*Приложение 3*

Согласованы
с Госгортехнадзором России
письмом от 27.03.02 № 12-50/246

Утверждены
ЗАО «НПЦ «Путь»

# ТУПИКОВЫЕ УПОРЫ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

## ВМУ 50:48:0075-02–02

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Временные методические указания (далее — ВМУ) предназначены для работников специализированных организаций, осуществляющих проектирование, изготовление, монтаж и эксплуатацию грузоподъемных кранов.

1.2. В настоящих ВМУ рассмотрен комплекс вопросов, связанных с тупиковыми упорами, обеспечивающими безопасную эксплуатацию башенных, портальных и мостового типа (козловых) грузоподъемных кранов*.

1.3. Безопасность и надежность эксплуатации грузоподъемных кранов обеспечиваются правильным выбором конструктивных и прочностных показателей элементов тупиковых упоров.

1.4. Настоящие ВМУ служат руководством для владельцев грузоподъемных машин, специализированных организаций при обследовании крановых путей и кранов.

1.5. Настоящие ВМУ устанавливают:

* Далее — грузоподъемные краны

gost.e-ecolog.ru

требования к проектированию, изготовлению, эксплуатации тупиковых упоров;

программу и методику испытания тупиковых упоров как новой конструкции, так и находящихся в эксплуатации;

порядок обследования и паспортизации тупиковых упоров, находящихся в эксплуатации.

1.6. Упоры должны обеспечивать:

гашение остаточной скорости крана;

предотвращение схода с концевых участков кранового пути в аварийных ситуациях при отказе ограничителя передвижения крана или тормозов механизма передвижения крана;

остановку крана с заданным замедлением.

1.7. Тупиковые упоры должны эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от +40 до –65 °С.

## 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Для ограничения передвижения грузоподъемных кранов в конце направляющих кранового пути должны устанавливаться четыре тупиковых упора, расстояние от которых до концов направляющих или от края опорных элементов должно быть не менее 500 мм.

2.2. Тупиковые упоры воспринимают нагрузки от крана и предотвращают его сход с концевых участков кранового пути в аварийных ситуациях и при отказе ограничителя передвижения или тормозов механизма передвижения крана.

2.3. Для гашения остаточной скорости крана при наезде (ударе) применяются тупиковые упоры ударного или безударного типа.

2.4. Настоящие ВМУ распространяются на изготовление тупиковых упоров ударного и безударного типов грузоподъемных кранов (кроме железнодорожных), перемещающихся по крановым путям.

2.5. Программа и методика испытаний, изложенная в настоящем документе, распространяется на тупиковые упоры ударного и

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

безударного типов грузоподъемных кранов (кроме железнодорожных), перемещающихся при работе по крановым путям.

2.6. В настоящем документе программа и методика устанавливают объект, виды, цели и условия испытаний, сроки, место, объем, последовательность и порядок проведения испытаний, отчетность, методы испытаний, требования к средствам, процедуре испытаний и другие требования, обеспечивающие необходимую точность, воспроизводимость и достоверность результатов испытаний, а также безопасность проведения испытаний.

2.7. ВМУ устанавливают цели, объект, сроки, объем, программу и методику обследования тупиковых упоров, форму отчетности и другие требования, обеспечивающие необходимую точность, воспроизводимость, достоверность результатов и безопасность проведения работ.

## 3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА И ТУПИКОВОГО УПОРА

3.1. Для остановки кранов могут применяться тупиковые упоры ударного и безударного типов.

3.2. Кинетическая энергия крана $U$ передается тупиковым упорам при наезде крана, поэтому энергоемкость конструкции тупикового упора $A$ должна соответствовать условиям

$$U \le A\gamma, \qquad (1)$$

где $\gamma$ — коэффициент условия работ.

3.3. Тупиковые упоры должны обеспечивать остановку крана, двигающегося с расчетной скоростью $V_р$ с замедлением $a$, не превышающим 4 м/с$^2$:

$$a \le V_р^2/2S_1, \qquad (2)$$

где $S_1$ — расстояние, проходимое краном до полной остановки от начала взаимодействия с тупиковым упором.

3.4. Применение тупиковых упоров ударного типа допускается, если обеспечивается условие устойчивости крана

$$M_{ок} \le M_{ук} \text{ или } V_р^2 Y \le qSX, \quad (3)$$

где $M_{ок}$ — опрокидывающий момент от силы инерции приведенной массы крана;

$M_{ук}$ — удерживающий момент от силы притяжения массы крана;

$Y$ — расстояние по высоте от точки опрокидывания до центра тяжести приведенной массы крана;

$q$ — коэффициент ускорения свободного падения;

$X$ — расстояние вдоль кранового пути от точки опрокидывания до центра тяжести приведенной массы крана.

3.5. Применение тупиковых упоров безударного типа допускается, если обеспечивается условие устойчивости крана

$$B/h \le Y/X, \quad (4)$$

где $B$ — база крана;

$h$ — максимальное превышение в продольном направлении опор при наезде крана на тупиковые упоры.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТУПИКОВОГО УПОРА

4.1. Тупиковые упоры следует проектировать на полную кинетическую энергию крана с учетом невыгодного сочетания дополнительных нагрузок, таких, как продольный уклон пути, нагрузки от ветра с динамическим давлением Д = 125 Па (12,5 кг/м$^2$) по ГОСТ 1451.

4.2. Параметры элементов конструкции и крепление тупиковых упоров необходимо рассчитывать на нагрузку, возникающую при накатывании крана на тупиковый упор с расчетной скоростью.

4.3. Длина накатной части тупикового упора безударного типа или суммарная величина упругой деформации упругих элементов,

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

установленных на кране и тупиковом упоре ударного типа, определяется по формуле

$$S_2 \le V_p^2/2a, \tag{5}$$

где $V_p$ — расчетная скорость движения крана в момент наезда на тупиковые упоры, м/с.

$$V_p = Vn_1n_2n_3, \tag{6}$$

где $V$ — номинальная (паспортная) скорость передвижения крана, м/с;.

$n_1$ — коэффициент, учитывающий уклон кранового пути;

$n_2$ — коэффициент, учитывающий ветровой напор;

$n_3$ — коэффициент, учитывающий работу привода ведущих колес.

4.4. Кинетическая энергия крана $U$, передаваемая на тупиковый упор, определяется по формуле

$$U = m_p V^2/2, \tag{7}$$

где $m_p$ — расчетная приведенная масса крана, кН;

для кранов мостового типа приведенная масса крана определяется по формуле

$$m_p = m_в/2 + (m_c + km_q)(l - l_1)/l, \tag{8}$$

где $m_в$ — масса моста крана, кН;

$m_c$ — масса грузовой тележки крана, кН;

$m_q$ — грузоподъемность крана, кН;

$k$ — коэффициент; $k = 0$ — для кранов с гибким подвесом груза; $k = 1$ — для кранов с жестким подвесом груза;

$l$ — пролет крана, м;

$l_1$ — приближение грузовой тележки к расчетной опоре крана, м.

4.5. Высота подъема накатной части тупикового упора $h$, м, безударного типа определяется по формуле

$$h = U/P \le (BX)/Y, \tag{9}$$

где $P$ — фактическое давление колеса крана на накатную часть тупикового упора, кН.

4.6. Значение горизонтальной нагрузки $P_г$, направленной вдоль кранового пути и вызываемой наездом крана на тупиковый упор, следует определять по формуле

$$P_г = m_р V_р^2 / S_2, \qquad (10)$$

где $S_2$ — возможная суммарная величина деформации упругих элементов, установленных на кране и тупиковом упоре, м.

Расчетное значение рассматриваемой нагрузки с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1{,}1$ принимается равным не более предельных значений, указанных в табл. 4.1.

Следовательно, должно соблюдаться условие

$$P_у \gamma_f \le P_у^{max}. \qquad (11)$$

***Таблица 4.1***

**Предельные значения нагрузок на строительные конструкции от кранов**

| Краны | Предельные значения нагрузки $P_у^{max}$, кН (тс) |
|---|---|
| Мостовые подвесные и опорные с ручным приводом, мостовые с электрическим приводом | 10 (1) |
| Мостовые с электрическим приводом групп режима работы: | |
| 1К-3К | 50 (5) |
| 4К-7К | 150 (15) |
| 8К с подвесом груза: | |
| гибким | 250 (25) |
| жестким | 500 (50) |

4.7. Площадь поперечного сечения $F$ упругого элемента амортизатора тупикового упора ударного типа определяется по формулам:

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

$$F = P_г/\sigma; \quad (12)$$

$$F = (P^2 L_{общ})/(2EU), \quad (13)$$

где $E$ — модуль упругости материала упругих элементов, н/м²;

$L_{общ}$ — общая длина упругих элементов, установленных на кране и тупиковом упоре ударного типа.

4.8. Общая длина упругих элементов, установленных на кране и тупиковом упоре ударного типа, определяется по формулам:

$$L_{общ} = 2UEF/P_г^2; \quad (14)$$

$$L_{общ} = SEF/P. \quad (15)$$

4.9. Силы, удерживающие тупиковые упоры от сдвига, должны обеспечивать условие

$$Q \geq P_г, \quad (16)$$

где $Q$ — поперечная сила.

4.10. Для тупиковых упоров ударного типа необходимо рассматривать условие устойчивости исходя из неравенства

$$M_{от} \leq M_{ут}, \quad (17)$$

где $M_{от}$ — момент, опрокидывающий тупик.

$$M_{от} = P_г h_т, \quad (18)$$

здесь $P_г$ — значение горизонтальной нагрузки, направленной вдоль кранового пути и вызываемой наездом крана на тупиковый упор;

$h_т$ — высота от точки опрокидывания тупикового упора до точки приложения горизонтальной нагрузки, воздействующей от крана;

$M_{ут}$ — удерживающий момент тупиковых упоров ударного типа следует определять по растягивающим и сжимающим усилиям исходя из равенства

$$M_{ут} = lN, \quad (19)$$

здесь $l$ — расстояние по горизонтали от точки опрокидывания тупикового упора до точки приложения вертикальных растягивающих или сжимающих сил;

$N$ — сила, удерживающая тупиковый упор.

4.11. Величина растягивающих или сжимающих сил обусловливает прочностные показатели опорных элементов (балок крановых путей), узлов, соединений тупиковых упоров и опорных элементов (болтовые или сварные соединения). Расчетные формулы приведены в табл. 4.2 и 4.3, а расчетная схема — на рис. 1 и 2.

***Таблица 4.2***

**Расчетные формулы усилий и напряжения**

| Нагрузка от крана | Расчетное усилие | | | Сечение упора | Проверка сечения упора | | Ребра жесткости | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $M$ | $Q$ | $N$ | | $\sigma$ | $\tau$ | $t_р$ | $b_р$ |
| $P_у$ | $P_у(h+h_р)$ | $P_у$ | $\frac{P_у(h+h_р)}{l}$ | Сечение упора принимать по ГОСТ | $\frac{M}{W} \le R_у$ | $\frac{QS}{Jd} \le R_у$ | $t_р = t$ | $0{,}5b +$ + 40 мм |

***Таблица 4.3***

**Расчетные формулы параметров сварных швов**

| Расчет швов | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ш1 | | | Ш2 | | Ш3 | | Ш4 | |
| $l_{w1}$ | $K_{f1}$ | Примечание | $l_{w2}$ | $K_{f2}$ | $l_{w3}$ | $K_{f3}$ | $l_{w4}$ | $K_{f4}$ |
| $2b - d$ | $\frac{N}{l_{w1}\beta R_w \gamma_w}$ | При $K_{f1} > 1{,}2t$ установить ребра $t_{р1} - t$, при этом $l_{w1} = 2b - d - t_{р1} + 300kp$ | $l_{w2} = h_1$ | $\frac{Q}{2l_{w2}\beta R_w \gamma_w}$ | $0{,}5b$ | $\frac{N}{4l_{w3}\beta R_w \gamma_w}$ | $85\beta_f K_{f4}$ | $\frac{0{,}25N}{\sqrt{85\beta_f \beta R_w \gamma_w}}$ |

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

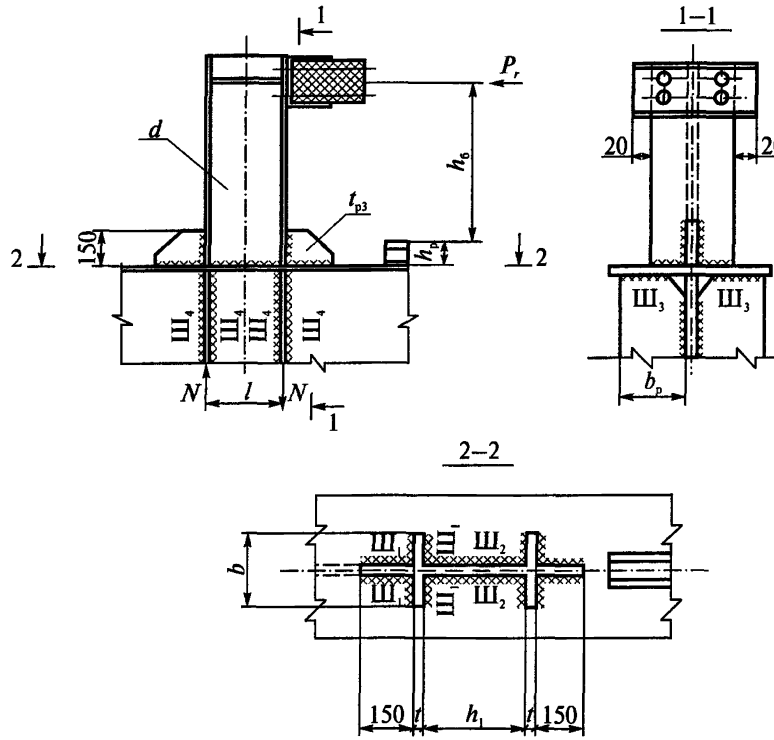



**Рис. 1.** Расчетная схема тупикового упора на металлических балках: $P_г$ — горизонтальная нагрузка от крана; $h_6$ — высота установки упругих амортизаторов на кране; $h_p$ — высота направляющей; $N$ — растягивающие или сжимающие усилия; $l$ — расстояние между точками приложения растягивающих и сжимающих усилий; $d$ — толщина стенки стойки тупика; $t$ — толщина полки стойки тупика; $b$ — ширина полки стойки тупика; $t_{p1}$–$t_{p3}$ — толщина усиливающих ребер; $b_p$ — ширина ребра усиления; $h_1$ — высота (ширина) стенки стойки тупика; $Ш_1$–$Ш_4$ — сварные швы.

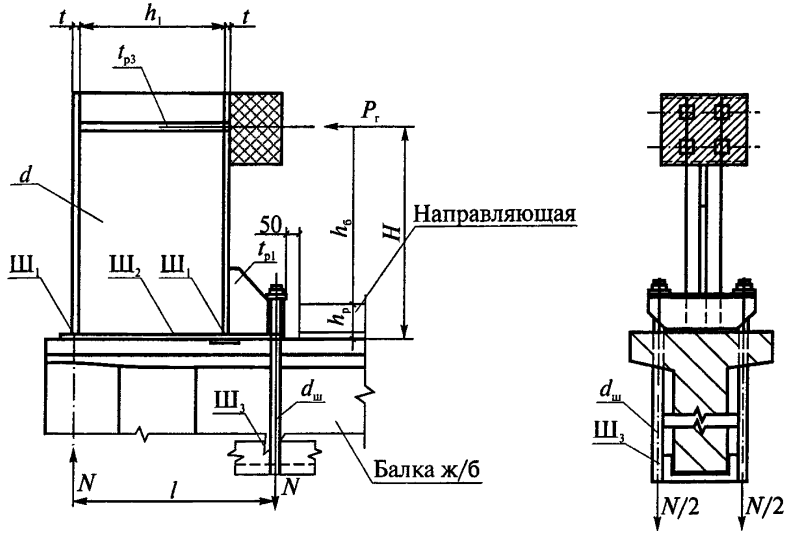



**Рис. 2.** Расчетная схема тупикового упора на железобетонной балке: $P_г$ — горизонтальная нагрузка от крана; $h_б$ — высота установки упругих амортизаторов на кране; $h_р$ — высота направляющей; $N$ — растягивающие или сжимающие усилия; $l$ — расстояние между точками приложения растягивающих и сжимающих усилий; $d$ — толщина стенки стойки тупика; $t$ — толщина полки стойки тупика; $t_{р1}$ — толщина усиливающих ребер; $h_1$ — высота (ширина) стенки стойки тупика; $Ш_1$–$Ш_4$ — сварные швы; $d_ш$ — диаметр шпильки

4.12. Расчет на устойчивость стойки тупика двутаврового сечения, изгибаемой в плоскости стенки:

$$M/\varphi_в W_c \le R_y \gamma_c, \qquad (20)$$

где $\varphi_в$ — коэффициент общей устойчивости балок для сосредоточенной нагрузки на консоли;

$W_c = (1{,}06 \div 1{,}12)W$ — пластический момент сопротивления;

$\gamma_c$ — коэффициент условия работы 0,95.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

$$\varphi_в = \varphi_1 \text{ при } \varphi_1 \le 0{,}85, \quad (21)$$

$\varphi_в = 0{,}68 + 0{,}21\varphi_1$ при $\varphi_1 > 0{,}85$, но не более 1,

$$\varphi_1 = \psi/(I_y/I_x)(h/l)^2 E/R_y, \quad (22)$$

здесь $\psi$ — значение, принимаемое в зависимости от характера нагрузок и параметра $\alpha$, где $I_t$ — момент инерции сечения при кручении (принимается по табл. 4.4);

$I_x$, $I_y$ — моменты инерции сечения, см$^2$;

$h$ — полная высота сечения;

$l$ — расчетная длина балки;

$E$ — модуль упругости $2{,}1 \cdot 10^6$ кг·см$^2$;

$R_y$ — расчетное сопротивление стали растяжению, изгибу по пределу текучести.

ВСт3пс5 $R_y$ = 350 (3550) МПа (кгс/см$^2$)
09Г2 $R_y$ = 420 (4300) МПа (кгс/см$^2$)
10ХСНД $R_y$ = 480 (4900) МПа (кгс/см$^2$)

$$\psi = 1{,}0 + 0{,}16\alpha \text{ при } 4 \le \alpha \le 28;$$

$$\psi = 4{,}0 + 0{,}05\alpha \text{ при } 28 < \alpha \le 100.$$

***Таблица 4.4***

**Характеристика сечений двутавра**

| Номер двутавра | Момент инерции сечения, см$^4$ | | | Момент сопротивления, см$^4$ | | $h_{ст}/t_{ст}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_x$ | $I_y$ | $I_t$ | $W_x$ | $W_y$ | |
| № 36 | 13380 | 516 | 31,4 | 743 | 71 | 44,7 |
| № 45 | 27696 | 808 | 54,7 | 1231 | 101 | 46,8 |
| № 55 | 55962 | 1356 | 100 | 2035 | 151 | 47,0 |

Устойчивость балки не требуется проверять при отношении расчетной длины $l$ к ширине сжатого пояса $b$ и ширины пояса к толщине, если:

$$l \le h/b < 6 \text{ и } 15 \le b/t \le 35. \quad (24)$$

4.13. Устойчивость стенки зависит от величины отношения $h_{ст}/t_{ст}$. Если

$$h_{ст}/t_{ст} > 100\sqrt{2100/R}, \quad (25)$$

то стенку следует укреплять поперечным ребром,
где $R$ — расчетное сопротивление прокатной стали.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТУПИКОВЫХ УПОРОВ

### 5.1. Технические требования

5.1.1. Упор должен соответствовать требованиям ВМУ и комплекту конструкторской документации, где указаны:

тип упора;

кинетическая энергия крана;

масса крана, т;

скорость передвижения крана, м/мин;

типы опорных элементов.

5.1.2. Основные параметры:

габаритные размеры упора, мм;

длина, мм;

ширина, мм;

высота, мм;

масса упора, кг.

5.1.3. Применяемые марки стали для температурных режимов эксплуатации:

от + 20 до –20 °С: Ст3сп5, Ст3пс5 по ГОСТ 380;

от + 40 до –40 °С: Ст09Г-12, Ст09Г2С-12 по ГОСТ 19281;

от + 40 до –65°С: Ст10ХСНД-15, Ст10ХСНД-15, Ст15ХСНД-15, Ст15ХСНД-15 по ГОСТ 19281;

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

5.1.4. Все применяемые материалы и покупные изделия по качеству и сортаменту должны соответствовать государственным стандартам и техническим требованиям, указанным в рабочей документации.

5.1.5. Соответствие материалов предъявленным требованиям должно подтверждаться сертификатами предприятий-поставщиков, а при отсутствии таковых — данными испытания заводской лаборатории по механическим испытаниям и химическому составу. Сведения о материалах и полуфабрикатах заносятся в журнал входного контроля (приложение 3).

5.1.6. Заготовки из сортового проката после их резки любым способом должны быть очищены от загрязнений, окалины, коррозии, заусенцев, наплывов и должны быть отрихтованы, а острые кромки притуплены.

5.1.7. Места изгибов деталей из сортового проката не должны иметь трещин, надрывов и короблений.

5.1.8. Детали из сортового проката, не подвергающиеся в дальнейшем механической обработке, должны быть очищены, отрихтованы, острые кромки притуплены, вмятины и забоины на их поверхности не допускаются.

5.1.9. Для упругих амортизаторов тупиковых упоров должны применяться монолитные резиновые буфера по ОСТ 24.191.37. Основные размеры приведены в табл. 5.1.

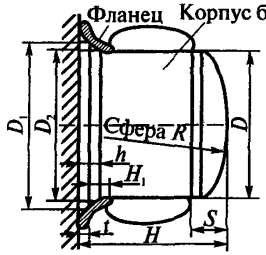
5.1.10. Обработанные поверхности деталей не должны иметь заусенцев и других механических повреждений, острые кромки должны быть притуплены.

5.1.11. Шероховатость поверхностей деталей должна соответствовать указаниям чертежей и ГОСТ 2789.

5.1.12. Допуски на основные и сборочные размеры, а также формы и расположения поверхностей не должны выходить за пределы допусков на соответствующий размер.

***Таблица 5.1***

**Основные данные монолитных резиновых буферов (по ОСТ 24.191.37–78)**




Пример условного обозначения. Буфер диаметром 40 мм. Буфер БР40 по ОСТ 24.191.37–78

| Типоразмер | $D$ | $H$ | Корпус буфера | | | | Фланец | | | Максимальные рабочие | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $D_1$ | $h$ | $R$ | Масса, кг | $D_2$ | $H_1$ | $t$ | Усилие, кН | Ход $S$, м | Энергоемкость $E$, Н·м |
| | | | мм | | | | мм | | | | | |
| БР40 | 40 | 40 | 48 | 5,0 | 50 | 0,061 | 41 | 10,5 | 2,5 | 3,28 | 0,012 | 20 |
| БР50 | 50 | 50 | 60 | | 63 | 0,138 | 51 | 12 | 3 | 5,12 | 0,0152 | 39 |
| БР63 | 63 | 63 | 75 | | 80 | 0,278 | 64,5 | 13 | | 8,13 | 0,02 | 81 |
| БР80 | 80 | 80 | 95 | | 100 | 0,555 | 81,5 | 16,5 | 4 | 13,1 | 0,0254 | 166 |
| БР100 | 100 | 100 | 115 | 9 | 125 | 1,08 | 101,5 | 21,5 | 5 | 20,5 | 0,0316 | 324 |
| БР125 | 125 | 125 | 140 | 10 | 160 | 2,1 | 127 | 21,5 | | 32 | 0,0416 | 666 |
| ВР160 | 160 | 160 | 180 | | 200 | 4,4 | 162,5 | 24 | 6 | 52,5 | 0,0544 | 1430 |
| БР200 | 200 | 200 | 220 | | 250 | 8,5 | 202,5 | 24 | | 82 | 0,0704 | 2890 |
| БР225 | 225 | 225 | 245 | 12,5 | 280 | 12,1 | 227,5 | 28 | | 103,8 | 0,0787 | 4090 |
| БР250 | 250 | 250 | 270 | | 320 | 16,5 | 252,5 | 28 | | 128 | 0,0888 | 5680 |
| БР320 | 320 | 320 | 340 | 20 | 400 | 34,5 | 324,5 | 33 | 8 | 210 | 0,115 | 12 070 |
| БР350 | 350 | 350 | 380 | | 425 | 45,5 | 355 | 40 | | 250 | 0,124 | 15 550 |

***Примечания:*** 1. Буфера рассчитаны на условия эксплуатации *У* и *Т* по ГОСТ 15150–69.

2. Буфер БР225 в новых разработках применять не рекомендуется.

3. Корпуса буферов следует изготовлять из морозостойкой резины средней твердости, предназначенной для формовых изделий по ТУ 38-105376–82.

4. Фланцы необходимо изготовлять из стали марки Вст3пс по ГОСТ 380–71 для эксплуатации при температуре до –20 °С и из стали марки 09Г2С-12 по ГОСТ 19282–73 для эксплуатации при температуре до –40 °С.

5. Конструкцию опорной части фланца ОСТ не определяет.

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

5.1.13. Резьба не должна иметь сорванных ниток, искаженного профиля, забоин, выхватов. Допускаются незначительные местные срывы резьбы общей протяженностью не более половины витка. На заходных частях резьбы должны быть фаски.

5.1.14. Сварные соединения должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264. Сварку производить электродами типа Э42А, Э46А, Э50А по ГОСТ 9467 или сварочной проволокой диаметром 1–2 мм СВ08, СВ08Г по ГОСТ 2246. Сведения о сварке заносятся в акт (*приложение 4*).

5.1.15. Перед сваркой детали должны быть сухими, выправленными, очищенными от заусенцев, загрязнений, масла и окалины.

5.1.16. Сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

отсутствие трещин, пор, непроваров, несплавлений по кромкам, наплывов, прожогов, незаделанных кратеров, шлаковых включений и подрезов;

наличие ровной мелкочешуйчатой поверхности и плавных переходов к основному металлу;

по окончании сварочных работ сварные швы и прилежащие к ним поверхности основного металла должны быть очищены от шлака, наплывов, брызг металла, окалины и т.п. и приняты техническим контролем;

заварку дефектных участков сварного шва производить тем же методом и с использованием тех же сварочных материалов (по марке и типу), которыми выполнялась сварка данного шва.

5.1.17. Детали и сборочные единицы, поступающие на сборку, должны удовлетворять следующим требованиям:

быть чистыми и не иметь загрязнений;

иметь клеймо отдела технического контроля (ОТК) или документы, удостоверяющие их качество и соответствующие проекту;

резьбовые соединения должны быть законтрены так, чтобы потери деталей в процессе работы изделия были исключены;

затягивание болтов и гаек должно производиться ключами с нормальными рукоятками без применения удлинителей. Сведения о сборке заносятся в акт (см. приложение 4).

5.1.18. Требования к лакокрасочным покрытиям:

все наружные поверхности изделия, кроме нижней поверхности основания и рифленой поверхности прижимов и стопора, должны иметь лакокрасочные покрытия;

наружная поверхность изделия должна быть загрунтована;

для грунтовки применять грунт ФЛ-03к по ГОСТ 9109 или другой, не ухудшающий качество покрытия;

нанесение покрытий должно выполняться по нормам для VII класса по ГОСТ 9.032. Группа условий эксплуатации покрытия — 6 по ГОСТ 9.104;

наклонная (рабочая) поверхность изделия должна быть окрашена эмалью ПФ-115 красного цвета по ГОСТ 6465. Применять флюоресцентные краски.

5.1.19. Требования к маркировке, упаковке.

На боковой стороне тупикового упора должны быть табличка или клеймо, где указаны:

наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

год и месяц выпуска;

клеймо ОТК;

транспортная маркировка по ГОСТ 14192.

5.1.20. Комплектность тупикового упора на один крановый путь:

упор тупиковый — 4 шт.;

паспорт тупикового упора — 1 шт. (форма паспорта приведена в приложении 2).

5.1.21. Срок службы тупиковых упоров должен быть не менее 10 лет.

5.1.22. Изготовитель тупиковых упоров должен вести журнал учета изготовления тупиков (форма журнала приведена в приложении 7).

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

### 5.2. Требования безопасности

5.2.1. Эксплуатация тупиковых упоров должна соответствовать требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (ПБ 10-382–00) и инструкции по эксплуатации крана.

5.2.2. В случае аварийного наезда крана на тупиковый упор проводится внешний осмотр последнего, оценка технического состояния элементов тупика и при необходимости его замена или ремонт.

5.2.3. Запрещается эксплуатация тупиковых упоров:

с трещинами в основном металле и сварных швах элементов конструкций;

при уменьшении толщины элементов и деталей вследствие коррозии более чем на 7 %;

при износе осей, втулок свыше 3 % первоначального размера;

при неполном комплекте или ослаблении болтовых соединений.

Для тупиковых упоров ударного типа разрывы резиновых амортизаторов не должны превышать 10 мм.

### 5.3. Правила приемки и методы испытаний

5.3.1. Изготовленные детали и узлы должны быть приняты ОТК предприятия-изготовителя.

5.3.2. Контроль деталей и узлов должен проводиться в соответствии с требованиями рабочих чертежей и настоящих ВМУ.

5.3.3. Приемка изделия должна оформляться свидетельством о приемке.

5.3.4. Контроль качества сварных швов металлоконструкций должен проводиться внешним осмотром и обмером с помощью шаблонов в соответствии с ГОСТ 3242. При необходимости должны применяться методы неразрушающего контроля.

5.3.5. Внешний вид сварных швов, форма и размеры должны соответствовать указаниям рабочих чертежей с учетом допусков.

5.3.6. Качество лакокрасочных покрытий контролируется визуально в соответствии с ГОСТ 9.032.

5.3.7. Каждый комплект тупиковых упоров (4 шт.) должен подвергаться приемке ОТК с занесением в журнал.

5.3.8. Предприятие — изготовитель тупиковых упоров должно проводить их приемосдаточные и периодические испытания.

5.3.9. Приемосдаточные испытания должны включать:

внешний осмотр;

проверку на соответствие конструкторской документации;

проверку комплектности;

проверку присоединительных размеров.

5.3.10. Периодическим испытаниям подвергают один комплект тупиковых упоров (4 шт.) из партии 100 комплектов, прошедший приемку ОТК, для проверки выполнения требований настоящих ВМУ и стабильности качества изготовления.

5.3.11. Периодические испытания предусматривают проведение испытаний тупиковых упоров под нагрузкой согласно программе и методикам испытаний. По результатам испытаний составляется акт (приложение 5).

5.3.12. Для приемки ОТК должна быть представлена следующая документация:

наличие сертификатов на применяемый металл и материалы;

сведения об аттестации сварщика(ов);

сборочный чертеж;

акт приемки сборки и сварки;

свидетельство о приемке;

указать место клейма ОТК.

5.3.13. После сборки и контроля качества составляется акт соответствия тупиковых упоров проектно-конструкторской документации (форма акта приведена в приложении 4).

5.3.14. Для периодических испытаний должны представляться:

акт приемки;

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

рабочая конструкторская документация:
технические условия;
программа и методика испытаний;
паспорт тупиковых упоров.

5.3.15. При неудовлетворительных результатах периодических испытаний хотя бы по одному из пунктов программы и методики должны быть проведены повторные испытания на удвоенном числе образцов, взятых из той же партии тупиковых упоров. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

5.3.16. Результаты испытаний считаются положительными, если в процессе их не выявлены недостатки, влияющие на использование продукции по назначению.

5.3.17. По результатам испытаний составляется акт пригодности тупиковых упоров к серийному производству (форма акта приведена в приложении 4).

### 5.4. Транспортирование и хранение

5.4.1. При транспортировании тупиковые упоры должны быть защищены от механических повреждений посредством рационального размещения (закрепления) на транспортных средствах или с помощью частичной упаковки.

5.4.2. Упаковка сопроводительной технической документации, отгружаемой вместе с комплектом тупиковых упоров, должна обеспечивать полную ее сохранность во время транспортирования.

5.4.3. Консервации подвергают неокрашенные поверхности тупиковых упоров, а также крепежные изделия. Срок действия консервации — не менее 12 мес.

### 5.5. Указания по эксплуатации

5.5.1. На концах направляющих кранового пути должны устанавливаться четыре тупиковых упора, расстояние до которых от оси последней полушпалы или до крайней точки опирания направляющей на опорном элементе должно быть не менее 500 мм.

5.5.2. Тупиковые упоры необходимо устанавливать таким образом, чтобы наезд крана происходил одновременно на два тупиковых упора.

5.5.3. Обслуживание тупикового упора сводится к его правильному использованию и постоянному наблюдению за его состоянием, с этой целью необходимо проводить:

ежемесячный осмотр — проводит инженерно-технический работник, ответственный за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии;

один раз в год техническое обслуживание и освидетельствование без разборки — проводит инженерно-технический работник, ответственный за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии;

один раз в 3 года техническое обслуживание — проводит инженерно-технический работник, ответственный за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии;

первое техническое освидетельствование с детальной разборкой — проводит специализированная организация один раз в 6 лет. Результаты освидетельствования заносятся в журнал (приложение 6).

5.5.4. Плановая проверка состояния тупиковых упоров должна совпадать по времени с плановой проверкой кранового пути.

5.5.5. При плановой проверке необходимо обеспечить правильность установки тупиковых упоров, проверить их техническое состояние и произвести подтяжку гаек крепления к рельсу.

5.5.6. В случае аварийного наезда на тупиковый упор при несрабатывании концевых выключателей механизма передвижения крана проводится проверка состояния тупикового упора в объеме плановой.

5.5.7. В зимний период тупиковые упоры следует очищать от снега и наледи.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность». 2005

### 5.6. Гарантии изготовителя

5.6.1. Тупиковые упоры должны быть приняты ОТК предприятия-изготовителя и занесены с соответствующим номером в журнал учета (см. приложение 7).

5.6.2. Изготовитель гарантирует соответствие тупиковых упоров требованиям настоящих ВМУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования, установленных техническими условиями.

5.6.3. Срок гарантии устанавливается 18 мес со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 мес со дня получения потребителем.

5.6.4. Срок службы 10 лет.

## 6. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

### 6.1. Объект испытаний

6.1.1. Объектом испытаний являются тупиковые упоры ударного и безударного типов грузоподъемных кранов (кроме железнодорожных), перемещающихся при работе по крановым путям.

6.1.2. Тупиковые упоры предназначены для гашения остаточной скорости крана с допускаемым коэффициентом замедления и предотвращения его схода с концевых участков кранового пути в рабочем состоянии и в аварийных ситуациях.

6.1.3. Рабочее состояние крана в данном случае предусматривает исправное состояние и работоспособность всех элементов механизма передвижения, обеспечивающих торможение:

концевых выключателей;

выключающих линеек;

тормозов.

Аварийная ситуация характеризуется отказом или неисправностью одного или нескольких элементов механизма передвижения.

6.1.4. Тупиковые упоры представляются на испытания в комплектности, предусмотренной техническими условиями на их изготовление.

6.1.5. При необходимости по усмотрению организации, проводящей испытания, тупиковые упоры могут дополнительно комплектоваться быстроизнашивающимися деталями.

6.1.6. Тупиковые упоры, представляемые на испытания, должны быть приняты ОТК предприятия-изготовителя.

6.1.7. В комплекте с тупиковыми упорами предъявляются следующие документы:

ВМУ;

паспорт;

комплект рабочих чертежей;

программа и методика испытаний;

акт приемки упора ОТК предприятия-изготовителя;

ведомость допущенных отступлений от требований, содержащихся в конструкторской документации.

### 6.2. Виды, цели и процедура испытаний

6.2.1. Программа и методика предусматривает следующие виды испытаний тупиковых упоров: предварительные, межведомственные приемочные и периодические.

6.2.2. Предварительные испытания опытных образцов тупиковых упоров проводят для определения соответствия продукции требованиям стандартов и конструкторской документации, оценки работоспособности и решения вопроса о возможности представления тупиковых упоров на приемочные испытания.

6.2.3. Предварительные испытания тупиковых упоров организует и проводит организация-разработчик с привлечением предприятия-изготовителя.

6.2.4. В комиссию по проведению предварительных испытаний включается инженерно-технический работник по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин организации — владельца крана или организации, эксплуатирующей крановые пути, на которых проводятся испытания.

6.2.5. Межведомственные приемочные испытания опытных образцов тупиковых упоров проводят для определения соответствия

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

продукции требованиям стандартов и конструкторской документации и принятия решения о возможности и целесообразности производства и применения тупиковых упоров.

6.2.6. Межведомственные приемочные испытания тупиковых упоров проводит комиссия, в состав которой включаются представители заказчика (основного потребителя), разработчика и изготовителя, органов госгортехнадзора и специализированной организации по данному виду продукции. В работе комиссии могут принять участие представители органов, осуществляющих надзор за охраной здоровья и природы, безопасностью труда.

6.2.7. Председателем комиссии назначают заказчика (основного потребителя).

6.2.8. Периодические испытания серийных образцов тупиковых упоров проводят для определения их соответствия требованиям стандартов и технических условий и оценки стабильности качества выпускаемой продукции.

6.2.9. Методы и периодичность проведения периодических испытаний устанавливаются в технических условиях на тупиковые упоры. Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в 3 года в объеме не менее, чем предусмотрено при проведении приемочных испытаний.

6.2.10. Периодические испытания организует и проводит организация-производитель с привлечением представителей органов госгортехнадзора, организации — разработчика проекта и заказчика (основного потребителя).

### 6.3. Сроки и место проведения испытаний

6.3.1. Испытания тупиковых упоров проводятся в сроки, установленные приказом на проведение испытаний.

6.3.2. Испытания тупиковых упоров проводятся на рельсовых путях крана, для работы с которым они предназначены. Крановые пути должны находиться в исправном техническом состоянии в соответствии с требованиями Правил (ПБ 10-382–00).

6.3.3. Место испытаний выбирается организацией, проводящей испытания (см. п. 6.2), по согласованию с председателем комиссии.

### 6.4. Измеряемые параметры, показатели и условия испытаний

6.4.1. Критерием оценки работоспособности тупиковых упоров является безусловное обеспечение остановки крана в случаях, предусмотренных подпунктом 6.1.3.

6.4.2. На основании опыта эксплуатации и испытаний тупиковых упоров установлено предельное значение величины продольного перемещения тупикового упора по рельсу при наезде на него крана в рабочем состоянии (см. подпункт 6.1.3):

при единичном наезде — не более 60 мм;

суммарное после пяти наездов — не более 250 мм.

6.4.3. При аварийном наезде крана продольное перемещение тупикового упора вдоль рельса не должно превышать 250 мм.

6.4.4. Перечень параметров (П), показателей надежности (Н) и условий испытаний (У) приведен в табл. 6.1.

***Таблица 6.1***

**Перечень параметров, показателей надежности и условий испытаний**

| Условное обозначение параметров, показателей надежности и условий испытаний | Наименование | Номинальное значение | Допускаемое отклонение | Допускаемая погрешность | Сведения о применяемых методах испытаний |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| П1 | Усилие затяжки болтов упора, кГм | 15 | –2,5 | +1 | П. 6.6.1 |

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| П2 | Продольное перемещение упора по рельсу после наезда крана, мм, не более: | | | | П. 6.6.2 |
| П2-1 | единичное | 60 | — | +1 | |
| П2-2 | суммарное | 250 | — | +2 | |
| П2-3 | аварийное | 250 | — | +2 | |
| П3 | Путь замедления | Расчет | ±10 | ±2 | |
| Н1 | Техническое состояние упора после наезда крана | По паспорту упора | | | П. 6.5.3 |
| У1 | Рекомендуемые марки кранов при испытаниях | По паспорту крана | | | |
| У2 | Скорость передвижения крана при наезде на упор, м/мин | По паспорту крана — максимальная | | ±0,5 | П. 6.6.5 |
| У3 | Масса крана, т | По паспорту крана | | 5 % | П. 6.5.8 |
| У4 | Температура окружающего воздуха, °С | ±30 | ±40 | ±1 | П. 6.5.7 |
| У5 | Скорость попутного ветра, м/с | Не более 7,5 | Не более допустимой для рабочего состояния крана | ±0,5 | П. 6.5.6 |

## 6.5. Методы испытаний

Измеряемые параметры, показатели надежности и условия испытаний (см. табл. 6.1) определяются следующими методами:

6.5.1. Усилие затяжки болтов крепления тупикового упора к рельсу определяется с помощью динамометрического ключа.

6.5.2. Продольное перемещение тупикового упора по рельсу после каждого наезда крана измеряется с помощью металлической линейки или штангенциркуля. Первоначальное положение тупикового упора на рельсе фиксируется до начала проведения испытаний путем нанесения отметки на рельсе.

6.5.3. Техническое состояние тупикового упора после каждого наезда крана определяется внешним осмотром, а при необходимости — измерением геометрических размеров.

6.5.4. Количество наездов крана на тупиковый упор фиксируется непосредственным подсчетом.

6.5.5. При каждом наезде на тупиковые упоры замеряется общая величина деформации упругих элементов или величина наезда на наклонную часть (путь замедления $П_з$).

6.5.6. Скорость передвижения крана при наезде на тупиковые упоры определяется следующим образом. На фиксированном расстоянии от одного из тупиковых упоров устанавливается кран. При проведении испытаний в момент прохождения передним колесом крана первой отметки включается секундомер, который выключается в момент касания краном тупиковых упоров. Искомая скорость передвижения $V$, м/мин, определяется из выражения

$$V = (П \cdot 60)/t, \qquad (26)$$

где П — фиксированное расстояние между тупиковым упором и краном, м;

$t$ — время прохождения краном фиксированного расстояния между тупиковым упором и краном, с.

6.5.7. Определяется фактический коэффициент замедления, который должен быть не более допустимого значения для крана или человека:

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

$$a = V^2/2S \leq [a]. \quad (27)$$

6.5.8. Определяется фактическая горизонтальная сила, опрокидывающая кран, которая не должна превышать предельно допустимой для данного крана:

$$P_г = 2ma \leq [P_г]. \quad (28)$$

6.5.9. По результатам трех-четырех наездов строится график вероятности прогнозируемых величин или подтверждаются проектные параметры конструкции тупикового упора (рис. 3).

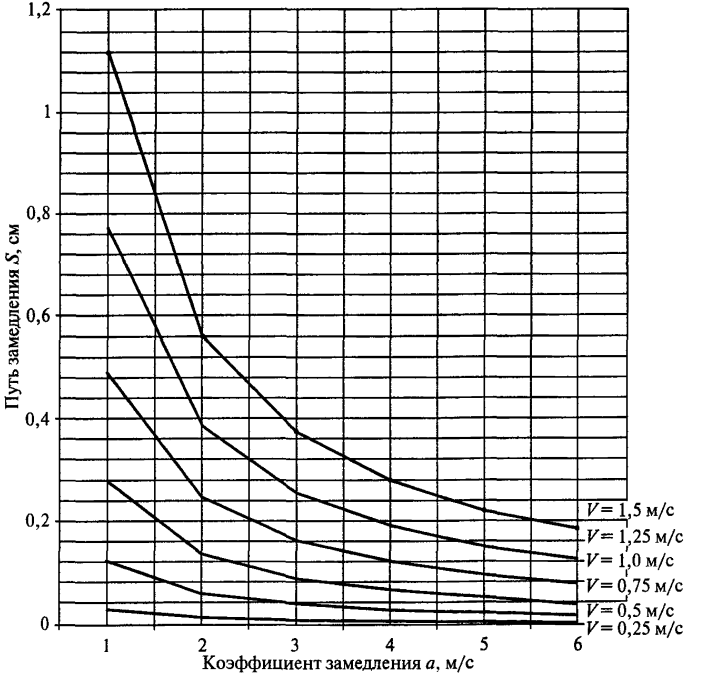



**Рис. 3.** Зависимость коэффициента и пути замедления от скорости движения крана

## 6.6. Средства испытаний

Перечень средств измерений, необходимых для проведения испытаний в соответствии с требованиями испытаний, приведены в табл. 6.2.

*Таблица 6.2*

**Перечень средств измерений**

| Условное обозначение параметров, показателей надежности и условий испытаний | Наименование, номер стандарта | Пределы измерений | Класс точности | Количество |
|---|---|---|---|---|
| П1 | Динамометрический ключ | 0–25 кГм | 3-й кл | 1 |
| П2 | Линейка металлическая по ГОСТ 427–75 | 0–1000 мм | 3-й кл | 1 |
| П3 | Штангенциркуль по ГОСТ 166–89<br>Рулетка металлическая по ГОСТ 7502–89 | 0–150 мм<br>0–5000 мм | 4-й кл<br>3-й кл | 1<br>1 |
| У2 | Секундомер по ГОСТ 5072–79 | 0–30 с | 3-й кл | 1 |
| У3 | Динамометр по ГОСТ 13837–78 | 0–100 кН | 3-й кл | 1 |
| У4 | Термометр по ГОСТ 12–78 | –40...+40 °С | 4-й кл | 1 |
| У5 | Анемометр по ГОСТ 6376–74 | 0–20 м/с | 3-й кл | 1 |

## 6.7. Объем, последовательность и порядок проведения приемочных испытаний

6.7.1. Для проведения испытаний предъявляется не менее двух образцов тупиковых упоров, которые комплектуются технической документацией в соответствии с подпунктом 6.1.7.

6.7.2. Испытания тупиковых упоров проводятся в такой последовательности:

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

6.7.2.1. Проверка состояния технической документации на тупиковые упоры.

6.7.2.2. Оценка соответствия параметров и показателей тупиковых упоров технической документации на них.

6.7.2.3. Проведение испытаний тупиковых упоров под нагрузкой.

6.7.2.4. Обобщение и анализ результатов испытаний и принятие решений. Оформление документации.

6.7.3. Проверка состояния технической документации на тупиковые упоры заключается в оценке ее полноты, комплектности и соответствии требованиям ЕСКД.

6.7.4. Оценка соответствия параметров и показателей тупиковых упоров технической документации на них проводится на основании внешнего осмотра и геометрических замеров.

6.7.5. Результаты испытаний по подпунктам 6.7.3 и 6.7.4 вносятся в протокол.

6.7.6. До начала проведения испытаний тупиковых упоров под нагрузкой выполняются следующие подготовительные работы.

6.7.6.1. Формируется бригада испытателей, которая должна состоять из:

руководителя испытаний;

крановщика (не ниже 6-го разряда);

стропальщика (1 чел.);

измерителей (2 чел.).

6.7.6.2. Руководитель испытаний осуществляет взаимодействие членов бригады испытателей и обеспечивает безопасность проведения испытаний.

6.7.6.3. Непосредственно перед испытаниями бригада испытателей и члены приемочной комиссии знакомятся с системой команд и сигналов при проведении испытаний.

6.7.6.4. Кран оборудуется наземным (напольным) выносным пультом управления, с которого производится управление его системами в ходе испытаний тупиковых упоров.

6.7.6.5. Производится проверка комплектации крана и работы его систем с выносного пульта.

6.7.6.6. Испытуемые образцы тупикового упора устанавливаются и закрепляются на двух рельсовых «нитях» таким образом, чтобы при наезде крана передние колеса двух его ходовых тележек или буфера касались обоих тупиковых упоров одновременно. Испытываемые тупиковые упоры устанавливаются на расстоянии не менее 3 м от штатных тупиковых упоров, которые в ходе испытаний выполняют страховочные функции.

Тупиковые упоры устанавливаются относительно отключающих линеек (копиров) на расстоянии, равном 0,4 длины тормозного пути (по паспорту крана) для мостовых и козловых кранов и 0,8 длины тормозного пути (по паспорту крана) для башенных кранов.

6.7.6.7. Проводится разметка рельсового пути в соответствии с указаниями подпунктов 6.5.2 и 6.5.5.

6.7.6.8. Непосредственно перед началом испытаний из зоны возможного падения крана (груза) удаляется весь персонал.

6.7.7. При проведении испытаний тупиковых упоров под нагрузкой имитируется два режима работы крана (см. подпункт 6.1.3):

6.7.7.1. Рабочее состояние.

6.7.7.2. Аварийная ситуация.

6.7.7.3. Испытания по подпункту 6.7.7.2 проводятся по завершении испытаний по подпункту 6.7.7.1.

6.7.8. Испытания тупиковых упоров проводятся при работе крана с максимальным рабочим грузом и без груза. Место расположения груза относительно направления движения и элементов конструкции крана определяется и назначается комиссией по проведению испытаний, исходя из конкретного типа и конструкции крана.

6.7.9. Испытания тупиковых упоров под нагрузкой в рабочем состоянии крана проводятся в два этапа:

6.7.9.1. Испытания без груза на крюковой обойме крана.

6.7.9.2. Испытания с грузом на крюковой обойме крана.

6.7.10. Испытания тупиковых упоров по подпункту 6.7.9.1 выполняются в такой последовательности:

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

6.7.10.1. Кран отводится от испытываемых тупиковых упоров на расстояние не менее 10 м.

6.7.10.2. Производится включение механизма передвижения крана для осуществления его движения в сторону испытываемых тупиковых упоров.

6.7.10.3. При прохождении передними колесами крана 1-й отметки, предусмотренной подпунктом 6.5.5, включается секундомер, который выключается при прохождении теми же колесами крана 2-й отметки.

6.7.10.4. После наезда крана на тупиковые упоры он отводится в первоначальное положение.

6.7.10.5. Внешним осмотром оценивается техническое состояние испытываемых тупиковых упоров. В результате испытаний в деталях и узлах тупиковых упоров не должно быть никаких остаточных деформаций, ослабления соединений или нарушения работы. При обнаружении во время испытаний каких-либо дефектов последние должны быть устранены.

6.7.10.6. Замеряется величина продольного перемещения тупиковых упоров согласно п. 6.1 и фиксируется разметкой их новое положение.

6.7.10.7. Повторность экспериментов в каждой серии испытаний по подпункту 6.7.7.1 (рабочее состояние) составляет не менее пяти раз.

6.7.10.8. Во время испытаний фиксируются наибольшая скорость попутного ветра при передвижении крана и температура окружающего воздуха.

6.7.10.9. Критерием приостановки испытаний являются продольное перемещение тупиковых упоров свыше 60 мм, неисправности механизмов и предусмотренные паспортом крана климатические условия.

6.7.10.10. Критерием прекращения испытаний являются явная деформация элементов или разрушение тупиковых упоров, а также очевидная их неработоспособность.

6.7.10.11. После завершения первого этапа испытаний (подпункт 6.7.9.1) приступают ко второму этапу (подпункт 6.7.9.2).

6.7.10.12. К крюковой обойме крана подвешивается максимальный рабочий груз, который поднимается на высоту 2–3 м.

6.7.10.13. Кран отводится от испытываемых тупиковых упоров на расстояние не менее 10 м. Подвешенный груз устанавливается по направлению движения крана в соответствии с подпунктом 6.7.8.

Выполняют процедуры, предусмотренные подпунктом 6.7.10.2.

6.7.10.14. После завершения испытаний тупиковых упоров под нагрузкой в рабочем состоянии крана последний отводится на участок стоянки, груз опускается на землю и открепляется от крюковой обоймы крана.

6.7.10.15. Тупиковые упоры снимают с рельсового пути и проводят их внешний осмотр. Оценка и описание технического состояния тупиковых упоров заносятся в протокол испытаний.

6.7.11. Испытания тупиковых упоров под нагрузкой в аварийной ситуации (подпункт 6.7.7.2) проводятся в два этапа.

6.7.11.1. Испытания без груза на крюковой обойме крана.

6.7.11.2. Испытания с грузом на крюковой обойме крана.

6.7.12. Испытания по подпункту 6.7.11.1 выполняются в такой последовательности:

6.7.12.1. Кран отводится от установленных тупиковых упоров на расстояние не менее 10 м.

6.7.12.2. Проводится демонтаж отключающей линейки (копира).

6.7.12.3. Производится включение механизма передвижения крана и выполняются процедуры по определению скорости, предусмотренные подпунктом 6.7.10.3.

6.7.12.4. После наезда крана на тупиковые упоры и его остановки производится выключение механизма передвижения.

6.7.12.5. Проводятся осмотры и другие работы, предусмотренные подпунктами 6.7.10.4–6.7.10.6, 6.7.

6.7.12.6. Повторность экспериментов при проведении испытаний по подпункту 6.7.7.2 (аварийная ситуация) — один раз.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

6.7.12.7. Проводятся испытания в аварийной ситуации с грузом на крюковой обойме крана (подпункт 6.7.11.2), для чего выполняют процедуры, предусмотренные подпунктами 6.7.10.1, 6.7.10.12, 6.7.10.13, 6.7.10.15, 6.7.12.

### 6.8. Требования безопасности

Требования безопасности при выполнении подготовительных работ и проведении испытаний предусмотрены Правилами (ПБ 10-382–00), инструкцией по эксплуатации крана и подпунктами 6.3.2, 6.5.3, 6.7.6.1–6.7.6.6, 6.7.10.5, 6.7.10.9, 6.7.10.10.

### 6.9. Результаты испытаний

6.9.1. По результатам испытаний тупиковых упоров в соответствии с ГОСТ 15.001 составляется протокол (протоколы), где отражаются основные данные и оценки, полученные в ходе испытаний.

6.9.2. Протоколы испытаний подписывают председатель и члены комиссии по проведению испытаний.

6.9.3. На основании протокола (протоколов) испытаний тупиковых упоров составляется акт (см. приложение 5), в котором указывают:

6.9.3.1. Соответствие разработанной (изготовленной) продукции заданным требованиям и рекомендации о ее производстве.

6.9.3.2. Результаты оценки работоспособности и технического уровня тупиковых упоров.

6.9.3.3. Рекомендации об изготовлении установочной серии (партии) тупиковых упоров и ее объем.

6.9.3.4. Замечания и предложения по доработке продукции (при необходимости).

6.9.3.5. Акт комиссии по проведению испытаний подписывают все ее члены и утверждает председатель.

6.9.4. Утверждение акта приемочной комиссии означает окончание разработки, согласование представленных нормативных тех-

нических и эксплуатационных документов, а также разрешение на производство и использование тупиковых упоров.

6.9.5. Составление и подготовка протоколов и проекта акта испытаний возлагаются на организацию, проводившую испытания.

## 7. ОБСЛЕДОВАНИЕ ТУПИКОВЫХ УПОРОВ

### 7.1. Общие положения

7.1.1. Цель обследования тупиковых упоров — установить соответствие крановым нагрузкам и целесообразность их дальнейшей эксплуатации.

7.1.2. Задачами обследования являются проверки:

технического состояния тупиковых упоров;

наличия нормативно-технической и конструкторской документации;

соответствия технической документации требованиям ЕСКД;

соответствия тупиковых упоров своему назначению, нормативной и конструкторской документации.

7.1.3. Обследование тупиковых упоров включает:

проверочный расчет прочности конструктивных и присоединительных элементов тупикового упора;

внешний осмотр;

проверку габаритных и присоединительных размеров;

выборочные испытания тупиковых упоров;

оформление документации по результатам обследования. Результаты обследования оформляются актом (приложение 8).

7.1.4. Критерии оценки и браковочные показатели тупиковых упоров приведены в п. 7.4.

7.1.5. Обследование тупиковых упоров проводят:

ежегодно — специалисты организации, эксплуатирующей краны;

один раз в 3 года — с привлечением и под руководством специалистов специализированной организации, имеющей разрешение органов госгортехнадзора на данный вид деятельности.

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

### 7.2. Объект обследования

За объект обследования принят тупиковый упор безударного или ударного типа, предназначенный для гашения остаточной скорости крана и предотвращения его схода с концевых участков кранового пути в аварийных ситуациях при отказе ограничителя передвижения или тормозов механизма передвижения крана.

### 7.3. Проведение обследования

7.3.1. Обследование тупиковых упоров организует и проводит организация, эксплуатирующая краны.

7.3.2. Приказом по организации, эксплуатирующей краны, назначается комиссия и определяются сроки проведения обследования. На основании приказа формируется бригада испытателей тупиковых упоров.

7.3.2.1. В состав комиссии могут входить:

специалисты специализированной организации;

инженерно-технический работник по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов;

инженерно-технический работник, ответственный за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии.

Председателем комиссии назначается представитель специализированной организации.

7.3.2.2. В состав бригады испытателей должны входить:

руководитель испытаний — инженер-механик;

крановщик (не ниже 6-го разряда);

стропальщик;

измеритель (инженер-конструктор).

Руководитель испытаний осуществляет взаимодействие членов бригады и обеспечивает безопасность проведения испытаний.

7.3.3. Выборочные испытания тупиковых упоров проводят на крановом пути, который должен находиться в технически исправном состоянии и отвечать требованиям Правил (ПБ 10-382–00) и другой нормативной документации.

7.3.4. Место испытаний (производственного участка, оборудованного крановым путем и краном) определяется председателем комиссии и руководителем организации, эксплуатирующей краны, и указывается в приказе.

7.3.5. В процессе подготовки к испытаниям члены комиссии и бригады испытателей должны быть ознакомлены с техническим описанием и конструкцией(ями) тупиковых упоров, инструкцией по эксплуатации, методикой проведения испытаний и системой команд сигналов.

7.3.6. Бригада испытателей должна иметь набор необходимых средств измерения.

Рекомендуемый перечень средств измерений и их основные характеристики приведены в табл. 7.1.

***Таблица 7.1***

**Перечень средств измерений**

| Наименование, номер стандарта | Пределы измерений | Класс точности | Цена деления |
|---|---|---|---|
| Динамометрический ключ | 0–25 кГм | 3-й | 1 кГм |
| Линейка металлическая (188) по ГОСТ 427–75 | 0–1000 мм | 3-й | 1,0 мм |
| Штангенциркуль ШЦ-1 по ГОСТ 166–89 | 0–150 мм<br>0–250 мм | 2-й<br>(0,05 мм) | 0,1 мм |
| Рулетка измерительная по ГОСТ 7502–89 | 0–5000 мм | 3-й | 1,0 мм |
| Секундомер по ГОСТ 5072–79 | 0–30 с | 3-й | 1 с |
| Анемометр по ГОСТ 6376–74 | 0–20 м/с | 3-й | 1 м/с |
| Термометр по ГОСТ 12–78 | –40...+40 °С | 4-й | °С |
| Динамометр по ГОСТ 13837–78 | 0–100 кН | 3-й | 10 кН |
| Измерительная лупа ЛИ-3 (ЛИ-4) кратность — 10 по ГОСТ 25706–83 | 0+15 мм | 2-й | 0,1 мм |

7.3.7. Организация, эксплуатирующая краны до начала проведения испытания тупиковых упоров, должна:

оборудовать кран наземным (напольным) выносным пультом управления;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

обеспечить наличие контрольного груза на объекте, где будут проводиться испытания.

7.3.8. С места испытаний должен быть удален посторонний персонал.

7.3.9. Необходимо ограждение опасной зоны испытаний.

### 7.4. Условия испытаний, измеряемые параметры и показатели

7.4.1. Испытания проводят в условиях имитации технически неисправного состояния одного из элементов кранового пути — концевого выключателя или отключающей линейки (копира) путем их отключения или демонтажа.

7.4.2. Критерием оценки работоспособности тупиковых упоров является безусловное обеспечение остановки крана.

7.4.3. Перечень измеряемых и контролируемых параметров (П) и условий испытаний (У) приведен в табл. 7.2.

*Таблица 7.2*

**Перечень измеряемых и контролируемых параметров и условий испытаний**

| Обозначение параметров, показателей надежности и условий испытаний | Наименование | Номинальное значение | Допускаемое отклонение | Допускаемая погрешность измерений |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| П1 | Усилие затяжки болтов | 15 | –2,5 | ±1 |
| П2 | Перемещение упора по рельсу после наезда крана, мм, не более | | | |
| П2-1 | единичное | 60[1] | — | ±1 |
| П2-2 | суммарное (после пяти наездов), не более | 250 | | ±2 |

[1] Установленного на основании эксплуатации и испытаний тупиковых упоров.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| У1 | Рекомендуемые марки кранов при испытаниях | По паспорту упора | | |
| У2 | Скорость передвижения крана при наезде на упор | По паспорту крана — максимальная | | ±0,5 |
| У3 | Масса груза, т | По паспорту крана — максимальная | | 5 % |
| У4 | Температура окружающего воздуха | ±30 | ±40 | ±1 |
| У5 | Скорость попутного ветра, м/с | Не более 7,5 | Не более допустимой для рабочего состояния крана | ±0,5 |

7.4.4. Скорость передвижения крана $V$, м/мин, определяется по формуле

$$V = П \cdot 60/t, \qquad (29)$$

где $t$ — время прохождения краном расстояния между отметками 6 и 1 м, нанесенными от одного из тупиковых упоров (время определяется путем включения и отключения секундомера в момент прохождения переднего колеса крана соответственно первой и второй отметки), с;

60 — соотношение между единицами времени, мин/с.

7.4.5. Усилие затяжки болтов крепления тупикового упора к рельсу определяют с помощью динамометрического ключа.

7.4.6. Продольное перемещение тупиковых упоров по рельсу после наезда на них крана измеряется с помощью металлической линейки или штангенциркуля, первоначальное и конечное положения тупиковых упоров на пути должны быть зафиксированы путем нанесения отметки на рельсе.

7.4.7. Скорость попутного ветра во время проведения испытаний определяют с помощью анемометра.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

7.4.8. Температуру окружающего воздуха во время проведения испытаний определяют с помощью термометра.

7.4.9. Контрольный груз, применяемый при испытании, должен соответствовать номинальной грузоподъемности крана или определен с помощью динамометра.

7.4.10. Испытания разрешается проводить при скорости ветра не более 7,5 м/с (50 % допускаемой скорости ветра для рабочего состояния крана, указанной в документации на кран).

7.4.11. При проведении испытаний отклонение напряжения в сети от номинального не должно превышать 15 %.

7.4.12. Техническое состояние тупиковых упоров после наезда на них крана оценивают внешним осмотром, а при необходимости с применением измерительных приборов и инструментов.

### 7.5. Проверка документации

Организация, эксплуатирующая краны, должна представить комиссии, проводящей обследование тупиковых упоров, документацию в соответствии с табл. 7.3.

*Таблица 7.3*

**Состав эксплуатационной документации**

| Наименование документов | Тупиковые упоры, изготовленные | |
|---|---|---|
| | заводом-изготовителем | собственными силами организации |
| Паспорт | + | — |
| Журнал учета тупиковых упоров | + | + |
| Журнал учета технического освидетельствования тупиковых упоров | + | + |
| Акты технического освидетельствования тупиковых упоров | + | — |
| Конструкторская документация на тупиковые упоры | — | + |
| Журнал учета ремонта тупиковых упоров | + | + |

7.5.1. Паспорт на тупиковые упоры должен содержать следующие сведения:

заводской номер;

технические характеристики;

тип и размерную группу кранов, для которых тупиковый упор предназначен к эксплуатации;

комплект поставки;

общие требования по эксплуатации;

меры безопасности и свидетельство о приемке;

гарантийные обязательства;

организацию-изготовителя.

7.5.2. Организация, эксплуатирующая краны и использующая тупиковые упоры, изготовленные собственными силами, должна вести журналы: изготовления, ремонта и учета обследования тупиковых упоров.

### 7.6. Оценка технического состояния и браковка упоров

7.6.1. Обследование тупиковых упоров проводят на ремонтном участке организации, эксплуатирующей краны в соответствии с требованиями ВМУ и указаниями, приведенными в технической документации и паспорте на тупиковые упоры.

7.6.2. Оценке технического состояния подлежат:

конструкция тупикового упора в целом;

базовые элементы и детали;

разборные (болтовые и винтовые) соединения;

неразборные (сварные) соединения.

7.6.3. Оценка технического состояния тупиковых упоров первоначально производится внешним осмотром. Перед осмотром тупиковый упор очищают (щетками, сжатым воздухом и т.п.) от грязи и ржавчины, натеков масел и т.п.

7.6.4. При проведении внешнего осмотра устанавливают:

наличие клейма или прочно прикрепленной бирки с указанием номера, даты изготовления и предприятия-изготовителя;

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

комплектность тупикового упора в соответствии с данными, приведенными в технической документации;

отклонение данных от сведений, содержащихся в журналах учета тупиковых упоров или соответствующих паспортах.

7.6.5. В случае отсутствия клейма его наносят на тупиковый упор наплавкой или выбиванием. Клеймение тупиковых упоров производит организация, эксплуатирующая краны. Нанесение клейма краской не допускается.

7.6.6. Измерения габаритных и присоединительных размеров проводят на тупиковом упоре в собранном виде и установленном в рабочее положение.

Отклонения размеров габаритных, присоединительных и базовых деталей тупиковых упоров не должны превышать 3 % первоначальных размеров, приведенных в конструкторской документации.

7.6.7. Оценка деформации базовых деталей осуществляется путем проверки геометрической формы, то есть определяются отклонения габаритных размеров по диагонали, отклонения от плоскости, прямолинейности в плоскости, соосности, симметричности (параллелепипед, цилиндр и т.п.), и выявлением местных деформаций — вмятин, погнутостей, вырубки, расслоения металла и других механических повреждений металлоконструкций и корпусных деталей. Площадь единичных вмятин и других повреждений не может быть более 5 см$^2$, суммарная — более 50 см$^2$.

7.6.8. Наличие трещин в основном металле и в сварных швах выявляют, используя 10-кратную измерительную лупу, приборы дефектности, а также применяя способы смачивания, снятия стружки и т.п. Признаками скрытых трещин могут быть ржавчина, выходящая на поверхность металла, шелушение краски, подтеки и т.п.

7.6.9. Крепежные детали подлежат выбраковке, если при их осмотре обнаружены смятие, срез металла, срыв резьбы или неустранимые ослабления соединений.

7.6.10. Тупиковые упоры выбраковываются при выявлении трещин и разрывов в элементах металлоконструкций протяженностью более 5 мм.

Повторное проваривание по сварному соединению не допускается.

7.6.11. Степень поражения металлоконструкций коррозией оценивают по уменьшению толщины элементов и деталей. Измерение толщины проводят толщиномерами.

Уменьшение толщины элементов и деталей вследствие коррозии более чем на 7 % не допускается.

7.6.12. Степень износа трущихся поверхностей оценивают по изменению размеров деталей и величине зазоров (увеличение люфта). Зазоры (люфт) осей, пальцев, втулок не должны превышать 3 % их первоначального размера, приведенного в конструкторской документации. Допустимый зазор в сопряжении вал–втулка не должен превышать 2,5 размера зазора, установленного в конструкторской документации.

7.6.13. Деревянные бруски амортизатора тупикового упора не должны иметь трещин и сколов по торцевой части. Резиновый амортизатор не должен иметь разрывов более 10 мм.

7.6.14. Выбракованные тупиковые упоры подлежат уничтожению в присутствии комиссии путем резки ответственного элемента (плоскости накатывания, стойки и т.д.).

7.6.15. После предварительной (визуальной) оценки технического состояния и соответствующей выбраковки тупиковых упоров проводят выборочные испытания.

7.6.16. В журналах учета и проведения обследования тупиковых упоров делаются соответствующие записи о выбраковке, ремонте или замене элементов и деталей упоров.

### 7.7. Выборочные испытания тупиковых упоров

7.7.1. Объем выборки по каждому типу тупиковых упоров (ударного, безударного), подлежащих испытаниям, приведен в табл. 7.4.

7.7.2. Номера тупиковых упоров, подлежащих испытаниям из прошедших предварительное обследование, определяют методом случайных чисел.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

*Таблица 7.4*

| Количество комплектов тупиковых упоров в эксплуатации | 1 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 250 | 500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Количество комплектов тупиковых упоров, подлежащих испытаниям | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 14 | 22 |

7.7.3. Тупиковые упоры должны быть представлены на испытания в комплектности, предусмотренной техническими условиями на изготовление.

7.7.4. Испытания тупиковых упоров осуществляют:

без груза на крюковой обойме крана — один раз;

с номинальным (контрольным) грузом — один раз.

Место расположения груза относительно направления движения и элементов конструкции крана определяет и назначает комиссия, исходя из типа и конструкции крана.

7.7.5. Тупиковые упоры попарно устанавливают и закрепляют на расстоянии не менее 3 м от «штатных» тупиковых упоров, которые в ходе испытаний выполняют страховочные функции на двух рельсовых «нитях» кранового пути таким образом, чтобы кран одновременно наезжал на них.

7.7.6. Кран отводят от испытываемых тупиковых упоров на расстояние не менее 10 м.

7.7.7. Кран направляют в сторону испытываемых тупиковых упоров.

7.7.8. Внешним осмотром оценивают техническое состояние испытываемых тупиковых упоров. В результате испытаний в деталях и узлах тупиковых упоров не должно быть никаких остаточных деформаций, ослабления соединений или нарушения работы. Дефекты, обнаруженные во время испытаний, должны быть устранены.

7.7.9. Замеряют величины продольного перемещения тупиковых упоров и фиксируют разметкой их новое положение.

7.7.10. По п. 7.4 к крюковой обойме крана подвешивают груз, который поднимают на высоту 2–3 м, и повторяют требования пп. 7.6–7.9.

7.7.11. После завершения испытаний кран отводят на участок стоянки, груз опускают на землю и открепляют от крюковой обоймы крана.

7.7.12. Тупиковые упоры снимают с кранового пути и проводят их внешний осмотр. Результаты оценки технического состояния тупиковых упоров заносят в протокол испытаний.

7.7.13. Во время испытаний фиксируют:

наибольшую скорость попутного ветра;

температуру окружающего воздуха;

скорость передвижения крана.

7.7.14. Испытания прекращают, если:

выявлено несоответствие погодных условий требованиям, предусмотренным паспортом крана;

обнаружены неисправности механизмов крана;

продольное перемещение тупиковых упоров свыше 60 мм;

выявлены деформация элементов или разрушение тупиковых упоров;

установлена неработоспособность тупиковых упоров.

### 7.8. Требования безопасности при обследовании

7.8.1. При обследовании тупиковых упоров должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в Правилах (ПБ 10-382–00), Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, эксплуатационной документации на кран и упоры, СНиП 12-03 «Безопасность труда в строительстве», в нормативных документах по безопасности предприятия и настоящих ВМУ.

7.8.2. Администрация предприятия — владельца крана обязана разработать указания (мероприятия) по обеспечению безопасности труда при обследовании тупиковых упоров с учетом конкретного объема работ, специфики крана и его рабочей зоны, которая должна быть ограждена.

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

7.8.3. Порядок ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с указаниями по безопасности труда при обследовании тупиковых упоров устанавливается организацией, эксплуатирующей кран.

7.8.4. Запрещается обследование тупиковых упоров в грозу, снегопад, гололед, дождь, в темное время суток.

### 7.9. Результаты обследования

7.9.1. По результатам выборочных испытаний тупиковых упоров в соответствии с ГОСТ 15.001 составляют протокол, где отражают основные сведения, полученные в ходе испытаний, и делают вывод о работоспособности тупиковых упоров.

7.9.2. Протокол испытаний подписывают члены комиссии и утверждает председатель.

7.9.3. Протокол испытаний прилагается к акту обследования тупиковых упоров, на основании которого заполняется журнал учета освидетельствования тупиковых упоров (см. приложение 6).

7.9.4. Результаты выборочных испытаний распространяются на тупиковые упоры, которые обследовались.

7.9.5. Результаты проведенных обследований должны быть переданы в территориальные органы госгортехнадзора.

***Приложение 1***

*к ВМУ 50:48:0075-02–02*

## Список использованных источников

| Обозначение нормативного документа | Разделы и пункты настоящих ВМУ |
|---|---|
| ГОСТ 1451 | Раздел 4.1 |
| ГОСТ 380 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 19281 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 427 | Раздел 6.6 |
| ГОСТ 166 | Раздел 6.6 |
| ГОСТ 7502 | Раздел 6.6 |
| ГОСТ 5072 | Раздел 6.6 |
| ГОСТ 6376 | Раздел 7.3 |
| ГОСТ 112 | Раздел 7.3 |
| ГОСТ 25706 | Раздел 7.3 |
| Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (ПБ 10-382–00) | Разделы 5.2, 6.3 |
| ГОСТ 15.001 | Раздел 6.10 |
| ГОСТ 13.837 | Разделы 6.6, 6.9, 7.9 |
| ОСТ 24.191.37 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 2789 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 24643 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 5264 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 9467 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 2246 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 9109 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 9.032 | Разделы 5.1, 5.3 |
| ГОСТ 9.104 | Разделы 5.1, 5.3 |
| ГОСТ 6465 | Разделы 5.1, 5.3 |
| ГОСТ 14192 | Раздел 5.1 |
| ГОСТ 3242 | Раздел 5.3 |
| ГОСТ 9.014 | Раздел 5.4 |
| СНиП 12-03 | Раздел 7.8 |

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

***Приложение 2***
*Форма паспорта*
*к ВМУ 50:48:0075-02–02*

**УПОР ТУПИКОВЫЙ**

**ПАСПОРТ**

_____
(адрес организации

_____
владельца кранового пути)

РЕГИСТРИРУЮЩИЙ ОРГАН

_____

_____

«____» _____ 200____ г.

Москва 200____ год

## 1. Назначение

Упор тупиковый предназначен для гашения остаточной скорости мостового крана, а также для предотвращения схода крана с кранового пути в аварийных ситуациях при отказе ограничителя передвижения или тормозов механизма передвижения крана.

## 2. Технические характеристики

| | |
|---|---|
| 2.1. Тип тупикового упора | Ударный |
| 2.2. Габаритные размеры: | |
| длина, мм | 780 |
| ширина, мм | 174 |
| высота, мм | 865 |
| 2.3. Марка стали при ±20 °С | Ст3сп5; Ст3пс5 по ГОСТ 380 |
| при ±40 °С | Ст09Г-12; Ст09Г2С-12 по ГОСТ 19281 |
| 2.4. Масса, кг | 52 |

2.5. Суммарная длина упругих амортизаторов, установленных на кране и тупиковом упоре, мм, не менее _____

2.6. Диаметр (площадь) сечения упругого амортизатора, мм ___

## 3. Применение

Тупиковые упоры применяются для следующих условий:

3.1. Тип крана (рег. №) _____

3.2. Размерная группа или масса крана _____

3.3. Рабочая скорость передвижения крана, м/мин _____

3.4. Грузоподъемность, т _____

3.5. Температурный режим эксплуатации, °С _____

## 4. Состав изделия и комплект поставки

4.1. Тупиковый упор состоит из сварной конструкции и комплекта креплений.

4.2. Комплект поставки на один крановый путь — 4 шт.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

## 5. Устройство и принцип работы

Упор тупиковый выполнен в виде сварной рамы из швеллеров со стопором и шестью прижимами. Рабочие поверхности стопоров и прижимов выполнены рифлеными для обеспечения эффективного сцепления с головкой направляющей.

Для гашения энергии удара на раме устанавливается буфер (резиновый амортизатор), крепящийся к корпусу болтами, причем высота его крепления определяется по высоте установки буфера на кране. При невозможности приближения буфера крана к тупику к корпусу приваривается переходник и к нему крепится буфер.

Крепление тупикового упора к головке направляющей осуществляется посредством прижимов и гаек, затягиваемых с помощью стандартного гаечного ключа. На концах направляющих кранового пути устанавливаются дополнительные стыковые накладки, служащие для предотвращения смещения тупикового упора.

При наезде крана на тупиковый упор буфер, деформируясь, гасит кинетическую энергию двигающегося крана.

## 6. Подготовка изделия к работе

6.1. Тупиковый упор устанавливается на крановом пути так, чтобы его рабочая поверхность была направлена в сторону ходовых колес крана.

6.2. Установку тупиковых упоров на крановом пути следует производить на расстоянии не менее 500 мм от конца направляющих, ж/б или стальной балки или до центра последней полушпалы.

6.3. Устанавливать тупиковые упоры необходимо так, чтобы наезд крана происходил одновременно на два тупиковых упора.

6.4. Резьбовые соединения должны быть затянуты с моментом: прижимы — 16 кГм, стопор — 0,5 кГм, буфер (амортизатор) — 1 кГм.

6.5. Тупиковые упоры должны быть испытаны (проверены) заводом-изготовителем, о чем должна быть отметка отдела технического контроля в данном паспорте.

6.6. Заказчик (потребитель) обязан после установки тупиковых упоров на крановом пути произвести проверку целостности и комплектности конструкции, правильности установки и испытать на работоспособность наездами крана с включенными двигателями привода передвижения с расстояния 250, 500 мм на проверку гашения остаточной скорости. Результаты испытаний заносятся в акт сдачи кранового пути в эксплуатацию.

## 7. Техническое освидетельствование и обслуживание

7.1. Техническое освидетельствование тупиковых упоров включает:

выявление трещин, вмятин;

определение износа резьбовых соединений и трущихся деталей;

степень поражения металлоконструкций коррозией.

7.2. В техническое обслуживание тупиковых упоров входит:

проверка правильности установки;

очистка и покраска;

затяжка и смазка резьбовых соединений.

7.3. В целях обеспечения безопасной эксплуатации тупиковых упоров проводят следующие плановые проверки их технического состояния:

ежемесячный осмотр — проводит ответственный за техническое состояние крановых путей;

один раз в год техническое обслуживание и освидетельствование без разборки — проводит ответственный за техническое состояние крановых путей;

один раз в три года техническое обслуживание — проводит ответственный за техническое состояние крановых путей;

один раз в три года техническое освидетельствование с детальной разборкой — проводит специализированная организация.

7.4. Выявленные дефекты должны быть устранены. Сведения о ремонте заносятся в табл. 1.

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

7.5. Результаты технического освидетельствования должны быть занесены в табл. 2.

## 8. Указания мер безопасности

8.1. В случае аварийного наезда крана на тупиковый упор проводится внешний осмотр последнего, оценка технического состояния элементов тупика и при необходимости его замена или ремонт.

8.2. Запрещается эксплуатация тупиковых упоров:

с трещинами в основном металле и сварных швах элементов конструкций;

при уменьшении толщины элементов и деталей вследствие коррозии более чем на 7 %;

износ осей, втулок не должен превышать 3 % первоначального размера;

при износе амортизатора более 30 %;

*при неполном комплекте или ослаблении болтовых соединений.*

## 9. Транспортирование и хранение

9.1. Транспортирование комплекта тупиков можно производить транспортом любого вида.

9.2. Не допускается сбрасывать тупиковые упоры с транспортных средств при разгрузке.

9.3. Хранение комплекта тупиковых упоров должно определяться по группе ОЖ-4 в соответствии с ГОСТ 15150.

9.4. При хранении тупиковые упоры должны быть уложены на подкладки, исключающие их соприкосновение с грунтом.

9.5. Консервация — по ГОСТ 9.014 (вариант ВЗ-1). Консервации подвергают неокрашенные поверхности тупиковых упоров, а также крепежные изделия. Срок действия консервации — не менее 12 мес.

## 10. Гарантийные обязательства

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие тупиковых упоров техническим условиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим паспортом.

10.2. Срок гарантии устанавливается 18 мес с момента ввода тупиковых упоров в эксплуатацию, но не более 24 мес со дня отгрузки потребителю.

## 11. Сведения о предприятии-изготовителе

Изготовитель: _____

_____

## 12. Сведения о приемке

Тупиковые упоры инв. (зав.) № _____ прошли заводскую приемку «____» _____ 200__ года и признаны годными к эксплуатации.

Технический директор (мастер) _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

ОТК _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

м.п.

Сведения о консервации _____

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

*Таблица 1*

**Сведения о ремонте**

| Дата | Выполненные работы | Ф.И.О., должность, подпись |
|---|---|---|
| | | |

*Таблица 2*

**Сведения о проведении обследований и освидетельствованиях**

| Дата | Результаты обследований и освидетельствований | Ф.И.О., должность, подпись |
|---|---|---|
| | | |

*Приложение 3*
*к ВМУ 50:48:0075-02–02*

## Журнал учета результатов входного контроля материалов, полуфабрикатов

| Дата поступления | Наименование материала, полуфабриката, марки, толщина | Предприятие-поставщик | Номер партии, плавки, дата поступления, номер сопроводительного документа | Количество продукции в партии | Количество проверенной продукции | Количество забракованной продукции | Вид испытаний и дата сдачи образцов на испытание | Номер и дата протокола испытаний | Испытание, при котором выявлен дефект | Номер и дата составления рекламации | Причина рекламации (пункт стандарта, ТУ) | Мероприятия предприятия-поставщика по рекламации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | | | | | | | |

© Оформление ФГУП «НТЦ Промышленная безопасность», 2005

***Приложение 4***
*к ВМУ 50:48:0075-02–02*

УТВЕРЖДАЮ

_____
_____
(организация, проводившая обследования)
_____
(должность и Ф.И.О. руководителя)
«____» _____ 200___ г.

**АКТ**

приемки тупиковых упоров после сборки и сварочных работ

г. _____ «___»_____ _____ г.

Акт №_____ от «___»_____ _____ г.

Тупиковые упоры _____
(тип тупиковых упоров, зав. №, предприятие-изготовитель)

Чертежи на изготовление № _____

Тех. процесс на сварку № _____

1. Сведения о материалах, применяемых при изготовлении.

| № п/п | Наименование элемента | Профиль | Марка стали | НТД на материал | Номер сертификата |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

2. Данные о сварке_____ (вид, ГОСТ).

_____

2.1. Сведения о сварщиках.

| № п/п | Ф.И.О. сварщика | № удостоверения | Номер клейма | № и дата протокола аттестации сварщика |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Сварка производилась электродами типа _____,
марки _____ по ГОСТ _____, соответствие
которому подтверждено: _____
(наименование, № и дата документа на электроды)

Качество сборочных и сварочных работ проверено:

а) внешним осмотром и обмером сварных соединений;

б) механическим испытанием контрольных образцов:

| № п/п | Толщина пластины | Предел прочности | Угол загиба | Заключение |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

в) контроль стыковых сварных швов:

УЗК № _____
УД2-12 № _____ поверен _____
ПЭП _____

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

### 3. Заключение

Металлоконструкция _____
выполнена в полном соответствии с рабочими чертежами, технологической документацией, ТУ и признана годной к работе.

«___»_____ _____ г.

м.п.

Главный инженер _____
Начальник ОТК
(БТК) РМЦ _____

***Приложение 5***
*к ВМУ 50:48:0075-02–02*

УТВЕРЖДАЮ

_____

_____
(организация, проводившая обследования)

_____
(должность и Ф.И.О. руководителя)

«____» _____ 200___ г.

**АКТ**

заводских (приемочных) испытаний тупиковых упоров ударного (безударного) типа

г. _____ «___»_____ _____ г.

Комиссия в составе:

1. _____ _____
(председатель комиссии, представитель заказчика) (Ф.И.О.)
2. _____ _____
(представитель разработчика проекта) (Ф.И.О.)
3. _____ _____
(представитель изготовителя) (Ф.И.О.)
4. _____ _____
(представитель органов Госгортехнадзора России) (Ф.И.О.)
5. _____ _____
(представитель специализированной организации) (Ф.И.О.)

Назначенная приказом директора _____
за № _____ (организация-изготовитель)
(№ приказа)
от «____» _____ г. провела заводские (приемочные) испы-

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

тания опытного образца тупиковых упоров ударного (безударного) типа, изготовленных _____ по
(организация-изготовитель)
конструкторской документации _____ в
(№ проекта, организация-разработчик)
соответствии с Рабочей программой и методикой межведомственных приемочных испытаний и считает предъявленное изделие выдержавшим (не выдержавшим) заводские (приемочные) испытания.

В результате заводских (приемочных) испытаний комиссия установила следующее:

1. Объект испытаний: комплект из 4 тупиковых упоров ударного (безударного) типа, изготовленных _____
(организация-изготовитель)
по чертежам _____
(№ проекта, организация-разработчик)

2. Условия испытания:

Испытания проводились на крановом пути _____
(тип крана)
грузоподъемностью _____ т, зав. № _____, рег. № _____
и установленном _____
(место установки крана)

Температура воздуха _____°С, скорость ветра _____м/с

Тип рельсов при испытании _____

Тупиковые упоры установлены перед штатными упорами.

Наезд крана ходовыми колесами на тупиковые упоры осуществляется с постоянной скоростью _____ м/мин (_____ м/с)

Испытания проводились наездом на тупиковые упоры с предельным рабочим грузом на кране _____ т и без груза с расстояния _____ м

Грузоподъемность грузовых тележек _____ т

Повторность испытаний в каждом случае составила _____ раз

3. Результаты испытаний:

Комиссия установила, что тупиковые упоры ударного (безударного) типа при проведении испытаний в условиях, оговорен-

ных в п. 2, обеспечивают (не обеспечивают) надежную остановку крана, и рекомендует (не рекомендует) их применение для кранов массой до _____ т включительно и скоростью передвижения крана до _____ м/мин (_____ м/с) или кинетической энергией $MV^2/2$ не более _____ Дж (_____ кгс/м). Рекомендовать (не рекомендовать) изделие к приемочным испытаниям (после заводских).

4. Заключение комиссии: _____

_____

_____

Члены комиссии:

_____

(подпись, Ф.И.О.)

_____

(подпись, Ф.И.О.)

_____

(подпись, Ф.И.О.)

_____

(подпись, Ф.И.О.)

_____

(подпись, Ф.И.О.)

Председателем комиссии может быть представитель организации-изготовителя, в этом случае в комиссии должен присутствовать представитель заказчика.

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005

***Приложение 6***

*к ВМУ 50:48:0075-02–02*

**Журнал учета освидетельствований тупиковых упоров**

| Заводской № | Дата ввода в эксплуатацию | Шифр проекта, ТУ | Сведения о проведении обследования | | | | Подпись |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Дата | Акт № | Отметка о результатах обследования | Ф.И.О., должность | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

***Приложение 7***

*к ВМУ 50:48:0075-02–02*

## Журнал учета изготовления тупиковых упоров

_____

по разрешению № _____, выданной _____

| № п/п | Шифр проекта, ТУ | Дата изготовления | № партии, дата заводских испытаний | Кол-во | Заводские номера | Заказчик | Подпись ответственного лица (Ф.И.О., должность) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность». 2005

***Приложение 8***
*к ВМУ 50:48:0075-02–02*

УТВЕРЖДАЮ

_____

_____
(организация, проводившая обследования)

_____
(должность и Ф.И.О. руководителя)

«____» _____ 200___ г.

**АКТ**

обследования тупиковых упоров грузоподъемных кранов

_____ «____» _____ 200__ г.
(город, поселок)

Комиссия в составе:

Председатель — _____
(Ф.И.О., должность)

Члены комиссии — _____
(Ф.И.О., должность)

_____

_____

_____

_____

действующая на основании договора № ___ от «__» _____ 200__ г. и приказа № _____, провела обследование тупиковых упоров грузоподъемных кранов в

_____
(полное наименование и адрес организации — владельца тупиковых упоров)

_____
(грузоподъемных кранов в цехах)

_____

В результате обследования и выборочных испытаний тупиковых упоров комиссия установила:

1. Общее количество тупиковых упоров, находящихся в эксплуатации, комплектов (шт.): _____

В том числе: ударных _____ комплектов (шт.), инв. № _____

безударных _____ комплектов (шт.), инв. № _____

2. Общее количество тупиковых упоров, выбракованных по результатам обследований, количество (шт.) _____

В том числе: ударных _____ комплектов (шт.), инв. № _____

безударных _____ комплектов (шт.), инв. № _____

3. На основании результатов проведенных выборочных испытаний комиссия считает прошедшими обследование тупиковые упоры инв. № _____

_____

_____

4. На основании результатов проведенных обследований составлена дефектная ведомость на тупиковые упоры.

5. Настоящий акт является основанием для заполнения журнала учета эксплуатирующихся тупиковых упоров.

6. Следующее обследование тупиковых упоров провести _____

_____

_____

Председатель комиссии: _____

Члены комиссии: _____

_____

_____

_____

_____

gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005