

Профилограф рельсовый переносной (ПРП) предназначен для бесконтактной регистрации поперечного профиля рабочей поверхности головки рельсов (включая дефекты 44 – боковой износ головки; 11.1-2 – выкрашивание металла на боковой рабочей выкружке головки, согласно НТД/ЦП-2-93).

Профилограф применяется в путевом хозяйстве железных дорог для оценки состояния поперечного профиля головки рельсов с целью планирования объема работ по профильной шлифовке, а также для контроля качества работы рельсошлифовальных поездов и рельсошлифовального оборудования.

1. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

В профилографе использован бесконтактный способ регистрации профиля с помощью лазерного датчика и сканирующего устройства.

ПРП выполняет следующие основные функции:

- получение информации о параметрах поперечного профиля рабочей поверхности головки рельса с отметкой текущей путевой координаты в месте регистрации;
- обработку информации о параметрах поперечного профиля головки рельса (согласование, масштабирование, фильтрация, преобразование и коррекция);
- визуализацию на дисплее системного блока совмещенных графических изображений фактического и нового поперечных профилей головки рельса;
- документирование параметров зарегистрированного профиля на магнитные носители;
- вывод на печать информации о поперечном профиле головки рельса.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Контролируемые параметры

- вертикальный износ головки рельсов (h_B);
- боковой износ (h_6), измеряемый на высоте 13 мм ниже верха головки рельсов, или боковой износ ($h_{6\perp 45^\circ}$), измеряемый под углом 45° к оси симметрии рельса в точке, проходящей через середину боковой рабочей выкружки;
- приведенный износ головки рельсов, определяемый как вертикальный + половина бокового износа, а именно: $h_{пр} = h_B + 0,5h_6$ или $h_{пр} = h_B + 0,5h_{6\perp 45^\circ}$.

2.2 Диапазоны контроля и погрешность

Вертикальный износ головки рельсов, мм	-2,0...+12
Боковой износ головки рельсов, мм	-5...+18,0
Приведенный износ головки рельсов, мм	до 12
Угол сканирования внутрь рельсовой колеи, град	80±2
Угол сканирования наружу рельсовой колеи, град	55±2
Погрешность, не более, мм	±0.1

2.3 Конструктивные показатели

Габариты сканирующего устройства, мм	230x450x230
Габариты системного блока, мм	220x170x120
Время непрерывной работы, час	14
Диапазон рабочих температур, °С	-10...+50

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Сканирующее устройство

Сканирующее устройство ПРП предназначено для создания заданной траектории движения оптического датчика вокруг головки рельса в рабочем диапазоне углов около 80° внутрь и 55° наружу рельсовой колеи (устанавливается при юстировке прибора).



Основу сканирующего устройства составляет шатунно-кривошипный механизм. Этот механизм расположен между двух щек, соединенных втулками, вместе образующих несущую конструкцию сканирующего устройства. Рабочий ход шатунно-кривошипного механизма из своего начального положения, при котором он полностью опирается на втулку, расположенную внутри рельсовой колеи, в своё конечное положение, при котором он упирается в аналогичную втулку, расположенную снаружи колеи, производится вручную за ручку. Рабочий ход обеспечивает движение оптического датчика по заданной траектории вокруг головки рельса.

Ручное плавное перемещение шатунно-кривошипного механизма из своего начального положения в конечное обеспечивает регулируемый фрикционный тормоз, создающий необходимый тормозной момент. Угловое положение оптического датчика в каждый момент времени рабочего хода регистрируется с помощью датчика угла поворота.

С внешних сторон щек имеются пружинные самофиксирующиеся механизмы для захвата и фиксации сканирующего устройства на головке рельса. Раскрытие этих механизмов осуществляется сжатием ручек кистями рук. Для защиты от яркого солнечного света на лазерном датчике установлена съемная бленда.

3.2 Системный вычислительный блок

3.2.1 Устройство СВБ

Системный вычислительный блок предназначен для выполнения функций, указанных в разделе 1 (кроме вывода на печать) настоящего описания.

В состав СВБ входят следующие устройства:

- контроллер;
- оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);
- постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);
- аккумуляторная батарея;
- модуль преобразователя напряжений первичного источника питания;
- таймер с независимым источником питания;
- панель управления и индикации;
- корпус с выходными разъемами;
- комплект соединительных кабелей.

Перед началом работы оператор проводит установку исходных данных и подготовку. В результате этих операций в ОЗУ создается файл данных для конкретного рабочего цикла, содержащий всю необходимую исходную информацию.

В ПЗУ находятся данные, включающие:

- наименование железной дороги;
- коды операторов, допущенных к работе с ПРП;
- заводской номер ПРП.

В режиме работы сигналы с оптического датчика (ОД) и датчика угла поворота (ДУ) сканирующего устройства поступают на плату контроллера. Код с выхода ОД записывается в ОЗУ вместе с меткой о положении сканирующего устройства от ДУ, образуя файл данных. По окончании работы файлы данных в виде очертаний профилей головки рельсов, находящиеся в ОЗУ, могут быть выведены на экран монитора в режиме просмотра данных и переписаны во внешний РС для детального анализа и хранения.

3.2.2 Работа СВБ

При включении питания СВБ производится его внутреннее тестирование, состоящее из проверки функционирования вычислительной системы, измерения напряжения на аккумуляторной батарее и определения свободного объема памяти ОЗУ. По окончании внутреннего тестирования на экран монитора выводятся его результаты и **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**:

Выбор режима осуществляется с помощью кнопок на панели управления со стрелками вверх или вниз и последующим нажатием кнопки Ent. При этом может быть выбран любой режим, кроме режима “Измерение”. Чтобы войти в режим “Измерение” нужно предварительно выполнить операции режима “Подготовка”.

Тест СВБ завершен успешно Номер профилографа : 1 Зарегистрировано 005 профилей Выберите режим работы:
--

Подготовка Измерение Передача Просмотр записей

3.2.2.1 Режим "ПОДГОТОВКА"

Этот режим включает установку исходных данных со следующим окном на экране монитора

➤ Дата регистрации: 17:04:01 Время регистрации: 16:30 Код оператора: Иванов Наименование Ж.Д.: Московская Дистанция пути: ПЧ-01 Номер пути: 3 План пути: прямая (правая кривая, левая кривая) Тип рельса: Р65 левый (правый) Путевая координата: 00910.021 Запомнить и выйти

Выбор необходимой строки осуществляется кнопками управления со стрелками "вверх" или "вниз" и нажатием кнопки Ent. При входе в какую-либо строку сообщения перемещение от разряда к разряду осуществляется кнопками со стрелками "вправо" или "влево". При этом выбранный разряд начинает мигать.

Изменение значения выбранного цифрового разряда производится кнопками со стрелками "вверх" (больше) или "вниз" (меньше).

Работа в режиме выбора строк осуществляется с помощью кнопок Ent или Esc.

В строке *Путевая Координата* последние две цифры показывают номер измеряемого профиля. Путевая координата задается с точностью до сотни метров.

Строка *Запомнить и выйти* предназначена для запоминания данных в ОЗУ и выхода в **ГЛАВНОЕ МЕНЮ** после нажатия кнопки Ent.

3.2.2.2 Режим "ИЗМЕРЕНИЕ"

При входе в режим "Измерение" из **ГЛАВНОГО МЕНЮ** программы на экране монитора появляется окно

Переведите рукоятку сканера изнутри колее наружу Время измерения не менее 4 секунд

Время сканирования должно быть в пределах 3-4 с. Во время сканирования не допускаются рывки. Требование связано с конечным временем измерения одной точки, которое составляет около 12 мс (общее количество измерительных точек –190).

В случае недостаточного количества зафиксированных измерительных точек при сканировании для перехода в следующий режим необходимо нажать кнопку Esc. Появится следующее информационное окно

Повторите измерение!
Сделано мало отсчетов!
Посмотреть профиль
Записать результат в память
Повторить измерение
Выйти без записи

При корректном по скорости переводе рукоятки сканера из исходного положения наружу колеи до упора появляется следующее информационное окно

Измерения выполнены
 $h_B = 10,0$ мм
 $h_{б\angle 45} = 12$ мм
 $h_{пр\angle 45} = 16$ мм
Посмотреть профиль
Записать результат в память
Повторить измерение
Выйти без записи

Выбор необходимого режима осуществляется кнопками "вверх" или "вниз" и индицируется на мониторе горизонтальной стрелкой-курсором.

При выборе режима "**Посмотреть профиль**" на экране монитора одновременно воспроизводятся измеренный (фактический) и новый (неизношенный) поперечные профили головки рельса. В случае необходимости новый поперечный профиль может удаляться с монитора при нажатии кнопки Ent и добавляться при нажатии этой же кнопки.

При выборе режима "**Записать результат в память**" и нажатии кнопки Ent измеренный поперечный профиль заносится в ОЗУ.

Для повторения измерения необходимо выбрать режим "**Повторить измерение**" и нажать кнопку Ent.

Режим "**Выйти без записи**" аннулирует результат измерения поперечного профиля головки рельса без занесения его в ОЗУ.

3.2.2.3 Режим "ПЕРЕДАЧА"

При входе в эту строку главного меню появляется сообщение:

Режим передачи
Подключите IBM PC
Esc - выход

При этом управление передается внешнему ПК. Работа с ПК в режимах перезаписи файлов данных из СВБ, очистки ОЗУ системного вычислительного блока, просмотра и анализа переписанных из СВБ файлов, а также настройка и занесение в ПЗУ СВБ кодов операторов и наименование железной дороги, где осуществляется эксплуатация ПРП, производится с помощью специальной программы управления ПРП.

3.2.2.4 Режим "ПРОСМОТР ЗАПИСЕЙ"

При входе в эту строку главного меню появляется сообщение:

Задайте номер профиля 005
Esc - выход

При нажатии кнопки "Ent" возникает окно

$h_B = 10,0$ мм
 $h_{б \angle 45} = 12$ мм
 $h_{пр \angle 45} = 16$ мм
Ent – Просмотр профиля

При нажатии кнопки "Ent" возникает визуализация выбранного профиля.

3.3 Программа управления СВБ от внешнего ПК

3.3.1 Установка и удаление программы

Для установки программы необходимо создать папку на диске Вашего компьютера и скопировать в нее с дискеты файлы *ПРП.EXE* и *Datafiles*

Для удаления программы достаточно удалить папку и все ее содержимое.

3.3.2 Работа с программой

Главное окно программы

Главное окно программы включает следующие элементы:

- "Главное меню окна", предназначенное для управления файлами и СВБ.
- "Панель управления файлами и СВБ".
- "Экран и параметры отклонений профиля рельса", в котором отображаются новый и фактический профили рельсов с нормативными параметрами отклонений.
- Панель визуализации профилей и текущих значений метки".
- "Панель параметров файла", в которой отображаются параметры открытого файла

Главное меню программы

Главное меню содержит следующие команды:

"Файл/Открыть" – открывает диалоговое окно выбора файла.

"Файл/наложить" – открывает диалоговое окно выбора второго файла для наложения.

"Файл/печатать" – выводит информацию на печать.

"Файл/Таблица" – выводит табличные данные измеренного профиля.

“Файл/Выход” – закрывает программу.

“СВБ/редактирование ПЗУ” – открывает диалоговое окно настройки кодов операторов и наименований железных дорог, которые размещаются в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) СВБ.

“СВБ/Считать данные” – открывает диалоговое окно чтения файлов из оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) СВБ.

“СВБ/Очистить память” – удаляет все файлы из СВБ, очищая его оперативное запоминающее устройство (ОЗУ).

“СВБ/Соединение” – открывает и закрывает окно настройки параметров соединения с СВБ.

“Помощь/О программе” – отображает диалоговое окно с информацией о программе. В данной версии эта команда недоступна.

Панель управления файлами и СВБ содержит кнопки, дублирующие команды Главного меню.

Управление экраном

После открытия файла по команде “Файл/Открыть” производится автоматический расчет и отображение значений износов поперечного профиля головки рельса: вертикального, бокового (бокового под углом 45 градусов) и приведенного. При этом на экране выполняется визуализация фактически измеренного профиля и нового профиля, а также нормативных параметров отклонений фактического профиля от нового. Кроме того, рассчитывается площадь заданной части нового профиля S_n и измеренных профилей (основного S_1 и наложенного S_2), а также разность площадей (S_n-S_1 , S_n-S_2 , S_1-S_2).

При нажатии на кнопки “Скрыть (отобразить) фактический профиль” и “Скрыть (отобразить) новый профиль” на экране прекращается (восстанавливается) визуализация соответствующих профилей.

При перемещении указателя мыши и нажатой клавиши “SHIFT” производится перемещение метки на экране. В крайнем левом и среднем элементах “Панели визуализации профилей и текущих значений метки” отображается пересечение метки с фактическим и новым графиками профиля рельса соответственно. В крайнем правом элементе “Панели визуализации профилей и текущих значений метки” отображается текущее значение угла наклона метки к горизонтальной оси, соответствующее текущему положению метки.

Управление СВБ

Для управления системным вычислительным блоком (СВБ) с помощью внешнего ПК, предварительно выключив питание, их необходимо соединить между собой специальным кабелем, входящим в комплект поставки ПРП, и выбрать на СВБ режим “Передача”.

Для настройки параметров соединения компьютера с СВБ необходимо в главном меню открыть “СВБ” и выбрать команду “СВБ / Соединение”. При этом открывается окно настройки соединения с СВБ.

В этом окне находится список доступных портов компьютера. Необходимо выбрать из списка портов тот порт, к которому подключен СВБ.

Для настройки кодов операторов и наименований дорог в постоянной памяти устройства выбирается команда “СВБ/Настройка ПЗУ” или нажимается кнопка “ПЗУ”. При этом открывается диалоговое окно настройки постоянной памяти СВБ.

Это окно подробно описано в разделе "Настройка списков операторов и железных дорог". Для чтения файлов из СВБ необходимо выбрать команду "**СВБ/Считать данные**" или нажать кнопку "ОЗУ". При этом открывается диалоговое окно чтения файлов из СВБ.

Для удаления всех файлов из устройства выбирается команда "**СВБ/Очистить память**" или нажимается кнопка "ОЗУ". После этого программа дважды запрашивает у оператора подтверждение на удаление всех файлов из СВБ и, если подтверждение получено, выполняет их удаление.

Настройка списка кодов операторов и наименований железных дорог

Данное окно предназначено для изменения списка кодов операторов СВБ и списка наименований железных дорог, которые хранятся в ПЗУ СВБ.

Диалоговое окно "**Изменение параметров ПЗУ**" вызывается из главного окна программы с помощью кнопки "**ПЗУ**". При открытии автоматически считывается информация из ПЗУ СВБ. Повторное считывание ПЗУ можно произвести нажатием на кнопку "**Прочитать ПЗУ**". С левой стороны отображается список кодов операторов СВБ, с правой стороны — список наименований железных дорог.

Новый код оператора СВБ выбирается в окошке "**Вводимое имя**" над списком кодов. Для добавления его в список кодов нажимается кнопка "**Добавить имя**" или просто нажимается клавиша <Enter>.

Кнопка "**Убрать имя**" используется для удаления кода, предварительно выделенного в списке кодов. При этом, если удаленный код был единственным в списке, то появляется запись "**Нет имени**".

Если на одном из кодов в списке произвести двойное нажатие левой клавиши "мыши", то появляется окно, в котором этот код можно изменить. Если код полностью удалить из этого окошка, то данный код удаляется из списка.

Аналогичным образом производятся операции по занесению, удалению или корректировке списка наименований железных дорог.

При нажатии кнопки "**Восстановить**", все сделанные Вами за текущий сеанс работы изменения отменяются, и повторно будет прочитано исходное содержимое ПЗУ.

При завершении работы с окном "**Изменение параметров ПЗУ**", нажимается кнопка "**ОК**" и введенная Вами информация записывается в ПЗУ СВБ.

При нажатии кнопки "**Отменить**" окно "**Изменение параметров ПЗУ**" закрывается без сохранения выполненных Вами изменений.

Чтение файлов из СВБ

Данное окно предназначено для просмотра списка файлов, содержащихся в ОЗУ СВБ, и копирования их на магнитный носитель (дискету, жесткий диск) ПК.

Вызов диалогового окна "**Чтение файлов из СВБ**" производится из главного окна программы при нажатии кнопки "ОЗУ" или через окно "СВБ".

При открытии диалогового окна "**Чтение файлов из СВБ**" производится чтение информации из ПЗУ СВБ и чтение списка файлов, хранящихся в СВБ. Данный список файлов отображается в открывшемся окне. Имена файлов содержат номер дистанции и ПРП, номер пути, путевую координату, а также дату произведенной записи и её порядковый номер.

Для копирования на ПК всех файлов, находящихся в СВБ, без предварительного выбора используется кнопка "**Читать все**". При копировании представляющих интерес отдельных файлов, они выделяются "мышью", пользуясь при необходимости дополнительно клавиша-

ми <Ctrl> и <Shift>. После этого выделенные файлы копируются при нажатии кнопки “**Чит**ать”.

Одиночные файлы копируются двойным нажатием левой кнопки “мыши” после установки курсора на требуемом имени файла в списке.

На ПК файлы сохраняются в папке “*Data Files*”, находящейся в одной папке с исполняемым файлом программы.

Если при копировании файлов программа обнаруживает существование дубликата (файла с точно таким же именем, как и копируемый), то выдается запрос “*Следует ли его перезаписать ?*”. При этом возможны следующие ответы: “**Да**”, “**Нет**”, “**Все**”.

При ответах:

“**Да**” - программа записывает файл вместо старого файла;

“**Нет**” – копирование файла не происходит;

“**Все**” – происходит перезапись всех возможных дубликатов без дополнительных запросов.

Завершение работы с окном “*Чтение файлов из СВБ*” происходит при нажатии кнопки “**Зак**рывать”.

Печать файлов

Печать выполняется только для скопированных на ПК файлов из СВБ. Для печати необходимого файла его необходимо открыть по команде “**Файл/Открыть**” главного меню. При этом открывается окно выбора файла. В списке файлов, расположенных в этом окне, выбирается нужный файл, и нажимается кнопка “**Открыть**”. После этого файл отображается на экране монитора ПЭВМ.

Печать всего файла осуществляется при включении кнопки “**Файл/Печатать**”.

Внизу распечатки каждого файла (страницы) указываются данные файла (наименование дороги, номера дистанции и пути, план пути, путевая координата, тип рельса и положение рельса (левый, правый), номер профилографа и дата регистрации).

3.4 Система энергоснабжения

Система энергоснабжения ПРП предназначена для обеспечения бесперебойного питания СВБ при работе в автономном режиме на пути. В состав СЭ входят:

- первичный источник питания;
- зарядное устройство (ЗУ).

Первичным источником питания системы энергоснабжения ПРП является герметичная аккумуляторная батарея с номинальным напряжением +12 В, входящая в состав СВБ.

Регулярная подзарядка аккумуляторной батареи производится с помощью автоматического зарядного устройства (ЗУ), входящего в комплект поставки изделия.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

4.1 Порядок установки сканирующего устройства

- Извлечь сканирующее устройство из упаковочной сумки.

Внимание! *Запрещается переноска прибора за тяжки или ручку кривошипного механизма, это может повредить сканирующее устройство. Пере-*

носку прибора можно производить за стяжки защитных щек или за ручки захватного механизма.

- Протереть сухой мягкой тряпкой (фланелью) стекло оптического датчика.
- Установить на головку рельса сканирующее устройство, при этом сначала разжать захваты нажатием на ручки, а затем вертикаль надавить на боковые стяжки защитных щек до фиксации захватов пружинным механизмом.

Примечание. Регистрацию поперечного профиля головки рельсов в одном сечении пути рекомендуется производить всегда начиная с левого рельса по направлению основного движения поездов.

- Снятие сканирующего устройства с головки рельса производится нажатием на ручки захватного механизма.
- Для регистрации в одном сечении пути поперечного профиля головки правого рельса необходимо снять с левого рельса сканирующее устройство, повернуть его на 180° и произвести установку, как указано выше.

4.2 Подключение СВБ

- Извлечь СВБ из упаковочной сумки и установить его внутри рельсовой колеи (приблизительно посередине).
- Подключить от сканирующего устройства к СВБ:
 - кабель от оптического датчика перемещений к разъему RS-232 на корпусе СВБ;
 - датчика угла поворота к разъему ДУ на корпусе СВБ.

4.3 Система энергоснабжения и зарядное устройство (ЗУ)

Подготовка к работе системы энергоснабжения профилографа заключается в проверке степени зараженности установленной аккумуляторной батареи с номинальным напряжением +12В, расположенной в корпусе СВБ. Для проверки степени заряженности аккумуляторной батареи необходимо:

- подключить зарядное устройство к СВБ через разъем на его корпусе с маркировкой ЗУ,
- включить зарядное устройство в промышленную сеть напряжением 220В.

Примечание. Степень заряженности аккумуляторной батареи отражает контрольная лампочка автоматического зарядного устройства, которая загорается при полностью заряженной батарее. Правила эксплуатации зарядного устройства изложены в прилагемом к нему техническом паспорте.

- Подзарядить (в случае необходимости) аккумуляторную батарею перед работой на пути до полной зарядки.
- Выключить ЗУ и отсоединить кабель, соединяющий его с СВБ.

После установки сканирующего устройства на головку рельса и подключения к нему СВБ, а также зарядки аккумуляторной батареи профилограф подготовлен к работе.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

- Закрепить сканирующее устройство профилографа на головке рельса в месте регистрации поперечного профиля.

- Перевести шатунно-кривошипный механизм сканирующего устройства в начальное (внутри колеи) положение
- Включить питание СВБ переводом тумблера “**ВЫКЛ**” в положение “**ПИТ**”, после чего выполняется автоматическое внутреннее тестирование СВБ.
- После успешного проведения внутреннего тестирования СВБ, результатом которого должен быть выход на экране монитора в “Главное меню”, установить режим “**Подготовка**”.
- Установить в режиме “**Подготовка**” необходимые исходные данные для записи файла (профиля рельса).
- Установить курсор напротив строки “**Запомнить и выйти**” и нажать кнопку “**Ent**” для выхода в **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**. Установить курсор кнопками управления напротив строки “**Измерение**” и выполнить необходимые действия в этом режиме.
- При необходимости повторной регистрации профиля головки рельса установить режим “**Повторить измерение**” и выполнить операции согласно предыдущего пункта.
- Для регистрации в одном сечении пути поперечного профиля головки правого рельса необходимо снять с левого рельса сканирующее устройство, повернуть его на 180°, закрепить его на головке правого рельса в нужном месте и повторить операции.

При работе в режиме “**Передача**” необходимо выполнить следующие операции:

- установить СВБ рядом с РС и соединить их между собой кабелем через разъем **ПЭВМ** на СВБ с разъемом доступного порта (**COM1, COM2**) на стационарном компьютере.
- включить питание СВБ, затем РС; На СВБ войти в “**Главное меню**” и выбрать режим “**Передача**”.
- на РС открыть программу **prp.exe**. При этом на экране монитора появляется “**Главное окно программы**” и устанавливается соединение СВБ и ПЭВМ с передачей управления РС.