

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП ВНИИМС)
ГОССТАНДАРТА РОССИИ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
ФГУП ВНИИМС



В.Н. Яншин

ноября 2003 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.

ПАРАМЕТРЫ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ СЛЕПКОВ-
КОПИЙ УЧАСТКОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

МИ 2840 -2003

Москва
2003

Two handwritten signatures in blue ink are located at the bottom left of the page. The first signature is stylized and appears to be 'Саври', and the second is 'Зинес'.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА ГУП «ГосНИИМедполимер»

ИСПОЛНИТЕЛЬ: Матюшин Т.Г.

РАЗРАБОТАНА ООО «Техномедимпорт»

ИСПОЛНИТЕЛЬ: Балашова Л.И.

2 УТВЕРЖДЕНА ФГУП ВНИИМС

26 ноября 2003 г.

3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФГУП ВНИИМС

26 ноября 2003 г.

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения ГУП «ГосНИИМедполимер» или ООО «Техномедимпорт»

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Нормы погрешности измерений.....	2
4 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы	2
5 Метод измерений	3
6 Требования безопасности	3
7 Требования к квалификации операторов	3
8 Условия измерений.....	3
9 Подготовка к выполнению измерений	3
10 Выполнение измерений и обработка их результатов.....	6
11 Контроль точности результатов измерений.....	7
12 Оформление результатов измерений.....	7
Приложение А Композиционный оттисочно-слепочный материал типа «КОМПАР» (описание)	8
Приложение Б Форма свидетельства	9

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений. Параметры шероховатости поверхностей слепков-копий участков поверхностей изделий. Методика выполнения измерений	МИ 2840-2003
---	--------------

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая рекомендация распространяется на параметры шероховатости поверхностей слепков, используемых для воспроизведения геометрии изделий с параметрами шероховатости поверхности, недоступными для прямых измерений.

1.2 Настоящая рекомендация устанавливает методику выполнения измерений параметров шероховатости поверхностей слепков.

1.3 К числу параметров шероховатости поверхностей, недоступных для прямых измерений, относят параметры шероховатости поверхностей отверстий малых диаметров, пазов, канавок, поднутрений, элементов крупногабаритных изделий, кулачков, вогнутых сферических поверхностей, резьб, зубчатых колес и т.п.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

ГОСТ 111-2001 Стекло листовое. Технические условия;

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики;

ГОСТ 7933-89 Картон для потребительской тары. Общие технические условия;

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия;

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний;

ГОСТ Р ИСО 5725-2002 Точность (правильность и прецизион-

ность) методов и результатов измерений;

МИ 41-88 Методика выполнения измерений параметров шероховатости поверхности по ГОСТ 2789-73 при помощи приборов профильного метода;

ТУ 25.1894-90 Секундомеры механические;

ТУ 64-2-150-82 Шпатели пластмассовые;

ТУ 2243-015-00482134-2001 Материал композиционный оттискный (слепочный) «КОМПАР». Технические условия.

3 НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Предел допускаемой основной погрешности измерений параметров шероховатости: не более + 20 %.

Примечания:

1 В тех случаях, когда указанную погрешность считают приемлемой (вариант I), в значение параметра шероховатости прибавляют поправку на 0,2 значения параметра.

2 В тех случаях, когда указанную погрешность считают неприемлемой (вариант II), ее определяют для конкретного случая с учетом материала измеряемой поверхности, метода обработки, диапазона измеряемого параметра в соответствии с п.п. 10.2 и 10.3.

4 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, МАТЕРИАЛЫ

4.1 При выполнении измерений применяют:

- средство измерений параметров шероховатости, заданных в чертеже изделия;

- композиционный оттиско-слепочный материал типа «КОМПАР» модификаций «П» и «СТ» (далее – материал «КОМПАР») – по ТУ 2243-015-00482134 (приложение А);

- стеклянные пластины размером (70 ± 5) x (70 ± 5) мм по ГОСТ 111;

- термометр типа СП-25 – по ГОСТ 28498;

- секундомер – по ТУ 25.1894;

- шпатели пластмассовые (3 шт.) – по ТУ 64-2-150;

- ламинат липкий двусторонний МП 1060.00.00;

- этиловый спирт – по ГОСТ 18300;

- рамка из картона – по ГОСТ 7933 (размер 30 x 22 мм по внешнему контуру, 20 x 12 мм по внутреннему, толщина $(1,5 \pm 0,5)$ мм).

4.2 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих необходимую точность измерений параметров шероховатости поверхностей слепков.

5 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

Параметры шероховатости поверхностей слепков определяют методом прямых измерений при помощи средств измерений тех параметров шероховатости поверхностей, которые подлежат измерениям на изделии и (в необходимых случаях) расчетом значений измеряемого параметра.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При выполнении измерений соблюдают требования ГОСТ 12.1.005.

6.2 При попадании паст или смеси на кожу их удаляют любым способом, затем промывают участки кожи водой с мылом и вытирают полотенцем или сухой ветошью.

7 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ

К выполнению измерений допускают лиц, изучивших эксплуатационную документацию на применяемые средства измерений и настоящую рекомендацию и прошедших инструктаж по технике безопасности.

8 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5; |
| - атмосферное давление, кПа | 86...106; |
| - относительная влажность воздуха, % | 45...80; |
| - температура поверхности участка, °С | 10...40. |

9 ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 При подготовке к выполнению измерений для варианта I проводят следующие работы:

9.1.1 Подготовка участка

Участок очищают от грязи и пыли и протирают этиловым спиртом.

9.1.2 Подготовка материала

9.1.2.1 «КОМПАР-П»

Извлекают из комплекта «КОМПАР-П» банки с пастами А и Б, три шпателя и бумагу для замешивания.

Наносят на бумагу разными шпателями приблизительно равные количества каждой из паст А и Б в непосредственной близости друг от друга без смешивания одной пасты с другой. Третьим шпа-

телем смешивают пасты размазывающими (растирающими) движениями (для исключения захвата в материал воздуха) до получения однородной по цвету массы.

Время смешивания паст: одна минута.

9.1.2.2 «КОМПАР-СТ»

Извлекают из комплекта картридж, смешивающий наконечник и шпатель; подготавливают пистолет.

Нажатием на рычаг пистолета выдавливают необходимое количество паст на подложку (бумага, стеклянная пластина, полимерная пленка и т.п.). Смешивают пасты растирающими движениями.

При необходимости снятия слепка с труднодоступных поверхностей применяют смешивающие наконечники. Устанавливают смешивающий наконечник так, чтобы V-образная отметка на цветном зажимном кольце совпала с соответствующим гнездом на картридже. После этого слегка нажимая на зажимное кольцо, поворачивают его на четверть оборота по часовой стрелке. При необходимости устанавливают на смешивающий наконечник распределяющую насадку.

9.1.3 Получение слепка

Полученным материалом в течение одной минуты заполняют полость или место, определенное под слепок. После этого выдерживают материал 17 – 20 минут (для материала «КОМПАР-П») или 5 – 10 минут (для материала «КОМПАР-СТ») до полного его затвердевания и отделяют приспособление (если его используют) от слепка или слепок от изделия.

9.2 При подготовке к выполнению измерений для варианта II проводят следующие работы:

9.2.1 Изготовление образца поверхности, доступного для измерений

Образец изготавливают из того же материала, что и изделие, поверхность обрабатывают по той же технологии с параметрами шероховатости, соответствующими требованиям технической документации на изделие.

9.2.2 Определение зоны измерений

Из ламината вырезают прямоугольную пластинку размером 30x22 мм, а в ней полоску 20x2 мм по оси пластинки (рисунок 1).

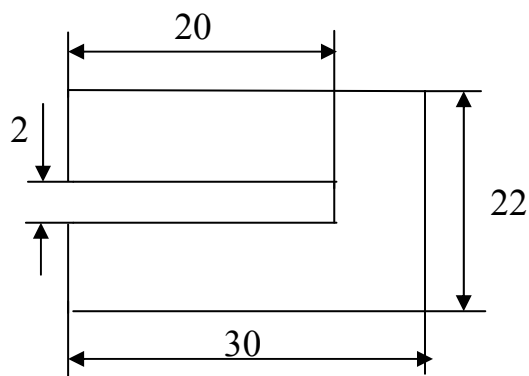


Рисунок 1 – Пластинка из ламината с вырезанной полоской

Предварительно удалив с одной стороны защитную полимерную пленку, полученную пластинку наклеивают на поверхность детали, ограничивая зону измерений.

9.2.3 Подготовка участка

Участок очищают от грязи и пыли и протирают этиловым спиртом.

9.2.4 Подготовка материала

9.2.4.1 «КОМПАР-П»

Извлекают из комплекта материал «КОМПАР» и открывают банки с пастами А и Б, три шпателя и бумагу для замешивания.

Наносят на бумагу разными шпателями приблизительно равные количества каждой из паст А и Б в непосредственной близости друг от друга без смешивания одной пасты с другой. Третьим шпателем смешивают пасты размазывающими (растирающими) движениями (для исключения захвата в материал воздуха) до получения однородной по цвету массы.

Время смешивания паст: одна минута.

9.2.4.2 «КОМПАР-СТ»

Извлекают из комплекта картридж, смешивающий наконечник и шпатель; подготавливают пистолет.

Нажатием на рычаг пистолета выдавливают необходимое количество паст на подложку (бумага, стеклянная пластина, полимерная пленка и т.п.). Смешивают пасты растирающими движениями.

При необходимости снятия слепка с труднодоступных поверхностей применяют смешивающие наконечники. Устанавливают смешивающий наконечник так, чтобы V-образная отметка на цветном зажимном кольце совпала с соответствующим гнездом на картридже. После этого слегка нажимая на зажимное кольцо, поворачивают его на четверть оборота по часовой стрелке. При необходимости устанавливают на смешивающий наконечник распределяющую насадку.

9.2.5 Получение слепка

С поверхности пластинки, наклеенной на поверхность детали, снимают оставшуюся защитную полимерную пленку и на образо-

вавшийся липкий слой наклеивают картонную рамку. Затем на поверхность, ограниченную рамкой, наносят материал и сверху плотно накрывают стеклянной пластиной. Через 17-20 минут (материал «КОМПАР-П») или через 5-10 минут (материал «КОМПАР-СТ») снимают стеклянную пластину и вынимают полученный слепок.

Изготавливают три слепка в пределах зоны измерений. При необходимости удаляют рамку и пластинку, протирают поверхность изделия этиловым спиртом, затем наклеивают новые и продолжают снимать слепки. Готовые слепки выдерживают при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 в течение суток.

10 ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ И ОБРАБОТКА ИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

10.1 Выполнение измерений и обработку их результатов для варианта I осуществляют в соответствии с эксплуатационной документацией на средства измерений параметров шероховатости и нормативными документами на методики поверки (калибровки, измерений, контроля) изделий (например, по МИ 41).

10.2 Выполнение измерений для варианта II осуществляют в соответствии с эксплуатационной документацией на средства измерений параметров шероховатости и нормативными документами на методики поверки (калибровки, контроля) изделий.

Измерения выполняют на образце и каждом из трех слепков 10 раз равномерно в зоне измерений.

10.3 Обработку результатов измерений для варианта II выполняют следующим образом:

10.3.1 Вычисляют среднее арифметическое значение параметра шероховатости R_{cp} , мкм, поверхности образца, которое принимают за действительное значение параметра R :

$$R_{cp} = \frac{\sum R_i}{n},$$

где R_i – значение параметра шероховатости поверхности образца при i -м измерении, мкм;

$n = 10$ – количество измерений.

10.3.2 Вычисляют среднее арифметическое значение параметра шероховатости $R_j^{сл}$, мкм, для каждого из трех слепков:

$$R_j^{сл} = \frac{\sum R_i^{сл}}{n},$$

где $R_i^{сл}$ – значение параметра шероховатости поверхности слепка при i -м измерении, мкм;

$n = 10$ – количество измерений на каждом слепке.

10.3.3 Вычисляют среднее арифметическое значение параметра шероховатости R_{cp}^{cl} , мкм, для трех слепков, которое принимают за действительное значение параметра R слепка.

$$R_{cp}^{cl} = \frac{1}{3} \sum R_j^{cl}$$

10.3.4 Относительную погрешность ΔR , %, вносимую изготовлением слепка, рассчитывают по формуле

$$\Delta R = \frac{|R_{cp} - R_{cp}^{cl}|}{R_{cp}} \cdot 100.$$

10.4 В тех случаях, когда необходима оценка повторяемости (сходимости) и воспроизводимости метода и результатов измерений, ее проводят в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725.

11 КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Контроль точности результатов измерений осуществляют путем своевременной проверки (калибровки) применяемых средств измерений и периодической проверки (не реже, чем один раз в три года) соблюдения технологии изготовления материала «КОМПАР».

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Результаты измерений оформляют (при необходимости) в соответствии с формой, приведенной в приложении Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

КОМПОЗИЦИОННЫЙ ОТТИСКНО-СЛЕПОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ТИПА «КОМПАР» (ОПИСАНИЕ)

А.1 Материал «КОМПАР» модификации «П» и «СТ» предназначен для получения твердых («П») и эластичных («СТ») слепков с поверхностей металлических и других совместимых с ним изделий.

А.2 Материал «КОМПАР» относят к композиционным материалам химического затвердения и выпускают в виде набора двух паст:

паста А – акселераторная;

паста Б – перекисная.

Пасты имеют разные цвета и полимеризуются (затвердевают) после их смешения в соотношении 1:1 по объему.

А.3 Материал «КОМПАР» не оказывает местного раздражающего действия. Не токсичен. Горит.

А.4 Материал «КОМПАР» позволяет снимать копии с контролируемой поверхности, расположенной под различными углами к горизонту.

А.5 Срок хранения материала «КОМПАР» при температуре до 15 °С: не более одного года.

А.6 Срок хранения слепков из материала «КОМПАР»: не более трех лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ФОРМА СВИДЕТЕЛЬСТВА

СВИДЕТЕЛЬСТВО

Настоящий слепок изготовлен из композиционного оттисочно-слепочного материала типа «КОМПАР» модификации _____ и в соответствии с МИ 2840-2003 обеспечивает определение _____ с пределом основной _____
наименование параметра(ов), наименование изделия
допускаемой погрешности, не превышающим _____ .
значение погрешности

Условия хранения слепка: _____
перечисляют условия

Срок хранения слепка: не более 3 лет.

должность оператора и
наименование организации

подпись

И.О. Фамилия

Дата