

2. Общие положения

2.1. СЧ, поступающие на дефектацию, должны быть чистыми, сухими, без масляных и смолистых загрязнений, нагара, накипи, продуктов коррозии, остатков прокладки и герметизирующей пасты. Качество очистки рекомендуется контролировать по эталонам (образцам) с допустимым загрязнением, утвержденным ОТК.

2.2. СЧ следует контролировать прежде всего внешним осмотром. При этом выявляют видимые дефекты: трещины, пробоины, обломы, сколы, задиры, забоины, заусенцы, риски, заметные визуально погнутость, скручивание, коробление, выгорание поверхности, цвета побежалости, раковины, выкрашивание, шелушение и другие повреждения механического, термического и коррозионного характера, указанные в требованиях на дефектацию СЧ.

2.3. На тяжело нагруженных, ответственных СЧ (коленчатые валы, шатуны, клапаны, пружины клапанов) наличие невидимых трещин необходимо выявлять магнитной дефектоскопией.

2.4. При дефектации СЧ осмотром необходимо проверять ослабление посадки и креплений (проворот, смещение, люфт) в соединениях частей с неподвижной посадкой. Ослабление посадки проверяют легкими ударами молотком или ударником (из меди или мягкой стали) с массой не менее 1/2 массы остукиваемой части; при проверке посадки втулок в отверстиях необходимо пользоваться специальной оправкой, исключающей повреждения (забоины) торцевой поверхности втулки. Контроль крепления частей с резьбовыми деталями следует проводить проверкой затяжки резьбовых деталей с помощью гаечного ключа стандартной длины, а при необходимости динамометрическим ключом, руководствуясь нормами момента затяжки, приведенными в разделах сборки двигателя.

2.5. Для исключения произвольной и субъективной оценки допустимости (или недопустимости) дефектов, наиболее часто встречающихся и выявляемых осмотром, необходимо отобрать для основной номенклатуры ответственных СЧ, отдельных групп деталей и типовых поверхностей эталоны (образцы) с допустимыми (или недопустимыми) дефектами, которые отбирает и утверждает ОТК предприятия. Эталоны должны быть хорошо очищены, смазаны и снабжены бирками ОТК и храниться в специальной таре. Периодически (не реже одного раза в год) следует проводить ревизию состояния эталонов и при необходимости заменять их новыми.

2.6. При дефектации следует проверять также качество разборки, обращая внимание на свежие повреждения вследствие нарушения технологии и приемов разборки, применения неисправного и несоответствующего инструмента, оснастки, неправильной укладки и транспортировки частей.

2.7. Контроль размеров и геометрических параметров (овальности, конусообразности, биения и т.д.) следует проводить при отсутствии других недопустимых дефектов, выявляемых осмотром, или после их устранения.

2.8. Контроль размеров частей сопряжений с неподвижной посадкой необходимо проводить только в случаях ослабления посадки и разборки соединения для ремонта или замены одной из частей по иному дефекту.

2.9. Контроль размеров поверхностей СЧ следует проводить в сечениях (местах) наибольшего износа. Контроль размера цилиндрических поверхностей ("вал", "отверстие") проводить в плоскостях наибольшего износа (если она определена) или трехкратным (через примерно 120°) измерением диаметра в одном сечении, принимая за результат наименьший размер для поверхности типа "вал" и наибольший размер для поверхности типа "отверстие".

2.10. Контроль формы и взаимного расположения поверхностей (овальность, конусообразность, биение, несоосность и т.д.) если это предусмотрено в таблицах дефектации, следует проводить только при годности детали по отклонениям размеров этих поверхностей и отсутствии иных дефектов, по которым деталь подлежит ремонту (восстановлению).

2.11. Овальность (отклонение диаметра) цилиндрической поверхности определять как разность наибольшего и наименьшего значений диаметра при измерении в одном сечении и взаимно перпендикулярных плоскостях. Конусообразность поверхности определять как разность размеров, измеренных в крайних сечениях поверхности.

2.12. Контроль размеров и геометрических параметров поверхностей СЧ, имеющих допуск на размер по 4 – 6 квалитетам (подшипники качения, вал коленчатый, палец поршневой, поршень, гильза цилиндра, толкатель и др.) следует проводить при температуре в помещении и контролируемой части в пределах 18 – 22°С.

2.13. Для сокращения трудоемкости разборочно-сборочных и дефектовочных работ, исключения излишних разборок и обезличивания приработавшихся частей высокоресурсных СЕ допускается контроль их состояния в собранном состоянии и с частичной разборкой при условии обеспечения соответствия допустимых контрольных параметров отклонениям размеров по таблице дефектации и точности контроля.

2.14. Рекомендуемые средства для контроля и измерения типовых поверхностей и параметров даны в табл. 2.1. Допускается применение не указанных в таблице измерительных средств, обеспечивающих измерение линейных размеров с допускаемой погрешностью по ГОСТ 8.051 с выбором конкретных измерительных средств по РД-50-98. Допускается выбор измерительных средств производить по номограммам, приведенным на рис. 2.1.

2.15. При дефектации в зависимости от величины отклонения размера СЧ следует отсортировать на четыре группы:

⇒ годные без ремонта для работы в сопряжении с деталями с допустимым износом (цвет маркировки – зеленый);

⇒ годные без ремонта для работы в сопряжении только с новыми (или восстановленными) деталями (цвет маркировки – желтый);

⇒ подлежащие ремонту (восстановлению) (цвет маркировки – белый);

⇒ подлежащие выбраковке, которые не могут быть восстановлены по техническим, технологическим или экономическим соображениям (цвет маркировки – красный).

2.16. В таблицах дефектации даны: номинальный размер поверхности, нормальные (по чертежу) отклонения размера с обозначением поля допуска; допустимые при КР и ТР отклонения размера в виде дроби – в числителе допустимое отклонение размера в сопряжении с деталью с допустимым износом, в знаменателе – в сопряжении с новой (или восстановленной) деталью, обеспечивающие одинаковый зазор или натяг в сопряжении; предельное отклонение размера, при котором деталь не обеспечивает работоспособность сопряжения даже с заменой сопрягаемой детали на новую (восстановленную). Если в таблице дано единое допустимое отклонение размера, то это означает, что сопрягаемая деталь не имеет практически значимого износа (поверхности колец подшипников качения, некоторые части сопряжений с неподвижной посадкой) или подлежит 100% -ной замене на новую (или восстановленную).

Примечания.

1. Если в таблицах нормальные отклонения размера поверхности типа "вал" и "отверстие" даны одним значением, то верхнее отклонение размера "вала" и нижнее отклонение размера "отверстия" равны нулю.

2. В таблицах дефектации даны: для поверхности типа "вал" – нижнее допустимое отклонение, типа "отверстие" – верхнее; при этом верхнее допустимое отклонение размера "вала" равно верхнему нормальному отклонению размера "вала", нижнее допустимое отклонение размера "отверстия" – нижнему нормальному отклонению размера "отверстия".

2.17. Внимание! В таблицах дефектации допустимые отклонения размеров даны для условий обезличенного ремонта. При необезличенном ремонте и сборке с селективным подбором допустимые отклонения размеров могут отличаться от данных в таблицах, но при этом должен обеспечиваться зазор (натяг) в сопряжении, соответствующий допустимым отклонениям по таблице дефектации.

2.18. Требованиями на дефектацию не регламентируется заключение по дефекту, при наличии которого СЧ следует ремонтировать или браковать. Заключение о ремонте или выбраковке СЧ по каждому конкретному дефекту устанавливается технологической документацией, и решение принимается ремонтным предприятием с учетом технологических возможностей предприятия и технико-экономической целесообразности ремонта (восстановления) СЧ.

2.19. Рекомендуемые основные и допускаемые способы ремонта (восстановления) типовых поверхностей и устранения типовых дефектов деталей даны в табл. 2.2. и в разделах дефектации СЧ.

2.20. В случаях выявления у СЧ дефектов, не указанных в Руководстве, решение о целесообразности ремонта (восстановления) и выборе способов принимает ремонтное предприятие.

2.21. Допускается применение не указанных в Руководстве способов ремонта (восстановления) при условии, что эти способы освоены предприятием и обеспечивают качество ремонта, установленный межремонтный ресурс и уровень безотказности.

2.22. При ТР допускается использование выбракованных при КР по износу СЧ, если размеры изношенных поверхностей находятся в пределах допуска на износ при ТР.

Таблица 2.1.

Рекомендуемые универсальные контрольно-измерительные средства для дефектации и входного контроля СЧ

Контролируемые параметр, поверхность	Наименование средства контроля, измерения	Обозначения средства, ГОСТ, ТУ	Пределы измерения, мм.	Цена деления, мм.
Размер, форма поверхностей типа "отверстие"	Нутромер индикаторный	3 –6	3 –6	0,001
		6 –10	6 –10	
		10 –18	10 –18	
	Нутромер индикаторный, кл. 2	18 –50	18 –50	0,002
		50 –100	50 –100	
		100 –160	100 –160	
		160 –260	160 –260	
		ГОСТ 9244		
	Штангенциркуль	НИ 6-10-2	6 –10	0,01
		НИ 10-18-2	10 –18	
НИ 18-50-2		18 –50		
Штангенциркуль	НИ 50-100-2	50 –100	0,1	
	НИ 100-160-2	100 –160		
	НИ 160-250-2	160 –250		
	ГОСТ 868			
	ШЦ-I-125-0,1	0 –125		0,1
Штангенциркуль	ШЦ-II-160-0,05	0 –160	0,05	
	ШЦ-II-250-0,05	0 –250	0,05	
Размер, форма поверхностей типа "вал"	Скоба рычажная	ГОСТ 166		
		СР 25	0 –25	0,002
		СР 50	25 –50	
		СР 75	50 –75	
		СР 100	75 –100	
	СР 125	100 –125		
	Скоба рычажная	СР 150	125 –150	0,005
		ГОСТ 11098		
	Микрометр рычажный	МРИ 175	150 –175	0,002
		МРИ 200	175 –200	
Микрометр гладкий, кл. 2	Микрометр гладкий, кл. 2	ГОСТ 4381		
		МК 25-2	0 –25	0,01
		МТ 25-2		
		МК 50-2	25 –50	
		МК 75-2	50 –75	
		МК 100-2	75 –100	
		МК 125-2	100 –125	
		МК 150-2	125 –150	
		МК 175-2	150 –175	
		МК 200-2	175 –200	
ГОСТ 6507				

Продолжение таблицы 2.1.

Контролируемые параметр, поверхность	Наименование средства контроля, измерения	Обозначения средства, ГОСТ, ТУ	Пределы измерения, мм.	Цена деления, мм.
	Штангенциркуль	ШЦ-I-125-0,1	0 –125	0,1
		ШЦ-II-160-0,05	0 –160	0,05
		ШЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166	0 –250	0,05
Глубина отверстия, высота выступа, углубления	Глубиномер индикаторный Глубиномер микрометрический Штангенглубиномер	ГИ-100 ГОСТ 7661	0 –100	0,01
		ГМ-150 ГОСТ 7470	0 –150	0,01
		ШГ-250 ГОСТ 162	0 –250	0,05
Радиус профиля поверхности	Шаблоны радиусные (набор)	РШ-1,2,3 ГОСТ 4126	1 –15	
Диаметр отверстий коренных опор блока	Нутромер индикаторный укороченный	КИ-2320 или 80-8704-1004		0,002
Диаметр отверстий блока под распределительный вал	то же	80-8704-1007		0,01
Радиальное, торцевое биение в центрах	Прибор для контроля биения деталей	ПБМ –200, ПБМ –500 ТУ 2-034-450 ПБМ –1400 ТУ 2-034-475, 70-8031-1502	Длина детали до 200 до 500	0,01
Радиальное, торцевое биение поверхностей на призмах	Плита поверочная Призмы поверочные (2 шт.) Штатив	2-2-630×400, 2-2-1000×630 ГОСТ 10905		
		П-2-3-2 ГОСТ 5641		
		Ш-IIIВ-8, Ш-IIIВ-8 ГОСТ 10197		
Неплоскостность, непрямолинейность поверхности	Индикатор часового типа	ИЧ-10Б кл. 1 или 2 ГОСТ 577	0 -10	0,01
	Линейка поверочная	ЛД-1-125, ЛД-1-200, ЛТ-0-500 ШД-2-1000		
	Щуп, наборы №№ 2, 3, 4	2-2, 2-3, 2-4 ГОСТ 882		

Продолжение таблицы 2.1.

Контролируемые параметр, поверхность	Наименование средства контроля, измерения	Обозначения средства, ГОСТ, ТУ	Пределы измерения, мм.	Цена деления, мм.
Непараллельность плоскостей	Плита поверочная	2-2-630×400, 2-2-1000×630 ГОСТ 10905	0 –10	0,01
	Штатив Индикатор часового типа	Ш-ІІВ-8, Ш-ІІІВ-8 ГОСТ 10197 ИЧ–10Б кл.1 или 2 ГОСТ 577		
Непараллельность оси и плоскости	Плита поверочная	2-2-630×400, 2-2-1000×630 ГОСТ 10905	0 -10	0,01
	Скалка с центрирующими втулками Штатив Индикатор часового типа	Нестандартная Ш-ІІВ-8, Ш-ІІІВ-8 ГОСТ 10197 ИЧ–10Б кл.1 или 2 ГОСТ 577		
Непараллельность двух осей	Скалки с центрирующими втулками (2 шт.) Микрометр гладкий или Микрометр рычажный	Нестандартные МК кл. 2 ГОСТ 6507 МРИ ГОСТ 4361		0,01
Неперпендикулярность двух плоскостей	Угольник	УЛШ-1-160 ГОСТ 3749		
	Щуп, наборы №№ 2, 3, 4	2-2, 2-3, 2-4 ГОСТ 882		
Неперпендикулярность оси и плоскости, двух осей	Скалки с центрирующими втулками (2 шт.) Угольник	Нестандартные УЛШ-1-160 ГОСТ 3749		
	Щуп, наборы №№ 2, 3, 4	2-2, 2-3, 2-4 ГОСТ 882		
Угол между двумя плоскостями, угол конуса	Угломер с нониусом	типа УМ или УН ГОСТ 5378		
Радиальный зазор радиальных шариковых и роликовых подшипников	Прибор	70-8019-1501 или КИ-1223		

Продолжение таблицы 2.1.

Контролируемые параметр, поверхность	Наименование средства контроля, измерения	Обозначения средства, ГОСТ, ТУ	Пределы измерения, мм.	Цена деления, мм.
Зазор в сопряжениях СЧ	Штатив Индикатор часового типа	Ш-ІІВ-8, Ш-ІІІВ-8 ГОСТ 10197 ИЧ–10Б кл. 2, ГОСТ 577 Нестандартное	0 -10	0,01
Ширина шпоночных канавок валов и отверстий	Приспособление установочное Щуп, наборы №№ 2, 3, 4 кл. 2	2-2, 2-3, 2-4 ГОСТ 882		
Резьба наружная	Наборы шаблонов или Меры длины концевые	КИ-4921 или КИ-1541 2-Н2, 2-Н3, 2-Н12 ГОСТ 9038		
Резьба внутренняя	Калибр-кольцо	НЕ (11) ГОСТ 24939 НЕ–8g ГОСТ 18465		
Резьба внутренняя	Калибр-пробка	НЕ (22) ГОСТ 24939 НЕ-7Н ГОСТ 18465		
Упругость пружин	Машина для статических испытаний пружин	МИП-10-1 ГОСТ31211.41 МИП-100-2 ГОСТ31211.42		
Прямолинейность пружин, перпендикулярность опорных поверхностей к образующей	Угольник с широким основанием, кл.2 Щуп	УШ-2-160 ГОСТ 3749 Нестандартный		
Трещины мелкие, повреждения	Лупа (7 или 10-кратного увеличения)	ЛП-1-7 ^х , ЛП-1-10 ^х ГОСТ 25706		
Микротрещины и другие микродефекты ответственных деталей (коленчатых валов, шатунов, клапанов)	Дефектоскоп магнитный	МД-50П, ПМД-70 ТУ25.06.1604		

Таблица 2.2.

**Рекомендуемые основные и допускаемые способы ремонта (восстановления)
типовых поверхностей СЧ**

Типовые составная часть, поверхность, дефект	Способы ремонта (восстановления)	
	основной	допускаемые
Корпусные детали (корпус, крышка, стакан)		
1. Резьбовое отверстие	Установка спиральной резьбовой вставки	1. Установка свертыша 2. Обработка на увеличенный размер резьбы
2. Отверстие под ось, подшипниковую втулку, установочные штифт, втулку	Обработка под увеличенный ремонтный размер сопрягаемой детали	1. Установка дополнительной ремонтной детали (ДРД) – втулки 2. Установка сопрягаемой детали на эпоксидном составе или анаэробном герметике
3. Отверстие под подшипник качения	Установка ДРД – свертного кольца из стальной ленты ГОСТ 2284	1. Установка ДРД – цельной втулки 2. Напайка кремнистой латунью (ГОСТ 16130) – для деталей из чугуна; напайка в среде аргона – для деталей из алюминиевых сплавов АЛ 3. Установка подшипника на эпоксидном составе или анаэробном герметике
4. Отверстие под стакан подшипника качения	Обработка под увеличенный ремонтный размер стакана	1. Установка ДРД – свертного кольца из стальной ленты ГОСТ 2284 или цельной втулки 2. Установка стакана на эпоксидном составе или анаэробном герметике
5. Трещина, облом, пробоина	Сварка проволокой ПАНЧ-11 ТУ 48-21-593 – для деталей из чугуна, сварка в среде аргона – для деталей из алюминиевых сплавов АЛ	1. Установка фигурных вставок (для трещин) 2. Сварка электродами для чугуна марок ОЗЧ, МНЧ, ЦЧ
6. Поверхности разъема (неплоскостность)	Обработка до выведения дефекта снятием минимального слоя металла	

Продолжение таблицы 2.2.

Типовые составная часть, поверхность, дефект	Способы ремонта (восстановления)	
	основной	допускаемые
Детали типа: вал, ось, палец		
1. Резьбовая поверхность	Наплавка вибродуговая – или в среде углекислого газа	1. Электроконтактная приварка проволоки 2. Обработка резьбы под гайку уменьшенного размера резьбы
2. Поверхность под подшипник качения, неподвижную посадку других деталей, втулку подшипника	Электроконтактная приварка стальной ленты ГОСТ 2284	1. Наплавка в среде углекислого газа 2. Электромеханическая обработка 3. Установка сопрягаемой детали на эпоксидном составе или анаэробном герметике
3. Шпоночный паз	Обработка паза увеличенного размера по ширине	1. Обработка паза нормального размера со смещением на 180° 2. Заварка и обработка паза нормального размера
4. Шлицы	Наплавка и обработка шлицев нормального размера	
5. Поверхность под манжету уплотнения, сальник	Обработка до выведения износа и дефектов в пределах допустимого размера снятием минимального слоя металла, полирование	1. Электроконтактная приварка стальной ленты ГОСТ 2284 2. Наплавка в среде углекислого газа
Детали типа зубчатое колесо, шкив, полумуфта и т.п.		
1. Поверхность отверстия ступицы под посадку на вал, ось	Установка свертного кольца ГОСТ 2284 на эпоксидном составе или синтетическом клее	Обработка под увеличенный размер восстановленного вала
2. Шпоночный паз	Обработка паза увеличенного размера по ширине	Обработка паза нормального размера со смещением на 180°
Втулки подшипников из бронзы, деформируемых алюминиевых сплавов	Осадка втулки в сопрягаемой детали или приспособлении	
Поверхность отверстия, ослабления посадки втулки	Осадка втулки в сопрягаемой детали или приспособлении	

Типовые составная часть, поверхность, дефект	Способы ремонта (восстановления)	
	основной	допускаемые
<p>Мелкие детали из чугуна или алюминиевых сплавов АЛ, АК (кронштейны, шкивы, трубы, патрубки и т.п.)</p> <p>Трещины, обломы, сколы</p>	<p>Сварка газовой сваркой – для деталей из чугуна, сварка в среде аргона (неплавящимся электродом) – для деталей из алюминиевых сплавов</p>	<p>Сварка проволокой ПАНЧ-11 или электродами марок ОЗЧ, МНЧ, ЦЧ – для деталей из чугуна; газовая сварка прутками, отлитыми из забракованных деталей, или сплава Амг – для деталей из алюминиевых сплавов АЛ, АК</p>

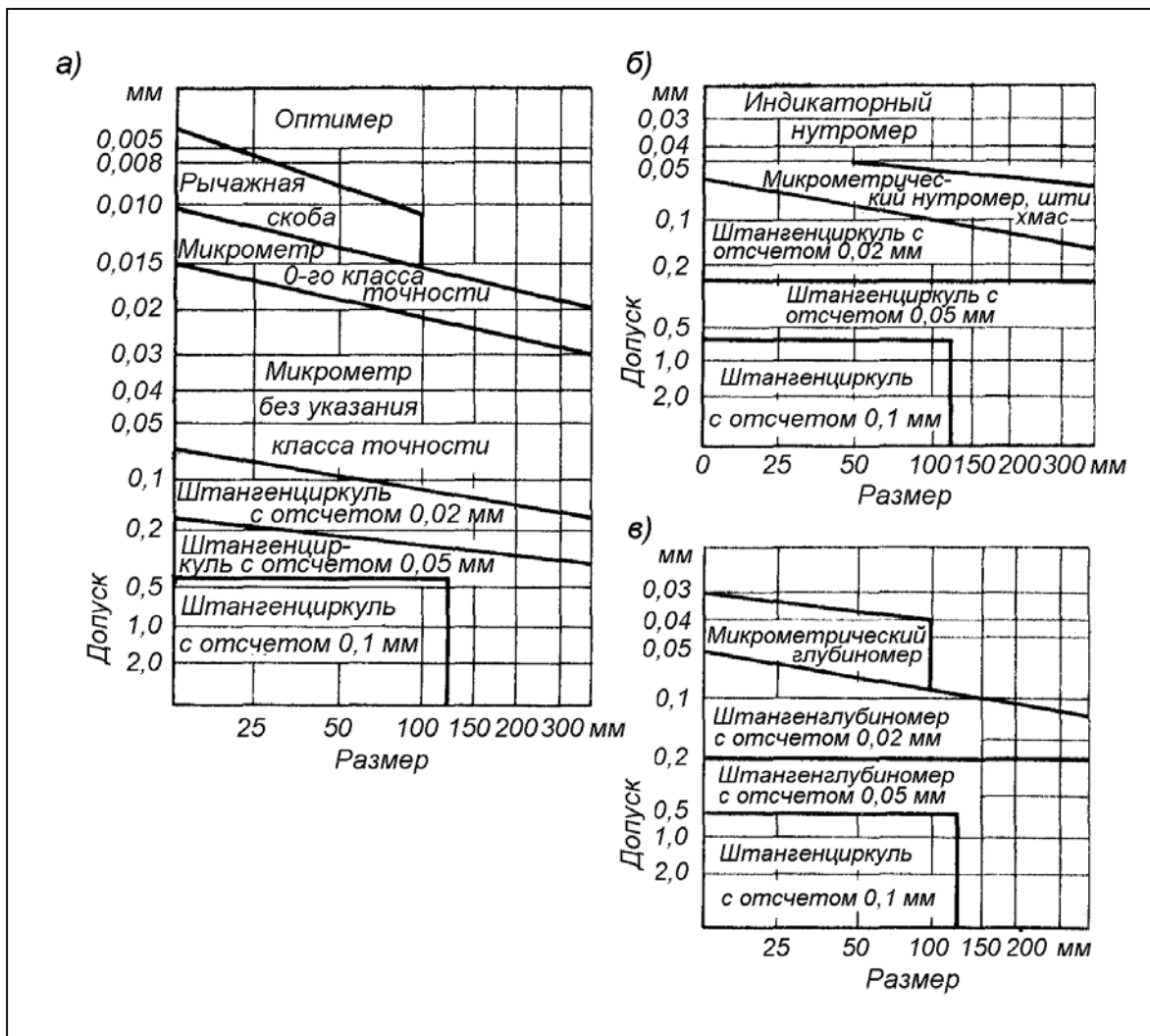


Рис. 2.1. Номограммы выбора измерительных средств:
 а – для валов; б – для отверстий; в – для глубин.