

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Волгоградская государственная академия повышения квалификации и переподготовки**  
**работников образования РФ**

**Кафедра теории и методики непрерывного профессионального**  
**Образования**

**Контрольная работа**

**«Модульно-кейсовая технология активизации самостоятельной**  
**познавательной деятельности учащихся».**

**Разработка учебного кейса по предмету: «Технология (технический труд)».**

**Выполнил:**

**Волгоград**  
**2010**

# Введение

Предприниматель Н. организовал производство мебели из дерева. Благодаря высокой механической прочности, лёгкой обрабатываемости, небольшому объёмному весу, низкой теплопроводности, цвету древесины изделия получались прочными и красивыми. Бизнес процветал. Мебель пользовалась широким спросом. От производства небольших партий мебели, перешли к массовому производству. Всё было хорошо. Но появились проблемы с производительностью труда. Многие контракты не выполнялись вовремя или выполнялись с большим напряжением в ущерб качеству. Появились многочисленные рекламации. К тому же при ремонте мебели многие комплектующие элементы не подходили. Приходилось ремонтировать мебель методом индивидуальной подгонки

## **Задача.**

Проанализировать причины снижения качества при изготовлении мебели и предложить свои варианты устранения ошибок.

### **Уточнение задания:**

1. Найдите оптимальное решение в использовании различных контрольно-измерительных инструментов для повышения качества изготавливаемых деталей.
2. Предложите свои варианты повышения производительности труда при использовании контрольно-измерительных инструментов.

### **Контекст задания:**

1. Подберите и изучите информацию о точности обработки деталей.
2. Выясните с помощью каких инструментов осуществляется контроль точности размеров и форм деталей.
3. Усвойте основные правила измерения размеров с помощью ручных измерительных инструментов.
4. Сделайте вывод: в каких случаях надо применить тот или иной контрольно-измерительный инструмент, чтобы повысить точность обработки деталей и производительность труда .

### Дополнительная информация

В современном деревообрабатывающем производстве требуются детали и сборочные единицы такой точности, чтобы их можно было собирать в изделия без подгонки, обеспечивая при этом высокую прочность изделий, их взаимозаменяемость. Взаимозаменяемость способствует эффективности сборки и её автоматизации. При сопряжении двух деталей, входящих одна в другую, различают внешнюю, охватываемую, и внутреннюю, охватывающую, поверхности. Охватываемую поверхность называют отверстием (гнездом или проушиной), а охватываемую - валом (шипом).

*Размером* называется числовое значение линейной величины (диаметр, длина и т.д.)

*Действительным размером* называется размер, установленный измерением с допустимой погрешностью.

*Предельные размеры* — это два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер.

*Номинальный размер* - это размер, размер, относительно которого определяются предельные размеры, служащий также началом отсчёта отклонений (нулевая линия).

*Отклонением* называется алгебраическая (с учётом знака) разность между действительным) предельным и т.д.) и соответствующим номинальным размерами.

*Действительное отклонение* (разность между действительным и номинальным размерами).

*Верхнее отклонение* между наибольшим предельным и номинальным размерами).

*Нижнее отклонение* (между наименьшим предельным и номинальным размерами).

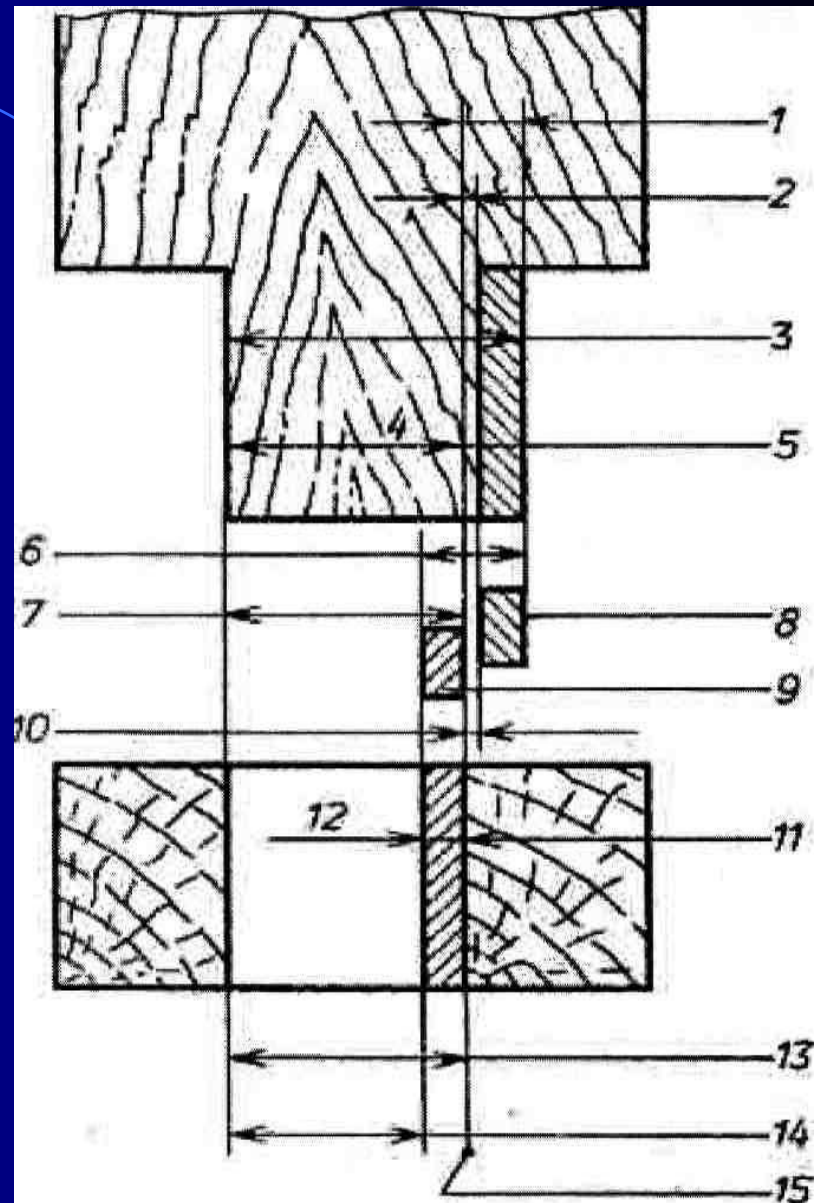
Верхнее и нижнее отклонения имеют общее название - *предельные отклонения*.

Вал, верхнее отклонение которого равно нулю, называется *основным отверстием*.

*Допуском* называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями.

*Квалитетом* называется совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров. Установлено 19 квалитетов точности: 0,1; 0; 1; 2; ...17. Наибольшую точность размера характеризует квалитет 0,1.

- *Поле допуска* называется поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями.
- При неподвижном соединении между деталями должен быть *натяг* -разность размеров вала и отверстия до сборки , если размер вала больше размера отверстия. Характер соединяемых деталей, определяемый величиной получающихся в нём зазоров или натягов, называется *посадкой*.
- 1-верхнее отклонение шипа;
- 2-нижнее отклонение шипа;
- 3-наибольший предельный размер шипа;
- 5-наименьший предельный размер шипа;
- 4-шип;
- 6-наибольший натяг;
- 10-наименьший натяг;
- 7-номинальный размер соединения;
- 8, 9-поля допуска соответственно шипа и проушины;
- 11-верхнее отклонение проушин;
- 12,13,14- предельные наибольший и наименьший размеры проушины;
- 15-нулевая линия.



## Технические измерения

*Метрология* в современном понимании - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

*Измерение* - это нахождение значения физической величины опытным путём.

Измерения могут быть *прямыми* и *косвенными*.

При *прямом* измерении искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных (например измерение массы на циферблатных весах, температуры термометром, размера штангенциркулем и др.)-

При *косвенном* измерении искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям (например, для определения диаметра  $\Phi$  большого вала измеряют длину его окружности  $B$  и находят:  $B = \Phi \cdot \pi$ )

Метрологические показатели: *Цена деления* - разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

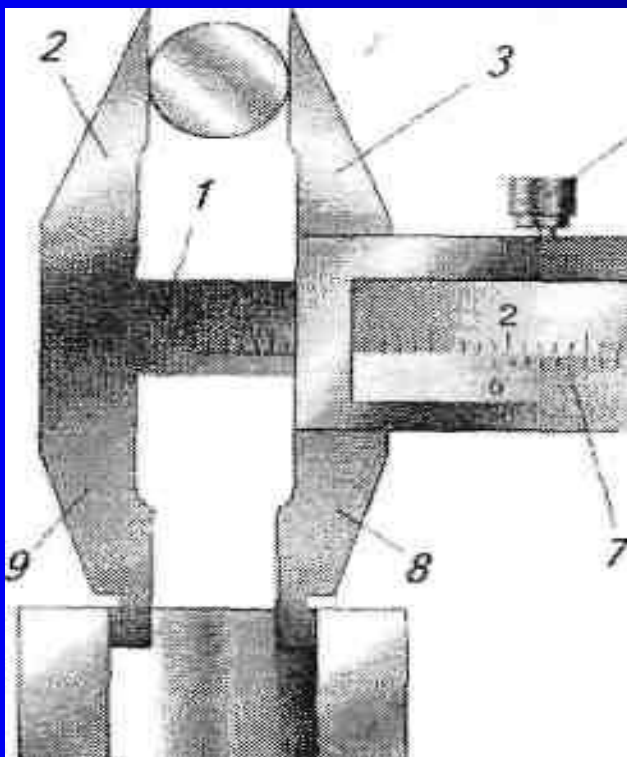
*Интервал деления шкалы* - это расстояние между двумя соседними её отметками. У большинства измерительных средств интервал деления шкалы составляет от 1 до 2,5 мм. Чем больше интервал деления шкалы тем удобнее отсчёт.

*Допускаемая погрешность* измерительного средства называется наибольшей погрешностью, при которой оно может быть допущено к применению.

*Пределы измерений измерительного средства* - это наибольшее и наименьшее значения величины, которые можно измерить данным средством.

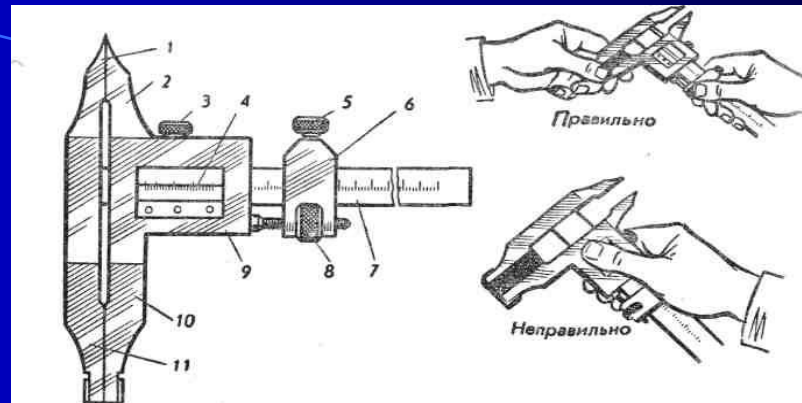
*Измерительное усилие* - усилие, возникающее в процессе измерений при контакте измерительных поверхностей с контролируемым изделием.

Измерительное средство и приёмы его использования в совокупности образуют метод измерения.



Штангенциркуль ШЦ-1:

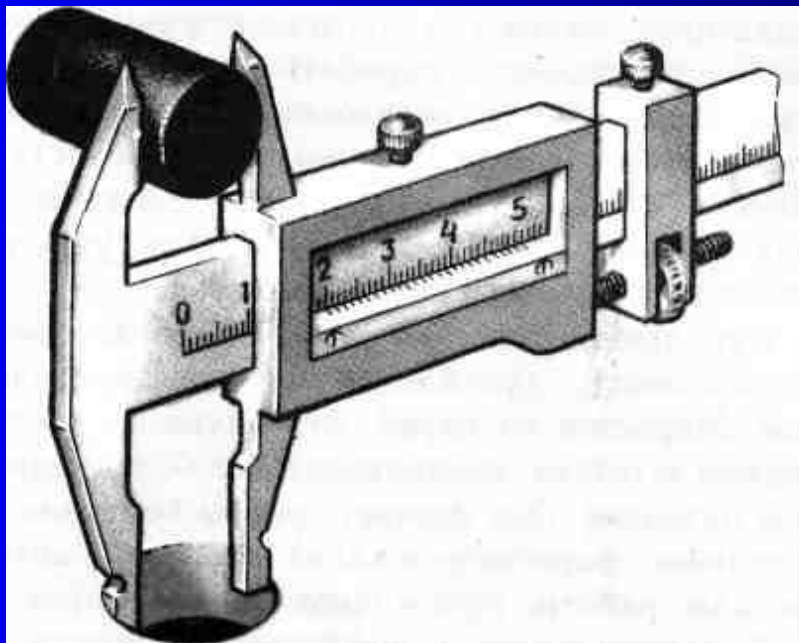
- 1-штанга; 2-верхняя неподвижная губка; 3-верхняя подвижная губка; 4-подвижная рамка; 5-зажимной винт рамки; 6-глубиномер; 7-нониус; 8-нижняя подвижная губка; 9-нижняя неподвижная губка.
- Нижние губки служат для измерения внутренних размеров (например, диаметров отверстий), верхние - для измерения наружных размеров. Глубиномером измеряют глубину пазов и отверстий. Для измерения десятых долей миллиметра служит вспомогательная шкала, называемая *нониусом 7*, длиной 19 мм. Он поделён на 10 равных частей, следовательно, цена каждого деления равна 1,9 мм. При сомкнутых губках нулевые штрихи шкалы штанги и нониуса совпадают, а десятый штрих нониуса совмещается с девятнадцатым штрихом миллиметровой шкалы.



- Первый штрих нониуса не доходит до второго штриха шкалы штанги ровно на  $0,1 \text{ мм}$  ( $2-1,9=0,1$ ). Это и позволяет производить замеры с точностью до  $0,1 \text{ мм}$ .

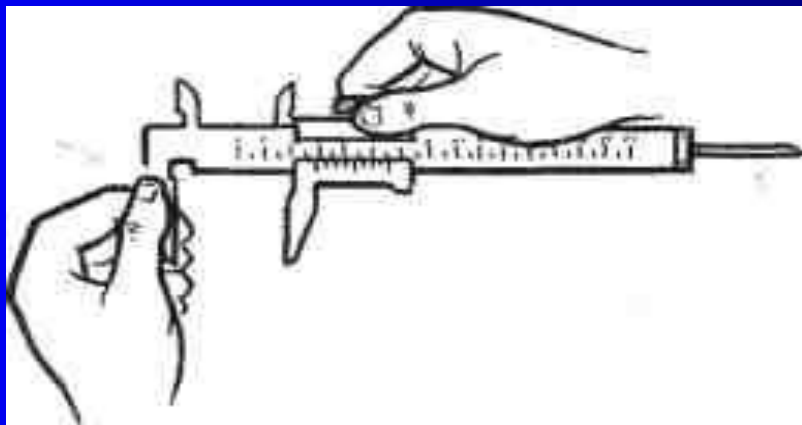
- Штангенциркуль ШЦ-11 с погрешностью отсчёта по нониусу до  $0,05 \text{ мм}$ . Состоит из следующих частей: губок для наружных измерений и разметки; губок для наружных и внутренних измерений; штанги; подвижной рамки с нониусом; винта рамки; движка и зажима микрометрической подачи; винта и гайки микрометрической подачи. Этот штангенциркуль предназначен для наружных и внутренних измерений, разметки. Одно деление нониуса меньше двух делений штанги на  $0,05 \text{ мм}$ . Измерение и разметку штангенциркулем ШЦ 11 производят следующим образом: При измерении наружных размеров освобождают винты подвижной рамки и движка микрометрической подачи, разводят губки штангенциркуля и помещают между ними измеряемую деталь. Затем губки сдвигают до соприкосновения с деталью, закрепляют винтом подвижную рамку, высвобождают деталь и просчитывают показания штангенциркуля. При измерении внутренних размеров, т.е. диаметра отверстия, ширины и длины проёма детали, пользуются губками для внутренних измерений. В этом случае к показаниям шкалы прибавляют ширину губок, указанную на них (обычно она равна  $10 \text{ мм}$ ). Измерения выполняют так: губки вставляют в отверстие (проём) и разводят до стенок отверстия, по шкале читают показания и к ним прибавляют  $10$  (ширину губок). Штангенциркуль ШЦ-11 можно использовать и для разметки. Им наносят прямые риски от ровных кромок или поверхностей размечаемых заготовок, делают засечки, проводят окружности. Прежде чем начать разметку, на штангенциркуле устанавливают необходимый размер. Для чего освобождают винт подвижной рамки и зажим движка микрометрической подачи. Затем большим пальцем правой руки устанавливают рамку так, чтобы нулевой штрих (0) шкалы нониуса приблизительно совпадал с заданным целым числом.





Штангенциркуль – это точный и дорогостоящий инструмент.

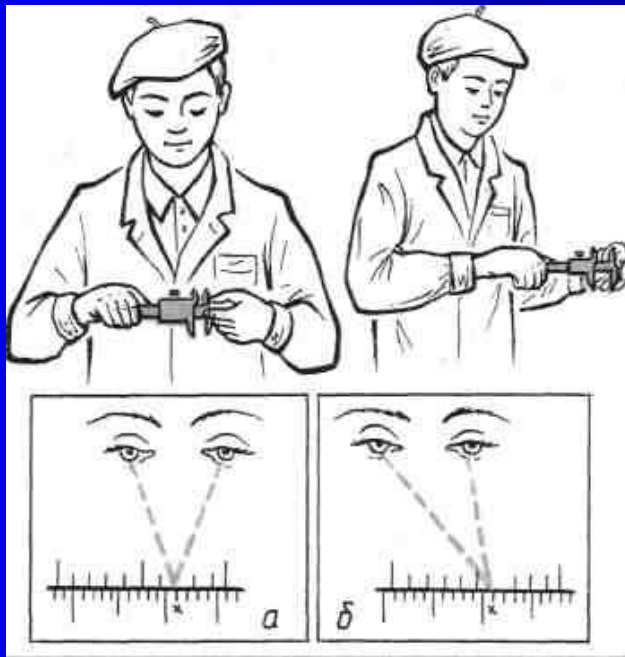
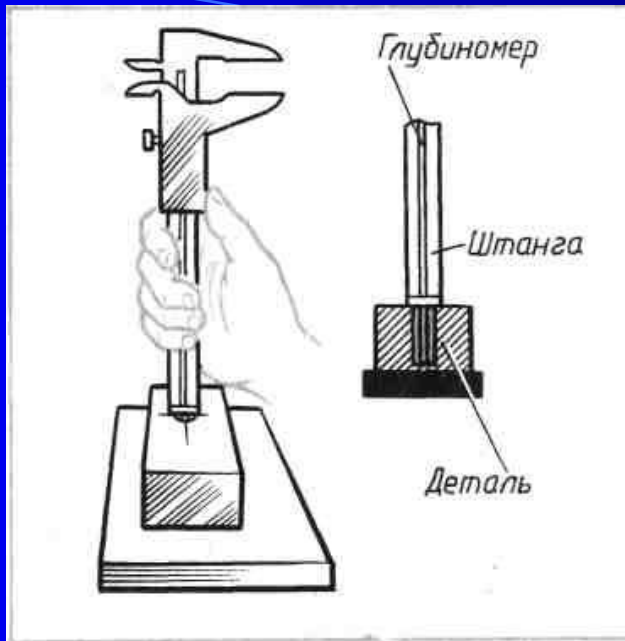
Выпускаемые стандартные штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-11 и ШЦ-111 обеспечивают точность измерения 0,1, 0,05 и 0,02 мм. Наибольшая точность измерения может быть достигнута при контроле деталей размером 25-150 мм. При контроле деталей больших размеров точность измерения снижается. В этих случаях после каждого измерения необходимо проверять раствор губок штангенциркуля с помощью микрометра и сравнивать показания штангенциркуля с показаниями микрометра.



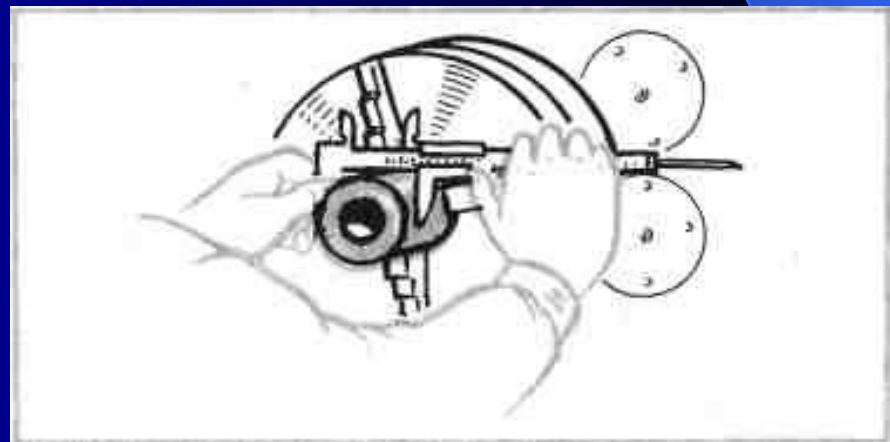
Фиксация рамки штангенциркуля  
зажимным винтом.

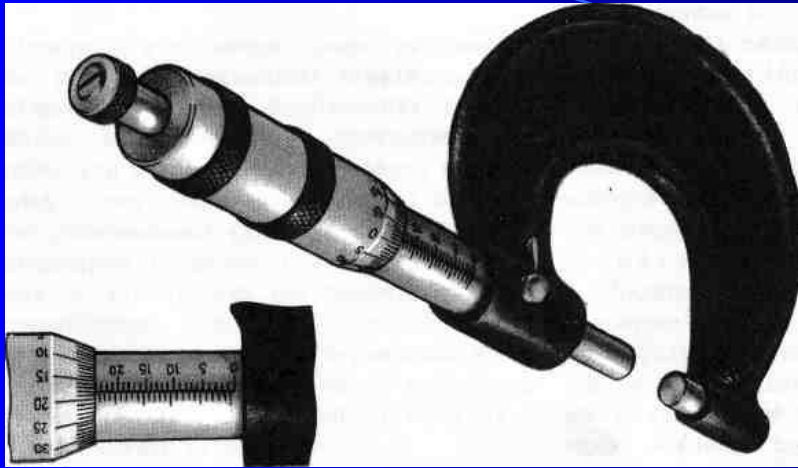
- **Основные правила обращения со штангенциркулем:**

- 
- 
- 1. перед началом работы протирайте штангенциркуль чистой тканью;
- 2. не кладите инструмент на нагревательные приборы;
- 3. измеряйте только чистые детали, не имеющие задиров, заусенцев, царапин;
- 4. губки штангенциркуля имеют острые концы, поэтому при измерении соблюдайте осторожность;
- 5. не допускайте перекоса губок штангенциркуля, фиксируйте положение зажимным винтом;
- 6. при чтении показателей штангенциркуль держите прямо перед глазами.



- При считывании показаний штангенциркуль держат прямо перед глазами. Шкала при этом должна быть наклонена в сторону света.
- 
- Глубину глухого отверстия или уступа измеряют в следующем порядке. Устанавливают торец штанги рядом с отверстием так, чтобы глубиномер свободно входил в отверстие. При помощи рамки опускают глубиномер до упора в дно отверстия или уступа перпендикулярно дну. В этом положении рамку закрепляют винтом, извлекают глубиномер из отверстия и считывают показания.
- 
- При измерении детали, закреплённой в патроне токарного станка, левой рукой прижимают неподвижную губку к проверяемой детали. Правой рукой поддерживают штангу, примерно горизонтально. А большим пальцем этой руки перемещают рамку до соприкосновения подвижной губки с деталью.
- 





## Микрометрические инструменты

- Для измерений с ещё большей точностью используют микрометр. Скоба соединяет неподвижную пятку и «стебель», имеющий внутреннюю резьбу. В стебель ввинчивается винт, один конец которого, гладкий, называется шпинделем, а другой соединён с барабаном. Если повернуть барабан на один оборот, то стебель приблизится к пятке (или удалится от нее) точно на шаг резьбы винта (у микрометров шаг резьбы равен 0,5мм).

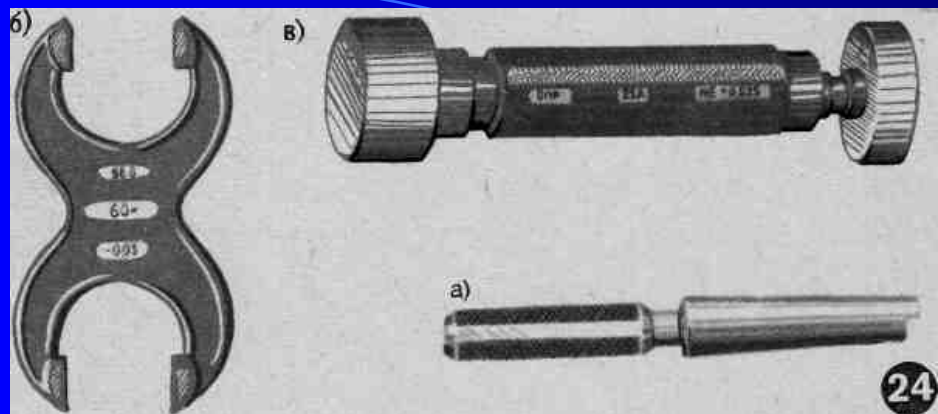
При измерении деталь зажимается между пяткой и шпинделем, а отсчёт осуществляется по двум шкалам: одна из них, с рисками через 0,5 мм, выгравирована на стебле, а другая на барабане (50 делений). Таким образом поворот барабана на одно деление его шкалы приводит к перемещению шпинделя относительно пятки на 0,01 (0,5:50). Очевидно, что внутренняя резьба и резьба винта должны быть очень точными (их так и называют микрометрические резьбы). Поэтому. Чтобы предохранить резьбу от излишних нагрузок и следовательно, продлить срок службы инструмента, на микрометре устанавливают специальное приспособление (трещотку), которое выключает винт, если усилие превышает допустимое (обычно 5-9 Н).

Микрометрические инструменты позволяют производить измерения с погрешностью до 0,01 мм.

Микрометрические глубиномеры служат для измерения глубины пазов, отверстий и высоты выступов.

Микрометрические нутромеры для измерения внутренних размеров.

Принципиальное устройство всех указанных микрометрических инструментов основано на использовании одинакового измерительного механизма – микрометрического винта.



- Величины допусков соединяющих элементов выражаются в долях миллиметра. Измерять такие величины можно при помощи микрометра, штангенциркуля, щупа и других инструментов, но это достаточно сложно и малопроизводительно

Рациональнее контролировать точность обработки деталей при помощи калибров, которые дают возможность без определения абсолютной величины проверять размеры деталей в пределах заданного допуска.

Измерительный инструмент без шкалы, предназначенный для проверки точности размеров и форм деталей и узлов и изделий, выполненных в границах предельно допустимых отклонений – предельный калибр.

В зависимости от вида и формы контролируемых размеров предельные калибры делятся на следующие типы:

1. *калибр-скоба* (27б), предназначен для контроля внешних размеров деталей по толщине, ширине и длине.
2. *калибр-нупромер* (пробка) (27в), предназначен для контроля внутренних размеров.

Предельные калибры имеют проходную(ПР) и непроходную(НЕ) стороны.

Один размер калибра равен наибольшему предельному размеру детали, а другой- наименьшему. Если проходной и непроходной размеры размещены на двух противоположных сторонах, такие калибры называются двухсторонними, а если на одной - односторонними. Односторонние калибры более удобны: их не надо переворачивать, что значительно экономит время.

При контроле внутренних размеров соединительных элементов сторона калибра с наименьшим предельным размером будет проходной, а с наибольшим предельным размером- непроходной. При контроле внешних размеров соединительных элементов проходной стороной будет

сторона с наибольшим и непроходной-с наименьшим предельными размерами. Контролируя детали, калибры надвигают на них плавно . без перекосов и особых усилий со стороны рабочего, Если проходная сторона калибра проходит, а непроходная - не проходит , такой размер детали считают правильным, выполненным в пределах допуска.

Предельные калибры изготавливают из инструментальной стали с высокой точностью. Особо точными должны быть измерительные части калибров 9губки0, чтобы в процессе работы не менялась величина допуска. Все калибры чётко маркируются с обеих сторон. Каждый калибр должен иметь паспорт, в котором указывают марку, название калибра и его назначение, номинальный размер с его фактическими допусками, массу, дату и место изготовления, дату проверки. Калибры хранятся в сухом отапливаемом помещении с достаточной вентиляцией при температуре 20 градусов Цельсия и влажности 35...60 процентов в закрытых шкафах или специальных стеллажах для защиты от загрязнения.

## Глоссарий

Штангенциркуль - (от нем. «штанге» - шест, жердь. Стержень и лат. «циркулус» - круг) - стержень для измерения круга.

Метрология - (от греч. «метрон» - мера и «логос» - учение) - учение о мерах

Линейка - (от лат. - линия) - инструмент для измерения линейных размеров

Продукция - (от лат. производить).

Деталь - (от фран. , которое в переводе означает « подробности»).

Элемент - (от лат., которое в переводе означает « первичный»).

Инструмент - (от лат., которое в переводе означает « орудие для работы»).

Контроль - (от фран., которое переводится как проверка).

Операция - (от лат., в переводе означает «действие»).

Стандарт - (от англ., в переводе означает « норма, образец, мера»).

Квалитет - (от нем., которое переводится как «качество, достоинство»).

Температура - (от лат., в переводе означает « соразмерность, нормальное состояние»).

Дефект - (от фран., в переводе «недостаток, недочёт»).

Шип - (от нем., в переводе несколько значений, одно из них « средняя часть»)

## Тест

1. Вопрос: Что называется ценой деления шкалы?

А – разность значений величин, соответствующих первой и последней отметке шкалы.

Б – разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

В – разность значений величин, соответствующих первой и десятой отметке шкалы.

2. Вопрос: Что называется пределом измерений измерительного средства?

А – наибольшие и наименьшие значения величины, которые можно измерить данным средством.

Б – наибольшее значение величины, которое можно измерить данным средством.

В – наименьшее значение величины, которое можно измерить данным средством.

3. Вопрос: Какова точность измерения штангенциркуля ШЦ-1?

А – 0,5мм

Б – 0,1мм

В – 0,05мм

4. Вопрос: Какова точность измерения микрометра ?

А – 0,01мм

Б – 0,001мм

В – 0,1мм



## Самостоятельная работа с мини кейс – заданиями

( подбери из нижеприведённых ответов правильное обоснование и предложение для описанных мини кейс – заданий)

1. При контрольном измерении шипа изделия штангенциркулем рабочий – мебельщик получил при первом измерении одно значение размера шипа, при повторном измерении – другое значение, при третьем измерении размер шипа незначительно отличался от первых двух.

Вопрос: Как Вы думаете, почему так получилось? Что за причина? Как устранить (исправить) это? Обосновать и доказать свои варианты.

### Причина возникновения.

1) Неточность установки инструмента относительно детали или измеряемой детали относительно инструмента.

2) Нагрев инструмента.

3) Неудовлетворительное состояние инструмента ( повреждение грани, загрязнённость, неправильное положение нулевой отметки, неисправность.

2. Рабочий измерил проушины изделия на складе, где была отрицательная температура. При измерении тех же проушин в цехе, где температура была положительной – показания прибора изменились.

Вопрос: Почему так получилось? Объясните причину случившегося. Выберите наиболее рациональные приёмы измерения.

3. Номинальный размер изделия, которое необходимо было изготовить 18,35 мм. Рабочий при изготовлении пользовался штангенциркулем ШЦ-1. Действительные размеры изделия составили: 18,3; 18,4; 18,2 мм. При сборке выявили брак.

Вопрос: Почему так получилось? Объясните причину случившегося. Как устранить (исправить) это?

- 4. Рабочий – мебельщик, выполняющий операцию по контролю точности изготовления деталей больших размеров штангенциркулем, заметил, что с каждой новой деталью затрачивается больше времени на эту операцию. Контроль точности изготовления больших деталей требует особого внимания. Установлено, что чем больше деталь, тем меньше точность.
- Вопрос: В чём причина? Какой инструмент следует применить, чтобы не снижалась точность измерений, и не увеличивалось время на эту операцию? Обосновать свой выбор.
- 
- 
- 5. При изготовлении проушин часто случается брак, в следствие плохо настроенного инструмента, износа станков и т.д.
- Вопрос: В каком случае размер детали будет правильным в пределах допуска при измерении проушин калибром – пробкой.
-

• **Правильные ответы к тесту.**

• **1.Б**

• **2.Б**

• **3.Б.**

• **4А.**

• **Выберите правильный ответ к соответствующему мини кейсу.**

• **А**

• **Определите среднее арифметическое, полученное в результате нескольких измерений.\***

• **Взять другой инструмент и повторить измерения.**

• **Прочитать инструкцию по пользованию инструментом.**

• **Повторить измерения точно устанавливая инструмент относительно детали.**

• **Б**

• **Температура при которой следует производить измерения должна быть 20 градусов Цельсия.\***

• **Измерения проводить только при положительных температурах.**

• **Измерения проводить только при отрицательных температурах.**

• **В**

• **Измерение следует производить штангенциркулем ШЦ -11 с погрешностью измерения 0.05 мм.**

- Измерение следует производить штангенциркулем ШЦ -1 с погрешностью измерения 0.1 мм.
- 
- Измерение следует производить штангенциркулем ШЦ -11 с погрешностью измерения 0.02 мм.\*
- 
- 
- Г
- Применить двухстороннюю калибр-скобу.
- 
- Применить одностороннюю калибр-скобу.\*
- 
- Применить другой нестандартный штангенциркуль.
- 
- Д
- Проходная сторона калибра проходит плавно, а непроходная – не проходит.
- 
- Проходная сторона калибра проходит туго, а непроходная не проходит.
- 
- Проходная сторона калибра проходит свободно, а непроходная проходит туго.

## • Литература:

- 1. Шумега, С.С. Иллюстрированное пособие по производству столярно-мебельных изделий/ С.С. Шумега- М.: «Экология», 1991. –320 с.
- 2. Лернер, П.С. Токарное и фрезерное дело: учебное пособие для учащихся 8 – 11 кл. сред. шк./П.С. Лернер. П.М. Лукьянов – М. : Просвещение, 1990. – 208 с.
- 3. Зубков, Б.В. Энциклопедический словарь юного техника/ Б.В. Зубков, С. В.Чумаков.- 2-е изд., испр. И доп. – М.: Педагогика, 1987. - 464 с.
- 4. Муравьёв, Е.М. Слесарное дело: учебное пособие для учащихся 8 – 11 кл. сред. шк. / Е.М. Муравьёв – 2-е изд.,дораб. и доп. – М.: Просвещение,1990.- 176 с.
- 5. Самородский А.Т. Технология. Трудовое обучение: Учебник для учащихся 6 класса (вариант для мальчиков) общеобразовательной школы / А. Т. Самородский, В.Д. Симоненко, А.Т. Тищенко; под ред. В.Д. Симоненко. – М.: «Вентана – Граф», 1998. – 168с.