

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПУТИ

ПРОЕКтно-ТЕХНОЛОГИЧЕСКО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ  
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РЕЛЬСОВ  
И РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ  
НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Введение . . . . .	3
2. Стенд пути . . . . .	3
3. Оборудование стенда . . . . .	3
4. Производство наблюдений . . . . .	6
5. Обработка наблюдений . . . . .	7
6. Использование полученных данных . . . . .	8
7. Измерение температуры рельсов на дистанциях и околотках . . . . .	8
8. Производство наблюдений за температурой рельсов на охраняемых пересез- дах или специально установленных пунктах . . . . .	11
Приложение 1. Журнал наблюдений за температурой рельсов . . . . .	15
Приложение 2 . . . . .	30

Методические указания по организации и выполнению работ для измерения  
температуры рельсов и рельсовых плетей бесстыкового пути  
на железных дорогах

Отв. за выпуск *И. А. Лаврова*  
Технический редактор *Л. А. Усенко*  
Корректор *Г. А. Полова*

---

Слано в набор 23.11.78. Подписано к печати 12.03.80.  
Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Бум. тип. № 1. Гарнитура литературная. Высокая печать. Усл. печ. л. 2.  
Уч.-изд. л. 1,62 Тираж 2000. Зак. тип. 1250. Бесплатно. Заказное.  
Изд. № 3-3-1/18 № 775. Изд-во «Транспорт», 107174, Москва, Басманный туп., 6а

---

Московская типография № 19 Союзполиграфпрома  
при Государственном комитете СССР  
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.  
Москва, Б-78, Каланчевский туп., дом 3/5.

№-сч. ст. де	Время московское																
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
I	1	-5	-5	-2	2	6	10	14	15	15	12	9	—	—	—	—	—
	2	-2	-2	0	3	7	11	13	15	15	13	11	—	—	—	—	—
	3	-4	-4	-2	1	5	8	11	12	12	10	8	—	—	—	—	—
II	1	-3	-4	-1	4	8	12	16	17	16	14	12	—	—	—	—	—
	2	0	0	4	9	14	19	22	23	22	21	18	—	—	—	—	—
	3	0	0	4	8	13	16	18	20	20	18	16	—	—	—	—	—
III	1	3	4	9	14	18	21	23	24	24	24	24	19	—	—	—	—
	2	6	7	13	18	23	26	28	29	29	29	26	26	—	—	—	—
	3	8	10	14	19	22	25	27	27	27	27	26	23	—	—	—	—
IV	1	11	15	21	26	31	34	36	37	37	36	35	32	27	—	—	—
	2	12	16	22	27	30	32	35	36	35	35	34	30	25	—	—	—
	3	14	19	26	33	37	40	42	42	42	42	40	36	35	—	—	—
V	1	17	23	29	35	39	43	45	45	45	43	40	33	27	—	—	—
	2	19	25	32	38	42	44	44	44	44	42	42	36	31	—	—	—
	3	20	27	36	40	44	47	49	50	51	47	46	38	33	—	—	—
VI	1	22	28	35	40	44	47	50	51	51	49	47	42	37	—	—	—
	2	22	29	36	42	46	49	52	53	53	50	44	39	34	—	—	—
	3	24	30	38	43	47	51	53	55	56	53	51	46	41	—	—	—
VII	1	22	29	36	42	46	50	52	54	54	51	50	46	40	—	—	—
	2	22	28	35	41	46	49	52	53	54	52	50	46	39	—	—	—
	3	20	27	36	42	46	50	53	55	55	53	50	46	38	—	—	—
VIII	1	20	26	33	40	44	48	51	52	53	52	48	44	36	—	—	—
	2	16	23	32	39	44	49	52	53	54	53	49	46	36	—	—	—
	3	15	21	30	37	42	47	50	52	53	53	48	41	32	—	—	—
IX	1	13	19	27	36	41	46	49	51	52	51	47	41	31	—	—	—
	2	11	15	24	33	38	43	45	46	46	44	40	36	28	—	—	—
	3	8	13	22	30	36	41	44	46	46	44	40	32	23	—	—	—
X	1	8	12	20	28	34	39	42	44	44	42	38	—	—	—	—	—
	2	7	10	17	24	31	36	39	41	40	37	33	—	—	—	—	—
	3	5	7	14	21	28	33	36	39	35	34	29	—	—	—	—	—
XI	1	6	7	12	18	24	29	31	32	31	29	26	—	—	—	—	—
	2	2	3	8	14	21	26	28	30	28	26	23	—	—	—	—	—
	3	1	2	6	13	19	25	28	30	29	26	23	—	—	—	—	—
XII	1	2	3	6	11	16	21	24	26	25	22	19	—	—	—	—	—
	2	1	1	3	7	12	16	19	21	20	18	14	—	—	—	—	—
	3	-3	-3	-1	4	9	14	16	17	17	14	12	—	—	—	—	—

## Примечание.

1. При определении времени закрепления бесстыкового пути в расчетном интервале температур верхнее значение интервала необходимо уменьшить на 5° С, а нижнее — увеличить на 5° С.

2. При определении времени возможной работы на бесстыковом пути, которая ограничена температурными условиями в сторону повышения (риховка, подсыпка и др.), температуру, при которой была закреплена рельсовая плеть, необходимо уменьшить на 5° С.

3. В период ноябрь—декабрь и январь—март вместо 5° С вводятся 7° С.

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПУТИ

ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

Утверждаю:

Заместитель начальника  
Главного управления пути

Н. А. ТАРАЛОВ

18.04.79

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ  
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РЕЛЬСОВ  
И РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ  
НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ



**ПРАВИЛА**  
 планирования времени работ на бесстыковом пути  
 1. Закрытие рельсов и работы с применением  
 путевого машин. Увеличить лимиты и учтенный  
 объем значения расчетного интервала на величину  
 поправки.  
 2. Работы, допускающие превышение Т<sub>р</sub> относительно  
 Т<sub>р</sub> за счет увеличения (рихтовка, подвешка и др.) уменьшить  
 допустимое превышение на величину поправки.

12 Декабрь 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

13 Январь 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

14 Февраль 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

15 Март 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

16 Апрель 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

17 Май 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

18 Июнь 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

19 Июль 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

20 Август 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

21 Сентябрь 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

22 Октябрь 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

23 Ноябрь 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

24 Декабрь 3 С.-К. ж. д.  
 Часы Ясно Облач. Пасм.  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Рис. 3

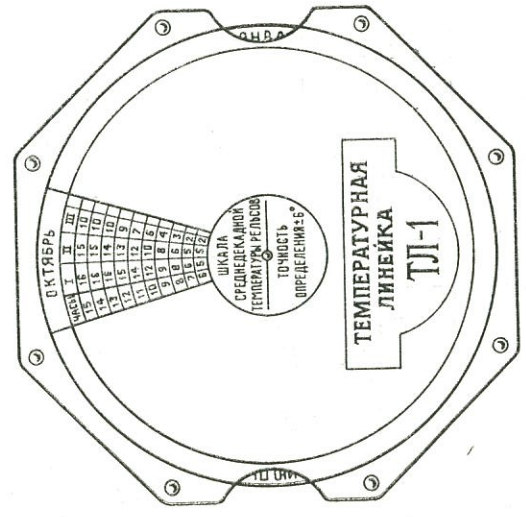


Рис. 4

Выпущено по заказу Проектно-технологическо-конструкторского бюро Главного управления пути МПС.

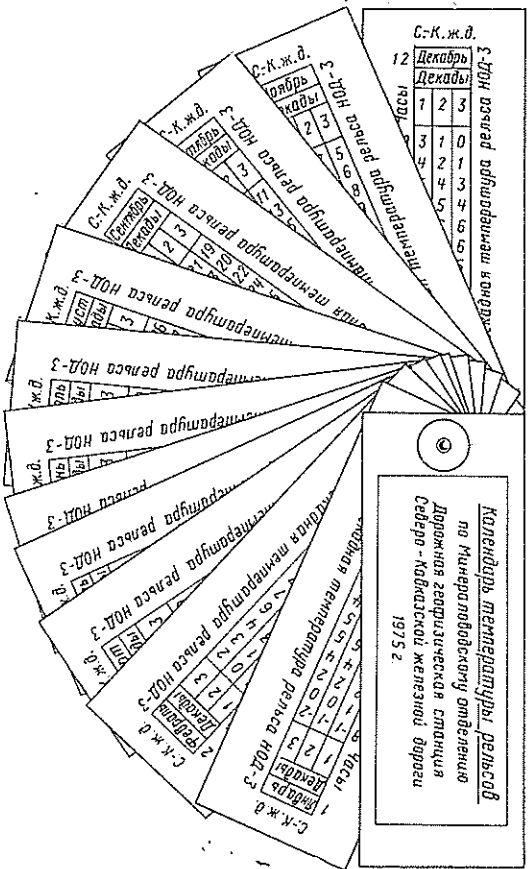


Рис. 1

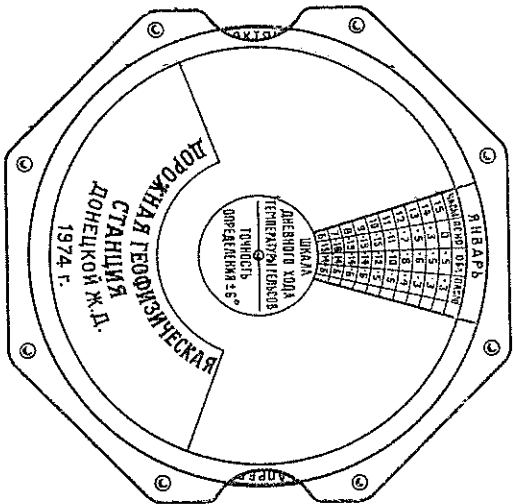


Рис. 2

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящие Методические указания устанавливают организацию, порядок проведения и оформления результатов измерений температуры рельсов и рельсовых плит на железных дорогах.

1.2. Результаты наблюдений за температурным режимом рельсов должны использоваться при укладке и содержании рельсовых плит, а также при разра-ботке нормативных документов.

## 2. СТЕНД ПУТИ

2.1. Для наблюдения за температурным режимом рельсов на метеорологиче-ской станции должны быть смонтированы специальные стеллы пути.

Стелла должен состоять из двух укороченных рельсов типов Р65, Р50 длиной 1,5 м, прикрепленных к трем железобетонным шпалам промежуточным скреде-нием «КБ» и уложенных на шебеночном основании толщиной 20—25 см. Рельсо-длинальная решетка должна быть ориентирована в широтном и меридианальном направлениях (рис. 1).

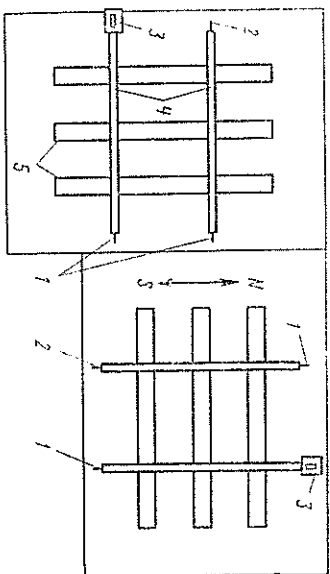
2.2. В качестве действующих стелл пути могут быть использованы и ра-нее установленные стеллы из аналогичных рельсовых рубок, уложенных на дере-вяных шпалах-коротышках длиной по 0,5 м (рис. 2).

## 3. ОБОРУДОВАНИЕ СТЕНДА

3.1. Стелла пути оборудуется следующими метеорологическими приборами: метеорологическими термометрами трех типов, самописцами-термографами и ди-станциионной установкой.

3.2. Стеклопленочными метеорологическими термометрами производят измерения температуры рельсов в определенное время: срочными ТМ-3 (шкала от  $-35$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ) каждый час, максимальными ТМ-1 (шкала от  $-20$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ ) и мини-мальными ТМ-2 (шкала от  $-75$  до  $+21^{\circ}\text{C}$ ) один раз в сутки.

Рис. 1. Схема установки метеорологических станций стелла пути:



1 — срочный термометр; 2 — максимальный (минимальный) термометр; 3 — термограф; 4 — рельсы; 5 — шпалы

Разница между температурой рельсов и температурой воздуха

		Ясная и малооблачная погода						Пасмурная погода								
Ме- сяц	Де- ка- да	Время московское						Время московское								
		03	06	09	12	15	18	Мак- си- маль- ная	03	06	09	12	15	18	Мак- си- маль- ная	
IV	1															
	2															
	3															
V	1															
	2															
	3															
VI	1															
	2															
	3															
VII	1															
	2															
	3															
VIII	1															
	2															
	3															
IX	1															
	2															
	3															

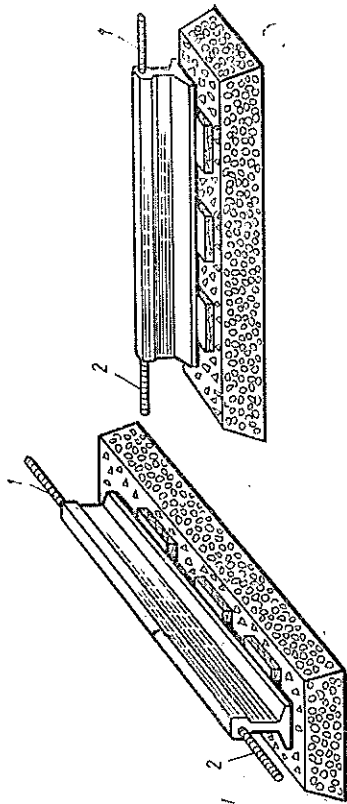


Рис. 2. Стенд пути образца 1960 г.:

1 — срочный термометр; 2 — максимальный (минимальный) термометр

Для установки термометров в торцах рельсов стенда высверливаются горизонтальные отверстия диаметром 19—20 мм (на 3—4 мм больше диаметра термометра) на глубину 80—85 мм.

В отверстия каждого рельса после установки термометров засыпаются медные или бронзовые опилки для ликвидации воздушных прослоек между рельсом и резервуаром термометра. Резервуар термометра должен упираться в дно отверстия. Перед установкой на термометр надевают резиновое кольцо шириной около 20 мм или обматывают изоляционной лентой. Кольцо должно плотно войти в отверстие в рельсах стенда.

Резиновое кольцо (или обмотка из изоляционной ленты) предназначено для крепления термометра в рельсе, предохранения его резервуара от влаги и ликвидации циркуляции воздуха в отверстии.

Установка термометров на стенде пути показана на рис. 3. Срочные и минимальные термометры фиксируются в горизонтальном положении, а максимальный термометр с небольшим наклоном в сторону резервуара термометра с помощью наглухо закрепленных или забитых в землю X-образных подставок.

3.3. Самопищ-термограф метеорологический М16 или М22 непрерывно записывает температуру рельсов в течение суток. Он устанавливается в торцах рельса стенда, для чего в головке рельса делают углубление размером 45×35×15 мм, которое заполняется ртутью. Биметаллическая пластинка термографа погружается в ртуть и фиксирует температурные изменения, происходящие в рельсе. Для того чтобы ртуть не загрязнялась и не испарялась, над углублением в рельсе устанавливают предохранительный колпачок (см. рис. 3).

При работе с ртутью необходимо соблюдать повышенные меры предосторожности.

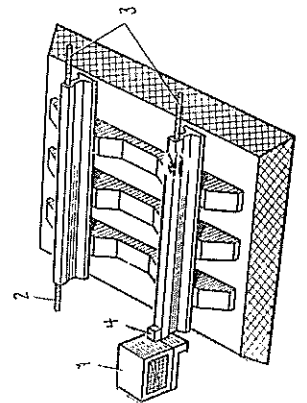


Рис. 3. Стенд пути образца 1963 г.:

1 — термограф; 2 — максимальный (минимальный) термометр; 3 — срочный термометр; 4 — предохранительный колпачок

Таблица 10  
Многолетняя средняя декадная температура рельсов  
по ст. \_\_\_\_\_ 198 — 198 гг.

Ме- сяц	Время московское											
	При ясной и малооблачной погоде					При пасмурной погоде						
Де- ка- да	03	06	09	12	18	Мак- си- мум	03	06	09	12	18	Мак- си- мум
IV	1											
	2											
	3											
V	1											
	2											
	3											
VI	1											
	2											
	3											
VII	1											
	2											
	3											
VIII	1											
	2											
	3											
IX	1											
	2											
	3											

3.4. Дистанционная установка служит для непрерывной записи температуры рельсов в течение месяца.  
Дистанционная установка состоит из двух платиновых термометров сопротивления ПТС-500, датчика ДТ-13 (М-96-10), датчика ДСС (М-96-7), электронного автоматического потенциометра ЭПТ-9МЗ и часов типа 604П.  
Для соединения датчика с потенциометром под землей прокладывают провод ПШ 4×0,35 (можно применить и другие провода или кабели связи, имеющие не менее 24 жил).

3.4.1. Платиновый термометр сопротивления ПТС-500 служит для измерения температуры рельсов и устанавливается в торцовой части головки рельсов в предварительно выверленные отверстия  $\varnothing 1,4$  см и длиной 7,5 см. В начале отверстия нарезают резьбу, соответствующую резьбе датчика, и после его винтирования отверстие в рельсе плотно закрывают.

Через второе отверстие  $\varnothing 0,5$  см, расположенное сверху, заливается ртуть, после чего отверстие герметически закрывают замазкой, чем обеспечивается полный контакт датчика с рельсом (рис. 4). Платиновый термометр сопротивления рассчитан на работу при температуре от  $-60$  до  $+50^\circ\text{C}$ .

3.4.2. Датчик для измерения температуры воздуха ДТ-13 (М-96-10) представляет собой электрический термометр сопротивления, платиновый, ТСН-500, предназначенный для измерения температуры воздуха в помещениях. Датчик ДТ-13 устанавливается в ксирометрической будке и рассчитан на работу при температуре воздуха от  $-60$  до  $+50^\circ\text{C}$ .

3.4.3. Датчик регистрации продолжительности солнечного сияния ДСС (М-96-7) представляет собой устройство, преобразующее энергию прямой солнечной радиации в электрическое напряжение. Преобразование осуществляется с помощью кремневых фотопреобразователей типа ФКП, соединенных группами. Датчик устанавливается на метеорологической площадке.

3.4.4. Электронный автоматический потенциометр ЭПТ-9МЗ для записи показаний датчиков устанавливается в помещении метеорологической станции. Служит для записи показаний потенциометра стандартна и соответствует техническому описанию «Электронные автоматические потенциометры и мосты». Измерительная же схема несколько отличается от стандартной.

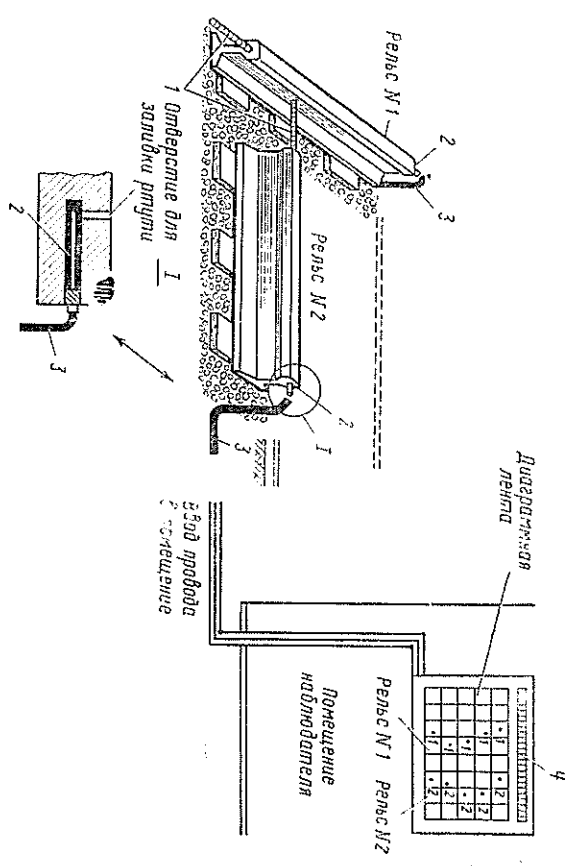


Рис. 4. Схема дистанционной установки для автоматической записи температуры рельсов на Белорусской дороге (г. Минск):  
1 — стержень термометра; 2 — платиновый термометр сопротивления ПТС-500; 3 — провод ПШ 4×0,35; 4 — электронный потенциометр ЭПТ-9МЗ; 5 — прибор

	IV			V			VI			VII			VIII			IX			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

Разница между температурой рельсов и температурой воздуха при пасмурной погоде

3.4.5. Часы типа 60ИП служат для ежедневных отметок времени на диаграммной ленте потенциометра.  
 3.4.6. На стенде пути, оборудованном дистанционной установкой, устанавливаются также и метеорологические термометры для возможного проведения профилактических работ и ремонта автоматической аппаратуры.  
 В процессе эксплуатации стендов пути необходимо строго следить за чистотой, целостностью и правильностью установки всех метеорологических приборов.

**4. ПРОИЗВОДСТВО НАБЛЮДЕНИЙ**

4.1. На стендах пути, оборудованных метеорологическими термометрами, наблюдения производятся ежедневно, круглосуточно в течение года. Ежечасные наблюдения на некоторых железных дорогах с учетом особенностей климатических условий можно проводить не весь год, а только в теплый период года (после устойчивого перехода температуры воздуха через +5°С, когда балластный слой оттаивает на глубину, позволяющую проводить путевые работы).

Отсчеты по максимальным (или минимальным) термометрам производятся один раз в сутки. Одновременно с наблюдениями за температурой рельсов производятся наблюдения за температурой воздуха, ветром, облачностью, атмосферными явлениями и др.

Все наблюдения визуальные и по приборам на метеорологической площадке в том числе и на стенде пути, производятся в соответствии с «Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам» (ч. I, вып. 3, 1969 г.).  
 4.2. На стендах пути, оборудованных самописцами-термографами, срочные наблюдения производятся через 3 ч, при этом делают отсчеты по срочным метеорологическим термометрам и наносят метки на ленте термографа. Термограф М-16 оборудован специальной кнопкой, нажимая которую можно нанести метку на ленте, не открывая крышку прибора. Смена ленты производится один раз в сутки после наблюдений на метеорологической площадке в срок, ближайший к 13 ч местного декретного времени данного часового пояса.

Обработка ленты термографа производится в соответствии с действующим «Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам» (ч. II, вып. 3, 1969 г.).

4.3. На стендах пути, оборудованных дистанционной установкой, регистрация температуры обоих рельсов, температуры воздуха, продолжительности солнечного сияния происходит автоматически на диаграммной ленте электронного потенциометра ЭП-9МЗ с интервалом в 4 мин, каждый час, в течение месяца. По горизонтали лента размечена на 10-минутные интервалы, по вертикали — делениями через 1°.

Шкала потенциометра, имеющая 100 делений, градуируется в зависимости от местных особенностей климата: от -30 до +70° или от +30 до -70° и по другому. Изменения шкалы, если в этом возникает необходимость, можно производить от зимы к лету, от лета к зиме. Смена лент производится один раз в месяц и обрабатывается. На ленте подписываются значения температуры воздуха снижения и температура. Отсчет данных температуры рельсов и температуры воздуха производится с точностью до десятих делений градуса.

Продолжительность солнечного сияния определяется в часах и минутах. Часовые отметки времени позволяют точно вести отчет данных, записанных в течение часа.

Обработка диаграммной ленты дает возможность получить следующие данные: температуру рельсов и температуру воздуха в течение часа, суток, месяца, года; продолжительность солнечного сияния в течение светлого времени суток; экстремальную температуру рельсов и воздуха с точным временем их наступления и продолжительности за сутки, месяц, год;

разницу между температурой воздуха и средней температурой двух рельсов в течение суток.  
 Одновременное сочетание температуры воздуха, рельсов и продолжительности солнечного сияния на диаграммной ленте потенциометра позволяет при окончании



Разница между температурой рельсов и температурой воздуха в 6 ч утра при ясной и малооблачной погоде

Ме- сяц	Де- ка- да	Время московское																Макси- мальная
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
IV	1																	
	2																	
	3																	
V	1																	
	2																	
	3																	
VI	1																	
	2																	
	3																	
VII	1																	
	2																	
	3																	
VIII	1																	
	2																	
	3																	
IX	1																	
	2																	
	3																	

частейном анализе полученного материала выявить особенности температурного режима рельсов в зависимости от погоды и использовать их для прогнозирования температуры рельсов.

### 5. ОБРАБОТКА НАБЛЮДЕНИИ

5.1. Данные ежедневных наблюдений за температурой рельсов, воздуха, облачности, ветра и др. заносятся в специальные журналы наблюдений (см. приложение 1) и обрабатываются.

5.1.1. Определяется средняя температура двух рельсов за каждый час наблюдения данного дня, по декадам, отдельно для трех (или двух) градаций облачности:

0—2 балла — ясное состояние неба;

3—7 баллов — полусное небо;

8—10 баллов — пасмурное состояние неба.

Примечание. Вторую градацию облачности 3—7 баллов можно отнести к двум оставшимся — к ясному или пасмурному небу, в зависимости от того, светит солнце в срок наблюдения или нет.

5.1.2. Данные записываются в таблицы (см. табл. 2 и 3 приложения 1). По табл. 2 и 3 подсчитывается сумма температур за каждый час наблюдения по декадам каждого месяца за данный год.

Аналогично обрабатываются данные наблюдений последующих лет, а результаты обобщаются с предыдущими.

5.1.3. По ежегодным данным определяется средняя многолетняя температура рельсов за каждый час по декадам месяца в целых градусах и записывается в годовую таблицу (см. табл. 4 и 5 приложения 1). Многолетняя средняя температура рельсов может быть вычислена по 5-летнему и более ряду наблюдений.

5.1.4. Многолетняя средняя декадная температура за каждый час наблюдения будет отличаться от ежедневной фактической температуры рельсов, поэтому в полученные данные необходимо внести поправку, которая определяется по формуле:

$$c = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n} - \left(\frac{\sum d}{n}\right)^2},$$

где  $c$  — среднее квадратичное отклонение;

$d$  — ежедневная температура рельсов;

$n$  — их число.

Расчет производится следующим образом.

В табл. 2 и 3 (см. приложение 1) ежедневная температура рельсов каждого дня возводится в квадрат, полученная величина записывается в табл. 2 и 3. В конце месяца подсчитывается сумма квадратов за все три декады. Аналогично подсчеты делаются в последующие месяцы, а затем и в последующие годы.

В результате по данным за несколько лет вычисляется средняя температура рельсов и средняя из сумм квадратов за соответствующие месяцы всего ряда наблюдений.

Результаты записываются в конце табл. 2 и 3.

На основании полученных данных вычисляется среднее квадратичное отклонение  $c$  по формуле.

Результаты записываются в конце табл. 2 и 3.

Если средние квадратичные отклонения за каждый срок и определений наблюдения наблюдений будут иметь различия между собой не более половины наибольшего из них, то определяется их среднее значение, что и будет являться поправкой к годовой таблице. При определении поправки может оказаться, что для летнего и весенне-осеннего периодов они будут различны. В примечании к годовым табл. 4 и 5 указывают величину поправки, когда и как ее нужно вводить.

5.1.5. Вычисляется ежедневная разность между температурой рельсов и температурой воздуха по декадам месяца последовательно за весь многолетний ряд наблюдений.



Разница между температурой рельсов и температурой воздуха при ясной и малооблачной погоде

Месяц	Декада	Время московское																Максимальная
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
IV	1																	
	2																	
	3																	
V	1																	
	2																	
	3																	
VI	1																	
	2																	
	3																	
VII	1																	
	2																	
	3																	
VIII	1																	
	2																	
	3																	
IX	1																	
	2																	
	3																	

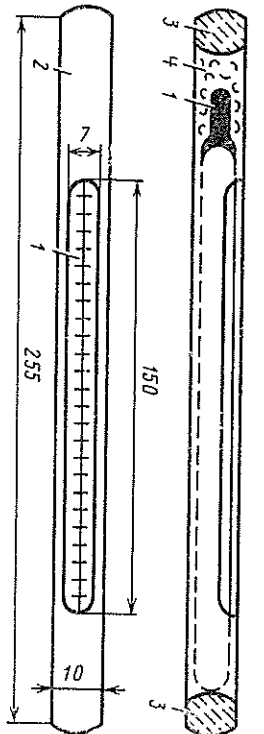


Рис. 5. Рельсовый термометр конструкции Среднеазиатской дороги:  
1 — ртутный термометр ТЛ-2; 2 — корпус термометра; 3 — резонансный амортизатор; 4 — медные опилки

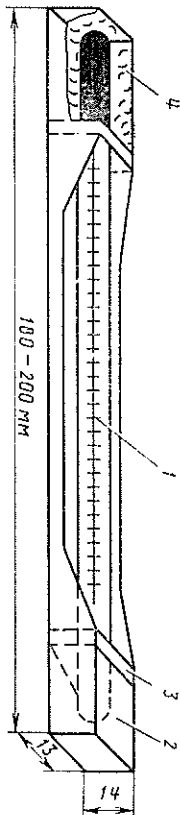


Рис. 6. Рельсовый термометр конструкции Донецкой дороги:

1 — ртутный термометр ТМ-8; 2 — оправа; 3 — резонансный амортизатор; 4 — медные опилки

7.3. Рельсовый термометр Донецкой дороги (рис. 6) представляет собой стеклянный ртутный термометр ТМ-8, заключенный в специальную металлическую оправу прямоугольной формы, в верхней части которой имеется вырез для шкалы. Термометр закрепляется в оправе резиновыми амортизаторами.

Пространство между резервуаром термометра и стенками оправы заполняется медными опилками.

Шкала термометра имеет цену деления  $0,5^{\circ}\text{C}$ .

Для измерения температуры рельсов двумя вышеупомянутыми термометрами их кладут на головку рельса так, чтобы оправа термометра прилегала к ней и по истечении 10 мин производился отсчет температуры. На участках с интенсивным движением поездов термометр предварительно кладут на подходу рельса с одной стороны на 7—8 мин и после прохода поезда перекалдывают на головку рельса на 2—3 мин, после чего берут отсчет.

7.4. Рельсовый термометр Северо-Кавказской дороги (рис. 7) представляет собой рельсовую рубку с вмонтированными в нее ртутным термометром ТЛ-2.

Прибор монтируют в рельсовой рубке длиной 100 мм. В центре головки рельса рубки сверлят отверстие  $\varnothing 10$  мм на глубину 30 мм.

Для предохранения термометра ТЛ-2 (1) от случайных повреждений его заключают в оправу 2. На концах оправы нанесена резка М12 с одной стороны для ввертывания термометра в рельс, а с другой для напичивания предохранительного колпачка 4. При напичивании колпачка термометр доводится до соприкосновения с дном отверстия рубки. В колпачок для амортизации вставляются поролон или мягкая резина.

## Многолетняя средняя декадная температура рельсов при пасмурной погоде

по ст. \_\_\_\_\_ 198 — 198 гг.

Ме- сяц	Де- ка- да	Время московское											Мак- си- маль- ная							
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18					
	1																			
IV	2																			
	3																			
	1																			
V	2																			
	3																			
	1																			
VI	2																			
	3																			
	1																			
VII	2																			
	3																			
	1																			
VIII	2																			
	3																			
	1																			
IX	2																			
	3																			

Примечание. Указывается величина поправки, когда и как нужно ее вводить.

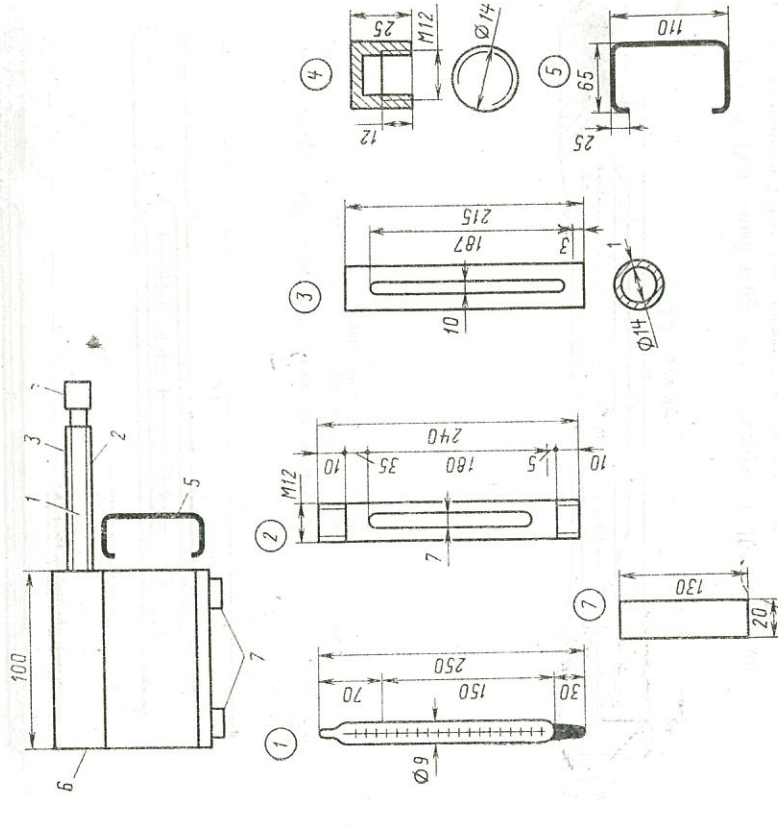


Рис. 7. Рельсовый термометр конструкции Северо-Кавказской дороги:

1 — термометр ТЛ-2; 2 — оправа; 3 — защитный кожух; 4 — колпачок; 5 — ручка; 6 — рубка из рельса Р50 или Р65; 7 — прокладка

Для взятия отчета температуры в оправе вырезается смотровое окно. Щели между смотровым окном и термометром замазывают замазкой для предохранения от проникновения воздуха и влаги.

Смотровое окно оправы закрывается специальным кожухом 3, в котором для взятия отчета вырезается также смотровое окно, которое при взятии отчета совмещается со смотровым окном оправы, а после взятия отчета перекрывается поворотом кожуха на 180°.

Для переноса прибора к рубке 6 приваривается ручка 5 из прута  $\varnothing 10$  мм. Для нормального теплообмена рубки с окружающей средой к подошве рубки прикрепляются резиновые прокладки из расчета площади  $1/3$  площади рубки, а торцы рубки, защитный кожух, колпачок и ручка закрашиваются белыми.

При определении температуры рельсов в пути данный прибор устанавливается у места работы на балластной призме у ее подошвы в таком направлении, в каком лежат рельсы в пути, температуру которых необходимо знать. Отсчет температуры делается через 25—30 мин после его установки.

Точность показания прибора в пределах  $1^\circ\text{C}$ .  
7.5. Электрические (транзисторные) термометры ТЭТ-1р (рис. 8) предназначены для измерения температуры рельсов контактным способом.

В качестве термочувствительного элемента в приборе используется транзистор, который находится в тепловом контакте с медной термометрической поверхностью датчика. Датчик прибора является неразъемным и соединяется с измери-

Таблица 4  
 Многолетняя средняя декадная температура рельсов при южной и надоблачной погоде по ст. \_\_\_\_\_ 198 — 198 гг.

Ме-сяц	Де-када	Время московское																Мак-симальная
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
IV	1																	
	2																	
	3																	
V	1																	
	2																	
	3																	
VI	1																	
	2																	
	3																	
VII	1																	
	2																	
	3																	
VIII	1																	
	2																	
	3																	
IX	1																	
	2																	
	3																	

Примечание. Указывается величина поправки, когда и как нужно ее вводить.

Телами прибором кабелем длиной 1,5 м. Крепление датчика к гладкой поверхности рельса осуществляется с помощью магнитов, вмонтированных в корпус датчика. Для создания надежного теплового контакта датчика с рельсом измерительная поверхность датчика имеет плоскость, выведенную с помощью шлифовального круга.

Питание прибора автономное от сухого элемента «Марс» — 1,5 В. Сухой элемент и кнопка контроля питания расположены внутри брызгозащитного корпуса. Датчик прибора имеет постоянное (неразъемное) крепление к измерительному прибору. Транзистор включен в одно из плеч измерительного моста. В диодный мост включен стрелочный измерительный прибор (микроамперметр типа М4204) последовательно с терморезистором R<sub>t</sub>, служащим для температурной компенсации изменения сопротивления обмотки микроамперметра.

Прибор настраивается таким образом, чтобы при температуре терморезистора 60° С стрелка прибора находилась в правом крайнем положении.

Для производства измерений необходимо найти наиболее гладкий участок рельса, смазать измерительную поверхность датчика маслом жидкой консистенции, с усилием прижать датчик к измеряемой поверхности и по истечении 3—4 мин произвести отчет по показаниям прибора.

**Основные технические данные электрического термометра ТЭТ-1р**

Диапазон измерения температуры, °С	.....	от -30 до +60
Погрешность измерения температуры, °С	.....	±2
Диапазон измерения температуры окружающей среды, °С	.....	от -10 до +30
Габариты, мм	.....	45×80×85
Масса, г	.....	370 (420)

Комплектность: датчик, измерительный прибор, соединительный кабель.

7.6. Наблюдения за температурой рельсов с помощью одного из перечисленных приборов производит дорожный мастер во время производства путевых работ.

**8. ПРОИЗВОДСТВО НАБЛЮДЕНИИ ЗА ТЕМПЕРАТУРОЙ РЕЛЬСОВ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПЕРЕЕЗДАХ ИЛИ СПЕЦИАЛЬНО УСТАНОВЛЕННЫХ ПУНКТАХ**

8.1. Наблюдения за температурой рельсов на охраняемых переездах или специально установленных пунктах производятся на оборудованных стендах пути. Стенд пути (рис. 9) представляет собой стационарную рельсовую рубку с вмонтированными в нее стеклянным термометром типа ТЛ-2 (термометр лабораторный, ртутный со шкалой от -35 до +75° С) или типа ТМ-3 (термометр метеорологический со шкалой от -35 до +60° С), имеющими поверочный сертификат. Могут быть использованы также термометры типов ТМ-8 и ТП-6.

Рельсовая рубка длиной 1,0—1,5 м изготавливается из рельсов того же типа, что и уложенные в пути (Р50, Р65), крепится на двух-трех железобетонных шпалах (50—80 см), уложенных на щебеночном основании.

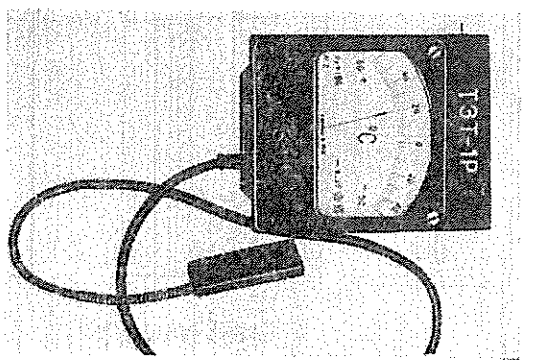


Рис. 8. Электрический (транзисторный) термометр ТЭТ-1р



Средняя температура двух рельсов за \_\_\_\_\_ декаду \_\_\_\_\_ месяца по ст. \_\_\_\_\_ при пасмурной погоде

Год	Число	Время московское															
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1970																	
	$\Sigma a^2$																
	$\Sigma a$																

8.2. В обязанности наблюдателей (дежурного по поезду или другого лица) должно входить содержание стенда пути в условиях, приближенных к естественным условиям:  
 очистка территории вокруг балластной призмы от травы и снега;  
 очистка рельса от пыли и ржавчины и смазка жидким маслом;  
 измерение температуры рельсов в установленные сроки;  
 запись полученных наблюдений в журнал;  
 передача установленных порядком полученных наблюдений в технический отдел дистанции пути.  
 8.3. Контроль за производством наблюдений и регистрацией полученных данных возлагается на дорожных мастеров дистанции пути.

Начальник отдела Гидрометеорологии  
 Главного управления пути МПС  
 Е. П. КОЛЫЦОВ

1975

Σа²	Σа											

Σа² за все годы	Σа за все годы	Среднее а²	Среднее а	Среднее квадратическое отклонение



Средняя температура двух рельсов за \_\_\_\_\_ декаду \_\_\_\_\_ месяца по ст. \_\_\_\_\_  
при ясной и малооблачной погоде

Год	Число	Время московское															
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1970																	
	$\Sigma a^2$																
	$\Sigma a$																

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРИДНЕПРОВСКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА  
СЛУЖБА ПУТИ  
ДОРОЖНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

## ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ

за температурой рельсов

за \_\_\_\_\_ месяца 198\_\_ г.

МС \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Область \_\_\_\_\_

Район \_\_\_\_\_

Начальник \_\_\_\_\_

Наблюдатели \_\_\_\_\_

Днепропетровск 1980 г.

Таблица 1

Дата	часы	Температура рельсов								Температура воздуха			Облачность	Ветер	Атмосферные явления	Подпись	
		мерз-длан-ная	шн-рот-ная	сред-ная	макс-ималь-ная	квад-ратч-ная	спрч-ная	макс-ималь-ная	сред-ная								
1	5																
	6																
	7																
	8																
	9																
	10																
	11																
	12																
	13																
	14																
	15																
	16																
	2	5															
		6															
		7															
		8															
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	

Продолжение

Дата	часы	Температура рельсов								Температура воздуха			Облачность	Ветер	Атмосферные явления	Подпись
		мерз-длан-ная	шн-рот-ная	сред-ная	макс-ималь-ная	квад-ратч-ная	спрч-ная	макс-ималь-ная	сред-ная							
31	5															
	6															
	7															
	8															
	9															
	10															
	11															
	12															
	13															
	14															
	15															
	16															

Примечание. Все наблюдения производятся в соответствии с «Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам» (ч. 1, вып. 3, 1969 г.).