

МИ СТ.51-2024 «Методика измерений параметров стеллажей различных типов и мезонинов складских методами неразрушающего контроля, визуального и измерительного контроля»

Выдержка из текста методики

6 Требования к средствам измерений, вспомогательному оборудованию

6.1 СИ измерения линейных размеров (геометрических параметров)

Для измерения линейных размеров (геометрических параметров) по пунктам 12.1.1.2 «Высота рамы (колонны, стойки)», 12.1.1.4 «Длина ряда стеллажа», 12.1.1.6 «Ширина канала стеллажа», 12.1.1.7 «Ширина блока стеллажа», 12.3.2 «Длина секции (полки)» настоящего документа используют рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3 или лазерный измеритель расстояния (дальномер) любого типа с точностью не хуже ± 50 мм.

Для измерений линейных размеров (геометрических параметров) по пунктам 12.1.1.3 «Ширина секции», 12.1.1.5 «Ширина рамы (глубина рамы) стеллажа», 12.1.1.8 «Длина консоли», 12.1.1.9 «Высота стойки», 12.3.3 «Глубина секции (полки)», 12.3.4 «Высота секции» допустимо использовать рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3 или лазерный измеритель расстояния (дальномер) любого типа с точностью не хуже ± 50 мм, или линейки любого типа по ГОСТ 427 либо ГОСТ 17435.

Для измерений линейных размеров (геометрических параметров) по пунктам 12.1.1.10 «Толщина металла», 12.2.18 «Толщина металла» допустимо использовать штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166 или толщиномеры по ГОСТ 11358 либо по ГОСТ Р 55614.

Для измерений линейных размеров (геометрических параметров) по пунктам 12.1.1.11 «Высота балки, консоли, полки», 12.1.1.12 «Глубина балки, консоли, полки», 12.2.19 «Высота балки, элемента настила», 12.2.20 «Глубина балки, элемента настила мезонина» настоящего документа допустимо использовать штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166 или рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3, или линейки любого типа по ГОСТ 427 либо ГОСТ 17435.

6.2 СИ измерения смещений, отклонений, перепада, расстояний, механических повреждений, деформаций

Для измерения отклонений по пунктам 12.1.2.1 «Отклонение от номинального расстояния между двумя стойками на каждом из уровней хранения», 12.1.2.2 «Отклонение от номинальной общей длины ряда стеллажа в зависимости от числа секций n , измеренное на расстоянии 200 мм от уровня пола» настоящего документа используют рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3 и (или) лазерный измеритель расстояния (дальномер) любого типа с точностью не хуже ± 50 мм.

Для измерения смещений, отклонений и перепада по пунктам 12.1.2.3 «Смещение торцев рам ряда стеллажей от «базовой» линии, связанной с монтажными реперными точками, измеренное на расстоянии 200 мм от уровня пола», 12.1.2.4 «Смещение стоек в направлении X (стойки разных рядов стеллажей) в зависимости от числа секций n , измеренное на расстоянии 200 мм от уровня пола», 12.1.2.5

«Смещение двух стоек одной рамы относительно друг друга», 12.1.2.12 «Отклонение от параллельности боковой поверхности балки (полки) относительно плоскости XOZ», 12.1.2.13 «Отклонение от параллельности опорной поверхности балки (полки) относительно плоскости XOY», 12.1.2.14 «Отклонение от прямолинейности стойки между двумя соседними балками в направлении X», 12.1.2.15 «Отклонение от прямолинейности стойки в направлении Y», 12.1.2.18 «Перепад уровня между двумя соседними балками одной секции от горизонтальной плоскости», 12.2.2 «Измерения параметров складских мезонинов на металлических колоннах», 12.3 «Отклонение колонн по периметру мезонина от плоскости YOZ в направлении X», 12.2.4 «Отклонение колонн по периметру мезонина от плоскости XOZ в направлении Y», деформации (механических повреждений) по пункту 12.2.16 «Механические повреждения элементов мезонина (локальная деформация колонны, локальная деформация главной балки, локальная деформация второстепенной балки, локальная деформация элемента настила)» настоящего документа используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166, и (или) штангенглубиномер по ГОСТ 162.

Для измерения смещений, отклонений по пунктам 12.1.2.6 «Отклонение от плоскости YOZ в направлении X», 12.1.2.7 «Отклонение от плоскости XOZ в направлении Y» настоящего документа используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166, и (или) штангенглубиномер по ГОСТ 162 или электронный уровень любого типа.

Для измерения отклонения по пункту 12.1.2.8 «Отклонение от номинальной глубины рамы» настоящего документа, а также центра элемента стеллажа по пунктам 12.1.2.12 «Отклонение от параллельности боковой поверхности балки (полки) относительно плоскости XOZ», 12.1.2.13 «Отклонение от параллельности опорной поверхности балки (полки) относительно плоскости XOY», 12.1.2.15 «Отклонение от прямолинейности стойки в направлении Y», 12.1.2.16 «Отклонение от номинального значения расстояния от верхней плоскости нижней балки до пола», 12.1.2.17 «Отклонение расстояния от верхней плоскости любой балки до верхней плоскости любой другой балки от номинального значения в одной секции» настоящего документа допустимо использовать рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3 и (или) лазерный измеритель расстояния (дальномер) любого типа с точностью не хуже ± 50 мм, и (или) линейки любого типа по ГОСТ 427 либо ГОСТ 17435.

Для измерения отклонения по пункту 12.1.2.9 «Отклонение от номинального размера рабочего коридора, измеренное на расстоянии 200 мм от уровня пола» настоящего документа и смещения по пунктам 12.1.2.10 «Смещение первых (последних) рам в ряду стеллажей от оси рабочего коридора», 12.1.2.11 «Смещение рамы в направлении Y» настоящего документа допустимо использовать рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3 и (или) лазерный измеритель расстояния (дальномер) любого типа с точностью не хуже ± 50 мм.

Для измерения расстояния по пункту 12.1.2.19 «Расстояние от верхней плоскости балок последнего уровня до верхнего края стойки» настоящего документа используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3, и (или) лазерный

измеритель расстояния (дальномер) любого типа с точностью не хуже ± 50 мм, и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166.

Для измерения деформации (механических повреждений) по пунктам 12.1.2.25 «Деформация (механические повреждения) стойки», 12.1.2.27 «Деформация (механические повреждения) раскосной системы» настоящего документа, деформаций по пункту 12.2.17 «Локальная деформация элемента системы жесткости» настоящего документа используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166, и (или) штангенглубиномер по ГОСТ 162 или набор щупов любого типа и исполнения.

Для измерения перепада по пункту 12.2.5 «Вертикальный перепад опор соседних колонн относительно друг друга» настоящего документа используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3.

Для измерения отклонения по пункту 12.1.2.20 «Отклонение стоек от вертикальной плоскости внутри канала» настоящего документа, прямолинейности по пункту 12.2.6 «Прямолинейность ряда (створность)» настоящего документа используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) рулетки любого типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3, и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166, и (или) штангенглубиномер по ГОСТ 162.

Для измерения зазоров по пункту 12.2.8 «Зазоры между смежными элементами настила» настоящего документа используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166, и (или) набор щупов любого типа и исполнения.

Для измерения перепадов по пункту 12.2.9 «Перепады по высоте между смежными элементами настила» настоящего документа способом 1 «Измерения с помощью штангенглубиномера или набора щупов» используют штангенглубиномер по ГОСТ 162 и (или) набор щупов любого типа и исполнения.

Для измерения перепадов по пунктам 12.1.2.21 «Перепад уровня опорного профиля между двумя соседними рамами по глубине канала», 12.1.2.22 «Перепад уровня между двумя опорными профилями в одном канале на одном уровне хранения», 12.2.9 «Перепады по высоте между смежными элементами настила» настоящего документа способом 2 «Измерения с помощью условной горизонтальной плоскости» используют штангенглубиномер по ГОСТ 162, и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166, и (или) линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435.

6.3 СИ измерения перепадов (уклона) уровня пола

Для измерения перепадов (уклона) уровня пола способом 1 используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166, и (или) штангенглубиномер по ГОСТ 162.

Для измерения перепадов (уклона) уровня пола способом 2 используют оптический нивелир по ГОСТ 10528 любого типа и рейку нивелирную по ГОСТ 10528 любого типа.

6.4 СИ измерения момента затяжки болтовых соединений и анкерных болтов

Для измерения момента затяжки используют ключ моментный (динамометрический) любого типа и класса с точностью не хуже $\pm 6\%$.

6.5 СИ измерения прогиба

Для взвешивания контрольного груза при измерениях упругого прогиба по 12.1.5.1 настоящего документа используют средство измерений массы – весы или совокупность нескольких весов с классом точности не хуже среднего (III) по ГОСТ Р 53228. Допускается взамен применять поверенный [4] или калиброванный [5] контрольный груз.

Для измерения прогиба способом 1 по пунктам 12.1.5 «Прогиб», 12.2.7 «Прогиб балки» настоящего документа используют прогибомер любого типа, позволяющий проводить измерения с точностью не хуже ± 1 мм.

Для измерения прогиба способом 2 по пунктам 12.1.5 «Прогиб», 12.2.7 «Прогиб балки», а также измерения прогиба по пункту 12.3.5 «Прогиб полки (балки)» настоящего документа используют линейки любого типа по ГОСТ 427 или ГОСТ 17435 и (или) штангенциркули утвержденного типа по ГОСТ 166, и (или) штангенглубиномер по ГОСТ 162 или набор щупов любого типа и исполнения.

Для контроля продолжительности действия нагрузки и выдержки стеллажа в ненагруженном состоянии используют часы (часы с таймером) по ГОСТ 23350 или соответствующее средство измерений времени утвержденного типа. В случае их отсутствия допустимо длительность измерений контролировать с использованием часов точного времени, расположенных на интернет сайте <https://www.gost.ru>, или <http://www.vniiftri.ru>.

6.6 СИ для измерения температуры воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления

СИ по пункту 6.6 необходимы, если требуется контроль условий эксплуатации СИ по пунктам 6.1 – 6.5, 6.7 настоящего документа; метрологические характеристики СИ по пункту 6.6 должны обеспечить контроль условий эксплуатации СИ по пунктам 6.1 – 6.5, 6.7, в том числе пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не хуже $\pm 1,0$ °С; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности не хуже $\pm 10\%$; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления не хуже $\pm 0,5$ кПа.

6.7 СИ для измерения освещенности

СИ по пункту 6.7 необходимы, если требуется контроль условий проведения измерений по пункту 10.2 настоящего документа; метрологические характеристики СИ по пункту 6.7 должны обеспечить контроль условий проведения измерений по пункту 10.2 настоящего документа, в том числе пределы допускаемой относительной погрешности измерений освещенности не хуже $\pm 20\%$.

6.8 Средства измерений должны быть поверены в установленном порядке [4] и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений Российской Федерации [6] либо калиброваны в установленном порядке [5] без предъявления требований к утверждению типа.

Эксплуатация и хранение средств измерений должны осуществляться в соответствии с эксплуатационной документацией на эти средства измерений.

6.8 Вспомогательное оборудование

6.8.1 Для измерений смещения по пунктам 12.1.2.3 «Смещение торцев рам ряда стеллажей от «базовой» линии, связанной с монтажными реперными точками, измеренное на расстоянии 200 мм от уровня пола», 12.1.2.4 «Смещение стоек в направлении X (стойки разных рядов стеллажей) в зависимости от числа секций n, измеренное на расстоянии 200 мм от уровня пола», 12.1.2.13 «Отклонение от параллельности опорной поверхности балки (полки) относительно плоскости XOY» настоящего документа, перепада по пункту 12.2.5 «Вертикальный перепад опор соседних колонн относительно друг друга» настоящего документа, прямолинейности по пункту 12.2.6 «Прямолинейность ряда (створность)» настоящего документа, прогиба способом 2 «Измерения с помощью штангенциркуля или штангенглубиномера, или линейки, или набора щупов» по пункту 12.2.7 «Прогиб балки», перепада способом 2 «Измерения с помощью условной горизонтальной плоскости» по пункту 12.2.9 «Перепады по высоте между смежными элементами настила» настоящего документа используют в качестве вспомогательного оборудования используют лазерный нивелир любого типа и (или) строительный шнур любого качества.

6.8.2 Для измерений смещения по пункту 12.1.2.5 «Смещение двух стоек одной рамы относительно друг друга» настоящего документа, отклонения по пункту 12.1.2.12 «Отклонение от параллельности боковой поверхности балки (полки) относительно плоскости XOZ» настоящего документа, перепадов способом 2 «Измерения с помощью штангенциркуля или штангенглубиномера, или линейки, или набора щупов» по пункту 12.2.7 «Прогиб балки» настоящего документа, прогиба по пункту 12.3.5 «Прогиб полки (балки)» настоящего документа, деформации (механических повреждений) по пунктам 12.1.2.27 «Деформация (механические повреждения) раскосной системы», 12.2.16 «Механические повреждения элементов мезонина (локальная деформация колонны, локальная деформация главной балки, локальная деформация второстепенной балки, локальная деформация элемента настила)» настоящего документа используют в качестве вспомогательного оборудования используют лазерный нивелир любого типа и (или) правило любого типа, и (или) строительный шнур любого качества.

6.8.3 Для измерений отклонения по пунктам 12.1.2.6 «Отклонение от плоскости YOZ в направлении X», 12.1.2.7 «Отклонение от плоскости XOZ в направлении Y» настоящего документа в качестве вспомогательного оборудования используют лазерный нивелир любого типа и (или) отвес любого типа, и (или) электронный уровень любого типа.

6.8.4 Для измерений отклонения по пункту 12.1.2.14 «Отклонение от прямолинейности стойки между двумя соседними балками в направлении X» настоящего документа, деформации (механических повреждений) по пункту 12.1.2.25 «Деформация (механические повреждения) стойки» настоящего документа в качестве вспомогательного оборудования используют лазерный нивелир любого типа и (или) отвес любого типа, и (или) уровень любого типа, и (или) правило любого типа.

6.8.5 Для измерений отклонения по пунктам 12.1.2.15 «Отклонение от прямолинейности стойки в направлении Y», 12.1.2.20 «Отклонение стоек от

вертикальной плоскости внутри канала» настоящего документа в качестве вспомогательного оборудования используют лазерный нивелир любого типа и (или) отвес любого типа.

6.8.6 Для измерений перепада по пунктам 12.1.2.18 «Перепад уровня между двумя соседними балками одной секции от горизонтальной плоскости», 12.1.2.22 «Перепад уровня между двумя опорными профилями в одном канале на одном уровне хранения» настоящего документа в качестве вспомогательного оборудования используют лазерный нивелир любого типа и (или) уровень любого типа, и (или) правило любого типа.

6.8.7 Для измерений перепадов по пунктам 12.1.2.21 «Перепад уровня опорного профиля между двумя соседними рамами по глубине канала», 12.1.3 «Перепады (уклон) уровня пола» настоящего документа способом 1 «Измерение с использованием лазерного нивелира» в качестве вспомогательного оборудования используют лазерный нивелир любого типа.

6.8.8 Для измерения отклонений по пунктам 12.2.2 «Отклонение колонн от вертикали между уровнями мезонина (высота уровня в свету h)», 12.2.3 «Отклонение колонн по периметру мезонина от плоскости YOZ в направлении X», 12.2.4 «Отклонение колонн по периметру мезонина от плоскости XOZ в направлении Y» настоящего документа в качестве вспомогательного оборудования используют лазерный нивелир любого типа и (или) отвес любого типа, и (или) правило любого типа.

6.8.9 Для измерения деформации по пункту 12.2.17 «Локальная деформация элемента системы жесткости» настоящего документа в качестве вспомогательного оборудования используют уровень любого типа и (или) нивелир любого типа, и (или) строительный шнур любого качества, и (или) правило любого типа.

6.8.10 Для измерений по пункту 12.1.4 «Момент затяжки болтовых соединений и анкерных болтов» настоящего документа в качестве вспомогательного оборудования используют наборы ключей рожковых, накидных, торкс и (или) шестигранных для использования совместно с СИ измерения момента затяжки болтовых соединений и анкерных болтов.

6.8.11 При проведении измерений в качестве вспомогательного оборудования для фиксации хода проведения измерений допустимо использование устройств фотофиксации (например, фотоаппарат, планшет) и (или) видеозаписи (например, видеокамера, видеорегистратор, веб-камера, экшн-камера).

6.8.12 Для создания необходимого уровня освещенности по пункту 10.2 настоящего документа допускается использовать фонари любого типа и (или) лампы.