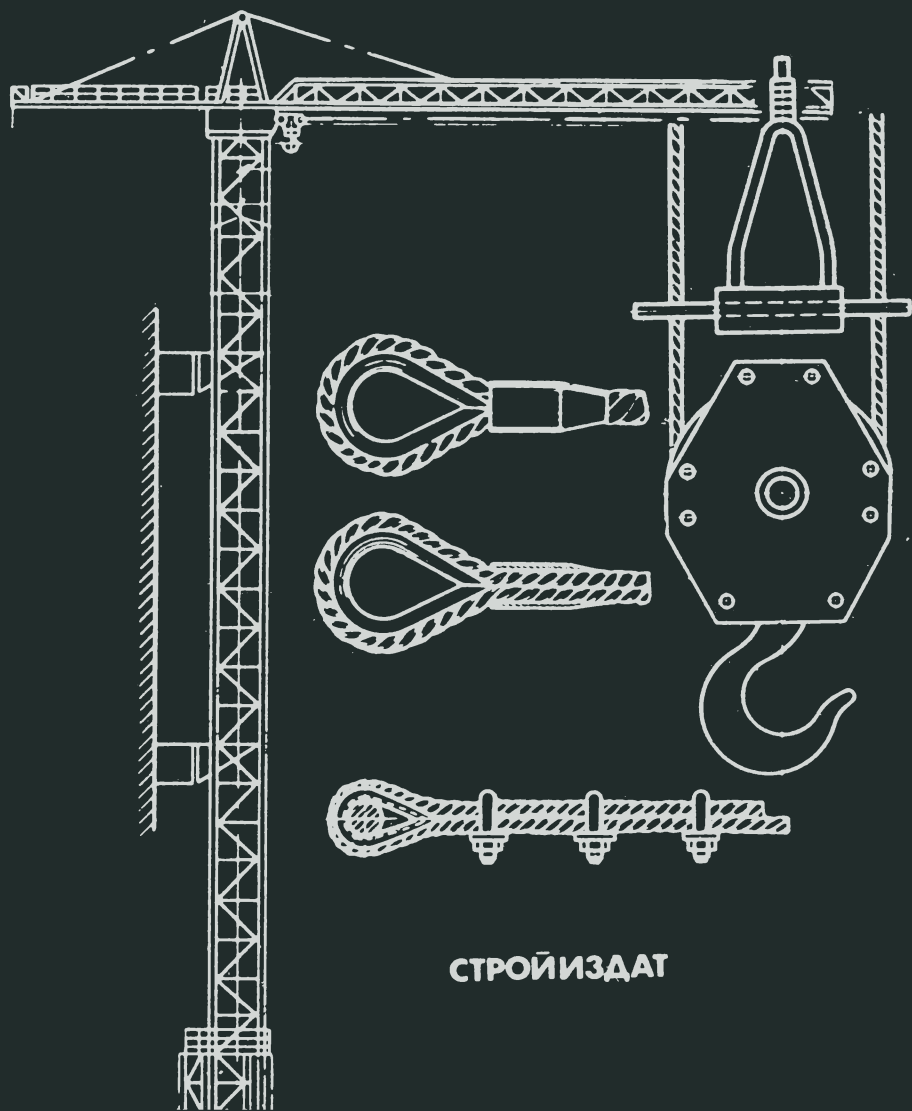


В.С. Есенин

ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



СТРОЙИЗДАТ

В.С. Есенин

ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



Москва
Стройиздат
1990

ББК 38.6--44
Е 82
УДК 69.057.7:621.86.06

Рецензент — ст.науч. сотрудник отдела возведения зданий и сооружений и монтажа конструкций ЦНИИОМТП С.Р.Райгородский

Редактор — О.В. Блинкова

Е 82 **Есенин В.С.**
Такелажные работы в строительстве. —
М.: Стройиздат, 1990. — 144 с.: ил.
ISBN 5-274-00732-5

Рассмотрены виды грузов, грузозахватных приспособлений и тары. Описаны способы обвязки, строповки и кантования грузов, а также система сигнализации при перемещении грузов кранами. Приведены требования техники безопасности при выполнении такелажных работ.

Для рабочих строительных организаций.

Е 3307000000—244
047[01] — 90 37-90

ББК 38.6 — 44

ISBN 5-274-00732-5



В.С.Есенин, 1990

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время строительство все в большей степени превращается в непрерывный механизированный процесс сборки зданий и сооружений из укрупненных строительных конструкций, деталей и узлов заводского изготовления. Важную роль при этом играет уменьшение продолжительности выполнения погрузочно-разгрузочных операций, в связи с чем все большее значение приобретают совершенствование технологии такелажных работ на монтаже и качественная подготовка рабочих, выполняющих строповку грузов.

В соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника такелажник на монтаже (стропальщик) 2...3 разрядов должен знать следующее: основные виды инвентарных стропов, захватывающих средств, такелажной оснастки и допустимые нормы нагрузки на них; правила подачи строительных конструкций и оборудования на рабочие места монтажа; правила сигнализации при монтаже конструкций и оборудования.

Целью данной книги является соответствующая теоретическая подготовка рабочих в строительстве на основе изучения прогрессивных технологий, нового оборудования, передовых методов труда и других достижений, которые используют в отечественной и зарубежной практике выполнения такелажных работ в строительстве.

Порядок допуска рабочих, прошедших такую подготовку, к строповке грузов различен и зависит от способа управления: из кабины или с пола.

Если кран управляется из кабины, то к строповке грузов допускаются рабочие не моложе 18 лет, специально обученные, аттестованные комиссией.

Для работы без специального обучения могут допускаться другие рабочие (такелажники, монтажники), обученные по профессии, квалификационной характеристикой которой предусмотрено выполнение работ по строповке грузов. Если эти рабочие имеют на руках соответствующее удостоверение или аттестат ГПТУ или учебно-производственного комбината, то необходимость, объем и порядок дополнительного обучения или инструктажа определяет администрация предприятия по месту их работы.

* В дальнейшем будет употребляться термин "стропальщик", как общий, поскольку в книге рассматриваются вопросы подготовки рабочих, выполняющих строповку грузов не только на строительстве объектов, но и на всех этапах строительного производства (на предприятиях стройиндустрии, в управлениях производственно-технической комплектации, в обеспечивающих подразделениях и т.п.).

После проверки комиссией предприятия знаний и навыков рабочим выдают удостоверение и производственную инструкцию.

Рабочие основных профессий предприятий стройиндустрии могут быть допущены к зацеплению грузов крюком крана, управляемого с пола, если не требуется предварительной его обвязки (груз снабжен петлями, рамами, цапфами для зацепки его или находится в ковшах, бадьях, контейнерах или другой таре, захватывается полуавтоматическими грузозахватными приспособлениями). Этим рабочим обучают по сокращенной программе, утвержденной самим предприятием. Программа должна быть составлена с таким расчетом, чтобы обученный и допущенный к выполнению обязанностей по зацеплению груза рабочий обладал навыками, требующимися для правильного подвешивания груза на крюк, умел определить пригодность грузозахватного устройства, знал порядок обмена сигналами с крановщиком, а также условия безопасного перемещения и укладки грузов. Этим рабочим после проверки знаний должны быть выданы удостоверения на право производства работ по зацеплению грузов и производственная инструкция.

К подвешиванию грузов на крюк грузоподъемной машины, управляемой с пола, могут допускаться рабочие основных профессий после соответствующего инструктажа и проверки навыков по строповке грузов. Порядок и объем инструктажа устанавливается предприятием, эксплуатирующим данные грузоподъемные машины. Обучение этих рабочих и выдача им удостоверений не обязательны. Прохождение медосмотра не требуется при отсутствии противопоказаний.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, может по решению администрации производить строповку груза; выдача ему удостоверения не право строповки не требуется.

Для проведения экзаменов приказом руководителя предприятия (организации) создаются квалификационные комиссии. Председателем комиссии назначается главный инженер предприятия или его заместитель, членами — начальник отдела (бюро) по подготовке кадров или инженер по производственно-техническому обучению, начальник ОТиЗ, инженер по ТБ, руководитель цеха (отдела, участка), представитель ФЗМК, лицо, проводившее обучение.

К экзаменам допускаются лица, прошедшие теоретическое обучение, практическую подготовку, стажировку и сдавшие испытание по обслуживанию крана. Квалификационной комиссии представляется соответствующее положительное заключение преподавателей теоретической и руководителей практической подготовки, записанное в журнале обучения.

Результаты аттестации оформляются протоколом. Рабочим, выдержавшим экзамены, выдается удостоверение за подписью председателя комиссии. На удостоверении стропальщика должна быть наклеена фотокарточка. Удостоверение по установленной форме снабжается печатью учебно-курсового комбината.

Стропальщикам и рабочим основных профессий, допущенным к управлению краном с пола, присваивается I квалификационная группа по технике безопасности, что фиксируется в особом

журнале. Удостоверение по проверке знаний электробезопасности им не выдается.

Повторная проверка знаний стропальщиков производится комиссией предприятия в следующих случаях:

не реже одного раза в 12 мес в объеме инструкции;

при переходе рабочего с одного предприятия на другое;

по требованию инженерно-технических работников по надзору за грузоподъемными машинами или инспектора Госгортехнадзора СССР.

Результаты периодической проверки записываются в специальном журнале и удостоверении.

После перерыва в работе по специальности более одного года стропальщик должен пройти проверку знаний в комиссии предприятия и в случае удовлетворительных результатов может быть допущен к стажировке для восстановления навыков.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНАХ

1. Основные понятия.

Классификация и технические характеристики грузоподъемных кранов

Грузоподъемным краном называется машина циклического действия, предназначенная для подъема и перемещения в пространстве груза, удерживаемого грузозахватным органом.

По конструкции грузоподъемные краны, применяемые при строительстве зданий и сооружений, делятся на две группы: стреловые и мостовые. У стрелового крана грузозахватный орган подвешен к стреле или тележке, перемещаемой по стреле. У мостового крана грузозахватный орган подвешен к грузовой тележке или тали, перемещающейся по мосту, движущимся по надземному крановому пути. Наиболее распространенными являются стреловые краны, которые подразделяются на следующие типы: башенные, автомобильные, пневмоколесные, гусеничные, железнодорожные, краны-трубоукладчики и др.

По типу привода основных механизмов грузоподъемные краны подразделяются на краны с механическим, электрическим, гидравлическим и комбинированным приводами. Механический привод осуществляется двигателем внутреннего сгорания, в котором энергия горения топлива преобразуется в механическую энергию вращения коленчатого вала, а вращательное движение коленчатого вала к исполнительным механизмам передается через механическую трансмиссию. Электрическим называется привод, в котором источником механической энергии является электродвигатель. В гидравлическом приводе механическая энергия потока жидкости от гидронасоса преобразуется в механическую энергию ведомого звена гидравлического двигателя.

По режиму работы грузоподъемные краны делятся на краны с ручным и машинным приводом. В свою очередь краны с машинным приводом

различают легкого (Л), среднего (С), тяжелого (Т) и весьма тяжелого (ВТ) режимов работы. Режим работы крана в целом устанавливается по механизму главного подъема в зависимости от следующих факторов (табл. 1):

1. Коэффициент использования механизма

Режим работы механизма	По грузоподъемности $K_{гр}$	По времени	
		в течение года K_r	в течение суток K_c
Л	0,25 ... 1	—	—
С	0,75	0,5	0,33
Т	0,75 ... 1	1	0,66
ВТ	1	1	1

Примечание. Строительные краны работают в основном в легком и среднем режимах работы.

коэффициента использования механизма по грузоподъемности

$$K_{гр} = Q_{ср} / Q_{ном},$$

где $Q_{ср}$ — средняя масса поднимаемого груза за смену, т;
 $Q_{ном}$ — номинальная грузоподъемность, т;

коэффициента годового использования механизма

$$K_r = P_r / 365,$$

где P_r — число дней годового использования механизма;

коэффициента суточного использования механизма

$$K_c = P_c / 24,$$

где P_c — число часов работы механизма в сутки.

К основным техническим характеристикам грузоподъемных кранов относятся: грузоподъемность, грузовой момент, длина стрелы, вылет и высота подъема крюка, скорости подъема и посадки груза, передвижения крана, передвижения грузовой тележки и др.

Грузоподъемность — наибольшая допустимая масса рабочего груза, на подъем которого рассчитан грузоподъемный кран в заданных условиях эксплуатации. В величину грузоподъемности включается вес съемных грузозахватных приспособлений, устанавливаемых на кране.

Грузовой момент — произведение вылета грузозахватного органа на грузоподъемность крана:

$$M = L Q,$$

где M — грузовой момент; L — вылет, м; Q — грузоподъемность, т.

Длина стрелы — расстояние от центра пяты стрелы до оси головного блока.

Вылет крюка или другого грузозахватного органа — расстояние по горизонтали от оси вращения поворотной части крана до оси крюка или другого грузозахватного органа крана.

Высота подъема крюка — расстояние от уровня кранового пути или уровня стоянки крана до центра зева крюка, находящегося в верхнем рабочем положении.

Колея стрелового крана — горизонтальное расстояние между осями рельсов или осями пути качения крана.

База крана — расстояние между вертикальными осями передних и задних тележек или колес.

Пролет мостового крана — горизонтальное расстояние между осями рельсов кранового пути.

Задний габарит крана — наибольший радиус поворотной части крана со стороны, противоположной стреле.

Производительность крана — количество груза или конструкций в тоннах, перемещаемых или монтируемых краном в единицу времени. В строительстве фактическую производительность крана иногда измеряют количеством рабочих циклов, осуществляемых в единицу времени.

Рабочим циклом крана называют совокупность рабочих и холостых операций, в результате которых совершается один подъем груза. К рабочим операциям относятся: зацепка груза, подъем и горизонтальное его перемещение, спуск к месту назначения, установка в рабочее положение, удерживание монтируемых деталей для закрепления в проектное положение и отцепка груза; к холостым относятся все операции, выполняемые краном без груза.

Стреловые краны должны быть устойчивы при работе и в нерабочем состоянии. Различают грузовую и собственную устойчивость стреловых кранов в предположении, что угол наклона стрелового крана (за исключением железнодорожного) составляет не менее 3° .

У железнодорожных кранов, предназначенных для работы без дополнительных опор, следует учитывать на кривых превышение одного рельса над другим.

Коэффициент грузовой устойчивости, т.е. отношение момента относительно ребра опрокидывания, создаваемого весом всех частей крана с учетом всех дополнительных нагрузок (ветровой, нагрузки инерционных сил, возникающих при пуске или торможении механизмов подъема груза, поворота и передвижения крана) и влияния наибольшего допустимого при работе крана уклона, к моменту, создаваемому рабочим грузом относительно того же ребра, должен быть не менее 1,15. Коэффициент грузовой устойчивости, определяемый как отношение момента, создаваемого весом всех частей крана без учета дополнительных нагрузок и уклона пути, к моменту, создаваемому рабочим грузом, должен быть не менее 1,4.

Собственная устойчивость крана определяется как отношение момента, создаваемого весом всех частей крана с учетом уклона пути в сторону опрокидывания относительно ребра опрокидывания, к моменту, создаваемому ветровой нагрузкой для нерабочего состояния крана относительно того же ребра опрокидывания. Собственная устойчивость определяется при наиболее неблагоприятном положении крана относительно действия ветровой нагрузки.

К основным механизмам грузоподъемных кранов относятся механизмы: подъема груза, изменения вылета крюка, вращения поворотной части, передвижения крана, изменения длины стрелы (для выдвижных и телескопических стрел). Управление этими механизмами в большинстве случаев осуществляется из кабины машиниста с помощью специальных устройств.

Грузовая характеристика — зависимость грузоподъемности крана от вылета. Краны, грузоподъемность которых изменяется с изменением вылета, должны быть снабжены указателями грузоподъемности, соответствующей установленному вылету. Шкала указателя грузоподъемности должна быть отчетливо видна из кабины машиниста. Для каждой марки крана существует своя грузовая характеристика.

Башенным (рис. 1) называется стреловой поворотный кран со стрелой, закрепленной в верхней части вертикально установленной башни. Башенные краны подразделяются на передвижные, движущиеся по над-

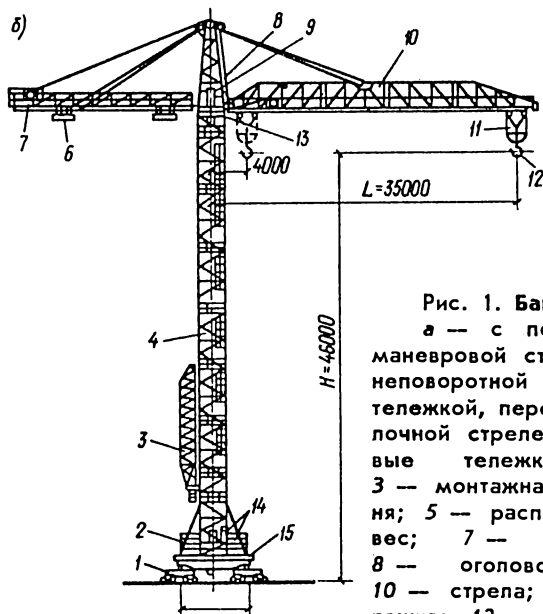
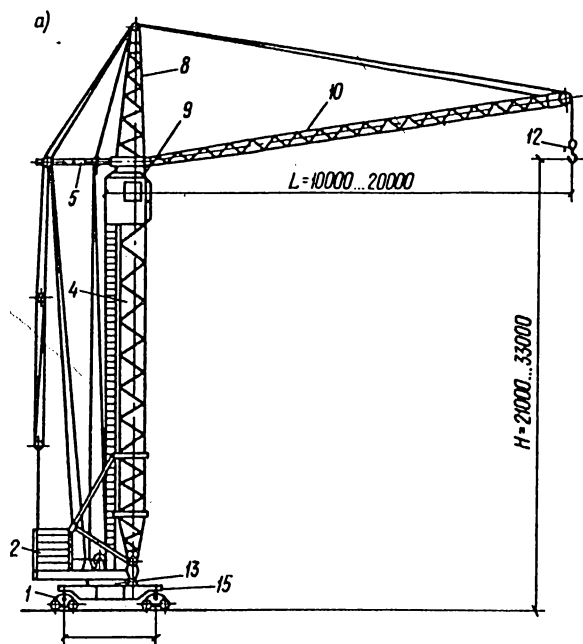


Рис. 1. Башенный кран
 а — с поворотной башней и маневровой стрелой КБ-60; б — с неповоротной башней и грузовой тележкой, перемещающейся по балочной стреле КБ-674: 1 — ходовые тележки; 2 — балласт; 3 — монтажная мачта; 4 — башня; 5 — распорка; 6 — противовес; 7 — грузовая лебедка; 8 — оголовок; 9 — кабина; 10 — стрела; 11 — грузовая тележка; 12 — крюковая подвеска; 13 — опорно-поворотное устройство; 14 — портал; 15 — ходовая рама

земным подкрановым путям; приставные, с башней, прикрепляемой к возводимому сооружению; самоподъемные, опирающиеся на каркас сооружения. Наиболее распространенными являются передвижные башенные краны.

По конструктивному исполнению башенные краны делятся на краны с поворотной и неповоротной башнями.

По способу изменения вылета крюка различают башенные краны с управляемой (маневровой) стрелой и краны с грузовой тележкой, перемещающейся по башенной стреле.

В кранах с **поворотной башней** (рис. 1, а) опорно-поворотное устройство, как правило, размещено внизу, непосредственно на ходовой части крана. В этом случае поворотная часть включает в себя стрелу, башню с оголовком и распоркой, поворотную платформу с размещенными на ней грузовой и стреловой лебедками, механизмом поворота и плитами противовеса, служащего для уравнивания крана при работе.

В кранах с **неповоротной башней** (рис. 1, б) опорно-поворотное устройство размещено наверху башни. При этом поворотная часть крана состоит из стрелы, поворотного оголовка и противовесной консоли с размещенными на ней лебедками, механизмом поворота и противовесом.

Управление всеми механизмами осуществляется машинистом из кабины, которая обычно находится наверху башни. Груз поднимается с помощью грузовой лебедки, грузового каната и крюковой подвески. Изменение вылета крюка осуществляется либо путем изменения угла наклона стрелы с помощью стрелового полиспаста и стреловой лебедки, либо путем перемещения грузовой тележки с помощью тележечной лебедки. Передвигается башенный кран по рельсовым путям на ходовых тележках с приводом от механизма передвижения.

При строительстве многоэтажных и высотных зданий применяются приставные краны (рис. 2), устанавливаемые на фундаменте или рельсовом пути и крепящиеся к возводимому зданию, и самоподъемные, устанавливаемые на конструкциях возводимого сооружения и перемещающиеся вверх при помощи собственных механизмов по мере возведения сооружения.

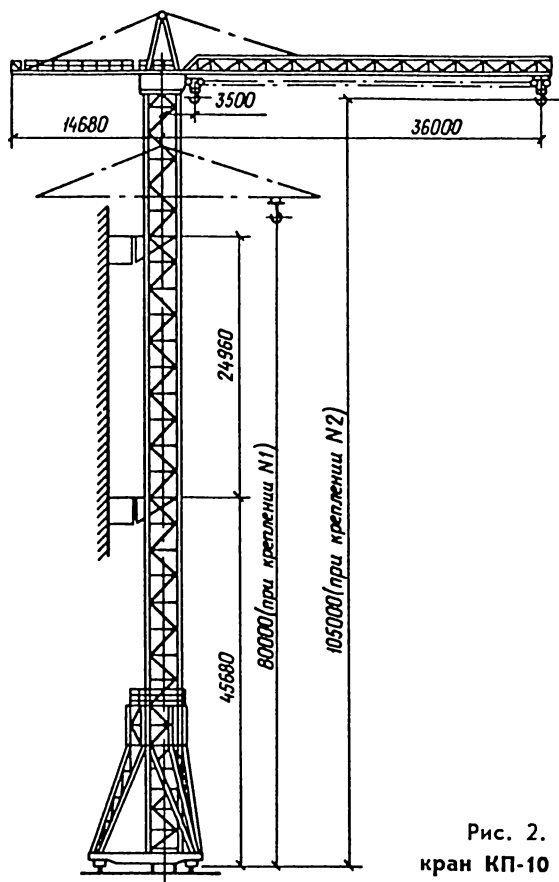


Рис. 2. Приставной башенный кран КП-10

Основные технические характеристики передвижных башенных кранов приведены в табл. 2.

Стреловые самоходные краны (автомобильные, пневмоколесные, гусеничные и др.) по исполнению подвески стрелового оборудования делятся на краны с гибкой подвеской (рис. 3, а), у которых стрела удерживается и изменяет угол наклона с помощью канатов, и на краны с жесткой подвеской (рис. 3, б), у которых стрела удерживается и изменяет угол наклона с помощью гидроцилиндров или винтовых механизмов.

Стреловым самоходным кранам присваивается индекс, в большинстве случаев состоящий из двух букв и четырех цифр. Буквы КС означают "Кран стреловой самоходный общего назначения". Цифры, которые пи-

2. Башенные краны

Показатель	КБ-160.2	КБ-405	КБ-503	С-918А	МСК-10-20	МСК-250	БК-1000
Грузоподъемность, т: при небольшом вылете максимальная	5 8	4,5 8	7,5 10	4 5,8	10 10	8 16	16 50
Вылет, м: наибольший наименьший	25 13	30 11	35 7,5	25 12,5	20 10	22 8,5	45 12,5
Высота подъема, м, при вылете: наибольшем наименьшем	46,1 60,6	54 70	56; 67,5 53	40,6 53	36 46	35 35	88,5 40,3
Скорости, м/мин: подъем передвижения тележки передвижения крана	22,5 — 13	22,5 — 20	20; 80 9; 27,5 12	26; 13 — 18	15; 30 — 20	12,5 5,2; 15,6 15	3; 16,7 — 10,83
Колея, м	6	6	7,5	4,5	6,5	7,5	13,5
База, м	6	6	8	4,5	7	7,5	15,6
Задний габарит, м	3,8	3,8	5,5	3,6	4,5	4,4	9,8
Общая масса крана, т	78	107,2	145	86,9	82	87,5	—

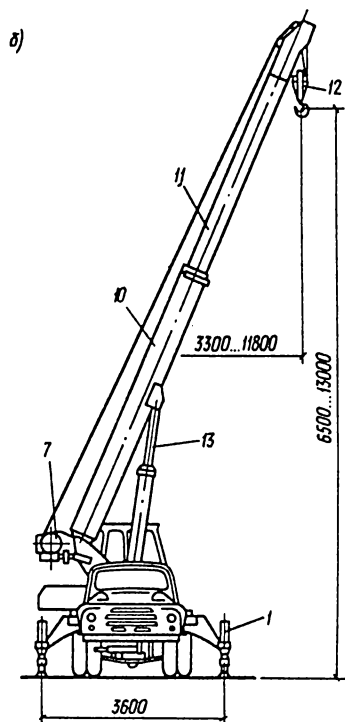
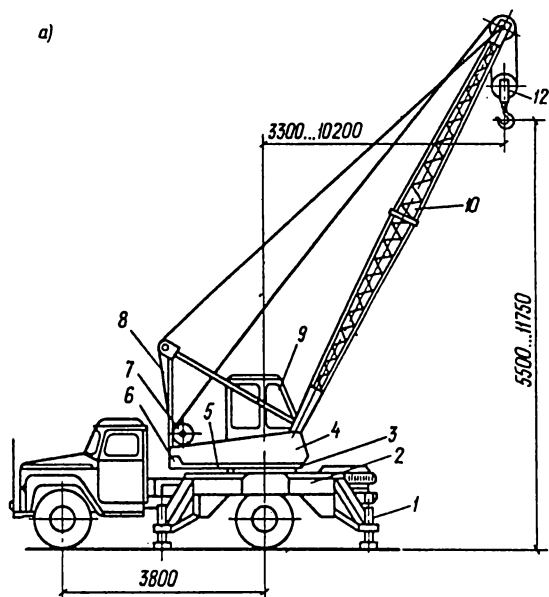


Рис. 3. Автомобильный кран
 а — с гибкой подвеской стрелового оборудования КС-2561; б — с жесткой подвеской стрелового оборудования КС-2571: 1 — выносные опоры; 2 — неповоротная часть; 3 — опорно-поворотное устройство; 4 — поворотная часть; 5 — поворотная рама; 6 — противовес; 7 — грузовая лебедка; 8 — стреловой полиспаст; 9 — кабина машиниста; 10 — основная стрела; 11 — телескопическая стрела; 12 — крюковая подвеска; 13 — гидроцилиндр

шутся после букв, характеризуют основные данные крана: первая цифра указывает его грузоподъемность (1—4 т; 2—6,3 т; 3—10 т; 4—16 т; 5—25 т; 6—40 т; 7—63 т; 8—100 т); вторая цифра указывает ходовое устройство крана (1 — гусеничное, 2 — гусеничное с увеличенной поверхностью; 3 — пневмоколесное, 4 — на специальном шасси автомобильного типа, 5 — шасси грузового автомобиля, 6 — трактор, 7 — прицепное ходовое устройство); третья цифра указывает исполнение подвески стрелового оборудования (6 — подвеска стрелы гибкая, 7 — подвеска стрелы жесткая, 8 — телескопическая стрела); четвертая цифра указывает порядковый номер модели крана.

Например, кран марки КС-4362 расшифровывается так: кран грузоподъемностью 16 т, пневмоколесный, подвеска стрелы гибкая, порядковый номер модели 2.

Иногда после цифр в индексе указываются буквы, которые обозначают модернизацию крана (А, Б, В и т.д.) и климатическое использование (ХЛ — северное, Т — тропики, ТВ — тропики влажные).

Автомобильным (рис. 3, а, б) называется кран стрелового типа, установленный на шасси автомобиля. Автомобильный кран состоит из неповоротной и поворотной частей, связанных между собой опорно-поворотным устройством, которое передает нагрузки от поворотной части крана на неповоротную, а также обеспечивает возможность вращения поворотной части относительно неповоротной.

Основные технические характеристики автомобильных кранов приведены в табл. 3.

Пневмоколесный кран (рис. 4,а) — кран стрелового типа, установленный на пневмоколесных тележках.

Гусеничный кран (рис. 4, б) — кран стрелового типа, установленный на гусеничных тележках.

Пневмоколесные и гусеничные стреловые краны состоят из ходовой и поворотной частей и стрелового оборудования.

Основные технические характеристики пневмоколесных и гусеничных кранов приведены в табл. 4 и 5.

Железнодорожный кран — кран стрелового типа, установленный на специальной платформе, передвигающейся по железнодорожному пути стандартной ширины (1524 мм).

Железнодорожные краны используются на погрузочно-разгрузочных работах преимущественно на при-

3. Автомобильные краны

Показатель	С механическим приводом		С электрическим приводом		С гидравлическим приводом		На специальном шасси с гидроприводом КС-6471
	КС-2561 Д	КС-2561Е	КС-2569	СМК-10	КС-3562	КС-4571	
Грузоподъемность при наименьшем вылете, т: без опор	6,3 1	6,3 1,1	6,3 2	10 —	10 —	16 —	40 10
Грузоподъемность при наибольшем вылете, т: на опорах без опор	1,9 0,09	1,7 0,16	1,8 0,55	2 —	1,6 —	1,1 —	10 —
Вылет, м: наименьший	3,3 7	3,3 7	3,5 7,5	4 9,5	4 10	3,8 20,5	3,5 9
наибольший	8	8	8,4	10	10	9,7521,75	10,725
Длина стрелы, м						10,6	10,5
Наибольшая высота подъема крюка, м	8	8	8,05	10,5	10		
Масса крана, т	8,8	8,7	12,4	14,65	14,3	21,38	44

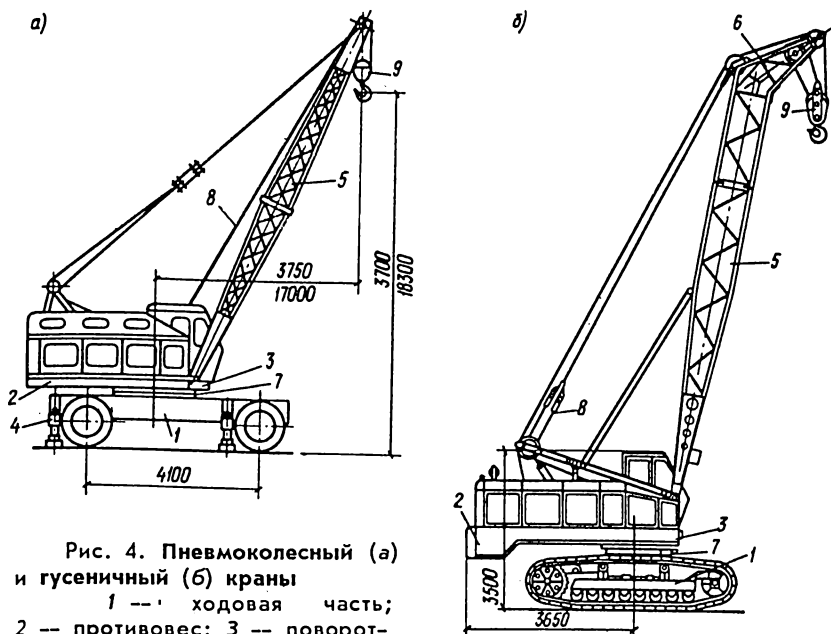


Рис. 4. Пневмоколесный (а) и гусеничный (б) краны

1 — ходовая часть; 2 — противовес; 3 — поворотная часть; 4 — выносная опора; 5 — стрела; 6 — гусек; 7 — опорно-поворотное устройство; 8 — стреловой полиснаст; 9 — крюковая подвеска

рельсовых складах предприятий стройиндустрии и на строительно-монтажных работах при строительстве промышленных предприятий и искусственных сооружений. Грузоподъемность железнодорожных кранов от 6 до 100 т.

К тракторным кранам относятся стреловые краны, смонтированные на базе типовых гусеничных или колесных тракторов. Трактор служит одновременно ходовой частью и силовой установкой крана. Тракторные краны широко применяются на погрузочно-разгрузочных работах в условиях рассредоточенного строительства небольших объектов, на линейном строительстве и лесозаготовительных работах.

К кранам-трубоукладчикам относят самоходные краны с боковой неповоротной маневровой стрелой, шарнирно закрепленной на раме трактора. Применяют при строительстве магистральных трубопроводных сооружений. Изготавливают краны-трубоукладчики грузоподъемностью 3, 10, 12, 15, 20, 25 и 35 т при минимальном вылете крюка от края гусеницы 1...1,2 м для

4. Краны на пневмокопесном ходу

Показатель	КС-4361А	КС-4362	КС-5363	КС-6362	КС-7362
Длина основной стрелы, м	10,5	12,5	15	15	15
Грузоподъемность на опорах, т, при вылете: меньшем	16	16	25	40	63
наибольшем	3,4	3,5	3,5	6,4	5
Грузоподъемность без опор, т, при вылете: наименьшем	9	8	14	20	30
наибольшем	2,3	2	2	3,1	2,7
Вылет крюка, м: наименьший	3,8	3,8	4,5	4,5	5
наибольший	10	10	13,8	14	14
Рабочая скорость передвижения крана	3	2	1,7	2	1
самостоящем, км/ч					
Мощность двигателя, л.с.	75	75	180	90	180
Колея, м	2,4	2,4	2,4	2,6	2,75
Масса крана, т	23,7	23	33	48	81,8

5. Краны на гусеничном ходу

Показатель	МКГ-16м	МКГ-25Бр	РДК-250	СКГ-40А	СКГ-63А
Длина основной стрелы, м	10	15,5	12,5	15	15
Грузоподъемность, т, при вылете:					
наименьшем	16	25	25	40	63
наибольшем	4	6	4,7	9	12,2
Вылет крюка, м:					
наименьший	4	5	4	4,5 ... 5	4,5 ... 5
наибольший	10	13	12,4	14	14
Высота подъема крюка, м, при вылете:					
наименьшем	10	13,5	12	14	15
наибольшем	6	6	6,4	7,2	9,5
Рабочая скорость передвижения крана самоходом, км/ч	1—3	0,85	1,17	1	0,7
Мощность двигателя, л.с.	60	108	108	120	150
Ширина гусеничного устройства, м	3,22	3,2 ... 4,3	3,23	4,1	5
Длина гусеничного устройства, м	4,8	4,6	4,8	4,93	6,1
Масса крана, т	25	38,2	39	58	89,6

6. Краны-трубоукладчики

Показатель	Т614	ТГ61	ТГ123	ТГ201	ТГ502
Грузоподъемность, т	6,3	6,3	12,5	20	50
Максимальный диаметр укладываемого трубопровода, мм	426	426	720	1020	1420
Вылет максимальный, м	5	5	6	6	7,5
Высота подъема при вылете 1,5 м (максимальная), м	4,9	4,85	5	5,4	6,3
Глубина опускания при вылете 1,5 м, м	3	3	2	2	2
Скорость, передвижения, км/ч:					
вперед	3,05 ... 6,5	1,84 ... 6,5	2,16 ... 6,3	2,05 ... 6,75	0 ... 10,18
назад	2,6 ... 3,25	2,3 ... 4,8	2,64 ... 7,34	1,97 ... 5,5	0 ... 10,18
Колея, мм	2200	2200	2280	2500	2720
Масса, кг	11 900	12 500	22 000	28 000	63 000

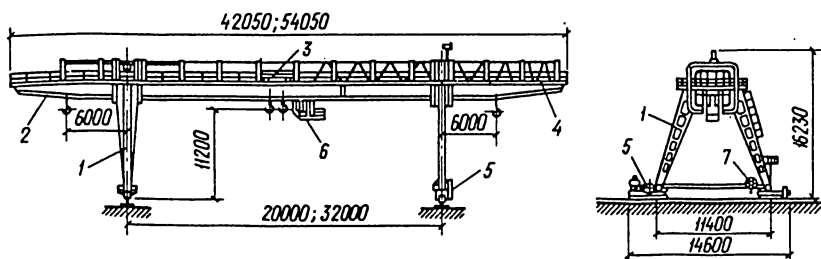


Рис. 5. Козловой кран КК-12,5

1 — опора; 2 — ригель; 3 — грузовая тележка; 4 — крюк; 5 — механизм передвижения крана; 6 — кабина управления; 7 — кабель барабан

труб диаметром 320...1020 мм. Существуют также конструкции кранов-трубоукладчиков грузоподъемностью до 60 т для укладки труб диаметром 1400...2000 мм. Характеристики некоторых кранов-трубоукладчиков приведены в табл. 6.

Мостовые и козловые краны применяются на предприятиях стройиндустрии, на открытых погрузочно-разгрузочных площадках, в отдельных случаях — при строительстве зданий и сооружений малой этажности и монтаже тяжеловесного технологического оборудования.

Мостовые краны представляют собой конструкцию из балок, опирающихся на ходовые тележки, которые передвигаются по рельсовым путям. Механизмы подъема груза и передвижения тележки мостового крана располагаются на самой тележке. Наиболее широко применяются мостовые краны грузоподъемностью 5...20 т с пролетом 5...32 м.

Козловые краны (рис. 5) состоят из ригеля и двух опор. По верхнему поясу ригеля уложены рельсы, по которым перемещается грузовая тележка с крюком. На ригеле у опор смонтированы две грузовые лебедки и лебедка передвижения тросовой тележки, на жесткой опоре под ригелем установлена кабина управления. Опоры крана соединяются с ходовыми тележками, которые перемещают кран с помощью механизма передвижения. Некоторые технические характеристики козловых кранов приведены в табл. 7. На стройках, складах, предприятиях стройиндустрии применяются иногда краны других конструкции (портальные, мачто-

7. Козловые краны

Показатель	Бесконсольные		
	К-182	К-253	К-309
Грузоподъемность, т	18	25	30
Высота подъема, м	10,5	24	17,8
Пролет, м	44	38	32
Длина хода грузовой тележки, м	40,3	34,3	28
Длина консолей, м	—	—	—
База крана, м	6	12	6
Общая масса крана, т	69	77,1	80,3

Продолжение табл. 7

Показатель	Двухконсольные			
	К-4М	ККС-10	КК-12:5	К2К-20/ЗГ
Грузоподъемность, т	5	10	12,5	20
Высота подъема, м	7,3	10	11,2	8,9
Пролет, м	11,3	20; 32	20; 32	32
Длина хода грузовой тележки, м	19,7	37; 49	32; 44	49
Длина консолей, м	4,2	8; 9	6	8,5
База крана, м	6	14	11,3	8
Общая масса крана, т	15,5	37,8; 48	78,3; 84,5	42

вые, консольные, грейферные, магнитные, кабельные, плавучие и т.п.), поэтому при обучении рабочих наиболее подробное изучение узлов и характеристик необходимо производить по тем модификациям кранов, которые применяются на данном предприятии.

2. Приборы и устройства безопасности, устанавливаемые на кранах. Освещение и сигнализация

К основным приборам и устройствам безопасности, устанавливаемым на грузоподъемных кранах, относятся: ограничитель грузоподъемности (грузового момента), концевые выключатели, ограничители вылета стрелы, высоты подъема крюка, поворота вращающейся части крана, анемометр, сигнализатор АСОН-1, противоугонные устройства, выносные опоры, тормоза, буферные устройства, ограждения, галереи, площадки и лестницы.

Ограничитель грузоподъемности (грузового момента) — предохранительное устройство, автоматически

отключающее привод механизма подъема груза в случае превышения допустимой грузоподъемности крана.

В кранах с постоянной грузоподъемностью ограничитель регламентирует лишь вес поднимаемого груза, в кранах с переменной грузоподъемностью — момент, создаваемый весом груза.

На стреловых грузоподъемных кранах широко применяется ограничитель грузоподъемности типа ОГП-1, состоящий из двух датчиков, релейного блока и панели сигнализации. Первый датчик измеряет усилие, возникающее при подъеме груза, и называется датчиком усилия (ДУС). Обычно его устанавливают в стреловой расчалке у оголовка стрелы и он является динамометром, преобразующим усилие динамометрического кольца

в пропорциональный электрический сигнал. Второй датчик задает предельно допустимые усилия, возникающие при подъеме груза, в зависимости от вылета стрелы и называется датчиком угла (ДУГ). Его устанавливают на башенных кранах на кронштейн башни крана соосно с шарниром стрелы, на стреловых самоходных кранах — у оси пяты стрелы также соосно с ней. Релейный блок служит для сравнения электрического сигнала от датчика ДУС с сигналом от датчика ДУГ и выдает соответствующие команды приборам панели сигнализации и исполнительным органам крана. Панель сигнализации служит индикаторным устройством, благодаря которому крановщик может наблюдать по шкале прибора за степенью загрузки крана и включением исполнительных устройств.

Действие ОГП-1 основано на измерении усилия в стрелоподъемном полиспасте и сравнении его с предельно допустимым усилием, определяемым допустимой массой груза на данном вылете стрелы. Повышение усилия по сравнению с предельно допустимым приводит к срабатыванию ограничителя.

Согласно "Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" стреловые краны для предупреждения их опрокидывания должны быть оборудованы ограничителем грузоподъемности (грузового момента), автоматически отключающим механизмы подъема груза, масса которого превышает нормальную грузоподъемность более чем на 10 %. Для стреловых кранов, имеющих две и более грузовые характеристики, применяют ограничитель грузового момента, имеющий устройство для переключения его на работу в соответствии с выбранной характеристикой.

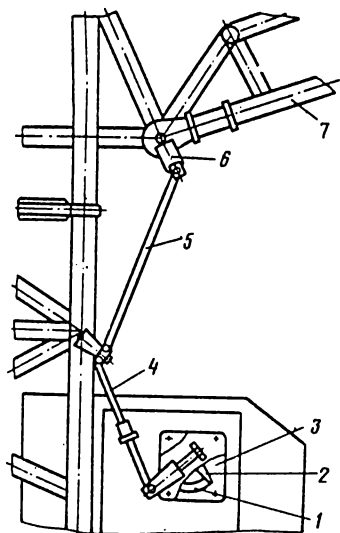


Рис. 6. Ограничитель вылета
1 — шкапа; 2 — стрелка;
3 — ограничитель; 4 — тяга;
5 — рычаг; 6 — рычажный при-
вод; 7 — стрела крана

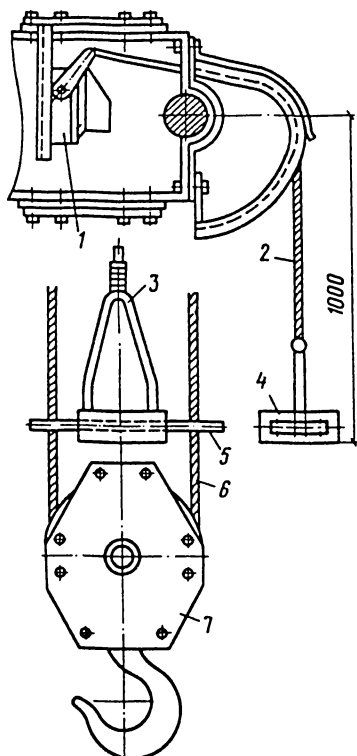
На кранах мостового типа устанавливают ограничители грузоподъемности в тех случаях, когда возможна перегрузка кранов по технологическим причинам. Необходимость оборудования крана ограничителем должна быть указана при заказе на кран. Ограничитель грузоподъемности кранов мостового типа не должен допускать перегрузку его более чем на 25 %.

Концевым выключателем называется предохранительное устройство, предназначенное для автоматического отключения привода механизма крана при переходе его движущимися частями установленных положений. Концевые выключатели служат не для обычных остановок механизмов крана, а для тех аварийных случаев, когда из-за неисправности контроллеров или другой пусковой аппаратуры или из-за оплошности крановщика может возникнуть авария или несчастный случай.

Концевые выключатели, устанавливаемые на кранах, включаются в электрическую схему так, чтобы была обеспечена возможность движения механизма в обратном направлении. Для ограничителей грузоподъемности применяют выключатели с контактами мгновенного действия, которые при достижении рычагом определенного положения срабатывают мгновенно. Концевой выключатель механизма подъема должен быть установлен так, чтобы после установки грузозахватного ор-

Рис. 7. Ограничитель высоты подъема крюка

1 -- концевой выключатель;
2 -- трос; 3 -- серьга;
4 -- груз; 5 -- направляющая скоба; 6 -- грузовой канат;
7 -- крюковая подвеска



гана при подъеме без груза зазор между грузозахватным органом и упором был не менее 200 мм. Концевой выключатель механизма передвижения должен быть установлен таким образом, чтобы отключение двигателя происходило на расстоянии до упора, равном не менее половины пути торможения механизмов, а у башенных кранов и козловых – не менее полного пути торможения.

Ограничители вылета служат для автоматического отключения механизма вылета (вылета стрелы) при подходе стрелы к минимальному или максимальному рабочему вылету. **Ограничитель вылета** рычажно-кулачкового типа (рис. 6) может быть совмещен с указателем вылета. Валик ограничителя через рычаг и тягу соединен с приводом стрелы. В крайних положениях, соответствующих минимальному и максимальному вылету. Соединенная с валиком стрелка указывает вылет по градуированной шкале.

Ограничитель высоты подъема крюка (рис. 7) служит для автоматического отключения механизма подъ-

ема крюка при подходе его к верхнему крайнему положению.

Ограничитель высоты подъема, применяющийся на кранах с подъемными стрелами, состоит из конечного выключателя и груза с двумя направляющими скобами, в которые заведены ветви грузового каната. Груз через серьгу и тросик связан с рычагом конечного выключателя. В нормальном положении груза контакты выключателя замкнуты. Когда крюковая подвеска упирается в груз и приподнимает его, освобожденный от груза рычаг конечного выключателя поворачивается под действием собственной пружины и размыкает контакты. По такому же принципу, но с несколько другой конструкцией работает ограничитель высоты подъема кранов с грузовой тележкой.

Ограничитель поворота вращающейся части крана служит для того, чтобы не допустить вращения поворотной части крана в одну сторону более 2 раз в целях предотвращения обрывов токоведущих проводов, которые передают электрический ток на электродвигатели исполнительных механизмов. Ограничитель поворота устанавливается только в том случае, когда передача электроэнергии осуществляется гибкими проводами, одни концы которых закрепляются на ходовой раме, а другие — на поворотной части крана.

Анемометр предназначен для автоматического определения скорости ветра, при которой должна быть прекращена работа, и для включения аварийных устройств. Он состоит из датчика ветра, устанавливаемого на оголовке, и измерительного пульта, находящегося в кабине крановщика. Датчик и пульт соединены специальным экранированным кабелем. На измерительном пульте имеются три сигнальные лампы и указатель скорости ветра. Сигнальная лампа зеленого цвета загорается при включении анемометра в сеть, желтого — при увеличении скорости ветра до предельно допустимой величины, красного — при превышении скорости ветра допустимой величины. С загоранием красной лампы включается звуковой сигнал анемометра.

Стреловые самоходные краны (за исключением железнодорожных) снабжаются звуковым прибором АСОН-1, издающим звуковой сигнал оповещения о приближении стрелы крана к находящимся под напряжением проводам электрической сети или линиям электропередачи напряжением свыше 36 В.

Сигнализатор АСОН-1 состоит из антенны, установленной на стреле крана, усилительно-исполнительного блока и блока сигнализации. При приближении стрелы крана к линии электропередачи в антенне наводится электродвижущая сила (ЭДС), которая поступает в усилительно-исполнительный блок. Здесь ЭДС усиливается, и, когда стрела подойдет на опасное расстояние, ЭДС включит блок сигнализации, который оповестит крановщика об опасном приближении стрелы к линии электропередачи.

Для удержания крана от перемещения под действием ветровой нагрузки и предотвращения схода с рельсов ходовых тележек при работе башенного или козлового крана на крановых путях используются **противоугонные устройства**. С 1974 г. вновь выпускаемые, а также ранее выпущенные краны оснащают полуавтоматическими захватами конструкции ЦНИИОМТП Госстроя СССР. Они состоят из рельсового захвата и клинового упора, которые монтируют на ходовой тележке крана. Захват состоит из двух шарнирно-сочлененных щек и устанавливается в гнезде рамы ходовой тележки без ее переделки. При движении крана щеки рельсового захвата, наезжая на рельсовую накладку в месте стыка рельсов, свободно раскрываются и после прохождения накладки снова смыкаются. Клиновые упоры позволяют закрепить кран от угона ветром в нерабочем состоянии в любом месте рельсового пути. Для этого устанавливают упоры под ходовые колеса тележек крана (по два упора с каждой стороны). При действии на кран ветровой нагрузки ходовые колеса тележки наезжают на упоры и движение крана прекращается, при этом клиновые упоры работают совместно с рельсовыми захватами.

Для увеличения устойчивости самоходных стреловых кранов в рабочем состоянии применяются дополнительные **выносные опоры**. Они выполняются в виде выдвижных балок или откидных кронштейнов, крепящихся к опорной раме. Свободные концы балок или кронштейнов оборудуют винтовыми домкратами, опирающимися на деревянные подушки, или гидравлическими толкателями. Винтовые домкраты работают от ручного привода и используются в кранах небольших грузоподъемностей. Гидравлические толкатели выносных опор питаются от насосной установки, установленной на неповоротной части крана.

Тормоза на исполнительских механизмах грузоподъемных кранов предназначены для снижения частоты вращения механизмов, полной их остановки, удержания груза на весу в неподвижном состоянии, а в механизмах передвижения для остановки крана на определенном месте. По конструктивному решению применяют колодочные тормоза, у которых торможение осуществляется прижатием колодок к тормозному шкиву, и ленточные, у которых торможение происходит путем прижатия ленты к тормозному шкиву. Наиболее широко на грузоподъемных кранах применяется колодочный тормоз, так как он прост по устройству и надежен в эксплуатации.

На концах рельсового пути для предупреждения схода с них грузоподъемного крана должны быть установлены **тупиковые упоры**. Они закрепляются на каждом рельсе на расстоянии не менее 500 мм от концов рельсов. Устанавливать тупик необходимо так, чтобы буферная часть крана одновременно касалась амортизаторов обоих тупиковых упоров.

Грузоподъемные краны, движущиеся по рельсовому пути, и их тележки для смягчения возможного удара об упоры или друг о друга должны быть снабжены соответствующими упругими буферными устройствами. **Буферные устройства** делают в виде укрепляемых на торцах кранов массивных резиновых подушек, деревянных брусьев, пружин или гидравлических устройств. Резиновые подушки и деревянные брусья применяют на кранах малой массы, движущихся с небольшими скоростями. Пружинные и гидравлические буферы применяют в тяжелых кранах,двигающихся со значительными скоростями (более 0,5 м/с).

Для обеспечения безопасности работы все находящиеся в движении легкодоступные части крана ограждаются прочными металлическими **съемными ограждениями**, допускающими удобный осмотр и смазку ограждаемых частей. Обязательному ограждению подлежат:

зубчатые, цепные и червячные передачи;

соединительные муфты с выступающими болтами и шпонками, а также другие муфты, расположенные на местах прохода;

барабаны, расположенные вблизи рабочего места крановщика или в проходах (при этом ограждение барабанов не должно затруднять наблюдения за навивкой каната на барабаны);

вал механизма передвижения кранов мостового типа при частоте вращения 50 мин^{-1} и более (при частоте вращения менее 50 мин^{-1} этот вал должен быть огражден в месте расположения люка для выхода на галерею).

Ограждению подлежат также валы других механизмов грузоподъемных кранов, если они расположены в местах, предназначенных для прохода обслуживающего персонала. Ходовые колеса кранов, передвигающихся по рельсовому пути (за исключением железнодорожных), и их тележек должны быть снабжены щитками, предотвращающим возможность попадания под колеса сторонних предметов. Зазор между щитком и рельсом не должен превышать 10 мм.

Все голые токоведущие части электрооборудования крана, расположение которых не исключает случайное к ним прикосновение, также должны быть ограждены.

Площадки и лестницы, расположенные на кранах, концевые балки кранов мостового типа, а также площадки и галереи, предназначенные для обслуживания кранов, должны быть ограждены перилами высотой 1 м с устройством сплошного ограждения понизу на высоту не менее 100 мм.

Кроме того грузоподъемные краны должны иметь приборы освещения для работы в ночное время и в условиях недостаточной видимости. При установке на башенных кранах светильников, освещающих рабочую зону крана, освещение должно включаться самостоятельным выключателем, установленным на портале. Кабины управления краном, аппаратные кабины и машинное помещение должны иметь электрическое освещение. Освещение на кранах с электрическим приводом при отключении электрооборудования должно оставаться включенным. Цепи освещения и сигнального прибора, включенные до вводного устройства, должны иметь собственный выключатель. Грузоподъемные краны должны быть снабжены звуковым сигнальным прибором, хорошо слышимым в местах подъема и опускания груза.

3. Крановые пути.

Заземление крана и крановых путей

Для передвижения башенных и козловых кранов по строительной площадке укладывают наземный рельсовый путь.

8. Основные данные по рельсовым путям строительных башенных кранов на песчаном балласте

Показатель	КБ-100.1	КБ-100.2	МСК-10-20	КБ-160.2	КБЕ-160.2	КБ-405
Нагрузка на колесо, кН	200	218	240	260	268	291,5
Число колес, шт.	8	8	8	8	8	8
База тележки, мм	670	675	570	675	675	675
Колея и предельные отклонения, мм	4500 ± 5	4500 ± 5	6500 ± 5	—	6000 ± 6	—
Разность отметок рельсов на допускаемом поперечном уклоне не более, мм: при укладке при эксплуатации	18 45	18 45	26 65	24 60	24 60	24 60
Минимальный радиус криволинейного участка пути, м	7	7	8	7	7	7
Минимальное расстояние от выступающей части здания до оси рельса, мм	1950	1950	2000	1700	1700	1700
Ширина земляного полотна, мм	8250	8200	10 300	9450	9450	9700

Основные данные по рельсовым путям строительных башенных кранов приведены в табл. 8.

В современном строительстве для ускорения укладки крановых путей применяют инвентарные готовые звенья.

Крановые пути на железобетонных балках рассчитаны на грузоподъемные краны с нагрузкой на ходовое колесо до 280 кН. Крановый путь состоит из железобетонных балок длиной 6250 мм с прикрепленными к ним с помощью инвентарных приспособлений рельсами. Железобетонные балки изготавливаются из бетона класса В22,5 и маркируются несмываемой краской. Маркировка содержит марку балки, номер паспорта, дату изготовления и порядковый номер балки.

Крановые пути из деревометаллических секций также выполняются из звеньев длиной 6250 мм. Для создания наибольшей жесткости концы шпал связывают швеллерами или уголками. Рельс укладывают на верхние подкладки, установленные на шпильках каждой полушпалы, и крепят к полушпалам с обеих сторон с помощью прижимов.

Крановые пути на деревянных полушпалах изготавливают длиной 12500 мм с рельсами Р43 или Р50. Изготовленные секции комплектуются стыковыми накладками, стяжками и деталями крепления. Укладывать секции на балластную призму рекомендуется с транспортных средств самоходными стреловыми или башенными кранами.

Для обеспечения безопасности работы на крановый путь, кроме тупиковых упоров, устанавливают выключающие линейки для концевых выключателей механизма передвижения. Место для установки линеек выбирают таким образом, чтобы в момент отключения двигателя механизма передвижения при наезде на линейку расстояние от крана до тупиков было не менее 1,5 м. Длину выключающей линейки следует выбирать в зависимости от пути торможения крана, но не менее 1,2 м. Выключающие линейки крепятся к полушпалам или железобетонным балкам крановых путей и окрашиваются в хорошо различимый цвет.

Крановые пути башенных и козловых кранов после оборудования их системой заземления, тупиковыми упорами и выключающими линейками следует обязательно обкатывать 10...15 проходами крана без нагрузки и 5...10 проходами крана с полной нагрузкой, после

9. Допуски на укладку рельсов крановых путей и максимально допустимые отклонения при эксплуатации

Наименование допуска	Башенные краны		Козловые краны	
	при укладке	при эксплуатации	при укладке	при эксплуатации
Разность отметок головок крановых рельсов в одном поперечном сечении, мм	20 ... 25	25 ... 60	10	15
Отклонение в расстоянии между осями крановых рельсов, мм	5	10	8	12
Взаимное освещение торцов стыкуемых рельсов в плане и по высоте, мм	2	3	1	2
Отклонение рельса от прямой линии (для мостовых кранов на участке 40 м, для остальных 30 м), мм	—	—	15	20
Зазоры в стыках рельсов (при температуре 0°C и длине рельса 12,5 м), мм	6	6	6	6

чего проводится нивелировка и просевшие участки кранового пути подбиваются балластным материалом.

Устройство и эксплуатация крановых путей должны производиться в соответствии с нормами (табл.9).

Эксплуатация крановых путей **з а п р е щ а е т с я** в следующих случаях: крановые пути не имеют тупиковых упоров или упоры неисправны; обнаружены просевшие, зависшие, поломанные или гнилые шпалы (полушпалы); шпалы (полушпалы) не прикреплены к рельсу или прикреплены к рельсу не полным количеством костылей (шурупов); превышаются допуски, указанные в табл. 10; упругая просадка путей под колесами крана более 5 мм; неисправны рельсы; отсутствует балласт между шпалами (полушпалами); крановые пути не заземлены.

Защитное заземление крана представляет собой преднамеренное соединение корпусов электрооборудования крана с заземляющим устройством.

10. Границы опасных зон в зависимости от высоты возможного падения предметов

Высота возможного падения предмета, м	Граница опасной зоны	
	вблизи мест перемещения грузов (от горизонтальной проекции траектории максимальных габаритов перемещаемого груза), м	вблизи строящегося здания или сооружения (от его внешнего периметра), м
До 20	7	5
20 ... 70	10	7
70 ... 120	15	10
120 ... 200	20	15
200 ... 300	25	20
300 ... 450	30	25

Действие защитного заземления в трехпроводной сети (рис. 8, а) основано на том, что если при помощи провода соединить с землей металлический корпус электродвигателя, оказавшегося под напряжением вследствие пробоя изоляции однофазового замыкания, то электрический ток будет отводиться в землю. В случае прикосновения к такому корпусу тело человека окажется присоединенным параллельно малому сопротивлению защитного заземления и не будет подвержено действию электрического тока, опасного для человеческого организма.

Сущность заземления в четырехпроводной сети с глухозаземленной нейтрально (рис. 8, б) состоит в том, чтобы пробой на корпусе превратить в однофазное короткое замыкание, обеспечить срабатывание предохранителя или отключение автоматического выключателя и снять напряжение в том случае, если пункт подключения электрооборудования находится в конце воздушной линии электропередачи или ее ответвлении.

Для обеспечения безопасности людей защитное заземление должно иметь сопротивление, во много раз меньше, чем сопротивление тела человека. По действующим нормам сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом, повторное заземление — не более 10 Ом.

Защитное заземление выполняют при помощи заземлителей и заземляющих проводников. Заземлители различают естественные и искусственные. В качестве естественных заземлителей широко используют метал-

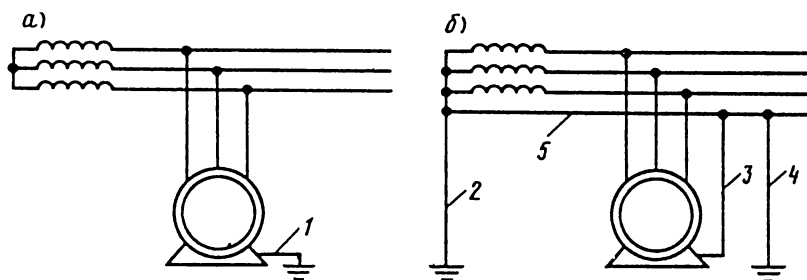


Рис. 8. Схема защитного заземления

а — сеть с изолированной нейтралью; б — сеть с глухозаземленной нейтралью; 1 — металлическое соединение; 2 — заземление нейтрали; 3 — металлическая связь с нейтралью; 4 — поворотное заземление нейтрали; 5 — нейтральный привод.

личные трубопроводы, однако применять в качестве естественных заземлителей трубопроводы для горючих смесей и взрывоопасных грузов категорически запрещается. Искусственные заземлители применяют в виде вертикально забитых стальных труб диаметром 50...75 мм, стальных стержней диаметром 10...20 мм, уголкового стали с размерами полок 50 x 50, 60 x 60 мм, длиной 2,5...3 м. Эти заземлители забивают в предварительно вырытую траншею глубиной 600...700 мм таким образом, чтобы оставались концы длиной 100...200 мм, к которым привариваются соединительные проводники.

Заземляемые части электроустановок должны быть соединены с заземлителями при помощи проводников в виде стальных полос и круглых стальных стержней, медных или алюминиевых проволок. Проводники с заземлителями и заземляемыми частями электроустановок должны надежно соединяться при помощи электросварки. Открытая часть заземляющих проводников, а также все конструкции, провода и полосы, используемые в сети заземления, окрашивают в черный цвет.

Для заземления кранов, передвигающихся по рельсовым путям и питающихся от четырехпроводной сети с глухозаземленной нейтралью (рис. 9), необходимо прежде всего приварить электросваркой перемычки между всеми нитками рельсов, а также между двумя нитками рельсов в начале и в конце пути. Затем необходимо соединить рельсы крановых путей с заземлителями не менее чем двумя проводниками и с

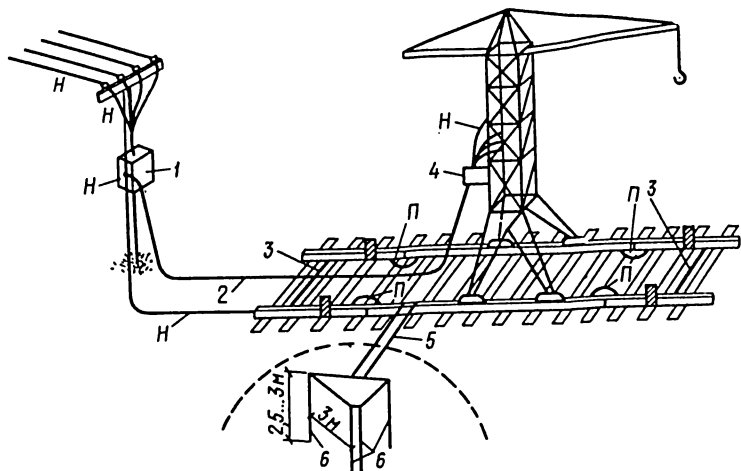


Рис. 9. Схема защитного заземления крана и крановых путей при питании от сети с глухозаземленной нейтралью

1 — подключательный пункт; 2 — четырехжильный кабель с нулевым проводом; 3 — перемычки между двумя нитками рельсов; 4 — вводный рубильник; 5 — заземляющие проводники; 6 — заземлители; П — перемычки между стыками рельсов; Н — нулевой провод

помощью электросварки проложить соединительный проводник между подключательным пунктом и рельсовыми путями, причем один конец соединительного проводника надо соединить с корпусом рубильника на подключательном пункте, а другой — приварить к рельсу. В заключение необходимо соединить корпус рубильника на подключательном пункте с нейтральным проводом питающей электрической линии. Корпуса электрооборудования, расположенные на кране, в свою очередь надежно соединяют с металлоконструкциями крана, обеспечивая необходимую связь их с заземленной нейтралью. В четырехпроводной сети с глухим заземлением нейтрали кранового пути является повторным заземлением нейтрального провода.

При изолированной нейтрали заземление осуществляют либо путем присоединения рельсовых путей к заземленному контуру подстанции, либо путем выполнения местного участка заземления с сопротивлением не

более 4 Ом, к которому сваркой присоединяют рельсовые пути.

Защитному заземлению не подлежат передвижные грузоподъемные краны, имеющие собственный автономный источник питания (генератор), расположенный на общей металлической раме машины и не питающий другие электроустановки. Так, автомобильный электрический кран может работать как от собственной электростанции, так и от внешней сети напряжением 380 В. В первом случае он не заземляется, а во втором заземляется.

4. Аварийная остановка крана. Правила установки и технического освидетельствования кранов

В процессе работы крана в условиях строительной площадки нередко возникают ситуации, при которых машинисту крана необходимо производить аварийную остановку крана и аварийное опускание груза.

Аварийная остановка крана производится в следующих случаях:

- произошла поломка механизмов или металлоконструкций крана;

- корпус электродвигателя, контроллера, кожуха аппаратов, крюк или металлоконструкции крана оказались под напряжением;

- закручиваются канаты грузового полиспаста;

- противовес при повороте крана может задеть выступающие части зданий, леса и другие сооружения;

- замечены неисправности подкранового пути;

- при недостаточном освещении, сильном снегопаде, тумане, а также в других случаях, когда машинист плохо различает подаваемые сигналы или перемещаемый груз;

- температура воздуха оказывается ниже допустимой, указанной в паспорте крана;

- при приближении грозы, сильном ветре, скорость которого превышает допускаемую при работе данного крана, указанную в его паспорте;

- при частом срабатывании электрической, тепловой или иной защиты.

При аварийной остановке крана подвешенный груз опускают на землю или на возведенные конструкции, осторожно разжимая тормозные колодки. После этого кран устанавливают в нерабочее положение, отключают

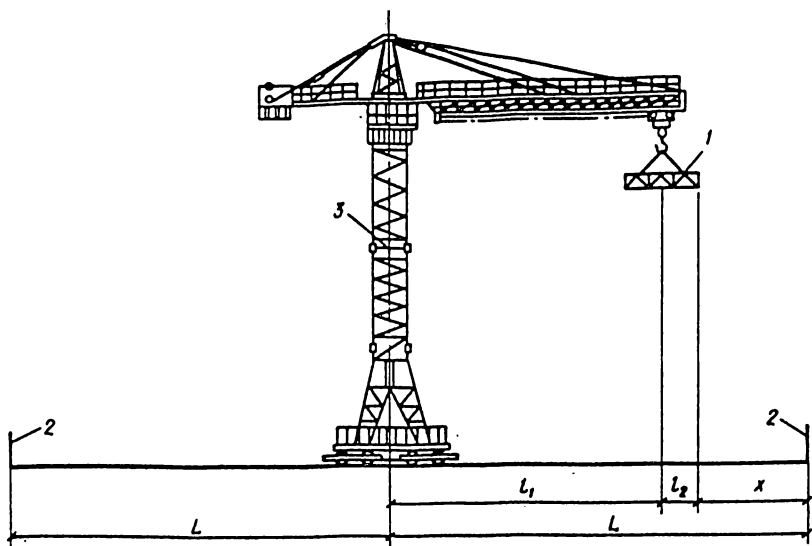


Рис. 10. Схема определения опасной зоны работы крана
1 — поднимаемый груз; 2 — ограждения площадки; 3 — ось вращения крана

рубильник, запирают кабину и сообщают о случившемся лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, а также лицу, ответственному за исправное состояние крана.

Установка строительных кранов должна производиться в соответствии с проектом производства работ, в котором должно предусматриваться:

соответствие устанавливаемых кранов условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема крюка и вылету;

обеспечение безопасных расстояний от осей и воздушных линий электропередачи, мест движения городского транспорта и пешеходов, а также безопасных расстояний приближения кранов к строениям и местам складирования строительных деталей и материалов;

условия установки и работы кранов вблизи откосов котлованов;

условия безопасной работы нескольких кранов на одном пути и на параллельных путях;

перечень применяемых грузозахватных приспособлений и графическое изображение схем строповки грузов;

места и габариты складирования грузов, подъездные пути и т.п.;

мероприятия по безопасному ведению работ на участке, где установлен кран (ограждения строительной площадки, монтажной зоны и т.п.).

При установке грузоподъемных кранов определяют опасные для людей зоны, которые должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы. Опасная зона действия монтажных кранов устанавливается расстоянием от оси вращения крана до места установки ограждений по формуле (рис. 10)

$$L = L_1 + L_2 + x,$$

где L_1 — расстояние от оси вращения крана до центра тяжести подвешенного к крюку груза, т.е. максимальный вылет крюка, м; L_2 — расстояние от вертикальной оси крюка до наиболее удаленной точки перемещаемого груза, м; x — расстояние от горизонтальной проекции траектории максимальных габаритов перемещаемого груза до места установки ограждения, (см. табл. 10).

Границы опасных зон в пределах которых действует опасность поражения электрическим током, устанавливаются, в зависимости от напряжения, м:

До 1 кВ.....	1,5
1... 20.....	2
35...110	4
150...220	5
220...330	6
500...750	9
800 (постоянного тока).....	9

Расстояние по горизонтали между выступающими частями крана, передвигающегося по наземным рельсовым путям, и строениями, штабелями грузов и другими предметами, расположенными на высоте до 2 м от уровня земли или рабочих площадок, должно быть не менее 700 мм, а на высоте более 2 м — не менее 400 мм. Расстояние по вертикали от консоли противовеса или от противовеса, расположенного под консолью башенного крана, до площадок, на которых могут находиться люди, должно быть не менее 2,3 м (рис. 11).

Если кран устанавливают у котлована для выполнения работ по устройству фундаментов и стен подвала здания, то расстояние по горизонтали между краем дна котлована и основанием балластной призмы крано-

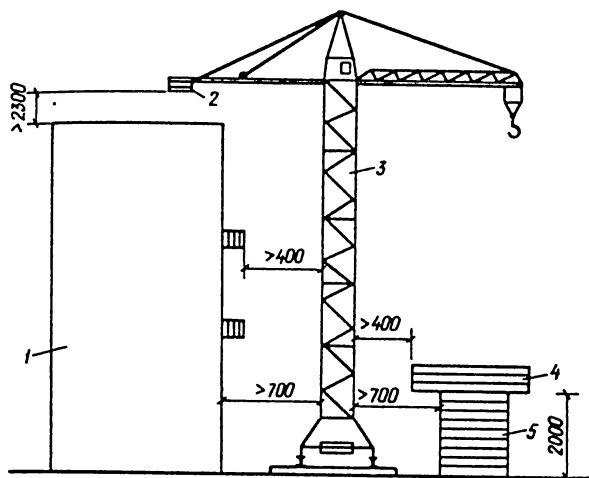


Рис. 11. Установка крана у зданий и штабелей

1 — строящееся здание; 2 — противовес крана; 3 — кран; 4 — штабель высотой более 2 м; 5 — штабель высотой до 2 м

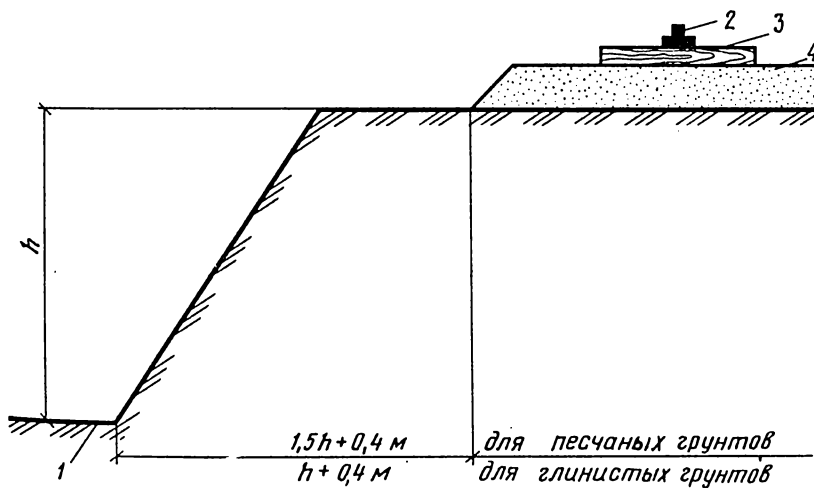


Рис. 12. Установка рельсового крана у откосов выемок

1 — котлован; 2 — рельс кранового пути; 3 — полупшала; 4 — балластная призма

вого пути должно быть для песчаных и супесчаных грунтов не менее полуторной глубины котлована плюс 400 мм, для глинистых грунтов — не менее глубины котлована плюс 400 мм (рис. 12).

При работе нескольких кранов на одном рельсовом пути во избежание столкновения должны быть установлены концевые выключатели механизмов передвижения, обеспечивающие остановку крана на расстоянии не менее 5 м между перемещаемыми грузами или выступающими конструкциями кранов.

Стреловые самоходные краны передвигаются по предварительно спланированной грунтовой площадке без специальных устройств и покрытий. Степень подготовки площадки зависит от грузоподъемности кранов, вида грунта, погодных условий и т.п.

Установка стрелового самоходного крана должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана при любом его положении и строениями, штабелями грузов и другими предметами было не менее 1 м.

При необходимости установки стрелового самоходного крана на дополнительные опоры он должен устанавливаться на все имеющиеся у крана опоры. Под опоры подкладываются прочные и устойчивые подкладки, которые являются инвентарной принадлежностью крана.

Устанавливать стреловой кран на краю откоса траншеи или котлована можно при соблюдении расстояний (табл. 11). При невозможности соблюдения этих расстояний откос должен быть укреплен.

Не разрешается устанавливать краны для работы на свеженасыпном неутрамбованном грунте, а также на площадке с уклоном, более указанного в их паспорте.

11. Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры крана, м

Глубина выемки, м	Грунт			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
1	1,5	1,25	1	1
2	3	2,4	2	1,5
3	4	3,6	3,25	1,75
4	5	4,4	4	3
5	6	5,3	4,75	3,5

Стреловые самоходные краны на рабочем месте необходимо устанавливать по возможности горизонтально. Для автомобильных, пневмоколесных и гусеничных кранов уклон не должен превышать 2°. После установки автомобильного крана на рабочей площадке его необходимо поставить на ручной (стояночный) тормоз.

Все грузоподъемные краны, используемые на стройке, подвергаются техническому освидетельствованию. Проводится оно для того, чтобы установить, что монтаж и установка грузоподъемного крана соответствует Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, а его техническое состояние обеспечивает безопасную работу в экстремальных условиях.

Грузоподъемные краны, находящиеся в работе, должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию: частичному (через 12 мес) и полному (не реже одного раза в 3 года). При полном техническом освидетельствовании производят осмотр крана, статическое и динамическое испытания. При частичном техническом освидетельствовании статическое и динамическое испытания не производятся. В случае установки крана на новое место проводится внеочередное полное техническое освидетельствование.

При осмотре крана проверяются в рабочем состоянии все механизмы и электрическое оборудование, приборы безопасности, тормоза, аппараты управления, освещение и сигнализация. Проверяются также состояние заземления электрического крана, соответствие веса противовеса и балласта величинам, указанным в паспорте, состояние крановых путей, металлоконструкций крана и др.

Статическое испытание крана производится нагрузкой, на 25% превышающей его грузоподъемность, и имеет целью проверку его прочности и устойчивости. Статическое испытание стрелового крана производится в положении стрелы, соответствующей наибольшей грузоподъемности, т. е. при минимальном вылете. При испытании стрела устанавливается в положение наименьшей устойчивости, груз поднимается на высоту 100...200 мм. Кран считается выдержавшим испытание, если в течение 10 мин поднятый груз не опустится на землю, а также не будет обнаружено трещин, деформаций и других повреждений. Статическое испытание мостового и козлового кранов производится при уста-

новке их над опорами крановых путей, а их тележек — в положении, отвечающем наибольшему прогибу. Груз поднимается на высоту 200...300 мм с последующей выдержкой в таком положении 10 мин. По истечении 10 мин груз опускается и проверяется отсутствие остаточной деформации моста крана. У козлового крана с консолями отсутствие остаточной деформации проверяется как при установке тележек между опорами, так и при установке их на консолях. При наличии остаточной деформации, явившейся следствием испытания крана грузом, кран не должен допускаться в работу до выяснения причин деформации.

Динамическое испытание крана производится грузом, на 10% превышающим его грузоподъемность, и имеет целью проверку действия механизмов и его тормозов. Допускается провести динамическое испытание рабочим грузом. При динамическом испытании выполняется повторный подъем и опускание груза, а также проверка действия всех других механизмов крана.

Техническое освидетельствование грузоподъемных кранов проводят инженерно-технические работники, осуществляющие надзор за кранами при участии лиц, ответственных за их содержание в исправном состоянии.

ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ УСТРОЙСТВА И ТАРА

1. Крюковые подвески кранов

Крюковые подвески, являющиеся составной частью кранов, служат для подвешивания груза к грузовому канату крана. Крюковая подвеска (рис. 13) состоит из двух боковых щек, соединенных между собой распорными трубками и стяжными болтами. В верхней части щек на неподвижно закрепленной с помощью ригельных планок оси вращаются один или несколько канатных блоков.

В нижней части подвески на траверсе закрепляется грузовой крюк с помощью гайки. Траверса может свободно вращаться в отверстиях боковых щек, благодаря чему крюк, установленный на шарикоподшипниках, помимо вращения вокруг своей оси может еще качаться вместе с траверсой, что облегчает строповку и ориентирование грузов. В зависимости от количества осей крюковые подвески бывают одно-, двух- и трехосные (рис. 14).

На некоторых кранах для обеспечения минимальной длины подвески применяют крюк с длинным хвостовиком, который крепят непосредственно на оси блоков. Такая подвеска называется укороченной.

Крюки снабжаются пружинными или самоопускающимися защелками, предотвращающими самопроизвольное выпадение съемного грузозахватного устройства из зева крюка. Различаются однорогие и двурогие грузовые крюки. Их изготавливают кованными или штампованными из малоуглеродистой стали марки 20, что гарантирует от внезапного разрушения крюка (в случае перегрузки перед разрушением крюк будет разгибаться). Нагрузка от поднимаемого груза прикладывается к зеву крюка. Грузовые кованные или штампованные крюки должны изготавливаться и маркироваться в соответствии с ГОСТ 2105—75. На грузовом крюке указывается: номер крюка по государственному стандарту; товарный знак; заводской номер крюка; наименование завода-поставщика; номер плавки; год изготовления крюка.

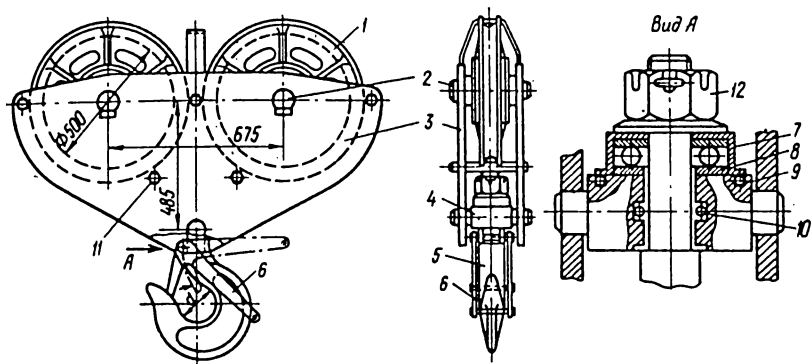


Рис. 13. Крюковая подвеска крана

1 — блок; 2 — ось; 3 — щека; 4 — траверса; 5 — крюк;
6 — защелка; 7 — крышка; 8 — шарикоподшипник; 9, 10 — резиновые уплотнения; 11 — болт; 12 — гайка

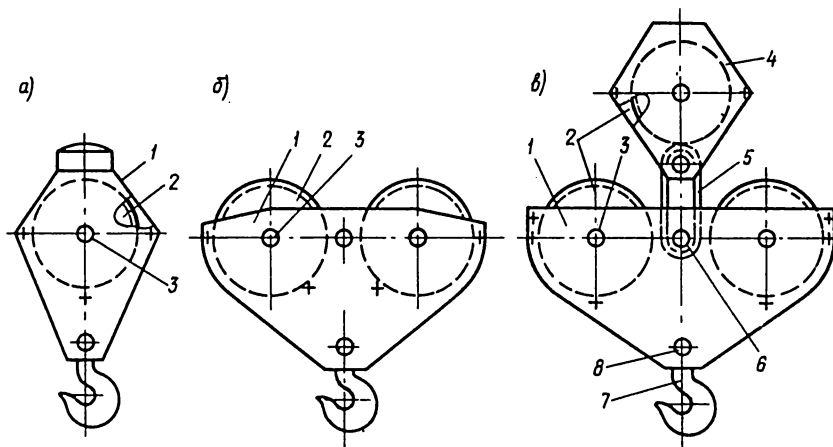


Рис. 14. Схемы крюковых подвесок

а — одноосная; б — двухосная; в — трехосная; 1 — щека;
2 — блок; 3 — ось; 4 — обойма; 5 — серьга; 6 — палец;
7 — крюк; 8 — траверса

Крюки, не имеющие соответствующей маркировки, устанавливать на кранах нельзя. Сведения о крюках, поставляемых вместе с кранами, содержатся в паспорте крана. Крюки специального использования, а также поставляемые отдельно от крана, должны иметь паспорт с указанием предприятия-поставщика и его товар-

ного знака, количества крюков в партии, года и месяца их выпуска, данных сертификата поковки, результатов испытаний и проверок, номера их стандарта, грузоподъемности и материала, из которого они изготовлены.

Крюки при нагрузках свыше 3 т должны изготавливаться вращающимися на шариковых закрытых опорах, за исключением крюков кранов специального назначения.

Крюк бракуют в следующих случаях: если он не вращается в траверсе; если отогнут рог крюка; если износ крюка в зеве превышает 10% первоначальной высоты сечения; если на крюке нет клейма ОТК; если на крюке имеются трещины.

Грузовые крюки испытывают на прочность нагрузкой, превышающей на 25% их номинальную грузоподъемность. Если они пригодны к работе, то после такого испытания на них не должно быть остаточных деформаций, трещин, надрывов.

Крюковая подвеска грузоподъемных кранов является весьма ответственным узлом, поэтому при эксплуатации крана необходимо постоянно наблюдать за ее состоянием. При каждом осмотре следует обязательно проверять исправность боковых щек, блоков, траверсы, крюка, гайки, осей и канатов.

2. Съемные грузозахватные устройства

Приспособления, навешиваемые на крюк грузоподъемной машины, называются **съемными грузозахватными устройствами**. Они представляют собой различное сочетание основных элементов, подразделяемых по функциональному назначению на захваты, соединительные элементы и механизмы управления. Классификация грузозахватных устройств приведена на рис. 15.

П о в и д у п о д в е с а грузозахватные устройства могут быть с ручным, автоматическим или дистанционным управлением.

П о с п о с о б у захвата груза съемные грузозахватные устройства подразделяются на (рис. 16):

поддерживающие, когда груз зацеплен за элементы грузозахватного устройства и поддерживается ими;

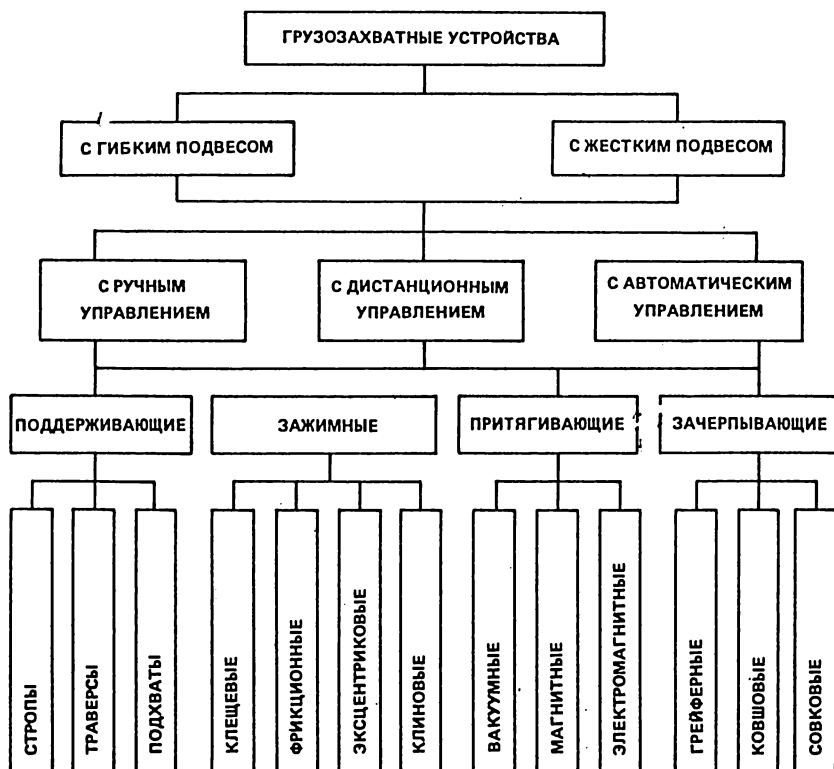


Рис. 15. Классификация грузозахватных устройств

зажимные, когда груз зажимается элементами грузозахватного устройства и удерживается за счет силы трения;

притягивающие, когда груз удерживается за счет вакуумного, магнитного или электромагнитного взаимодействия между грузозахватным устройством и грузом;

зачерпывающие, когда груз зачерпывается элементами грузозахватного устройства и размещается внутри его.

Наиболее распространенными в строительстве являются поддерживающие грузозахватные устройства (стропы, траверсы, подхваты) и зажимные (клещевые, фрикционные, эксцентрикковые и клиновые).

Стропы — отрезки канатов или цепей, соединенные в кольца или снабженные концевыми и навесными

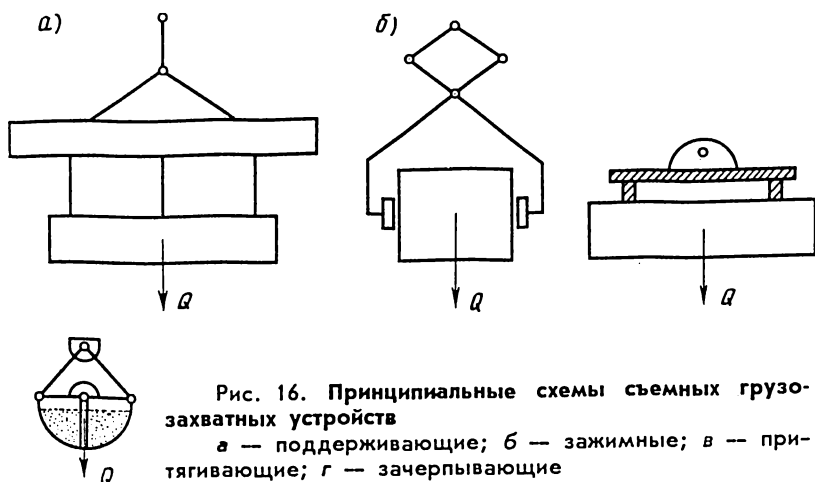


Рис. 16. Принципиальные схемы съемных грузозахватных устройств

а — поддерживающие; б — зажимные; в — притягивающие; г — зачерпывающие

звеньями, которые обеспечивают быструю, удобную и безопасную строповку или расстроповку грузов. Размеры и характеристики наиболее часто применяемых стропов указаны в табл. 12—14.

В соответствии с техническими требованиями к грузовым стропам, в качестве гибкого несущего органа стропов применяются стальные проволоочные канаты, круглозвенные сварные цепи, а для небольших грузов — пеньковые канаты. В последнее время наибольшее распространение получили многопрядные стальные канаты. Преимуществом круглозвенных сварных цепей по сравнению с канатами является их высокая гибкость, недостатками — большая масса и возможность внезапного разрушения вследствие быстрого раскрытия образовавшихся трещин, что требует тщательного систематического контроля состояния звеньев цепи. Поэтому цепные стропы получили широкое применение в тех отраслях народного хозяйства, где применение канатных стропов неэффективно, т.е. в условиях высоких температур, абразивного износа или перемещения грузов с острыми кромками.

В соответствии с ГОСТ 25573—82 канатные стропы изготавливаются следующих марок: СКК — строп канатный кольцевой (универсальный); СКП — строп канатный двухпетлевой (облегченный); 1СК, 2СК, 3СК, 4СК — стропы канатные одно-, двух-, трех- и четырехветвевые.

12. Характеристика стропов типа СКК

Обозначение стропы		Грузо- подъем- ность стропы, т	Расчет- ное раз- рывное усилие ветви ка- ната, кН, не менее	Ширина стропы В, мм	Длина стропы L, м	Диаметр каната по ГОСТ 3071-74, d _к , мм
испол- нение 1	испол- нение 2					
СКК1-0,8	СКК2-0,8	0,56	23,5	50	0,8 ... 30	7,6
СКК1-1	СКК2-1	0,7	29,4	50	0,8 ... 30	8,5
СКК1-1,6	СКК2-1,6	1,1	47	150	1,5 ... 30	11,5
СКК1-2,5	СКК2-2,5	1,8	74	150	1,5 ... 30	13,5
СКК1-3,6	СКК2-3,6	2,55	106	150	1,5 ... 30	15,5
СКК1-5	СКК2-5	3,55	147	200	2 ... 30	22,5
СКК1-9	СКК2-9	6,36	265	200	2 ... 30	24,5
СКК1-11	СКК2-11	7,8	324	200	2 ... 30	27
СКК1-12,5	СКК2-12,5	8,5	368	200	2 ... 30	29
СКК1-16	СКК2-16	11,3	470	250	2 ... 30	33,5

13. Характеристика стропов типа СКП

Обозначение стропы		Грузо- подъем- ность, т	Расчет- ное раз- рывное усилие ветви ка- ната, кН, не менее	Длина стропы L, м	Длина петли стропы, мм	Диаметр каната по ГОСТ 3071-74, d _к , мм
испол- нение 1	испол- нение 2					
СКП1-0,4	СКП2-0,4	0,28	23,5	1 ... 15	240	7,6
СКП1-0,5	СКП2-0,5	0,35	29,4	1 ... 15	240	8,5
СКП1-0,9	СКП2-0,9	0,63	52,9	2 ... 20	320	11,5
СКП1-1,25	СКП2-1,25	0,88	73,6	2 ... 20	320	13,5
СКП1-1,8	СКП2-1,8	1,3	106	2 ... 20	320	15,5
СКП1-3,6	СКП2-3,6	2,55	212	3 ... 25	400	22,5
СКП1-4,5	СКП2-4,5	3,2	265	3 ... 25	400	24,5
СКП1-6,3	СКП2-6,3	4,45	371	3 ... 25	400	29
СКП1-8	СКП2-8	5,65	471	4 ... 30	500	33,5
СКП1-11	СКП2-11	7,8	647	4 ... 30	500	38

Универсальные стропы типа СКК (рис. 17) выполняются в форме замкнутой петли определенной длины. Концы канатных универсальных стропов соединяют заплеткой, равной 40 диаметрам каната, или зажимами. Способы подвешивания универсальных стропов на крюк грузоподъемной машины, хотя и применяются в современном строительстве, имеют существенный недостаток: такелажнику в большинстве случаев приходится

14. Характеристика стропов типа СК

Обозначение стропы	Грузоподъемность, т	Длина стропы	L, м	Допускаемая нагрузка, кН	
				на звено	на захват
1СК-0,5	0,5	1,1	10	4,9	4,9
1СК-1	1	1,1	15	9,81	9,81
1СК-2	2	1,4	16	19,62	19,62
1СК-3,2	3,2	1,5	20	31,4	31,4
1СК-5	5	1,5	20	49,05	49,05
1СК-10	10	2	20	98,1	98,1
2СК-0,5	0,5	0,9	5	4,9	3,92
2СК-1	1	1,1	15	9,81	7,85
2СК-2	2	1,4	16	19,62	15,7
2СК-3,2	3,2	1,4	16	31,4	24,52
2СК-5	5	1,5	20	49,05	39,24
3СК-1	1	1,2	10	9,81	4,9
3СК-2	2	1,2	15	19,62	9,81
3СК-3,2	3,2	1,6	16	31,4	15,7
3СК-5	5	1,6	16	49,05	24,52
3СК-10	10	2,2	20	98,1	49,05
4СК1-1	1	0,9	5	9,81	3,92
4СК1-2	2	1,3	15	19,62	7,85
4СК1-3,2	3,2	1,3	15	31,4	12,26
4СК1-5	5	1,6	16	49,05	19,62
4СК1-10	10	1,8	20	98,1	39,24
4СК2-1	1	1	5	9,81	3,92
4СК2-2	2	1	10	19,62	7,85
4СК2-3,2	3,2	1	10	31,4	12,26
4СК2-5	5	1,6	15	49,05	19,62
4СК2-10	10	1,8	20	98,1	39,24

подниматься к узлу крепления стропы для его расстроповки.

Облегченные стропы типа СКП (рис. 18) изготавливают из отрезков канатов диаметром до 38 мм. В зависимости от назначения стропы на концах его устраивают петли с коушами или без них. **Коуш** — это стальная пластинка, укладываемая в петли стропы для предохранения каната от перетирания и других механических воздействий. Несмотря на то, что изготовить облегченный строп сложнее, чем универсальный, этот тип стропы применяется очень широко, особенно для строповки элементов, масса которых не превышает 5 т. На концах облегченных стропов выполняются заплетки, длина которых составляет не менее 20 диаметров каната или устраиваются зажимы (втулки).

Одно- и многоветвевые стропы типа СК (рис. 19) служат для строповки элементов за одну или несколько точек. Многоветвевые стропы комплектуются из од-

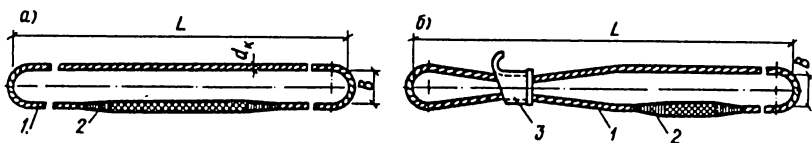


Рис. 17. Универсальные стропы типа СКК

а — исполнения 1; б — исполнения 2; 1 — канат; 2 — заплетка; 3 — втулка

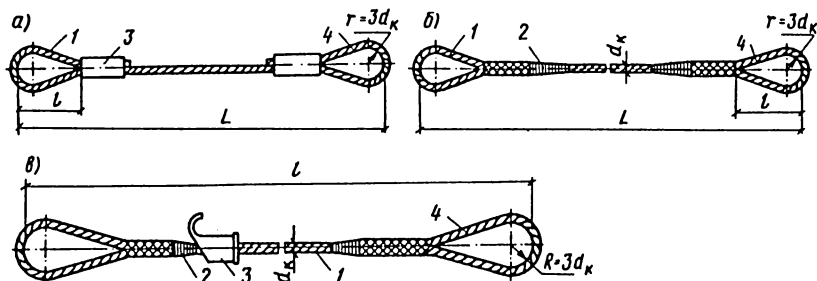


Рис. 18. Облегченные стропы типа СКП

а — исполнения 1 с заделкой концов каната заплеткой; б — исполнения 2; 1 — канат; 2 — заплетка; 3 — втулка; 4 — коуш

новетвевых стропов с навесными и грузозахватными звеньями.

В цепных стропях ветви вместо канатов изготавливаются из цепей. В строительстве наиболее широко применяются стропы: одноветвевые цепные (1СЦ), двухветвевые (2СЦ), трехветвевые (3СЦ), четырехветвевые (4СЦ), четырехветвевые с двумя замкнутыми ветвями (СЦ2вз), универсальные (ЦСУ).

Выбор стропов производят в зависимости от габаритов груза и его массы при соблюдении угла между ветвями стропа не более 90° . Распределение усилий в ветвях стропа в зависимости от угла их наклона показано на рис. 20. Чем меньше угол наклона ветвей стропа к горизонту, тем больше действующие в нем усилия. При увеличении угла между ветвями стропа более 120° (или уменьшении угла наклона к горизонту менее 30°) может произойти разрушение стропа. Поэтому для обеспечения надежной работы стропа рекомендуется его располагать под углом к горизонту не менее 45° (между ветвями стропа не более 90°). Для уменьшения нагрузки на ветви стропа следует

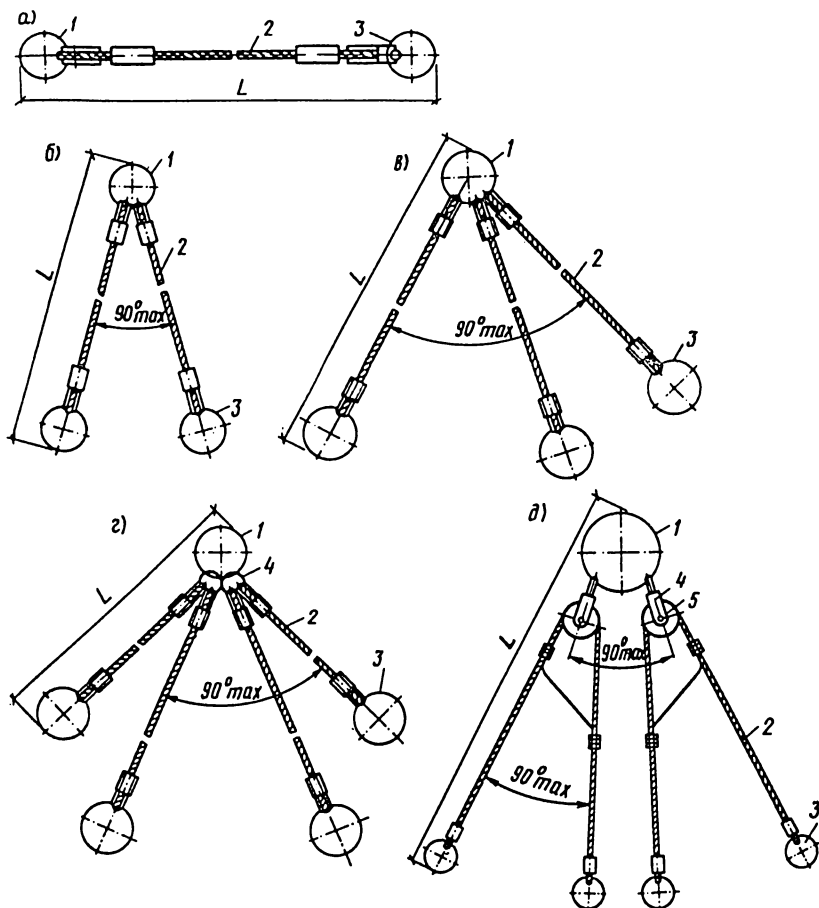


Рис. 19. Стропы типа СК

а — одноветвевые 1 СК; б — двухветвевые 2 СК; в — трехветвевые 3СК; г — четырехветвевые 4СК исполнения 1; д — четырехветвевые 4СК исполнения 2 (с уравнительными блоками; 1 — навесное звено; 2 — канатная ветвь; 3 — захват; 4 — соединительное звено; 5 — уравнительный блок

подбирать стропы большей длины, но при этом следует учитывать, что увеличивается высота строповки грузов, в результате чего теряется высота подъема крюка грузоподъемной машины. Ветви стропов при подъеме грузов должны быть равномерно натянуты, при этом равнодействующая от натяжения стропов должна проходить через центр тяжести поднимаемого груза.

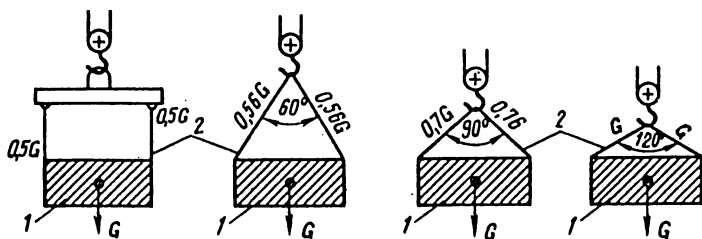


Рис. 20. Схемы распределений усилий в ветвях стропа в зависимости от угла между ними
1 — груз; 2 — ветви

Все инвентарные стропы снабжаются бирками с четким обозначением регистрационного номера, грузоподъемности и даты испытания. Грузоподъемность строп общего назначения указывается при угле между ветвями в 90° , а грузоподъемность строп целевого назначения, предназначенных для подъема определенных грузов, указывается при угле между ветвями, принятом при расчете.

В ряде случаев при использовании обычных стропов снижается производительность механизмов. Чтобы освободить строп от груза, стропальщику нередко приходится подниматься на большую высоту, что связано с непроизводительными затратами рабочего времени и определенной опасностью. Поэтому для выполнения таких работ в настоящее время применяют специальные стропы с дополнительным устройством, позволяющим выполнить расстроповку поднятого и установленного груза, не поднимаясь к месту его установки. Такие стропы называются **полуавтоматическими**.

Существует несколько конструкций полуавтоматических стропов для монтажа стальных и железобетонных конструкций, технологических трубопроводов и т.п. Полуавтоматический строп с замком (рис. 21) позволяет быстро выполнить строповку и расстроповку грузов. Замок (рис. 21, б) представляет собой скобу, изготовленную из круглой стали, с вваренной в нее распоркой. На обоих концах скобы есть проушины для запорного штифта. К одной проушине прикреплена обойма с пружиной. Чтобы освободить строп, необходимо ослабить натяжение грузового каната и протянуть за тягловый канат, который, преодолевая усилие пружины, сожмет ее и потянет за собой запорный штифт в правое

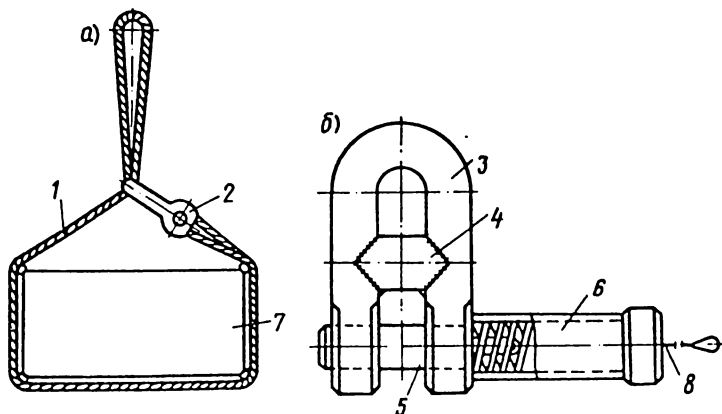


Рис. 21. Полуавтоматический строп с замком

а — схема строповки; б — конструкция замка;
 1 — строп; 2 — замок; 3 — скоба; распорка; 5 — за-
 порный штифт; 6 — обойма с пружиной; 7 — груз;
 8 — тяговый канат

крайнее положение. При этом другой конец стропа (петля) освободится.

Стропы бракуют в следующих случаях:

- а) количество оборванных проволочек на шаге свивки стропа больше нормы (см. п. 3 данной главы);
- б) крючья стропа имеют трещины;
- в) зев крюка стропа имеет износ более 10% первоначальной высоты его сечения;
- г) канат стропа имеет поверхностный износ или коррозию 40% и более;
- д) кольца стропа имеют трещины или износ более допустимого;
- ж) канат стропа сильно деформирован.

Траверсы — это съемные грузозахватные устройства, предназначенные для строповки длинномерных и крупногабаритных грузов. Основное назначение траверс — предохранять поднимаемые изделия и конструкции от воздействия сжимающих усилий, возникающих в них при применении обычных стропов. Так, при подъеме стеновой панели, имеющей дверной или оконный проем, сжимающие усилия могут разрушить ее в сечении над проемом. Применение траверсы обеспечивает воздействие на панель только вертикальных сил, в то время как сжимающие усилия воспримет сама траверса. Кроме того, траверсы применяют и в

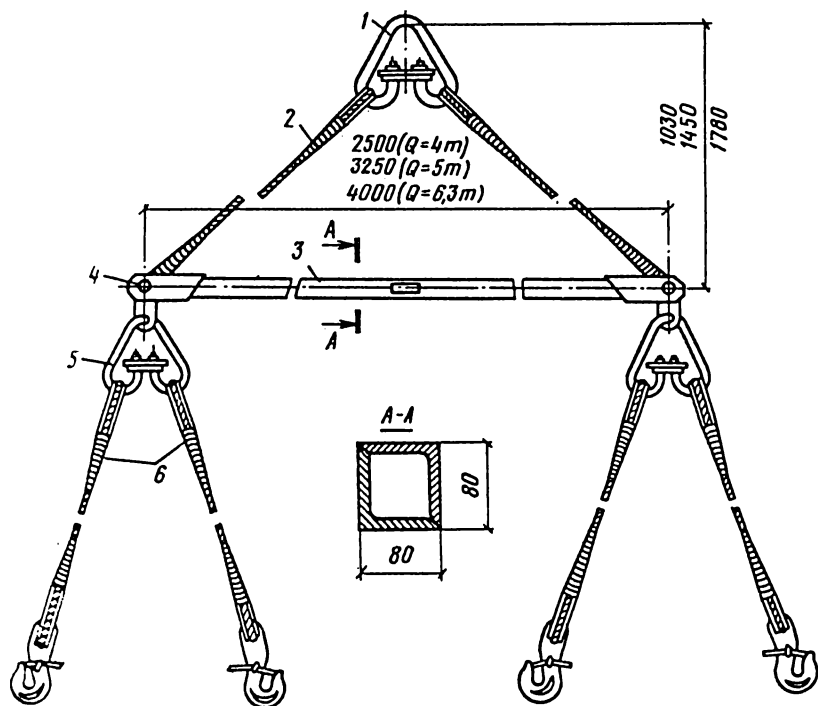


Рис. 22. Балочная траверса

1, 5 — навесные звенья; 2 — растяжной канат; 3 — балка; 4 — замок крепления; 6 — канаты стропы

тех случаях, когда имеющиеся в наличии стропы при подъеме изделия или конструкции не обеспечивают максимально допустимого угла между ветвями стропов и возникает опасность разрушения стропы.

Конструктивно траверсы подразделяются на плоскостные и пространственные. **Плоскостные** траверсы применяют для строповки балок, колонн, стеновых панелей, ферм, листового металла.

Пространственные траверсы служат для строповки объемных конструкций, технологического оборудования и т.п.

Плоскостные траверсы выполняют балочными или решетчатыми в виде ферм. Наиболее распространенными являются **балочные** траверсы (рис. 22), которые изготовляют из труб или из двух соединенных между собой швеллеров или уголков, на концах которых закрепляются стропы. Длина балочной траверсы обычно

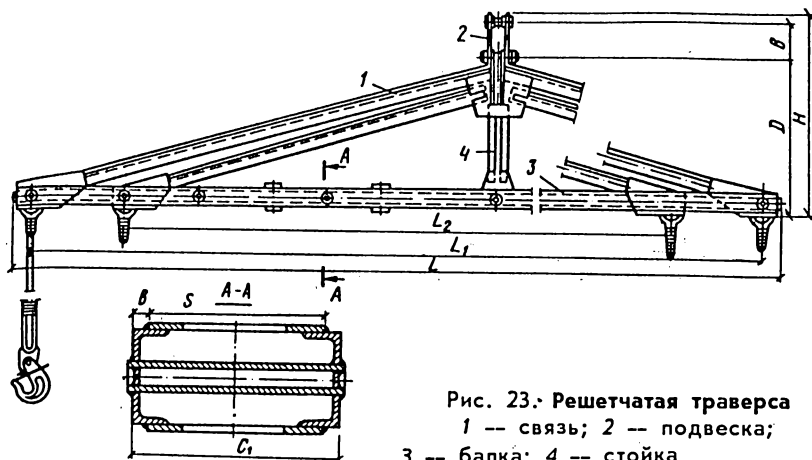


Рис. 23. Решетчатая траверса
1 — связь; 2 — подвеска;
3 — балка; 4 — стойка

не превышает 4 м. Для крепления стропов в балке делают отверстия или вваривают листы в проушины, причем при возможности изменения рабочей длины траверсы их может быть вварено несколько пар. Одним из методов увеличения рабочей длины траверсы является также применение вставок в основной балке. Этот метод расширяет диапазон использования траверсы, однако связан с потерей времени на ее переналадку. Поэтому в большинстве случаев эксплуатации, особенно при строповке однотипных грузов, целесообразнее иметь отдельные траверсы для каждого типа груза.

Решетчатые траверсы изготовляют обычно в виде простейших ферм треугольной или трапециевидной формы (рис. 23).

Траверсы навешиваются на крюк крана при помощи пальца, косынки, проушины или тяг (гибких или жестких), соединенных шарнирно, что полностью разгружает их от изгибающих моментов. Подвеска траверс к крюку крана с помощью тяг приводит к потере полезной высоты подъема, поэтому применение последних при монтаже не всегда целесообразно.

Канатные стропы могут связываться с траверсой балансирно путем огибания строповым канатом роликов, закрепленных в траверсе. Такие траверсы получили название **балансирных** (рис. 24) и используются они при подъеме грузов, у которых точки захвата расположены на разных уровнях или различных расстояниях от цент-

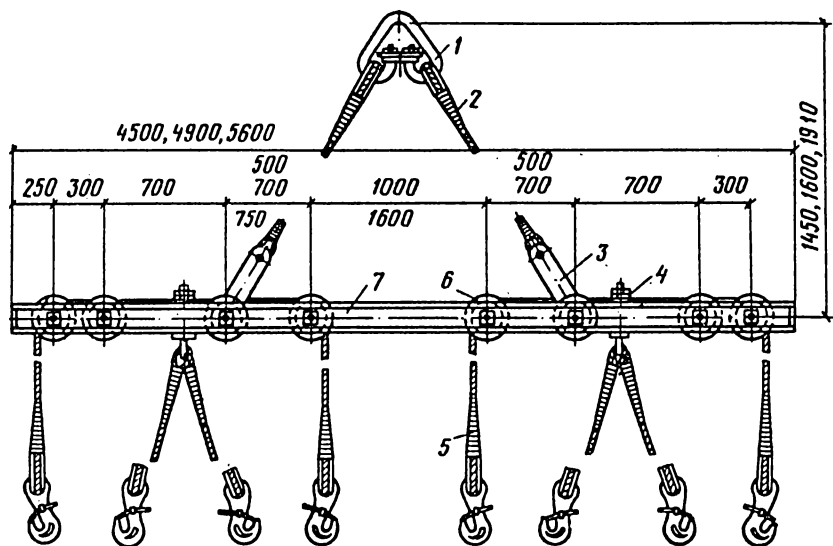


Рис. 24. Балансирная траверса

1 — навесное звено; 2 — растяжной канат; 3 — серьга;
4 — скоба; 5 — балансирный строп; 6 — ролик; 7 — балка

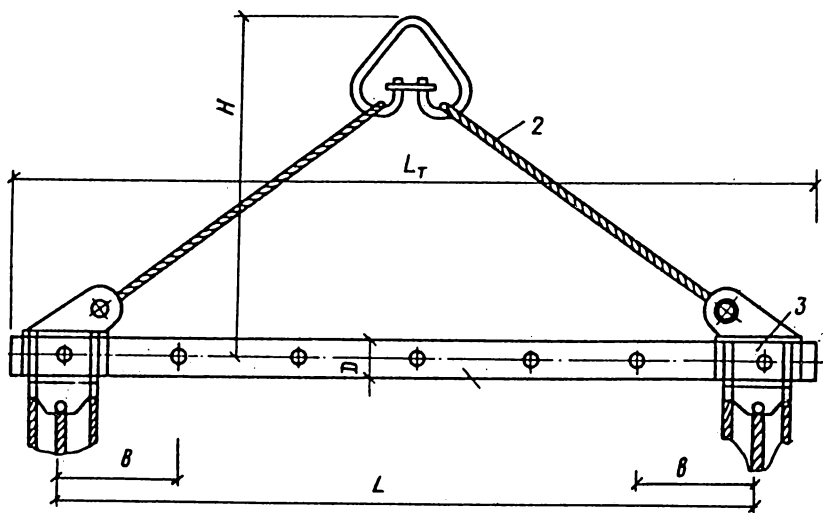
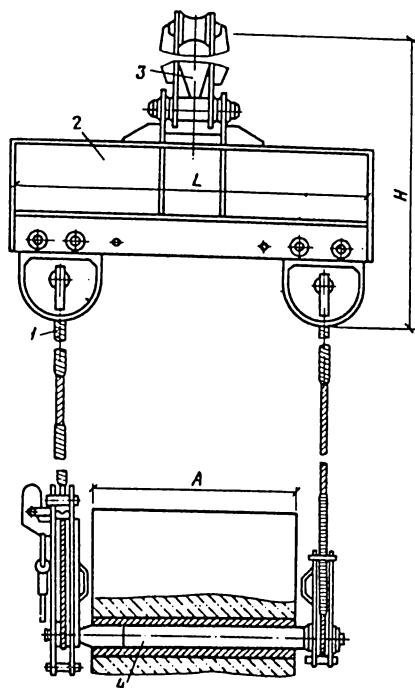


Рис. 25. Универсальная траверса с передвижными обоймами

1 — трубчатая балка; 2 — растяжка; 3 — обойма

Рис. 26. Унифицированная
 траверса для монтажа колонн
 1 — строп; 2 — балка;
 3 — подвеска; 4 — палец



ра тяжести. Уравновешивающие балансирные траверсы применяются также при подъеме грузов двумя кранами различной грузоподъемности. Траверса в этом случае имеет две подвески для навешивания на крюки кранов, что исключает возможность перегрузки одного из кранов.

Разнообразие строительных конструкций по габаритам, размерам, формам и массе приводит к различному конструктивному исполнению траверс. Траверсы некоторых типов нормализованы.

Универсальные траверсы грузоподъемностью 4...16 т (рис. 25) с передвигаемыми по балке обоймами разработаны Центральным научно-исследовательским институтом организации, механизации и технической помощи строительству (ЦНИИОМТП) для применения при монтаже крупных строительных конструкций, имеющих четыре точки подвеса. Траверса состоит из балки трубчатого сечения с двумя грузовыми обоймами, двух растяжек, сходящихся на треугольной скобе, которая навешивается на крюк крана. Грузовые обоймы выполнены передвигаемыми по балке и оборудованы подвесками для строп.

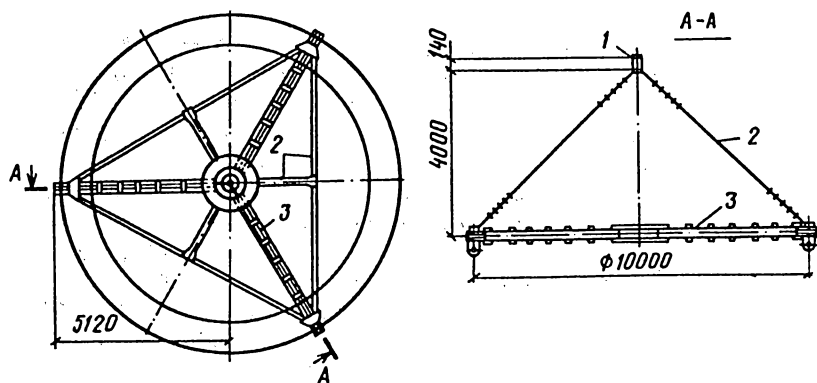


Рис. 27. Пространственная трассера для подъема цилиндрических изделий

1 — подвеска; 2 — распорки; 3 — балки

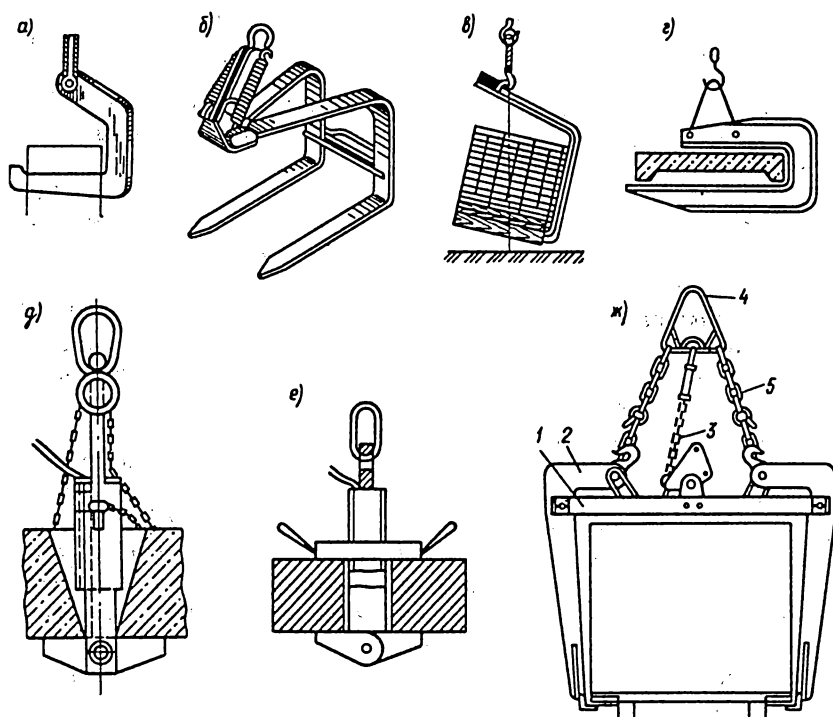


Рис. 28. Подхваты

а, б — лапчатые; в, г — вилчатые; д, е — коромысловые; ж — подхват-футиляр; 1 — рама; 2 — Г-образные рычаги; 3 — цепная вспомогательная подвеска; 4 — навесное звено; 5 — цепная основная подвеска

Унифицированные траверсы грузоподъемностью 4...32 т с пальцевым захватом и штырьевым замком предназначены для подъема и монтажа колонн. Траверса выполнена в виде сварной балки (рис. 26), оборудованной подвесками, и комплектуется стропами со штырьевыми замками, снабженными устройствами для дистанционной расстроповки установленных колонн. Основой балки является двутавровый профиль, к которому приварены подвеска (для надевания траверсы на крюк крана) и боковины для крепления стропов.

Пространственные траверсы состоят либо из отдельных плоскостных траверс, либо из системы балок с монтажа объемных конструкций, технологического оборудования и т.п. На рис. 27 показан вид траверсы, предназначенной для подъема изделий цилиндрической формы.

Подхваты — грузозахватные устройства, рабочие органы которых располагаются непосредственно под грузом или проходят в монтажные петли, отверстия груза или поддона, на котором лежит груз.

В строительстве наиболее широкое применение нашли лапчатые, вилчатые, коромысловые, подхваты-футляры.

Лапчатые и вилчатые подхваты (рис. 28, а— г) по способу подведения лап (вил) под груз различают с неповоротными, горизонтально-поворотными и вертикально-поворотными лапами (вилами).

Коромысловые подхваты (рис. 28, д, е) применяют в основном для строповки элементов, имеющих сквозные отверстия. Обычно их используют для строповки панелей перекрытий крупнопанельных домов.

Подхваты-футляры (рис. 28, ж) применяют для погрузки и разгрузки мелкоштучных материалов пакетами как на поддонах, так и без поддонов. Нижние концы основных цепных подвесок крепятся к стержням, соединяющим Г-образные рычаги, которые при натянутых цепях подхватывают поддоны полками уголков. При ослаблении цепей рычаги находятся под действием веса стержней и подхват освобождается от груза.

Зажимные грузозахватные устройства предназначены для строповки беспетлевых грузов различной геометрической формы.

Клещевые захваты в зависимости от способа захвата и удержания груза делятся на охватывающие, которые концами рычагов охватывают груз или его элементы

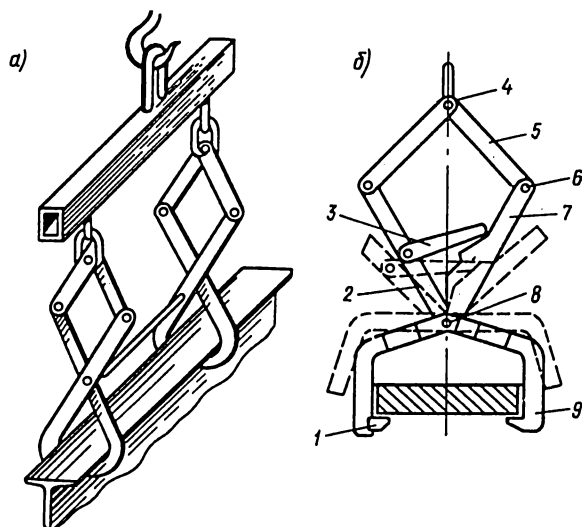


Рис. 29. Охватывающие клещевые захваты
 а — сдвоенные на траверсе для строповки металлоконструкций; б — полуавтоматические для грузов, свободно опирающихся на лапы; 1 — съемные опоры; 2,5,7 — упоры; 3 — фиксирующий рычаг; 4,6,8 — оси; 9 — захватывающие лапы

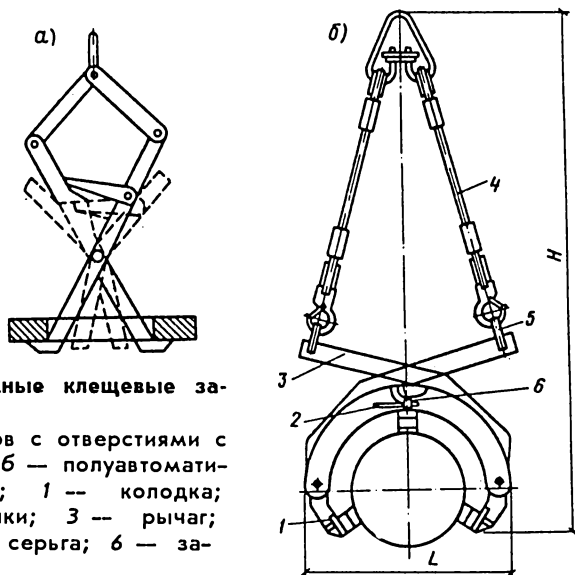


Рис. 30. Зажимные клещевые захваты

а — для грузов с отверстиями с распором изнутри; б — полуавтоматический для труб; 1 — колодка; 2 — ручка защелки; 3 — рычаг; 4 — строп; 5 — серьга; 6 — защелка

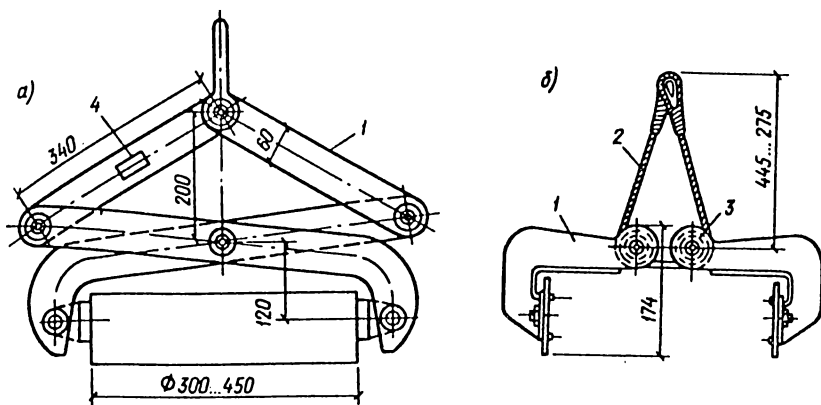


Рис. 31. Фрикционные захваты

а — рычажные; б — рычажно-канатные; 1 — рычаг, 2 — канат; 3 — блок; 4 — место маркировки

(рис. 29), и зажимные, которые рычагами удерживают груз путем сжатия и распора изнутри (рис. 30).

Во фрикционных самозажимных захватах груз удерживается силой трения путем его сжатия прижимными элементами. Наибольшее распространение получили рычажные и рычажно-канатные самозажимные захваты.

Рычажные захваты (рис. 31, а) выполняют в виде рычажных систем, рычаги которых несут на свободных концах захватные органы, которыми зажимается груз, удерживаемый в захвате силой трения.

Рычажно-канатные захваты (рис. 31, б) имеют канаты, огибающие блоки зажимных рычагов.

В **эксцентриковых грузозахватных устройствах** зажимным органом является эксцентрик (кулачок, диск, рычаг), насаженный на вал так, что центр его смещен относительно оси вала. Эксцентриковые грузозахватные устройства делятся на две группы: с односторонним (рис. 32, а) и двухсторонним (рис. 32, б) расположением эксцентриков. Наибольшее распространение они получили для перемещения листовых материалов.

Клиновые (цанговые) грузозахватные устройства в основном предназначены для подъема и транспортирования грузов, имеющих круглые отверстия для взаимодействия с распорными элементами грузозахватного устройства. Основными частями клинового захвата (рис. 33) являются размещенные в отверстиях груза

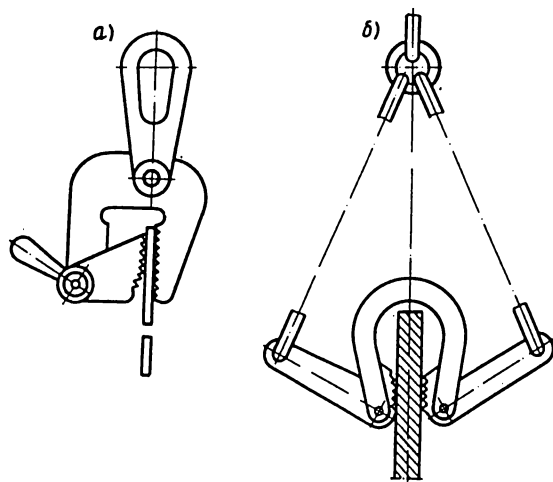


Рис. 32. Эксцентровые грузозахватные устройства
 а — с односторонним расположением эксцентриков;
 б — двухсторонним расположением эксцентриков

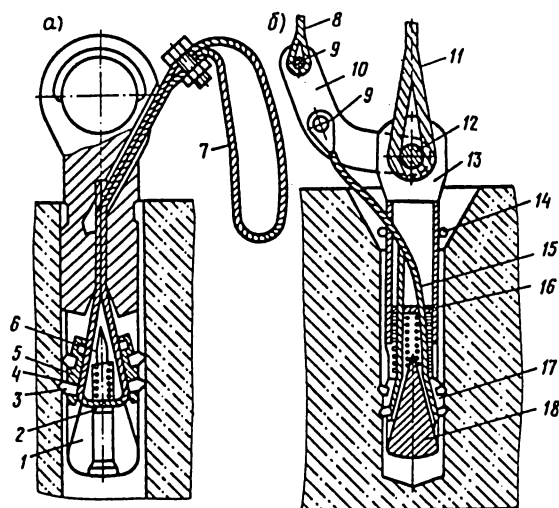


Рис. 33. Клиновые захваты
 а — с двумя кулачками и ручным отцеплением; б — с двумя кулачками и дистанционным отцеплением; 1 — корпус; 2 — втулка; 3 — зубья; 4 — канат; 5 — клиновые кулачки; 6 — винт; 7 — петля каната; 8 — вспомогательный строп; 9 — палец; 10 — рычаг; 11 — грузовой канат; 12 — палец; 13 — оголовник; 14 — ограничитель заглубления; 15 — канат; 16 — диафрагма; 17 — кулачки; 18 — клин; 19 — рычаг

распорные элементы и конусообразный клин. Распорные элементы выполняются в виде конических сегментов, клиновидных кулачков или призматическими. Клиновый захват вводится в отверстие груза до упора ограничителя в грань отверстия; при этом кулачки подняты. После ослабления рычага под действием пружины кулачки опускаются, соприкасаясь своими зубьями с поверхностью полости. При подъеме грузового стропа кулачки зубьями врезаются в тело бетона до тех пор, пока не наступит состояние равновесия, и тогда груз поднимается.

Стропы, клещи, траверсы и другие грузозахватные устройства имеют право изготавливать предприятия или стройки, но изготовление их должно быть централизовано и производиться по нормальям, технологическим картам или индивидуальным чертежам. Кроме того, при использовании сварки в документации на изготовление съемных грузозахватных устройств должны содержаться указания по ее выполнению и контролю качества. После изготовления грузозахватные устройства должны обязательно подвергаться техническому освидетельствованию на предприятии или стройке, где они были изготовлены; при этом они должны быть осмотрены и испытаны грузом, на 25% превышающим их номинальную грузоподъемность. Стропы, клещи, траверсы, изготовленные для сторонних организаций кроме клейма или бирок должны снабжаться паспортом.

Техническое освидетельствование строп, клещей, траверс производит лицо надзора или другое лицо, специально назначенное приказом по предприятию или стройке.

Стропы, клещи, траверсы в процессе их эксплуатации следует обязательно периодически проверять путем тщательного осмотра: стропы — каждые 10 дн., клещи — через 1 мес, траверсы — через 6 мес. Осмотр производится лицом, ответственным за исправное состояние съемных грузозахватных устройств; результаты осмотра должны заноситься в специальный журнал.

Стропы, клещи, траверсы и другие грузозахватные устройства следует обязательно проверять ежедневно (ежемесячно) перед началом работы. Проверять их должны такелажник и лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

3. Канаты и цепи

Большинство рабочих операций на кранах (подъем и опускание груза и стрелы, передвижение грузовой тележки и противовеса, монтаж и демонтаж крана) выполняется с помощью канатов и цепей. Кроме того, канаты и цепи используются для изготовления грузозахватных устройств, поэтому стропальщику необходимо знать их виды, устройство, нормы браковки и способы крепления.

М а т е р и а л у, из которого они изготовлены, канаты подразделяются на стальные, пеньковые и из искусственных волокон. Наиболее широко в строительстве применяют стальные канаты, которые изготавливаются из проволоки марки В (высший сорт), I и II сортов.

П о к о н с т р у к ц и и различают канаты одинарной, двойной и тройной свивки. Канаты одинарной свивки (рис. 34, а) состоят из проволок, свитых между собой; канаты двойной свивки (рис. 34, б) — из свитых между собой канатов одинарной свивки (прядей); канаты тройной свивки — из свитых между собой канатов двойной свивки (стренг).

П о ф о р м е поперечного сечения канаты бывают круглые и плоские (поперечное сечение близко к прямоугольному).

П о т и п у свивки прядей различают канаты типа ЛК с линейным касанием проволок между слоями (рис. 34, е), типа ТК с точечным касанием проволок (рис. 34, ж), типа ТЛК с комбинированным точечно-линейным касанием и типа ПК с полосовым касанием проволок между слоями. Необходимо отметить, что пряди ТК состоят из проволок одного диаметра и свивки их выполняют за несколько технологических операций (по числу слоев проволок в пряди), тогда как пряди ЛК свиваются за одну операцию, что является существенным конструктивным и технологическим преимуществом каната данного типа. В свою очередь пряди и канаты типа ЛК изготавливают: из одинаковых по диаметру проволок в слоях пряди — ЛК-О; из проволок разного диаметра в наружном слое пряди — ЛК-Р; с промежуточными проволоками заполнения между слоями пряди — ЛК-З; из проволок одного диаметра в одном слое и разного диаметра в других слоях пряди — ЛК-РО. .

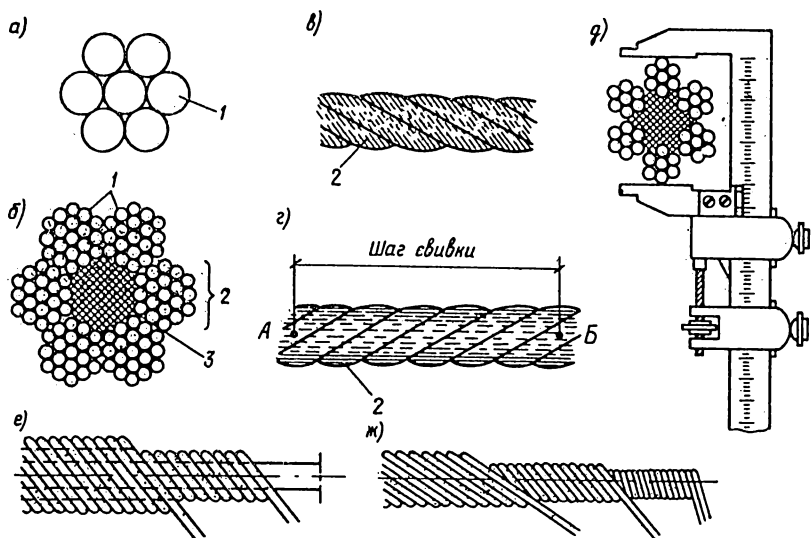


Рис. 34. Стальные канаты

а — одинарной свивки; б — двойной свивки; в — односторонней свивки; г — крестовой свивки; д — измерение диаметра каната штангенциркулем; е — канат типа ЛК с линейным касанием проволок; ж — канат типа ТК с точечным касанием проволок; 1 — проволоки; 2 — прядь; 3 — сердечник

По материалу сердечника канаты бывают с органическим сердечником из растительных волокон (пенька, джут, кенаф, манила, сизаль), с металлическим сердечником из витых канатных проволок и с сердечником из искусственных волокон.

По направлению свивки канаты бывают правой и левой свивки. Канаты левой свивки обозначаются буквой Л. Отечественная промышленность выпускает канаты преимущественно правой свивки.

По сочетанию направлений свивки различают канаты односторонней свивки, когда проволоки в прядях и пряди в канате свиваются в одном направлении (рис. 34, в); крестовой свивки, когда проволоки в прядях и пряди в канате свиваются в противоположном направлении (рис. 34, г), и комбинированной свивки с сочетанием односторонней свивки и крестовой.

По способу свивки канаты обозначают буквой Н — нераскручивающиеся (проволоки, пряди и стренги сохраняют свое положение после снятия конце-

вых креплений каната) и буквой Р — раскручивающиеся (проволоки, пряди и стренги раскручиваются после снятия креплений).

По степени крутиности различают канаты крутящиеся с одинаковым направлением свивки проволок и прядей по всем слоям каната и малокрутящиеся с противоположным направлением свивки проволок и прядей в слоях каната.

По назначению канаты бывают грузоподъемные (ГП), грузовые (Г) и бензельные (Б). Для подъема людей применяются канаты только типа ГП, обязательно свитые из проволоки марки В. Для изготовления грузозахватных устройств применяют канаты типа Г, а канаты типа Б применяют только для наложения марок на концы закрепляемых канатов при их резании.

По виду покрытия поверхностей проволоки различают канаты из светлой проволоки без покрытия для легких условий эксплуатации (Л), из проволоки с тонким слоем цинкового покрытия для средних условий эксплуатации (Ж), из проволоки с толстым слоем покрытия для очень жестких условий эксплуатации (ОЖ), из проволоки с покрытием искусственными материалами для жестких и особо жестких условий эксплуатации (П).

В условном обозначении каната указывается: назначение каната, его конструкция, диаметр, марка, вид покрытия, направление свивки элементов, способ свивки, степень крутиности, маркировочная группа проволоки по временному сопротивлению на разрыв и номер соответствующего стандарта, по которому изготовлен канат.

Для такелажных работ применяют обычно стальные канаты типа ТК, ЛК, ТЛК, состоящие из шести прядей, изготовленных из проволоки первого сорта с числом проволок в каждой пряди 19, 37 и 61. Канаты с числом проволок в пряди 19 жесткие, их применяют в основном для изготовления вант и оттяжек, т.е. когда они не подвергаются или мало подвергаются изгибу; канаты с числом проволок в пряди 37 и более используются для запасовки полиспастов, изготовления стропов и других грузозахватных устройств. Канаты таких конструкций обозначаются сокращенно: так, канат типа ТК, состоящий из одного органического сердечника и шести прядей, имеющих по 19 проволок (одной — в

15. Разрывное усилие, кН, стальных канатов двойной свивки типа ТК конструкции 6х19 (1 + 6 + 12) + 1 о.с. (ГОСТ 3070-74)

Диаметр, мм		Расчетная площадь проволок, мм ²	Масса 100 м смазанного каната, кг	Маркировочная группа по прочности			
каната	проволоки			1400	1600	1700	1800
11	0,7	44,21	43,3	52,5	60,05	63,85	65,8
14,5	0,9	72,96	71	86,7	99	105	108
17,5	1,1	108,86	107,86	129	147,5	157	161,5
19,5	1,2	130,11	127,5	154,5	176,5	187,5	193,5
21	1,3	152,58	149,5	181	207	220	227
22,5	1,4	176,86	173,5	210	240	255	263
24	1,5	202,92	199	241	275,5	292,5	302
27	1,7	260,41	255,5	309,5	354	376	387,5
29	1,8	291,84	286	347	396,5	421,5	434
32	2	360,06	353	428	489,5	520	536
35	2,2	435,47	427	518	592	614,5	648
38,5	2,4	518,03	508	616	704	748	771

середине, шести -- во втором слое и двенадцати -- в третьем слое пряди), обозначается следующим образом: ТК 6х19/1+6+12/+1 о.с.

При подборе каната особое значение имеет его **разрывное усилие**, т.е. предельная нагрузка, при которой наступает разрыв каната. Разрывное усилие каната зависит от прочности проволок, составляющих его (чем выше прочность отдельных проволок, тем прочнее канат в целом). Значит, два каната одинаковой конструкции и одинакового диаметра, но состоящие из проволок с различным сопротивлением разрыву, имеют разную прочность. Разрывное усилие канатов типа ТК конструкции 6х19/1+6+12/+1 о.с. различного диаметра приведено в табл. -15.

При подборе каната должен учитываться также **коэффициент запаса прочности**, который определяют как отношение разрывного усилия каната в целом к наибольшей рабочей нагрузке. Этот коэффициент показывает, во сколько раз следует уменьшить нагрузку на канат по сравнению с предельной нагрузкой (разрывным усилием), чтобы эксплуатация каната была полностью безопасной. Коэффициент запаса прочности учитывает возможность работы каната в наиболее неблагоприятных условиях. Наименьшие допускаемые коэффициенты запаса прочности стальных канатов, устанавливаемых на грузоподъемных кранах и применяемых при

**16. Наименьший допускаемый коэффициент запаса
прочности канатов**

Назначение каната	Тип привода грузо- подъемной машины и режим работы механизма	Коэффициент запаса проч- ности К
Подъемный канат для кранов, лебедок, мачт, полиспастов и других подъемных и тяговых механизмов	Ручной, машинный:	4
	Л	5
	С	5,5
	Т и ВТ	6
Канат для вант, оттяжек мачт и опор	—	3,5
Тяговый канат, применяе- мый на кранах	—	4
Канат для стропов и полиспастов для заякори- вания несущих канатов	—	6
Канаты лебедок, предназначенных для подъема людей	—	9

изготовлении грузозахватных приспособлений, приведе-
ны в табл. 16.

При браковке канатов необходимо уметь правильно определять диаметр каната и шаг свивки. Диаметр каната определяется путем замера длины его окружности с делением полученного результата на 3,14 или умножением на 0,32; диаметр можно определить также штангенциркулем (рис. 34, д). При замере шага свивки на поверхности одной из прядей каната (рис. 34, г) наносят метку А, от которой отсчитывают вдоль каната столько прядей, сколько их имеется в сечении каната и на следующей пряди после отсчета наносится метка Б. Расстояние между метками А и Б называется **шагом свивки** каната.

Стальные канаты бракуют в следующих случаях:

оборвана даже одна прядь;

количество оборванных проволок на длине одного шага свивки больше норм, указанных в табл. 17;

поверхностный износ или коррозия проволок каната составляет 40% и более;

на канате образовались заломы;

канат сильно деформирован (сплюсцен).

17. Число обрывов проволок на длине одного шага свивки каната, при котором канат должен быть забракован

Первоначальный коэффициент запаса прочности при установленном Правилами отношении D: d*	Конструкция каната			
	6 x 19 = = 114 + 1 о.с.	6 x 37 = = 222 + 1 о.с.	6 x 61 = = 366 + 1 о.с.	18 x 19 = = 342 + 1 о.с.
До 6	12/6	22/11	36/18	36/18
6...7	14/7	26/13	38/19	38/19
Св. 7	16/8	30/15	40/20	40/20

* D — диаметр барабана, м; d — диаметр каната, мм.

П р и м е ч а н и е. До черты приведено число обрывов при крестовой свивке, после черты — при односторонней свивке.

Табл. 17 регламентирует нормы браковки стальных канатов, изготавливаемых из проволок одинакового диаметра и не имеющих поверхностного износа или коррозии.

Если канат изготовлен из проволок разного диаметра, то обрыв тонкой проволоки принимают за 1, а более толстой — за 1,7. Так, если на длине одного шага свивки каната оборваны 6 проволок диаметром 0,5 мм и 4 проволоки диаметром 0,7 мм, то условное число обрывов проволок составит $6 \times 1 + 4 \times 1,7 = 12,8$. Значит, данный канат следует браковать с учетом 13 обрывов проволок на длине шага свивки, а не 10.

Если кроме обрыва проволок, имеется поверхностный износ или коррозия, то число обрывов проволок, при котором канат бракует, снижается. Величина уменьшения числа обрывов проволок на длине одного шага свивки (%), на которую должно быть уменьшено число обрывов, зависит от величины поверхностного износа или коррозии и принимается по табл. 18. Поверхностный износ или коррозию определяют при помощи микрометра или штангенциркуля. Так, если диаметр проволоки по сертификату 1 мм, а при замере оказалось, что он равен 0,8 мм, то поверхностный износ составит $100 - 0,8:1,0 \times 100 = 20\%$. Следовательно, максимально допускаемое число обрывов проволок, указанных в табл. 17, уменьшится и составит 70%.

18. Нормы браковки каната в зависимости от поверхностного износа или коррозии

Уменьшение диаметра проволок в результате поверхностного износа или коррозии, %	Число обрывов проволок на шаге свивки, % норм, указанных в табл. 17
10	85
15	75
20	70
25	60
30 и более	50

При меньшем числе обрывов на длине одного шага свивки, чем указано в табл. 17, а также при наличии поверхностного износа или коррозии проволок до 40% без их обрыва, канат может быть допущен к работе при условии тщательного периодического наблюдения за его состоянием с записью результатов в журналах осмотра. По достижении недопустимой степени износа или коррозии, указанной в вышеприведенных нормах, канат подлежит обязательной замене.

При браковке канатов, которые не наматываются на барабан (например, канаты стропов), первоначальный коэффициент запаса прочности принимается до 6.

Число проволок на длине одного шага свивки как признак браковки каната, конструкция которого не указана в табл. 17, определяют исходя из данных, помещенных в этой таблице, для каната, ближайшего по числу прядей и числу проволок. При этом число обрывов проволок на длине одного шага свивки, указанное в табл. 17, уменьшается на коэффициент

$$K = N_1/N_2 ,$$

где N_1 — число проволок в наружном слое обследуемого каната; N_2 — число проволок в наружном слое ближайшего по конструкции каната (см.табл. 17).

Число проволок в наружных слоях прядей определяется по стандарту на соответствующий канат или путем подсчета.

Если груз подвешен на двух канатах, то каждый канат бракуется в отдельности, причем допускается замена одного более изношенного каната.

Канаты грузоподъемных машин, предназначенных для подъема людей, а также транспортирующих расплавленный или раскаленный металл, взрывчатые, огне-

опасные и ядовитые вещества, бракуются при вдвое меньшем числе оборванных проволок на длине одного шага свивки каната, чем указано в табл. 17.

Рассмотрим решение нескольких характерных задач по браковке стальных канатов.

1. Необходимо определить годность каната конструкции $6 \times 61 = 366 + 1$ о.с. крестовой свивки диаметром $d = 22$ мм, имеющего 38 обрывов проволок на длине одного шага свивки. Диаметр поднимаемого блока $D = 400$ мм.

Определяем первоначальный коэффициент запаса прочности

$$D/d = 140/30 = 4,6.$$

По табл. 17 находим, что при данном первоначальном коэффициенте запаса прочности и заданной конструкции каната число оборванных проволок, при котором канат должен быть забракован, равно 40. В проверяемом канате оборвано только 38 проволок. Значит, данный канат может быть использован для дальнейшей работы, но необходимо внимательно наблюдать за его состоянием при периодических осмотрах и перед началом работы.

2. Определить годность каната конструкции $6 \times 19 = 14 + 1$ о.с. диаметром $d = 30$ мм односторонней свивки, состоящего из проволок диаметром 0,85 и 1,6 мм. На длине одного шага свивки оборвано две проволоки диаметром 0,85 мм и три проволоки диаметром 1,6 мм. Диаметр поднимаемого блока $D = 140$ мм.

Определяем первоначальный коэффициент запаса прочности

$$D/d = 140/30 = 4,6.$$

Условное число оборванных проволок составляет $2 \times 1 + 3 \times 1,7 = 7,1 \approx 7$.

По табл. 17 находим, что для данного первоначального коэффициента запаса прочности и заданной конструкции каната число обрывов не должно быть более 6. В проверяемом канате условное число оборванных проволок равно 7, значит канат должен быть забракован.

3. По сертификату канат конструкции $6 \times 37 + 1$ о.с. диаметром $d = 32$ мм крестовой свивки состоит из проволок диаметром 0,3 мм. В результате поверхностного износа диаметр проволок стал 0,23 мм. На длине

одного шага свивки каната имеется 20 обрывов проволок. Диаметр поднимаемого блока $D = 210$ мм. Определить годность каната.

Определяем первоначальный коэффициент запаса прочности

$$D/d = 210/32 = 6,6.$$

Уменьшение диаметра проволоки в результате поверхностного износа $100 - 0,24 \cdot 0,30 \cdot 100 = 20\%$.

По табл. 17 находим, что при данном первоначальном коэффициенте запаса прочности и заданной конструкции канат должен быть забракован при 26 оборванных проволоках. Однако, с учетом норм (см. табл. 18) видно, что канат следует браковать при меньшем числе оборванных проволок на длине одного шага свивки, а именно при $26 \times 0,7 = 18$ обрывах. В проверяемом канате их 20, значит канат должен быть забракован.

4. Определить годность каната конструкции $8 \times 19 = 152 + 1$ о.с. диаметром $d = 46$ мм односторонней свивки, имеющего на длине одного шага свивки 8 обрывов проволок. Диаметр барабана, на который накручивается канат, равен 420 мм. Число проволок в наружном слое пряди каната — 96.

Определяем первоначальный коэффициент запаса прочности

$$D/d = 420/46 = 9.$$

Ближайший к заданному канату по табл. 17 канат конструкции $6 \times 19 = 114 + 1$ о.с. Определяем число проволок в его наружном слое — 72 и находим коэффициент

$$K = 96/72 = 1,33.$$

По табл. 17 определяем, что при данном первоначальном коэффициенте запаса прочности канат конструкции $6 \times 19 = 144 + 1$ о.с. односторонней свивки должен быть забракован. Однако канат заданной конструкции $8 \times 19 = 152 + 1$ о.с. можно допускать в эксплуатацию, так как для него число обрывов проволок на длине одного шага свивки, составит с учетом коэффициента $K = 1,33 \times 8 = 10,6$.

5. Определить годность стропа диаметром 28 мм, транспортирующего ящик с кислородными баллонами и имеющего на одной из ветвей 16 обрывов проволок на длине одного шага свивки. Конструкция каната ветви стропа 6×37 крестовой свивки.



Рис. 35. Концевые крепления канатов

а — заплеткой; б — обжимной втулкой; в — винтовыми зажимами; г — клиновой втулкой; 1 — ветвь каната; 2 — винтовой зажим; 3 — коуш; 4 — клин

Первоначальный коэффициент запаса прочности принимаем равным 6. По табл. 17 видно, что строп из каната данной конструкции можно использовать. Однако, для стропов, транспортирующих огнеопасные материалы, число проволок на длине одного шага свивки, при котором канат бракуется, уменьшается вдвое, т.е. должно составлять $22:2 = 11$. Значит данный строп следует забраковать.

Крепление канатов на кранах и в грузозахватных устройствах выполняется двух видов: неразъемное и разъемное.

В неразъемных соединениях на концах каната петли выполняют заплеткой, постановкой обжимной втулки или заливкой легкоплавкими сплавами в конусной втулке. Для обеспечения правильного формирования петли, предохранения каната от резкого изгиба и преждевременного износа в петлю каната вставляют коуш — специальное устройство в виде стальных изогнутых пластин, охватывающих канат. При заплетке (рис. 35, а) конец каната расплетают на пряди, вырезают сердечник и плотно накладывают конец каната нерасплетенной частью на наружную канавку коуша. Затем расплетенные пряди вплетают в рабочую ветвь каната, прокалывая ее специальным инструментом. Число проколов каната каждой прядью должно быть не менее 4; 5 и

6 при диаметре каната соответственно до 15 , от 15 до 28 и от 28 до 60 мм. Последний прокол допускается производить половинным количеством прядей каната. Длина заплетки должна составлять 20...25 диаметров каната. Недостатками крепления концов каната с помощью заплетки является высокая трудоемкость и необходимость применения ручного труда.

Наиболее прогрессивным является закрепление концов каната в обжимной втулке (рис. 35, б). Диаметр канатов, концы которых закрепляются этим способом, не превышает 36,5 мм. Основной деталью соединения является овальная втулка из стали или алюминия. Конец каната пропускают через втулку, изгибают для образования петли и вновь вставляют во втулку с противоположной стороны, после чего обжимают в штампе.

Крепление концов каната путем заливки легкоплавкими сплавами в конусной втулке очень трудоемко и дорого, поэтому широкого распространения не получило.

Разъемные концевые крепления канатов выполняют в виде винтовых зажимов, клиновых втулок, прижимных планок и т.п.

При креплении с помощью зажимов (рис. 35, в) число зажимов должно быть не менее трех; расстояние между зажимами и длина свободного конца каната от последнего зажима должны составлять не менее шести диаметров каната. Все гайки зажимов располагаются со стороны рабочей ветви, а плотность зажима считается нормальной, если поперечное сечение каната после затяжки гаек будет составлять не более 0,6 первоначального диаметра.

Клиновые соединения (рис. 35, г) выполняют в стальных кованных, штампованных или литых втулках с клином соответствующей конфигурации. Свободный конец каната при таком креплении должен быть выпущен за край конусного отверстия на длину, равную 10...12 диаметрам каната.

Для предохранения от повреждений при транспортировке и хранении стальные канаты периодически смазывают. Для смазки применяют различные виды смазочных материалов: технический вазелин, солидол и др. Хранят стальные канаты в закрытых сухих, хорошо проветриваемых помещениях.

19. Основные данные о стандартных обыкновенных трехрядных пеньковых канатах (нормальных)

Диаметр каната, мм	Канаты бельные		Канаты смольные	
	масса 1 м каната, кг	разрывное усилие, Н	масса 1 м каната, кг	разрывное усилие, Н
12,7	0,11	9070	0,13	8620
14,3	0,14	11 210	0,17	10 650
15,9	0,17	13 230	0,2	12 570
19,1	0,25	18 420	0,3	17 500
20,7	0,3	21 170	0,35	20 110
23,9	0,4	28 220	0,47	26 810
28,7	0,59	38 800	0,7	36 860
31,8	0,73	47 250	0,86	44 890
36,6	0,95	59 270	1,1	56 300
39,8	1,1	69 180	1,3	65 720
47,8	1,6	97 610	1,9	92 720
55,7	2,2	127 190	2,6	120 830

П р и м е ч а н и е. Кроме нормальных, ГОСТом предусмотрены канаты специальные и повышенного качества (высокой прочности).

Пеньковые канаты применяют в качестве оттяжек при перемещении груза кранами, для вспомогательных целей, а также для изготовления стропов, используемых при подъеме небольших грузов. Изготавливаются пеньковые канаты из свитых в пряди каболок — отдельных нитей пенькового волокна. Пеньковые канаты делятся на смольные (пропитанные горячей смолой) и бельные (непропитанные). Бельные канаты гибки и удобны в работе, но подвержены загниванию; смольные канаты хорошо сопротивляются разрушительному воздействию влаги. Основные данные о пеньковых канатах приведены в табл. 19. Пеньковые канаты вследствие малой их прочности имеют ограниченное применение на такелажных работах в строительстве.

Канаты из искусственных волокон (капрона, перлона и т.п.) прочнее пеньковых, водостойчивы и не подвержены гниению. Основной материал, используемый при изготовлении капроновых канатов — капроновый шелк, свитый в каболки, а затем в пряди. Выпускают капроновые канаты трехрядными, диаметром 7,9...63,7 мм.

В грузоподъемных машинах, а также для изготовления стропов широко применяют **цепи**. Они бывают сварными или штампованными и пластинчатыми (ГОСТ 191—82).

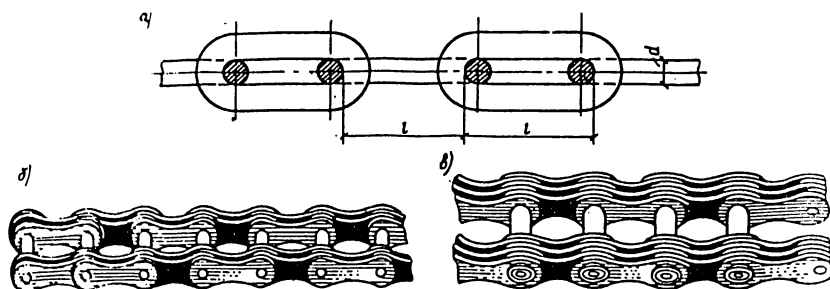


Рис. 36. Цепи

а --сварные; *б, в* --пластинчатые; *t* — калибр; *d* -- шаг цепи

Сварные и штампованные цепи (рис. 36, а) изготавливаются из стальных звеньев овальной формы. Условное обозначение этих цепей состоит из букв и цифр. Буквами СК обозначают сварные калиброванные цепи, буквами СН -- сварные некалиброванные. Цифры перед тире указывают диаметр цепной стали в мм, после тире — шаг цепи в мм. Например, марка цепи СН 6--19 означает: цепь сварная некалиброванная из круглой стали диаметром 6 мм, шаг цепи — 19 мм. Основные данные цепей приведены в табл. 20.

Для стропов рекомендуется применять как более дешевые некалиброванные цепи. В грузоподъемных машинах применяются только калиброванные цепи, у которых все размеры строго выдержаны по принятым допускам. Коэффициент запаса прочности сварных и

20. Цепи круглозвенные грузовые и тяговые нормальной прочности

Размеры звена, мм			Разрушающая нагрузка, кН	Масса 1 м цепи, кг
калибр <i>d</i>	шаг <i>t</i>	ширина <i>B</i>		
6	19	21	14	0,75
7	22	23	18	1
8	23	27	26	1,35
9	27	32	32	1,8
11	31	36	46	2,7
13	36	43	66	3,8
16	44	53	102	5,8

21. Коэффициент запаса прочности сварных и штампованных цепей

Цепь	Ручной привод	Машинный привод
Грузовая, работающая на гладком барабане	3	6
Грузовая, работающая на звездочке (калиброванная)	3	8
Для стропов	5	5

штампованных грузовых цепей и цепей стропов должен быть не меньше значения, указанного в табл. 21
Бракуются эти цепи в следующих случаях:

оборвано звено;

износ звена составил более 10% первоначального диаметра (калибра) плюс минусовой допуск на изготовление цепи;

обнаружены трещины в звеньях цепи.

В грузоподъемных машинах используются также пластинчатые цепи (рис. 36, б, в), состоящие из параллельных валиков, расположенных на равных расстояниях (шагах) друг от друга и попарно соединенных стальными пластинами, которые крепятся на шейках валиков расклепкой или шплинтами.

4. Захватные и концевые звенья.

Недопустимые дефекты грузозахватных устройств

Захватными называются звенья, навешиваемые на грузозахватные устройства для обеспечения более удобной и безопасной строповки поднимаемого груза. Самыми распространенными из них являются захваты и скобы.

Захват для монтажа плит перекрытия грузоподъемностью 1,5 т (рис. 37, а) предназначен для подъема в горизонтальном положении плит перекрытий крупнопанельных домов различных серий. Подъем плит производится с помощью шести захватов и шестиветвевго стропа.

Вилочный захват грузоподъемностью 1 т (рис. 37, б) применяют для строповки и монтажа лестничных маршей. В комплект для строповки входят два захвата и четырехветвевый строп с двумя ветвями по 4 м и двумя ветвями по 4,65 м. Для подъема маршей исполь-

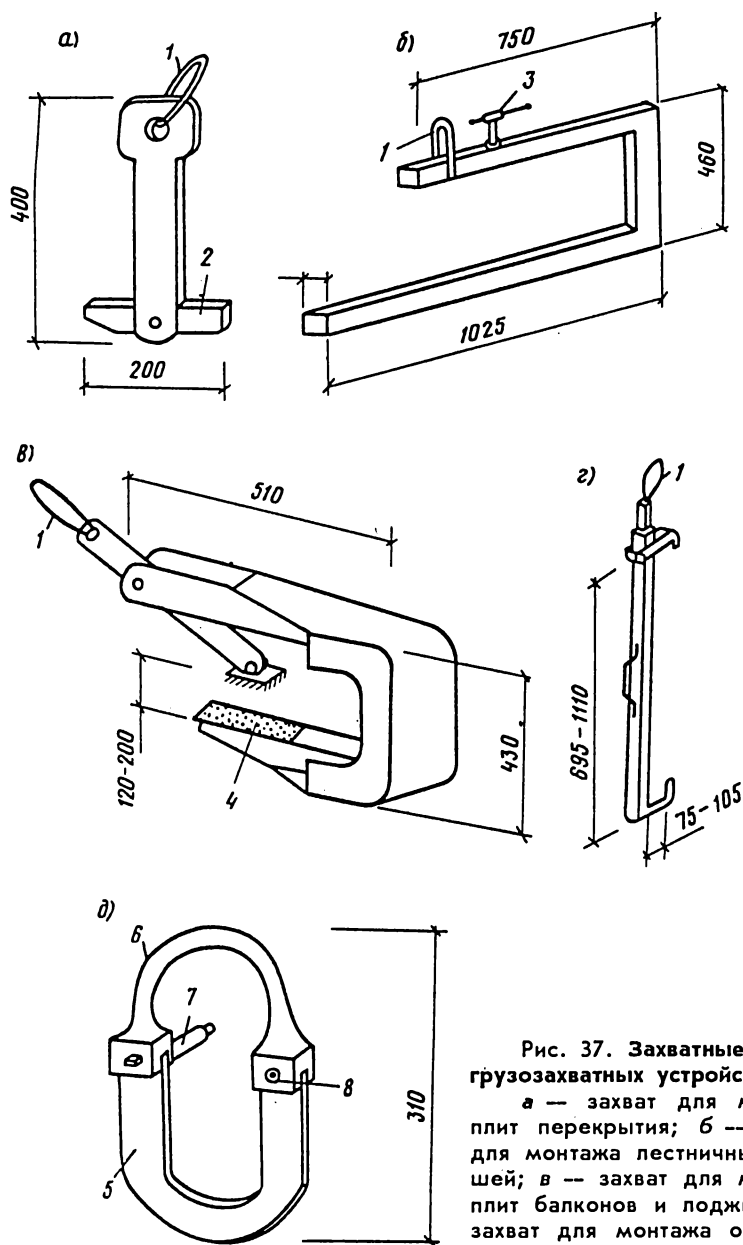


Рис. 37. Захватные звенья грузозахватных устройств

а — захват для монтажа плит перекрытия; б — захват для монтажа лестничных маршей; в — захват для монтажа плит балконов и поджий; г — захват для монтажа ограждений балконов; д — грузовая скоба; 1 — строповочное

кольцо; 2 — палец; 3 — зажимной винт; 4 — шипы; 6 — ковванная скоба; 5 — подвижная скоба; 7 — подпружиненный палец; 8 — болт

зуются две ветви различной длины, что обеспечивает подачу конструкции к месту монтажа в необходимом положении.

Для строповки и монтажа балконных плит и плит лоджий используют два захвата (рис. 37, в) и четырехветвевой строп с разностью длин между парами ветвей 600 мм.

Захват, изображенный на рис. 37, г, предназначен для монтажа ограждений балконов, не имеющих монтажных петель. Каждое балконное ограждение строится с помощью двух захватов, устанавливаемых от края изделия на расстоянии $1/4$ его длины.

Грузовая скоба (рис. 37, д) применяется при монтаже тротуарных плит размером $1,5 \times 3$ м, массой не более 2 т. Состоит она из двух скоб: кованой, навешиваемой на крюк стропы, и подвижной толщиной 6 мм, шарнирно соединенной с первой болтом. Подвижная скоба заводится в монтажную петлю тротуарной плиты с последующей фиксацией ее в кованой скобе подпружиненным пальцем.

Кроме грузовых скоб в строительстве широко применяются универсальные такелажные скобы, техническая характеристика которых приведена в табл. 22.

Концевыми называются звенья, являющиеся составной частью съемных грузозахватных устройств и служащие для навешивания последних на крюк крана и соединения их со строповочными устройствами на грузе.

Концевые звенья съемных грузозахватных устройств изготавливаются следующих типов (рис. 38):

P_T — разъемные треугольные (исполнения P_{T1} , P_{T2} и P_{T3});

$P_{ов}$ — разъемные овальные;

T — треугольные;

O — оvoidные;

$Ов$ — овальные (исполнение $Ов1$ и $Ов2$);

K_1 — крюки с замком;

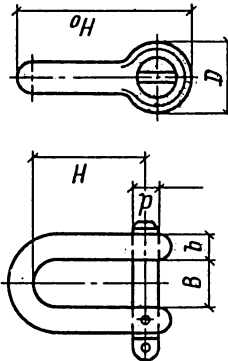
K_2 — крюки без замка;

K_3 — крюки с утопленным носом;

K_p — карабины.

Звенья типов P_T , $P_{ов}$, T , O и $Ов$ служат для навешивания стропов на грузоподъемный орган крана и соединения частей грузозахватных приспособлений между собой. Звенья типов K_1 , K_2 , K_3 и K_p используют для соединения стропов со специальными приспособлениями на грузе (петлями, рым-болтами и т.п.). Техниче-

22. Техническая характеристика такелажных скоб

Эскиз	Номер скобы (допускае- мая на- грузка, кН)	Диаметр каната, м	Размеры скобы, мм						Масса, кг
			H	H ₀	B	b	D	d	
	9	9,2 ... 9,5	60	87	24	12	30	M16	0,3
	12	11	70	102	28	14	35	M18	0,5
	17	12 ... 13	80	116	32	16	40	M20	0,7
	21	14 ... 15	90	132	36	20	45	M22	1,1
	27	15,7 ... 17,5	100	147	40	22	50	M27	1,6
	35	18,5 ... 19,5	110	164	43	24	60	M30	2,2
	45	20 ... 22	120	182	50	28	68	M33	3,2
	60	23 ... 26	130	200	58	32	75	M39	4,6
	75	28	150	226	64	36	80	M42	6,2

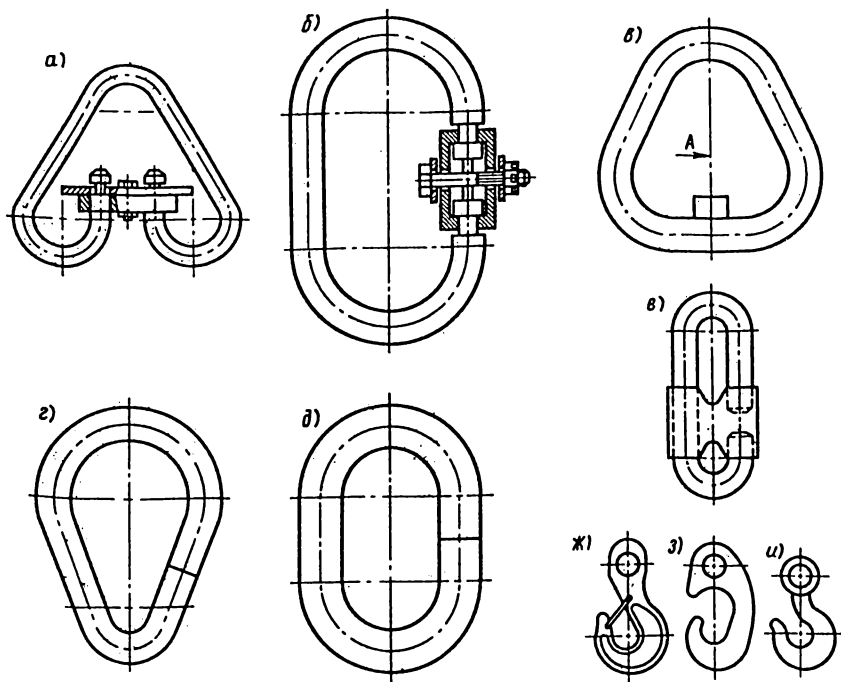


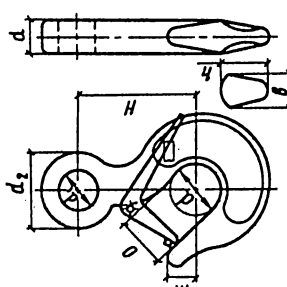
Рис. 38. Концевые звенья грузозахватных устройств

а — разъемное треугольное Рт; б — разъемное овальное Р_{ов}; в — треугольные Т; г — овоидные О; д — овальные Ов; е — карабин Кр; ж — крюк К₁; з — крюк К₂; и — крюк К₃

ская характеристика нормализованных крюков типа К₁ приведена в табл. 23. От грузовых крюков, которыми снабжаются краны, они отличаются тем, что верхняя их часть имеет проушины для крепления к ветви стропы. Эти крюки изготавливаются ковкой или штамповкой с расчетом на грузоподъемность 0,25...25 т. Для предупреждения самопроизвольного отцепления груза их снабжают предохранительными замками.

Стропы грузозахватных устройств, захватные и концевые звенья необходимо очень внимательно осматривать перед работой с целью своевременного устранения недопустимых дефектов: изломов, узлов, обрывов прядей и барашков, выпадения коушей из петель. Соединение нескольких кусков стропы между собой связыванием, заплеткой или запрессовкой не разрешается (рис. 39, а).

23. Техническая характеристика чалочных крюков

Эскиз	Допускае- мая на- грузка, кН	Размеры, мм								Масса, кг	Испыта- тельная нагруз- ка, кН	
		a	o	b	h	m	d	d ₁	d ₂			H
	5	30	22	16	26	15	20	20	40	65	0,24	6,25
	10	40	30	24	36	20	25	25	55	90	1,23	12,5
	20	55	40	34	52	30	35	35	75	125	3,36	25
	30	65	50	40	62	33	45	45	85	150	5,9	37,5
	50	85	63	54	82	42	55	50	100	180	11,6	62,5

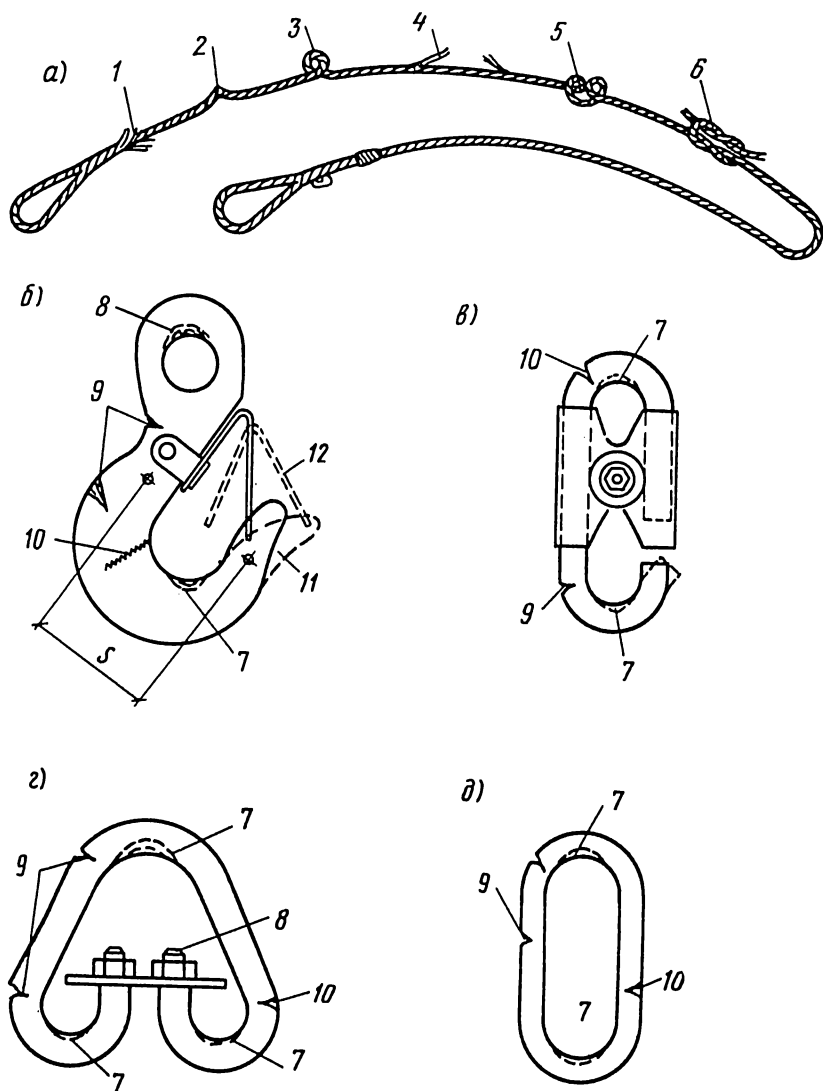


Рис. 39. Недопустимые дефекты грузозахватных устройств
 а — дефекты стропа; б — дефекты крюка; в — дефекты карабина; г, д — дефекты концевых звеньев; 1 — неоклентованные концы; 2 — излом; 3 — барашек; 4 — обрыв пряди; 5 — узел; 6 — соединение каната связкой; 7 — износ; 8 — расконтривание гайки; 9 — надрывы и трещины; 10 — сварные швы; 11 — отгиб рога; 12 — неисправность защелки

При осмотре крюков (рис. 39, б) надо обращать внимание на то, чтобы износ проушины под коушем был не более 2 мм. Износ зева крюка больше, чем на 2 мм при грузоподъемности до 2,5 т и на 3 мм при грузоподъемности свыше 2,5 т, не допускается. Болты, крепящие защелку, должны быть плотно затянуты, а защелка прижата к рогу, при этом защелка не должна выскакивать из зева крюка. Нельзя пользоваться крюками без защелок; не допускается также разгибание крюка. Стропальщик обязан следить за тем, чтобы на теле крюка не было сварных швов. Наличие сварных швов свидетельствует о том, что крюк ремонтировался непосредственно на стройке, так как при заводском ремонте наплавленный металл зачищается заподлицо с телом крюка. Особое внимание надо обращать на то, чтобы на теле крюка не было трещин или надрывов.

При осмотре концевых звеньев типа Р, Р_{ов}, Т, О, Ов (рис. 39, г, д) необходимо обращать внимание на то, чтобы износ тела кольца под коушами или под грузовым крюком крана не превышал 1 мм. Гайки на звеньях типа Р, Р_{ов} должны быть плотно затянуты и законтролены отгибной шайбой. Сварные швы, трещины и надрывы не допускаются.

При осмотре захватов прежде всего необходимо проверить состояние рабочих поверхностей, т.е. поверхностей, соприкасающихся с грузом. Если на них имеется насечка, то затупление или выкрашивание зубчиков не допускается. Если рабочие поверхности снабжены мягкими прокладками (резина, дерево и т.п.), нужно проверять их состояние и прочность соединения с металлическими частями; трещины, надрывы, выкрашивание прокладок, а также их отслаивание от металла не допускаются.

Балки, распорки и рамы траверс обычно состоят из прямолинейных элементов, поэтому появление в них изгиба нужно расценивать как начало разрушения; стрела прогиба более 2 мм на 1 м длины не допускается. Разрушение металлоконструкций, имеющих сложную криволинейную форму, обычно начинается с появления трещин в местах резких перегибов или изменения сечения; даже малейшие трещины в этих местах недопустимы.

Разнообразие конструкций грузозахватных устройств столь велико, что невозможно перечислить все неисп-

равности, с которыми можно встретиться при осмотре. Квалифицированный стропальщик должен уметь разобратся во взаимодействии всех частей грузозахватного устройства, оценить усилия, возникающие в них во время строповки и подъема груза и сознательно принять решение о пригодности этого устройства для работы. Если возникает хоть малейшее сомнение, надо прекратить работу и доложить об этом работнику, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

5. Тара, ее назначение. Виды тары, применяемой для перемещения строительных грузов

В применении к строительству тарой называют специальные приспособления, предназначенные для перемещения штучных, тарно-штучных, сыпучих, полужидких и жидких грузов, а также грузов, относящихся к категории взрыво- и пожароопасных.

Наиболее распространенными видами тары для перемещения штучных и тарно-штучных строительных грузов являются контейнеры и средства пакетирования.

Контейнер — инвентарное съемное многооборотное замкнутое приспособление вместимостью более 1 м³, в котором можно перемещать грузы в облегченной таре, заводской упаковке, а также поштучно или навалом. Контейнеры подразделяются на 2 основные группы: универсальные и специализированные. Универсальные контейнеры предназначены для перемещения различных грузов на крупные прирельсовые склады строительных материалов; специализированные — для перемещения и временного хранения однородных по физико-химическим свойствам грузов.

По грузоподъемности универсальные контейнеры делятся на крупнотоннажные массой (брутто) более 10 т, среднетоннажные (2,5...5 т) и малотоннажные (менее 2,5 т). Характеристики некоторых универсальных контейнеров приведены в табл. 24. Длина наибольшего крупнотоннажного контейнера — 12192 мм, длина остальных контейнеров кратна основному модулю 1524 мм с учетом зазоров — 76,2 мм. Контейнеры кратных размеров можно стыковать между собой в компактную грузовую единицу большого размера. Изготавливают контейнеры из листовой стали, листового алюминия и клееной водостойкой фанеры. Крупнотон-

24. Основные параметры универсальных унифицированных контейнеров

Типоразмер	Размеры контейнера, мм			Объем, м ³	Собственная масса контейнера, кг
	длина	ширина	высота		
УУК-30	12 192	2438	2438	61,5	3600
УУК-20	6058	2438	2438	30,3	2100
УУК-10	2991	2438	2438	14,6	1210
УУК-5	2650	2100	2400	10,3	11,00
УУК-2,5 (3)	2100	1325	2400	5,4	542
АУК-1,25	1800	1050	2000	2,54	280
АУК-0,625	1150	1000	1700	1,41	150

П р и м е ч а н и я: 1. УУК — универсальный унифицированный контейнер, 2. АУК — автомобильный унифицированный контейнер. 3. Цифры при типоразмере контейнера указывают его массу брутто в тоннах.

нажные контейнеры на всех верхних и нижних углах оборудуют типовыми угловыми фитингами, которые служат для строповки контейнеров грузозахватными устройствами, крепления контейнеров между собой и к полу подвижного состава. Среднетоннажные и малотоннажные контейнеры оборудуют рымами или строповочными петлями. В нижней раме контейнеров предусматриваются проемы для вил автопогрузчика.

В маркировке контейнеров отражают принадлежность контейнера (страна, железная дорога, промышленное предприятие), указывают массу загружаемого груза (брутто), т, и объем, м³, дополнительное оборудование, год изготовления.

Новые контейнеры, изготавливаемые в соответствии с требованиями ГОСТ 18477—79, должны обеспечивать: надежность и устойчивость при штабелировании в несколько ярусов; возможность производства и безопасность выполнения транспортных, погрузочно-разгрузочных и складских операций с применением кранов, автопогрузчиков и средств автоматизации; сохранность груза при транспортировке, хранении и выполнении грузовых операций.

Для доставки грузов со складов строительных материалов на место производства строительно-монтажных работ применяют специализированные контейнеры технологического назначения.

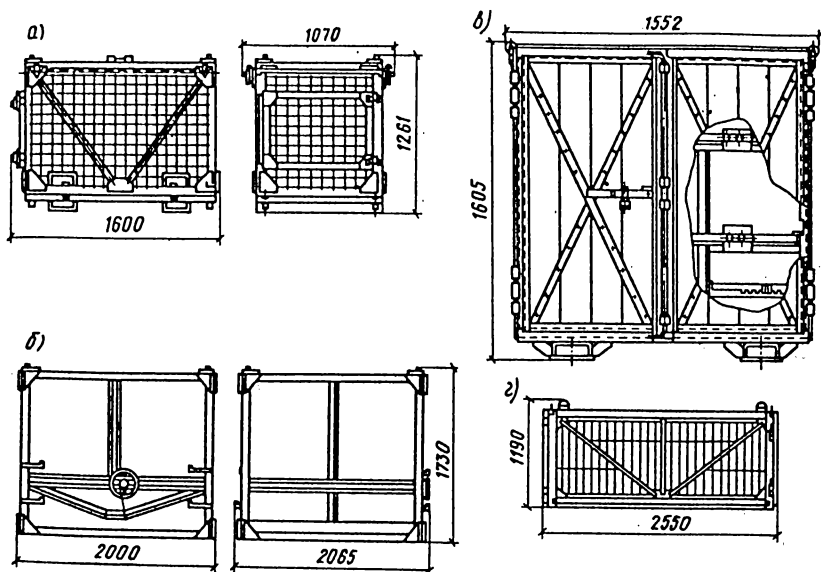


Рис. 40. Специализированные контейнеры

а — для рулонных кровельных материалов; б — для сыпучих теплоизоляционных материалов; в — для раскроенного стекла; г — для тротуарной плитки

На основе обобщения опыта использования контейнеров в строительстве* ЦНИИОМТП Госстроя СССР производит исследование и разработку типов контейнеров технологического назначения и дает рекомендации для применения их в строительстве. Некоторые типы специализированных контейнеров показаны на рис. 40.

Средства пакетирования представляют собой совокупность различных инвентарных многооборотных приспособлений и делятся на два основных вида — поддоны и инвентарные малогабаритные пакетирующие приспособления.

Поддон — инвентарное многооборотное приспособление, используемое при перевозке грузов укрупненными партиями.

Инвентарное пакетирующее приспособление — промежуточное звено между контейнером и поддоном, которое может включать элементы этих средств.

Поддоны делятся на три основные группы: стоечные, ящичные и плоские (рис. 41). **С т о е ч н ы м** назы-

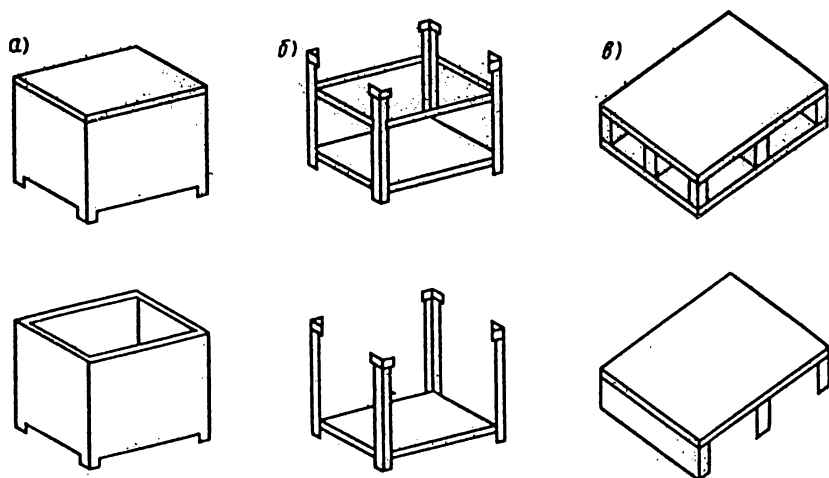


Рис. 41. Поддоны

а — ящичные; б — стоечные; в — плоские

вается поддон имеющий надстройку в виде вертикальных стоек с жесткими связками, расположенных по четырем углам поддона. Я щ и ч н ы м называется поддон, имеющий боковые стенки. П л о с к и й поддон представляет собой ровную прямоугольную площадку, на поверхности которой формируется пакет. Плоские поддоны бывают: двухзаходными (вилки погрузчика или кранового захвата могут вводиться только с двух сторон) и четырехзаходными (вилки могут быть введены с любой стороны поддона).

Стойчатые и ящичные поддоны обеспечивают хорошую устойчивость пакетов; для пакетов на плоских поддонах требуется дополнительное крепление. Основные типоразмеры поддонов определяются ГОСТ 9557—87. Стоимость плоского поддона 5...7, стоечного — 10...12, ящичного — 50...75 руб.

Параметры ящичных и стоечных поддонов установлены ГОСТ 9570—84. Их наружные габаритные размеры в основном соответствуют размерам пакетов, сформированных на плоских поддонах (835x1240 и 1040x1240 мм); высота не более 150 мм; грузоподъемность 1 и 1,25 т. Допускается применять поддоны других типов, размеров и номинальной грузоподъемности, если по условиям эксплуатации они оказываются более эффективными.

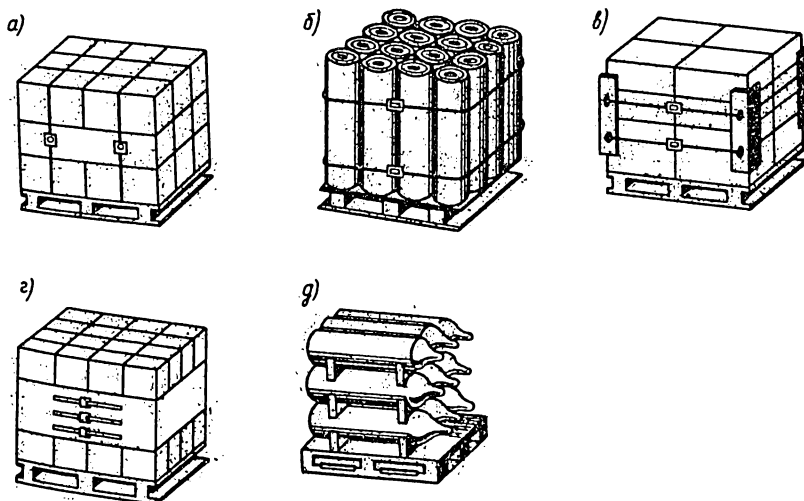


Рис. 42. Схемы укладки и крепления тарно-штучных грузов на плоских поддонах

а, б — блочная укладка с перевязкой лентой; в — то же, с использованием металлических уголков; г — блочная укладка с перевязкой поясом из прочной ткани; д — блочная укладка цилиндрических грузов

В СССР введен стандарт общих требований к перевозке тарно-штучных и штучных грузов на плоских поддонах всеми видами транспорта. В соответствии с этими требованиями грузы не должны выступать за пределы поддонов размером 800х1200 мм более чем на 20 мм с каждой стороны. Грузы, спакетированные на поддонах других размеров, не должны выступать за их пределы более чем на 40 мм. Максимальная высота пакета, предназначенного для перевозки железнодорожным транспортом, при одноярусной укладке равна 1800, при двухъярусной — 1150...1350 и 850...1150 мм в зависимости от типов вагонов. Для крепления грузов на плоских поддонах применяют: стальные, тканевые, пластмассовые ленты, мягкую стальную проволоку и другие материалы и приспособления, обеспечивающие устойчивость пакетов и сохранность грузов. На рис. 42 показаны схемы укладки в пакеты и способы крепления некоторых грузов на деревянных поддонах.

Наиболее массивными штучными строительными материалами являются стеновые материалы: кирпич глиняный обыкновенный, кирпич пустотелый, кирпич си-

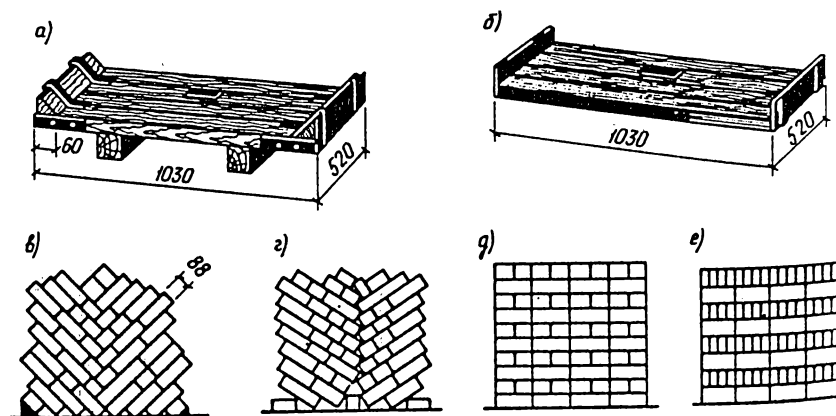
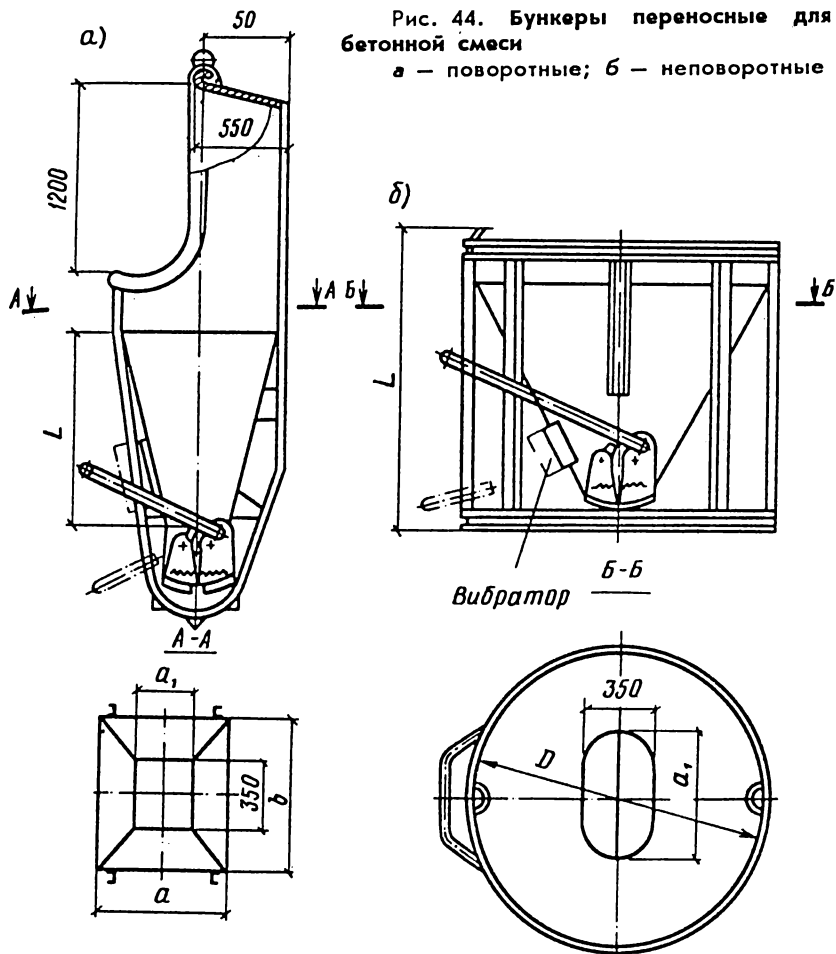


Рис. 43. Укладка стеновых материалов на поддонах
 а — поддон с опорными брусками; б — поддон без опорных брусков; в — укладка кирпича "в елку" с опорой крайних кирпичей на треугольные бруски; г — то же с опорой на кирпичи; д — укладка кирпича с перекрестной перевязкой "на плашок"; е — то же "на ребро"

ликатный, камни керамические, известняки и туфы. Размеры пакетов зависят от массы, размещения в них материала и должны обеспечивать: наилучшее использование грузоподъемности и вместимости транспортных средств; сохранность материалов при перевозке и перегрузке; безопасность производства работ.

Глиняный кирпич пакетируют в основном на поддонах размером 520x1030 мм (ГОСТ 18343—80). Поддоны изготавливают на опорных брусках (рис. 43) и без брусков. Масса поддона 25 кг, число кирпичей в пакете 160...200 шт., номинальная грузоподъемность — 750 кг. Глиняный кирпич толщиной 65 и 88 мм укладывают на поддоны "в елку" с наклоном кирпича под углом 45°, с перекрестной перевязкой или "на плашок", а также "на ребро". Пакеты с перекрестной перевязкой во время перевозки удерживают от развала специальными ограждающими щитами (приставными, раздвижными или откидными), смонтированными на автомобилях. При укладке "в елку" таких устройств не требуется.

В целях унификации средств пакетирования грузов и более эффективного использования транспортных средств ЦНИИОМТП на основе исследований разрабо-



тал типаж средств пакетирования для доставки штучных и тарно-штучных грузов в строительстве. Этот типаж утвержден Госстроем СССР и содержит различные конструктивные решения кассет, поддонов, подхватов и других средств пакетирования, применяемых для транспортировки штучных и тарно-штучных грузов.

В современном строительстве широко применяется тара для транспортирования бетонных и растворных смесей. К такой таре относятся различные бункеры, бады, ящики, емкости.

Бункеры для бетонной смеси, вместимостью до 2 м^3 , в соответствии с ГОСТ 21807—76 подразделяются на поворотные и неповоротные (рис. 44), основные

25. Основные параметры бункеров для бетонной смеси (ГОСТ 21807–76)

Тип бункера	Номинальная вместимость, м³	Грузоподъемность, кг	Допускаемая нагрузка, %, не более	Номинальная возмущающая сила вибратора, Н	Размеры, мм					Масса (без вибратора) не более
					a	a₁	b	D	L	
Н	0,5	1250	5	1960	—	600	—	1100	1290	230
	—	—			—		—	—	—	—
	1	2500			—		—	1500	1500	350
П	0,5	1250	5	1960	880	400	900	—	1100	325
	—	—			—	—	—	—	—	—
	1	2500			1320	600	700	—	1300	500
	1,6	4000			1450	600	840	—	1300	630
	—	—			—	—	—	—	—	—
	2	5000			2640	600	800	—	1800	900

параметры которых приведены в табл. 25. Для более быстрого освобождения от бетонной смеси бункеры могут снабжаться вибратором, работающим от сети напряжением не выше 36 В. На верхней части бункера прикрепляется металлическая табличка, содержащая следующие сведения: товарный знак или краткое наименование предприятия-изготовителя; наименование и обозначение бункера в соответствии со стандартом; массу бункера; предельную грузоподъемность; год и месяц выпуска. К каждому поставляемому бункеру прикладывается паспорт, инструкция по эксплуатации и один дополнительный комплект уплотняющей резины. Применяются бункеры в основном для укладки бетонной смеси в монолитные бетонные и железобетонные конструкции.

Для транспортировки бетонных и растворных смесей в небольших количествах (при монтаже конструкций, каменных работах, отделке помещений и т.п.) применяются бадьи, ящики, емкости.

Жидкие материалы, используемые в строительстве (минеральные масла, олифа, лаки, краски, мастики и т.п.) доставляют на стройку в бочках, барабанах, бутылках. Грузы, относящиеся к категории взрыво- и пожароопасных (кислоты, спирты, газы), перевозят и хранят в специально предназначенной таре. Для перемещения их укрупненными партиями применяют огнестойкие поддоны с инвентарными ограждениями.

Изготавливать тару имеет право предприятие или стройка централизованно и в соответствии с нормами, технологическими картами или индивидуальными чертежами. После изготовления, тара массой более 50 кг (брутто) подвергается техническому освидетельствованию (осмотру), так как испытание тары грузом не обязательно. Осматривать тару следует по инструкции, утвержденной руководством предприятия или стройки, определяющей порядок и методы осмотра, а также устранение обнаруженных дефектов.

Сведения об изготовлении и освидетельствовании тары должны заноситься в журнал учета, в котором должны указываться: наименование, собственный вес тары, ее грузоподъемность, назначение, номер нормы (технологической карты, чертежа), номер сертификатов на примененный материал, результаты проверки качества сварки, результаты осмотра тары.

После технического освидетельствования на тару (кроме специальной технологической), должны быть нанесены следующие сведения: номер тары; собственная масса груза, для транспортирования которого она предназначена; назначение тары. Тара относится к специальной технологической по согласованию с местными органами технадзора. На прошедшую техническое освидетельствование, наносят дату проведения освидетельствования.

Осматривать тару следует периодически: перед началом эксплуатации, через каждые шесть месяцев и после ремонта. Тара, перемещаемая грузоподъемными кранами, на которые распространяются правила Госгортехнадзора СССР, должна подвергаться ежемесячному осмотру. Результаты осмотра необходимо заносить в специальный журнал. Осматривать тару должен ответственный за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами. Кроме того, ежедневно (ежесменно) перед началом работы тару должны осматривать стропальщики и крановщики. При периодическом осмотре особенно тщательно проверяется: появление трещин в захватных устройствах для строповки, исправность фиксирующих устройств и замковых устройств крышек, целостность маркировки.

Тара бракуется в следующих случаях: не замаркирована; не указано назначение тары; имеет неисправные строповочные узлы или помятые борта; сварные швы имеют трещины.

Такелажники должны помнить, что тара, не прошедшая технического освидетельствования, не имеющая маркировки и неисправная, к работе не допускается и не должна находиться в местах производства работ.

ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ С ГРУЗАМИ

1. Классификация перемещаемых грузов

Грузы, перемещаемые кранами в строительстве, по способу перемещения делятся на две группы: 1— перемещаемые в общей и специальной технологической таре; 2—перемещаемые непосредственно грузозахватными приспособлениями.

К первой группе грузов можно отнести: каменные материалы, вяжущие, строительные бетоны и растворы, гидро- и теплоизоляционные материалы и другие мелкоштучные, мелкокусковые, сыпучие, пластичные и жидкие грузы, а также грузы, относящиеся к категории взрыво- и пожароопасных.

Ко второй группе относятся: сборные конструкции зданий и сооружений, лесоматериалы и изделия из дерева, металлические изделия и конструкции, технологическое оборудование.

Важнейшим из свойств строительных материалов, которые необходимо знать стропальщику при производстве работ, является плотность и прочность.

Плотность — масса единицы объема материала (или изделия) в естественном состоянии (с порами и пустотами), рассчитываемая по формуле

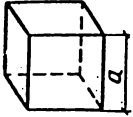
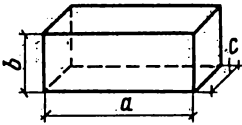
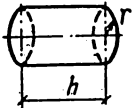
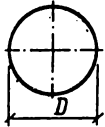
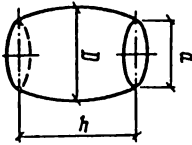
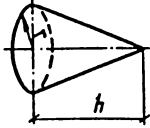
$$\rho_0 = m / V,$$

где m — масса образца, кг; V — объем образца, m^3 , определяемый по табл. 26.

Зная плотность основных строительных материалов и определив объем груза по табл. 26, такелажник без труда может определить массу груза, предназначенного для подъема.

Прочность — свойство материалов сопротивляться разрушению под действием напряжений, возникающих от нагрузок, температуры, атмосферных условий и других факторов. Прочность материалов характеризуется пределом прочности на сжатие, изгиб и растяжение, МПа.

26. Объемы наиболее часто встречающихся геометрических тел

Наименование	Форма	Объем
Куб		a^3
Прямоугольный параллелепипед		abc
Цилиндр		$3,14r^2h$
Шар		$\frac{3,14D^3}{6}$
Бочонок		$\frac{3,14h(2D^2 + a^2)}{12}$
Конус		$\frac{3,14r^2h}{3}$

2. Способы обвязки и схемы строповки строительных грузов

При монтаже оборудования, перемещении различных строительных грузов строповку можно выполнять обычными канатами путем вязки их в узлы и петли. Изготовление стропов и более сложных грузозахватных устройств для разового подъема того или иного груза

обходится дорого, поэтому стропальщики вместо грузозахватных устройств часто используют имеющиеся отрезки канатов. В табл. 27 приведены наиболее простые и надежные способы обвязки грузов и область их применения.

При производстве работ по перемещению грузов, обвязанных с помощью отрезков канатов, необходимо учитывать уменьшение несущей способности каната в его узлах. Значения понижающих коэффициентов несущей способности канатов для различных узлов :

Брамшкотовый.....	0,4
Беседочный.....	0,4
Штыковой	0,7
Крюковой (гачный)	0,6
Удавка (простой плотничный).....	0,7
Мертвая петля	0,6
Задвижной шток	0,5
Восьмерочный узел.....	0,6

При обвязке изделий с острыми кромками необходимо между ребрами изделия и канатом устанавливать прокладки, предохраняющие канат от перетирания и резких перегибов. Кроме того, следует помнить, что при монтаже, погрузке и разгрузке изделий, не имеющих монтажных петель или отверстий, запрещается применение ветевых стропов методом "удавки на крюк".

Для обеспечения безопасной работы по перемещению грузов кранами на предприятии (стройке) разрабатываются схемы строповки перемещаемых грузов, которые обязательно приводятся в проектах производства работ.

Особенно тщательно следует разрабатывать схемы строповки грузов в следующих случаях:








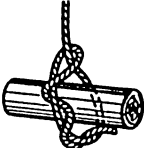


груз, предназначенный к подъему и перемещению кранами, не имеет специальных устройств (петель, цапф, рымов и т.п.) для строповки;

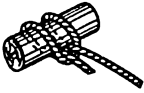
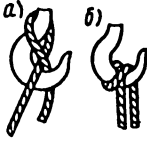
груз снабжен специальным устройством для строповки, но может быть поднят с его помощью в различных положениях;

груз представляет собой детали и узлы машин, перемещаемые кранами во время монтажа, демонтажа или ремонта.

Подъем груза, если не имеется разработанных на него схем строповки, должен производиться в присутствии и под руководством инженерно-технического ра-

27. Формы узлов и петель, выполняемых при обвязке грузов

Наименование узла или петли	Эскиз	Область применения
Прямой узел		Соединение пеньковых и капроновых канатов при слабом натяжении
Двойной прямой узел		Соединение пеньковых и капроновых канатов при сильном натяжении
Брамшкотовый узел		Связывание концов пеньковых и стальных канатов большого диаметра
Беседочный узел (морская петля, калмыцкий узел)		Образование незатягивающейся петли на конце пенькового, капронового или стального каната
Штыковой узел		Соединение стальных канатов и получение петли на конце стального каната
Рифовый узел		Соединение концов пеньковых и капроновых канатов
Двойная восьмерка со шлагом		Подъем длинномерных предметов (бревен, досок, балок и т.п.)
Удавка (простой плотничный узел)		То же
Удавка с нахлесткой		Подъем грузов большой длины в вертикальном положении при вязке стальными и пеньковыми канатами
Задвижной штык		Крепление канатов к мачтам, трубам, якорям и т.п.

Наименование узла или петли	Эскиз	Область применения
Мертвая петля		Вязка концов стальных и пеньковых канатов при строповке их на одном или двух концах
Крюковой (гачный) узел а) до затяжки б) после затяжки		Вязка пеньковых и стальных канатов на крюке (гаче) без петли на одном или двух концах каната

ботника, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

Строповку элементов при выполнении монтажных работ на строительстве зданий и сооружений из крупноразмерных элементов и конструкций необходимо выполнять по схемам, составленным с учетом прочности и устойчивости поднимаемых конструкций при монтажных перегрузках.

Схемы строповки грузов, разработанные непосредственно на предприятии, производившем работы с помощью кранов, утверждаются главным инженером после рассмотрения и согласования с соответствующими службами предприятия. Схемы могут быть также утверждены руководством организации, в системе которой находится предприятие, производящее работы с помощью кранов. На схемах изображается груз, подвешенный с помощью грузозахватных приспособлений к крюку крана. При необходимости узел сопряжения грузозахватных приспособлений с грузом изображается отдельно с детальной разработкой. На схеме также приводятся данные о грузозахватном приспособлении. Если подъем выполняется многоветвевым стропом, обозначаются длина ветвей и угол между ними. Для грузов неправильной формы указывается положение центра тяжести.

Схемы строповки должны вывешиваться в местах производства работ либо выдаваться на руки строповщикам или крановщикам. Исключение может быть допущено по согласованию с местными органами технадзора, если рабочие постоянно выполняют однотипные

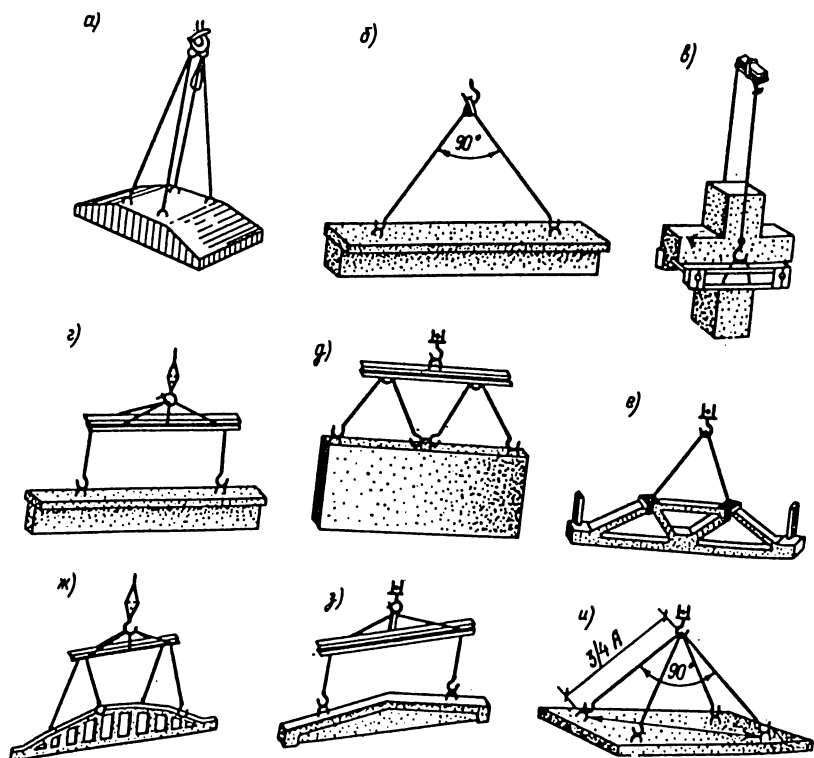


Рис. 45. Типовые схемы строповки железобетонных изделий
а — фундаментной плиты; б — фундаментной балки; в — колонны; г — подкрановой балки; д — стеновой панели; е — под-
стропильной фермы; ж — безраскосной фермы; з — двускатной
балки; и — плиты покрытия

операции по строповке, хорошо знают способы ее правильного выполнения и не допускают нарушений техники безопасности. При этом согласование самих схем с органами Госгортехнадзора не требуется.

При разработке схем строповки необходимо соблюдать следующие общие правила:

крюки стропов должны свободно заходить в зев петли, цапфы, рыма или другого грузозахватного устройства на грузе;

крюки необходимо заводить с внешней стороны изделий в сторону их центра тяжести;

изделия должны крепиться за все петли (цапфы, рымы), предусмотренные проектом для подъема;

ветви стропов во время подъема должны иметь одинаковое натяжение;

угол между ветвями стропов не должен превышать 90° ;

не использованные для зацепления груза концы многоветвевых стропов необходимо укреплять так, чтобы они при перемещении груза не задевали за встречающиеся на пути предметы;

заведенный в монтажную петлю (цапфу, рым) крюк стропы не должен соприкасаться с поверхностью стропуемого груза.

Строповку фундаментных плит, блоков, фундаментов стаканного типа выполняют за монтажные петли с помощью одно-, двух- и четырехветвевых стропов (рис. 45, а, б).

Многопустотные и ребристые плиты перекрытий и покрытий стропуются с помощью четырехветвевых стропов или траверсы (рис. 45, и).

Панели наружных и внутренних стен крупнопанельных зданий имеют две или четыре петли для подъема и в ряде случаев — смещенные центры тяжести. Строповку их целесообразно выполнять с помощью специального балансирующего стропы или траверсы с уравнительными канатами (рис. 45, а). Стеновые панели со смещенным центром тяжести стропуют так, чтобы чалочная ветвь была направлена уравнительным канатом в сторону смещения центра тяжести панели. При этом усилие от смещения центра тяжести передается через уравнительный канат на противоположную сторону блока обоймы с одной чалочной ветви стропы или траверсы на другую, предотвращая их перемещение. Это обеспечивает подъем панели в монтажном положении.

Плоские панели покрытий и перекрытий крупнопанельных зданий, изготавливаемых по кассетной технологии, перевозят и хранят на складе в вертикальном или слегка наклонном положении, в то время как на монтаж их необходимо подавать в горизонтальном положении. Это требует использования приспособления с гидрокантователем, позволяющего переводить панель из вертикального положения в горизонтальное в процессе ее подъема, либо механического кантователя. По условиям производства такие панели перекрытий не имеют монтажных петель. Вместо них оставляют че-

тыре или шесть сквозных отверстий и строповку панелей выполняют с помощью специальных захватов.

Лестничные марши необходимо подавать на монтаж в наклонном положении, немногим больше проектного. Для этого используют либо удлинители стропов, которые присоединяют к ветвям основных стропов со стороны нижнего конца поднимаемого элемента, либо разноконцевые стропы, у которых одна пара ветвей длиннее другой. Для захвата лестничных маршей в зависимости от их конструкции применяют крюки (при наличии у поднимаемых грузов петель), петли-подхваты (когда вместо петель имеются строповочные отверстия) или вилочные захваты (когда отсутствуют монтажные петли и отверстия). Стropовку лестничных маршей с площадками, хранящихся на складе в положении "на ребро", выполняют в несколько приемов. Сначала марш стропуют с помощью обычных стропов с крюками за монтажные петли и переносят в том положении, в котором он хранится, к месту его кантовки (о правилах кантовки см. п. 6 данной главы). С помощью крана марш переводят в положение "плашмя" ступенями вверх, после чего осуществляют перестроповку и подают его на монтаж в положении, близком к проектному.

Гипсобетонные крупнопанельные перегородки в зависимости от размеров имеют две или четыре монтажные петли, поэтому для их строповки применяют либо стропы (для перегородок малых размеров), либо траверсу с передвижными роликами, либо балансирный строп с уравнительными канатами (для перегородок больших размеров или имеющих смещенный центр тяжести).

Методы строповки колонн и типы грузозахватных приспособлений зависят от массы, размеров и видов колонн. Колонны транспортируют и хранят в горизонтальном положении, а устанавливают вертикально. В связи с этим колонну стропуют обычным двухветвевым стропом за монтажные петли и переносят в горизонтальном положении на специально отведенную площадку. Там ее укладывают на подкладки, при необходимости перекатывают и стропуют специальным захватом. Затем переводят в вертикальное положение и подают на монтаж (рис. 45, в). При использовании башенного крана во время перевода колонн в вертикальное положение он должен перемещаться по на-

правлению от верха колонны к ее основанию, одновременно с этим поднимая крюк. Крюк в процессе подъема находится в вертикальном положении, а колонна постепенно поворачивается вокруг опорного ребра. При использовании самоходного стрелового крана его устанавливают на равном расстоянии от мест строповки и нижнего конца колонны. Подъем колонны выполняют поворотом стрелы крана при одновременном подъеме крюка, который всегда находится в вертикальном положении.

Фермы решетчатой конструкции необходимо стропить за узлы, в которых сходятся раскосы и стойки, избегая нагружения отдельных элементов (рис. 45, е, ж). Строповку ферм выполняют либо непосредственно за верхние узлы, либо, при наличии строповочных отверстий, с помощью пальцев, вставляемых в эти отверстия. Фермы с изогнутыми очертаниями верхнего пояса (ортогональные или треугольные) длиной до 18 м обычно стропуют за две точки, при длине свыше 18 м — за четыре. При расстоянии между точками захвата более 12 м применяют траверсы различной конструкции, снабженные балансирными блоками, которые обеспечивают одинаковое натяжение канатов стропов во время подъема фермы.

Металлические и деревянные изделия и конструкции зданий и сооружений стропуют захватами и грузозахватными устройствами или применяют рассмотренные выше способы обвязки.

Правильная, качественно выполненная строповка или обвязка грузов обеспечивает безопасные условия выполнения строительно-монтажных работ, поэтому стропальщик, прежде чем выполнять строповку или обвязку незнакомого груза, на который не разработана схема строповки, обязан обратиться за разъяснениями к лицу, ответственному за безопасное выполнение работ по перемещению грузов кранами.

3. Сигнализация и связь при производстве стропальных работ

Для согласованной работы между такелажником и крановщиком применяется несколько видов сигнализации и связи.

Сигнализация подразделяется на знаковую и сигнализацию голосом. Последняя допускается лишь при

работе стреловых самоходных кранов с длиной стрелы не более 10 м и предусматривает использование следующего набора команд: "Вира!" — команда подъема; "Майна!" — команда опускания; "Стоп!" — команда остановки движения; "Поворот!" — команда поворота стрелы. Применяются следующие команды: "Вира гак!" — подними крюк; "Майна гак!" — опусти крюк; "Вира стрела!" — подними или опусти стрелу.

Основным видом сигнализации, применяемой в строительстве при перемещении грузов кранами, является знаковая сигнализация, которая в свою очередь подразделяется на сигнализацию с флажками и без них (табл. 28). Флажковая сигнализация применяется при строительстве многоэтажных зданий и сооружений или при плохой видимости с высоты. Сигналы при флажковой сигнализации подаются небольшим флажком красного цвета.









Знаковую сигнализацию необходимо выполнять в строгом соответствии с рекомендациями, изложенными в Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Она является обязательной как для стропальщиков, так и для крановщиков.





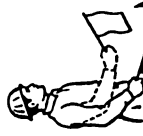

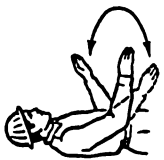
Все сигналы при производстве работ по перемещению грузов кранами подаются только одним стропальщиком (кроме сигнала "Стоп", который подается любым работником, заметившим опасность). В случае одновременной работы в одном месте с одним грузоподъемным механизмом двух и более стропальщиков один из них назначается старшим. Машинист крана должен быть осведомлен, чьим командам он подчиняется. Это отражается в вахтенном журнале машиниста крана, где при записи сменного задания обязательно записываются фамилии стропальщиков.

При строповке грузов, которые находятся вне поля зрения машиниста крана, между ним и стропальщиком должна быть установлена телефонная или радиотелефонная связь. В случае ее отсутствия необходимо назначать сигнальщиков из числа обученных и квалифицированных стропальщиков. Порядок обмена командами по радио или телефону устанавливается производственной инструкцией в зависимости от типа крана и характера выполняемых работ.

Сигнальщик назначается лицом, ответственным за безопасное выполнение работ по перемещению грузов кранами. В условиях производства строительно-монтаж-

28. Знаковая сигнализация при такелажных работах

Сигнал	С флажком		Без флажка	
	эскиз	выполнение	эскиз	выполнение
Поднять крюк		Правая рука согнута в локте. Флажком, направленным вверх, описывают круговые движения		Правая рука согнута в локте ладонью вверх. Прерывистое движение руки вверх перед грудью
Опустить крюк		Правая рука согнута в локте. Флажком, направленным вниз, описывают круговые движения		Правая рука согнута в локте ладонью вниз. Прерывистое движение руки вниз перед грудью
Повернуть стрелу		Горизонтально вытянутую руку поворачивают с флажком на уровне плеча в сторону требуемого поворота		Движение рукой, согнутой в локте, горизонтально по дуге ладонью по направлению требуемого движения
Передвинуть грузовую тележку		Правая рука согнута в локте с флажком выше плеча, направленным в сторону движения		Движение рукой, согнутой в локте, ладонью по направлению требуемого движения

Сигнал	С флажком		Без флажка	
	эскиз	выполнение	эскиз	выполнение
Осторожно (немного) переместить крюк или кран		Флажок в правой руке в положении, как при подаче обычного сигнала, но упирается в ладонь левой руки (сигнал является самостоятельным)		Кисти поднятых вверх рук обращены ладонями одна к другой на небольшом расстоянии. Сигнал предварительный — дается перед подачей основного сигнала
				
				
				
Прекратить движение		Резкое движение по горизонтали вправо и влево согнутой в локте правой рукой, согнутой в локте на уровне пояса		Резкое движение по горизонтали вправо и влево согнутой в локте рукой на уровне пояса. Ладонь обращена вниз

Стоп (аварий-
ная остановка)



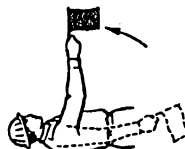
Резкое движение по горизон-
тали вправо и влево согну-
тыми в локтях руками на
уровне пояса. Флажок в пра-
вой руке

Передвинуть
кран



Рука согнута в локте на уров-
не пояса с флажком, на-
правленным в сторону, требуе-
мого движения крана

Поднять стрелу



Подъем вытянутой руки с
флажком из нижнего вер-
тикального положения

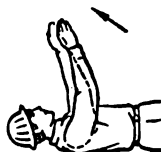
Опустить стрелу



Опускание вытянутой руки
с флажком из верхнего
вертикального положения



Резкое движение по горизон-
тали вправо и влево согну-
тыми в локтях руками на
уровне пояса. Ладони
обращены вниз



Движение вытянутой руки
на уровне плеча ладонью
по направлению требуемого
движения



Подъем вытянутой руки из
нижнего вертикального
положения ладонью вверх



Вытянутую руку с раскрытой
ладонью вниз опускать
из верхнего вертикального
положения

ных работ, когда сигнальщик находится на возводимых конструкциях, зданиях или сооружениях, в проекте производства работ необходимо предусматривать меры по обеспечению его безопасности.

Обслуживающий персонал крана должен усвоить систему сигнализации, предусмотренную производственной инструкцией, разработанной на основе типовой.

Перед подъемом, опусканием и во время перемещения груза, когда необходимо предупредить об опасности такелажников и других рабочих, машинист крана обязан подать звуковой сигнал.

Если по каким-то причинам связь между крановщиком и стропальщиком нарушается, то выполнение грузоподъемных работ должно быть немедленно прекращено.

На строительных объектах, где применяются высокие башенные краны, стропальщики должны быть обеспечены яркооранжевыми куртками или красными повязками для того, чтобы машинисты кранов могли легко отличить их от других рабочих, которым не разрешено производить подачу сигналов.

Владение всеми сигналами, предусмотренными производственной инструкцией, обязательно ежегодно проверяется.

4. Доставка грузов на строительную площадку. Правила безопасности при погрузке (разгрузке) транспортных средств

В строительстве грузы поставляются обычно железнодорожным или автомобильным транспортом.

Стропальщик должен знать основные способы крепления грузов на транспортных средствах и соблюдать правила безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ.

Нахождение людей в железнодорожном вагоне или кузове автомашины в моменты опускания или подъема груза краном не допускается. Это опасно из-за возможности прижатия людей грузом к стенке вагона или борту автомашины вследствие стесненности места укладки или разборки груза. Особенно опасно нахождение людей в вагоне (полувагоне) при погрузке или разгрузке его с помощью автомобильных, железнодорожных и других кранов, из кабины которых крановщику не видно ни груза, ни рабочих, выполняющих его

строповку. Для предупреждения травматизма, связанного с погрузкой и разгрузкой транспортных средств, установлен следующий порядок по обеспечению безопасного производства таких работ:

нахождение людей в вагоне (полувагоне), на платформе и в кузове автомашины при погрузке или разгрузке грузов магнитными или грейферными кранами категорически запрещается;

если используются крюковые краны, из кабины которых не обозревается площадь транспортного средства, не разрешается опускать или поднимать груз, когда в транспортном средстве находятся люди. Стропальщик должен выходить из транспортного средства при каждой операции подъема или опускания груза;

во всех случаях не разрешается нахождение людей в кузове автомашины во время подъема или опускания груза;

если работы выполняются с помощью кранов, из кабины которых хорошо обозревается площадь транспортного средства (вагона, полувагона, платформы), и рабочий имеет возможность отойти от висящего на крюке груза на безопасное расстояние, то пребывание его в транспортном средстве допускается, но работа должна производиться по технологическому процессу (технологической карте), утвержденному министерством, в ведении которого находится предприятие. Безопасным следует считать расстояние (м), при котором находящийся в транспортном средстве рабочий не может быть травмирован случайно отцепившимся или качнувшимся грузом. С согласия местного органа технадзора технологический процесс (технологическая карта) на производство погрузочно-разгрузочных работ, предусматривающих пребывание рабочих в транспортном средстве, может быть утвержден предприятием, производящим эти работы.

При наличии на предприятии производственной инструкции по технике безопасности для крановщиков и стропальщиков, запрещающей опускать и поднимать груз при нахождении людей в вагонах, полувагонах, платформах, разрабатывать технологические карты на производство погрузочно-разгрузочных работ не требуется. При этом предприятие, производящее такие работы, должно создать условия для выполнения стропальщиками требований инструкции, устраивая в местах стоянки вагонов, полувагонов, платформ специальные площадки (эстакады), облегчающие доступ рабочих

в транспортные средства и наблюдение за укладкой или разборкой груза.

Для сооружения площадки используется обычная железнодорожная платформа. Настил площадки (эстакады) следует располагать несколько ниже борта транспортного средства. Эстакады снабжаются инвентарными лестницами для облегчения доступа в транспортное средство и ограждением. Наличие таких эстакад не только способствует предотвращению травматизма, но и повышает производительность труда рабочих и сокращает простой транспорта.

При установке стационарных эстакад в местах погрузки, полувагонов, платформ следует руководствоваться ГОСТ 9238—83. Этим стандартом разрешено (в тех случаях, когда это вызвано требованиями технологического процесса) устанавливать габарит приближения строений из условий обеспечения зазора между выступающими частями сооружений и устройств (в нерабочем их положении) и частями подвижного состава по горизонтали — не менее 100 мм на высоте до 2 м и не менее 200 мм на высоте более 2 м, считая от уровня головки рельса.

Площадка может быть выполнена подвижной. Ее необходимо оснастить инвентарными лестницами для спуска в транспортное средство и крючьями для разворота груза.

Грузы на транспортных средствах должны быть уложены или установлены так, чтобы во время транспортирования не происходило их смещение или падение.

При погрузке и разгрузке тарно-штучных грузов следует применять их пакетирование с использованием поддонов, контейнеров и других средств. Грузы в пакетах и сами пакеты должны быть хорошо закреплены.

Лесоматериалы необходимо грузить в транспортные средства в пакетах с учетом возможного увеличения плотности поднимаемого груза за счет изменения влажности древесины. На местах погрузки и выгрузки лесоматериалов должны быть предусмотрены приспособления, исключающие их развал.

Погрузку и выгрузку сыпучих грузов следует выполнять механизированным способом, исключающим загрязнение воздуха рабочей зоны. В процессе забора грузов из штабеля нельзя допускать образования подкопа. При погрузке сыпучих грузов с автомобилей-са-

мосвалов, стоящих на насыпях, а также при засыпке котлованов и траншей грунтом автомобили-самосвалы необходимо устанавливать на расстоянии не менее 1 м от бровки естественного откоса.

Грузы в транспортных средствах должны размещаться с учетом наиболее рационального и безопасного использования площади транспортного средства.

5. Приемка и складирование грузов на строительных площадках

Поступающие на строительную площадку грузы проверяют на соответствие их качества рабочим чертежам, действующим государственным стандартам (ГОСТ) или техническим условиям (ТУ). Изделия и материалы должны быть также снабжены паспортом или сертификатом.

Паспорт является свидетельством того, что изделия и материалы изготовлены в соответствии с проектом. Отпуск с заводов и приемка их на строительной площадке без паспорта запрещается. В паспорте железобетонных и бетонных изделий указывают: наименование изделия по ГОСТу или ТУ и его условное обозначение; номер ГОСТа и ТУ; число изделий в партии; дату изготовления и приемки партии отделом технического контроля (ОТК); класс бетона; отпускную прочность бетона (в процентах от проектной) в момент приемки.

При массе железобетонных и бетонных изделий менее 10 т паспорт выдают на каждую отгружаемую партию. Если поставляют такие ответственные конструкции зданий и сооружений, как фермы, прогоны, балки пролетом 18 м и более, то паспорта выдаются на каждое изделие. Каждое железобетонное или бетонное изделие должно иметь видимую маркировку, выполненную несмываемой краской. В маркировке указываются завод-изготовитель (его марка), паспортный номер изделия, обозначение (индекс), масса изделия и штамп контролера ОТК завода-изготовителя. На изделиях, у которых верх трудно отличить от низа, делается надпись "Верх" или в верхней части пишется буква В, а в нижней — Н. Если на изделиях, монтируемых кранами, нет петель, места строповки отмечают в соответствии с проектом.

Приемку поступающих на объект железобетонных и бетонных изделий осуществляют визуальным осмотром

и измерением геометрических размеров. При визуальном осмотре проверяют: отсутствие у изделий деформаций и повреждений; наличие в соответствии с проектом закладных деталей, выпусков, борозд, ниш, отверстий и т.п.; сохранность вмонтированных деталей сантехнического, электротехнического и другого оборудования. Геометрические размеры изделий проверяют выборочно, измеряя их рулетками или линейками. Отклонения от размеров, заданных в проекте, не должны превышать значений, указанных в соответствующих ГОСТах. Железобетонные и бетонные изделия с отклонениями, превышающими допустимые, или имеющие другие видимые дефекты, бракуют и складывают отдельно. На бракованные изделия составляют акт с участием представителя завода-изготовителя и принимают решение об их дальнейшем использовании.

Стальные изделия и конструкции, поставляемые на стройку, должны быть снабжены отдельным сертификатом (паспортом), в котором приводятся следующие данные: наименование конструкции; масса по чертежам КМД; даты начала и конца изготовления; наименование организаций, выполняющих рабочие чертежи КМ и детализовочные КМД; нормативный документ, по которому изготовлялась конструкция; марки примененных сталей; материалы, используемые для сварки конструкций (электроды, сварочная проволока, защитные газы и т.п.).

Все поступающие на строительную площадку грузы складывают в соответствии с ППР и действующими нормами.

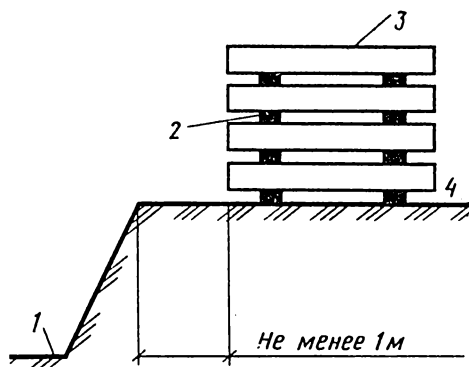
Площадка складирования и хранения строительных материалов, изделий и конструкций должна быть ровная, утрамбованная, очищенная от мусора, снега, льда, с уклоном 1...2° для отвода поверхностных вод. Если работы на площадке производятся в две смены или круглосуточно, то вечером и ночью она должна быть хорошо освещена.

На территории площадки складирования устанавливают указатели проездов, проходов, въездов, выездов и т.п. Ширину проездов определяют в зависимости от размеров транспортных средств и кранов, которые будут работать на площадке.

Материалы и изделия располагают на площадке с таким расчетом, чтобы на их транспортирование до ра-

Рис. 46. Схема размещения штабелей грузов у бровок котлованов, выемок, траншей

1 — дно котлована, выемки, траншеи; 2 — прокладка; 3 — груз; 4 — подкладка



бочих мест затрачивалось как можно меньше времени и труда.

Зоны складирования материалов (по их видам) отделяют одну от другой сквозными проходами шириной не менее 1 м, а штабеля грузов в зонах складирования размещают с интервалом не менее 0,7 м для обеспечения удобной и безопасной строповки. При размещении материалов у заборов и временных сооружений расстояние между ними и штабелями грузов должно быть не менее 1 м. Материалы и изделия в штабелях следует располагать таким образом, чтобы их заводские марки были обращены в сторону прохода или проезда, а монтажные петли располагались так, чтобы их удобно было строповать при разработке штабеля. Не допускается размещать грузы в проходах или проездах. Приваливать (опирать) материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений категорически запрещается. Расстояние от штабелей грузов до бровок земляных выемок, котлованов, траншей должно быть не менее 1 м (рис. 46).

При работе на штабелях высотой более 1,5 м необходимо применять переносные инвентарные площадки или лестницы.

Способы укладки грузов в штабеля в соответствии с ГОСТ 12.3.009—76 должны обеспечивать: устойчивость штабелей, пакетов и грузов, находящихся в них; механизированную разборку штабеля и подъем груза с помощью грузозахватных устройств; безопасность работающих или около него; возможность нормального функционирования средств защиты работающих и пожарной техники; циркуляцию воздушных потоков при

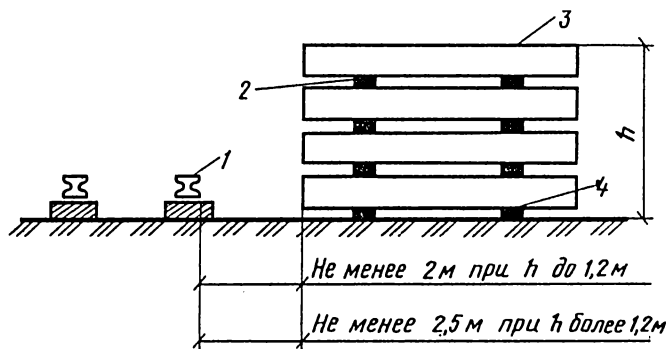


Рис. 47. Схема размещения штабелей грузов у железнодорожного или кранового пути

1 — головка рельса; 2 — прокладка;
3 — груз; 4 — подкладка

естественной или искусственной вентиляции закрытых складов; соблюдение требований к охраняемым зонам линий электропередач, узлам инженерных коммуникаций и энергосбережения.

Материалы и изделия укладывают в штабеля на прокладки и подкладки, изготавливаемые из бруса 100x100 мм или из бревен, опиленных с двух сторон. Прокладки и подкладки следует располагать в одной вертикальной плоскости. Толщина прокладок должна быть не менее 25 мм и превышать высоту монтажных петель изделия не менее, чем на 20 мм. Прокладки также должны быть одинаковой длины и не выступать за край изделий более, чем на 50 мм. Изделия в штабелях размещают так, чтобы исключить их деформацию, загрязнение, порчу лицевых поверхностей. Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте штабеля до 1,2 м должны находиться от наружной грани ближайшего к грузу рельса железнодорожного или кранового пути на расстоянии не менее 2 м, а при большей высоте штабеля — не менее 2,5 м (рис. 47).

Штабеля сыпучих грузов должны иметь крутизну откосов, соответствующую углу естественного откоса для грузов данного вида, или быть ограждены подпорными стенками.

При укладке грузов (кроме сыпучих) должны быть приняты меры, предотвращающие их защемление или примерзание к поверхности площадки.

Порядок складирования грузов и габариты штабелей устанавливает администрация предприятия, производящего работы по перемещению грузов кранами; при этом она руководствуется отраслевыми и всесоюзными правилами техники безопасности.

Легковоспламеняющиеся и горючие материалы необходимо хранить в специальных помещениях в таре (бочках, бидонах) с герметическими закрывающимися крышками или пробками.

Ядовитые вещества хранят в отдельных помещениях, удаленных от жилья, а также от зон ведения каких-либо работ. Места их хранения следует обозначать, вывешивая предупреждающие надписи как внутри помещения, так и снаружи. Пустую тару из-под ядовитых веществ нужно хранить в специально отведенных местах.

Различные кислоты хранят в специальной таре (оплетенных бутылках) в закрытых помещениях. На каждой бутылки должна быть бирка с названием кислоты и указанием ее концентрации.

Негашеную известь хранить на строительной площадке не разрешается. Гашеную известь хранят в известковых ямах, закрытых щитами из досок, с люками и ограждениями высотой до 1 м или в специальной таре.

Взрывчатые вещества следует хранить, использовать и учитывать в соответствии с действующей Инструкцией о порядке хранения, использования и учета взрывчатых материалов.

Баллоны со сжатыми газами и кислородом хранят в специальных закрытых и проветриваемых помещениях, изолированных от источников открытого пламени. Хранение в одном помещении барабанов с карбидом кальция и баллонов с кислородом, ацетиленом или коксовым газом запрещается.

Стальные конструкции складывают в штабеля высотой не более 1,5 м, железобетонные и бетонные изделия — 2...2,5 м, лесоматериалы — не более 2 м.

Основные строительные материалы складывают следующим образом:

кирпич в пакетах на поддонах — не более чем в два яруса, в контейнерах — в один ярус, без контейнеров и поддонов — в штабеля высотой не более 25 рядов при укладке плашмя и не более 13 рядов при укладке "на ребро" ;

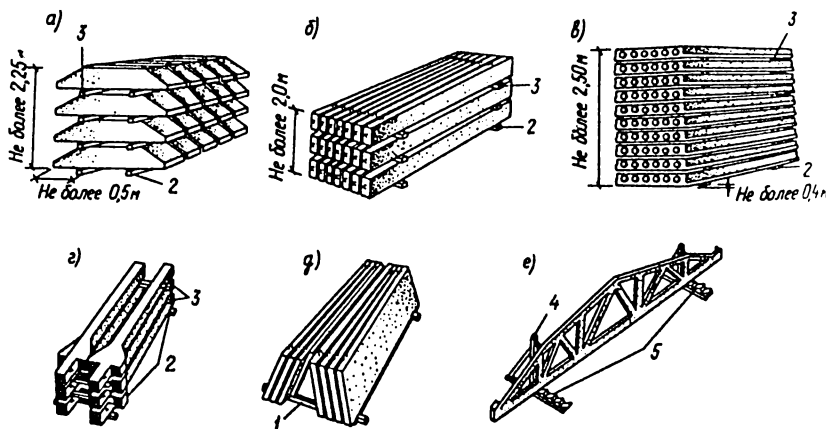


Рис. 48. Схемы складирования строительных материалов и изделий

а — фундаментных плит; б — прогонов; в — пустотных плит покрытия; г — колонн; д — стеновых панелей; е — ферм; 1 — кассета; 2 — подкладки; 3 — прокладки; 4 — упор; 5 — металлическая опора

асбестоцементные плиты, волнистые и плоские асбестоцементные листы — в пакеты высотой до 1 м;

круглый лес — в штабеля высотой не более 1,5 м с прокладками между рядами и с установкой упоров против раскатывания; ширина штабеля должна быть меньше его высоты;

пиломатериалы — в штабеля высотой до 2 м, (высота штабеля при прямой укладке должна быть не более половины его ширины, при перекрестной — не более ширины штабеля);

прокатный металл (листовая сталь, швеллеры, двутавры, уголки, сортовая сталь и т.п.) — в штабеля или стеллажи высотой до 1,5 м с подкладками и прокладками;

рулонные изоляционные материалы — вертикально на поддоны высотой не более, чем в два яруса;

стальные трубы диаметром до 300 мм — в штабеля высотой до 3 м на прокладках и подкладках с концевыми упорами; диаметром более 300 мм — в штабеля высотой до 3 м в седло без прокладок. При этом нижний ряд укладывают на прокладки с установкой упоров против раскатывания;

фундаментные плиты, блоки и блоки стен подвалов — в штабеля высотой не более 2,25 м на подкладках и прокладках, устанавливаемых на расстоянии 30...50 см от торцов изделий (рис. 48, а);

ригели (прогоны) высотой до 600 мм — в штабеля, не более 3 рядов по высоте, с подкладками и прокладками, располагаемых на расстоянии 0,5...1 м от торцов; ригели верхнего ряда штабеля скрепляются между собой проволокой за монтажные петли (рис. 48, б);

колонны высотой на два-три этажа — в штабеля, до 4 рядов по высоте, общей высотой до 2 м; прокладки и подкладки устанавливают на расстоянии $1/5...1/6$ длины колонны от торцов изделия; многоэтажные колонны (высотой более трех этажей) целесообразно складировать в один ряд (рис. 48, в);

многопустотные плиты перекрытий и покрытий — в штабеля высотой не более 2,5 м до 8...10 рядов; прокладки и подкладки располагают на расстоянии 25...40 см от торцов перпендикулярно пустотам (рис. 48, в);

лестничные марши — в штабеля ступенями вверх; высота штабелей — 5...6 рядов; прокладки и подкладки располагают на расстоянии 15...20 см от торцов;

лестничные площадки — в штабеля в горизонтальном положении не более чем в 4 ряда; прокладки и подкладки располагают на расстоянии 15...20 см от торцов. Лестничные марши, совмещенные с площадками, складируют в кассетах или с использованием упоров в положении "на ребро";

стеновые панели, перегородки, сплошные плоские плиты перекрытий крупнопанельных зданий — в вертикальном или слегка наклонном положении в специальных кассетах (рис. 48, д);

перемычки — в штабеля высотой до 1,5 м; прокладки и подкладки устанавливают на расстоянии 20...40 см от торцов;

фермы и балки покрытия высотой более 600 мм — в вертикальном положении с устройством вертикальных упоров, обеспечивающих устойчивость конструкций, и с установкой промежуточных прокладок между ними (рис. 48, е).

Штабеля и отдельные конструкции располагают на строительной площадке с учетом технологической последовательности их подачи на монтаж и характеристики грузоподъемного механизма.

6. Кантовка грузов

Кантовка — это переворачивание, поворачивание груза из одного положения в другое специальными приспособлениями, механизмами, кранами. Чаще всего кантовку выполняют при изменении операций в процессе монтажа конструкций или при необходимости поставить или уложить груз в требуемое положение: из транспортного в рабочее или наоборот.

Кантовку грузов разрешается выполнять только по заранее составленным схемам, в которых должны быть отражены последовательность выполнения операций, способы строповки и кантовки грузов.

В зависимости от конкретных условий строительства кантовку выполняют по-разному: вручную с помощью простейших приспособлений, специальным кантовальным оборудованием, грузоподъемными кранами.

Кантовку вручную выполняют с помощью лома (монтировки) и подкладок, для чего загнутую часть лома подводят под груз, приподнимают его и подкладывают брусok, затем переворачивают груз другим концом лома в требуемое положение (рис. 49, а). Профильный крупносортовый металл (уголок, швеллер, двутавр и т.п.) и трубы можно кантовать с помощью специального инструмента, напоминающего гаечный ключ.

Кантовка груза краном — это ответственная и трудоемкая операция, выполнение которой поручается только опытным крановщикам и стропальщикам.

В процессе переворачивания груза очень важную роль играет положение центра тяжести. Если центр тяжести изделия расположен в пределах его опоры (положение I на рис. 50, а), то груз находится в положении покоя. В момент подъема, когда центр тяжести выйдет за пределы опорной поверхности (положение II), груз переворачивается и падает на другую плоскость (положение III).

Кантовка может быть относительно плавной или с рывками, ударами. Это зависит от того, в какой точке зацепляется груз и за сколько ветвей. Кантовка груза, зацепленного в верхней точке (см. рис. 50, а) будет плавной, а зацепленного в нижней точке — с ударом (рис. 50, б), так как в последнем случае груз ничем не удерживается и опрокидывается свободно.

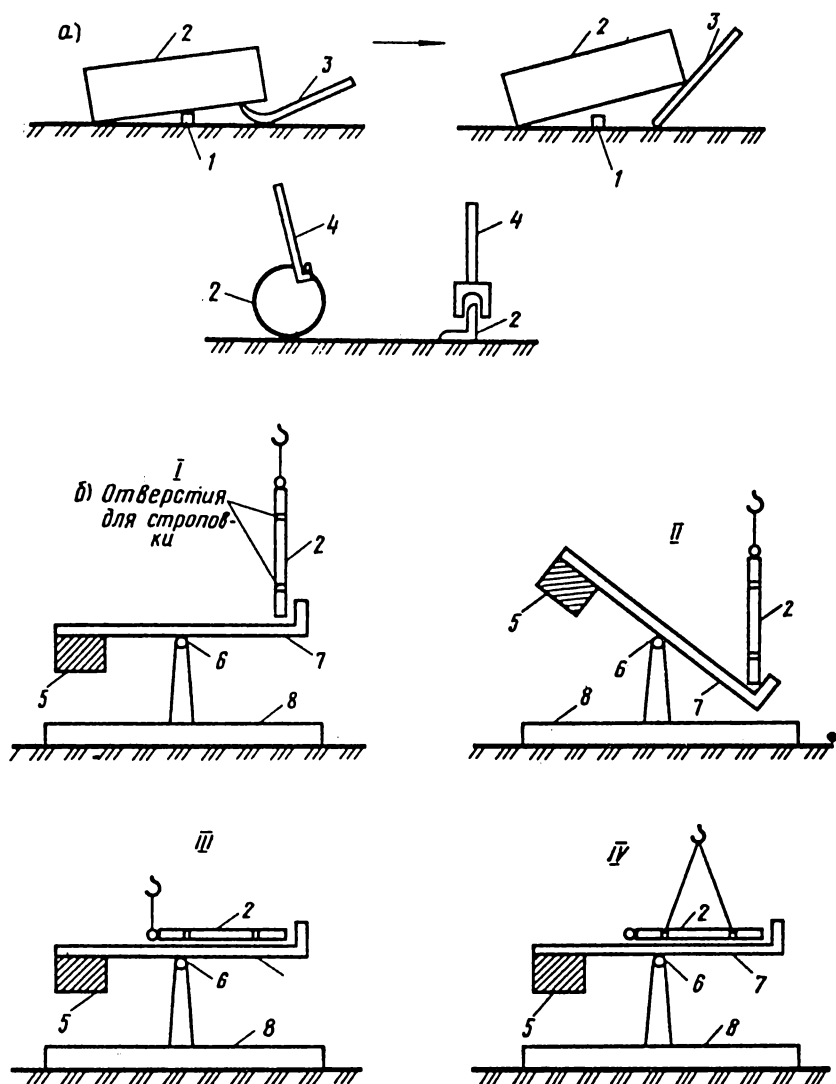


Рис. 49. Кантовка грузов вручную (а) и с помощью механического кантователя (б);

1 — подкладка; 2 — кантуемый груз; 3 — лом или монтировка; 4 — кантовальный захват; 5 — противовес; 6 — шарнир; 7 — кантовальная площадка; 8 — опорная рама кантователя

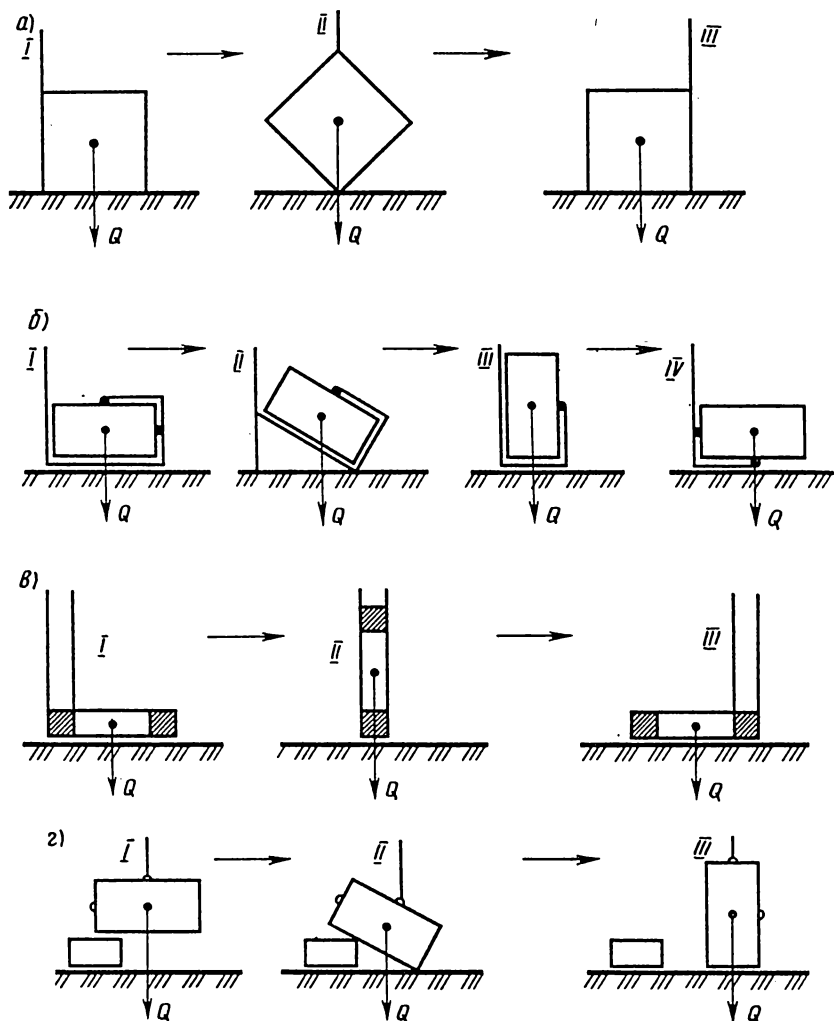


Рис. 50. Схема кантовки грузов кранами
 а — общая; б — кантовка "на бросок"; в — кантовка "на весу"; г — кантовка "на упор"

В действительности же и при плавной кантовке происходят рывки из-за того, что при переворачивании изделия стропы натягиваются наклонно. В момент опрокидывания груза они немного ослабевают, а затем снова натягиваются. При кантовке крупногабаритных изделий амплитуда падения может быть большой, следова-

тельно, рывки будут значительными. Ликвидировать их почти невозможно, так как скорость падения груза намного превышает скорость движения механизмов любого крана.

Выбор способа кантовки зависит от массы и габарита груза, его формы, наличия мест захвата и возможности крепления грузозахватными устройствами. Наиболее распространенными способами являются кантовка "на весу", "на упор" и "на бросок".

Плавное переворачивание груза называется кантовкой "на весу" (см.рис. 50, в), а переворачивание со свободным падением — кантовкой "на бросок" (см.рис. 50, б). Кантовка "на бросок" не сложна, но к широкому применению не рекомендуется, так как связана с некоторой опасностью.

Груз переворачивается согласованными действиями механизмов крана: подъемом или опусканием крюка, ходом моста или тележки. Непосредственно переворачивание осуществляется движением моста или тележки. Использовать ход моста следует ограниченно и осторожно, так как грузовые канаты крана при косом натяжении выскакивают из ручьев барабана лебедки, сильно трутся об их бортики, отчего сильно изнашиваются и становятся непригодными для эксплуатации.

При кантовке грузов кранами устраивают специальные участки с амортизирующей поверхностью — кантовальные площадки, которые необходимы для смягчения ударов при броске переворачиваемых грузов и предохранения изделия от излома. Площадки бывают досчатые, насыпные, бревенчатые и др.

Для кантовки изделий серийного и массового производства необходимо применять специальные кантователи (см.рис. 49, б), а также различные вспомогательные приспособления (струбцины, угольники, подставки).

Кантовку грузов кранами разрешается выполнять только на кантовальных площадках или в специально отведенных для этого местах. Кантовальная площадка во время переворачивания груза должна охраняться сигнальщиком.

Стропальщик и сигнальщик при кантовке обязаны находиться сбоку от груза на безопасном расстоянии. Стоять со стороны подкладок, на которые опирается груз во время кантовки, запрещается. Стропальщик должен знать устройство кантовальных механизмов и приспособлений, применяемых на строительной пло-

щадке. Следует помнить, что выполнять кантовку грузов механизмами на предельной грузоподъемности строго запрещено.

7. Производство работ с грузами на строительной площадке. Специальные вопросы техники безопасности

Наиболее полную последовательность операций, выполняемых при перемещении грузов на строительной площадке, можно рассмотреть на примере монтажа сборных конструкций здания или сооружения. В состав операций входят (рис. 51): подготовка конструкций к строповке; строповка; подъем и перемещение; установка конструкций и временное крепление; выверка и постоянное крепление конструкции в соответствии с проектом; расстроповка; возвращение крана для строповки новой конструкции.

Совокупность этих операций составляет цикл монтажа конструкций здания или сооружения. Рассмотрим более подробно операции цикла, в которых принимает участие стропальщик.

Подготовка конструкции к монтажу заключается в проверке годности конструкции, подборке грузозахватных приспособлений и переводе (при необходимости) конструкции в рабочее положение (кантовка).

Осмотр конструкции является обязанностью стропальщика, работающего на складе и осуществляющего ее строповку. Внешний осмотр выполняют так же, как и при приемке изделий и конструкций на приобъектном складе. Погнутые выпуски арматуры лучше всего выправлять арматурным ключом; при этом надо следить за тем, чтобы не скололся бетон около выправляемого стержня. Наплывы бетона удаляют с помощью молотка и скрепеля. Закладные детали зачищают металлической щеткой. Снег, грязь и наледь убирают щеткой или скребком. Не разрешается подтапливать снег и лед горячей водой.

Одновременно с проверкой геометрических размеров изделия стропальщик наносит недостающие осевые и другие риски, необходимые для точной установки изделия на предусмотренное проектом место. На бетонные поверхности риски наносятся черным карандашом, на металлические — зубилом или мелом.

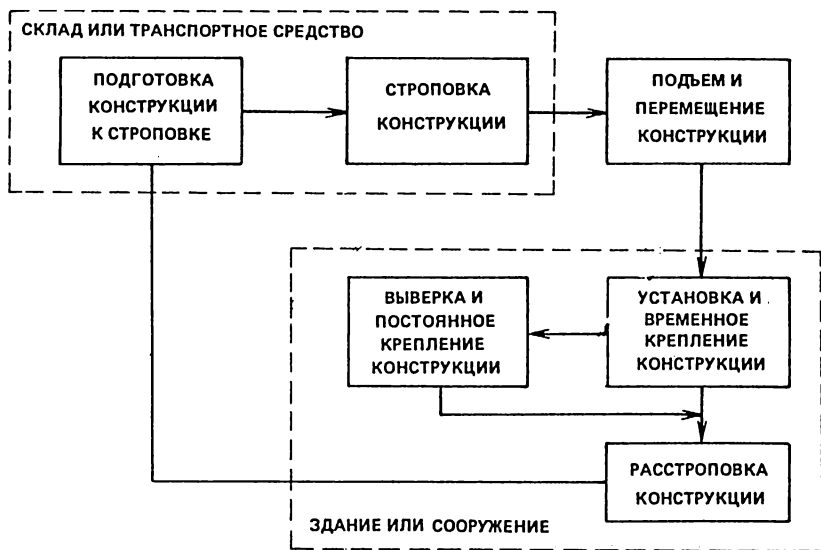


Рис. 51. Схема выполнения операций при монтаже сборных конструкций зданий и сооружений

Кроме перечисленного при подготовке некоторых конструкций к монтажу, их обстраивают необходимыми приспособлениями для временного крепления. Так, до подъема колонны одноэтажных производственных зданий, к ее верху прикрепляют лестницу и подмости для того, чтобы по окончании монтажа можно было стоять на подмостях и устанавливать на колонну предусмотренную проектом конструкцию (ферму, балку и т.п.).

Перед тем, как застроповать конструкцию, стропальщик подбирает грузозахватные устройства, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза и подвешивает их на крюк крана. Затем убеждается, что груз стоит на прокладках, подкладках или основании и ничем не защемлен. Примерзшие к земляному основанию изделия сдвигаются с помощью лома; кран в этом случае используется только для поддержки высоких изделий, чтобы исключить их опрокидывание. При необходимости конструкции переводят в рабочее положение кантовкой вручную или с помощью кантовальных механизмов и приспособлений.

Большинство изделий в строительстве стропуют за монтажные петли, заделанные в тело изделия, при

этом крюк захватного устройства свободно заходит в зев петли. При строповке стропальщик обязан заводить крюки грузозахватного устройства с внешней стороны конструкции в сторону ее центра тяжести, иначе защелка крюка при подъеме может упасть внутрь крюка и при ослаблении стропа произойдет расстроповка конструкции.

Крепить стропы при строповке груза необходимо за все предусмотренные для подъема в соответствующем положении петли, цапфы, рымы и т.п. Неиспользованные для зацепления груза концы многоветвевго стропа закрепляются за навесные звенья стропа так, чтобы при перемещении груза краном эти концы не задевали за встречающиеся на пути предметы.

Использовать вместо стропов проволоку или поднимать груз с зацеплением за обвязочную проволоку можно только в исключительных, технически обоснованных случаях в строгом соответствии с инструкцией, утвержденной главным инженером предприятия, и при условии, если в отраслевых правилах безопасности не содержится прямого запрещения на такое использование. Для обвязки и подъема строительных грузов, а также во всех других случаях, где обвязка и подъем груза выполняют с помощью инвентарных стропов, применение проволоки не допускается.

Прежде чем подать сигнал о подъеме стропальщик обязан убедиться, что конструкция надежно застропована и ничто не мешает ее подъему, а также проверить, нет ли на ней или внутри нее посторонних предметов, не может ли она зацепиться за что-нибудь во время подъема и перемещения. Следует также убедиться в устойчивости крана. Если монтаж ведется самоходными стреловыми кранами, необходимо проверить по указателю грузоподъемности на стреле крана, что установленный машинистом вылет стрелы соответствует массе поднимаемого груза.

Подъем и перемещение груза выполняют в две стадии. Сначала груз поднимают на высоту 200...300 мм и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов, действие тормозов крана. Только после этого подают сигнал о дальнейшем подъеме и перемещении груза. Стropальщик может находиться около поднимаемого груза до тех пор, пока груз не поднимется на высоту до 1 м, затем он обязан отойти и наблюдать за перемещаемым грузом из безопасной зоны.

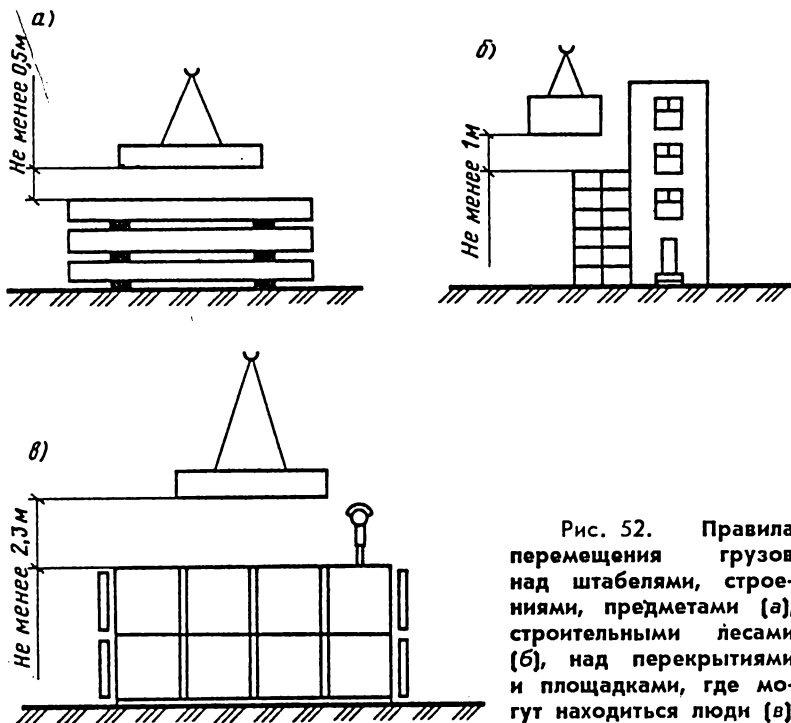


Рис. 52. Правила перемещения грузов над штабелями, строениями, предметами (а), строительными лесами (б), над перекрытиями и площадками, где могут находиться люди (в)

При подъеме груза, установленного вблизи строений, штабелей и т.п., не разрешается нахождение людей (в том числе такелажников) между поднимаемым грузом и указанными штабелями, строениями и т.п., так как вследствие возможного ошибочного включения крановщиком механизмов крана или раскачивания груза человек может быть им зажат. Указанное правило безопасности необходимо также строго соблюдать и при опускании груза.

Расстояние от низа перемещаемого груза по вертикали до наиболее выступающих частей зданий, штабелей и т.п. должно быть не менее 0,5 м, до строительных лесов — не менее 1 м, до перекрытий и площадок зданий, где могут находиться люди — не менее 2,3 м (рис. 52).

Поднимать груз следует плавно, без рывков, раскачивания, вращения и строго вертикально. Особенно осторожно следует поднимать конструкции, установленные в кассетах, кондукторах, на стендах. Чтобы избежать вращения, а также иметь возможность направлять

и предохранять конструкцию от раскачивания, к ней прикрепляют оттяжки из пеньковых, капроновых или тонких стальных канатов, которыми удерживают конструкцию в нужном положении.

Для разворота длинномерных и громоздких грузов, перемещаемых краном, должны применяться специальные крючья соответствующей длины. К длинномерным относятся грузы, у которых размеры сечения гораздо меньше их длины (доски, бревна, трубы и т.п.). Громоздкими считаются такие грузы, которые при перемещении их кранами могут зацепиться за оборудование, части зданий, штабели и т.п. Перечень громоздких и длинномерных грузов устанавливается администрацией предприятия и указывается в производственной инструкции.

Во время подъема, перемещения и опускания груза не допускается поправлять грузозахватные устройства на весу, а также оттягивать груз, так как это может привести к самопроизвольному расцеплению стропов или опасному раскачиванию груза.

Опускать перемещаемый груз разрешается лишь на предназначенное для этого место, исключающее возможность падения, опрокидывания или сползания груза. На место укладки груза должны быть предварительно уложены прочные подкладки для того, чтобы стропы или цепи грузозахватного устройства могли быть легко и без повреждений извлечены из-под груза. Укладывать и разбирать штабеля следует равномерно без нарушения установленных для складирования груза габаритов и без загромождения проходов.

При производстве такелажных работ запрещается:

подъем и перемещение груза, масса которого превышает грузоподъемность крана;

подъем груза, засыпанного землей или защемленного другими предметами;

освобождение с помощью крана защемленных грузозахватных устройств;

погрузка или разгрузка автомашины при нахождении в ее кабине людей ; подъем груза, не имеющего маркировки и если масса его превышает 500 кг; нахождение строповщика в кузове транспортного средства после застроповки груза; подача груза в оконные или дверные проемы зданий без устройства специальных выносных площадок; подъем и перемещение груза при неисправных приборах безопасности и тормозах крана;

оставлять груз в подвешенном состоянии во время перерыва или по окончании работы;

подтаскивание груза крюком крана при наклонном положении грузовых канатов;

подъем и перемещение груза с находящимися на нем людьми;

загромождение кранового пути посторонними предметами;

расстроповка незакрепленного груза.

Подъем кирпича на строящееся здание должен производиться в контейнерах или на огражденных поддонах. Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов допускается подъем кирпича на строящееся здание на неогражденных поддонах при условии удаления людей из зоны перемещения грузов. Порядок подъема кирпича должен быть отражен в ППР. Подъем кирпича на поддонах без ограждения разрешается также при погрузке и разгрузке с автомашин на землю и обратно.

Использование для подъема и перемещения людей грузоподъемных машин, механизм которых оборудован фрикционными или кулачковыми муфтами включения, применение расплавленного металла, ядовитых, взрывчатых веществ и сосудов, находящихся под давлением, не разрешается. В случае перемещения баллонов с газами электрическими талями или кранами их необходимо помещать в специальный контейнер, а крюк снабжать предохранительным замком. Для этой работы можно применять краны общего назначения кроме случая, когда в баллоне находится ядовитый газ. При подъеме баллонов с ядовитыми газами механизмы подъема груза и изменения вылета крюка должны иметь тормоза. Конструкции контейнеров, применяемых в данном случае, разрабатываются предприятием, использующим краны для перемещения баллонов.

Подъем людей краном в специальной люльке, подвешенной к крюку крана, разрешается в исключительных случаях, когда невозможно применение для этой цели специального оборудования, например, телескопической вышки, и когда подъем не является повседневной операцией, предусмотренной технологией производства. Подъем может быть разрешен главным инженером предприятия после разработки мероприятий, обеспечивающих полную безопасность поднимаемых людей. Устойчивость люльки при этом обеспечивается

соответствующим положением ее центра тяжести. Зев крюка должен быть снабжен предохранительным замыкающим устройством. Люлька постоянно должна быть в поле зрения крановщика, а перемещение должно производиться строго по сигналам; при этом используются самые малые скорости, допускаемые при работе грузоподъемного механизма. Необходимым условием является также полная исправность крана, опытность и дисциплинированность крановщика, а также присутствие инженерно-технического работника, ответственного за подъем. В условиях производства строительно-монтажных работ подъем людей кранами запрещен.

Перемещение грузов над производственными или служебными помещениями при нахождении в них людей может допускаться руководством предприятия (стройки) в исключительных случаях после разработки мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение работ. Перемещение грузов над перекрытиями, под которыми могут находиться люди, допускается в исключительных случаях при разрыве между горизонталями работ не менее пяти этажей. Если такой разрыв обеспечить нельзя, то нахождение людей на этажах в той захватке, где производится перемещение грузов, не допускается.

Зона, опасная для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления грузов, должна быть обозначена хорошо видимыми предупредительными знаками. Границы опасной зоны и способ ее ограждения указываются в проекте производства работ. Для стреловых самоходных кранов с дизель-электрическим и дизель-гидравлическим приводами, а также кранов с механическим приводом, снабженных дополнительным устройством, удерживающим от падения стрелу крана, граница опасной зоны при вращении крана на 360° определяется следующим образом: при высоте подъема груза до 4 м расстояние по горизонтали от места возможного падения груза до границы опасной зоны должно быть не менее 2,2 м, при высоте до 6 м — не менее 2,8 м, при высоте до 10 м — не менее 4,3 м, но не менее габарита поднимаемого груза. При подъеме грузов стреловыми самоходными кранами всех моделей на высоту от 10 до 100 м граница опасной зоны определяется также, как и для башенных кранов (см.табл. 10).

Установка и работа стреловых самоходных кранов (кроме железнодорожных) на расстоянии ближе 30 м от линии электропередачи или воздушной электрической сети напряжением более 36 В должна производиться по наряду-допуску. Указанное расстояние (30 м) должно приниматься от крайнего провода ЛЭП до оси крюка в пределах его рабочих вылетов и при вращении крана на 360°.

Установка и работа стрелового самоходного крана на расстоянии ближе 30 м от крайнего провода ЛЭП или воздушной электрической сети должна производиться под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами. Ответственный должен расписаться в наряде-допуске и обеспечить выполнение указанных в нем безопасных условий работы.

Наличие на стреловом самоходном кране прибора, сигнализирующего об опасном приближении стрелы кран к находящемуся под напряжением проводу, не освобождает администрацию от выдачи наряда-допуска.

В путевом листе крановщика стрелового крана администрация должна поставить штамп о запрещении самовольной установки крана для работы вблизи ЛЭП без наряда-допуска.

При производстве строительно-монтажных работ наряд-допуск должен быть подписан главным инженером или главным энергетиком строительно-монтажной организации. При производстве работ в охранной зоне ЛЭП или в пределах установленных для этих линий разрывов наряд-допуск может быть выдан только при наличии письменного разрешения организации, эксплуатирующей ЛЭП.

Время действия наряда-допуска на производство работ краном вблизи ЛЭП определяется организацией, выдавшей наряд. В наряде-допуске должно быть указано время (число, месяц, год) начала и время окончания работы. Если указанные в наряде-допуске условия работы изменились, то должен быть выдан новый наряд-допуск.

Работать стреловые самоходные краны под неотключенными контактными проводами городского транспорта могут при соблюдении расстояния между стрелой крана и контактными проводами не менее 1 м при установке ограничителя (упора), не позволяющего уменьшить указанное расстояние при подъеме стрелы.

При соблюдении этих условий выдача наряда-допуска не требуется.

При работе вблизи ЛЭП башенных, порталных и железнодорожных кранов наряд-допуск крановщику может не выдаваться, но на установку таких кранов в охранной зоне (разрывах) воздушных ЛЭП должно быть получено от владельца сети разрешение вместе с паспортом крана. Условия работы башенного крана вблизи ЛЭП при выполнении строительно-монтажных работ должны быть отражены в ППР.

Порядок выдачи наряда-допуска и порядок инструктажа рабочих устанавливается приказом по предприятию, организации, стройке.

Такой же работой с повышенной опасностью, как и работа вблизи линий электропередачи, является перемещение грузов одновременно двумя кранами. Опасность может возникнуть вследствие неправильного распределения нагрузок на краны, расцепления груза со стропами из-за несогласованных действий крановщиков или разных скоростей механизмов подъема и перемещения кранов, участвующих в работе, раскачивания груза при наклонном положении канатов.

В связи с этим совместная работа двух и более кранов по подъему, перемещению и кантованию грузов массой, превышающей грузоподъемность каждого из них, допускается в отдельных случаях, когда такое использование кранов не является повседневной технологической операцией. Наиболее часто для этих целей используют краны мостового типа, условия и порядок работы которых определяются предприятием, производящим работу краном.

Могут быть применены два варианта подъема и перемещения груза двумя кранами: с помощью траверсы и без нее. При работе без траверсы должно быть обеспечено: правильное распределение нагрузки на краны, горизонтальное положение груза и возможность перемещения его на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов, вертикальное положение канатов крана. При применении для этих целей стреловых самоходных кранов работа должна выполняться по проекту или технологической карте, разработанных специализированной организацией, одной из функций которой является разработка проектов производства работ при помощи кранов. В этой документации должны быть схемы строповки и перемещения грузов с указанием

последовательности выполнения операций, положения грузовых канатов, а также требования к подготовке и состоянию кранового пути и другие указания по безопасному подъему и перемещению груза.

Рекомендуется для выполнения такой работы применять однотипные краны, преимущественно одной и той же модели, так как при этом легче соблюдать основное требование по обеспечению безопасности при подъеме и перемещении: сохранение вертикального положения грузовых канатов и правильное распределение на каждый кран нагрузки, которая не должна превышать их суммарной грузоподъемности.

Работа по подъему и перемещению грузов двумя или несколькими кранами должна производиться под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, или специально назначенного инженерно-технического работника.

СНиП III-4-80* запрещает выполнение монтажных и погрузочно-разгрузочных работ в открытых местах при силе ветра 6 баллов (скорость ветра 9,9...12,4 м/с) и более, а также при гололедице, сильном снегопаде, дожде и грозе. Нельзя работать на монтаже и строповке глухих панелей при силе ветра 5 баллов (скорость ветра 7,5...9,8 м/с). При отсутствии точных данных о скорости ветра разрешается пользоваться шкалой Бо-форта (табл. 29).

Работа любого крана при низкой температуре окружающего воздуха должна прекращаться при достижении допустимого значения, указанного заводом-изготовителем в паспорте крана. В случае, если в паспорте крана не указано допустимое для его работы значение температуры воздуха, то кран перестает работать при температуре воздуха минус 20°. При необходимости использования таких кранов при температуре воздуха ниже минус 20° следует произвести химический анализ и механические испытания металла, а также установить возможность работы этих кранов при более низких температурах, руководствуясь государственными стандартами или техническими условиями.

Места производства работ по подъему и перемещению грузов должны быть хорошо освещены. Искусственное освещение строительной площадки выполняется согласно предварительно составленному проекту, в котором должны быть указаны: источник света, освеще-

29: Шкала приближенного определения силы ветра (шкала Бофорта)

Балл	Скорость ветра, м/с	Наблюдаемое действие ветра
0	0 ... 0,5	Дым поднимается отвесно или почти отвесно, листья деревьев неподвижны
1	0,6 ... 1,7	Дым немного отклоняется в сторону
2	1,8 ... 3,3	Дуновение ветра чувствуется лицом, листья деревьев шелестят
3	3,4 ... 5,2	Листья и тонкие ветки деревьев колыхаются
4	5,3 ... 7,4	Поднимается пыль, тонкие ветки деревьев движутся
5	7,5 ... 9,8	Качаются тонкие стволы деревьев, на воде появляются волны с гребешками
6	9,9 ... 12,4	Качаются толстые сучья деревьев, гудят телефонные провода
7	12,5 ... 15,2	Качаются стволы деревьев. Гнутся большие ветки
8	15,3 ... 18,2	Ломаются тонкие ветки и сухие сучья деревьев
9	18,3 ... 21,5	Небольшие разрушения. Волны покрываются пеной
10	21,6 ... 25,2	Значительные разрушения. Деревья вырываются с корнем
11	25,2 ... 29	Большие разрушения
12	Более 29	Катастрофические разрушения

щенность, система освещения, осветительные приборы и места их размещения на площадке, напряжение и схема питания осветительной установки, места расположения групповых щитков и трассы электросети, меры защиты от поражения электротоком. Работа в неосвещенных местах запрещается. Минимальная освещенность строительной площадки, рабочих зон и рабочих мест при работе грузоподъемных механизмов принимается по табл.30.

При расчете освещения необходимо вводить коэффициент запаса, учитывающий снижение за счет уменьшения светового потока источника света, загрязнение

**30. Уровень освещенности рабочей зоны
и рабочих мест на территориях
строительных площадок**

Участок работы и рабочая операция	Наимень- шая осве- щенность, лк	Плоскость, в которой норми- руется освещенность
Строительная площадка в районе производства работ	2	Горизонтальная на уровне земли
Стропальные работы при разгрузке, склади- ровании, кантовке и перемещении конструк- ций	10	Горизонтальная на площадке приема и подачи конструкций
	10	Вертикальная на крюке крана во всех его положениях со стороны машиниста
Монтаж конструкций здания или сооружения	30	Горизонтальная по всей высоте сборки конструкций
	30	Вертикальная в зоне монтажа конструкций по всей высоте сборки
Проходы к рабочим местам	5	Горизонтальная на ступень- ках, площадках, проходах

осветительной арматуры и т.п. Коэффициент запаса на строительной площадке принимается: для ламп накаливания — 1,3, для люминисцентных ламп и прожекторов — 1,5.

На строительной площадке обычно применяется искусственное освещение двух систем: общее и комбинированное (в последнем случае к общему добавляется местное освещение, концентрирующее световой поток непосредственно на рабочие места). Чтобы избежать больших световых контрастов между рабочим местом и окружающим пространством, доля общего освещения в комбинированном должна составлять не менее 10%.

Для дополнительного освещения мест производства работ применяются инвентарные прожекторные вышки. Прожекторы для освещения необходимо располагать на такой высоте, которая позволила бы избежать ослепляющего действия светового потока на работающих. Все переносные устройства следует подключать шланговыми кабелями (типа КРПТ, ГРТС) или гибкими мно-

гожилыми (типа ПРГ) в резиновых шлангах. Осветительные установки подлежат обязательному заземлению.

Временная электропроводка на строительной площадке должна быть выполнена изолированным проводом и подвешена на высоте не менее 3,5 м над проходами и 6 м над проездами. Необходимо избегать прокладывания воздушных линий в местах интенсивного движения транспорта и работы грузоподъемных механизмов.

В местах, где люди могут быть травмированы грузом, не допускается нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к выполняемой работе. Особо опасно нахождение людей возле работающего стрелового или башенного крана, так как не исключена возможность зажатия их между поворотной и неповоротной частями крана или его выносными опорами. Для предупреждения таких случаев стропальщик обязан находиться в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.

При эксплуатации башенных кранов контрольный груз, выполненный в виде железобетонного блока, должен постоянно находиться на строительной площадке крановых путей для обеспечения периодического испытания ограничителя грузоподъемности крана.

В кабине управления башенного крана и на месте производства работ вывешивается список наиболее часто перемещаемых грузов с указанием их максимальной массы, а также список лиц, ответственных за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами и за содержание крана в исправном состоянии. Крановщикам и стропальщикам, обслуживающим автомобильные, пневмоколесные и гусеничные краны, такие списки должны быть выданы на руки.

Каждый грузоподъемный кран должен быть снабжен табличкой с указанием: наименования завода-изготовителя, грузоподъемности, даты выпуска и порядкового номера крана. Кроме того, на всех кранах, находящихся в работе, должны быть крупные надписи, обозначающие регистрационный номер, грузоподъемность и дату испытания крана.

Утверждено
Госгортехнадзором СССР
29 ноября 1966 г.

**ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ РАБОТ
ДЛЯ СТРОПАЛЬЩИКОВ (ЗАЦЕПЩИКОВ),
ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ КРАНЫ**

Настоящая инструкция определяет права и обязанности стропальщиков (зацепщиков) и порядок ведения работ, а также содержит указания по личной и общей безопасности при обслуживании грузоподъемных кранов, на которые распространяется действие "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

При необходимости администрация предприятия применительно к местным условиям производства работ по перемещению грузов кранами должна внести дополнения к настоящей инструкции по обеспечению безопасного производства работ при обвязке, зацепке и транспортировке грузов кранами.

Дополнения должны быть утверждены администрацией предприятия (строительства).

Настоящая инструкция с дополнениями или без них должна объявляться приказом администрации предприятия (строительства) и выдаваться как производственная каждому стропальщику (зацепщику) под расписку. С выходом настоящей инструкции и утвержденных Госгортехнадзорами союзных республик инструкций для стропальщиков (такелажников, зацепщиков), обслуживающих грузоподъемные краны.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Для обвязки, зацепки и перемещения грузов с помощью кранов администрацией предприятия (строительства) назначаются стропальщики (зацепщики) не моложе 18 лет, обученные по специальной программе, аттестованные квалификационной комиссией и имеющие удостоверение на право производства этих работ. Аттестация стропальщиков должна проводиться квалификационной комиссией предприятия (строительства) в соот-

ветствии с требованиями "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

2. Если обязанности стропальщика возлагаются на станочных рабочих, монтажников или других профессий (за исключением рабочих, которые сами управляют краном и подвешивают грузы на крюк крана, управляемого с пола), они должны быть предварительно обучены и аттестованы в порядке, установленном в п. 1 настоящей инструкции.

3*. Аттестованному стропальщику (зацепщику) выдается соответствующее удостоверение об аттестации, подписанное председателем комиссии. В удостоверении должна иметься фотокарточка. Во время работы стропальщик должен иметь удостоверение при себе и предъявлять его по требованию инспектора Госгортехнадзора, лиц, ответственных по надзору и за безопасное производство работ, а также по требованию машиниста крана.

4. Повторная проверка знаний стропальщиков производится квалификационной комиссией предприятия (строительства):

- а) периодически — не реже одного раза в 12 мес ;
- б) при переходе с одного предприятия на другое;
- в) по требованию лица, ответственного по надзору за кранами на предприятии, или инспектора Госгортехнадзора;
- г) при перерыве в работе по специальности более 6 мес.

5. Число стропальщиков, обслуживающих один кран, определяется администрацией предприятия (строительства). При работе двух и более стропальщиков один из них назначается старшим.

6. В тех случаях, когда зона, обслуживаемая краном, полностью не обзревается из кабины машиниста, для передачи сигналов стропальщика машинисту администрацией назначается сигнальщик из числа опытных стропальщиков.

7. Стropальщик в своей работе подчиняется лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

* В статьи со звездочкой по отношению к утвержденной инструкции внесены изменения и дополнения.

8. Допущенный к самостоятельной работе стропальщик должен:

а) иметь понятие об устройстве обслуживаемого им крана и знать его грузоподъемность; стропальщики, обслуживающие стреловые краны, должны уметь определять их грузоподъемность в зависимости от вылета стрелы, положения дополнительных опор и т.п.;

б) уметь подбирать необходимые для работы стропы (по грузоподъемности, числу ветвей, длине и углу наклона ветвей к вертикали) и другие грузозахватные приспособления в зависимости от массы и характера перемещаемого груза;

в) уметь определять пригодность стропов и других съемных грузозахватных приспособлений и тары;

г) уметь производить правильную обвязку и подвешивание груза на крюк;

д) знать нормы заполнения тары;

е) знать установленный на предприятии (строительстве) порядок обмена сигналами с машинистом крана;

ж) знать порядок и габариты складирования грузов;

з) знать порядок безопасной работы строительных самоходных кранов вблизи линий электропередачи;

и) знать приемы освобождения от действия тока лиц, попавших под напряжение, и способы оказания им первой помощи;

к) знать настоящую инструкцию.

9. Стropальщик должен знать место расположения рубильника, подающего напряжение на главные троллейные провода или гибкий кабель электрического крана, и уметь отключать кран от сети в необходимых случаях.

ОБЯЗАННОСТИ СТРОПАЛЬЩИКА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

10. Перед началом работы стропальщик должен:

а) подобрать грузозахватные приспособления, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза; стропы должны подбираться с учетом числа ветвей такой длины, чтобы угол между ветвями не превышал 90° ;

б) проверить исправность грузозахватных приспособлений и наличие на них клейм или бирок с обозначением номера, даты испытания и грузоподъемности, а также проверить исправность тары и наличие на ней надписи о ее назначении, номера, собственной массы и

предельной массы груза, для транспортировки которого она предназначена;

в) проверить освещение рабочего места; при недостаточном освещении стропальщик, не приступая к работе, обязан доложить об этом лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

ОБЯЗАННОСТИ СТРОПАЛЬЩИКА ПРИ ОБВЯЗКЕ И ЗАЦЕПКЕ ГРУЗОВ

11. Стropальщик может приступить к работе только после получения задания, а в случае неясности его — и получения инструктажа от лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

12. При обвязке и зацепке груза стропальщик должен руководствоваться следующими указаниями:

а) обвязку или зацепку следует производить в соответствии со схемами строповки грузов; строповку редко поднимаемых грузов, на которые не разработаны схемы их строповки, следует производить под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами;

б) проверить массу груза, предназначенного к перемещению краном, по списку грузов или по маркировке на грузе; если стропальщик не имеет возможности определить массу груза, то он должен узнать ее у лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами;

в) при обвязке груза канаты и цепи должны накладываться на основной массив его (раму, каркас, корпус, станину) без узлов, перекруток и петель; под ребра грузов следует подкладывать специальные подкладки, предохраняющие стропы от повреждений;

г). обвязывать груз надлежит таким образом, чтобы во время его перемещения исключалось падение отдельных его частей (доски, бревна, прутки) и обеспечивалось устойчивое положение груза при перемещении; для этого строповка длинномерных грузов должна производиться не менее чем в двух местах;

д) зацепку железобетонных и бетонных изделий, а также других грузов, снабженных петлями, рымами, цапфами, следует производить за все предусмотрен-

ные для подъема в соответствующем положении петли, рымы, цапфы;

е) при подвешивании груза на двурогие крюки стропы должны накладываться таким образом, чтобы нагрузка распределялась на оба крюка равномерно;

ж) не использованные для зацепки груза концы многоветвевго стропа укрепить так, чтобы при перемещении груза краном исключалась возможность задевания этими концами за встречающиеся на пути предметы;

з) при подъеме двумя кранами обвязка и подвешивание груза должны производиться под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами;

и) убедиться, что предназначенный к подъему груз ничем не укреплен, не защемлен, не завален и не примерз к земле.

13. При обвязке и зацепке грузов стропальщику запрещается:

а) производить строповку груза, массу которого он не знает или когда масса груза превышает грузоподъемность крана;

б) пользоваться поврежденными или немаркированными съемными грузозахватными приспособлениями и тарой; соединять звенья разорванных цепей болтами или проволокой, связывать канаты;

в) производить обвязку и зацепку груза иными способами, чем указано на схемах строповки;

г) применять для обвязки и зацепки грузов не предусмотренные схемами строповки приспособления (ломы, штыри и др.);

д) производить зацепку поддонов с кирпичом без ограждения, за исключением погрузки или разгрузки (на землю) автомашин, а также при условии удаления людей из зоны перемещения груза;

е) производить зацепку бетонных и железобетонных изделий, не имеющих маркировки, а также зацепку этих изделий за поврежденные петли;

ж) подвешивать груз на один рог двурогого крюка;

з) производить обвязку, зацепку и подвешивание грузов на крюк на расстоянии ближе 30 м от крайнего привода линии электропередачи без наряда-допуска и без присутствия ответственного лица, назначенного приказом по предприятию (строительству), фамилия которого должна быть указана в наряде-допуске;

и) забивать крюк стропа в монтажные петли железобетонных изделий и других грузов;

к) поправлять ветви стропов в зеве крюка ударами молотка или других предметов;

л) поправлять ударами молотка, лома стропы на поднимаемом грузе;

м) использовать при обвязке стеновых блоков и других высоких грузов приставные лестницы; в этих случаях следует применять переносные площадки;

н) использовать грейфер для подъема людей или грузов, а также для выполнения других работ, для которых грейфер не предназначен.

ОБЯЗАННОСТИ СТРОПАЛЬЩИКА ПРИ ПОДЪЕМЕ И ПЕРЕМЕЩЕНИИ ГРУЗА

14. Перед каждой операцией по подъему и перемещению груза стропальщик должен лично подавать соответствующий сигнал машинисту или сигнальщику, а при обслуживании одного крана несколькими стропальщиками сигнал должен подавать старший стропальщик. При передвижении крана по железнодорожным путям должны применяться сигналы, установленные "Инструкцией по сигнализации на железных дорогах СССР".

15. Перед подачей сигнала о подъеме груза стропальщик должен:

а) убедиться, что груз надежно закреплен и ничем не удерживается;

б) проверить, нет ли на грузе незакрепленных деталей и инструмента; перед подъемом труб большого диаметра проверить, чтобы в них не было земли, льда или других предметов, которые могут выпасть при подъеме;

в) убедиться, что груз не может во время подъема за что-либо зацепиться;

г) убедиться в отсутствии людей возле груза, между поднимаемым грузом и стенами, колоннами, штабелями, станками и другим оборудованием.

Перед подъемом груза стреловым краном стропальщик должен проверить также отсутствие людей возле самого крана, на неповоротной платформе его и в зоне опускания стрелы и груза и выйти сам из опасной зоны.

16. При подъеме и перемещении груза стропальщик должен:

а) предварительно подать сигнал для подъема груза, масса которого близка к разрешенной грузоподъемности, на высоту 200—300 мм, проверить при этом правильность строповки, равномерность натяжения стропов, устойчивость крана и действие тормозов и только после этого подавать сигнал о подъеме груза на необходимую высоту; при необходимости исправления строповки груз должен быть опущен;

б) при снятии груза с фундаментных болтов следить, чтобы подъем производился с наименьшей скоростью, без перекосов, заеданий и горизонтального перемещения груза до полного снятия его с болтов;

в) проверить по указателю грузоподъемности перед подъемом груза стреловыми самоходными кранами, что установленный машинистом вытел стрелы соответствует массе поднимаемого груза;

г) перед горизонтальным перемещением груза убедиться, что груз поднят на высоту не менее чем на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов;

д) сопровождать груз при перемещении и следить, чтобы он не перемещался над людьми и не мог за что-либо зацепиться; если сопровождать груз не представляется возможным, то за его перемещением должен следить машинист крана, а если груз находится в зоне, не обзереваемой из кабины машиниста, — должен следить второй стропальщик или сигнальщик;

е) для предотвращения самопроизвольного разворота длинномерных и громоздких грузов во время подъема или перемещения применять специальные оттяжки;

ж) укладку груза производить равномерно, без нарушения установленных для складирования габаритов и без загромождения проходов и проездов, чтобы расстояние от выступающих элементов поворотной части стрелового самоходного крана (автомобильного, железнодорожного, пневмоколесного, гусеничного, крана-экскаватора) до груза было не меньше 1 м, а от выступающих элементов башенного, порталного и козлового крана — не меньше 0,7 м; при невозможности соблюдения этого условия должны быть прекращены; укладка груза в вагонетки, полувагоны и на платформы, а также снятие его не должны вызывать нарушения равновесия указанных транспортных средств; сами транспортные средства при этом должны быть укреплены во избежание их произвольного перемещения;

з) подъем сыпучих и мелкоштучных грузов производить в специально предназначенной таре; при этом заполнять тару не свыше установленной нормы.

17. При подъеме и перемещении груза стропальщику запрещается:

а) находиться на грузе во время подъема или перемещения, а также допускать подъем или перемещение груза, если на нем находятся другие лица;

б) находиться под поднятым грузом или допускать нахождение под ним других людей;

в) оттягивать груз во время его подъема, перемещения и опускания;

г) находиться и допускать пребывание людей на железнодорожной платформе, в полувагоне и т.п. при погрузке или разгрузке их грейферными или магнитными кранами;

д) производить погрузку или разгрузку автомашин, если на них находятся люди.

18. При работе стреловых самоходных кранов вблизи линии электропередачи стропальщик должен быть особенно внимательным.

Во избежание поражения током стропальщик перед каждой операцией, вызывающей необходимость соприкосновения с грузом, стропами, крюком или элементами крана (например, при установке крана на дополнительные опоры), должен убедиться, что стрела крана или каната не находятся на опасном приближении к проводам линии электропередачи.

19. При работе стреловых самоходных и башенных кранов во избежание зажатия между поворотной и неповоротной частями крана стропальщик не должен находиться в опасных местах.

20. При необходимости во время работы переноски гибкого кабеля, питающего стреловой самоходный кран, стропальщик должен предупредить машиниста о том, чтобы он не поворачивал и не перемещал кран в это время.

21. Если во время подъема или перемещения груза стропальщик заметит неисправность крана или подкранового пути, он обязан немедленно подать сигнал о прекращении подъема (перемещения) груза и сообщить о неисправности машинисту.

ОБЯЗАННОСТИ СТРОПАЛЬЩИКА ПРИ ОПУСКАНИИ ГРУЗА

22. Перед опусканием груза стропальщик обязан:

а) предварительно осмотреть место, на которое необходимо опустить груз, и убедиться в невозможности падения, опрокидывания или сползания груза;

б) на место установки груза, в случае необходимости, предварительно уложить прочные прокладки для удобства извлечения стропов из-под груза;

в) снимать стропы с груза или крюка лишь после того, как груз будет надежно установлен, а при необходимости и закреплен.

23. Стропальщику запрещается устанавливать груз на временные перекрытия, трубы, кабели и другие места, не предназначенные для укладки груза.

24. Во время работы стропальщик должен быть всегда внимательным, точно выполнять все указания настоящей инструкции и помнить, что от этого зависит безопасность как его самого, так и других рабочих.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

25. Стропальщик (зацепщик), обученный и аттестованный, несет ответственность за нарушение изложенных в настоящей инструкции указаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неелов В.А. Строительно-монтажные работы. — М.: Стройиздат, 1980.
2. Попов К.Н. Материаловедение для каменщиков-монтажников конструкций. — М.: Высшая школа, 1981.
3. Иванов Н.И., Демин В.С. Такелажные работы. — М.: Стройиздат, 1983.
4. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. — М.: Металлургия, 1983.
5. Вергазов В.С. В помощь крановщикам и стропальщикам. — М.: Московский рабочий, 1982.
6. Станевский В.П. и др. Строительные краны: Справочник. — Киев: Будівельник, 1984.
7. Альперович А.И., Епифанов С.П. Башенный кран. — М.: Стройиздат, 1984.
8. СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве — М.: Стройиздат, 1983.
9. Корнилович О.П. Безопасность такелажных работ при монтаже — М.: Энергоатомиздат, 1984.
10. Андреев А.Ф., Богорад А.А., Каграманов Р.А. Применение грузозахватных устройств для строительно-монтажных работ. — М.: Стройиздат, 1985.
11. Рякин А.И., Урванцев Б.А. Строповка грузов.— М.: Машиностроение, 1968.
12. Лощаков К.А., Чичкин В.А. Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин. — Киев: Будівельник, 1984.
13. Бейтуганов М.Г., Орлов Г.Г. Охрана труда при монтаже металлических и сборных железобетонных конструкций. — М.: Стройиздат, 1987.
14. Подъем и перемещение грузов: Справочник строителя / Под ред. З.Б.Хараса. — М.: Стройиздат, 1987.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава I. Основные сведения о грузоподъемных кранах .	6
1. Основные понятия. Классификация	
и технические характеристики грузоподъемных кранов	6
2. Приборы и устройства безопасности, устанавли- ваемые на кранах. Освещение и сигнализация	22
3. Крановые пути. Заземление крана и крановых путей.....	29
4. Аварийная остановка крана. Правила установки и технического освидетельствования кранов	36
Глава II. Грузозахватные устройства и тара.....	43
1. Крюковые подвески кранов.....	43
2. Съёмные грузозахватные устройства	45
3. Канаты и цепи	64
4. Захватные и концевые звенья. Недопустимые дефекты грузозахватных устройств	77
5. Тара, ее назначение. Виды тары, применяемой для перемещения строительных грузов.....	85
Глава III. Производство работ с грузами.....	95
1. Классификация перемещаемых грузов	95
2. Способы обвязки и схемы строповки строительных грузов.....	96
3. Сигнализация и связь при производстве стропальных работ.....	103
4. Доставка грузов на строительную площадку. Правила безопасности при погрузке (разгрузке) транспортных средств.....	108
5. Приемка и складирование грузов на строительных площадках	111
6. Кантовка грузов.....	118
7. Производство работ с грузами на строительной площадке. Специальные вопросы техники безопасности	122
Приложение.....	135
Литература.....	144

Производственное издание

Есенин Владимир Сергеевич

Такелажные работы в строительстве

Художественный редактор А.Ф. Егоренко
Технический редактор Е. Н. Ненарокова
Корректор Е.Р. Герасимюк
Операторы Н.М. Гайнулина, Е. В. Карпова

ИБ № 5196

Подписано в печать 25.04.90	Формат 60х88/16
Бумага офсетная № 2	Печать офсетная
Уч. кр.-отт. 9,19	Усл.-печ. л. 8,82
Уч.-изд. л. 7,80	Тираж 97 500 экз.
Изд. № АУП-3053	Заказ 304
	Цена 40 коп.

Стройиздат. 101442, Москва, Каляевская, 23а

Московская типография № 4 Госкомпечати СССР
129041, Москва, Б. Перенславская ул., 46

Цена 40 коп.

В КНИГЕ РАБОЧИЙ-ТАКЕЛАЖНИК НАЙДЕТ
ДЛЯ СЕБЯ СВЕДЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ
РАБОТЫ: ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИНВЕНТАРНЫХ
СТРОПОВ, ЗАХВАТЫВАЮЩИХ СРЕДСТВ,
ТАКЕЛАЖНОЙ ОСНАСТКИ И ДОПУСТИМЫЕ
НОРМЫ НАГРУЗКИ НА НИХ; ПРАВИЛА
ПОДАЧИ-СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
И ОБОРУДОВАНИЯ НА РАБОЧИЕ МЕСТА
МОНТАЖА; ПРАВИЛА СИГНАЛИЗАЦИИ
ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ КОНСТРУКЦИЙ И
ОБОРУДОВАНИЯ.

