



**МСКИЙ**  
**АТК**

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«ОМСКИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»



# РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

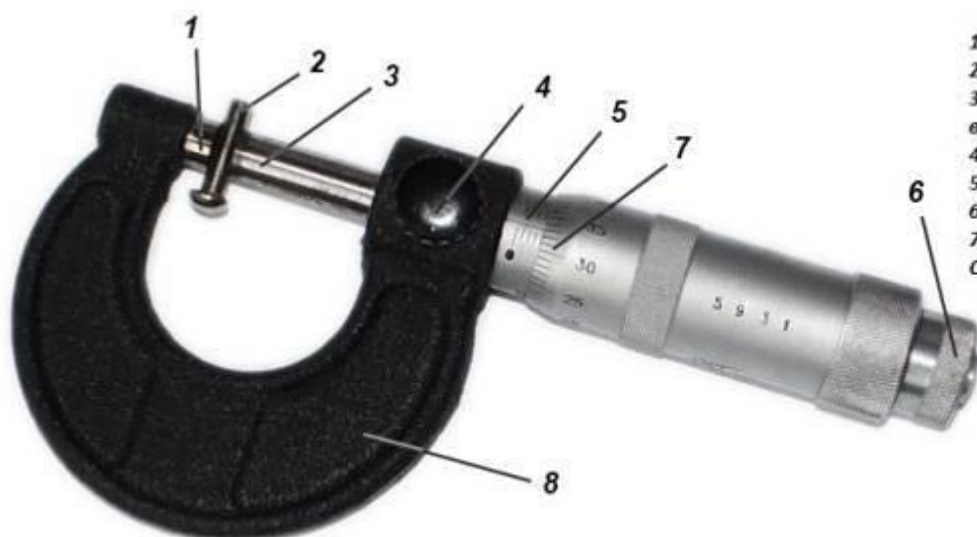


## МИКРОМЕТР

### Устройство

У микрометров, предназначенных для конкретного применения, свои особенности. Так, гладкий микрометр, снимающий размеры в диапазоне 0–25 мм с механическим или цифровым измерителем, состоит из следующих деталей.

- скоба – несущий элемент для неподвижной части;
- упор – зафиксирован на конце скобы и строго перпендикулярен поверхности зажимаемой детали;
- винт – длиннее скобы до десятков раз, крутится на неподвижной винтовой основе и также перпендикулярен зажимаемой детали; он перемещается в пределах измерительной зоны, равной у механических микрометров 2,5–7,5 см;
- стопор – не даёт винту болтаться;
- измерительная основа (стебель) – содержит две шкалы грубого измерения (с точностью до полумиллиметра); она имеет вид пустотелого цилиндра, в котором вращается винтовая пара, удерживаемая при помощи специальных крепёжных деталей;
- барабан – основа для точного измерения, которая вращается вместе с винтом и содержит шкалу точного измерения (до 0,01 мм);
- трещотка – ограничивает усилие, приложенное к измеряемой детали;
- эталонная деталь для поверки – применяют для настройки разрегулированного микрометра; поставляется в комплекте вместе с прибором.



- 1-Пятка.
- 2-Измеряемый предмет.
- 3-Шпindelь микрометрического винта.
- 4-Стопор микрометрического винта.
- 5-Горизонтальная шкала.
- 6-Трещотка.
- 7-Барабан с круговой шкалой.
- 8-Скоба.

## **Пошаговая инструкция по использованию микрометра**

Процесс измерения сводится к вращению барабана до соприкосновения пятки и плоской измерительной поверхности винта с габаритами предмета.

Чтобы не оставить без внимания ни один нюанс проведения измерений, приведем подробную инструкцию по использованию микрометра.

При пользовании цифровым микрометром трудности в снятии показаний обычно не возникают. Поэтому при описании процесса будем рассматривать прибор классической конструкции.

### **Этап первый. Калибровка**

Желательно осуществлять не только при покупке нового прибора, но и каждый раз перед проведением измерений.

Для проверки показаний микрометра с диапазоном измерений от 0 до 25 мм нужно вращать барабан до смыкания измерительных плоскостей при отсутствии детали. Чтобы проверить показания микрометров с большим диапазоном, нужно использовать концевую меру, входящую в комплект прибора.

Барабан должен полностью закрыть шкалу, нанесенную на стебле. Говоря более точно, торец барабана должен остановиться четко на нулевой отметке стебля. А нулевая отметка шкалы барабана должна остановиться напротив продольного штриха.

Если неточность показаний обнаружена в магазине, от покупки стоит отказаться. Если показания сбились в процессе эксплуатации, можно пойти одним из двух путей решения проблемы:

Если микрометр предназначен для домашнего использования, можно провести регулировку самостоятельно.

Если микрометр производственный и его показания считаются официальными при изготовлении, контроле и сдаче деталей, регулировку следует поручить специально уполномоченным лицам или организациям.

Самостоятельная регулировка проводится по следующему алгоритму:

Микрометрический винт фиксируется стопорным устройством при соединенных измерительных плоскостях или при зажатой между ними концевой мере.

Барабан разъединяется с микрометрическим винтом. Для этого следует воспользоваться специальным ключом, входящим в комплект прибора. В некоторых моделях достаточно просто отвернуть трещотку вращением против часовой стрелки.

Нулевой штрих на барабане совмещается с продольным штрихом на стебле.

Проводится сборка прибора в обратном порядке.

Осуществляется новая проверка показаний.

В случае необходимости регулировка повторяется.

### **Этап второй. Фиксация детали измерительными поверхностями**

Для получения точного результата измерений и предотвращения поломки микрометра вследствие неправильного обращения следует придерживаться простых рекомендаций:

Удерживая деталь вплотную к пятке, вращением барабана подвести измерительную плоскость микрометрического винта близко к габариту детали. Не следует прилагать усилий.

Дальнейшее вращение можно осуществлять только через трещотку. Серия щелчков трещотки подскажет, что измерительные поверхности соприкоснулись с деталью, а показания прибора соответствуют измеряемому габариту.

### **Этап третий. Снятие показаний**

Показания начинают снимать с крупного разряда, а заканчивают — мелким.

Цены делений у разных микрометров могут отличаться, поэтому перед снятием показаний нужно ознакомиться с прибором. Для полной уверенности в правильности проведения измерений желательно прочитать паспорт.

В качестве примера возьмем наиболее широко распространенный гладкий микрометр МК25 с ценой деления 0,01 мм:

Снимаем показания шкалы стебля. Цена деления — 0,5 мм

Важно помнить: если деление не видно, искомый размер определяется предыдущим открытым делением.

Снимаем показания шкалы барабана. В рассматриваемом приборе цена деления барабана — 0,01 мм. Цифры на барабане показывают сотые доли миллиметра.

Суммируем показания шкал стебля и барабана.



## НУТРОМЕР

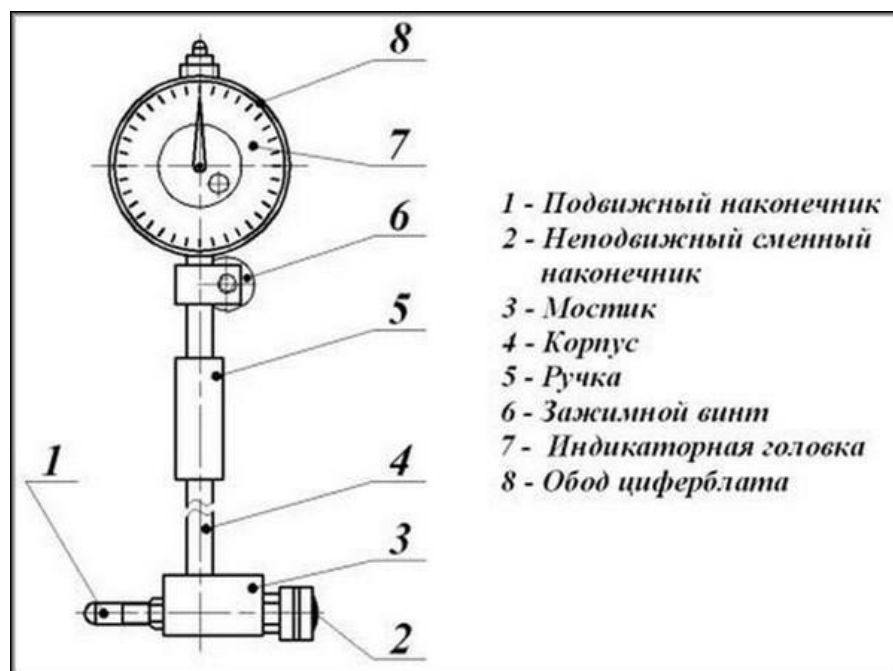
### Устройство

Устройство индикаторного нутромера довольно простое. У него всего две составляющие. Первая представляет собой стержень с измерительными насадками, вторая — это круглая индикаторная головка со шкалой, на которой представлено два вида делений:

Основная шкала с шагом 0.01 мм отображает значение относительного отклонения того параметра, что измеряют.

Маленькая шкала. На ней отмечается общее число оборотов стрелки прибора (полный оборот равняется 1 мм). С ее помощью можно узнать размер отверстия в миллиметрах.

Устройство оснащено дополнительными насадками, использование которых позволяет проводить замеры различных деталей в расширенном диапазоне.



### Пошаговая инструкция по использованию Нутромера

Перед тем как пользоваться нутромером индикаторным, нужно подобрать сменный элемент, который будет подходить по длине, и присоединить его к устройству. Затем инструмент вводится под наклоном внутрь измеряемого отверстия. Далее проводятся легкие покачивания, чтобы установить его строго перпендикулярно по отношению к оси отверстия.

После выполнения этих действий стрелка начнет колебаться. Если ее ход направлен влево, то диаметр отверстия больше установленного, если вправо, значит, он меньше. Чтобы произвести расчеты, понадобятся некоторые данные. Например, если при использовании сменной насадки в 10 мм, указатель уйдет на 12 делений вправо, то итоговый размер будет рассчитываться как  $10 - 0.12 = 9.88$  мм. При отклонении в другую сторону знак в примере меняется на положительный.

Чтобы все замеры выполнялись правильно, устройство следует удерживать только за специальную ручку. К самой штанге прикасаться нельзя, так как от минимального нагрева металл удлинится на несколько сотых долей. Это даст существенную погрешность и приведет к ошибочным подсчетам.



# ИЗМЕРЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

## КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Перед тем как приступить к измерению, необходимо провести несколько подготовительных действий:

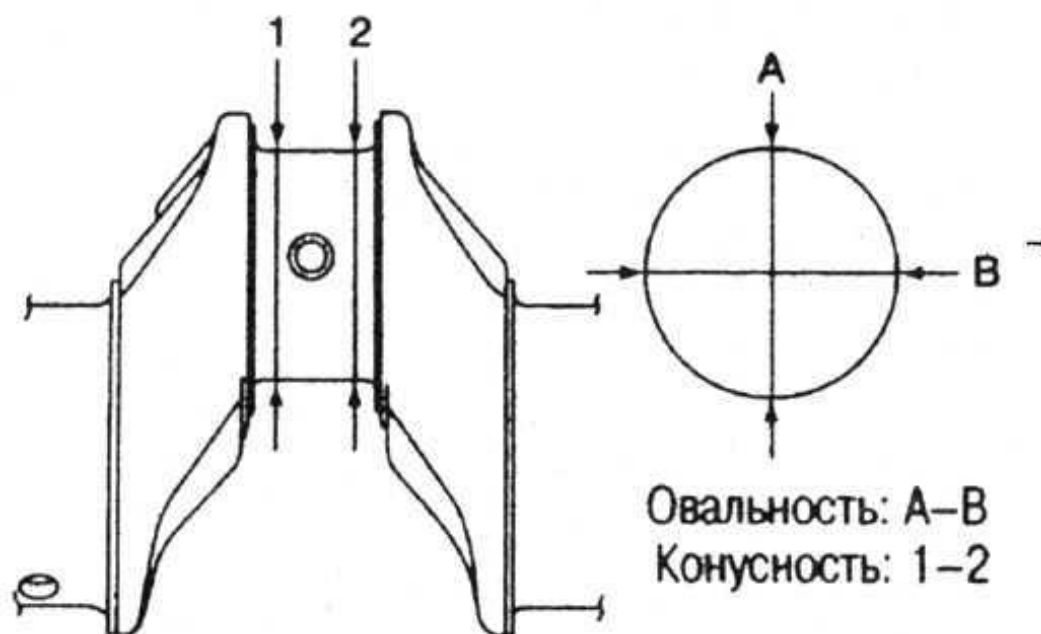
- очистите поверхность коленвала от грязи и жира, используя специальные средства для очистки.
- убедитесь, что микрометр чист и не содержит посторонних частиц.
- проверьте, что микрометр работает корректно, проверив его на простой поверхности.

Когда все предварительные работы выполнены, можно приступить к измерению коленвала микрометром. Вот некоторые важные правила, которыми необходимо руководствоваться:

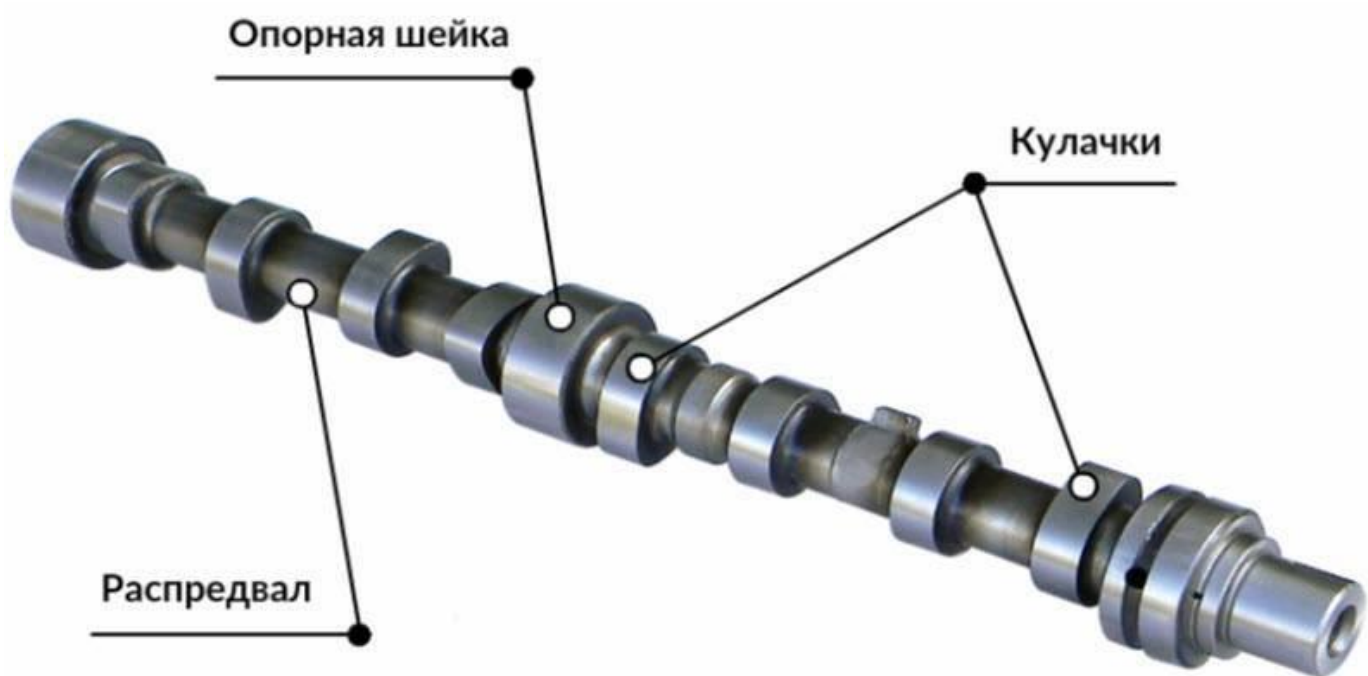
- закрепите микрометр в нужном месте коленвала так, чтобы он не двигался в процессе измерения.
- осторожно приложите измерительные щеки микрометра к поверхности коленвала.
- плавно вращайте микрометр до контакта со щеками.
- запишите показания микрометра и сравните их с допустимыми значениями, указанными в технической документации.
- повторите измерение несколько раз для повышения точности и усредните полученные результаты.

Коленчатый вал замеряется для определения износа в 2 плоскостях по конусности и овальности



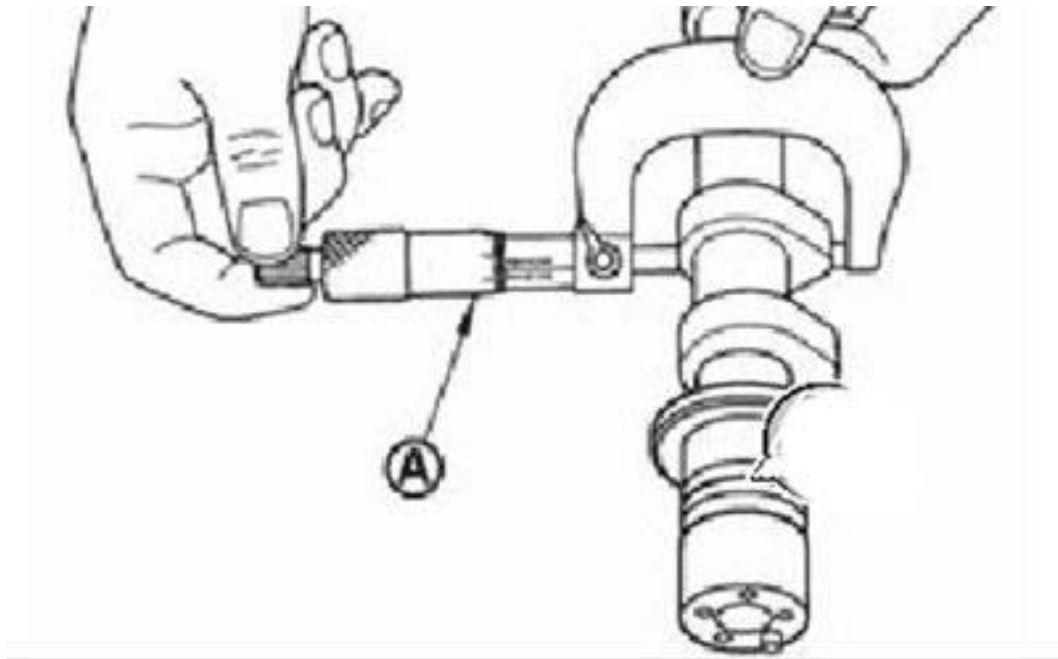


### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ



Измерение диаметра шеек распределительного вала производится с помощью микрометра. Микрометр поочередно устанавливается на все шейки распределительного вала. Измерение диаметра каждой шейки проводите с поворотом вала на угол  $90^\circ$

Высота кулачков распределительного вала измерьте микрометром

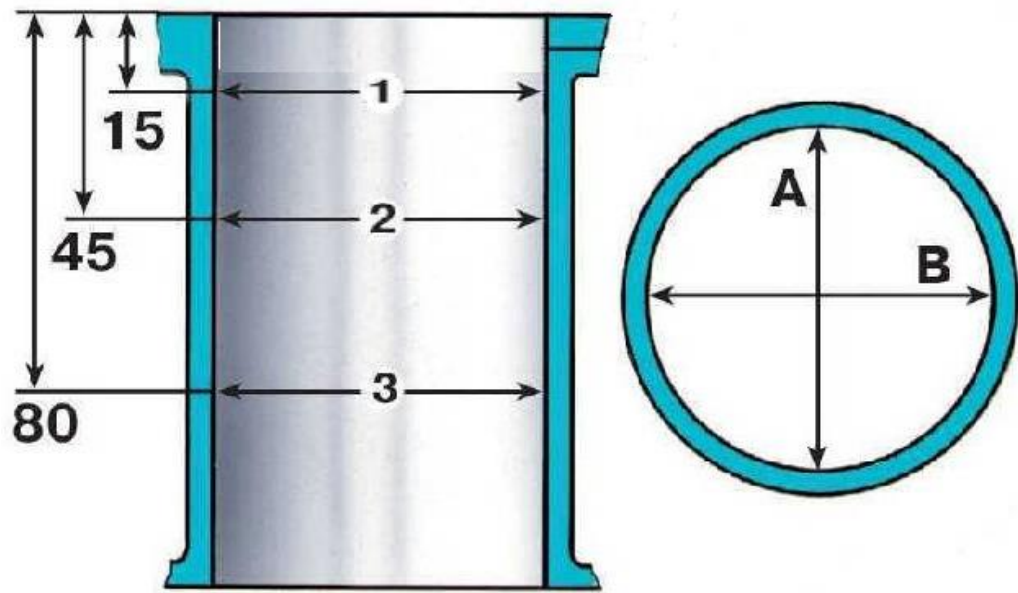


### **ЦИЛИНДР ДВИГАТЕЛЯ**

Для измерения диаметра цилиндра необходимо нутромер вставить внутрь цилиндра так, чтобы его стержень находился перпендикулярно продольной оси изделия.

Нужное положение достигается с помощью легких покачиваний. Если стрелка отклоняется влево от нуля, то диаметр исследуемого отверстия больше размера образца. Если вправо — то меньше

Измерения проводятся в 6 положениях: сверху, в центре, внизу (А, В, С) и по 2 осям (ХиУ), что позволит оценить степень износа, овальность и конусность цилиндров.



## Основные замеры и величина замеров в блоке цилиндров и его элементов двигателя

### 6ISBe 6,7

Параметр	Инструмент для замера	Показатель номинальный мм.		
<b>Распределительный вал</b>				
Высота кулачка распределительного вала	Микрометр	Впускной	47.175	МИН
			47.855	МАКС
		Выпускной	45.632	МИН
			46.312	МАКС
Диаметр шейки распределительного вала	Микрометр		53.995	МИН
			54.045	МАКС
Втулки распределительного вала	Нутромер		54.083	МИН
			54.147	МАКС
Осовой люфт распределительного вала	Индикаторный комплект		0.100	МИН
			0.360	МАКС
<b>Коленчатый вал</b>				
Шатунный подшипник	Микрометр		1.95	МИН
			1.968	МАКС
		Ремонтные размеры идут через 0.25		
Осовой люфт коленчатого вала	Индикаторный комплект		0.102	МИН
			0.432	МАКС
Размеры коренного подшипника	Микрометр		2.456	МИН
			2.464	МАКС
		Ремонтные размеры идут через 0.25		
Диаметр шатунной шейки коленчатого вала	Микрометр		68.962	МИН
			69.013	МАКС
		Ремонтные размеры идут через 0.25		
Диаметр коренной шейки коленчатого вала	Микрометр		82.962	МИН
			83.013	МАКС
		Ремонтные размеры идут через 0.25		
<b>Шатун</b>				
Диаметр втулки поршневого пальца в шатуне	Нутромер		40.019	МИН
			40.042	МАКС
Диаметр отверстия под шейку коленчатого вала в шатуне со снятым подшипником	Нутромер		72.99	МИН
			73.01	МАКС
		Момент затяжки при замере составляет 100Н*м		
<b>Цилиндро - поршневая система</b>				
Диаметр юбки стандартного поршня	Микрометр		106.878	МИН
			106.892	МАКС
		Ремонтные размеры идут через 0.50		
Зазор между канавкой и поршневым кольцом	Щуп	Компрессионное	0,040	МИН
			0,110	МАКС
		Маслосъемное	0,040	МИН
			0,085	МАКС
Диаметр отверстия под поршневой палец	Нутромер		40.006	МИН
			40.012	МАКС
Диаметр поршневого пальца	Микрометр		39.997	МИН

		40.003	МАКС	
Зазор в замке поршневых колец	Щуп	1 Компрессионное	0,30	МИН
			0,46	МАКС
		2 Компрессионное	0,52	МИН
			0,88	МАКС
		Маслосъемное	0,22	МИН
			0,58	МАКС
Цилиндр	Нутромер	107.00	Допуск 0.25	

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Выполнение работ по разборке, дефектовки и сборке двигателя.

Необходимо провести замер кулачков и шеек коленчатого и распределительного валов двигателя с занесением результатов в таблицу,.

Двигатель. CUMMINS 6ISBE 6,7

Оценка задания будет основываться по следующим критериях :

- Санитарно-гигиенические требования, безопасность и подготовка;
- Тестирование и диагностика;
- Ремонт и замер;
- Наведение порядка на рабочем месте и завершение работы;
- Составить Акт о выполненных работах.

**ЗАКАЗ – НАРЯД № \_\_\_\_\_**

<b>Исполнитель ФИО</b>	
<b>Заказчик</b>	<b>БПОУ Омский АТК</b>
<b>Марка, модель,</b>	
<b>Пробег км.</b>	
<b>Государственный рег. знак</b>	

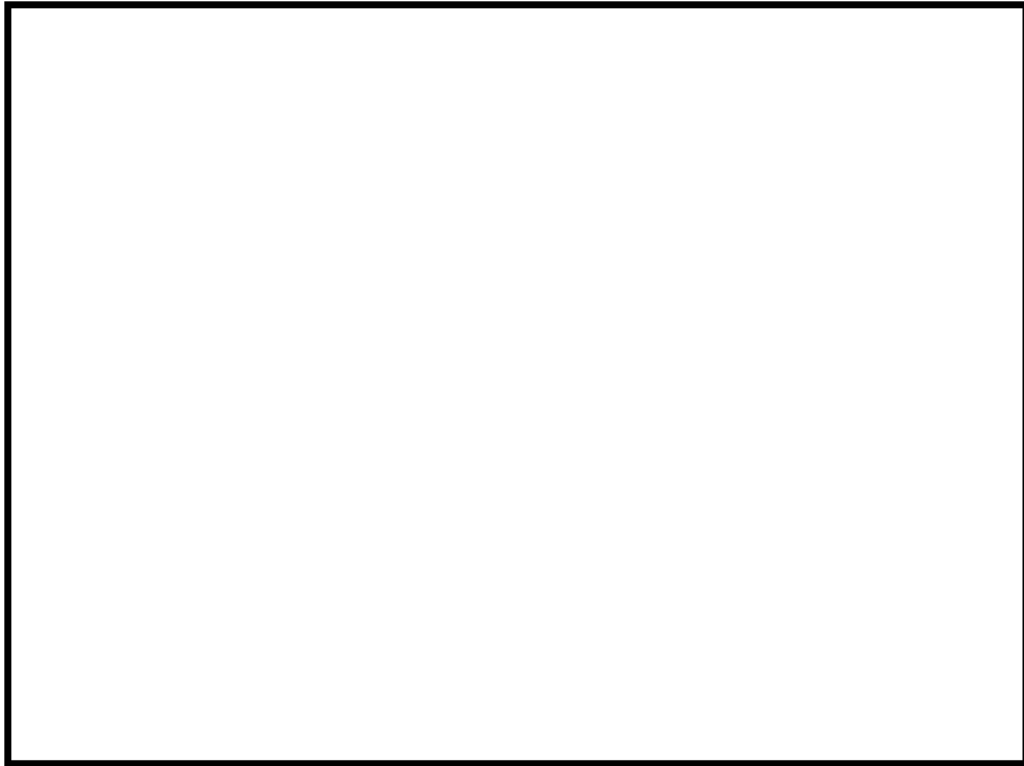
Наименование параметра	Предельная величина, мм	Результаты измерений, мм		Заключение
коренная шейка коленчатого вала				
шейка распределительного вала				
Цилиндра двигателя				

Заказ-наряд оформил: \_\_\_\_\_ /

Работы выполнил: \_\_\_\_\_ /

## Вопросы

1. Зарисуйте в рамке как производится замер цилиндра



2. Зарисуйте в рамке как производится замер шеек распределительного вала

