

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы оптические измерения шероховатости SORM 3plus

#### Назначение средства измерений

Системы оптические измерения шероховатости SORM 3plus (далее - системы) предназначены для измерений параметров шероховатости движущихся на больших скоростях полос проката (металлических, неметаллических, необработанных и с высококачественным покрытием) в режиме реального времени в металлургической промышленности.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы основывается на определении угла отраженного рассеянного света. Лазерный пучок фокусируется на поверхности материала и затем определяется угол отраженного рассеянного света. Измерение угла повторяется через каждые 5 мкм на длине до 300 мм. После измерения производится расчёт профиля поверхности, фильтрация нижних частот профиля отсечкой шага 2,5 мм и вычисление параметров шероховатости полученного профиля ( $R_a$ ,  $RP_c$ ).

Принципиальная схема работы системы приведена на рис.1

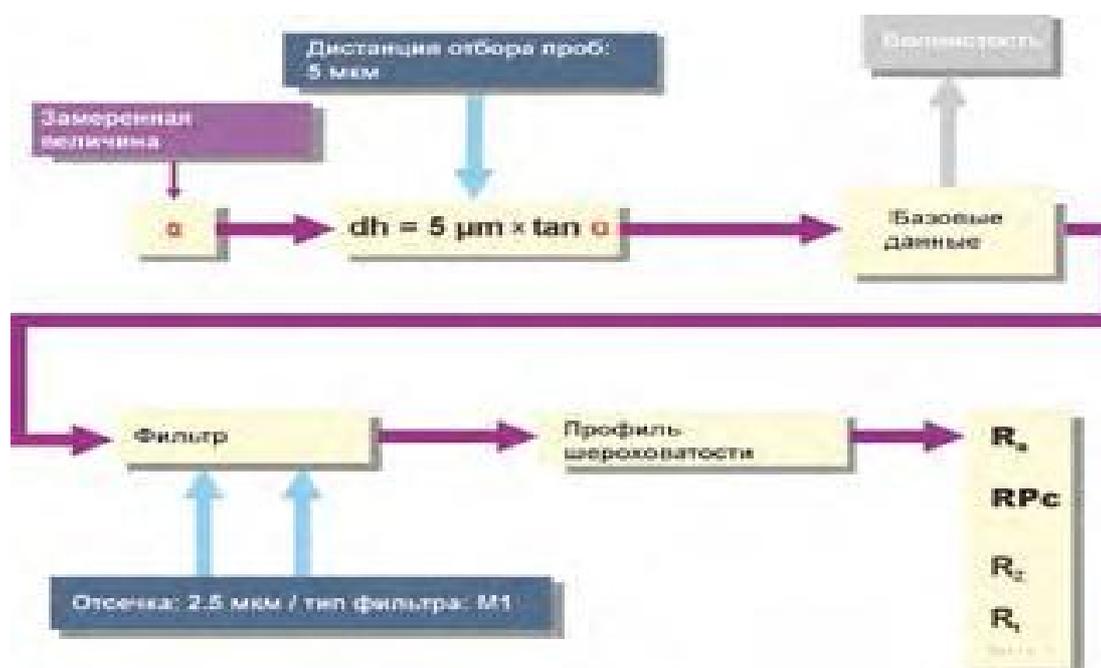


Рисунок 1- Принципиальная схема измерений параметров шероховатости системой SORM 3plus

Системы оптические измерения шероховатости SORM 3plus представляют собой бесконтактные системы измерений. Система состоит из:

- металлической конструкции, на которой монтируется траверсирующий модуль с электроприводом, несущий измерительную головку;
- барабана, обеспечивающего равномерное движение измеряемой полосы проката перед измерительной головкой;
- распределительного шкафа и персонального компьютера.

Траверсирующий модуль служит для перемещения измерительной головки при сканировании по ширине и длине полосы в режиме реального времени. Управление траверсирующим модулем выполняется с помощью цифрового усилителя системы регулирования, который размещен внутри распределительного шкафа.

Установка измерительной головки выполняется с помощью специального шаблона, который обеспечивает выравнивание измерительной головки относительно рулона. Соединение изме-

рительной головки с траверсирующим модулем осуществляется с помощью переходной пластины. Такая конструкция позволяет после выравнивания снимать и устанавливать измерительную головку без повторной настройки.

Измерительная головка служит для сканирования измеряемого объекта. Расчет параметров шероховатости выполняется на стандартном промышленном компьютере (ПК), размещенном внутри распределительного шкафа. Измерительная головка закрывается откидной крышкой. Под крышкой в корпусе располагаются электронные функциональные блоки (управление автофокусом, система управления интерфейсами (CAN, Ethernet), система регулирования измерительного лазера, система аналогового/цифрового ввода/вывода). Перед каждым измерением выполняется проверка расстояния до поверхности материала и, при необходимости, производится его коррекция. Измерение автофокуса выполняется с помощью встроенного в измерительную головку триангуляционного датчика.

Оптическая измерительная система, расположенная в измерительной головке, состоит из калибровочного лазера, кольца линз и измерительного лазера с длиной волны 660 нм. Кольцо линз представляет собой 20 отдельных склеенных друг с другом линз. За каждой линзой монтируется плата с фотоприемником и блок обработки результатов. Измерительный лазер работает без охлаждения и состоит из лазерного диода, коллиматорной оптической системы и фокусирующей линзы. Адаптация к измерительной головке выполняется с помощью дистанционного кольца, которое у каждой головки при изготовлении регулируется и фиксируется. Угол между лучом лазера автофокуса на входе и измерительным лазером составляет  $20^\circ$ . Расстояние между точкой фокусировки лазера на поверхности материала и измерительным лазером составляет примерно 20 мм.

Для позиционирования головки относительно измеряемого полотна используется инкрементальный датчик положения. Тем самым гарантируется постоянное расстояние между двумя измерительными точками, равное 5 мкм. Количество измерительных дорожек и длина измерения может конфигурироваться через меню с помощью программного обеспечения системы визуализации или в ручном режиме.

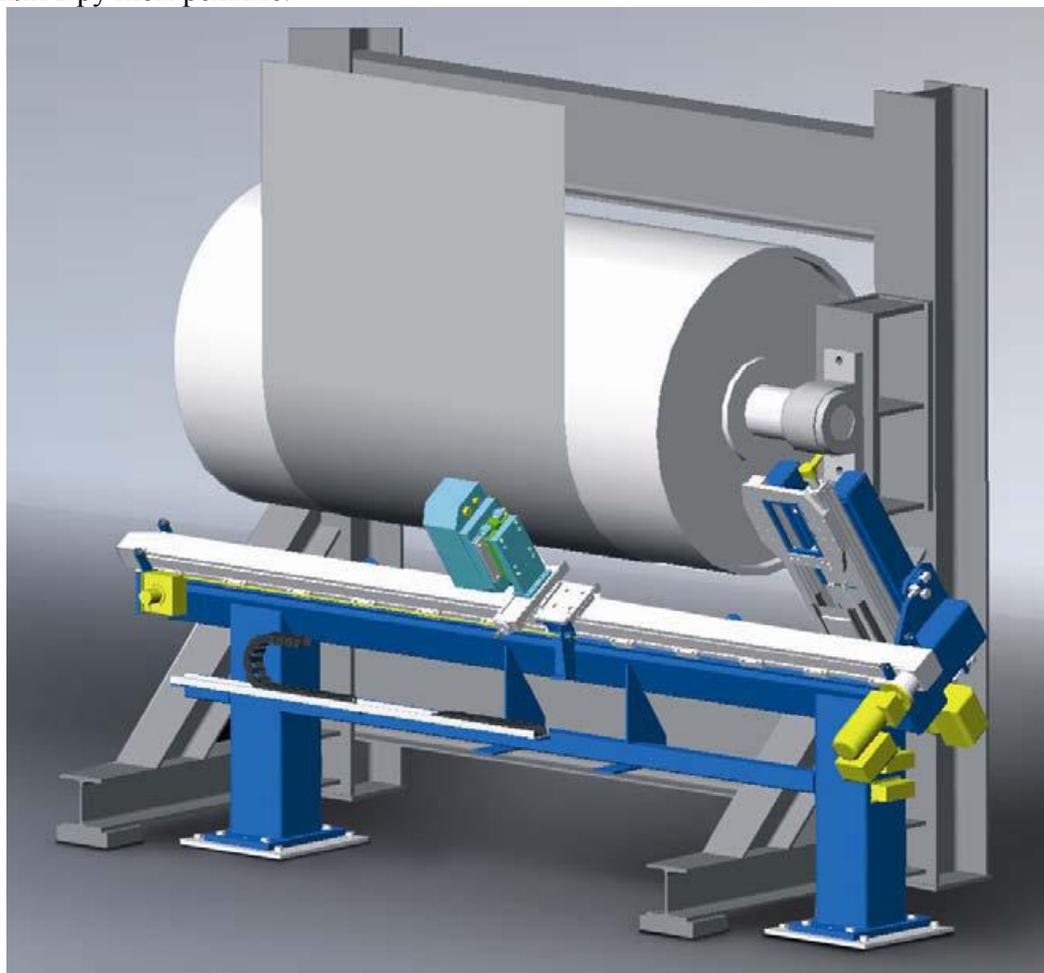


Рисунок 2 – Общий вид системы оптической измерений шероховатости SORM 3plus

## Программное обеспечение

Фирменное программное обеспечение для SORM-Motherboard и промышленного ПК для расчета параметров шероховатости написано на языке программирования С и работает в операционной системе SUSE-Linux. Система измерения SORM 3plus обслуживается через ПК системы визуализации, который располагается в пункте управления. Графический интерфейс управления работает в операционной системе Windows.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
EMG SORM3plus	V004_SORM3plus	V.004	7A602DF6-A884-49FB-B7B1-C96D23AAA05D	MD5

Операционная система, имеющая оболочку доступную пользователю, отсутствует. ПО является неизменным, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Вычислительное программное обеспечение SORM обрабатывает поток данных измерения внутри измерительной головки (распределение рассеянного света кольца линз) и направляет эти исходные данные на вычислительный компьютер SORM (промышленный ПК внутри распределительного шкафа). Там выполняется расчет параметров шероховатости.

Уровень защиты программного обеспечения оценивается как «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Измеряемые параметры шероховатости	Ra, R <sub>Pc</sub>
Диапазон измерений параметров шероховатости Ra R <sub>Pc</sub>	От 0,1 до 3 мкм До 120 пиков/см
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметров шероховатости Ra R <sub>Pc</sub>	±10 % (±1σ) ±20 %
Расстояние между измеряемыми точками, мкм	5
Регулируемая длина измерения, мм, не более	300
Отсечка шага, мм	2,5
Тип фильтра	Фильтр Гаусса
Диапазон регулировки фокусного расстояния, мм	±10
Рабочее расстояние, мм	50
Параметры измерительного лазера: Класс защиты Длина волны, мкм Диаметр пятна, мкм Мощность, мВт	3В 0,660 6 22
Габаритные размеры измерительной головки (включая позиционирующее устройство и переходную пластину), мм, не более -длина, -ширина, -высота	450 310 230
Максимальная масса, кг, не более	15 (измерительная головка)
Питание	220 В ± 10 %, 50 Гц
Потребляемая мощность системы, В·А, не более	500
Диапазон рабочих температур, °С	25 ± 15
Относительная влажность воздуха, %, не более	85

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на металлическую конструкцию методом наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

- |   |        |
|---|--------|
| - Система оптическая измерений шероховатости SORM 3plus | 1 шт.  |
| - руководство по эксплуатации                           | 1 экз. |
| - методика поверки                                      | 1 экз. |

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 50102-12 «Системы оптические измерений шероховатости SORM 3plus. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2012 г.

Основные средства поверки: образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-93.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методе измерений содержится в разделе 4.1 «Краткое описание системы» документа «Системы оптические измерений шероховатости SORM 3plus. Руководство по эксплуатации»

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам оптических измерений шероховатости SORM 3plus**

ГОСТ 8.296-78 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерения параметров шероховатости  $R_{max}$  и  $R_z$  в диапазоне от 0,025 до 1600 мкм».

Техническая документация фирмы EMG Automation GmbH, Германия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма EMG Automation GmbH, Германия  
Industriestraße 1 57482 Wenden Germany  
Phone: +49 2762 612-0; Telefax: +49 2762 612-384  
[automation@emg-automation.com](mailto:automation@emg-automation.com)

### **Заявитель**

Представительство EMG Automation GmbH в России  
ООО «ЭМГ Аутомацион ГмбХ»  
117418, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, д. 61

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»,  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008г.  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46; Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66,  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернете: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.