3.3.

Сдвиг полей допусков калибров и границ износа их проходных сторон внутрь поля допуска детали устраняет возможность искажения ха­рактера посадок и гарантирует получение размеров годных деталей в пределах установленных допусков. Этого в полной мере невозможно до­биться для точных деталей (квалитеты 6...8) ввиду довольно жёстких допусков и повышения стоимости изготовления деталей. Поля допусков на износ калибров Р-ПР для таких деталей выходят за пределы проверяемого поля допуска. Допуск детали при этом несколько расширяется, не вызы­вая нарушения взаимозаменяемости.

3.4 Расчёт исполнительных размеров калибров

Исполнительными размерами калибров называются размеры, по ко­торым изготовляются калибры.

На чертежах калибров допуски на их изготовление задают «в тело» калибра, то есть как для основного отверстия и основного вала. В качестве номинального размера калибра принимают размер, соответствующий наибольшему количеству металла в калибре. Таким образом, на чертеже скобы проставляют её наименьший предельный размер с положительным отклонением, для пробки (рабочей и контрольной) – наибольший размер с отрицательным отклонением.

Приведём основные расчётные формулы для определения размеров калибров.

Наибольший размер новой проходной пробки:

 .

Наименьший размер изношенной проходной пробки

 .

Наибольший размер непроходной пробки

 .

Наименьший размер проходной новой скобы

 .

Наибольший размер изношенной проходной скобы

 .

Наименьший размер непроходной скобы

 .

Наибольшие размеры контрольных калибров:

 ;  ;

 .

Размеры калибров, полученные расчётом, округляются в соотве­тствии с ГОСТ 24853-81. Табличный метод расчёта исполнительных размеров рабочих ка­либров, более простой для практического применения, изложен в этом же стандарте.

Рассмотрим пример расчёта исполнительных размеров калибров для контроля деталей соединения  .

По ГОСТ 25347-82 и ГОСТ 24853-81находим предельные откло­нения размеров деталей и необходимые данные для расчёта размеров калибров:

*EI =*0*; ES =+*30*мкм; ei = –*29*мкм; es = –*10*мкм;*

*H = H*1*=*5*мкм; HP =*2*мкм; Z = Z*1*=*4 *мкм;*

*Y = Y*1*=*3*мкм; a = a*1*=*0.

Построим схему расположения полей допусков калибров (рисунок 3.3).



*Рисунок 3.3 – Схема к расчёту размеров калибро*в

Рабочие калибры-пробки для отверстия ****:

 ;

 ;

 .

Исполнительные размеры калибров-пробок:

 ;  ;  .

Рабочие калибры-скобы для вала  :

 ;

 ;

 .

Исполнительные размеры калибров-скоб:

 ;  ;  .

Контрольные калибры:

 ;

 ;

 .

Исполнительные размеры контрольных калибров:

*К – ПР =*59,987–0,002; *К – И* = 59,994–0,002; *К – НЕ* = 59,972–0,002.

**Контрольные вопросы и задания**

1 Что такое гладкий предельный калибр?

2 Какие виды гладких калибров применяются на производстве?

3 Чем отличаются контрольные калибры от рабочих калибров?

4 В каких условиях производства применяется контроль калибрами?

5 В каких условиях производства применяется контроль универсальными измерительными инструментами?