



Листы 2 – 9 заменить, лист 10 дополнить.

Примечание – введено новое исполнение РДУ-АНДОР-Э.

*Константин Вершинин*  
*Директор РДУ*  
*Каховский*



Настоящая методика распространяется на рейки дорожные универсальные РДУ-АНДОР (далее – рейки) и устанавливает порядок и методику их первичной и периодической поверок.

Рейки изготавливаются в двух исполнениях: РДУ-АНДОР и РДУ-АНДОР-Э.

Рейки предназначены для измерений неровностей поверхностей оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов по ГОСТ 30412, измерений продольных и поперечных уклонов проезжей части и обочин дорог, измерений крутизны откосов и насыпей, измерений толщины покрытий, а также рейки могут применять для контроля отклонений от прямолинейности, уклонов и неровностей поверхностей строительной продукции (рам, дверей, ворот из дерева, полихлорвинила, стали, алюминия и других материалов, оснований, фундаментов и стен зданий и других сооружений из железобетона и других материалов) по ГОСТ 26433.1, ГОСТ 26433.2 и другим действующим ТНПА и методикам, если удовлетворяют предъявляемым требованиям точности.

Рейки выпускают в соответствии с требованиями технических условий ТУ ВУ 190480943.001-2008.

Настоящая методика разработана в соответствии с СТБ 8003.

Межповерочный интервал - не более 12 месяцев.

### 1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ и вспомогательного средства поверки, технические характеристики	Обязательность проведения операций при поверке	
			первичной	периодич.
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1	-	да	да
Опробование	4.2	-	да	да
Определение метрологических характеристик	4.3			
- проверка общей длины рейки	4.3.1	Рулетка измерительная металлическая класс точности 3 по ГОСТ 7502	да	нет
- определение прогиба рейки от собственного веса	4.3.2	Меры длины концевые плоскопараллельные набор №2 класс точности 3 по ГОСТ 9038 Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026	да	да
- определение отклонения от плоскостности рабочей поверхности рейки	4.3.3	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026 Набор щупов №2 по действующим ТНПА, класс точности 2	да	да
- определение отклонения от прямолинейности боковой поверхности рейки	4.3.4	Нить капроновая. Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 диапазон измерений 0...150 мм	да	нет
- проверка нулевого положения измерительного устройства рейки	4.3.5	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026	да	да
- проверка диапазона измерения уклонов	4.3.6	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026; Штангенрейсмас ШР-400-0,05 по ГОСТ 164	да	нет

Копия  
Директор  
Кафедры

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
-определение абсолютной погрешности измерения уклонов	4.3.7	Меры длины концевые плоскопараллельные набор №2 класс точности 3 по ГОСТ 9038 Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026 Штангенрейсмас ШР-400-0,05 по ГОСТ 164	да	да
- проверка углов наклона при измерениях крутизны откосов и определение абсолютной погрешности измерения крутизны откосов	4.3.8	Квадрант оптический КО-30 по ГОСТ 14967	да	да
Проверка параметров клинового промерника:	4.3.9			
- определение отклонений от плоскостности рабочих граней	4.3.9.1	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026 Набор щупов №2 по действующим ТНПА класс точности 2	да	да
- определение угла между рабочими гранями	4.3.9.2	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026 Квадрант оптический КО-30 по ГОСТ 14967	да	да
- определение отклонения от номинального значения длины шкалы и расстояния между любым штрихом и началом шкалы	4.3.9.3	Микроскоп инструментальный БМИ-1Ц ГОСТ 8074-82	да	нет
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Допускается применять другие средства измерений и испытательное оборудование, обеспечивающие требуемую точность измерений.</p> <p>2 Все средства измерений и испытательное оборудование должны иметь действующие свидетельства о поверке, калибровке или метрологической аттестации в органах государственной метрологической службы.</p>				

## 2 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С -  $20 \pm 4$ ;
- относительная влажность воздуха, % - не более 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - от 84 до 103,7 (630 ... 800).

## 3 Подготовка к поверке

3.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.1.1 Подготовить к работе средства измерений и поверки в соответствии с указаниями в их эксплуатационной документации.

3.1.2 Поверочную линейку выставить по горизонтали с погрешностью не более 0,1 мм/м.

3.1.3 Рейки должны быть выдержаны в условиях по пункту 2 в течение не менее 2 ч.

3.1.4 Рейки должны быть чистые, промытые обезжиривающим средством, не оставляющим следов на поверхности, и протерты сухой салфеткой.

  
 Консультант  
 Директор *Д.С. Карвешин*

#### 4 Порядок проведения поверки

##### 4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку.

Проверяют соответствие внешнего вида следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества рейки;
- штрихи шкалы на корпусе рейки должны быть различимы;
- отсутствие повреждений ампулы уровня (только для РДУ-АНДОР);
- штрихи шкал на лимбе измерительной головки, эклиметре должны быть различимы (только для РДУ-АНДОР);
- стекло на эклиметре должно быть прозрачным и не иметь царапин и трещин (только для РДУ-АНДОР);
- электронное устройство для измерений углов наклона не должно иметь механических повреждений и других дефектов, влияющих на его эксплуатационные качества (только для РДУ-АНДОР-Э).

На рабочих гранях клинового промерника не должно быть вмятин, забоин, влияющих на эксплуатационные качества. Штрихи и цифры на шкалах клинового промерника должны быть различимы, отсутствие штрихов и цифр не допускается.

##### 4.2 Опробование

При опробовании проверяют взаимодействие узлов рейки и устанавливают соответствие следующим требованиям:

- соединения элементов корпуса рейки должны быть плотными, без люфтов и качаний.
- эклиметр должен свободно и плавно вращаться на оси (только для РДУ-АНДОР);
- лимб измерительной головки должен вращаться плавно, без рывков и заеданий, пузырек ампулы уровня должен перемещаться плавно, уровень должен фиксироваться в измерительной головке (только для РДУ-АНДОР);
- электронное устройство должно жестко крепиться на корпусе рейки и работать в каждом режиме согласно руководства по эксплуатации (только для РДУ-АНДОР-Э).

##### 4.3 Определение метрологических характеристик

###### 4.3.1 Проверка общей длины рейки

Длину рейки в рабочем состоянии контролируют с помощью рулетки. Длина рейки должна быть  $(3000 \pm 2)$  мм.

###### 4.3.2 Определение прогиба рейки от собственного веса

Рейку (в рабочем состоянии  $L = 3000$  мм) устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки. Под концы рейки с двух сторон (на расстоянии 50 мм от торцов) подкладывают концевые меры одинаковой длины ( $L$ , мм). В середине пролета рейки измеряют расстояние между рабочими поверхностями рейки и поверочной линейки с помощью плоскопараллельных концевых мер длины.

Величину прогиба ( $\ell$ , мм) рассчитывают по формуле:

$$\ell = L - c, \quad (1)$$

где  $L$  – размер плоскопараллельных концевых мер, на которых установлена рейка, мм;

$c$  – расстояние между рабочими поверхностями рейки и поверочной линейки, мм.

Величина прогиба не должна превышать 0,4 мм.

###### 4.3.3 Определение отклонения от плоскостности рабочей поверхности рейки

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки. При помощи щупов измеряют наибольший просвет между рабочей поверхностью рейки и рабочей поверхностью поверочной линейки. Отклонение от плоскостности равно размеру щупа, прошедшему в просвет, и не должно превышать 0,2 мм.

###### 4.3.4 Определение отклонения от прямолинейности боковой поверхности рейки

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки, натягивают капроновую (или шелковую) нить вдоль боковой поверхности рейки и прижимают ее к торцам рейки. Измерительную металлическую линейку располагают перпендику-

лярно к боковой поверхности рейки и измеряют наибольшее расстояние от боковой поверхности рейки до нити по всей длине рейки.

Отклонение от прямолинейности боковой поверхности рейки равно наибольшему измеренному расстоянию и не должно превышать 10 мм.

#### 4.3.5 Проверка нулевого положения измерительного устройства рейки.

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки (предварительно выставленную по горизонтали):

- для рейки РДУ-АНДОР устанавливают по шкале измерительной головки «0» и снимают отсчет по шкале ампулы по одному из концов пузырька;

- для рейки РДУ-АНДОР-Э показания электронного устройства устанавливают равными «0» в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него.

Рейку поворачивают в горизонтальной плоскости на 180°:

- для рейки РДУ-АНДОР отклонение воздушного пузырька ампулы уровня от среднего положения не должно превышать  $\frac{1}{4}$  деления шкалы уровня ;

- для рейки РДУ-АНДОР-Э отклонение от нуля не должно превышать:  $\pm 0,3 \%$ .

#### 4.3.6 Проверка диапазона измерения уклонов

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки (предварительно выставленную по горизонтали). Правый конец рейки (на расстоянии не более 10 мм от торца) устанавливают на измерительную ножку штангенрейсмаса, с номинальным установленным значением высоты  $H=300$  мм (соответствующей уклону  $100 \text{‰}=10 \%$ ).

- для рейки РДУ-АНДОР вращая лимб измерительной головки по часовой стрелке, приводят пузырек ампулы уровня в нулевое положение и снимают соответствующие показания по шкале лимба;

- для рейки РДУ-АНДОР-Э снимают соответствующие показания по электронному устройству.

Аналогичным образом проверяют возможность измерения уклона для левой стороны (для рейки РДУ-АНДОР лимб измерительной головки вращать против часовой стрелки). Диапазон измерения уклонов должен быть в пределах от 0 до 100 ‰ (от 0 до 10 %).

#### 4.3.7. Определение абсолютной погрешности измерения уклонов.

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки (предварительно выставленную по горизонтали). Последовательно, устанавливая под правый конец рейки (на расстоянии не более 10 мм от торца) концевые меры с номинальными значениями (H), указанными в таблице 2:

- для рейки РДУ-АНДОР вращая лимб измерительной головки по часовой стрелке, приводят пузырек ампулы уровня в нулевое положение и снимают соответствующие показания по шкале лимба измерительной головки ( $h_{изм}$ );

- для рейки РДУ-АНДОР-Э снимают соответствующие показания по электронному устройству ( $h_{изм}$ ).

Абсолютную погрешность ( $\Delta_y$ ) рассчитывают по формуле:

$$\Delta_y = h_{изм} - h_{ном} \quad (2)$$

где  $h_{ном}$  – номинальное значение уклона по таблице 2.

Аналогичные измерения производят для уклонов в другую сторону путем подъема левого конца рейки.

Таблица 2

Номинальное значение уклона ( $h_{ном}$ ), %	%	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальное значение меры (H), мм		0	30	60	90	120	150	180	210	240	269	398,5
Значение высоты штангенрейсмаса ( $H_{шр}$ ), мм		-	-	60-а <sub>шр</sub>	90-а <sub>шр</sub>	120-а <sub>шр</sub>	150-а <sub>шр</sub>	180-а <sub>шр</sub>	210-а <sub>шр</sub>	240-а <sub>шр</sub>	269-а <sub>шр</sub>	298,5-а <sub>шр</sub>

конс  
Директор  
Каревский

Абсолютная погрешность измерения уклонов не должна превышать:

- для рейки РДУ-АНДОР –  $\pm 3 \%$ ;
- для рейки РДУ-АНДОР-Э –  $\pm 0,3 \%$ .

Примечание – При  $H \geq 60$  мм допускается применять штангенрейсмас ШР-400-0,05. При этом предварительно определяют поправку отсчета по шкале штангенрейсмаса  $a_{шр}$ . На рабочую поверхность поверочной линейки устанавливают штангенрейсмас и концевую меру с номинальным значением  $H=60$  мм. Измерительную ножку штангенрейсмаса крепят сверху на ножку рамки с нониусом и измеряют высоту концевой меры. Разность между номинальным ( $H = 60$  мм) и измеренным значениями концевой меры ( $H_{шр}$ ) является поправкой отсчета при установке значений высоты по шкале штангенрейсмаса

$$a_{шр} = H - H_{шр}, \quad (3)$$

С учетом поправки ( $a_{шр}$ ) рассчитываем значения высоты ножки рамки по шкале штангенрейсмаса ( $H_{шр}$ ) которые соответствуют заданным уклонам приведенным в таблице 2.

После этого рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки и производят измерения согласно требованиям настоящего пункта.

4.3.8 Проверка углов наклона при измерениях крутизны откосов и определение абсолютной погрешности измерения крутизны откосов.

Последовательно, поднимая правый конец рейки и фиксируя его на опоре, устанавливают (визуально) значение крутизны:

- для рейки РДУ-АНДОР по шкале эклиметра согласно таблице 3;
- для рейки РДУ-АНДОР-Э по электронному устройству согласно таблице 3.

На корпус рейки устанавливают оптический квадрант и измеряют им действительные углы наклонов рейки в градусах. Аналогичные измерения производят для левого конца рейки.

**Таблица 3**

Номинальное значение крутизны		Номинальное значение угла наклона рейки	Допускаемое отклонение угла наклона рейки
по эклиметру	по электронному устройству		
1:3	18,4°	18°26'	$\pm 2^{\circ}30'$
1:2	26,6°	26°34'	$\pm 2^{\circ}30'$
1:1,5	33,7°	33°41'	$\pm 2^{\circ}30'$
1:1	45,0°	45°	$\pm 2^{\circ}30'$

Измеренные значения углов наклона рейки не должны превышать допустимых отклонений, приведенных в таблице 3.

4.3.9 Проверка параметров клинового промерника.

4.3.9.1 Определение отклонений от плоскостности рабочих граней

Для определения отклонения от плоскостности рабочих граней клинового промерника, устанавливают клиновой промерник каждой из граней на рабочую поверхность поверочной линейки. С помощью щупов измеряют наибольший просвет между рабочей гранью клинового промерника и рабочей поверхностью поверочной линейки.

Отклонение от плоскостности равно размеру щупа, прошедшему в просвет, и не должно превышать 0,2 мм.

4.3.9.2 Определение угла между рабочими гранями

Для определения угла между рабочими гранями клиновой промерник опорной гранью устанавливают на поверочную линейку (выставленную предварительно по горизонтали). На вторую грань клинового промерника устанавливают оптический квадрант и измеряют им угол наклона.

Угол между рабочими гранями должен быть  $5^{\circ}45' \pm 5'$ .

4.3.9.3 Определение отклонения от номинального значения длины шкалы и расстояния между любым штрихом и началом шкалы

Оцифровку шкал проверяют визуально. Расстояния между любым штрихом и началом

шкалы измеряют с помощью микроскопа инструментального.

Отклонение от номинальных значений расстояний между любым штрихом и началом шкалы не должно превышать  $\pm 0,1$  мм для шкалы измерений просветов и  $\pm 0,2$  мм для шкалы измерений толщины покрытий.

Для проверки шкалы, предназначенной для измерений величины просвета, с помощью инструментального микроскопа измеряют расстояние между рабочими гранями клинового промерника на оцифрованной рискке «5», перпендикулярно опорной поверхности. Это расстояние должно быть  $(5 \pm 0,1)$  мм.

#### 5 Оформление результатов поверки

5.1 По результатам проверки оформляют протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

5.2 При положительных результатах поверки:

- делают отметку в паспорте на рейку – при первичной поверке;
- оформляют и выдают свидетельство о поверке (Приложение В СТБ 8003) и/или наносят знак поверки;

5.3 При отрицательных результатах поверки:

- рейки к выпуску в обращение и к применению не допускают;
- свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, знак поверки гасят;
- выдают извещение о непригодности с указанием причин несоответствия (Приложение Г СТБ 8003).



**Приложение А**  
(справочное)

Технические нормативные правовые акты:

- СТБ 8003-93 СОЕИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения  
ГОСТ 164-90 Штангенрейсмасы. Технические условия  
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия  
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия  
ГОСТ 8026-92 Линейки поверочные. Технические условия  
ГОСТ 8074-82 Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры.

Технические требования

- ГОСТ 9038-90 Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия  
ГОСТ 14967-80 Квадранты оптические. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования  
ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления  
ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров здания и сооружений  
ГОСТ 30412-96 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий

*Колесова Верика*  
*Директор ЦД*  
*С.С. Карповской*



Приложение Б  
(рекомендуемое)

Форма протокола оформления результатов поверки реек РДУ-АНДОР и РДУ-АНДОР-Э

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
поверки рейки дорожной универсальной

Тип \_\_\_\_\_, № \_\_\_\_\_

Принадлежащей \_\_\_\_\_

Поверка проведена по методике МРБ МП.1828-2008 "Рейки дорожные универсальные РДУ-АНДОР".

Б.1 Условия поверки:

- температура окружающей среды, °С - \_\_\_\_\_;

- относительная влажность, % - \_\_\_\_\_;

Б.2 Средства измерений, применяемые при поверке:

Таблица Б.1

Наименование и тип СИ	№ СИ	Основные метрологические характеристики СИ	Дата поверки

Б.3 Внешний осмотр - \_\_\_\_\_.

Б.4 Опробование - \_\_\_\_\_.

Б.5 Результаты поверки:

Б.5.1 Общая длина рейки, мм \_\_\_\_\_;

Б.5.2 Прогиб рейки, мм \_\_\_\_\_;

Б.5.3 Отклонение от плоскостности рабочей поверхности рейки, мм \_\_\_\_\_;

Б.5.4 Отклонение от прямолинейности боковой поверхности рейки, мм \_\_\_\_\_;

Б.5.5 Нулевое положение рейки \_\_\_\_\_;

Б.5.6 Диапазон измерения уклонов, \_\_\_\_\_;

Б.5.7 Абсолютная погрешность измерения уклонов, \_\_\_\_\_

Таблица Б.2

Номинальное значение уклона, ‰ (%)	Угол наклона правого конца рейки, ‰ (%)		Угол наклона правого конца рейки, ‰ (%)		Допускаемая абсолютная погрешность, ‰ (%)
	Измеренное значение	Отклонение	Измеренное значение	Отклонение	
1	4	5	6	7	8

Копия верна  
Директор \_\_\_\_\_  
Иванов Иван Иванович

Б.5.8 Диапазон измерения крутизны откосов и абсолютная погрешность измерения крутизны откосов

Таблица Б.3

Номинальное значение крутизны		Наименьшее допустимое значение угла наклона	Измеренное значение угла наклона рейки		Абсолютная погрешность		Допускаемая абсолютная погрешность
по эклиметру	по электронному устройству		влево	вправо	влево	вправо	
1:3	18,4°	18°26'					±2°30'
1:2	26,6°	26°34'					
1:1,5	33,7°	33°41'					
1:1	45,0°	45°00'					

Б.5.9 Параметры клинового промерника

Таблица Б.4

Угол между рабочими гранями		Отклонения от плоскостности рабочих граней, мм		
Номинальный	Измеренный	Допустимое	Измеренное	
			Верхняя грань	Нижняя грань
5°45'±5'		0,2		

Отклонения от номинальных значений длины и расстояний между соседними штрихами:

- шкала измерений величины просветов, мм - \_\_\_\_\_ допуске

- шкала измерений толщины покрытий, мм - \_\_\_\_\_ допуске

Расстояние между рабочими гранями (шкала измерений величины просветов) на оцифрованном штрихе «5» должно быть (5 ± 0,1) мм.

Действительное значение \_\_\_\_\_ мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Рейка \_\_\_\_\_ МРБ МП.1828-2008.  
соответствует/не соответствует

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Свидетельство № \_\_\_\_\_

Поверку провел \_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

Копия  
Директор  
С. А. Карчевский



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

НП ЧУП «АНТОК»

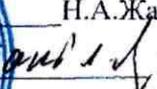
 Д.Н.Дубовик

«03» сентября 2008

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

Н.А.Жагора

 2008



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

## РЕЙКИ ДОРОЖНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РДУ-АНДОР

Методика поверки

МРБ МП. 1828 - 2008

Разработчик:

УП «Анток»

Минск 2008

Настоящая методика распространяется на рейки дорожные универсальные РДУ-АНДОР (далее – рейки) и устанавливает порядок и методику их первичной и периодической поверок.

Рейки изготавливаются в двух исполнениях: РДУ-АНДОР и РДУ-АНДОР-Э.

Рейки предназначены для измерений неровностей поверхностей оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов по ГОСТ 30412, измерений продольных и поперечных уклонов проезжей части и обочин дорог, измерений крутизны откосов и насыпей, измерений толщины покрытий, а также рейки могут применять для контроля отклонений от прямолинейности, уклонов и неровностей поверхностей строительной продукции (рам, дверей, ворот из дерева, полихлорвинила, стали, алюминия и других материалов, оснований, фундаментов и стен зданий и других сооружений из железобетона и других материалов) по ГОСТ 26433.1, ГОСТ 26433.2 и другим действующим ТНПА и методикам, если удовлетворяют предъявляемым требованиям точности.

Рейки выпускают в соответствии с требованиями технических условий ТУ ВУ 190480943.001-2008.

Настоящая методика разработана в соответствии с СТБ 8003.

Межповерочный интервал - не более 12 месяцев.

#### 1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ и вспомогательного средства поверки, технические характеристики	Обязательность проведения операций при поверке	
			первичной	периодич.
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1	-	да	да
Опробование	4.2	-	да	да
Определение метрологических характеристик	4.3			
- проверка общей длины рейки	4.3.1	Рулетка измерительная металлическая класс точности 3 по ГОСТ 7502	да	нет
- определение прогиба рейки от собственного веса	4.3.2	Меры длины концевые плоскопараллельные набор №2 класс точности 3 по ГОСТ 9038 Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026	да	да
- определение отклонения от плоскостности рабочей поверхности рейки	4.3.3	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026 Набор щупов №2 по действующим ТНПА, класс точности 2	да	да
- определение отклонения от прямолинейности боковой поверхности рейки	4.3.4	Нить капроновая. Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 диапазон измерений 0...150 мм	да	нет
- проверка нулевого положения измерительного устройства рейки	4.3.5	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026	да	да
- проверка диапазона измерения уклонов	4.3.6	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026; Штангенрейсмас ШР-400-0,05 по ГОСТ 164	да	нет

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
-определение абсолютной погрешности измерения уклонов	4.3.7	Меры длины концевые плоскопараллельные набор №2 класс точности 3 по ГОСТ 9038 Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026 Штангенрейсмас ШР-400-0,05 по ГОСТ 164	да	да
- проверка углов наклона при измерениях крутизны откосов и определение абсолютной погрешности измерения крутизны откосов	4.3.8	Квадрант оптический КО-30 по ГОСТ 14967	да	да
Проверка параметров клинового промерника:	4.3.9			
- определение отклонений от плоскостности рабочих граней	4.3.9.1	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026 Набор щупов №2 по действующим ТНПА класс точности 2	да	да
- определение угла между рабочими гранями	4.3.9.2	Линейка поверочная ШМ-2-3000-Ш по ГОСТ 8026 Квадрант оптический КО-30 по ГОСТ 14967	да	да
- определение отклонения от номинального значения длины шкалы и расстояния между любым штрихом и началом шкалы	4.3.9.3	Микроскоп инструментальный БМИ-1Ц ГОСТ 8074-82	да	нет
<b>Примечания</b>				
1 Допускается применять другие средства измерений и испытательное оборудование, обеспечивающие требуемую точность измерений.				
2 Все средства измерений и испытательное оборудование должны иметь действующие свидетельства о поверке, калибровке или метрологической аттестации в органах государственной метрологической службы.				

## 2 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С -  $20 \pm 4$ ;
- относительная влажность воздуха, % - не более 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - от 84 до 103,7 (630 ... 800).

## 3 Подготовка к поверке

3.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.1.1 Подготовить к работе средства измерений и поверки в соответствии с указаниями в их эксплуатационной документации.

3.1.2 Поверочную линейку выставить по горизонтали с погрешностью не более 0,1 мм/м.

3.1.3 Рейки должны быть выдержаны в условиях по пункту 2 в течение не менее 2 ч.

3.1.4 Рейки должны быть чистые, промытые обезжиривающим средством, не оставляющим следов на поверхности, и протерты сухой салфеткой.

#### 4 Порядок проведения поверки

##### 4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку.

Проверяют соответствие внешнего вида следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества рейки;
- штрихи шкалы на корпусе рейки должны быть различимы;
- отсутствие повреждений ампулы уровня (только для РДУ-АНДОР);
- штрихи шкал на лимбе измерительной головки, эклиметре должны быть различимы (только для РДУ-АНДОР);
- стекло на эклиметре должно быть прозрачным и не иметь царапин и трещин (только для РДУ-АНДОР);
- электронное устройство для измерений углов наклона не должно иметь механических повреждений и других дефектов, влияющих на его эксплуатационные качества (только для РДУ-АНДОР-Э).

На рабочих гранях клинового промерника не должно быть вмятин, забоин, влияющих на эксплуатационные качества. Штрихи и цифры на шкалах клинового промерника должны быть различимы, отсутствие штрихов и цифр не допускается.

##### 4.2 Опробование

При опробовании проверяют взаимодействие узлов рейки и устанавливают соответствие следующим требованиям:

- соединения элементов корпуса рейки должны быть плотными, без люфтов и качаний.
- эклиметр должен свободно и плавно вращаться на оси (только для РДУ-АНДОР);
- лимб измерительной головки должен вращаться плавно, без рысков и заеданий, пузырек ампулы уровня должен перемещаться плавно, уровень должен фиксироваться в измерительной головке (только для РДУ-АНДОР);
- электронное устройство должно жестко крепиться на корпусе рейки и работать в каждом режиме согласно руководства по эксплуатации (только для РДУ-АНДОР-Э).

##### 4.3 Определение метрологических характеристик

###### 4.3.1 Проверка общей длины рейки

Длину рейки в рабочем состоянии контролируют с помощью рулетки. Длина рейки должна быть  $(3000 \pm 2)$  мм.

###### 4.3.2 Определение прогиба рейки от собственного веса

Рейку (в рабочем состоянии  $L = 3000$  мм) устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки. Под концы рейки с двух сторон (на расстоянии 50 мм от торцов) подкладывают концевые меры одинаковой длины ( $L$ , мм). В середине пролета рейки измеряют расстояние между рабочими поверхностями рейки и поверочной линейки с помощью плоскопараллельных концевых мер длины.

Величину прогиба ( $\ell$ , мм) рассчитывают по формуле:

$$\ell = L - c, \quad (1)$$

где  $L$  – размер плоскопараллельных концевых мер, на которых установлена рейка, мм;

$c$  – расстояние между рабочими поверхностями рейки и поверочной линейки, мм.

Величина прогиба не должна превышать 0,4 мм.

###### 4.3.3 Определение отклонения от плоскостности рабочей поверхности рейки

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки. При помощи шупов измеряют наибольший просвет между рабочей поверхностью рейки и рабочей поверхностью поверочной линейки. Отклонение от плоскостности равно размеру шупа, прошедшему в просвет, и не должно превышать 0,2 мм.

###### 4.3.4 Определение отклонения от прямолинейности боковой поверхности рейки

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки, натягивают капроновую (или шелковую) нить вдоль боковой поверхности рейки и прижимают ее к торцам рейки. Измерительную металлическую линейку располагают перпендику-

лярно к боковой поверхности рейки и измеряют наибольшее расстояние от боковой поверхности рейки до нити по всей длине рейки.

Отклонение от прямолинейности боковой поверхности рейки равно наибольшему измеренному расстоянию и не должно превышать 10 мм.

#### 4.3.5 Проверка нулевого положения измерительного устройства рейки.

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки (предварительно выставленную по горизонтали):

- для рейки РДУ-АНДОР устанавливают по шкале измерительной головки «0» и снимают отсчет по шкале ампулы по одному из концов пузырька;

- для рейки РДУ-АНДОР-Э показания электронного устройства устанавливают равными «0» в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него.

Рейку поворачивают в горизонтальной плоскости на 180°:

- для рейки РДУ-АНДОР отклонение воздушного пузырька ампулы уровня от среднего положения не должно превышать ¼ деления шкалы уровня ;

- для рейки РДУ-АНДОР-Э отклонение от нуля не должно превышать:  $\pm 0,3 \%$ .

#### 4.3.6 Проверка диапазона измерения уклонов

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки (предварительно выставленную по горизонтали). Правый конец рейки (на расстоянии не более 10 мм от торца) устанавливают на измерительную ножку штангенрейсмаса, с номинальным установленным значением высоты  $H=300$  мм (соответствующей уклону  $100 \text{‰}=10 \%$ ).

- для рейки РДУ-АНДОР вращая лимб измерительной головки по часовой стрелке, приводят пузырек ампулы уровня в нулевое положение и снимают соответствующие показания по шкале лимба;

- для рейки РДУ-АНДОР-Э снимают соответствующие показания по электронному устройству.

Аналогичным образом проверяют возможность измерения уклона для левой стороны (для рейки РДУ-АНДОР лимб измерительной головки вращать против часовой стрелки). Диапазон измерения уклонов должен быть в пределах от 0 до 100 ‰ (от 0 до 10 %).

#### 4.3.7. Определение абсолютной погрешности измерения уклонов.

Рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки (предварительно выставленную по горизонтали). Последовательно, устанавливая под правый конец рейки (на расстоянии не более 10 мм от торца) концевые меры с номинальными значениями (Н), указанными в таблице 2:

- для рейки РДУ-АНДОР вращая лимб измерительной головки по часовой стрелке, приводят пузырек ампулы уровня в нулевое положение и снимают соответствующие показания по шкале лимба измерительной головки ( $h_{изм}$ );

- для рейки РДУ-АНДОР-Э снимают соответствующие показания по электронному устройству ( $h_{изм}$ ).

Абсолютную погрешность ( $\Delta_y$ ) рассчитывают по формуле:

$$\Delta_y = h_{изм} - h_{ном} \quad (2)$$

где  $h_{ном}$  – номинальное значение уклона по таблице 2.

Аналогичные измерения производят для уклонов в другую сторону путем подъема левого конца рейки.

Таблица 2

Номинальное значение уклона ( $h_{ном}$ ), ‰	‰	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальное значение меры (Н), мм		0	30	60	90	120	150	180	210	240	269	398,5
Значение высоты штангенрейсмаса ( $H_{шр}$ ), мм		-	-	60-а <sub>шр</sub>	90-а <sub>шр</sub>	120-а <sub>шр</sub>	150-а <sub>шр</sub>	180-а <sub>шр</sub>	210-а <sub>шр</sub>	240-а <sub>шр</sub>	269-а <sub>шр</sub>	298,5-а <sub>шр</sub>

Абсолютная погрешность измерения уклонов не должна превышать:

- для рейки РДУ-АНДОР – ± 3 %;
- для рейки РДУ-АНДОР-Э – ± 0,3 %.

Примечание – При  $H \geq 60$  мм допускается применять штангенрейсмас ШР-400-0,05. При этом предварительно определяют поправку отсчета по шкале штангенрейсмаса  $a_{шр}$ . На рабочую поверхность поверочной линейки устанавливают штангенрейсмас и концевую меру с номинальным значением  $H=60$  мм. Измерительную ножку штангенрейсмаса крепят сверху на ножку рамки с минусом и измеряют высоту концевой меры. Разность между номинальным ( $H = 60$  мм) и измеренными значениями концевой меры ( $H_{шр}$ ) является поправкой отсчета при установке значений высоты по шкале штангенрейсмаса

$$a_{шр} = H - H_{шр}, \quad (3)$$

С учетом поправки ( $a_{шр}$ ) рассчитываем значения высоты ножки рамки по шкале штангенрейсмаса ( $H_{шр}$ ) которые соответствуют заданным уклонам приведенным в таблице 2.

После этого рейку устанавливают рабочей поверхностью на рабочую поверхность поверочной линейки и производят измерения согласно требованиям настоящего пункта.

4.3.8 Проверка углов наклона при измерениях крутизны откосов и определение абсолютной погрешности измерения крутизны откосов.

Последовательно, поднимая правый конец рейки и фиксируя его на опоре, устанавливают (визуально) значение крутизны:

- для рейки РДУ-АНДОР по шкале эклиметра согласно таблице 3;
- для рейки РДУ-АНДОР-Э по электронному устройству согласно таблице 3.

На корпус рейки устанавливают оптический квадрант и измеряют им действительные углы наклонов рейки в градусах. Аналогичные измерения производят для левого конца рейки.

Таблица 3

Номинальное значение крутизны по эклиметру	Номинальное значение по электронному устройству	Номинальное значение угла наклона рейки	Допускаемое отклонение угла наклона рейки
1:2	26,6°	26°34'	± 2°30'
1:1,5	33,7°	33°41'	± 2°30'
1:1	45,0°	45°	± 2°30'

Измеренные значения углов наклона рейки не должны превышать допустимых отклонений, приведенных в таблице 3.

4.3.9 Проверка параметров клинового промерника.

4.3.9.1 Определение отклонений от плоскостности рабочих граней

Для определения отклонения от плоскостности рабочих граней клинового промерника, устанавливают клиновой промерник каждой из граней на рабочую поверхность поверочной линейки. С помощью щупов измеряют наибольший просвет между рабочей гранью клинового промерника и рабочей поверхностью поверочной линейки.

Отклонение от плоскостности равно размеру щупа, прошедшему в просвет, и не должно превышать 0,2 мм.

4.3.9.2 Определение угла между рабочими гранями

Для определения угла между рабочими гранями клиновой промерник опорной гранью устанавливают на поверочную линейку (выставленную предварительно по горизонтали). На вторую грань клинового промерника устанавливают оптический квадрант и измеряют им угол наклона.

Угол между рабочими гранями должен быть  $5^{\circ}45' \pm 5'$ .

4.3.9.3 Определение отклонения от номинального значения длины дикалы и расстояния между любым штрихом и началом шкалы

Оцифровку шкал проверяют визуально. Расстояния между любым штрихом и началом

шкалы измеряют с помощью микроскопа инструментального.

Отклонение от номинальных значений расстояний между любым штрихом и началом шкалы не должно превышать  $\pm 0,1$  мм для шкалы измерений просветов и  $\pm 0,2$  мм для шкалы измерений толщины покрытий.

Для проверки шкалы, предназначенной для измерений величины просвета, с помощью инструментального микроскопа измеряют расстояние между рабочими гранями клинового промерника на цифрованной риске «5», перпендикулярно опорной поверхности. Это расстояние должно быть  $(5 \pm 0,1)$  мм.

#### 5 Оформление результатов поверки

5.1 По результатам проверки оформляют протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

#### 5.2 При положительных результатах поверки:

- делают отметку в паспорте на рейку – при первичной поверке;
- оформляют и выдают свидетельство о поверке (Приложение В СТБ 8003) и/или наносят знак поверки;

#### 5.3 При отрицательных результатах поверки:

- рейки к выпуску в обращение и к применению не допускают;
- свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, знак поверки гасят;
- выдают извещение о непригодности с указанием причин несоответствия (Приложение Г СТБ 8003).

**Приложение А**  
(справочное)

**Технические нормативные правовые акты:**

СТБ 8003-93 СОЕИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения

ГОСТ 164-90 Штангенрейсмасы. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8026-92 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 8074-82 Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры.

**Технические требования**

ГОСТ 9038-90 Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия

ГОСТ 14967-80 Квадранты оптические. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования

ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

ГОСТ 30412-96 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий



Б.5.8 Диапазон измерения крутизны откосов и абсолютная погрешность измерения крутизны откосов

Таблица Б.3

Номинальное значение крутизны		Наименьшее допустимое значение угла наклона	Измеренное значение угла наклона рейки		Абсолютная погрешность		Допускаемая абсолютная погрешность
по эклиметру	по электронному устройству		влево	вправо	влево	вправо	
1:3	18,4°	18°26'					±2°30'
1:2	26,6°	26°34'					
1:1,5	33,7°	33°41'					
1:1	45,0°	45°00'					

Б.5.9 Параметры клинового промерника

Таблица Б.4

Угол между рабочими гранями		Отклонения от плоскостности рабочих граней, мм		
Номинальный	Измеренный	Допустимое	Измеренное	
			Верхняя грань	Нижняя грань
5°45'±5'		0,2		

Отклонения от номинальных значений длины и расстояний между соседними штрихами:

- шкала измерений величины просветов, мм - \_\_\_\_\_ допуске

- шкала измерений толщины покрытий, мм - \_\_\_\_\_ допуске

Расстояние между рабочими гранями (шкала измерений величины просветов) на оцифрованном штрихе «5» должно быть  $(5 \pm 0,1)$  мм.

Действительное значение \_\_\_\_\_ мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Рейка \_\_\_\_\_ МРБ МП.1828-2008.  
соответствует/не соответствует

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Свидетельство № \_\_\_\_\_

Поверку провел \_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия