

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированного измерения профиля рельсов ИПР НК

Назначение средства измерений

Система автоматизированного измерения профиля рельсов ИПР НК (далее – система) предназначена для измерения профиля железнодорожных рельсов, произведенных по ГОСТ Р 51685-2013, ГОСТ Р 55820-2013.

Описание средства измерений

Принцип работы системы основан на измерении координат точек профиля рельсового проката в единой системе координат. Лазерные блоки подсветки, расположенные вокруг рельса, формируют пучки лучей, подсвечивающие рельс в перпендикулярной плоскости, создавая так называемое «световое сечение» рельса. Лазерное излучение, отраженное от рельса регистрируется приемниками, расположенными под параксиальным углом к «световому сечению». Видеосигнал этого изображения подается в вычислительное устройство, состоящее из блока сбора данных и ПЭВМ.

По известному положению приёмной системы относительно «светового сечения», фокусного расстояния объектива фотоприёмной камеры и размеру фоточувствительного элемента камеры рассчитываются координаты контролируемого сечения.

Съем информации со всех камер осуществляется синхронно с частотой 60 Гц. Интервалы усреднения получаемых данных определяется пользователем.

Погрешность измерений контролируемого сечения определяется исходя из размера фоточувствительного элемента камеры, расстоянием от датчика до контролируемой зоны и размером ширины световой полосы лазерного излучения в зоне контроля..

Измерение координат профиля рельса осуществляется с помощью датчиков, объединяющих в себя блок подсветки рельса и блок приемника. Конфигурация расположения датчиков относительно рельса обеспечивает максимальную точность измерения координат точек профиля рельса, по которым вычисляются значения контролируемых параметров.

Конструктивно система представляет собой П – образную раму, на которой закреплены датчики контроля профиля рельса. Один датчик расположен перед рамой ИПР НК, другой за рамой. Конструкция узла крепления датчика на раме позволяет при настройке системы менять пространственное положение датчика по углу и вдоль оси рельса. К раме с помощью монтажных хомутов крепятся кабели, соединяющие датчики и электрический шкаф. Электрический шкаф используется для размещения электронных блоков, управляющих работой системы. В электрическом шкафу находится блок сбора данных (БСД). В БСД поступает информация от четырех датчиков профиля рельсов, данные о температуре процессоров мини ЭВМ и данные от энкодеров, входящих в состав линии неразрушающего контроля рельсов ЛНК-100м ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» и контролирующие перемещение рельса. Поступающая информация преобразуется и передается в мини ЭВМ сбора данных. В одну мини ЭВМ сбора данных поступает информация от двух датчиков. БСД вырабатывает сигналы, управляющие работой краскоотметчика. Также в электрическом шкафу находится Блок управления. Блок осуществляет прием информации от датчиков наличия рельсов и управляет работой модуля линейных перемещений. Мини ЭВМ сбора данных осуществляют обработку информации от датчиков профиля рельса и передают её в вычислительную мини ЭВМ. Вычислительная мини ЭВМ осуществляет вычисление геометрических параметров рельса и отображение их на экране монитора. Вычислительная мини ЭВМ размещается на столе оператора и связана с локальной заводской информационной сетью, по которой осуществляется доступ к рабочему столу вычислительной мини ЭВМ.

Система используется для решения следующих задач:

- измерения фактических параметров профиля рельсового проката:
- высоты рельса;
- высоты шейки;
- ширины головки (по металлу);
- толщины шейки;
- ширины подошвы;
- высоты пера подошвы;
- отклонения формы поверхности катания от номинальной;
- несимметричности рельса;
- выпуклости/вогнутости основания подошвы;
- ширины короткого плеча подошвы (для остряковых рельс);
- расстояния от левой грани шейки до сопряжения
- R15 и < 1:20 головки (для остряковых рельс);
- управления краскоотметчиком для разбраковки продукции по классам XX, X, Y, «Брак»;
- формирования базы данных контроля рельсов с отображением графиков изменения размера профиля по длине рельса с одновременным отображением браковочных уровней.

Схема расположения датчиков при измерении профиля рельсов показана на рисунке 1.

Фотографии общего вида системы представлены на рисунке 2.

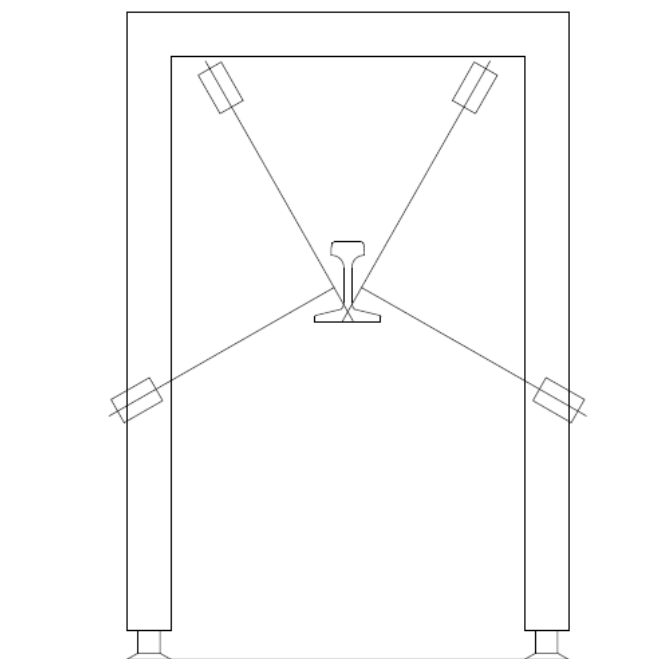


Рисунок 1 - Схема расположения датчиков системы



Рисунок 2 – Общий вид системы автоматизированного измерения профиля железнодорожных рельсов ИПР НК

Пломбирование системы не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «iPr-nk» установлено на жестком диске переносного компьютера оператора. В программной оболочке функции, дающие возможность изменения программного обеспечения пользователем, отсутствуют. Программное обеспечение, установленное на переносном компьютере, принимает данные результатов измерений, выполняет их анализ и выводит графическую и цифровую информацию на экран переносного компьютера. Данные измерений могут быть сохранены на флэш-карту, а также распечатаны на принтере.

Идентификационные данные программного обеспечения системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения системы

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---------------|
| Идентификационное наименование ПО | iPr-nk |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже 0.0.4 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |
| Другие данные, если имеются | не имеются |

Уровень защиты программного обеспечения оценивается, как «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики системы

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------|
| Диапазон измерений высоты рельса, мм | от 112,00 до 185,74 |
| Диапазон измерений высоты шейки, мм | от 53 до 106 |
| Диапазон измерений ширины головки, мм | от 65,0 до 77,5 |
| Диапазон измерений ширины подошвы, мм | от 125 до 152 |
| Диапазон измерений толщины шейки, мм | от 14 до 58 |
| Диапазон измерений высоты пера подошвы, мм | от 10,5 до 20,0 |
| Диапазон измерений отклонения формы поверхности катания от номинальной, мм | от - 0,6 до 0,6 |
| Диапазон измерений несимметричности рельса, мм | от - 1,2 до 1,2 |
| Диапазон измерений выпуклости основания подошвы, мм | от - 0,5 до 0,5 |
| Диапазон измерений ширины короткого плеча подошвы (для остряковых рельс), мм | от 14 до 18 |
| Диапазон измерений расстояния от левой грани шейки до сопряжения R15 и < 1:20 головки (для остряковых рельс), мм | от 66,5 до 69,1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения геометрических параметров профиля рельса, мкм | ±60 |
| Минимальный шаг дискретизации отсчета по длине рельса, мм | 100 |

Таблица 3 – Условия эксплуатации и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------|
| Температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25 |
| Относительная влажность, % | от 20 до 80 |
| Напряжение питающей сети, В | 220 ± 44 |
| Частота питающей сети, Гц | 50 |
| Потребляемая мощность, не более, В·А | 1000 |
| Средний срок службы, лет | 15 |
| Габаритные размеры, не более, мм | |
| Длина | 4330 |
| Ширина | 1270 |
| Высота | 1730 |
| Интервал усреднения измеренных значений профиля рельса по длине, мм | от 200 до 500 |
| Скорость движения рельса в зоне контроля, не более, м/с | 1,5 |
| Смещение рельса в зоне измерительных датчиков в ходе проведения контроля, не более: | |
| в горизонтальной плоскости, мм | от - 20 до 20 |
| в вертикальной плоскости, мм | от - 10 до 10 |
| Длина не контролируемых концов рельсов, мм | от 750 до 2000 |
| Положение рельса при измерении | на подошве |
| Длина контролируемого рельса, м, не более | 104 |
| Погрешность фиксации положения отклонения профиля от номинального значения по длине рельса, мм, не более | 150 |
| Средняя наработка на отказ, при доверительной вероятности 0,90, ч | 14000 |

Знак утверждения типа

наносится методом прямой печати на табличку, расположенную на центральной балке системы, и на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки системы

| Наименование и условное обозначение | Обозначение | Количество |
|--|--------------------|------------|
| Система автоматизированного измерения профиля рельсов ИПР НК | ИПР НК | 1 шт. |
| Персональный компьютер | - | 1 шт. |
| Программное обеспечение | ПО «ipr-nk» | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 шт. |
| Методика поверки | СШМК.461214.017 МП | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по документу СШМК.461214.017 МП «Система автоматизированного измерения профиля рельсов ИПР НК. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм типа ИЧ-10, 1 КТ по ГОСТ 577-68;
- Глубиномер индикаторный ГИ-100М по ГОСТ 7661-67;
- Рулетка измерительная металлическая Р20УЗК, 3 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 (Рег. № 35280-07);
- Меры длины концевые плоскопараллельные от 0,5 до 100 мм, 3 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска клейма поверителя и/или в виде голографической наклейки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированного измерения профиля железнодорожных рельсов ИПР НК

Техническое Задание ТЗ РБЦ ЕВРАЗ ЗСМК 308/2433-2016

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ПИК ПРОГРЕСС» (ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС»)

ИНН 7720150771

Адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 51А

Телефон/факс: +7 (495) 673-74-30, +7 (495) 780-76-79

Web-сайт: <http://pik-progress.ru>

E-mail: pik-progress@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.