МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
34589—
2019**

КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ

Краны мостовые и козловые. Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «РАТТЕ» (АО «РАТТЕ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 сентября 2019 г. № 122-П)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 октября 2019 г. № 940-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34589—2019 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2020 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 27584—88, ГОСТ 22045—89, ГОСТ 7890—93, ГОСТ 7075—80

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2019

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Требования безопасности 3
4.1 Общие требования 3
4.2 Требования к металлическим конструкциям 4
4.3 Требования к механизмам 5
4.4 Требования к электрооборудованию, системе и органам управления 6
4.5 Расположение и характеристики органов управления краном 8
4.6 Требования к системам безопасности 9
4.7 Эргономические требования 10
5 Приемка и испытания 12
6 Маркировка и упаковка 12
Приложение А (обязательное) Допустимые отклонения размеров и формы 14
Приложение Б (рекомендуемое) Параметры статической и динамической жесткости металлической конструкции крана 15
Приложение В (рекомендуемое) Обеспечение условий жесткости 16

Введение

Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к конструкции мостовых и козловых (полукозловых) кранов на стадиях проектирования и изготовления. Положения стандарта могут быть также реализованы при реконструкции и модернизации указанных машин.

Применение положений настоящего стандарта на добровольной основе может быть использовано при подтверждении и оценке соответствия грузоподъемных кранов требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования».

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ

Краны мостовые и козловые. Общие технические требования

Cranes. Overhead traveling and portal bridge cranes. General technical requirements

Дата введения — 2020—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к конструкции мостовых и козловых (полукозловых) кранов, а также их механизмов, электрооборудования и систем управления. Требования настоящего стандарта распространяются на стадии проектирования и изготовления мостовых, козловых и полукозловых кранов в соответствии с ГОСТ 33709.1 и ГОСТ 33709.5 (далее — «краны», если не требуется уточнение), а также кранов металлургических и специальных, кранов, применяемых на объектах использования атомной энергии, предназначенных для работы в условиях повышенной агрессивности атмосферы, повышенной концентрации вредных веществ, во взрыво- и пожароопасных средах, для транспортирования ядовитых или взрывчатых веществ и других опасных грузов в части, не противоречащей специальным требованиям к этим кранам.

Настоящий стандарт не определяет конструктивную схему кранов и их массогабаритные показатели, которые должны соответствовать требованиям заказчика или техническому заданию.

Настоящий стандарт применим ко всем новым кранам, изготовленным по истечении одного года после его утверждения. Он не имеет целью требовать замены или модернизации существующего оборудования, однако при проведении модернизации необходимо руководствоваться требованиями настоящего стандарта. Если их выполнение влечет за собой существенные изменения конструкции, то возможность и необходимость приведения оборудования в соответствие с этими требованиями должен определять изготовитель (проектировщик), а при его отсутствии — эксперт, последующие изменения должны быть выполнены владельцем (пользователем) в течение одного года.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.058 Система стандартов безопасности труда. Краны грузоподъемные. Требования к цветовому обозначению частей крана, опасных при эксплуатации

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 12969 Таблички для машин и приборов. Технические требования

ГОСТ 13556 Краны грузоподъемные. Краны башенные. Общие технические требования

Издание официальное

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 20304 Манекены посадочные трехмерный и двухмерный. Конструкция, основные параметры и размеры

ГОСТ 30546.1 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ 30631 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ 31191.1 (ИСО 2631-1:1997) Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 31271[1)] Краны грузоподъемные. Правила и методы испытаний

ГОСТ 32575.1 Краны грузоподъемные. Ограничители и указатели. Часть 1. Общие положения

ГОСТ 32575.5 Краны грузоподъемные. Ограничители и указатели. Часть 5. Краны мостовые и козловые

ГОСТ 32576.1 Краны грузоподъемные. Средства доступа ограждения и защиты. Часть 1. Общие положения

ГОСТ 32576.5 Краны грузоподъемные. Средства доступа ограждения и защиты. Часть 5. Краны мостовые и козловые

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

ГОСТ 32579.5 Краны грузоподъемные. Принципы формирования расчетных нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 5. Краны мостового типа

ГОСТ 33166. Краны грузоподъемные. Требования к механизмам. Часть 1. Общие положения

ГОСТ 33166.5 Краны грузоподъемные. Требования к механизмам. Часть 5. Краны мостовые и козловые

ГОСТ 33169 Краны грузоподъемные. Металлические конструкции. Подтверждение несущей способности

ГОСТ 33173.1 Краны грузоподъемные. Кабины. Часть 1. Общие положения

ГОСТ 33173.5 Краны грузоподъемные. Кабины. Часть 5. Краны мостовые и козловые

ГОСТ 33709.1 Краны грузоподъемные. Словарь. Часть 1. Общие положения

ГОСТ 33709.5 Краны грузоподъемные. Словарь. Часть 5. Краны мостовые и козловые

ГОСТ 33710 Краны грузоподъемные. Выбор канатов, барабанов и блоков

ГОСТ 34017 Краны грузоподъемные. Классификация режимов работы

ГОСТ 34018.1 Краны грузоподъемные. Крепежные устройства для рабочего и нерабочего состояний. Часть 1. Основные принципы

ГОСТ 34020 Краны грузоподъемные. Допуски для колес, рельсовых путей кранов и их грузовых тележек

ГОСТ 34021 Краны грузоподъемные. Измерение погрешности установки ходовых колес

ГОСТ 34022 Краны грузоподъемные. Эксплуатационные документы

ГОСТ 34465[2)] Краны грузоподъемные. Органы управления. Расположение и характеристики. Часть 1. Общие положения

ГОСТ 34587 Краны грузоподъемные. Металлические конструкции. Требования к изготовлению

ГОСТ 34588 Краны грузоподъемные. Предупреждающие значки и пиктограммы. Общие принципы

ГОСТ ИСО 7752-5 Краны мостовые и козловые. Органы управления. Расположение и характеристики

ГОСТ ISO 12100 Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска

ГОСТ IEC 60825-1 Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54767—2011 (ИСО 4310:2009) «Краны грузоподъемные. Правила и методы испытаний».

[2)] Не действует в Российской Федерации.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru о указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ 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 по ГОСТ 31191.1, ГОСТ 32579.1, ГОСТ 32579.5, ГОСТ 33709.1, ГОСТ 33709.5, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **ходовая часть:** Часть крана или тележки, включающая ходовые колеса с соответствующими креплениями и балансирную систему (если имеется).

3.2 **механизм блочного типа:** Механизм, в котором двигатель, тормоз и редуктор образуют единый блок с общим креплением к основанию.

3.3 **механизм открытого типа:** Механизм, в котором двигатель, тормоз и редуктор (или хотя бы два из этих компонентов) имеют отдельные крепления на раме.

4 Требования безопасности

4.1 Общие требования

4.1.1 Безопасность кранов по видам опасности, опасных ситуаций и опасных явлений, идентифицированных в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 12100, обеспечивается выполнением требований настоящего стандарта.

4.1.2 Нагрузки на краны должны приниматься в соответствии с ГОСТ 32579.5.

4.1.3 Краны должны проектироваться и изготавливаться с учетом климатических воздействий, значения которых устанавливаются на основании требований заказчика или технического задания в соответствии с ГОСТ 15150.

4.1.4 Краны, предназначенные для эксплуатации в сейсмически активных районах, должны быть спроектированы и изготовлены с учетом нормативных сейсмических воздействий, которые устанавливаются согласно требованиям ГОСТ 30546.1.

4.1.5 Группы классификации (режима работы) кранов, а также их механизмов назначают в соответствии с ГОСТ 34017 с учетом интенсивности использования крана.

4.1.6 Все элементы и узлы крана должны выдерживать без повреждений все комбинации нагрузок, возникающих во всех ситуациях, допустимых руководством по эксплуатации на кран, а также возникающие при возможных аварийных ситуациях (например, аварийное торможение при отключении электропитания, столкновение с упором при отказе датчика и т. п.). Если условия эксплуатации крана способствуют накоплению на элементах машины сыпучих материалов, грязи, снега и льда, то в расчетах крана должны быть учтены нагрузки от их веса.

4.1.7 Устойчивость козлового (полукозлового) крана должна быть обеспечена в положении с грузом и без груза при наиболее неблагоприятном расположении тележки и направлении действия ветровой нагрузки, соответственно, рабочего состояния (группа комбинаций В по ГОСТ 32579.1) и нерабочего состояния (группа комбинаций С).

Кран считается устойчивым, если значение опрокидывающего момента менее значения удерживающего статического момента относительно ребра опрокидывания крана. При этом опрокидывающий и удерживающий моменты вычисляются по методике и с учетом соответствующих коэффициентов надежности, указанных в ГОСТ 32579.1.

4.1.8 Если козловой (полукозловой) кран оборудован подъемником, то его конструкция должна удовлетворять требованиям ГОСТ 13556.

4.1.9 В конструкции кранов должны быть предусмотрены необходимые элементы для строповки при монтаже.

4.1.10 Краны должны поставляться заказчику с комплектом документов по ГОСТ 34022.

4.2 Требования к металлическим конструкциям

4.2.1 Металлические конструкции должны быть спроектированы и изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 33169 и ГОСТ 34587 с учетом установленной группы режима работы крана по ГОСТ 34017.

4.2.2 При проектировании металлической конструкции крана следует учитывать максимально допустимое значение нагрузок от перекоса, возникающих при движении крана, с учетом качества кранового пути и возможности системы управления механизмом передвижения крана по ограничению перекоса (при ее наличии).

4.2.3 При проектировании металлической конструкции крана следует учитывать ее температурные деформации, если они могут привести к снижению долговечности или нарушению работы механизмов.

4.2.4 Жесткость металлической конструкции крана должна быть такой, чтобы упругие деформации конструкции:

а) не препятствовали движению и торможению тележки при любой нагрузке, не превышающей динамическую испытательную нагрузку;

б) не препятствовали тому, чтобы тележка при выключенном механизме передвижения оставалась неподвижной с любой нагрузкой, не превышающей статическую испытательную нагрузку;

в) не вызывали чрезмерные поперечные воздействия на кран и крановые рельсы и не препятствовали перемещению крана;

г) не вызывали нарушение соосности механических приводов таким образом, чтобы это привело, например к снижению срока службы компонентов, чрезмерной вибрации, износу или отказу тормозов;

д) не вызывали укачивания оператора крана (крановщика).

4.2.4.1 Рекомендации по обеспечению жесткости металлической конструкции кранов приведены в приложении Б.

4.2.4.2 Для выполнения указанных требований металлическая конструкция может быть изготовлена со строительным подъемом (приложение В).

4.2.4.3 Для козловых кранов с обеими жесткими опорами следует учитывать изменение фактической колеи крана в результате упругих деформаций конструкции под действием вертикальных гравитационных нагрузок (распор).

4.2.5 Закрепление подтележечного рельса на балке должно быть выполнено таким образом, чтобы при замене рельса не происходило повреждение пояса балки. При креплении рельса приварными фасонками последние должны быть прикреплены к подкладкам, приваренным к поясу балки. Прижимные элементы должны располагаться над диафрагмами или вертикальными ребрами жесткости.

4.2.6 При расположении подтележечного рельса между стенками балки стыки рельсов следует располагать над большими или малыми диафрагмами. Смещение положения прямого или середины косого стыка подтележечного рельса относительно серединной плоскости диафрагмы не должно быть не более 15 мм, но при этом не превышать толщину поясного листа.

При расположении подтележечного рельса над стенкой балки допускается смещение оси рельса относительно серединной плоскости стенки не более половины толщины стенки.

4.2.7 Середина подошвы подтележечного рельса в местах расположения диафрагм должна прилегать к поясу балки или приваренным к поясу подкладкам без зазора.

4.2.8 Подтележечные рельсы не должны иметь в местах стыков отклонений по высоте и в плане более 1 мм. Образующиеся при этом ступени должны быть зачищены. Зазор в стыках не должен превышать 2 мм. Переход грузовой тележки с основной балки на подъемную консоль не должен сопровождаться ударами.

Стыки рельсов предпочтительно выполнять со скосом торцов под углом 45 градусов.

4.2.9 Открытые для доступа атмосферных осадков полости, карманы, лотки и подобные им элементы, кроме элементов с замкнутыми полостями, должны иметь дренажные уклоны и сливные отверстия. Замкнутые полости должны иметь сливные отверстия в нижней части.

4.2.10 Если кронштейны, на которые устанавливаются галереи, кабины, помещения для электрооборудования, направляющие для кабельного токоподвода и прочие, закрепляют на стенках главных балок, то места их присоединения должны быть подкреплены диафрагмами или ребрами.

4.2.11 Предельные отклонения формы и расположения не должны превышать значений, указанных в таблице А.1 приложения А, ГОСТ 34587 и ГОСТ 34020, если проектно-конструкторской докумен-

тацией не установлены иные требования (например, для однобалочных кранов с шарнирным соединением главной и концевых балок, передвижение которых проводится оператором крана (крановщиком), толкающим или тянущим груз вручную, или для кранов, форма коробчатого сечения главной балки которых отличается от прямоугольной). Необходимые для проведения замеров диагоналей моста точки должны быть нанесены на металлоконструкцию крана любым способом, обеспечивающим их сохранность в течение всего срока эксплуатации машины, а их положение указано в инструкции по монтажу на кран.

Примечание — Предельные отклонения формы и расположения поверхностей, установленные настоящим стандартом, имеют приоритет над приведенными в ГОСТ 34587.

4.3 Требования к механизмам

4.3.1 Механизмы должны быть спроектированы и изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 33166.1, ГОСТ 33166.5 и ГОСТ 33710 с учетом параметров режима работы, которые определены установленной группой режима механизма по ГОСТ 34017. Предпочтительной является конструкция механизмов блочного типа.

4.3.2 В механизмах открытого типа следует предусматривать такие конструктивные решения, чтобы относительные смещения компонентов, возникающие в результате неточности изготовления и монтажа, а также упругие деформации металлической конструкции не приводили к снижению долговечности элементов механизма.

4.3.3 Механизмы должны быть оборудованы тормозными системами, соответствующими требованиям ГОСТ 33166.1 и ГОСТ 33166.5.

4.3.4 Все узлы и элементы механизмов должны быть доступны для их осмотра и обслуживания без демонтажа с крана. Защитные кожухи должны открываться (разворачиваться, удаляться) для доступа к механизмам только с использованием инструмента.

4.3.5 Все механизмы должны быть надежно закреплены на соответствующих металлических конструкциях. В крепления механизмов передвижения блочного типа могут быть встроены упругие демпфирующие элементы.

4.3.6 Расстояние между грузозахватным органом в любом его положении и наружной поверхностью кабины должно быть не менее 0,4 м.

4.3.7 Устройство и расположение элементов канатных систем должно соответствовать требованиям ГОСТ 33166.1. При применении в сдвоенных полиспастах уравнительных балансиров ветви канатов, навиваемые на барабан, должны иметь разные направления свивки.

4.3.8 Конструкция ходовых частей кранов должна обеспечивать возможность контроля точности установки колес в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

4.3.9 Допуски на установку подтележечных рельсов, колес крана и тележки должны соответствовать требованиям ГОСТ 34020. Методы измерения положения колес установлены ГОСТ 34021.

Примечание — Данное требование не применимо для ходовых колес радиальных и полярных кранов, а также кранов, предназначенных для перемещения по криволинейному рельсовому пути или на пневматическом ходу.

4.3.10 В собранном кране без груза все колеса тележек и крана должны касаться рельсового пути при любом положении тележки.

4.3.11 Ходовая часть крана должна быть защищена от схода колес крана и тележки с рельсов как в условиях нормальной эксплуатации, так и при сбросе (отрыве) груза или сейсмических воздействиях. Если в указанных случаях колесо может приподняться на высоту, превышающую 70 % высоты реборды колеса или направляющего ролика, должны быть предусмотрены средства для предотвращения схода колеса с рельса. Для этого могут быть использованы боковые направляющие или упоры.

4.3.12 Если рельсовый путь располагается на высоте менее 2,5 м от уровня основания, на котором могут находиться люди, то ходовые части крана (колеса, балансиры) должны быть дополнительно оборудованы защитными щитками и боковым ограждением с той стороны, на которой могут находиться люди.

Защитные щитки должны обеспечить зазор с рельсом не более 5 мм, если кран установлен на высоте от 0,5 до 2,5 м от уровня земли и не более 10 мм, если кран установлен на высоте до 0,5 м.

4.3.13 В козловых (полукозловых) кранах с подъемной консолью механизм подъема консоли должен соответствовать требованиям ГОСТ 33166.1 и ГОСТ 33166.5.

4.3.14 Механизм подъема консоли должен быть оборудован аварийным тормозом и резервным ограничителем верхнего положения. Аварийный тормоз должен воздействовать непосредственно на барабан. Включение аварийного тормоза должно происходить при подъеме в случае повышения усилия в канатах более чем на 20 % и при опускании консоли при ослаблении подъемных канатов более чем на 20 % от расчетного значения или превышении скорости опускания консоли более чем на 10 %.

4.3.15 Канат механизма подъема консоли выбирают согласно требованиям ГОСТ 33710 по максимальному усилию в канате, возникающему при подъеме консоли.

4.3.16 Привод и тормозная система механизма вращения тележки с фрикционным приводом должны быть спроектированы таким образом, чтобы были обеспечены управляемое вращение и остановка с полной нагрузкой на максимальной скорости, на максимальном уклоне и при максимальном ветре рабочего состояния.

4.3.17 Механизм вращения тележки должен быть спроектирован так, чтобы было предотвращено ее вращение от действия максимального ветра нерабочего состояния. Это может быть достигнуто за счет применения автоматического тормоза привода механизма, либо механической блокировкой. При расчетах величина коэффициента трения между стальным рельсом и колесом принимается не более 0,14.

4.3.18 Если сила трения между колесом и рельсом или тормозной момент не достаточны для удержания крана или его тележки при действии максимального ветра нерабочего состояния, кран или тележка должны быть оборудованы крепежными (противоугонными) устройствами, обеспечивающими их гарантированное удержание на месте в соответствии с требованиями ГОСТ 34018.1 и ГОСТ 32576.5.

Тип противоугонного устройства (ручной или машинный) устанавливает предприятие-изготовитель.

4.3.19 При использовании в качестве противоугонных устройств козловых и полукозловых кранов рельсовых захватов, губки которых охватывают головки крановых рельсов с нижней стороны, на каждом рельсе должно быть установлено не менее чем по два захвата, каждый из которых должен быть рассчитан на полное удерживающее усилие.

4.3.20 Ручные козловые (полукозловые) краны, которые могут быть случайно перемещены, должны снабжаться тормозными или стопорными устройствами.

4.4 Требования к электрооборудованию, системе и органам управления

4.4.1 Электрооборудование кранов, его монтаж, токоподвод и заземление должны соответствовать нормативным документам государств, принявших настоящий стандарт[1)].

4.4.2 Электроооборудование, применяемое на кране, должно быть устойчиво к воздействию механических факторов не ниже М3 по ГОСТ 30631, а по климатическому исполнению и категории размещения соответствовать условиям эксплуатации крана по ГОСТ 15150, иметь степень защиты не менее чем IP43 по ГОСТ 14254 и необходимую стойкость к воздействиям агрессивной среды.

4.4.3 Электроаппараты управления краном следует размещать в шкафах или аппаратных кабинах, обеспечивающих их защиту от механических повреждений и атмосферных осадков.

4.4.4 На внутренней стенке или дверце шкафа (аппаратной кабины) должна быть помещена электрическая схема шкафа (аппаратной кабины), а на внешней — знак, предупреждающий об опасности. Способ изготовления схемы должен обеспечивать ее сохранность в течение всего срока службы крана.

4.4.5 Внешняя электропроводка по крану и внутри кабины должна быть выполнена гибким кабелем или проводами с медными жилами и иметь соответствующее крану климатическое исполнение по ГОСТ 15150.

4.4.6 В случае открытого монтажа на кранах, предназначенных для эксплуатации вне помещений, изоляция электропроводов и кабелей должна обеспечивать стойкость к воздействию солнечного излучения.

4.4.7 Электропроводку внутри шкафов, аппаратных кабин, панелей и пультов управления следует выполнять проводом (кабелем) с медными жилами.

4.4.8 Неразъемные соединения проводов следует выполнять пайкой или прессованием, а разъемные (монтажные) — в соединительных клеммных коробках, а также с помощью защищенных от попадания влаги штепсельных разъемов или резьбовых соединений (для внешних соединений).

4.4.9 Концы жил электропроводов и кабелей должны быть промаркированы четкими нестирающимися обозначениями в соответствии со схемой соединений.

[1)] В Российской Федерации действуют «Правила устройства электроустановок».

4.4.10 Концы нулевых защитных проводников должны быть обозначены цветом, отличным от цвета других проводников.

4.4.11 Места ввода кабеля в шкафы, электроаппараты и клеммные коробки, находящиеся на открытом воздухе, должны иметь уплотнения, защищающие от пыли и прямого попадания влаги. Предпочтительно кабель подводить снизу со свободной провисающей петлей, при этом конструкцией ввода кабеля должна исключаться возможность его перетирания о металлоконструкцию крана (шкафа, аппарата, коробки).

4.4.12 Заземление металлоконструкций, а также элементов электрооборудования, не входящих в электрические цепи выполняют по ГОСТ 12.1.030. В целях сохранности заземлителей на кране должна быть предусмотрена возможность подсоединения двух заземлителей.

Грузозахватный орган штыревого крана и корпуса электрооборудования, находящиеся по условиям технологического процесса под напряжением, заземляться не должны. В этом случае они должны быть изолированы от заземленных частей не менее чем тремя ступенями изоляции. Изоляция электрооборудования и электропроводки должна быть рассчитана на случай повреждения ступеней защитной изоляции.

4.4.13 Подача напряжения на электрооборудование крана от внешней сети должна осуществляться через вводное устройство (рубильник, автоматический выключатель) с ручным или дистанционным приводом. Питание электрической цепи освещения и звукового сигнального устройства должно быть независимым от вводного устройства и иметь собственные выключатели.

4.4.14 Вводное устройство кранов должно быть оборудовано специальным контактным замком с ключом (ключом — маркой), без которого не может быть подано напряжение на кран.

4.4.15 Открытые токопроводящие элементы оборудования должны быть ограждены таким образом, чтобы случайное прикосновение к ним было исключено.

4.4.16 Токоподвод к грузовой тележке и подвижной кабине рекомендуется выполнять гибким кабелем.

4.4.17 При использовании токоподвода с гибким кабелем должны быть предусмотрены меры, исключающие повреждение кабеля и натяжение его сверх допустимого уровня. Козловые и полукозловые краны с кабельным токоподводом должны оснащаться кабельным барабаном или другими устройствами для сбора или укладки гибкого кабеля. Для кранов групп режима А0—А3 по согласованию с потребителем допускается применение токоподвода с непосредственным креплением кабеля к крану.

4.4.18 Краны, предназначенные для оснащения сменными приводными грузозахватными органами, должны быть оборудованы устройствами для подвода электропитания к грузозахватному органу.

4.4.19 Высота реборд барабана для кабельного токоподвода должна превышать последний слой навивки кабеля на барабан не менее чем на два диаметра кабеля.

4.4.20 Краны рекомендуется поставлять с повышенной электромонтажной готовностью, включая:

- электромонтаж кабин управления, электроаппаратных помещений и шкафов;
- электромонтаж грузовых тележек;
- изготовление гибких токоподводов для электроснабжения движущихся механизмов и агрегатов с разделанными и замаркированными концами кабелей, а также несущих, поддерживающих и крепежных элементов для токоподвода;
- узлы электропроводки с концами, подготовленными для подключения;
- установку на конструкции элементов для крепления электрооборудования, труб или коробов для прокладки кабелей;
- клеммные и протяжные ящики.

4.4.21 Если на кране имеется устройство для временной отмены защитных мер (для выполнения монтажа, испытаний и технического обслуживания), то оно должно находиться внутри кожуха (шкафа, аппаратной кабины и пр.), для доступа в который требуется специальный инструмент, или должно контролироваться дополнительным устройством защиты, которое не применяется при нормальной работе (например, дополнительный переключатель с ключом). Световой сигнал, показывающий, что защитные меры отменены, должен находиться на пульте управления краном.

4.4.22 Управление краном может осуществляться из кабины, с помощью подвесного пульта, пульта дистанционного беспроводного управления или комбинации этих способов по требованию заказчи-

ка. Если кран оборудован несколькими пультами, то в системе управления должен быть предусмотрен переключатель режимов управления, блокирующий все пульты, кроме выбранного.

4.4.23 В беспроводных системах управления в случае прерывания связи приемника с пультом управления или нарушения работы пульта должна быть обеспечена аварийная остановка механизмов крана.

4.4.24 Органы управления аварийной остановкой механизмов (аварийные кнопки СТОП) необходимо устанавливать:

- на мосту в области соединения с концевыми балками или с опорами с обеих сторон и на каждой опоре козлового крана в пределах досягаемости с земли;
- в машинном отделении (при его наличии);
- в любом другом месте в соответствии с анализом рисков.

4.4.25 Аварийные кнопки должны быть несамовозвратными, отличаться от других кнопок по цвету и большим размером. Аварийные кнопки должны быть легко узнаваемыми и доступными, а их расположение должно исключать случайное нажатие.

4.4.26 В случае если беспроводной пульт управления является единственным местом, с которого может осуществляться управление краном, то органы аварийной остановки в других местах на кране могут не устанавливаться при условии:

- остановки всех механизмов крана и отсутствии возможности их пуска при потере связи между краном и пультом управления;
- отсутствии возможности доступа персонала на кран;
- отсутствии возможности доступа на крановые пути.

4.4.27 Если подъемные механизмы (тележки, тали) могут перемещаться с моста одного крана на мост другого крана и при этом может быть превышена номинальная грузоподъемность моста, то система управления краном должна быть построена таким образом, чтобы максимальная нагрузка на мост не превышала допустимый уровень вне зависимости от количества подъемных механизмов, находящихся на мосту.

4.4.28 Система управления должна допускать перемещение грузовой тележки на подъемную консоль только при рабочем положении консоли, а также исключать возможность подъема консоли при нахождении на ней грузовой тележки.

4.4.29 Если два или более крана (тележки) предназначены для транспортировки общего груза, то должно быть предусмотрено управление с одного пульта, а их системы управления должны быть объединены для того, чтобы в процессе транспортировки:

- скорости подъема были одинаковы в пределах, достаточных для выполнения операции;
- скорости передвижения (горизонтальные скорости) были одинаковы в пределах, достаточных для выполнения операции;
- любое прекращение работы одного крана (тележки) должно вызывать прекращение работы остальных кранов (тележек). Это требование неприменимо в полной мере к полностью гидравлическим или пневматическим кранам (тележкам) с горизонтальной скоростью менее 15 м/мин и скоростью подъема менее 2 м/мин.

При скоростях подъема 60 м/мин и более и скоростях горизонтального перемещения 20 м/мин и более система управления должна иметь средства для автоматического уравнивания скоростей участвующих в процессе кранов (тележек).

4.5 Расположение и характеристики органов управления краном

4.5.1 Расположение и характеристики органов управления в кабине должны соответствовать ГОСТ ИСО 7752-5 и ГОСТ 34465.

4.5.2 Центры рычагов (рукояток) управления краном в нулевом положении органов управления должны находиться в зонах 1— 3, указанных на рисунке 1.

4.5.3 Рычаги (рукоятки) управления механизмами подъема груза, передвижения грузовой тележки и крана должны находиться в зоне 1. Органы управления механизмом подъема крана должны быть размещены с правой стороны, а передвижения — с левой стороны от оператора крана (крановщика).

4.5.4 Дополнительные рычаги (рукоятки) управления при частом их использовании (например рычаги (рукоятки) управления грейфером) должны находиться в зоне 2.

4.5.5 Вспомогательные рычаги (рукоятки) управления редкого использования для кранов с большим числом механизмов должны находиться в зоне 3.

4.5.6 Элементы кнопочного управления краном должны быть расположены в зоне 4 с началом на ребре А.

4.5.7 Центры рычагов (рукояток) управления в крайних положениях и элементы кнопочного управления краном должны располагаться в одной горизонтальной плоскости на расстоянии 120 мм вверх от точки *R*. Точку *R* определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 20304.

4.5.8 Максимальное перемещение рычагов (рукояток) управления по горизонтали от «нулевого» положения не должно превышать 140 мм и по вертикали — 60 мм.

4.5.9 Сигнальные кнопки и аварийные выключатели должны располагаться в горизонтальной плоскости на расстоянии 20—80 мм вверх от точки *R*.

4.5.10 Если краны (тележки) могут работать как совместно, так и по отдельности, то переключатели режима работы должны быть четко обозначены.

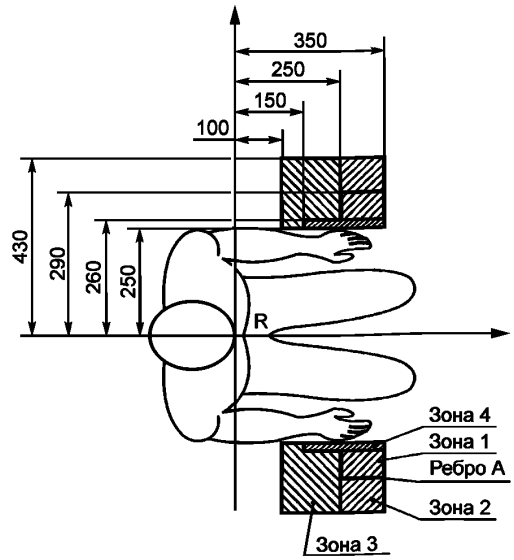


Рисунок 1 — Расположение органов управления в кабине

4.6 Требования к системам безопасности

4.6.1 Краны должны оснащаться регистраторами параметров, ограничителями и указателями в соответствии с требованиями ГОСТ 32575.1 и ГОСТ 32575.5.

4.6.2 Если для подвеса грузозахватного органа или устройства использовано более одного полиспаста, то ограничитель грузоподъемности должен контролировать нагрузку в каждом полиспасте отдельно. При этом значение максимальной нагрузки на полиспаст, используемой для расчета на прочность мест крепления канатов, принимают равным усилию, на которое настроен ограничитель грузоподъемности.

4.6.3 Если возможно опускание грузозахватного органа ниже допустимого уровня, должен быть установлен ограничитель нижнего положения.

4.6.4 У грейферных кранов с раздельным приводом подъемной и замыкающей лебедок ограничитель высоты подъема должен отключать одновременно оба двигателя при достижении грейфером крайнего верхнего положения.

4.6.5 Краны (тележки) должны быть оборудованы устройствами, способными поглощать их кинетическую энергию при столкновении с другими кранами (тележками) или тупиковыми упорами и не допускать возникновения опасных ситуаций:

- нарушения прочности элементов крана;
- падения или опрокидывания крана или тележки;
- падения или опасного раскачивания груза.

Если для выполнения этого условия не достаточно буферов, то необходимо предусмотреть систему защиты от столкновений, которая должна отвечать части либо всем следующим требованиям:

- система до столкновения должна снизить скорость передвижения до безопасного минимума;
- система должна остановить кран или тележку до столкновения.

Примечание — В некоторых случаях может требоваться предупреждение об угрозе столкновения.

Оператор крана (крановщик) при столкновении не должен подвергаться ускорению (замедлению) выше 4 м/с^2.

4.6.6 Краны должны быть снабжены звуковым сигнальным устройством, включаемым оператором крана (крановщиком). Ручные краны, перемещаемые вручную, таким устройством не снабжаются.

4.6.7 Краны должны быть по требованию заказчика оборудованы автоматически включающимся звуковым предупредительным устройством в случаях, если движение крана может привести к травмированию людей краном или грузом, опасная зона может находиться вне поля зрения оператора крана (крановщика) или при ограничении свободного пространства и запасных выходов в опасной зоне. Козловые и полукозловые краны с электрическим приводом механизма передвижения оснащаются автоматически включающимся звуковым предупредительным устройством во всех случаях.

4.6.8 Краны, передвигающиеся по наземному рельсовому пути или на высоте до 2,5 м над уровнем земли, и краны на пневматическом ходу должны быть оборудованы мигающими сигнальными лампами с обеих сторон движения. Лампы должны включаться автоматически во время движения крана. Сигнальные лампы должны устанавливаться так, чтобы привлекать внимание находящихся в зоне работы крана людей. Мигающие лампы должны быть желтого или янтарного цвета с частотой мигания от 60 до 120 раз в 1 мин.

Примечание — Данное требование не относится к кранам, передвигаемым вручную.

4.6.9 В кабине управления, машинном отделении (при его наличии) и помещении, в котором установлено электрооборудование, должны быть установлены огнетушители, при этом порошковые огнетушители применять не следует.

4.7 Эргономические требования

4.7.1 Конструктивное исполнение кранов должно обеспечивать доступ ко всем элементам механизмов, электрооборудования и несущим конструкциям кранов, позволяющее выполнять регулярное обслуживание механизмов, электрооборудования и систем управления, а также устранение возможных неисправностей. Средства доступа, ограждения и защиты должны соответствовать требованиям ГОСТ 32576.1 и ГОСТ 32576.5. При этом перила устанавливают также с торцевых сторон грузовой тележки и с одной из продольных сторон тележки (последнее при отсутствии галереи вдоль моста крана). Высота перил на тележке может быть уменьшена до 800 мм по требованию потребителя (например, если габариты здания не позволяют установить перила высотой 1100 мм). При отсутствии возможности безопасного перехода с одной главной балки на другую по концевым балкам перила на них не устанавливают, а доступ на концевые балки должен быть исключен установкой дополнительного ограждения.

4.7.2 Краны групп режима А6—А11 должны снабжаться галереями обслуживания с внешних сторон моста. Однобалочные краны групп режима А6—А11 должны иметь галерею обслуживания с одной стороны моста. На кранах групп режима А0—А5 должно быть не менее одной галереи обслуживания, расположенной со стороны приводов механизма передвижения.

4.7.3 По согласованию с потребителем допускается изготовлять краны без галерей и площадок обслуживания или с уменьшенными площадками для обеспечения ремонта и обслуживания механизмов и электрооборудования, а также инспекционных проверок состояния металлоконструкций.

Примечание — Галереями и площадками обслуживания могут не оснащаться однобалочные краны, в качестве механизма подъема которых используется электрическая таль, перемещающаяся по нижнему поясу балки моста или монорельсу, закрепленному на нижнем поясе балки.

4.7.4 Рамы грузовых тележек кранов должны иметь настил с отверстиями для пропуска канатов, токоподводящих кабелей и, при необходимости, для доступа к размещенным под настилом узлам и устройствам, при этом должны быть предусмотрены меры по обеспечению безопасности персонала при проходе и нахождении на тележке в соответствии с требованиями ГОСТ 32576.1 и ГОСТ 32576.5. Настилом, перилами и ограждениями могут не снабжаться грузовые тележки кранов, в качестве механизма подъема которых используется электрическая таль, а также тележки, обслуживаемые с моста, при условии обеспечения безопасного доступа к механизмам.

4.7.5 Кабина оператора крана (крановщика) (при ее наличии) должна соответствовать требованиям ГОСТ 33173.1 и ГОСТ 33173.5.

4.7.6 Суммарное тяговое усилие на цепи механизма передвижения с ручным приводом для кранов грузоподъемностью до 1 т включительно должно быть не более 100 Н, грузоподъемностью до 2 т включительно — не более 120 Н, грузоподъемностью до 3,2 т включительно — не более 150 Н, грузоподъемностью до 5 т включительно — не более 190 Н, при больших грузоподъемностях — не более 200 Н.

4.7.7 Тяговое усилие на цепи механизма подъема ручного крана для кранов грузоподъемностью до 0,5 т включительно должно быть не более 220 Н, грузоподъемностью до 1 т включительно — не более 300 Н, грузоподъемностью до 2 т включительно — не более 330 Н, грузоподъемностью до 3,2 т включительно — не более 380 Н, при больших грузоподъемностях — не более 400 Н.

4.7.8 На кабины, крюковые обоймы, а также выступающие элементы ходовых частей и устройства токоподвода козловых кранов, а также другие части кранов, которые в процессе эксплуатации могут явиться источником опасности для лиц, находящихся на кране или в зоне его действия, а также представляющих опасность при транспортировании крана должна быть нанесена предупреждающая окраска в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.058 и ГОСТ 12.4.026. Указания по выполнению окраски должны быть приведены в инструкции по монтажу крана.

4.7.9 Температура нагретых поверхностей ограждающих конструкций нагревательных приборов и других источников тепла в кабине на высоте более 0,5 м не должна превышать 45 °С.

4.7.10 Эквивалентный уровень звука в кабине, возникающий при работе механизмов крана, не должен превышать 76 дБА для кранов режимных групп А0—А5 и 72 дБА для режимных групп А6—А11.

4.7.11 Допустимые значения параметров вертикальной и горизонтальной виброскоростей на сиденье крановщика, на полу кабины и рычагах управления не должны превышать значений, указанных в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 — Допустимые значения виброскорости и их уровни в октавных полосах частот на сиденье крановщика и полу кабины

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	2	4	8	16	31,5	63
Уровни виброскорости, дБ	112	103	97	96	96	96

Таблица 2 — Допустимые значения виброскорости и их уровни в октавных полосах частот, передаваемые на руки крановщика от рычагов управления (локальные или местные вибрации)

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Уровни виброскорости, дБ	115	109	109	109	109	109	109	109

4.7.12 Краны, которые эксплуатируются в зонах с общей освещенностью ниже 20 лк, должны быть оборудованы собственным освещением, обеспечивающим местную освещенность рабочей зоны не менее 50 лк. Чем выше необходимая точность работы с грузом, тем выше должна быть освещенность рабочей зоны.

4.7.13 Освещенность зон крана должна быть не менее:

- в кабине 200 лк,
- в машинном помещении 100 лк,
- в электропомещении 100 лк.

4.7.14 Конструкция и установка осветительных приборов должны обеспечивать защиту ламп от действия вибрации.

4.7.15 Розетки для дополнительного оборудования и инструмента напряжением не более 42 В должны находиться в каждом помещении, включая кабину управления, а также могут устанавливаться в других местах, требующих осмотра или обслуживания.

4.7.16 Краны должны быть оборудованы низковольтным местным (ремонтным) освещением напряжением не более 42 В или комплектоваться аккумуляторными фонарями. Краны, не оборудованные галереями и площадками для обслуживания, ремонтным освещением допускается не оснащать.

4.7.17 Если возможен случайный контакт (время контакта 0,5 с) с потенциально горячими поверхностями (например, поверхностью электродвигателя), необходима установка защитных кожухов или обозначение поверхности предупредительной окраской.

4.7.18 При наличии на кране лазерного оборудования (например, в системах противостолкновения) должна быть обеспечена безопасность людей от повреждения глаз в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60825-1.

4.7.19 Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания должны выбрасываться достаточно далеко от места забора свежего воздуха в кабину управления и достаточно высоко над землей, для того чтобы предотвратить вредное воздействие газов на обслуживающий персонал.

4.7.20 Заправочная горловина топливного бака не должна находиться в кабине оператора. Место заправки топливом должно быть легко доступным. Заправку рекомендуется осуществлять с уровня земли.

4.7.21 Кран должен быть снабжен знаками безопасности по ГОСТ 34588 для предупреждения обслуживающего персонала о возможных опасностях.

5 Приемка и испытания

5.1 Изготовленные краны и их узлы (механизмы) должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям по методикам, разработанным изготовителем с учетом общих требований к методам испытаний, приведенных в ГОСТ 31271[1)]. Для кранов, имеющих характеристики устойчивости (например, козловые краны с консолями), отдельные испытания на устойчивость не проводят.

5.2 Приемо-сдаточные испытания проводят на заводе-изготовителе. В случае поставки крана частями, изготовленными на разных заводах, допускается проводить испытания на месте установки крана у потребителя. При этом отдельные поставляемые части (узлы) должны быть подвергнуты приемо-сдаточным испытаниям на заводах-изготовителях.

5.3 Для проведения приемо-сдаточных испытаний должна быть представлена следующая документация:

- технические условия (при наличии);
- паспорт в соответствии с ГОСТ 34022;
- кинематические, монтажная и принципиальная электросхемы;
- сборочный чертеж;
- программа и методика испытаний;
- инструкция по монтажу (при необходимости);
- руководство по эксплуатации;
- обоснование безопасности;
- документы, подтверждающие соответствие изготовленного крана (узла), его элементов и комплектующих изделий требованиям конструкторской и технологической документации.

5.4 Браковочные показатели, применяемые при испытаниях крана, узла (механизма), должны быть указаны в методике испытаний.

5.5 Испытания кранов в целях подтверждения соответствия проводят на стендах (испытательных участках) изготовителей или на месте установки у потребителя.

6 Маркировка и упаковка

6.1 Каждый кран должен снабжаться табличкой по ГОСТ 12969, содержащей следующие данные:

- наименование (товарный знак) предприятия-изготовителя;
- наименование и (или) обозначение типа и индекса крана;
- год и месяц изготовления;
- заводской номер;
- максимальная грузоподъемность;
- обозначение стандарта или технических условий (при наличии).

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54767—2011 (ИСО 4310:2009) «Краны грузоподъемные. Правила и методы испытаний».

6.1.1 Величина номинальной грузоподъемности должна быть нанесена на главную балку крана и должна быть хорошо видимой. Номинальная грузоподъемность должна быть указана на каждом грузозахватном органе.

Если существуют ограничения по одновременному использованию механизмов подъема, то они должны быть указаны на главной балке крана. Примеры обозначений приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Примеры маркировки допустимых комбинаций использования механизмов подъема крана

№	Описание комбинации работы	Маркировка допустимых комбинаций
1	Все механизмы подъема могут поднимать груз одновременно	Q1 + Q2 + Q3
2	Механизм подъема 1 может поднимать груз одновременно с механизмом 2 или с механизмом 3. Механизмы 2 и 3 одновременно поднимать груз не могут	Q1 + Q2/Q1 + Q3
3	Механизмы подъема 1 и 2 могут поднимать груз одновременно. Механизм подъема 3 может поднимать груз только при неработающих механизмах 1 и/или 2	Q1 + Q2/Q3
4	Все механизмы подъема могут поднимать груз только по отдельности. Совместная работа механизмов запрещена	Q1/Q2/Q3
Примечание — Q1, Q2, Q3 — величина номинальной грузоподъемности соответствующего механизма подъема.		

6.2 На каждом узле (механизме), отправляемом как комплектующее оборудование или запасные части, должна быть прикреплена табличка по ГОСТ 12969, содержащая следующие данные:

- наименование (товарный знак) предприятия-изготовителя;
- индекс узла (механизма);
- номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год и месяц изготовления;
- основной параметр узла (механизма);
- обозначение стандарта или технических условий (при наличии).

6.3 В случае необходимости сборки или сварки конструкции крана на месте монтажа на все сопрягаемые элементы должны быть нанесены встречные маркировочные метки (знаки маркировки) в соответствии с маркировочной схемой, включаемой в инструкцию по монтажу. Место, размеры и способ нанесения знаков маркировки должны обеспечивать их сохранность в течение всего срока службы крана (узла или механизма).

6.4 Узлы и механизмы, не монтируемые на отгружаемом кране, при транспортировании должны быть защищены от механических повреждений посредством рационального размещения (закрепления) на транспортных средствах и (или) с помощью частичной упаковки.

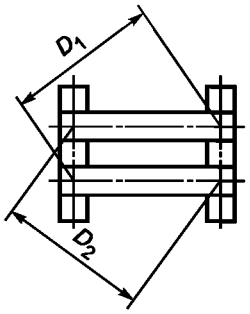
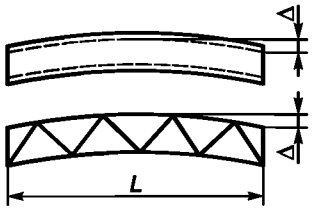
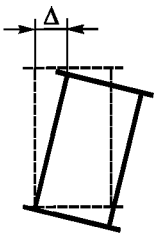
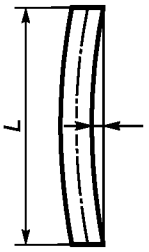
6.5 Стекла кабины должны быть защищены от повреждений при транспортировании.

6.6 Запасные части, инструмент, снимаемые детали, сборочные единицы, снимаемый крепеж должны быть упакованы в ящики. Вместо ящиков допускается упаковка указанных запасных частей в узлы крана с соблюдением необходимых мер по сохранению комплектности и защите от коррозии.

Приложение А
(обязательное)

Допустимые отклонения размеров и формы

Таблица А.1 — Предельные отклонения формы и расположения поверхностей металлических конструкций

Наименование отклонения	Схема	Значение предельного отклонения, мм
Разность диагоналей мостов кранов и рам грузовых тележек $\Delta D = D_1 - D_2$		кран ±5 тележка ±3
Отклонение от прямолинейности пролетной балки или фермы в горизонтальной плоскости		$\Delta \le 0{,}0005L$
Скручивание коробчатых балок, измеренное в зоне крайних больших диафрагм и двутавровых балок		$\Delta \le L$к/1500, Lк — пролет крана
Изогнутость стоек опор козловых кранов в обеих плоскостях		$\Delta \le 0{,}0015L$, L — длина стойки

Примечание — Измерение диагоналей моста (тележки) проводят между точками пересечения продольных осей симметрии верхних поясов главных и концевых балок моста (продольных и поперечных балок рамы тележки).

Приложение Б
(рекомендуемое)

Параметры статической и динамической жесткости металлической конструкции крана

Для обеспечения жесткости металлической конструкции мостового крана рекомендуется иметь следующие характеристики сечения главных балок:

- высота главных балок $h > L/25$, где L — пролет крана.
- ширина главных балок $b > L/65$ при ступенчатом регулировании привода механизма передвижения и $b > L/80$ при бесступенчатом регулировании.

Максимальный относительный упругий прогиб главных балок y_0/L (y_0 — стрела прогиба главных балок при статическом действии веса тележки с грузом, соответствующим номинальной грузоподъемности, размещенной в середине пролета) должен составлять:

- для кранов, работа которых требует высокой точности позиционирования, y_0/L = 1/1500 — 1/1000;
- для кранов со средними требованиями точности позиционирования, y_0/L = 1/1000 — 1/750;
- для кранов с низкими требованиями точности позиционирования или оборудованных приводами, обеспечивающими бесступенчатое управление, y_0/L = 1/750 — 1/350.

Для мостовых кранов пролетом не более 35 м, к которым не предъявляются специальные требования, связанные с жесткостью конструкции, рекомендуется иметь частоты собственных колебаний конструкции при расположении тележки с грузом, соответствующим номинальной грузоподъемности, в середине пролета не менее следующих значений:

для вертикальных колебаний кранов:

- с приводами, обеспечивающими бесступенчатое управление [f_v] — 2 Гц,
- с приводами, обеспечивающими ступенчатое управление [f_v] — 2,4 Гц;

для горизонтальных колебаний кранов:

- с приводами, обеспечивающими бесступенчатое управление [f_v] — 1,7 Гц,
- с приводами, обеспечивающими ступенчатое управление [f_v] = 1,8 Гц.

Для козловых кранов частота горизонтальных колебаний, вызванных основным рабочим движением крана (например, движения тележки или крана), должна составлять не менее 0,5 Гц.

Приложение В
(рекомендуемое)

Обеспечение условий жесткости

В.1 Общие положения

Если упругие деформации металлической конструкции приводят к нарушению требований 4.2.4, то используют следующие приемы:

- выбор соответствующих конструктивных решений для механизма передвижения тележки с учетом имеющихся уклонов (например, увеличение мощности привода или числа приводных колес);
- уменьшение уклонов пути за счет увеличения момента инерции главных балок;
- устройство строительного подъема.

Для анализа упругих перемещений элементов конструкции рекомендуется использовать метод конечных элементов (МКЭ).

В.2 Уклон подтележечного рельса на мостовых кранах и козловых кранах без консолей с шарнирной опорой

Для расчета механизма передвижения тележки используется максимальное значение уклона подтележечного рельса, которое вычисляется как

$$\varphi = \varphi_0 + \varphi_s, \tag{В.1}$$

где $\varphi_0 < 0$ — уклон, возникающий в результате упругого прогиба металлической конструкции под действием собственного веса и веса размещенного на ней оборудования, а также веса тележки с грузом; $\varphi_s \geq 0$ — уклон, создаваемый формой строительного подъема.

Уклон φ_0 достигает максимального абсолютного значения при положении центра тележки на расстоянии от оси подкранового рельса, равном $x = (0{,}15 — 0{,}20)L$ (см. рисунок В.1, а). Меньшие значения принимают для кранов больших пролетов и малой грузоподъемности. Максимальное значение суммарного уклона пути от собственного веса главной балки с размещенным на ней оборудованием, средствами доступа и кабиной (если она находится посередине пролета) G_b и от веса G_Q тележки с грузом, массой, равной номинальной грузоподъемности приближенно вычисляется как

$$\varphi_0 = 1{,}45(1 + 1{,}2\omega)\frac{y_0}{L}, \tag{В.2}$$

где $\omega = G_b/G_Q$.

Значение уклона φ_s должно определяться в зависимости от проектной конфигурации строительного подъема также на расстоянии $x = (0{,}15 — 0{,}20)L$ от оси подкранового рельса (см. рисунок В.1, б). При отсутствии более точных данных величина φ_s может быть приближенно вычислена из предположения о параболической форме строительного подъема. В этом случае $\varphi_s = 2{,}64\, y_s/L$. Если строительный подъем описывается дугой окружности с радиусом R, то

$$\varphi_s = \frac{0{,}8L}{\sqrt{R^2 - 0{,}64L^2}}. \tag{В.3}$$

Если строительный подъем образует ломаную кривую (см. рисунок В.1, в), то $\varphi_s = y_s/L_1$, где L_1 — расстояние по горизонтали от оси рельса до точки перегиба ломаной кривой, причем $L_1 \approx (0{,}25 \div 0{,}30)L$.

Конфигурация и стрела прогиба строительного подъема y_s может отличаться от проектных значений в результате сварочных поводок. Фактическая форма и стрела прогиба строительного подъема определяется на готовой пролетной балке при ее положении на боку.

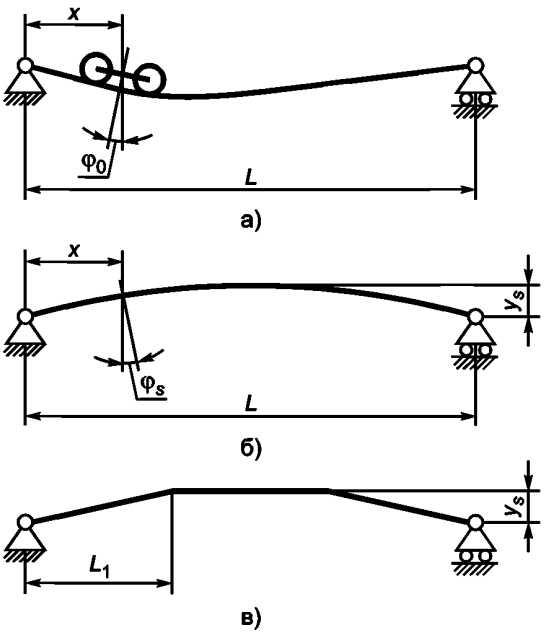


Рисунок В.1 — Схемы к определению упругих перемещений и строительного подъема

В.3 Уклон подтележечного рельса на козловых и полукозловых кранах

Для проверки выполнения требований 4.2.4, связанных с работой механизма передвижения тележки, на козловых и полукозловых кранах с консолями должны быть последовательно определены уклоны подтележечного рельса φ_0 (В.1) при положении тележки на расстоянии от оси подкранового рельса, равном $x = (0{,}15 — 0{,}20)L$, а также в крайнем положении на каждой консоли (см. рисунок В.2, а), положения 1, 2 и 3). Этот расчет для козловых и полукозловых кранов с консолями и/или с двумя жесткими опорами рекомендуется выполнять с помощью МКЭ. Если расчет показал, что уклоны препятствуют нормальной работе крана, то используют подходы, описанные в В.1. Если принято решение о необходимости выполнения строительного подъема, то его форма и параметры определяются в зависимости от результатов расчета уклонов (см. рисунок В.2, б). Результирующий уклон вычисляется по формуле (В.1) для всех вышеуказанных положений тележки.

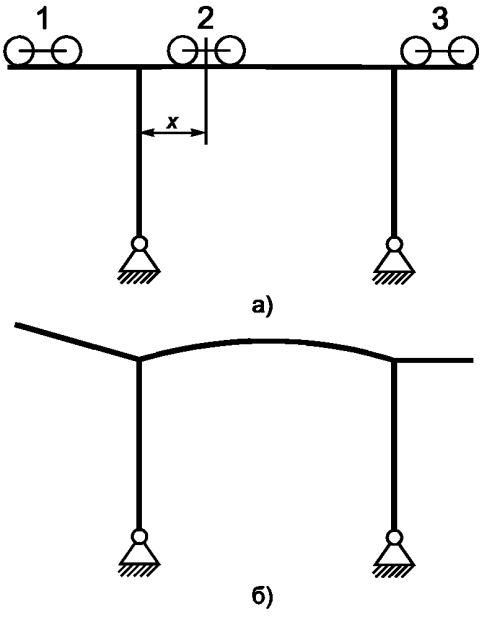


Рисунок В.2 — Схемы к определению параметров строительного подъема главных балок козлового крана

В.4 Горизонтальные перемещения опор козловых кранов

Металлическая конструкция козлового крана с обеими жесткими опорами под воздействием собственного веса крана и подвижной нагрузки от тележки с грузом упруго деформируется и из проектного положения 1 стремится перейти в положение 2 (см. рисунок В.3). Перемещение колес поперек рельса ограничивают реборды. Горизонтальная реакция R, возникающая в точке взаимодействия реборды с рельсом, называется распором. Она способствует износу колес и в худшем случае может привести к сходу колеса с рельса.

Значение распора зависит от конфигурации и размеров крана, а также жесткостей главных балок и опор. Вычислить значение распора можно с помощью МКЭ.

Для уменьшения распора кран изготавливают с пролетом $L_1 < L$ (см. рисунок В.3, а), $L_1 > L$ (см. рисунок В.3, б) или одну из опор делают гибкой или шарнирной. Проектное значение пролета L_1 определяют с учетом упругого перемещения DL от собственного веса крана. Для кранов без консолей можно при расчете DL дополнительно учесть перемещение от 30 до 50 % веса тележки с номинальным грузом.

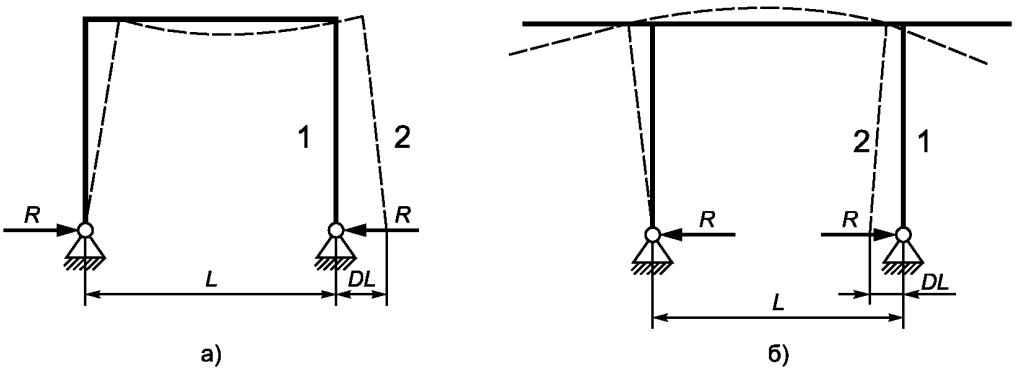


Рисунок В.3 — Схемы к определению упругих перемещений металлической конструкции козлового крана

УДК 621.873:531.2:006.354 МКС 53.020.20

Ключевые слова: грузоподъемный кран, мостовой кран, козловой кран, полукозловой кран, механизм, тормозная система, электрооборудование, система управления, эргономика, безопасность, средства доступа

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 16.10.2019. Подписано в печать 29.10.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,51.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru