

Ю. И. ГУДКОВ, М. Д. ПОЛОСИН

УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

Рекомендовано

*Федеральным государственным автономным учреждением
«Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»)
в качестве учебного пособия для использования в учебном процессе
образовательных учреждений, реализующих программы НПО*

*Регистрационный номер рецензии
№ 780 от 26 декабря 2012 г. ФГАУ «ФИРО»*

2-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2013

УДК 621.86/.87(075.32)

ББК 38.6-44я722

Г935

Рецензент —

старший научный сотрудник ВНИИ «Монтажспецстрой», канд. техн. наук
В. М. Федоров

Гудков Ю. И.

Г935 Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов : учеб. пособие для нач. проф. образования / Ю. И. Гудков, М. Д. Полосин. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 400 с.

ISBN 978-5-7695-5694-4

Изложено устройство современных грузоподъемных кранов (башенных, козловых, мостовых, гусеничных и пневмоколесных). Приведены основные сведения о составных частях, сборочных единицах, рабочих механизмах и тормозах, приборах и устройствах безопасности кранов. Рассмотрены технология использования по назначению грузоподъемных кранов, методы их безопасной технической эксплуатации.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования. Может быть использовано при профессиональном обучении на курсах в условиях производства.

УДК 621.86/.87(075.32)

ББК 38.6-44я722

Учебное издание

Гудков Юрий Иванович, Полосин Митрофан Дмитриевич
Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов
Учебное пособие

2-е издание, стереотипное

Редактор *И. Н. Волкова*. Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерная верстка: *О. В. Пешкетова*

Корректоры *Т. В. Кузьмина, Г. Е. Форысенкова*

Изд. № 102108822. Подписано в печать 28.03.2013. Формат 60 × 90/16. Гарнитура «Ньютон».

Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. Усл. печ. л. 25,0. Тираж 1000 экз. Заказ №

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 16068 от 06.03.2012.

Отпечатано с электронных носителей, предоставленных издательством,

в ОАО «Саратовский полиграфкомбинат». www.sarpk.ru

410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Гудков Ю. И., Полосин М. Д., 2011

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2011

ISBN 978-5-7695-5694-4 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Грузоподъемные краны занимают ведущее место в системе машин для механизации строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ. Объектами использования по назначению грузоподъемных кранов являются практически все строительные площадки, производственные корпуса (цехи) и склады предприятий.

Краны относятся к грузоподъемным машинам циклического действия. Их рабочий процесс состоит из отдельных чередующихся циклов, включающих в себя рабочие и вспомогательные периоды. Они обеспечивают обслуживание большой площадки рабочей зоны, равной двойному вылету (башенных, пневмоколесных и гусеничных кранов) и ходу грузовой тележки (козловых и мостовых кранов), умноженному на длину подкрановых путей.

Переход предприятий промышленности и строительных организаций на рыночные отношения обуславливает повышение конкурентоспособности грузоподъемных кранов и качества их эксплуатации. На развитие конструкций кранов оказывают влияния изменения в конструктивно-планировочных решениях и технологии строительства зданий и сооружений. Увеличиваются объемы строительства зданий в сборно-монолитном, кирпично-монолитном, комплектно-блочном исполнениях, что вызывает необходимость совершенствования эксплуатационных качеств грузоподъемной техники. Для увеличения мобильности кранов применяются современные способы их монтажа, демонтажа, транспортирования, подготовки к эксплуатации. Неотъемлемой частью организационно-технологических решений на объектах использования кранов по назначению стали проекты производства работ и технологические карты, применяемые в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов ПБ 10-382-00» (далее сокращенно — ПБ 10-382-00).

Развитие конкурентоспособности грузоподъемных кранов сопровождается усложнением их конструкции, а эксплуатация таких машин становится дороже использования моделей предыдущих поколений и требует высокой квалификации обслуживающего персонала, в первую очередь машинистов (крановщиков). При

этом возрастает значение инициативы и предприимчивости, самостоятельности и ответственности в безопасном управлении и производстве работ кранами.

Чтобы в полной мере реализовать конкурентные технические возможности, заложенные в конструкции современных грузоподъемных кранов, обеспечить высокую производительность в их работе при строгом соблюдении ПБ 10-382-00, необходимо овладеть знаниями в объеме необходимого стандарта по профессии «Машинист крана (крановщик)».

Изложение материала учебного пособия строится в соответствии с учебной программой по предмету на примерах конкретных моделей современных кранов башенных, козловых, мостовых, гусеничных и пневмоколесных, выпускаемых серийно и (или) используемых строительными организациями и промышленными предприятиями. Термины и определения, содержащиеся в настоящем учебном пособии, приняты согласно ПБ 10-382-00. Подробное устройство и эксплуатация автомобильных кранов описаны в учебнике «Устройство и эксплуатация подъемно-транспортных и строительных машин», авт. Полосин М.Д. (М. : Изд. центр «Академия», 2008).

РАЗДЕЛ I

КОНСТРУКЦИЯ И УСТРОЙСТВО ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНАХ

1.1. Назначение, классификация, индексация, основные параметры и технические характеристики

Грузоподъемные краны относятся к машинам циклического (периодического) действия. Работа, совершаемая грузоподъемным краном, состоит, как правило, из следующего ряда операций цикла:

- захват груза;
- подъем и перемещение его к месту укладки;
- опускание;
- отцепка от грузозахватного органа (грузозахватного приспособления);
- возврат грузозахватного органа в исходное положение для повторения операций.

Благодаря возможности сочетания этих операций в определенной последовательности грузоподъемные краны обеспечивают выполнение монтажных и погрузочно-разгрузочных работ на объектах использования по назначению (объектах применения).

Массовое применение в различных отраслях промышленности и строительном комплексе получили краны башенные, козловые, мостовые, гусеничные и пневмоколесные.

Башенные краны. Башенный кран (рис. 1.1) — кран поворотный со стрелой, закрепленной в верхней части вертикально расположенной башни. Имея Г-образную компоновку, башенный кран полностью охватывает строящееся здание и обеспечивает подачу материалов и конструкций в любую точку внутри периметра этого здания. Машинист (крановщик) управляет рабочими механизмами крана из кабины 4, которая, как правило, находится у оголовка 3 башни. Кран выполняет следующие движения:

- подъем-опускание груза;
- изменение вылета (т. е. изменение положения крюковой подвески 1 относительно оси вращения крана);

- поворот и передвижение крана.

Сочетание этих движений позволяет подавать груз в любую точку строящегося здания, обслуживать территорию склада, разгружать материалы с транспортных средств. Груз поднимают с помощью грузовой лебедки 10, грузового каната и крюковой подвески 1. Поворотная часть крана вращается относительно неповоротного механизма поворота 11 через опорно-поворотное устройство 13.

Башенные краны классифицируют:

- по типу исполнения применяемых стрел;
- конструкции башен;
- способу установки у здания.

По типу исполнения стрел краны бывают с балочной и подъемной (см. рис. 1.1) стрелами. У кранов с балочной стрелой (КБ-403А, КБ-504, КБМ-401ПА) вылет изменяется перемещением грузовой тележки 20 с подвешенным к ней грузом по направляющим балкам неподвижно закрепленной стрелы. У кранов с

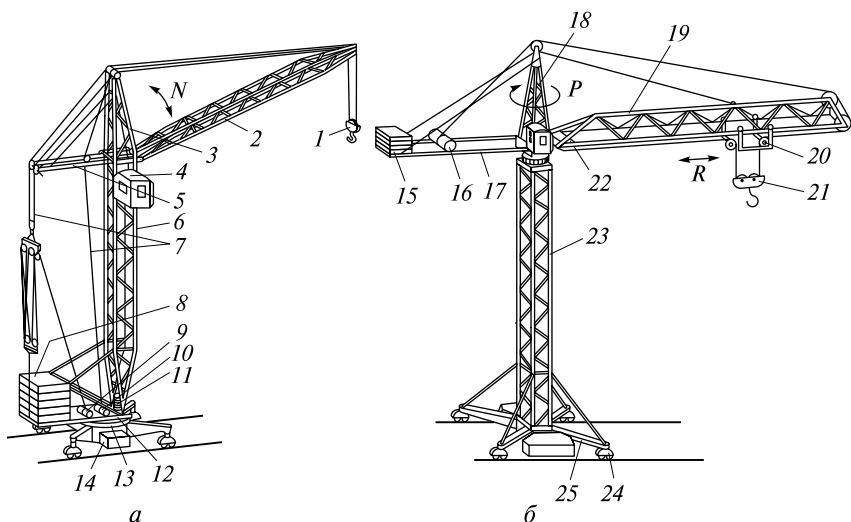


Рис. 1.1. Башенные краны исполнений с поворотной башней и подъемной стрелой (а), с неповоротной башней и балочной стрелой (б):

1, 21 — крюковая подвеска; 2 — стрела; 3, 18 — оголовок; 4 — кабина; 5 — распорка; 6, 23 — башня; 7, 19 — канаты; 8, 15 — противовес; 9, 10, 16, 22 — лебедка; 11 — механизм поворота; 12 — платформа; 13 — опорно-поворотное устройство; 14 — балласт; 17 — противовесная консоль; 20 — грузовой тележка; 24 — ходовая тележка; 25 — ходовая рама; N — направления перемещения подъемной стрелы при работе крана; P — направление вращения оголовка; R — направления перемещения грузовой тележки по балочной стреле

подъемной стрелой (КБ-100, КБ-401) вылет (подъем) изменяется поворотом стрелы относительно опорного шарнира.

На кранах устанавливают башни неповоротной и поворотной конструкции.

У кранов с неповоротной башней (КБ-674, КБ-573, рис. 1.1, б) опорно-поворотное устройство размещено на верху башни 23. К поворотной части крана относятся стрела, поворотный оголовок 18 и противовесная консоль 17 с размещенными на ней механизмами и противовесом 15, уравнивающим кран при работе.

У кранов с поворотной башней и подъемной или балочной стрелой (КБ-100, КБ-403, КБ-504, рис. 1.1, а) опорно-поворотное устройство 13 размещено внизу, непосредственно на опорной части крана или на портале. К поворотной части относятся, как правило, поворотная платформа 12 с размещенными на ней грузовой 10 и стреловой 9 лебедками, механизмом поворота 11 и плитами противовеса 8, башня 6 (с оголовком 3 и распоркой 5) и подъемная стрела 2.

По способу установки у здания башенные краны подразделяются на передвижные, стационарные и самоподъемные.

Передвижные краны являются свободно стоящими. Обычно их устанавливают на рельсовый путь, по которому кран может перемещаться вдоль здания.

К стационарным относятся краны, закрепленные на фундаменте или другом неподвижном основании. При большой высоте для повышения прочности и устойчивости крана дополнительно крепят к возводимому сооружению, и в этом случае они называются приставными. К самоподъемным относятся краны, устанавливаемые на конструкциях возводимых сооружений и перемещающиеся вверх с помощью собственных механизмов по мере возведения здания.

И н д е к с а ц и я. Каждая модель крана имеет марку, в которую входят буквы: КБ (кран башенный), КБМ (кран башенный модульной системы), КБГ (кран башенный для гидротехнического строительства) или КБР (кран башенный для ремонтных целей), и цифры. Из трех следующих за буквами цифр первая обозначает номер размерной группы по грузовому моменту (1 — 25, 2 — 60, 3 — 100, 4 — 160, 5 — 250, 6 — 400, 7 — 630, 8 — 1 000, 9 — больше 1 000 т · м), две последующие цифры — порядковый номер регистрации кранов: от 01 до 69 — с поворотной башней, от 71 до 99 — с неповоротной башней. После точки указывается номер исполнения, отличающегося от базовой модели параметрами (в марках базовых моделей номер исполнения 0, как правило, не пишут). Дальше буквами А, Б, В обозначают очередную модернизацию (изменение конструкции без изменения основных парамет-

ров) или климатическое исполнение (ХЛ — для холодного климата, Т — для тропического и ТВ — для тропического влажного; краны для умеренного климата не имеют соответствующего индекса).

Основные параметры башенных кранов (табл. 1.1) взаимосвязаны с параметрами возводимых зданий. К основным параметрам кранов относятся:

- вылет;
- грузоподъемность;
- грузовой момент;
- высота подъема;
- глубина опускания;
- колея;
- задний габарит;
- скорость подъема груза;
- скорость посадки;
- частота вращения поворотной части;
- скорости передвижения крана и грузовой тележки;
- время изменения вылета;
- установленная мощность;
- масса.

Вылет L (рис. 1.2) — расстояние по горизонтали от оси вращения поворотной части крана до вертикальной оси крюковой подвески без груза при установке крана на горизонтальной площадке. Изменение вылета с грузом на крюке называется маневровым, без груза — установочным.

Грузоподъемность (нетто) Q (рис. 1.2, *a—в*) — наибольшая допустимая масса рабочего груза, на подъем которого рассчитан кран, и масса съемных грузозахватных органов (грейфер, траверсы, стропы). Грузоподъемность крана зависит от вылета. Эта зависимость выражается графически (см. рис. 1.2, *в*) в виде грузовой характеристики.

Грузовой момент M — произведение грузоподъемности на соответствующий вылет — учитывает два основных параметра, поэтому его часто используют в качестве главного обобщающего параметра крана.

Высота подъема H (см. рис. 1.2, *a, б, з*) — расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до грузозахватного органа, находящегося в верхнем рабочем положении. Под уровнем стоянки понимается горизонтальная поверхность основания (например, поверхность головок рельсов для рельсовых кранов, путь перемещения гусеничных и пневмоколесных кранов, нижняя опора самоподъемного крана), на которую опирается неповоротная часть крана. Высота подъема зависит от вылета. В характеристике кранов высота подъема либо указывается для двух

Технические характеристики башенных кранов

Показатель	КБ-308А, КБ-309ХЛ	КБ-403А, КБ-403Б	КБ-411-04	КБ-474.10	КБ-404.4	КБ-405.1, КБ-405.1А	КБМ-401 П, КБМ-401ХЛ	КБСМ-503Б
Грузовой момент, Т·м	125	$\frac{140}{120}$	105	164	203	187,5	160	280
Грузоподъемность, т: при максимальном вылете максимальная	5 8	6,8 8	3 8	1,2 8	5 9	7,5 10	7,5; 6** 10	7,5 10
Вылет, м: наибольший при максимальной грузоподъемности минимальный	25 15,6 12,5	20 17,5 $\frac{5,5}{5,6}$	30 12,5 5,8	55 16,5 4,8	37 21 16	25 18 13	25 16 6	35 28 75
Высота подъема, м: при наибольшем вылете при наименьшем вылете	22 37	41 $\frac{57,5}{54,7}$	45 57,5	48,9 48,9	7,8 32	46 57,8	47,2; 47,4** 47,2; 47,4**	68,2 82,7

Показатель	КБ-308А, КБ-309ХЛ	КБ-403А, КБ-403Б	КБ-411-04	КБ-474.10	КБ-404.4	КБ-405.1, КБ-405.1А	КБМ-401 П, КБМ-401ХЛ	КБСМ-503Б
Скорость, м/мин:								
подъема груза максимальной массы	15	40	22,6	22	20	22,5	30	40
подъема максимальной	35	55	30	44	20	22,5	45; 83**	55
плавной посадки груза	3,5; 2,1*	5	4,8	4,8	5	4,8	4,8	5
передвижения крана	35	18	18	—	19,7	18	28	18
передвижения грузовой тележки	30	30	30	30	—	—	30	30
Время изменения вылета, м/мин	0,75	1,2	1,2	1,5	1,5	1,2	—	1,2
Частота вращения, мин ⁻¹	0,8	0,6	0,8	0,75	0,6	0,6	0,72	0,6
Задний габарит, м	3,6	3,8	3,8	3,8	3,8	4	4,2; 4**	3,8
Размер колеи (пролет моста), м	4,5	6	6	6	6	6	6	7,5

Установленная мощность, кВт	70,9	122,6	120	115	57	95	91,2; 99,5**	120
Масса, т:								
противовеса	28; 32,8	30	53	80	52	50	50	30
балласта	12; 24*	—	—	9,9	—	—	—	—
общая	70,7; 87,3*	80	101	238,2	86,5	114,4	117,5; 109***	109,5

Пр и м е ч а н и я. В числителе приведены величины для КБ-403А, в знаменателе — для КБ-403Б.
Для всех моделей кранов глубина опускания 5 м.

Грузоподъемность указана нетто согласно ПБ 10-382-00.

* Для КБ-309АХЛ.

** Для крана КБМ-401ХЛ.

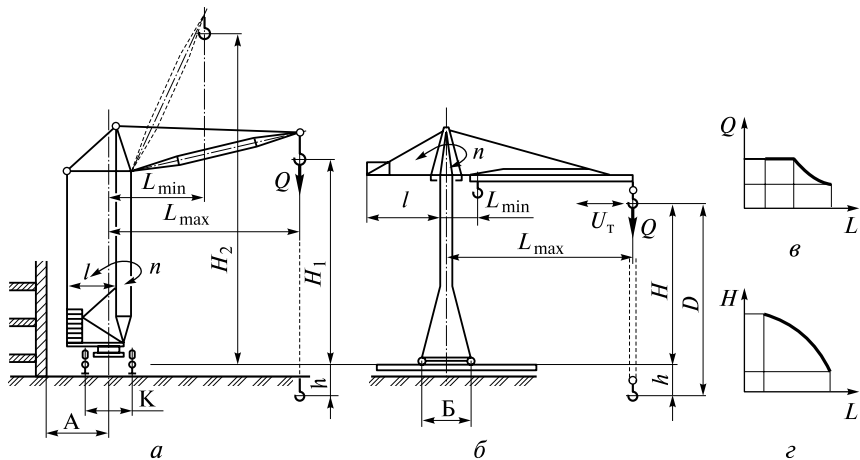


Рис. 1.2. Схемы для определения основных параметров башенных кранов с поворотной башней и подъемной стрелой (а), с неповоротной башней и балочной стрелой (б); характеристики: грузовая (в), высотная (г):

A — расстояние (удаление) кранового пути кранов поворотной башней от возводимого (ремонтимруемого) здания; l — задний габарит (наибольший радиус поворотной платформы); K — размер колеи ходового устройства крана; n — частота вращения поворотной части крана; L_{\min} — минимальный вылет; L_{\max} — максимальный вылет; H_2 — высота подъема максимальная при минимальном вылете; h — глубина опускания; H_1 — высота подъема минимальная при максимальном вылете; B — база; U_T — направления перемещения грузовой тележки по балочной стреле; H — высота подъема при перемещении грузовой тележки по балочной стреле; D — высота подъема с учетом глубины опускания; L — высота подъема, вылет; Q — грузоподъемность

крайних вылетов: максимального (H_1) и минимального (H_2), либо приводится на высотной характеристике в виде графика $H-L$ (рис. 1.2, г).

Глубина опускания h (см. рис. 1.2, а, б) — расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до грузозахватывающего органа, находящегося в нижнем рабочем положении.

Колея K (см. рис. 1.2, а) — расстояние между продольными осями, проходящими через середину опорных поверхностей ходового устройства крана. Колея рельсового крана измеряется по осям рельсов; колея гусеничных и пневмоколесных — по ширине между продольными осями колес или гусениц.

База B (см. рис. 1.2, б) — расстояние между вертикальными осями передних и задних колес (или балансирных ходовых тележек) крана.

Задний габарит l (см. рис. 1.2, а, б) — наибольший радиус поворотной платформы со стороны, противоположной стреле. От величины заднего габарита зависит удаление А кранового пути кранов с поворотной башней от возводимого здания. Расстояние А должно быть на 700... 1 000 мм больше заднего габарита.

Скорость подъема (опускания) груза $V_{\text{п}}$ — скорость вертикального перемещения рабочего груза в установившемся режиме движения.

Скорость посадки $V_{\text{м}}$ — наименьшая скорость опускания наибольшего рабочего груза при монтаже или укладке в установившемся режиме движения.

Частота вращения ω — угловая скорость вращения поворотной части крана в установившемся режиме движения, определяется при наибольшем вылете с рабочим грузом при установке крана на горизонтальной площадке и скорости ветра не более 3 м/с на высоте 10 м.

Скорость передвижения крана $V_{\text{к}}$ — скорость передвижения крана в установившемся режиме движения, определяется при передвижении крана по горизонтальному пути с рабочим грузом и при скорости ветра не более 3 м/с на высоте 10 м.

Скорость передвижения тележки $V_{\text{т}}$ — скорость передвижения грузовой тележки в установившемся режиме движения, определяется при движении тележки по горизонтальному пути с наибольшим рабочим грузом и скорости ветра не более 3 м/с на высоте 1 м.

Скорость изменения вылета $V_{\text{в}}$ — средняя скорость горизонтального перемещения рабочего груза в установившемся режиме движения, определяется при изменении вылета от наибольшего до наименьшего при установке крана на горизонтальном пути и скорости ветра не более 3 м/с на высоте 10 м.

Нередко вместо скорости изменения вылета в характеристике крана указывается время изменения вылета, т. е. время, необходимое для полного изменения вылета от наибольшего до наименьшего.

Установленная мощность — суммарная мощность электродвигателей рабочих механизмов на кране, которые возможно включить одновременно.

Конструктивная масса — масса крана без балласта и противовеса, съемных монтажных и транспортных устройств в незаправленном состоянии (без смазочных материалов, топлива и воды).

Общая масса $M_{\text{кр}}$ — полная масса крана вместе с балластом, противовесом, съемными монтажными и транспортными средствами в заправленном состоянии (см. табл. 1.1).

Козловые краны. Козловый кран (рис. 1.3) — кран, у которого мост опирается на крановый путь при помощи двух опорных стоек. Внешне козловой кран напоминает четырехстоечный портал

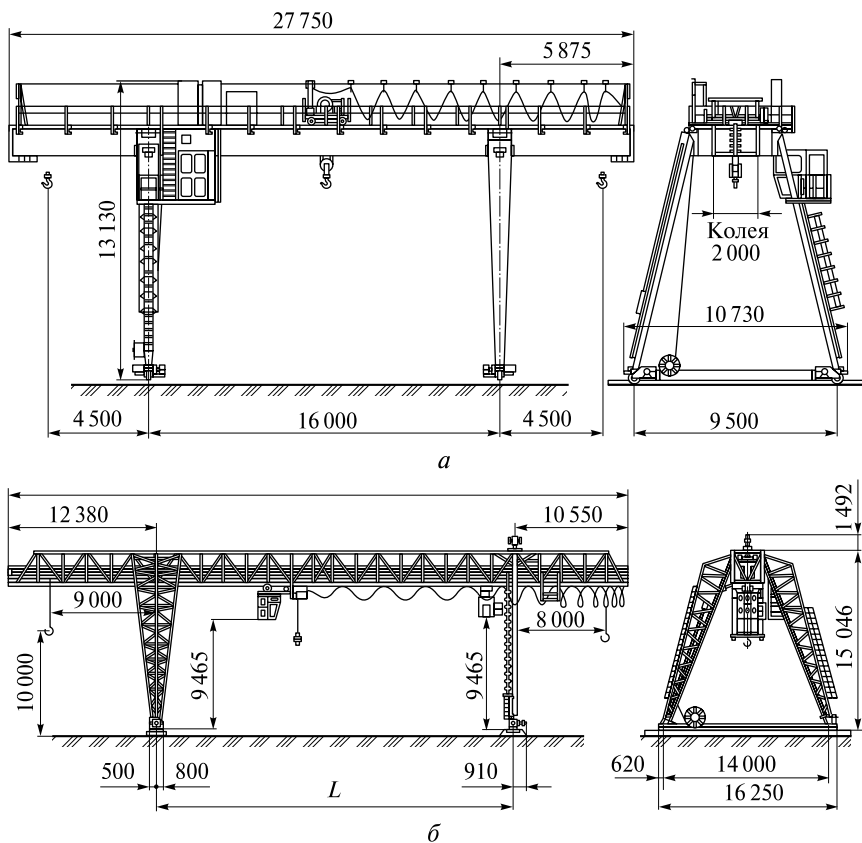


Рис. 1.3. Козловые краны из фасонных прокатных стоек и балок (а), решетчатой конструкции (б):

L — колея

(монтажные козлы), от чего и получил свое название. Назначение козлового крана связано с выполнением трех самостоятельных операций:

- подъем — опускание груза на требуемую высоту;
- перемещение груза по мосту крана поперек обслуживаемой площадки (рабочей зоны);
- перемещение груза вдоль обслуживаемой площадки.

В зависимости от взаимного расположения моста и его опор различают козловые краны бесконсольные, одно- и двухконсольные. По типу грузозахватных органов козловые краны подразделяются на крюковые, магнитные, грейферные.

И н д е к с а ц и я. Козловые краны (табл. 1.2) имеют индексы, состоящие из буквенной и цифровой частей. Буквенная часть обозначает группу, к которой относится кран, а цифровая часть обозначает его основной параметр — грузоподъемность. Например, индекс КК-12,5 обозначает: кран козловой грузоподъемностью 12,5 т. После модернизации к индексам добавляют букву М.

Козловые краны характеризуют следующие основные параметры (рис. 1.4, а): грузоподъемность Q , размер колеи (пролет моста) L , вылет консоли L_K , высота подъема H , скорость подъема груза $V_{п}$, скорость опускания $V_{оп}$, скорость передвижения грузовой тележки V_T , масса крана $M_{кр}$, габаритные размеры.

Мостовые краны. Мостовой кран бывает опорный и подвесной. Кран мостовой опорный (рис. 1.4, б) — кран, у которого мост опирается непосредственно на крановый путь, размещаемый на подкрановых строительных конструкциях. Кран мостовой подвесной — кран, у которого мост подвешен к нижним полкам надземного кранового пути.

Мостовые краны устанавливаются внутри производственных корпусов (цехов, депо) и на открытых площадках (эстакадах); предназначены для подъема, опускания и перемещения различных грузов при производстве монтажных, ремонтных и погрузочно-разгрузочных работ. Мостовыми краны называются по отличительной конструкции продольных (главных) и поперечных (концевых) балок, выполненных в виде моста.

Мостовые краны различаются:

- по способу изготовления металлоконструкции балок;
- количеству продольных балок;
- способу опирания рельсового пути.

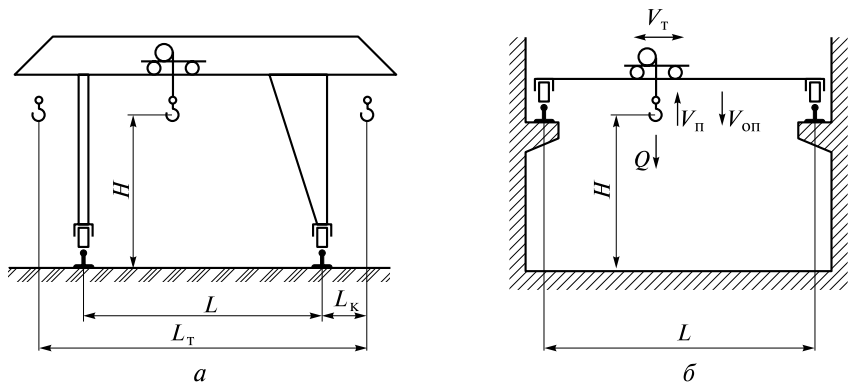


Рис. 1.4. Основные параметры козлового (а) и мостового (б) кранов:

H — высота подъема; L — колея (пролет) моста; L_T — размер колеи плюс два вылета консоли L_K ; V_T — скорость передвижения грузовой тележки; $V_{п}$, $V_{оп}$ — скорость подъема и опускания груза соответственно; Q — грузоподъемность

Технические характеристики козловых кранов

Показатель	ККТ-3,2	ККТ-5	КК-6,3	ККТ-10	КК-10	КК-К-12,5М	КЛ-12,5-А5
Грузоподъемность (нетто), т	3,2	5	6,3	10	10	12,5	12,5
Размер колеи (пролет моста), м	12,5	12,5 25	16 25	16 25	16 32	20 32	20 32
Высота подъема, м	6,3	7,1	8	9	9,5	10	12
Рабочий вылет консоли, (см. рис. 1.4, а), м	3,6	4,5	4,5	4,5	8	8	8
База, м	6	7,1	7,4	7,1 10	10,78	14	15,184
Скорость, м/мин:							
подъема груза	8	8	19	10	12,5	12,5	20
передвижения тележки	20	29	60	40	83	63	63
передвижения крана	60	60	120	30	100	63	73

Установленная мощность, кВт	17	18	39	66	85,7	49	62,6	48,5	62,6	63	85	64	83
Нагрузка на ко-лесо при работе крана, кН	55	75	85	148,9	190	149	190	149	190	180	190	160	180
Габариты крана, м:													
длина	21,7	21,7	35	30	39	30	39	30	46	43,8	55,8	47,1	59,14
ширина	7,1	7,9	8	8,4	8,5	8,46	8,46	8,46	8,46	15,8	15,8	18,5	18,5
высота	9,6	9,6	9,7	13	13	13	13	13	13	15,45	15,45	17,6	17,6
Масса крана, т	8,5	10,5	19	36	49	34	42	34	42	42	56	44	57

Технические характеристики кранов мостовых

Показатель	Грузо			
	5; 10			
Пролет моста, м	10,5	16,5	22,5	28,5
Расстояние между осями грузовой тележки вдоль пути (база), м	4,4	4,4	4,4	5
Высота подъема, м	16			
Скорость, м/мин:				
подъема	8 (4)	12 (6)	12 (6)	16 (6)
передвижения тележки	33			
передвижения крана	42 (52,8)		52,8	
Мощность электродвигателей, кВт:				
подъема	8		12	
передвижения тележки	1,1 (2,2)			
передвижения крана	2 × 2,2			
Нагрузка на колесо, кН	50 (78)	57 (88)	63 (97)	69 (110)
Габариты крана, м:				
длина	14,5	20,5	26,5	32,5
ширина	4,8			5,8
высота (от головки рельса до верха грузовой тележки), м	2,1	2,1	2,1	2,1 (2,31)
Масса крана, т	111,9 (17,2)	14,6 (20,1)	18,1 (24,4)	22,8 (31,9)

Примечание. В скобках приведены значения для кранов грузоподъемно

Металлоконструкции балок изготавливают клепаными или сварными из стальных мостов, стального фасонного проката, гнутых и штампованных профилей.

Металлические конструкции мостов выполняют двух- или однобалочными.

Наибольшее применение нашли двухбалочные мосты. Так, кран мостовой опорный передвигается по рельсам, уложенным на металлических или железобетонных подкрановых балках, опира-

Таблица 1.3

опорных двухбалочных с управлением из кабины

ПОДЪЕМНОСТЬ									
12,5; 16				20					
10,5	13,5	16,5	19,5	13,5	16,5	19,5	22,5	25,5	28,5
4,4				5,1					
16				14					
4				4					
31				31					
50				50					
12,5				12,5					
2,2				2,2					
2 × 2,2				2 × 2,2	2 × 2,2	2 × 2,2	2 × 3	2 × 3	2 × 3
138 (157,9)	145 (161,7)	150 (170,5)	157 (179,3)	247,5	258,5	269,5	286	291,5	308
14,5	17,5	17,5	20,5	24,5	18,21	24	26,7	30	33
5,16	5,16	5,16	5,16	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
2,04	2,04	2,04	2,04	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
18,4 (18,7)	19,8 (20,3)	20,8 (21,8)	23,8 (24,8)	219,2	31,2	33,6	36,32	38,9	45,8

стью 10 и 16 т соответственно.

ющихся на колонны здания или открытую эстакаду. Кран мостовой подвесной передвигается по нижним полкам двутавровых балок, закрепленных под нижними поясами строительных ферм здания.

К основным параметрам мостовых кранов относятся (см. рис. 1.4, б): грузоподъемность, пролет моста, высота подъема, скорость подъема, скорость передвижения крана, скорость передвижения грузовой тележки, масса крана.

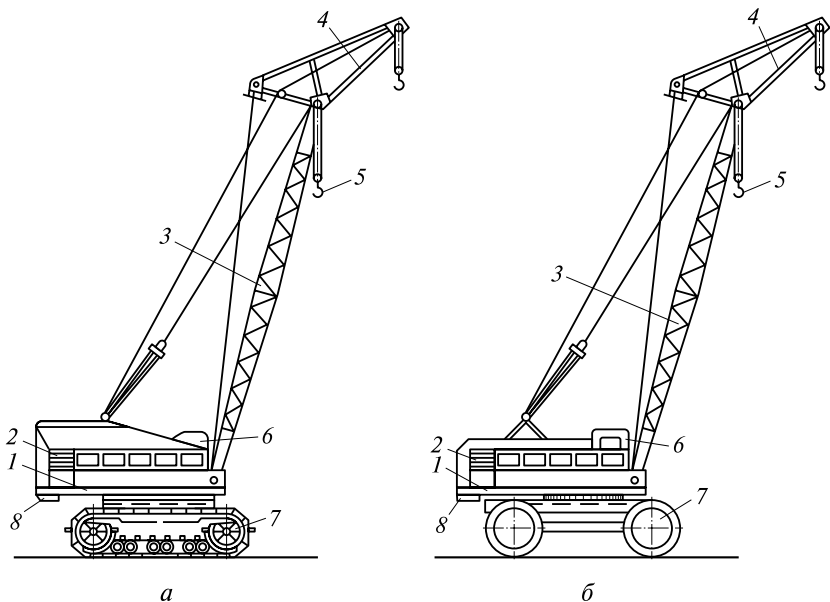


Рис. 1.5. Краны гусеничный (а) и пневмоколесный (б):

1 — поворотная часть; 2 — силовая установка; 3 — стрела; 4 — гусек; 5 — крюк;
6 — кабина управления; 7 — ходовое устройство; 8 — противовес

Пролет мостового крана — расстояние по горизонтали между осями рельсов подкранового пути. Технические характеристики мостовых кранов приведены в табл. 1.3.

Гусеничные краны. Гусеничные краны относятся к группе стреловых самоходных кранов, снабженных для передвижения гусеницами (рис. 1.5, а). Благодаря низкому удельному давлению на грунт гусеничные краны обладают высокой проходимостью по грунтовым площадкам и дорогам, а также имеют повышенную маневренность. Развитый опорный контур в виде гусеничных тележек позволяет передвигаться в пределах рабочих зон с грузом на крюке, масса которого составляет до 80 % наибольшей грузоподъемности.

Классифицируют гусеничные краны:

- по типу ходового устройства;
- виду привода;
- конструкции рабочего оборудования.

По типу ходового устройства гусеничные краны подразделяются на краны с обычным гусеничным ходом и с увеличенной поверхностью гусениц.

По виду привода гусеничные краны бывают с электроприводом рабочих механизмов от собственной силовой установки или (и) от внешней электрической сети, а также с механическим приводом от общей механической трансмиссии.

По конструкции рабочего оборудования гусеничные краны подразделяются на краны стрелового и башенно-стрелового исполнений.

И н д е к с а ц и я. Для гусеничных кранов приняты четыре признака индексации: КС, МКГ, СКГ, ДЭК.

После буквенного обозначения КС следуют:

- 1-я цифра — размерность группы по грузоподъемности;
- 2-я цифра — вид ходового устройства;
- 3-я цифра — исполнение рабочего оборудования;
- 4-я цифра — порядковый номер модели.

После цифр в индексе значится буква, фиксирующая очередность модернизации (А — первая модернизация, В — вторая, В — третья и т. д.).

Например, индекс КС-7163 означает, что кран грузоподъемностью 63 т, с обычным ходовым устройством, со стреловым рабочим оборудованием, имеет третий номер модели.

В индексации МКГ следующая за буквами цифра обозначает грузоподъемность крана, далее за цифрой буква — модернизацию или другие признаки по усмотрению разработчика машины. Так, модель МКГ-16М расшифровывается как монтажный кран гусеничный грузоподъемностью 16 т, модернизированный образец.

Подобным образом расшифровывается СКГ-40: строительный кран гусеничный грузоподъемностью 40 т, а кран ДЭК-50 — дизель-электрический кран грузоподъемностью 50 т.

Основными параметрами гусеничных кранов являются (табл. 1.4):

- грузоподъемность полезная;
- грузоподъемность нетто;
- вылет;
- вылет от ребра опрокидывания;
- высота подъема;
- глубина опускания;
- скорость подъема (опускания) груза;
- скорость посадки;
- частота вращения;
- скорость передвижения крана;
- транспортная скорость.

Пневмоколесные краны. Пневмоколесный кран (рис. 1.5, б; 6.1) представляет собой стреловой самоходный кран на пневмоколесном шасси в виде единой составной части из рамы с пневмоколесами. Ходовое устройство имеет от двух до пяти осей, в том числе с четырьмя ведущими колесами.

Технические характеристики гусеничных кранов модельного ряда грузоподъемностью 16...40 т

Показатель	МКГ-16М	МКГ-25.01, МКГ-25.01Б	ДЭК-251, ДЭК-252	МКГ-25БР	РДК-250.3, РДК-250	ДЭК-32	МКГ-40	СКГ-401, СКГ-40/63
Грузоподъемность главного крюка, т: при наименьшем вылете при наибольшем вылете	16	25	25	25	25	32	40	40
	8,5	5,6 (5,1)	5,6	6	2,8	5	8	8,3
Грузоподъемность вспомогательного крюка, т	3,2	5	5	5	5	5	7	5,8
Вылет главного крюка, м: наименьший наибольший	4	5	4,75	2,5...5	4,25	3,7	5	5,5
	6	13	13	13	12,35	14	14	15
Вылет вспомога- тельного крюка, м: наименьший наибольший	10	8,7	8	2,8	13,1	8	10,3	7,5
	22	17,9 (20,5)	27,2	13,2	17,8	29	20	19

Высота подъема главного крюка, м: при наибольшем вылете	10	14,1	14,7	13,2	12,38	14,7	13,5	15,8
	9,5	8,9	7,1	6	6,93	7,1	8	10,1
Высота подъема вспомогательного крюка, м: при наименьшем вылете	15,4	17,6	36	13,6	15,69	40	44	19,8
	18,7	8,9	9,7	5,7	5,97	9,7	33,5	12
Длина стрелы, м: основной	10	13,5 (14,4)	14	13,5	12,5	14	15,8	17
	26	33,5 (34,4)	32,75	33,5	35,3	32,75	35,8	32
Длина гуська, м	2,3	5	5	5; 10; 15; 20	5	5; 10	6; 15; 20	5; 8
Скорость подъема (опускания), м/мин: главного крюка	2,28 ... 11	0,4 ... 7,25	5	0,36 ... 7,2	0,8	3,7	0,24 ... 5	0,75 ... 54

Показатель	МКГ-16М	МКГ-25,01, МКГ-25.01Б	ДЭК-251, ДЭК-252	МКГ-25БР	РДК-250З, РДК-250	ДЭК-32	МКГ-40	СКГ-401, СКГ-40/63
вспомогательного крюка	6,9 ... 33	16,8	20	16	16	20	1,2 ... 30	2,5 ... 18,6
Скорость плавной посадки главного крюка, м/мин	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,24	0,35
Частота вращения, мин ⁻¹	0,3 ... 1,7	0,3 ... 1	0,3 ... 1	0,3 ... 1	0,27 ... 1,3	0,3 ... 1	0,3	0,3
Скорость передвижения крана	1 ... 3	0,86	1	0,81	1,17	1	0,8	0,97
Установленная мощность, кВт	55,3	76	99	75	75	99	101,1	105,9
Задний габарит, м	3,65	4,54	4,64	4,38	4,72	20	4,7	4
Габаритные размеры, м:								
длина	14,8	18	20	18	20	23	20	23
ширина	3,2	3,2	3,14	3,2	3,23	3,14	4,3	4,6
высота	3,5	3,92	4,64	3,9	3,35	3,51	4,27	4,3

Масса: противовеса общая с основной стрелой	—	5,6	6,65	5,6	—	6,65	16,5	22,3
	25,5	30,9 (37)	36,5	33,25	41,8	38	43,5	46,2

Примечание. В скобках приведены величины для кранов МКГ-25.01Б.

Технические характеристики пневмоколесных кранов

Показатель	КС-4361А	КС-4372Б*, КС-48718	КС-5871*	Сокол*, СТ.2-2-40	КС-5363А, КС-5363Б	МКП-25, МКП-256	КС-5363В
Грузоподъемность главного крюка на выносных опорах, т:	при наименьшем вылете	20	25	40	25	25	36; 40
	при наибольшем вылете	1,1	1,7	0,9	3,8	4	3,8
Грузоподъемность вспомогательного крюка на выносных опорах, т	3,2	1,2	1,2	—	3,4	5	3,4
	Вылет главного крюка, м:						
наименьший	3,8	3,8	3,8	2,5	3,9	5	3,9
наибольший	10	18,6	18,6	26	14,8	13,5	14,8
Вылет вспомогательного крюка, м:							
	наименьший	9,6	6	6	16	10	16
наибольший	12	28	28	30,3	25,5	18	25,5
Высота подъема главного крюка, м:							
	при наименьшем вылете	10	17,4	20,5	14	14,1	14

при наибольшем вылете	5,3	7,6	7,6	8	8	8	8	8
Высота подъема вспомогательного крюка, м:								
при наименьшем вылете	10,5	24,5	24,5	—	14,4	17,5	14,4	14,4
при наибольшем вылете	9,5	14	14	—	23,8	9,3	23,8	23,8
Скорость подъема-опускания, м/мин:								
главного крюка	20	9	9	9	5	8,2	5	5
вспомогательного крюка	50	16	16	—	30	16,5	30	30
Частота вращения, мин ⁻¹	0,4...2,8	0,3...3	0,2...2,5	0,3...3	0,1...1,9	0,36	0,1...1,2	0,1...1,2
Скорость передвижения крана, км/ч	18	40	40	70	19,5	15	14	14
Мощность двигателя силовой установки, кВт	59	132,5	133	206	132,5	66	132,5	132,5
Задний габарит, м	3,18	3,2	3,2	3,25	3,8	—	3,8	3,8
Радиус поворота, м	12,1	4,2	3,8	2,04	16	7,7	16	16
Дорожный просвет, мм	380	390	390	520	270	350	270	270
Колея, м	2,4	2,5	2,5	2,4	2,5	2,45	2,5	2,5
Колесная формула (общее количество колес×число приводных колес)	4×4	4×4	4×4	4×4	4×4	4×2	4×4	4×4

Показатель	КС-4361А	КС-4372Б*, КС-48718	КС-5871*	Сокол*, СТ.2-2-40	КС-5363А, КС-5363Б	МКП-25, МКП-256	КС-5363В
Уклон преодолеваемы, °	15	18	18	25	13	18	13
Габаритные размеры, м:							
длина	14,5	10,2	10,7	6,5	14,1	13,9	14,5
ширина	3,15	2,5	2,5	2,45	4,69	3,2	4,6
высота	3,9	3,5	3,5	2,65 ... 3,26	3,9	4	3,9
Масса крана, т:							
противовеса	1,4	—	—	3,1	4	4	4
общая в транспортном положении	23	24	24	25	35,6	35,6	36

* Краны с телескопической стрелой на короткобазовом шасси.

Дальнейшим развитием пневмоколесных кранов является их короткобазовая модификация. Название короткобазовых кранов обусловлено тем, что размеры колен и базы шасси этих кранов почти одинаковы.

Короткобазовое шасси оборудовано двумя осями со всеми управляемыми и приводными колесами. Двигатель, механизмы, телескопическое рабочее оборудование, кабина установлены на поворотной части короткобазового крана. В таком исполнении короткобазовый кран отличается хорошей маневренностью и высокой проходимостью в условиях стесненных строительных площадок и ограниченных рабочих зон.

Пневмоколесные краны различаются по типу привода и конструкции рабочего оборудования.

По типу привода пневмоколесные краны подразделяются на электрические краны с электроприводом рабочих от собственной силовой установки, механические краны с гидротрансформатором, гидравлические краны с гидроприводом и телескопическими стрелами.

По конструкции подвески стрелового оборудования различают пневмоколесные краны с гибкой и с жесткой подвесками стрел.

В кранах с гибкой подвеской стреловое оборудование удерживается канатно-блочной системой, а в кранах с жесткой подвеской — гидравлическими цилиндрами, с помощью которых изменяется угол наклона стрелы.

И н д е к с а ц и я. Для краткого обозначения каждому пневмоколесному крану присваивают индекс (марку), состоящий из цифр и букв, перечисленных в определенной последовательности. Так, после буквенного обозначения КС (кран стреловой самоходный) следует:

- 1-я цифра — размерная группа, которой соответствует грузоподъемность крана;
- 2-я цифра — вид пневмоколесного ходового устройства — 3;
- 3-я цифра — исполнение стрелового оборудования (с гибкой подвеской — 6, с жесткой подвеской — 7);
- 4-я цифра — порядковый номер модели (1, 2, 3 и т.д.);
- буква за 4-й цифрой — очередность модернизации (первая — А, вторая — Б и т.д.).

Пример индексации КС-4361А: кран грузоподъемностью 16 т, пневмоколесный, с гибкой подвеской стрелы, первая модель, первой модернизации.

Основные параметры пневмоколесных кранов следующие (табл. 1.5): грузоподъемность, вылет, высота подъема, глубина опускания, скорости рабочих движений, габаритные размеры, масса.