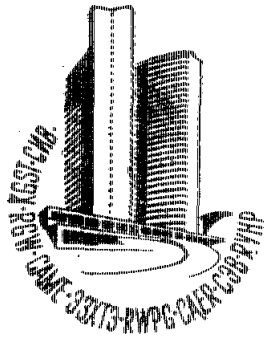
СВ 3-85
12



СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

СТАНДАРТ СЭВ
СТ СЭВ 3268–81

ОПОРЫ ПОВОРОТНЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ ДЛЯ ЭКСКАВАТОРОВ И КРАНОВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Цена 5 коп.

1983

gost.e-ecolog.ru

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 13 декабря 1982 г. № 4720 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 3268—81 «Опоры поворотные однорядные для экскаваторов и кранов. Технические требования» введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР

в народном хозяйстве СССР

с 01.01.84

в договорно-правовых отношениях по сотрудничеству

с 01.01.84

УДК 62-229.72 : 621.879+62-237

Настоящий стандарт СЭВ является обязательным в рамках Конвенции о применении стандартов СЭВ

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ	СТАНДАРТ СЭВ	СТ СЭВ 3268—81
	ОПОРЫ ПОВОРОТНЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ ДЛЯ ЭКСКАВАТОРОВ И КРАНОВ Технические требования	Группа Г45

Настоящий стандарт СЭВ распространяется на поворотные однорядные опоры строительных машин: экскаваторов и кранов, предназначенных для работы в условиях умеренного климата по СТ СЭВ 458—77.

Термины и определения, а также методы испытаний приведены в информационных приложениях 1 и 2.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Поворотные опоры должны обеспечивать работоспособность с частотой вращения до 16 min^{-1}.

1.2. Точность изготовления деталей должна быть не ниже указанной в табл. 1.

Таблица 1

Параметры деталей	Нормы
Размеры базовых поверхностей и зубьев венца	10-й квалитет по СТ СЭВ 144—75
Угловые размеры, определяющие положение дорожек качения	10-я степень точности по СТ СЭВ 178—75 ($\pm\frac{AT}{2}$)
Допуски размеров зубьев венца	12-я степень точности по СТ СЭВ 641—77

Утвержден Постоянной Комиссией по сотрудничеству в области стандартизации
Гавана, декабрь 1981 г.

1.3. Шероховатость поверхностей должна быть не более указанной в табл. 2.

Таблица 2

Наименование поверхностей	Шероховатость *Ra* по СТ СЭВ 638—77, μm
Дорожки качения	0,80
Рабочая поверхность зубьев венца поворотной опоры, смежные торцы колец	12,5
Присоединительные и базовые поверхности, поверхности под головки болтов и гаек	25

1.4. Твердость и глубина закаленного слоя деталей поворотной опоры должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

Наименование поверхностей	Твердость HRC на поверхности по СТ СЭВ 469—77	Глубина закаленного слоя, mm
Дорожки качения	От 55 до 65	От 2 до 5
Рабочие поверхности зубьев венца поворотной опоры	От 45 до 55	Не менее 2

1.4.1. Для поворотных опор, применяемых для кранов, допускаются зубья термически и химически улучшенные до твердости не менее 33 HRC.

1.4.2. Для зубьев, подвергаемых цементации, глубина закаленного слоя должна быть не менее $0{,}5\sqrt{m}$, где m — модуль.

1.5. Твердость незакаленных рабочих поверхностей зубьев венца поворотной опоры должна быть не менее HB 217.

1.6. На дорожках качения допускается одна зона пониженной твердости (до твердости исходной структуры стали) протяженностью вдоль дорожки качения не более 40 mm. являющаяся границей начала и конца процесса поверхностей закалки.

1.7. При контроле термически обработанных поверхностей зубьев, проводимом в равномерно расположенных по поверхности точках, может быть не более 20% случаев со значением твердости от 30 до 45 HRC.

1.8. На поверхности дорожек качения и зубьев венца поворотной опоры не допускаются трещины, раковины, забоины и другие дефекты, за исключением следов окисления на поверхности, не обрабатываемой после термической обработки.

1.9. На присоединительных поверхностях колец и венца не допускаются забоины и другие дефекты, выводящие размеры за предельные отклонения.

1.10. Поворотная опора должна иметь уплотняющее устройство, предотвращающее попадание во внутреннюю полость пыли и влаги.

1.11. Исходный контур зубьев венца поворотной опоры — по СТ СЭВ 308—76.

1.12. В случае применения прокладок для регулировки зазоров, прокладки должны быть изготовлены из металла и устанавливаться комплектами. Комплект образуют прокладки единой формы и толщины, устанавливаемые по всей окружности опоры в один слой. Количество комплектов не должно быть более 3.

Прокладки не должны выступать за пределы габарита кольца опоры. В поворотных опорах должно быть предусмотрено крепление всех прокладок, исключающее их смещение при работе.

1.13. Составные кольца должны быть соединены болтами, которые должны быть затянуты и застопорены от самоотвинчивания. Болты и гайки должны иметь антикоррозионное покрытие и не должны выступать за габариты колец опоры.

1.14. Поворотная опора должна иметь устройство, обеспечивающее подачу смазки во внутреннюю полость опоры.

1.15. Технические требования на тела качения, предназначенные для комплектации поворотных опор: шарики — по СТ СЭВ 1990—79, ролики — по СТ СЭВ 1992—79.

1.16. Допускается применение специальных роликов.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поворотной опоры должны входить:

поворотная опора в сборе;
документ, подтверждающий качество поворотной опоры.

3. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1. Маркировка поворотных опор, производимая любым способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего срока службы поворотной опоры, должна содержать:

обозначение типоразмера;

товарный знак изготовителя;

наименование страны-изготовителя (при поставке на экспорт).

Допускается включение в маркировку дополнительных данных.

3.2. Место маркировки должно быть на наружной нерабочей поверхности наружного кольца или венца.

3.3. Зона пониженной твердости дорожек качения должна быть отмечена знаком «$\wedge$», который наносится на нерабочей поверхности.

3.4. Консервация, упаковка, транспортирование и хранение — по СТ СЭВ 774—77.

Допускается транспортирование и хранение опоры без упаковки при условии сохранения потребительских качеств.

Конец

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины	Определения
1. Поворотная опора	Устройство, выполненное в виде подшипника качения, позволяющее осуществлять вращение одной части машины относительно другой при передаче нагрузок любого направления, в том числе опрокидывающего момента, и включающее венец (внутренний или наружный), тела качения и кольцо (кольца)
2. Однорядная поворотная опора	Поворотная опора с одним рядом тел качения
3. Роликовая поворотная опора	Поворотная опора с роликами в качестве тел качения
4. Шариковая поворотная опора	Поворотная опора с шариками в качестве тел качения
5. Венец поворотной опоры	Деталь поворотной опоры, выполненная в виде кольца с зубьями зацепления
6. Поворотная опора с внутренним венцом	Поворотная опора, венец которой выполнен с зубьями внутреннего зацепления
7. Поворотная опора с наружным венцом	Поворотная опора, венец которой выполнен с зубьями наружного зацепления
8. Составное кольцо	Кольцо поворотной опоры, образованное из двух или нескольких расположенных в параллельных плоскостях кольцевых деталей (колец), соединенных друг с другом крепежными деталями или устройствами
9. Опорное кольцо	Кольцо поворотной опоры, контактирующее с неподвижной поверхностью, на которую устанавливается поворотная опора
10. Свободное кольцо	Кольцо поворотной опоры, имеющее возможность вращения относительно опорного кольца
11. Номинальная несущая способность	Совокупность одновременно действующих нагрузок: опрокидывающего момента, осевой и радиальной сил, соответствующих номинальной величине контактного напряжения, установленной для дорожек качения
12. Рабочий зазор поворотной опоры	Угловое перемещение плоскостей колец и венца поворотной опоры относительно друг друга, возникающие под действием рабочей нагрузки
13. Опрокидывающий момент поворотной опоры	Момент, действующий в плоскости оси вращения поворотной опоры

Термины	Определения
14. Осевая сила поворотной опоры	Сила, направление действия которой совпадает с осью вращения поворотной опоры
15. Радиальная сила поворотной опоры	Сила, направление действия которой перпендикулярно оси вращения поворотной опоры
16. Этап нагружения	Повторяющаяся по объему часть ресурсных испытаний, в процессе которой реализуется полный спектр рабочих нагрузок
17. Центр тела качения	Для шаров (шариков) — это центр шара, для роликов — средняя точка отрезка оси вращения, заключенного между торцами
18. Закон распределения ресурса	По СТ СЭВ 292—76
19. Коэффициент вариации (V)	» СТ СЭВ 292—76
20. Доверительная вероятность	» СТ СЭВ 292—76
21. Точность оценки ресурса (β)	» СТ СЭВ 292—76
22. Относительная ошибка (δ)	» СТ СЭВ 292—76

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ПОВОРОТНЫХ ОПОР СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН: ЭКСКАВАТОРОВ И КРАНОВ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Испытаниям должны подвергаться поворотные опоры, прошедшие приемо-сдаточные испытания, осуществляемые службой технического контроля завода-изготовителя, или испытания по аналогичной программе.

1.2. Испытания проводятся с целью определения основных выходных параметров поворотной опоры. К ним относятся параметры, определяющие кинематическую жесткость (осевой зазор, рабочий зазор, радиальное биение без нагрузки и при передаче рабочей нагрузки), уровень энергетических потерь (момент сопротивления вращению поворотной опоры без нагрузки и при передаче рабочей нагрузки) и ресурс дорожек и тел качения поворотной опоры.

1.3. На испытания должна быть представлена эксплуатационная документация и документ, подтверждающий качество изготовления.

1.4. Поворотная опора должна быть укомплектована в соответствии с документацией изготовителя.

1.5. Монтаж поворотной опоры при испытаниях на машине или стенде должен быть выполнен в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

1.6. Температура окружающей среды при испытаниях должна быть отражена в протоколе испытаний.

1.7. Рабочая нагрузка при проведении испытаний по определению кинематической жесткости и уровня энергетических потерь должна соответствовать номинальной несущей способности поворотной опоры, установленной конструкторской документацией или фактической номинальной рабочей нагрузке, действующей на поворотную опору при установке последней на конкретную машину.

Принятая величина рабочей нагрузки должна быть отражена в протоколе испытаний.

1.8. Нагрузка при проведении ресурсных испытаний должна выбираться из условия, обеспечивающего наибольшее приближение результирующих воздействий на поворотную опору от данной нагрузки и рабочей нагрузки, действующей на поворотную опору при ее эксплуатации на конкретной машине.

1.9. Стенд для испытания поворотных опор должен отвечать требованиям, приведенным в разделе 3 настоящего приложения.

1.10. Измерительное оборудование, применяемое при испытаниях поворотных опор, должно обеспечивать погрешность измерения не более:

линейных перемещений	— 0,01 mm;
линейных размеров	— 0,5%;
сила и моментов	— 10%;
температуры	— 1°С.

1.11. Результаты испытаний должны быть оформлены протоколом.

2. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

2.1. *Методы измерения осевого зазора*

2.1.1. Измерение осевого зазора поворотной опоры производится методом полного подъема или методом одностороннего подъема.

2.1.2. Для проведения испытаний поворотная опора должна быть установлена на столе в горизонтальном положении без закрепления. Допускается наличие смазки в опоре.

2.1.3. При наличии в поворотной опоре составного кольца, последнее должно быть сжато усилием, регламентированным эксплуатационной документацией.

2.1.4. При наличии контактных уплотнений последние должны быть демонтированы.

2.1.5. Подготовка к проведению измерений осевого зазора методом полного подъема помимо выполнения требований пп. 2.1.2—2.1.4 настоящего информационного приложения должна включать установку трех приборов для измерения линейных перемещений и подготовку грузоподъемных средств.

2.1.5.1. Приборы для измерения линейных перемещений должны быть установлены на одном из колес (свободном или опорном) с упором рабочих элементов каждого прибора, ориентированных в осевом направлении, в торцевую поверхность другого кольца. Эти приборы должны быть равномерно расположены по окружности и установлены на равном расстоянии от оси вращения поворотной опоры. Допускаемые отклонения установки приборов: по окружности $\pm 2°$; по расстоянию 10 mm.

2.1.5.2. Грузоподъемное средство должно быть снабжено такелажным устройством, обеспечивающим возможность захвата поворотной опоры за три точки свободного кольца и ее полного подъема с отклонением от горизонтального положения не более, чем на 5°.

2.1.5.3. Перед началом измерений необходимо осуществить вращение свободного кольца не менее, чем на два оборота в каждую сторону, а также произвести контрольную операцию подъема и опускания поворотной опоры с проверкой закрепления и работы установленных приборов.

2.1.6. Измерения осевого зазора методом полного подъема производятся в трех положениях свободного кольца относительно опорного при выполнении для каждого положения следующей последовательности операций:

первоначальная запись показаний установленных приборов;

подъем поворотной опоры на высоту, обеспечивающую гарантированный зазор между опорой и поверхностью стола при соблюдении условий подъема, установленных п. 2.1.5.2;

повторная запись показаний установленных приборов;

опускание опоры в первоначальное положение;

определение линейного перемещения по разности записанных показаний приборов.

Перечисленные выше операции должны быть повторены после поворота свободного кольца поворотной опоры относительно опорного кольца соответственно на 120° и 240° с предельными отклонениями не более $\pm 3°$.

2.1.7. Подготовка к проведению измерений осевого зазора методом одностороннего подъема помимо выполнения требований пп. 2.1.2—2.1.4 настоящего информационного приложения должна включать подготовку подъемного устройства и установку прибора для измерения линейных перемещений.

2.1.7.1. В качестве подъемного устройства может быть использовано устройство рычажного типа или любое другое подъемное средство, способное обеспечить односторонний подъем поворотной опоры за одну точку свободного кольца на высоту не менее 30 mm.

2.1.7.2. Прибор для измерения линейных перемещений должен быть установлен на одном из колец (свободном или опорном) с упором его рабочего элемента, ориентированного в осевом направлении, в торцевую поверхность другого кольца. Ось рабочего элемента прибора должна быть расположена на расстоянии, не превышающем 50 mm от точки свободного кольца, на которую воздействует подъемное устройство.

2.1.8. Измерения осевого зазора методом одностороннего подъема производятся в соответствии с требованиями п. 2.1.6, с учетом того, что односторонний подъем поворотной опоры осуществляется на высоту от 20 до 30 mm, при этом противоположная подъему точка поворотной опоры располагается на столе.

2.1.9. Осевой зазор поворотной опоры по каждому из методов определяется как средняя арифметическая величина всех полученных результатов измерений. В протоколе должен быть отражен примененный метод измерения осевого зазора.

2.2. Методы измерения радиального биения без нагрузки и при передаче рабочей нагрузки

2.2.1. Подготовка к измерениям радиального биения без нагрузки должна включать установку поворотной опоры на столе в горизонтальном положении и при необходимости ее закрепление.

2.2.1.1. При подготовке к измерениям должны быть выполнены требования пп. 2.1.3 и 2.1.4 настоящего информационного приложения, а перед началом измерений необходимо произвести вращение свободного кольца не менее, чем на два оборота в каждую сторону.

2.2.1.2. Прибор для измерения линейных перемещений должен быть установлен на опорном кольце поворотной опоры.

Ось рабочего органа прибора должна быть расположена в осевой плоскости и ориентирована перпендикулярно оси вращения поворотной опоры. Рабочий орган прибора должен упираться в цилиндрическую поверхность свободного кольца шириной не менее 5 mm, на которой не должно быть вмятин, забоин, заусенцев и других дефектов, влияющих на показание прибора.

2.2.2. Измерение радиального биения без нагрузки проводится при вращении свободного кольца. Вращение осуществляется вручную или с применением, в случае необходимости, приводных устройств. В процессе полного оборота свободного кольца должны регистрироваться наибольшее и наименьшее показания прибора, по разности которых определяется величина радиального биения при данном измерении. Измерения должны быть проведены не менее трех раз.

2.2.3. Подготовка к измерениям радиального биения под рабочей нагрузкой должна включать установку поворотной опоры на машине или стенде и установку прибора для измерения линейных перемещений в соответствии с требованиями п. 2.2.1.2.

2.2.4. Измерение радиального биения производится в условиях установившегося вращения свободного кольца при воздействии на поворотную опору рабочих нагрузок по п. 1.7. Измерения должны проводиться в соответствии с требованиями п. 2.2.2.

2.2.5. Радиальное биение поворотной опоры без нагрузки и при передаче рабочей нагрузки определяется как средняя арифметическая величина полученных результатов измерений.

2.3. Метод измерения рабочего зазора

2.3.1. Подготовка к измерениям рабочего зазора должна включать установку поворотной опоры на машине или стенде и установку на этой поворотной опоре двух приборов для измерения линейных перемещений.

2.3.1.1. Приборы должны быть установлены на одном из колец (свободном или опорном) с упором рабочего элемента прибора в торцевую поверхность другого кольца. Оси рабочих органов приборов должны быть ориентированы параллельно оси вращения поворотной опоры и расположены в плоскости действия опрокидывающего момента по разные стороны от этой оси.

Допускается производить установку приборов и осуществлять упор их рабочих элементов с использованием кронштейнов и элементов металло-

конструкций, неподвижно связанных с поворотной опорой и не подвергающихся деформациям при нагружении поворотной опоры.

2.3.1.2. После установки приборов должно быть измерено расстояние между осями приборов. Измерение допускается производить косвенным методом, при котором в качестве базы для определения указанного расстояния используется одна из цилиндрических поверхностей поворотной опоры, выполненных с предельными отклонениями H11, h11 по СТ СЭВ 144—75.

2.3.2. Измерение рабочего зазора производится при воздействии на поворотную опору рабочих нагрузок по п. 1.7 настоящего информационного приложения и включает не менее чем трехкратное выполнение следующей последовательности операций:

первоначальная запись показаний установленных приборов;

создание на поворотную опору рабочей нагрузки;

поворотная запись показаний установленных приборов после полного затухания колебаний, регистрируемых приборами;

снятие с поворотной опоры рабочей нагрузки;

вычисление линейных перемещений по разности зарегистрированных показаний каждого прибора;

определение рабочего зазора по формуле

$$\varphi = \frac{a_1 + a_2}{l} \text{ rad}, \qquad (1)$$

где a_1 и a_2 — линейные перемещения (mm), измеряемые установленными приборами;

l — расстояние (mm) между осями рабочих органов приборов, определяемое в соответствии с требованиями п. 2.3.1.2 настоящего информационного приложения.

2.3.3. Рабочий зазор определяется как средняя арифметическая величина результатов проведенных измерений.

2.4. Метод измерения момента сопротивления вращению без нагрузки

2.4.1. Подготовка к измерениям момента сопротивления вращению без нагрузок должна включать установку поворотной опоры на столе в горизонтальном положении и при необходимости ее закрепление, а также включать выполнение требований пп. 2.1.3 и 2.1.4 настоящего информационного приложения. Перед началом измерений необходимо осуществить вращение свободного кольца не менее, чем на два оборота в каждую сторону.

2.4.1.1. Для создания крутящего момента, прикладываемого к свободному кольцу поворотной опоры, должно быть подготовлено устройство, обеспечивающее равномерное вращение свободного кольца с частотой не более 2 min^{-1}.

Крутящий момент может создаваться силой, прикладываемой к свободному кольцу с постоянным плечом действия, величина которого должна быть не больше внутреннего радиального габарита свободного кольца.

2.4.1.2. Прибор для измерения крутящего момента или силы должен обеспечивать возможность непрерывного замера указанных параметров при вращении свободного кольца поворотной опоры не менее, чем на один полный оборот.

2.4.2. Измерение момента сопротивления вращению должно производиться в процессе равномерного вращения свободного кольца. В качестве измеренной величины принимается наибольшее из значений, зарегистрированных прибором за один полный оборот свободного кольца.

Измерения должны быть проведены не менее трех раз.

2.4.3. Момент сопротивления вращению должен быть определен как средняя арифметическая величина результатов проведенных измерений.

2.5. Метод измерения момента сопротивления вращению при передаче рабочей нагрузки

2.5.1. Измерение момента сопротивления вращению при передаче рабочей нагрузки должно производиться на стенде.

2.5.2. Измерение должно производиться в соответствии со следующей последовательностью операций:

приведение свободного кольца во вращение с частотой не более 2 min^{-1};

создание на поворотную опору нагрузки в соответствии с требованиями п. 1.7 настоящего информационного приложения;

непрерывная регистрация показаний прибора, измеряющего величину момента сопротивления вращению, в процессе не менее одного полного оборота свободного кольца;

снятие нагрузки с поворотной опоры;

определение наибольшей величины измеренного момента. Данный цикл измерений должен быть проведен не менее трех раз.

2.5.3. Величина момента сопротивления вращению определяется в соответствии с требованиями п. 2.4.3. настоящего информационного приложения.

2.5.4. Полная характеристика энергетических затрат при вращении поворотной опоры должна быть определена при передаче изменяющегося ступенями опрокидывающего момента M в сочетании с постоянными величинами осевой силы Q и радиальной силы R.

2.5.4.1. Основой для выбора такого сочетания нагрузок должна являться номинальная величина опрокидывающего момента M, определяемого в соответствии с требованиями п. 1.7 настоящего информационного приложения. При испытаниях должно быть принято не менее пяти уровней нагрузок с равным интервалом по величине M.

2.5.4.2. Величины осевой силы Q в ньютонах и радиальной силы R в ньютонах должны быть определены по формулам:

$$Q = \frac{M}{2{,}5\,D_{pw}}, \qquad R = 0{,}1\,Q, \tag{2}$$

где M — величина опрокидывающего момента, N·m;

D_{pw} — диаметр окружности центров тел качения поворотной опоры, m.

2.5.4.3. Измерение момента сопротивления вращению должно производиться в соответствии с требованиями п. 2.5.2 настоящего информационного приложения.

2.5.4.4. По результатам измерений на всех уровнях нагрузок должен быть построен график зависимости величины момента сопротивления вращению от величины опрокидывающего момента с указанием величин Q и R.

2.6. Методы определения и подтверждения ресурса дорожек и тел качения поворотной опоры

2.6.1. Ресурс определяется на стенде.

2.6.2. Количество образцов, подвергаемых ресурсным испытаниям должно быть определено в соответствии с установленным законом распределения ресурса, коэффициентом вариации V, а также назначаемой доверительной вероятностью точности оценки ресурса β.

При отсутствии экспериментальных данных количество поворотных опор, подвергаемых ресурсным испытаниям, допускается определять, принимая, что распределение ресурса согласуется с законом Вейбулла при коэффициенте вариации $V=0{,}6$. Следует принимать величину доверительной вероятности точности оценки ресурса не менее $\beta=0{,}9$ при относительной ошибке $\delta=0{,}2$.

2.6.3. Испытания включают наработку поворотной опоры под нагрузкой при следующих условиях: нагрузка на поворотную опору должна быть постоянной по направлению; величина нагрузки должна быть постоянной

или изменяться ступенями; частота вращения должна быть постоянной и не превышать величины, вызывающей при заданной нагрузке повышение температуры внутренней полости поворотной опоры выше +50°С; реверсирование вращения должно производиться не реже, чем через каждые 100 оборотов; пополнение смазки должно осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации с учетом режима работы поворотной опоры на стенде. При испытаниях поворотных опор, предназначенных для экскаваторов, рекомендуется реверсировать движение при неполных оборотах в пределах от 90° до 100°.

2.6.4. При испытаниях должны регистрироваться величина нагрузки, суммарное количество оборотов, совершаемых в каждую сторону на каждом уровне нагрузки, момент сопротивления вращению и температура внутренней полости поворотной опоры.

2.6.5. Нагрузки принимаются в соответствии с их реальными для данной машины спектром, представленным в виде ступенчатого графика нагружения во времени, реализуемого при испытаниях в процессе наработки на стенде каждого этапа нагружения из 5 или 10 000 полных оборотов, или 5000, 10 000 циклов реверсирования.

2.6.5.1. При отсутствии данных о спектре эксплуатационных нагрузок рекомендуется проведение испытаний на одном уровне нагружения. При этом величина опрокидывающего момента должна составлять 80 % от расчетной величины опрокидывающего момента, создаваемого номинальным грузовым моментом при повороте машины, а осевая сила Q и радиальная R должны соответствовать величинам этих нагрузок, передаваемых поворотной опорой при работе машины с номинальным грузовым моментом.

2.6.5.2. При испытаниях с целью проверки номинального ресурса величины осевой силы Q и радиальной R принимаются в соответствии с п. 2.5.4.2 настоящего информационного приложения, а величина опрокидывающего момента M должна составлять 80 % от номинальной величины опрокидывающего момента, передаваемого поворотной опорой при указанных значениях Q и R в соответствии с характеристикой ее несущей способности, установленной конструкторской документацией.

2.6.6. В качестве критерия оценки предельного состояния допускается принимать удвоенную величину момента сопротивления вращению по сравнению с первоначальной величиной.

Причиной прекращения испытаний может быть также стопорение поворотной опоры из-за каких-либо повреждений дорожек или тел качения.

2.6.7. Величина момента сопротивления вращению должна быть измерена в соответствии с требованиями раздела 2.5 настоящего информационного приложения применительно к наибольшему уровню нагрузок, реализуемому при ресурсных испытаниях.

Измерение момента сопротивления вращению следует производить в конце каждого этапа нагружения по п. 2.6.5 настоящего информационного приложения, а при постоянной нагрузке после каждых 10 000 оборотов или 10 000 циклов реверсирования.

В случае необходимости периодичность таких измерений может быть изменена.

2.6.8. Температура должна измеряться термометром, вводимым его рабочей частью до упора в дно канала, расположенное не далее, чем на 10 mm от поверхности дорожки качения, передающей наибольшие нагрузки. Канал должен быть расположен в зоне действия наибольших контактных нагрузок. Допускается использовать смазочные каналы, если они отвечают указанным требованиям.

Измерение температуры следует производить при наработке первого цикла нагружения — на каждой ступени, а в процессе последующих — только на ступени наибольших нагрузок. Момент регистрации температуры следует определять применительно к конкретным условиям испытаний.

2.6.9. В испытаниях с целью оценки гамма-процентного ресурса при $\gamma=90\%$ количество образцов должно быть не менее восьми, каждый из которых должен быть доведен до предельного состояния.

2.6.10. Ресурс каждого образца оценивается в оборотах поворотной опоры. При необходимости оценки ресурса в часах рекомендуется расчет производить по следующей формуле:

$$T_p = \frac{N}{30 \cdot V_{cp}}, \qquad (3)$$

где V_{cp} — средняя частота вращения поворотной опоры машины в условиях эксплуатации, min^{-1};

N — обороты поворотной опоры.

2.6.11. Величина гамма-процентного ресурса должна быть определена по формуле

$$T_{p\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^{n} T_{pi}}{n \cdot K_\gamma}, \qquad (4)$$

где T_{pi} — ресурс i-го образца;

n — количество испытанных образцов;

K_γ — коэффициент, представляющий собой отношение среднего ресурса T_p к гамма-процентному ресурсу $T_{p\gamma}$. Для закона Вейбулла при $V=0{,}6$ и величине $\gamma=90\%$ величина $K_\gamma=3{,}4$.

2.6.12. В испытаниях с целью подтверждения нормативного ресурса $[T_{p\gamma}]$ при параметрах распределения согласно п. 2.6.2 количество испытуемых образцов не менее $n=20$. Ресурс следует считать подтвержденным, если все n образцов или по крайней мере $n-1$ достигнут показателя $[T_{p\gamma}]$.

В случае преждевременного выхода из строя 2 образцов общее количество испытуемых образцов должно быть не менее 32, а при 3 — не менее 50.

2.6.13. При необходимости сокращения числа испытуемых образцов допускается вести испытания на базе 2 $[T_{p\gamma}]$. Тогда при принятых параметрах распределения должно быть принято $n=7$.

В случае достижения всеми образцами показателя 2 $[T_{p\gamma}]$ ресурс $[T_{p\gamma}]$ следует считать подтвержденным.

Если один из образцов не достигнет показателя 2 $[T_{p\gamma}]$, количество образцов должно быть увеличено.

3. Испытательный стенд должен быть оборудован:

нагрузочной системой, позволяющей создавать одновременно действующие на испытуемую поворотную опору опрокидывающий момент, осевую и радиальную силы;

приводом, обеспечивающим реверсируемое вращение опорно-поворотного круга с частотами вращения, необходимыми для проведения испытаний методами настоящего стандарта;

счетчиками числа оборотов, раздельно регистрирующими количество оборотов, совершаемых поворотной опорой в каждую сторону;

прибором, позволяющим осуществлять непрерывное измерение величины момента, сопротивления вращению поворотной опоры в течение полного оборота при частоте вращения до 2 min^{-1}.

3.1. Рамы стендов должны иметь одинаковую конструктивную схему и примерно равные показатели жесткости.

3.1.1. Верхняя и нижняя рамы стенда должны иметь балочную конструкцию, состоящую из двух продольных и двух поперечных балок, образующих опорный прямоугольник.

3.1.1.1. Параметры рам стенда должны быть определены в зависимости от габаритного диаметра D поворотной опоры с учетом следующих соотношений:

расстояние между осями продольных и поперечных балок должны быть равными и находиться в пределах от 0,9 D до D;

расстояние между осями поперечных балок верхней рамы должно находиться в пределах от 0,9 D до D, а расстояние между осями продольных балок — от 0,75 D до 0,95 D;

длина подкосов по углам, образуемым продольными и поперечными балками, должна быть равна 0,3 D, а оси подкосов должны составлять с осями указанных балок углы, равные 45°.

3.1.1.2. Жесткость балок должна соответствовать отношению

$$\frac{I}{l^3} = 5 \cdot 10^{-3}, \qquad (5)$$

где I — момент инерции балки;

l — длина участка балки между узлами соединения продольных и поперечных балок.

Допускаемое отклонение указанного отношения $\pm 10\%$.

3.1.2. Между балками рам и поворотной опорой должна быть выполнена промежуточная фланцевая конструкция, имеющая механически обработанную окружную опорную поверхность под установку поворотной опоры.

3.1.3. Допускаются рамы стенда, имеющие конструкцию и показатели жесткости те же, что и рамы машины, на которой применяется испытуемая поворотная опора.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. Автор — делегация СССР в Постоянной Комиссии по сотрудничеству в области машиностроения.
2. Тема 17.094.13/14—79.
3. Стандарт СЭВ утвержден на 50-м заседании ПКС.
4. Сроки начала применения стандарта СЭВ:

Страны — члены СЭВ	Сроки начала применения стандарта СЭВ	
	в договорно-правовых отношениях по экономическому и научно-техническому сотрудничеству	в народном хозяйстве
НРБ	—	—
ВНР	—	—
СРВ	—	—
ГДР	—	—
Республика Куба	—	—
МНР	—	—
ПНР	Январь 1984 г.	Январь 1984 г.
СРР	—	—
СССР	Январь 1984 г.	Январь 1984 г.
ЧССР	Июль 1983 г.	Июль 1983 г.

5. Срок первой проверки — 1987 г., периодичность проверки — 5 лет.

Сдано в наб. 17.01.83 Подп. к печ. 31.03.83 1,0 п. л. 1,09 уч.-изд. л. Тир. 4000 Цена 5 коп.

ена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 71

gost.e-ecolog.ru