МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 32579.4— 2013

КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК И КОМБИНАЦИЙ НАГРУЗОК

Часть 4

Краны стреловые

(ISO 8686-4:2005, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила, рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «РАТТЕ» (ЗАО «РАТТЕ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол № 62-П от 03.12.2013)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 августа 2014 г. № 946-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32579.4—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 01 июня 2015 г.

5 Настоящий стандарт соответствует международному стандарту ISO 8686-4:2005 «Cranes - Design principles for loads and load combinations -Part 4: Jib cranes» (Краны грузоподъемные. Принципы формирования нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 4: Стреловые краны).

Степень соответствия – неэквивалентная (NEQ)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2015

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Настоящий стандарт является четвертой частью серии стандартов «Краны грузоподъемные. Принципы формирования расчетных нагрузок и комбинаций нагрузок», и содержит основные правила определения расчетных нагрузок при проектировании стреловых кранов, не вошедшие в 1-ю часть стандарта.

В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих международных стандартов:

– ИСО 8686-1:2012 «Краны грузоподъемные. Принципы формирования нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 1: Основные положения». (ISO 8686-1:2012 «Cranes - Design principles for loads and load combinations -Part 1: General»).

– ИСО 8686-4:2005 «Краны грузоподъемные. Принципы формирования нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 4: Стреловые краны». (ISO 8686-4:2005 «Cranes - Design principles for loads and load combinations -Part 4: Jib cranes»).

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК И КОМБИНАЦИЙ НАГРУЗОК

Часть 4.

Краны стреловые

Cranes. Design principles for loads and load combinations. Part 4: Jib cranes

Дата введения — 2015—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает принципы определения расчетных нагрузок и их комбинаций, сформулированные в ГОСТ 32579.1, используемых для расчетного подтверждения работоспособности и долговечности кранов стреловых (кранов стрелового типа по ГОСТ 27555) и их механических элементов.

Настоящий стандарт распространяется на все виды стреловых грузоподъемных кранов, а также грузоподъемные лебедки и элементы этих кранов, проектируемые и/или изготавливаемые отдельно.

Стандарт не распространяется на:

– краны, устанавливаемые на судах и плавучих сооружениях;

– краны, устанавливаемые в шахтах;

– краны, являющиеся элементами специального технологического оборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 27.002–89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 27555-87 (ИСО 4306-1-85) Краны грузоподъемные. Термины и определения

ГОСТ 32579.1–2013 Краны грузоподъемные. Принципы формирования нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 1. Общие положения

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины, приведенные в ГОСТ 27.002, ГОСТ 27555, а также в ГОСТ 32579.1.

4 Обозначения

Условные обозначения, использованные в данном стандарте, приведены в таблице 1 ГОСТ 32579.1. Остальные символы определены в соответствующих местах текста настоящего стандарта.

5 Общие положения

Для расчета элементов кранов по критериям работоспособности и долговечности используются методы расчета, комбинации нагрузок и коэффициенты, приведенные в ГОСТ 32579.1. В настоящем стандарте приведены уточнения отдельных положений и коэффициентов применительно к расчету

стреловых кранов.

Расчет крана и его элементов производится с учетом наиболее неблагоприятного сочетания воздействий, с учетом его конструкции и условий эксплуатации, которые установлены в техническом задании на проектирование крана. При расчете необходимо руководствоваться следующими положениями:

а) кран принимается в наиболее неблагоприятном положении и конфигурации, а нагрузки задаются действующими по величине, месту приложения (для подвижных нагрузок) и направлению таким образом, чтобы они создавали наибольшие напряжения в расчетных точках, выбранных для оценки;

б) при необходимости в расчете могут учитываться кроме нагрузок и комбинаций, определенных в ГОСТ 32579.1, дополнительные нагрузки и комбинации, которые требуются для более адекватного моделирования реальных условий нагружения крана;

в) при определении нагруженности отдельных элементов металлической конструкции необходимо анализировать влияние упругих деформаций и неточностей изготовления, которые могут искажать кинематику конструкции (например, приводить к изменению вылета стреловой системы) и вызывать перераспределение нагрузок в статически неопределимых системах.

Для расчета элементов крана по критериям работоспособности и долговечности могут быть использованы иные методики моделирования нагрузок, если они подтверждены опытом проектирования и эксплуатации.

6 Расчетные нагрузки и коэффициенты

6.1 Динамические коэффициенты

Определение динамических коэффициентов для различных видов нагружения рассмотрено в ГОСТ 32579.1. Дополнительные рекомендации по определению динамических коэффициентов для основных нагрузок представлены в таблице 1 настоящего стандарта.

Таблица 1 – Дополнительные рекомендации по выбору динамических коэффициентов

Номер строки i в таблице 4 ГОСТ 32579.1	φ_n	Ссылки на ГОСТ 32579.1	Дополнительные указания по определению коэффициентов φ_n
1	φ_1	6.2.1	$\varphi_1 = 1 \pm a$, $a = 0{,}1$. Если эффект воздействия является неблагоприятным (повышает напряжения), то в формуле принимается знак плюс, в противном случае - минус
2	φ_2	6.2.2.2	Для портальных кранов со ступенчатым управлением приводом: монтажных – φ_2 = 1,1, крюковых – φ_2 = 1,3, грейферных – φ_2 = 1,4. Для портальных кранов с бесступенчатым управлением приводом: монтажных – φ_2 = 1,1, крюковых – φ_2 = 1,2, грейферных – φ_2 = 1,3
2	φ_3	6.2.2.3	Применимо для кранов, работающих с грейфером или магнитом.
3	φ_4	6.2.3.2	-
4, 5, 16, 17	φ_5	6.2.4	φ_5 = 1,2 для механизмов подъема с бесступенчатым управлением приводом; φ_5 = 1,4 для механизмов подъема, со ступенчатым управлением приводом. φ_5 = 1,5 для механизмов передвижения с бесступенчатым управлением приводом; φ_5 = 2,0 для механизмов передвижения, со ступенчатым управлением приводом
11	φ_2	6.2.2.2	-

6.2 Нагрузки, вызванные раскачиванием груза на канатах

При работе стреловых кранов с большой длиной подвеса (как, например, у портальных кранов) в результате действия горизонтальных инерционных нагрузок на груз возникают низкочастотные медленно затухающие колебания груза в разных направлениях, которые при повороте крана могут суммироваться. В этих случаях горизонтальные инерционные нагрузки на груз учитываются заданием углов отклонения подъемных канатов. Углы отклонения канатов в плоскости качания стрелы обозначены α (при отклонение груза в сторону увеличения вылета $\alpha > 0$), а из плоскости – β (рисунок 1). Рекомендации по определению значений углов отклонения грузовых канатов для портальных кранов

приведены в приложении А. При расчете крана следует рассматривать случаи отклонения канатов как в положительном, так и в отрицательном направлении. Если на минимальном вылете расчетное отклонение каната $\alpha < 0$ приводит к недопустимому расположению груза (столкновению с конструкцией), то абсолютное значение α должно быть снижено.

Для кранов, оборудованных статически неопределимыми подвесами (например, контейнерных), в расчете должны также учитываться нагрузки, связанные с перераспределением усилий в канатах, возникающие от раскачивания груза и смещения его центра тяжести.

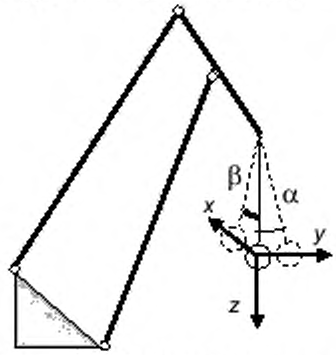

Рисунок 1 – Схема углов отклонения канатов

6.3 Ветровые нагрузки

Ветровые нагрузки учитываются в соответствии с указаниями 6.3.1.1, 6.4.1 ГОСТ 32579.1.

При расчете крана на ветровые нагрузки нерабочего состояния следует учитывать массу (ηm, таблица 2 настоящего стандарта, комбинация С2) и наветренную площадь грузозахватного органа, если он может оставаться на весу в нерабочем состоянии.

6.4 Нагрузки, вызванные смещениями

В расчетах кранов со статически неопределимой схемой опирания должны учитываться нагрузки, возникающие из-за неточности изготовления опорной рамы крана (портала) и рельсового пути. Погрешность опорной базы определяется как сумма $\Delta_o = \Delta_к + \Delta_р$, где $\Delta_к$ и $\Delta_р$ – допуски на отклонение от плоскости опорных точек рамы крана и рельсового пути (рисунок 2). Значение $\Delta_р$ устанавливается по национальным стандартам и правилам или на основании данных о конкретном пути, на котором работает кран. Для кранов с многокатковой ходовой частью значение $\Delta_р$ может быть уменьшено с учетом конструкции балансирной системы.

При расчетах номинальное значение $\Delta_о$ умножается на соответствующий коэффициент надежности (таблица 2).

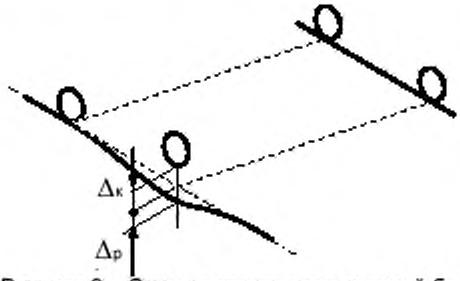

Рисунок 2 – Схема погрешности опорной базы

6.5 Нагрузки, возникающие при монтаже, демонтаже и ремонте крана

В расчетах по критериям обеспечения несущей способности и устойчивости должны учиты-

ваться нагрузки и воздействия, возникающие при монтаже, демонтаже и ремонте крана (комбинация нагрузок С11). При этом должны быть рассмотрены положения машины на всех этапах работ в соответствии с инструкцией по монтажу. Должна быть также проверена несущая способность и устойчивость крана в целом и его элементов в ситуациях, связанных с заменой стрелы, элементов ходовой части, опорно-поворотного устройства и других элементов.

В этих расчетах должны быть учтены ветровые нагрузки по 6.5.1 ГОСТ 32579.1 и возможный уклон основания крана.

7. Комбинации нагрузок

7.1 Таблица комбинаций нагрузок

Таблица комбинаций нагрузок (таблица 2), адаптированная к расчету стреловых кранов, построена на основе таблицы 4 ГОСТ 32579.1. Описания ситуаций, соответствующих комбинациям нагрузок, приведены в таблице 3. В зависимости от типа крана содержание комбинаций нагрузок может быть изменено с учетом данных о фактических условиях его эксплуатации.

Необходимость и методика расчета стреловых кранов на действие сейсмических нагрузок определяется техническим заданием на кран.

7.2 Использование таблицы нагрузок

7.2.1 Общие положения

Для выполнения расчетов грузоподъемного устройства или его элементов по критериям работоспособности необходимо конкретизировать комбинации нагрузок применительно к проектируемому типу машины. Это значит, что на основании общего описания комбинаций (таблицы 2 и 3 настоящего стандарта) должен быть установлен конкретный набор нагрузок и воздействий, учитываемых в каждой комбинации (перечень механизмов, создающих динамические нагрузки, характер кинематических воздействий, смещений, уклонов и пр.). По полученному перечню воздействий вычисляются номинальные значения всех нагрузок для каждой комбинации. Эти данные являются основой для дальнейшего вычисления расчетных нагрузок по методам предельных состояний и допускаемых напряжений.

7.2.2 Комбинации нагрузок для подтверждения несущей способности

Расчеты по критериям работоспособности II группы (ГОСТ 32579.1, п.5.2) производятся по комбинациям нагрузок из групп А, В и С с соответствующими коэффициентами (таблица 4 настоящего стандарта).

Таблица 2 – Комбинации нагрузок и коэффициенты надежности γ_p

Категория нагрузки	Нагрузки F_i			i	Комбинации нагрузок А					Комбинации нагрузок В					Комбинации нагрузок С									
					γ_p	A1	A2	A3	A4	γ_p	B1	B2	B3	B4	γ_p	C1	C2	C3	C4	C6	C7	C9	C 10	C 11
Регулярные	Гравитация, ускорения	Массы крана		1	γ_{p1}*	φ_1	φ_1	1	-	γ_{p1}*	φ_1	φ_1	1	-	γ_{p1}*	φ_1	1	φ_1	1	**1**	**1**	-	-	-
		Масса груза		2	1,34	φ_2	φ_3	1	-	1,22	φ_2	φ_3	1	-	1,1	-	η	-	1	**1**	**1**	-	-	-
		Массы крана и груза, перемещение по неровной поверхности		3	1,22	-	-	-	φ_4	1 16	-	-	-	φ_4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Инерционные нагрузки от приводов	Массы крана и груза	Приводы подъема груза исключены	4	1,34	φ_5	φ_5	-	φ_5	1,22	φ_5	φ_5	-	φ_5	1,1	-	-	φ_5	-	-	-	-	-	-
			Приводы подъема груза включены	5		-	-	φ_5	-		-	-	φ_5	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Смещения	Отклонение подъемных канатов		6а	γ''_{p2}	α	α	β	β	γ''_{p2}	α	α	β	β	1	γ''_{p2}	-	-	-	-	-	-	-	-
		Уклон и неровность основания		6б	γ''_{p2}	1	1	1	1	γ''_{p2}	1	1	1	1	1	γ''_{p2}	1	1	1	**1**	**1**	-	-	-
Нерегулярные	Влияние окружающей среды	Ветровые нагрузки рабочего состояния		7	-	-	-	-	-	1,22	1	1	1	1	1,16	-	-	1	-	-	-	-	-	-
		Нагрузки от снега и льда		8	-	-	-	-	-	1,22	1	1	1	1	1,1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
		Изменение температуры		9	-	-	-	-	-	1,16	-	-	-	-	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Перекос			10	-	-	-	-	-	1,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Исключительные и особые	Подъем груза рывком			11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	φ_2	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ветровые нагрузки нерабочего состояния			12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,16	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Испытательные нагрузки			13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1	-	-	φ_4	-	-	-	-	-	-
	Нагрузки от удара в буфер			14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	φ_7	-	-	-	-	-
	Аварийное отключение			16	-	-	-	-	-	-	-	-		-	1 1	-	-	-	-	φ_5	-	-	-	-
	Отказ механизма			17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	φ_5	-	-	-
	Активация защиты от перегрузки			19	-	-	-	-	-	-	-	-	.	-	1,1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	Внезапное снятие нагрузки на крюке			20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	φ_9	-
	Монтаж, демонтаж, транспортировка			21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Окончание таблицы 2

Категории нагрузок	Нагрузки F_i	i	Комбинации нагрузок A					Комбинации нагрузок B					Комбинации нагрузок C									
			γ_p	A1	A2	A3	A4	γ_p	B1	B2	B3	B4	γ_p	C1	C2	C3	C4	C6	C7	C9	C 10	C 11
Коэффициент надежности по материалу γ_m (метод предельных состояний)			1,1	-				1,1	-				1,1	-								
Коэффициент надежности γ_f (метод допускаемых напряжений)			1 48					1,34					1,22									

* Должны использоваться значения частных коэффициентов надежности, приведенные в таблице 7 ГОСТ 32579.1

** Нагрузки, возникающие из-за смещений должны умножаться на частные коэффициенты надежности, значения которых указаны в 7.2.9 и таблице 9 ГОСТ 32579.1

Таблица 3 – Описание комбинаций нагрузок групп А, В, С

Индекс	Описание
А1	Кран в рабочем состоянии, осуществляется подъем или опускание груза (отрыв груза от основания, торможение на спуск) с отклонением каната в плоскости стрелы α. Одновременно для перегрузочных кранов может учитываться неустановившийся режим движения еще одного механизма (например, изменения вылета или поворота). Ветер и другие климатические нагрузки и воздействия отсутствуют
А2	Кран в рабочем состоянии, осуществляется внезапный сброс части поднятого груза. Учитывается отклонение каната в плоскости стрелы α. Одновременно для перегрузочных кранов может учитываться неустановившийся режим движения еще одного механизма (например, изменения вылета или поворота). Ветер и другие климатические нагрузки и воздействия отсутствуют
А3	Кран с грузом, в неустановившемся режиме работают два механизма (выбираются в зависимости от конструкции и условий работы). Учитывается отклонение каната из плоскости стрелы β. Ветер и другие климатические нагрузки и воздействия отсутствуют
А4	Кран с грузом, осуществляется разгон или торможение механизма передвижения крана. Учитываются отклонение каната в плоскости стрелы α или из плоскости стрелы β, а также вертикальные динамические нагрузки от прохода по неровностям пути. Одновременно для перегрузочных кранов может учитываться неустановившийся режим движения еще одного механизма (например, изменения вылета или поворота). Ветер и другие климатические нагрузки и воздействия отсутствуют
В1	Кран в рабочем состоянии, осуществляется подъем или опускание груза (отрыв груза от основания, торможение на спуск) с отклонением каната в плоскости стрелы α. Одновременно учитывается неустановившийся режим движения еще одного механизма (например, изменения вылета или поворота). Действуют ветер рабочего состояния, другие климатические нагрузки и воздействия
В2	Кран в рабочем состоянии, осуществляется внезапный сброс части поднятого груза. Учитывается отклонение каната в плоскости стрелы α. Одновременно учитывается неустановившийся режим движения еще одного механизма (например, изменения вылета или поворота). Действуют ветер рабочего состояния и другие климатические нагрузки и воздействия
В3	Кран с грузом, в неустановившемся режиме работают два механизма (выбираются в зависимости от конструкции и условий работы). Учитывается отклонение каната из плоскости стрелы β. Действуют ветер рабочего состояния и другие климатические нагрузки и воздействия
В4	Кран с грузом, осуществляется разгон или торможение механизма передвижения крана. Учитываются отклонение каната в плоскости стрелы $\alpha > 0$ или из плоскости стрелы β, а также вертикальные динамические нагрузки от прохода по неровностям пути и перекос. Одновременно может учитываться неустановившийся режим движения еще одного механизма (например, изменения вылета или поворота). Действуют ветер рабочего состояния и другие климатические нагрузки и воздействия
С1	Кран в рабочем состоянии, производится подъем с земли груза с наибольшей скоростью подъема (см. таблицу 3 ГОСТ 32579.1)
С2	Кран в нерабочем состоянии, загружен силой тяжести от собственной массы и массы грузозахватного органа. Действуют ветер нерабочего состояния, другие метеорологические и климатические нагрузки и воздействия
С3	Подъемное устройство в условиях динамических или статических испытаний. Сочетание операций при динамических испытаниях принимается как для комбинации А1
от С4 до С7	Кран с номинальным грузом при столкновении с буфером (С4), при аварийном отключении приводов (С6), при отказе механизма (С7)
С10	Внезапное снятие нагрузки на крюке, например, обрыв стропа
С11	Нагрузки, возникающие при монтаже, демонтаже или транспортировке крана

7.2.3 Комбинации нагрузок для подтверждения долговечности

Расчеты по критериям работоспособности I группы производятся по методу допускаемых напряжений по комбинациям нагрузок, представленным в группе А. Для интенсивно эксплуатируемых кранов большой высоты дополнительно следует учитывать комбинации группы В (таблица 4 настоя-

щего стандарта). Дополнительные комбинации нагрузок создают для вычисления минимальных напряжений в расчетной зоне.

7.2.4 Расчет на устойчивость от опрокидывания

Расчет кранов на устойчивость по методу предельных состояний производится по методике и с использованием коэффициентов, которые даны в 5.3, 7.2.8.2 и 7.3 ГОСТ 32579.1. Комбинации нагрузок для расчета на устойчивость кранов берутся из таблицы 6 ГОСТ 32579.1 для класса устойчивости S1.

Таблица 4 – Группы комбинаций нагрузок, используемые для расчета кранов по методам предельных состояний и допускаемых напряжений

Метод расчета	Группы критериев работоспособности и долговечности (5.2 ГОСТ 32579.1)		
	I (долговечность)	II (прочность, устойчивость)	III (жесткость)
по предельным состояниям	–	A, B, C	–*
по допускаемым напряжениям	A, (B)	B, C	–*
*Примечание: расчеты на жесткость производятся по указаниям 7.2.7 ГОСТ 32579.1			

Приложение А
(рекомендуемое)

Расчетные углы отклонения грузовых канатов для портальных кранов

При отсутствии более точных данных расчетные значения углов отклонения грузовых канатов при работе портального крана могут приниматься по таблице А.1

Таблица А.1 – Значения углов отклонения каната (в градусах) в зависимости от типа системы управления приводами вращения и изменения вылета

Тип портальных кранов	Управление приводами			
	Ступенчатое		Бесступенчатое	
	α	β	α	β
Монтажные	6	6	3	3
Крюковые	13	12	8	7
Грейферные	17	15	10	10

УДК 621.873:531.2:006.354 МКС 53.020.20

Ключевые слова: краны грузоподъемные, краны стреловые, расчетные нагрузки, комбинации нагрузок

Подписано в печать 20.01.2015. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 36 экз. Зак. 59

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
gost.e-ecolog.ru