

ТАКЕЛАЖНЫЕ СРЕДСТВА И ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ РАБОТЫ

1. КАНАТЫ И СТРОПЫ

Канаты из органических и синтетических волокон. Канаты из органических волокон (пеньковые, сизалевые) на монтажных работах применяют в основном в качестве оттяжек и расчалок. Канаты из синтетических волокон (капроновые, полипропиленовые, полиэфирные, полиэтиленовые) могут применяться и для оснастки полиспастных систем в особых случаях, когда нецелесообразно или невозможно применять стальные канаты. В такелажной оснастке могут применяться комбинированные канаты, например «пенька—сталь». Эти канаты имеют большую разрывную нагрузку по сравнению с канатами пеньковыми, сизалевыми и полипропиленовыми, но уступают по прочности капроновым канатам.

Особенностью канатов из органических и синтетических нитей является значительное удлинение под нагрузкой. Наименьшее удлинение у канатов из органических волокон (до 20%), наибольшее из синтетических волокон (до 50%) при нагрузке, близкой к разрывной. Удлинение синтетических нитей с увеличением влажности возрастает на 11—19%.

Канаты из манильской пеньки, даже химически обработанные, подвержены гниению. При работе во влажной среде длина каната из пеньки сокращается, прочность его уменьшается. Канаты из синтетических волокон обычно не поддаются гниению, плесени и грибкам. Нейлон очень слабо поглощает влагу, а пропилен совсем не поглощает. Поэтому влажные канаты из этих материалов не становятся жесткими. Сухие и чистые канаты из синтетических волокон не замерзают и имеют хорошие диэлектрические свойства. Однако они подвержены плавлению при высоких температурах и не должны использоваться при значительном трении или там, где возможен их чрезмерный нагрев. Следует избегать их применения вблизи зоны сварочных работ.

Пеньковые канаты (ГОСТ 483—75) изготавливают трехпрядными кручеными бельными и пропитанными трех исполнений: специальные, повышенной прочности и обыкновенные. Выпускают также приводные пеньковые канаты.

При маркировке бухт применяют следующее условное обозначение: первые две буквы — наименование каната, последующие цифры — линейная плотность каната; две последующие буквы — группа каната; обозначение стандарта. Примеры условного обозначения пеньковых канатов:

Канат пеньковый бельный ПБ линейной плотностью 120 ктекс (1 ктекс это масса 1000 м каната в килограммах) специальный (СП): *ПБ 120 ктекс СП ГОСТ 483—75.*

Канат пеньковый пропитанный (смоленный) (ПС) линейной плотностью 144 ктекс повышенный (ПВ): *ПС 144 ктекс ПВ ГОСТ 483—75.*

Канат пеньковый, пропитанный составом Е-1 (ПЕ) линейной плотностью 442 ктекс повышенный (ПВ): *ПЕ 442 ктекс ПВ ГОСТ 483—75.*

Канат пеньковый приводной бельный (ППБ) линейной плотностью 1924 ктекс обыкновенный (ОБ): *ППБ 1924 ОБ ГОСТ 483—75.*

Пеньковые канаты изготавливают диаметром 10—112 мм с разрывной нагрузкой 7900—537 750 Н. Наибольшая разрывная нагрузка у специальных канатов, а наименьшая — у обыкновенных канатов. Прочность пропитанных канатов на 1—3% меньше прочности бельных канатов. Приводные канаты имеют прочность, практически равную прочности бельных канатов.

Сизалевые канаты изготавливают трехпрядными (ГОСТ 1088—71) трех исполнений, как и пеньковые канаты (табл. 1). В сизалевых канатах повышенной прочности имеется одна цветная каболка, а в канатах специальной группы — две цветные каболки.

Канаты капроновые трехпрядные изготавливают по ГОСТ 10293—77, капроновые плетеные восьмипрядные — по ТУ 17 РСФСР 40-9183—78 (табл. 2), полипропиленовые крученые трехпрядные — по ТУ 17-05-003—76 (табл. 3). В зависимости от разрывной нагрузки капроновые канаты подразделяют на обыкновенные, повышенной прочности и с государственным Знаком качества. Разрывная

1. Сизалевые канаты трехрядные

Номинальная линейная плот- ность каната, ктекс (кг/км)	Диаметр каната, мм	Разрывное усилие канатов в целом, кН, не менее		
		специальных	повышенной прочности	нормальных
33	6,37	4,68	4,06	3,10
46	7,96	6,11	5,30	4,10
57	9,55	7,33	6,40	4,90
87	11,1	10,92	9,30	7,20
102	12,7	12,68	10,80	8,4
130	14,3	15,62	13,30	10,4
170	15,9	20,06	17,50	13,6
247	19,1	28,26	24,05	18,7
274	20,7	30,66	26,12	20,3
393	23,9	42,90	36,45	28,3
545	28,7	58,80	50,0	38,8
670	31,8	71,08	60,4	46,9
897	36,6	91,35	77,65	60,3
1053	39,8	105,14	89,36	69,4
1521	47,8	148,35	126,1	97,9
2067	55,7	193,3	164,4	127,6
2710	63,7	246,03	205,6	165,1
3432	71,7	306,77	260,8	202,5
4231	79,6	365,21	310,2	241,0
5129	87,6	442,0	364,2	282,8
6104	95,5	510,0	423,0	328,5
7157	103,5	—	456,0	361,9
8307	111,5	—	514,9	399,8

2. Капроновые канаты

Диаметр кана- та, мм	Линейная плотность, ктекс, не более	Разрывное усилие канатов (в целом), кН, не менее			Диаметр кана- та, мм	Линейная плотность, ктекс, не более	Разрывное усилие канатов (в целом), кН, не менее		
		трехрядных		восьмиряд- ных			трехрядных		восьмиряд- ных
		обыкно- венной проч- ности	повы- шенной проч- ности				обыкно- венной проч- ности	повы- шенной проч- ности	
8	45	9,9	11,6	—	37	920	180,0	210,0	—
10	56	12,1	14,2	—	40	1073	204,0	235,7	—
11	77	17,0	19,7	—	48	1533	290,0	337,0	372,4
13	105	22,0	26,6	—	56	2081	394,5	457,6	490,5
16	167	35,3	41,8	—	64	2621	498,0	578	647,5
19	239	49,7	59,0	—	72	3330	630,0	731	814,2
22	325	67,0	79,9	—	80	4095	775,0	899	971,2
26	425	87,0	103,7	—	88	4949	935,0	1084	1177,2
29	569	118,6	137,0	—	96	5891	1113,0	1291	1373,4
32	679	136,7	158,8	—	104	6530	—	—	1667,7

3. Полипропиленовые канаты

Номиналь- ная линей- ная плот- ность, ктекс, не более	Диаметр, мм	Разрыв- ное усилие в целом, кН, не менее	Номиналь- ная линей- ная плот- ность, ктекс, не более	Диаметр, мм	Разрыв- ное усилие в целом, кН, не менее
29,8	8	7,4	359,0	29	58,8
39,7	10	9,5	444,0	32	70,6
53,0	11	12,2	529,0	34	79,4
66,2	13	14,7	677,0	40	100,0
106,0	16	22,5	973,0	48	137,0
159,0	19	29,4	1240,0	56	180,0
211,0	22	39,2	1740,0	64	235,0
274,0	26	49,0			

нагрузка канатов со Знаком качества превышает разрывную нагрузку канатов группы «повышенные» не менее чем на 15%.

Примеры условного обозначения канатов:

1. Канат капроновый (КК) с длиной окружности 40 мм линейной плотностью 105 ктекс повышенной прочности (Пв): *КК 40 мм 105 ктекс Пв ГОСТ 10293—77.*

2. То же с длиной окружности 80 мм, линейной плотностью 425 ктекс обыкновенный (Об): *КК 80 мм 425 ктекс Об ГОСТ 10293—77.*

При маркировке бухт полипропиленовых канатов дополнительно указывают вид нити и цвет каната, например канат полипропиленовый из пленочной нити (ППП) линейной плотностью 211 ктекс красный: *Канат ППП 211 ктекс красный ТУ 17-05-003—76.*

В комбинированных канатах пряди состоят из стальной оцинкованной проволоки и из пеньковой смоляной или сизальской пряди. По конструкции такие канаты изготовляют трех-, четырех- и шестипрядными. Число проволок в пряди 6—16, диаметр 0,5—1 мм. Канаты «пенька—сталь» изготовляют нераскручивающимися (канат не раскручивается на отдельные пряди после снятия перевязок) и раскручивающимися. Канаты «пенька—сталь» делятся на две группы: повышенной и нормальной прочности (табл. 4).

Способы строповки грузов, крепления к грузозахватным органам и изготовления узлов с применением кана-

4. Канаты «пенька—сталь»

Диаметр каната, мм	Масса 1000 м каната, кг	Суммарное разрывное усилие, кН, не менее		Разрывное усилие в целом, кН, не менее	
		повышенной прочности	нормальной прочности	повышенной прочности	нормальной прочности
8	87	9,8	9,1	8,9	8,2
10	116	13,1	12,2	11,7	10,8
14	186	19,7	18,2	17,5	16,2
14	168	19,7	18,2	17,5	16,2
17	325	32,4	29,9	27,2	25,1
17	354	37,9	35,1	31,8	29,5
17,5	298	29,5	27,4	24,8	23,0
21	513	48,6	44,8	40,8	37,6
21	568	56,9	52,7	47,8	44,2
22	590	59,9	55,5	50,3	46,6
22	630	66,5	61,8	55,8	51,9
22	638	68,1	63,1	57,2	53,0
26	845	91,6	85,3	75,1	69,9
26	884	98,7	91,6	81,0	75,1
27	935	89,8	83,2	73,6	68,2
27	1007	102,1	94,6	83,7	77,6
29	1014	99,7	92,7	81,8	76,0
32	1331	148,1	137,4	121,4	112,7

тов приведены в табл. 5. Связывание каната узлом заставляет наружные волокна нагружаться больше, чем в прямом канате без узла, и вследствие растяжения этих волокон прочность каната уменьшается (рис. 1, а). При разрушении каната наружные волокна разрываются первыми, а за ними рвутся и внутренние волокна. Петли, образованные одним канатом, проходящим над другим канатом того же самого диаметра, обеспечивают полную прочность одиночного каната, если сила растяжения приложена к обоим канатам, образующим петлю (рис. 1, б). Уменьшение прочности, вызванное соединениями и узлами в элементе, образованном из нескольких отрезков канатов, не суммируется.

Например, если груз подвешен к двум канатам одинакового диаметра, соединенных связкой Каррик, и прикреплен к одному проушиной, а к другому — креплением Боулайн, прочность системы достигает 50% прочности канатов при растяжении (рис. 1, в). Не следует использо-

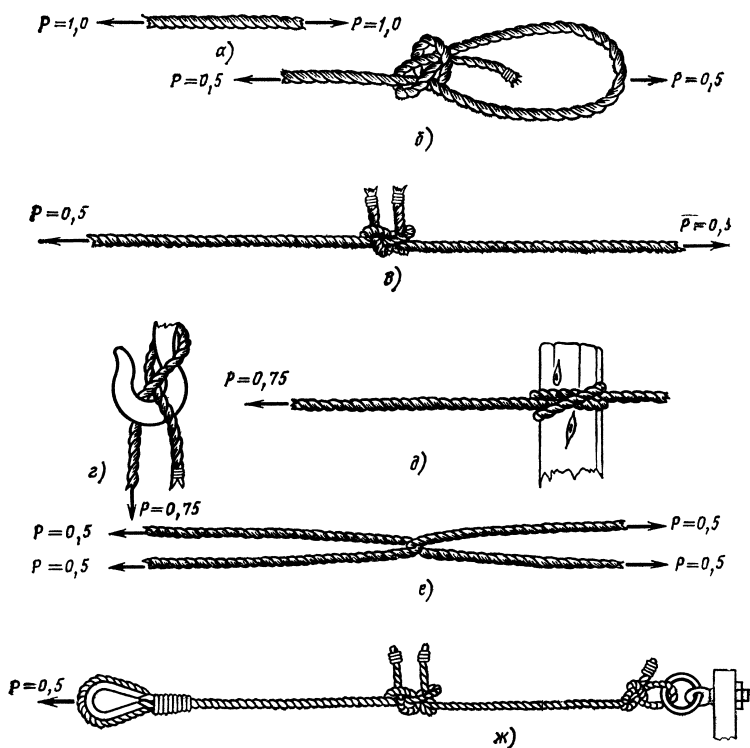


Рис. 1. Относительное разрывное усилие канатных элементов:

а — прямого отрезка каната (1, 0); б — узла с петлей (0,5); в — связки (0,5); г — петли на крюке (0,75); д — петли на стойке (0,75); е — соединение с перегибом (0,5); ж — с узлами и связками (0,5)

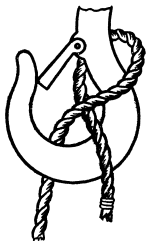
вать канаты с узлами для подъема груза на отметке выше уровня земли. При использовании синтетических канатов рекомендуется применять двойные узлы.

Стальные проволочные канаты. Для такелажной оснастки преимущественно применяют круглые канаты грузового назначения с линейным касанием (ЛК) проволок между слоями, нераскручивающиеся из проволоки по механическим свойствам не ниже марки 1 по ГОСТ 7372—79, с маркировочной группой по временному сопротивлению разрыву проволок 1764 МПа и выше.

5. Способы строповки грузов, изготовления узлов и связок

Крепление, способ изготовления и особенности применения

Одинарным крюковым (гаковым) узлом



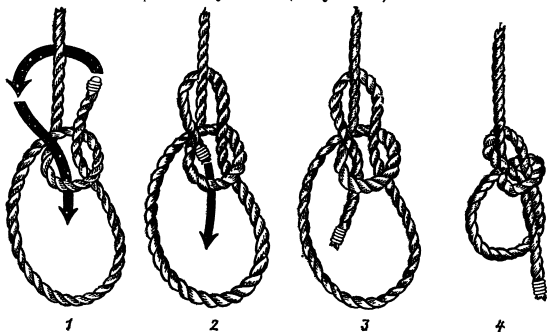
Для временного крепления к крюку легких грузов при постоянном натяжении сухого каната из органических волокон. Петля проходит поперек крюка под рабочей ветвью каната, которая затягивается и держит мертвый конец

Двойным крюковым узлом



Более надежно, чем одинарным крюком, и может быть использован для скользких (синтетических) канатов

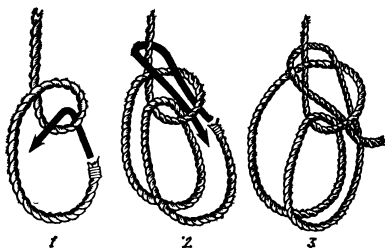
Морским узлом (Боулайн)



Узел не защемляется и не проскальзывает, является универсальным, легко завязывается и развязывается. Двойные узлы могут быть использованы для соединения отрезков канатов: одинарные — для подъемных операций или крепления вокруг кольца или столба

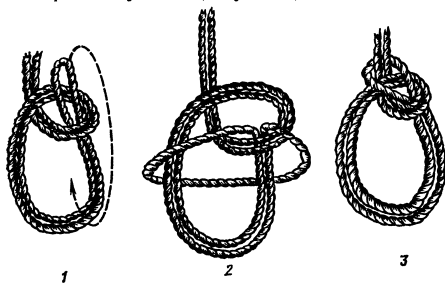
Крепление, способ изготовления и особенности применения

Морским двойным узлом (Боулайн)



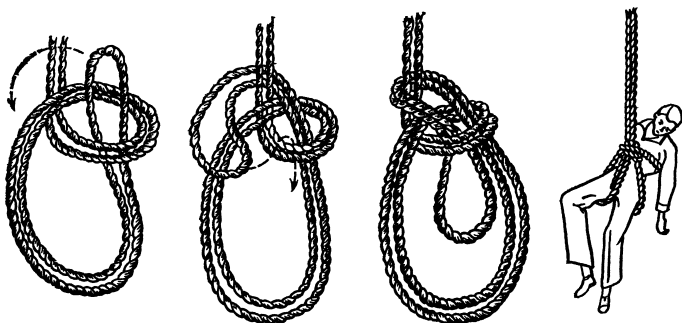
Узел позволяет сделать хорошую, не проскальзывающую проушину или комплект петель, фиксирующих груз. Узел затягивают плотно

Морским узлом (Боулайн) на петле



Для средней части каната или для изготовления комплекта двойных проушин

Тройным морским спасательным узлом

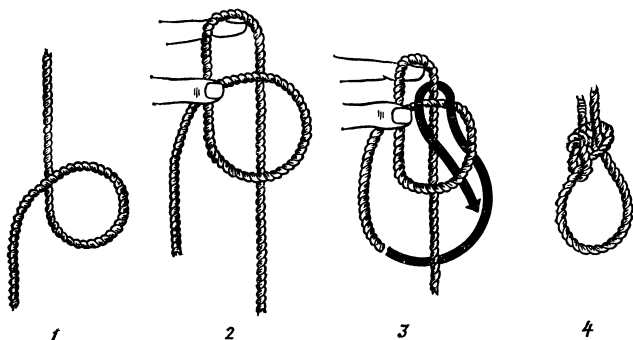


Для подъема раненых, поскольку третья петля служит для поддержки спины и плеч, в то время как две остальные петли служат для ног

Продолжение табл. 5

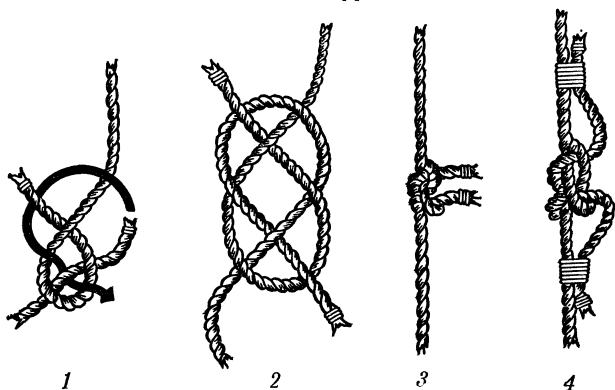
Крепление, способ изготовления и особенности применения

Подвижным морским узлом



Узел скользящий, свободно движется по рабочей ветви каната, легко развязывается и очень прочный. Чтобы завязать его, делают верхнюю петлю на конце каната, который держат

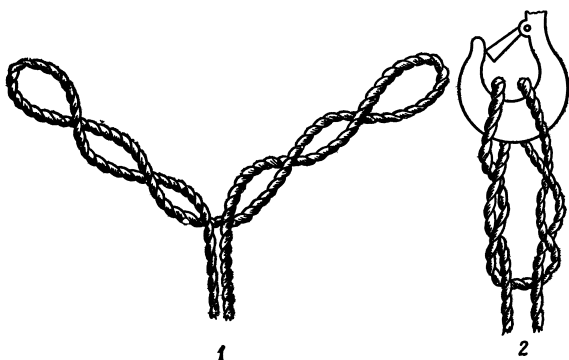
Связкой Каррик



Узел легко развязывается, не защемляется, а под нагрузкой всегда плотно стягивается. Этот способ часто применяют для соединения двух кусков каната. На конце одного каната образуют нижнюю петлю со свободным концом и рабочей ветвью, направленными от себя. Второй канат располагают рядом с петлей. Пропускают его под свободным концом первого каната, затем — под рабочей ветвью первого каната и над левой стороной петли. Располагают свободный конец второго каната над правой стороной петли. Затягивают узел, притянув каждый конец к соответствующей рабочей ветви

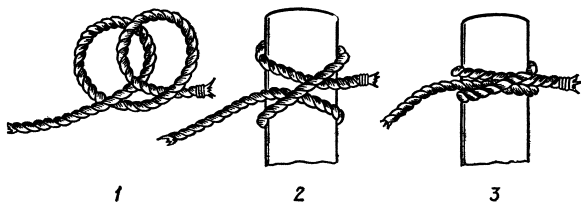
Крепление, способ изготовления и особенности применения

Крюковым узлом Кэтспоу



Для крепления каната к крюку. Он не защемляется и развязывается сам, когда его снимают с крюка. Завязывается путем образования двух петель в канате и скручивания их (по меньшей мере на три оборота). Две скрученные петли соединяют вместе и помещают на крюк

Выбленочным узлом

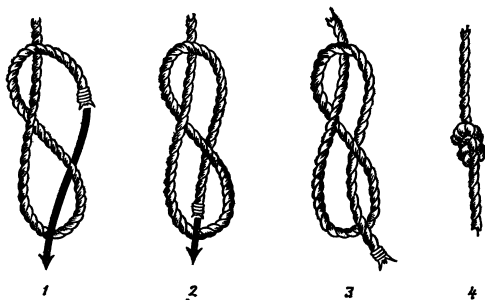


Для крепления каната на столбе или трубе. Узел завязывают путем образования одной нижней петли вокруг столба и другой верхней

Продолжение табл. 5

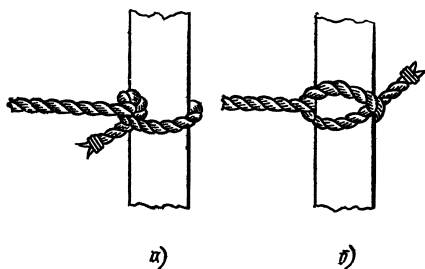
Крепление, способ изготовления и особенности применения

Узел типа восьмерка



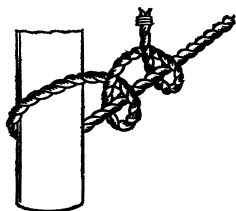
Узел завязывают у конца каната для временного предохранения от развилки прядей; а также для предупреждения проскальзывания каната через блок или проушину

Полуузелом



Для прикрепления каната под прямым углом к объекту. Чтобы завязать узел, пропускают конец каната вокруг объекта и завязывают накладной узел на рабочей ветви каната. Надежен для временных креплений при постоянном натяжении (*a* — ненадежно; *b* — надежно)

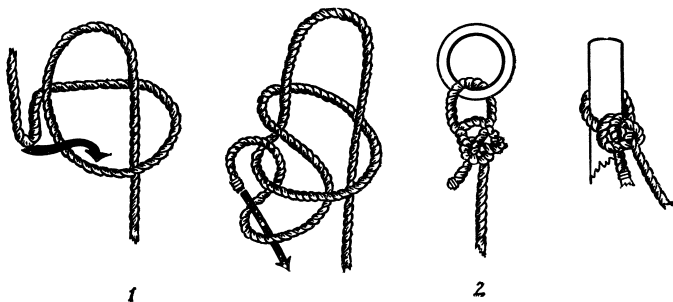
Двумя полуузлами



В любых условиях быстро связываются, надежны

Крепление, способ изготовления и особенности применения

Арканом или держащим узлом



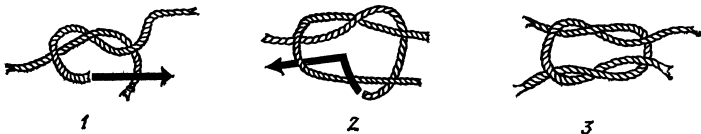
Для затягивания каната вокруг поднимаемого груза. Затягивают узел, убедившись, что последняя нахлестка сделана с петлей вблизи конца. После протягивания конца каната вверх опускают конец через эту петлю так, чтобы узел развязался

Накладным узлом



Для соединения двух канатов. Узел не проскальзывает, но имеет тенденцию к защемлению и небольшую прочность

Рифовым или квадратным узлом

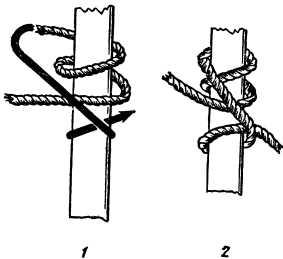


Для связывания двух канатов одинакового диаметра. Узел легко развязывается и не годится для влажных или скользких канатов; должен применяться с осторожностью. Готовый узел должен быть проверен — оба его конца (рабочий и мертвый) должны выходить из петли с одной и той же стороны

Продолжение табл. 5

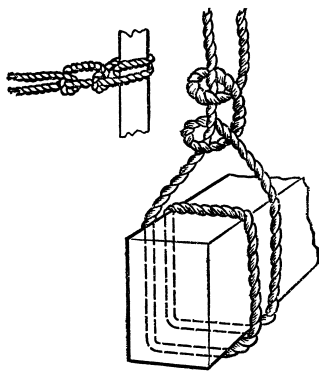
Крепление, способ изготовления и особенности применения

Катучим узлом



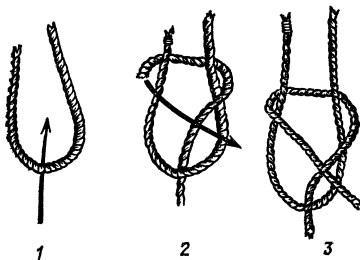
Для поднятия круглых предметов, а также для крепления каната к другому канату или столбу. Узел увязывается плотно, если есть натяжение в канате, и ослабевает при отсутствии натяжения.

Витком и двумя полуузлами (штыковым узлом)



Для крепления каната к колонне или столбу. Узел легко завязывается, не защемляется и выдерживает большие нагрузки без проскальзываний.

Плоской связкой

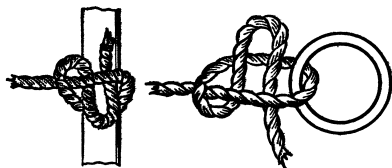


Для соединения канатов диаметром до 30 мм. Чтобы завязать этот узел, делают верхнюю петлю на конце одного каната, пропускают конец другого каната через эту петлю, пропускают конец вверх за рабочей ветвью, а затем вниз снова через петлю и плотно затягивают.

Продолжение табл. 5

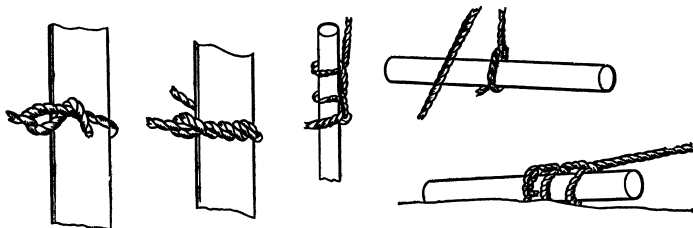
Крепление, способ изготовления и особенности применения

Скользящим узлом
(разновидность удавки)



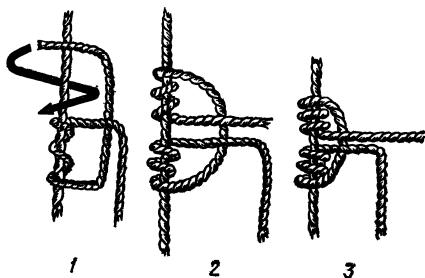
Для крепления каната к кольцам, столбам или легким грузам. Узел быстро завязывается и легко развязывается

Штыковой удавкой



Для крепления каната к столбам и подъема досок, бревен, труб в случаях, когда нагрузка на канат постоянная. При подъеме отрезка трубы или доски добавляют один или два полуузла

Тройным скользящим узлом

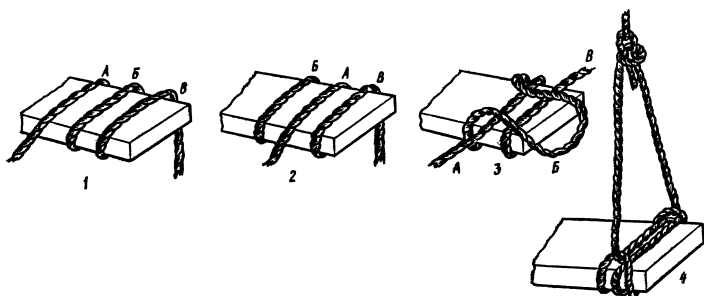


Для крепления шнура пояса безопасности к рабочей ветви

Продолжение табл. 5

Крепление, способ изготовления и особенности применения

Узлом для подмостей



Для крепления одиночных досок подмостей (лесов) и соединительных балок при необходимости удержания их в горизонтальном положении

Примечание. 1—4 — этапы выполнения крепления.

Конструкцию каната обозначают следующим образом: первая цифра — число прядей в канате, вторая — число проволок в пряди. Знак умножения между первой и второй цифрами означает, что каждая из прядей имеет одно и то же число проволок. Если в канате или пряди имеется сердечник, то это обозначается знаком $+$, а рядом стоящая цифра означает число сердечников, далее буквами обозначают тип сердечника (о. с. — органический, м. с. — металлический), например канат конструкции $6 \times 36 + 1$ о. с.

Канат одинарной свивки состоит только из проволок, свитых по спирали в один или несколько концентрических слоев; канат двойной свивки состоит из нескольких прядей; канат тройной свивки состоит из свитых канатов двойной свивки. Полное обозначение каната включает указание типа свивки: ЛК-О — с линейным касанием проволок при одинаковом диаметре проволок по слоям пряди; ЛК-Р — то же при разных диаметрах проволок в наружном слое пряди; ЛК-З — то же с проволоками заполнения в пряди; ЛК-РО — то же с проволоками раз-

ных и одинаковых диаметров по слоям пряжи; ТЛК — с комбинированным точечно-линейным касанием проволок.

При заказе канатов (ГОСТ 3241—80) указывают их диаметр, назначение, марку проволоки, вид ее покрытия, направление свивки, сочетание направлений свивки каната и его элементов, способ свивки каната, маркировочную группу и ГОСТ на канат. Пример условных обозначений:

Канат 27,0—Г—1—Н—1764 (180) ГОСТ 7668—80 [канат диаметром 27 мм грузового назначения (Г), марка проволоки — 1, проволока светлая правой крестовой свивки, нераскручивающийся (Н) маркировочной группы 1764 МПа (180 кгс/мм²)].

Канаты, не имеющие сертификата или свидетельства об испытании, к эксплуатации не допускаются. Действительную разрывную силу каната R_d принимают по сертификату. Если в сертификате или в свидетельстве об испытании указана суммарная разрывная сила проволок в канате ($R_{\text{сум}}$), то разрывную силу в целом R определяют умножением $R_{\text{сум}}$ на коэффициент μ , т. е. $R = R_{\text{сум}}\mu$, где $\mu = 0,8 \div 0,83$.

К каждому отрезку каната, предназначенному для эксплуатации, необходимо прикрепить бирку с указанием основных сведений о канате в соответствии с ГОСТ 3241—80, приложить копию сертификата (свидетельства об испытании) с указанием длины отрезка.

Каждый отрезок каната, находящийся в эксплуатации, регистрируют в «Журнале учета стальных канатов такелажных средств» в соответствии с ОСТ 36-73—82; перед применением на новом строительстве, но не реже 1 раза в год, каждый отрезок каната подвергают освидетельствованию. Канаты, эксплуатирующиеся в средних (С) или жестких (Ж) агрессивных условиях, подвергаются освидетельствованию не реже 1 раза в три месяца.

При освидетельствовании отрезка каната устанавливают допустимость его дальнейшей эксплуатации по числу обрывов наружных проволок на шаге свивки каната и степени их износа или коррозии; по браковочным признакам в соответствии с ОСТ 36-73—82 (визуально). При этом осматривают весь отрезок каната. Результаты освидетельствования заносят в «Журнал учета стальных канатов такелажных средств».

Отрезок каната следует наматывать и разматывать в соответствии с ОСТ 36-73—82. Перед отрезкой каната по обеим сторонам от намеченного места разреза канат перевязывают мягкой отоженной проволокой диаметром 1—2 мм. При этом направление перевязки (навивки проволоки на канат) противоположно направлению свивки каната. Расстояние между перевязками три-четыре диаметра каната, а длина каждой перевязки — не менее 1,5 диаметра каната. Канаты отрезают с помощью дисковых пил трения, армированных абразивных кругов или специальных устройств, сварочной дугой и рубят зубилом (при диаметре каната не более 16 мм). Канаты, находящиеся в эксплуатации, смазывают не реже 1 раза в год. Для смазывания канатов рекомендуется применять смазку «Торсиол 35М» или «Торсиол 55», но перед смазыванием их следует очистить от старой смазки, грязи и следов коррозии. Канат очищают с помощью механических или ручных щеток или специальных установок и протирают обтирочными материалами, смоченными в бензине. Очищенные канаты смазывают при перемотке с одной катушки на другую в ванне, заполненной канатной смазкой, подогретой до температуры 60 °С, или с помощью специальных устройств, станков.

Выбор, расчет и браковка стальных канатов. Для оснастки монтажных лебедок, полиспастов, витых и полотчатых стропов применяют стальной канат двойной свивки типа ЛК-РО конструкции $6 \times 36 + 1$ о. с. по ГОСТ 7668—80 (табл. 6).

Для изготовления одно- и многоветвевых, не регулируемых по длине под нагрузкой расчалок, оттяжек и тяг применяют стальные канаты двойной свивки типа ЛК-РО конструкции $6 \times 36 + 1$ м. с. по ГОСТ 7669—80 (табл. 7) и типа ЛК-Р конструкции $6 \times 19 + 1$ о. с. по ГОСТ 2688—80.

Минимально допустимый диаметр стального проволочного каната, используемого для такелажной оснастки, выбирают по расчетной разрывной силе

$$R_p \geq SK_3,$$

где S — наибольшая растягивающая сила в ветви или витке каната (для полиспастов с учетом из КПД и наибольшей неравномерности при совместной работе двух

6. Канат двойной свивки типа ЛК-РО конструкции
 $6 \times 36 (1 + 7 + 7/7 + 14) + 1 \text{ о. с.}$

Диаметр каната, мм	Масса сма- занного каната, кг	Маркировочная группа, МПа (кгс/мм ²)		
		1764 (180)	1862 (190)	1960 (200)
		Разрывное усилие каната в целом, кН, не менее		
6,7	176,0	25,7	26,8	27,6
7,1	199,0	29,1	30,35	31,55
8,1	253,5	37,05	38,65	39,85
9,7	383,5	56,1	58,5	60,3
11,5	513,0	75,1	78,3	80,7
13,5	696,5	101,5	106,0	109,0
15,0	812,0	116,5	122,5	128,0
18,0	1 245,0	175,5	186,5	190,5
20,0	1 520,0	215,0	229,0	233,5
22,0	1 830,0	258,5	275,0	280,5
23,5	2 130,0	304,0	321,0	338,0
27,0	2 800,0	396,5	422,0	430,5
29,0	3 215,0	454,5	484,0	493,5
31,0	3 655,0	517,0	550,5	561,5
33,0	4 155,0	588,0	626,5	638,5
34,5	4 550,0	644,5	686,0	700,0
36,6	4 965,0	703,5	748,5	764,0
39,5	6 080,0	861,0	917,0	935,0
42,0	6 750,0	955,5	1010	1030
43,0	7 120,0	1005	1060	1080
44,5	7 770,0	1095	1165	1185
46,5	8 400,0	1180	1260	1280
50,5	9 940,0	1400	1490	1510
56,0	12 050,0	1715	—	—
58,5	13 000,0	1790	—	—
60,5	14 250,0	1970	—	—
65,0	16 100,0	2210	—	—
68,0	17 700,0	2430	—	—
72,0	19 800,0	2745	—	—

полиспастов и более), H ; K_z — коэффициент запаса прочности.

Разрывная сила R каната в целом, выбранного по табл. 6 и табл. 7, или сила R_d , выбранная по сертификату, должна быть не меньше расчетной силы R_p .

Значение K_z канатов монтажных лебедок и полиспастов принимают (ОСТ 36-73—82) в зависимости от соотношения D/d диаметров канатного блока, измеренного

7. Канат двойной свивки типа ЛК-РО конструкции
 $6 \times 36 (1 + 7/7 + 14) + 7 \times 7 (1 + 6)$

Диаметр, мм	Масса 1000 м каната, кг	Маркировочная группа, МПа (кгс/мм ²)		
		1764 (180)	1862 (190)	1960 (200)
		Разрывное усилие каната в целом, кН, не менее		
5,9	145,0	21,6	22,9	23,35
6,4	183,0	27,15	28,95	29,45
7,2	212,0	31,55	33,5	34,15
8,6	328,0	48,85	51,3	52,75
10,5	482,0	71,8	75,8	77,4
13,0	733,0	108,5	115,5	118,5
14,5	906,0	130,0	138,5	141,5
16,0	1 145,0	165,0	175,0	178,5
17,5	1 360,0	196,0	209,0	213,0
19,5	1 630,0	242,5	258,0	263,0
21,0	1 950,0	289,5	307,0	313,5
23,0	2 290,0	341,0	362,0	368,5
25,0	2 660,0	396,0	417,5	429,0
28,0	3 395,0	506,5	538,0	547,5
30,0	3 890,0	579,0	615,0	627,0
32,5	4 445,0	661,5	703,0	716,0
35,5	5 290,0	787,5	835,0	852,5
36,5	5 895,0	877,5	930,0	950,0
39,0	6 530,0	972,5	1025	1045
42,0	7 965,0	1140	1215	1235
45,5	9 045,0	1340	1425	1455
49,0	10 600,0	1575	1640	1705
52,0	11 850,0	1765	1840	1905
57,0	13 900,0	2000	—	—
60,5	15 240,0	2205	—	—
61,5	16 250,0	2350	—	—
64,0	17 148,0	2530	—	—
68,0	18 775,0	2775	—	—
72,0	21 125,0	3125	—	—

по дну канавки, или барабана лебедки D и каната d :

D/d	K_3 , не менее
От 12 до 15	3,5
Св. 15	3,0

Значение K_3 канатов расчалок, оттяжек и тяг, не регулируемых по длине под нагрузкой, не менее 2,5 при соотношении диаметров: захватного устройства цилиндрической формы без коуша D_1 и каната d $D_1/d \geq 4$, а также

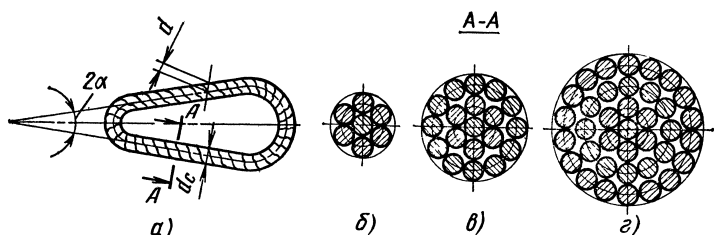


Рис. 2. Витой строп (а) и его поперечное сечение из 7 витков (б), 19 витков (в), 37 витков (з)

захватного устройства двойной кривизны (типа коуша) D_2 и каната $D_2/d \geq 3,5$.

Соотношение диаметров D/d уравнивательных (отводных) канатных блоков для многоветвевых, не регулируемых по длине под нагрузкой расчалок не менее 10.

Значение K_3 канатов диаметром d_c для витых стропов (рис. 2) не менее 4,5 при соотношении диаметров захватного устройства двойной кривизны (типа коуша) и стропа $D_0/d_c \geq 2$.

Значение K_3 канатов полотнячатых стропов, уложенных в один слой, не менее 5,0 при соотношении диаметров $D_0/d \geq 4$ и отсутствии перекосов.

При угле перекоса между поверхностями захватного устройства и перемещаемого оборудования до 10° и $D_0/d \geq 4$, а также при многослойной укладке стропа коэффициент прочности $K_3 \geq 6,0$.

Канаты монтажных лебедок и полиспастов бракуют по нормам, приведенным в табл. 8, а канаты расчалок, оттяжек и тяг — по нормам, указанным в табл. 9.

Канаты витых и полотнячатых стропов бракуют в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» Госгортехнадзора СССР.

Стальные проволоочные канаты такелажной оснастки также бракуют при обрыве пряди каната; при выходе металлического или пенькового сердечника или прядей внутреннего слоя многослойного каната на поверхность каната; при появлении плоских участков, местного увеличения или уменьшения диаметра каната, волнистости, при которой ось каната принимает спиральную форму; при образовании петель, заломов и перекручиваний; при выгорании сердечника и изменении цвета проволок каната.

8. Нормы браковки каната монтажных лебедок и полиспастов

K_3	Число обрывов проволок на шаге свивки	Допустимое уменьшение диаметра проволок вследствие износа или коррозии, %	K_3	Число обрывов проволок на шаге свивки	Допустимое уменьшение диаметра проволок вследствие износа или коррозии, %
3,0	4	5	3,5	5	5
	3	10		4	10
	2	15		3	15
	1	20		2	20
	0	25		1	25
				0	30

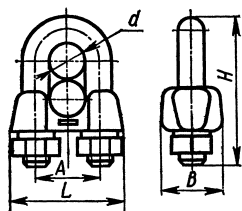
9. Нормы браковки каната расчалок, оттяжек и тяг

Тип и конструкция каната	Число обрывов проволок на шаге свивки	Допустимое уменьшение диаметра проволок вследствие износа или коррозии, %
ЛК-РО 6×36 + 7×7 по ГОСТ 7669—80	22	10
	15	15
	6	20
	0	25
ЛК-Р 6×19 + 1 о. с. по ГОСТ 2688—80	11	8
	8	10
	0	15

Соединения стальных канатов. Различают разъемные и неразъемные соединения петли канатов. К разъемным относят соединения, выполняемые с использованием рожковых, клиновых, эксцентриковых зажимов в виде профильных вкладышей, а также соединительных звеньев. Разъемные соединения применяют при креплении неподвижной канатной ветви полиспаста, расчалок, оттяжек, тяг, полотенчатых и других стропов при их однократном использовании.

В практике монтажных работ наибольшее распространение получили рожковые зажимы (табл. 10), изготавливаемые в соответствии с ОСТ 24-090.51—80.

10. Рожковые зажимы



Диаметр каната d , мм		Масса зажима, кг	Размеры зажима, мм			
			A	B	L	H
От 4	до 6	0,04	13	16	26	30
Св. 6	» 8	0,09	17	20	34	40
» 8	» 10	0,15	22	22	42	50
» 10	» 13	0,23	26	26	50	55
» 13	» 16	0,29	30	28	54	65
» 16	» 19	0,52	36	34	66	80
» 19	» 22	0,62	40	36	70	86
» 22	» 25	1,02	48	40	82	100
» 25	» 28	1,17	50	42	86	110
» 28	» 32	1,87	58	46	100	125
» 32	» 36	2,10	62	48	104	135
» 36	» 40	3,58	72	60	126	155
» 40	» 45	4,12	78	62	132	165
» 45	» 50	4,49	82	64	136	180
» 50	» 56	6,42	94	70	160	205
» 56	» 63	6,51	102	76	168	220

При креплении петли неподвижной ветви каната полиспаста рожковыми зажимами дужка последних должна располагаться со стороны короткого конца петли каната. Для крепления петель канатов диаметром до 16 мм число зажимов должно быть три, диаметром до 25 мм — четыре, диаметром до 40 мм — пять и диаметром до 63 мм — шесть. Расстояния между зажимами и длина свободного конца каната зажима должны быть не менее шести его диаметров.

Нормальной затяжкой гаек зажимов считается такая, при которой диаметр каната, находящегося в зажиме, уменьшается на $1/3$ его первоначальной величины. Момент затяжки при контроле динамометрическим ключом следует принимать по табл. 11.

Перед установкой зажима необходимо смазать резьбу скобы и рабочие торцовые поверхности гаек пластичным смазочным материалом. Для контроля прочности соединения двух ветвей стальных канатов в процессе эксплуатации на конце соединяемых ветвей рекомендуется ставить дополнительный зажим с образованием петли. Куски каната соединяют между собой с помощью звена, состоя-

11. Момент затяжки гаек рожковых зажимов в зависимости от диаметра канатов

Диаметр каната, м, до	Момент затяжки, Н·м	Диаметр каната, мм, до	Момент затяжки, Н·м
6	0,3	28	12,5
8	1	36	20
10	3	50	33
16	5,5	63	45
22	8		

щего из двух пластин и двух осей (рис. 3). Для предохранения петель канатов от резких перегибов и перетираания применяют коуши, размеры которых установлены ГОСТ 2224—72 (рис. 4).

К неразъемным относят соединения, выполняемые гильзоклиновым и втулочным способами, а также сплеткой. Их применяют в основном для изготовления стропов. Гильзоклиновое соединение выполняют с образованием петли под коуш и без него. При сплетении концов каната необходимо использовать технологию в соответствии с ОСТ 24-090.50—79.

Стропы из стальных канатов используют для подъема грузов кранами и такелажными приспособлениями, мачтами, порталами, шеврами, монтажными балками и др.

Стропы многократного использования относят к инвентарным, а однократного применения — к неинвентарным.

Стропы, используемые для подъема груза такелажными приспособлениями, рассчитывают и эксплуатируют в соответствии с ОСТ 36-73—82. Стропы, используемые для подъема груза кранами, рассчитывают и эксплуатируют в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов». С кранами, как правило, используют инвентарные стропы, которые изготавливают шести типов: 1СК, 2СК, 3СК, 4СК, СКП1 и СКК1.

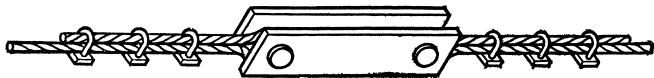
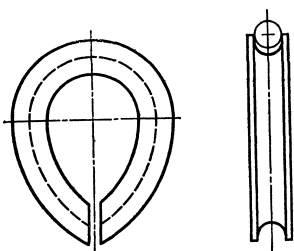


Рис. 3. Узел соединения канатов

Рис. 4. Коуш



Конструкции и основные параметры канатных стропов СК приведены на рис. 5 и в табл. 12.

Одноветвевой строп типа 1СК состоит из двух звеньев: канатной ветви ВК и грузового крюка К. Грузовой крюк состоит из чалочного крюка $K_{\text{ч}}$ и предохранительного замка $З_{\text{п}}$.

Двухветвевые (2СК), трехветвевые (3СК) и четырехветвевые (4СК) грузовые канатные стропы имеют подвеску П, которая содержит скобу. Петли стропов

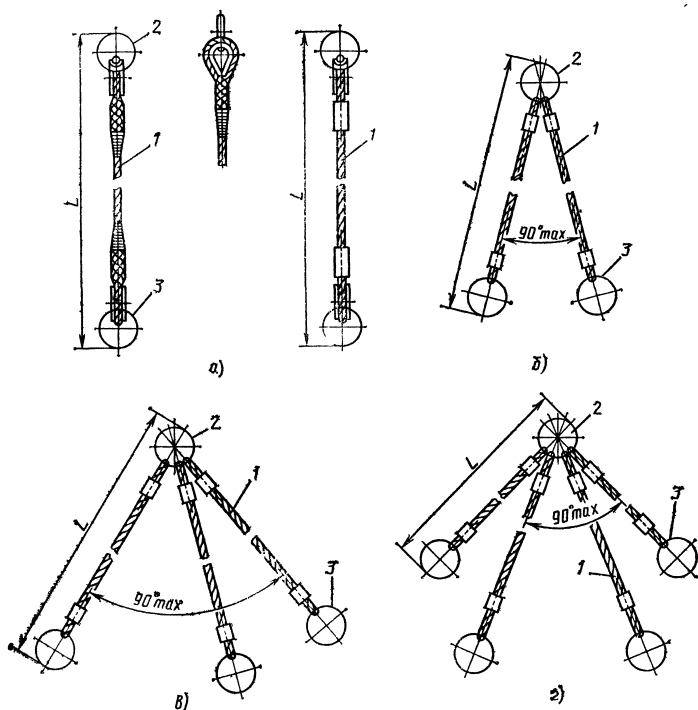


Рис. 5. Инвентарные стропы типа:

а — 1СК; б — 2СК; в — 3СК; г — 4СК; 1 — канатная ветвь; 2 — подвеска; 3 — строповое устройство (крюк или кольцо)

12. Параметры инвентарных стропов с канатными ветвями

Тип стропа			
1СК		2СК	
Q, т	L, мм	Q, т	L, мм
0,32; 0,4	900—5 000	0,4; 0,5	900—5 000
0,5; 0,63	1 100—10 000	0,63; 0,8	1 100—10 000
0,8; 1; 1,25	1 100—15 000	1; 1,25; 1,6	1 100—15 000
1,6; 2; 2,5	1 400—16 000	2; 2,5; 3,2	1 400—16 000
3,2; 4; 5	1 500—20 000	4; 5; 6,3	1 500—20 000
6,3; 8; 10; 12,5	2 000—20 000	8; 10; 12,5; 16	2 000—20 000

Тип стропа			
3СК		4СК	
Q, т	L, мм	Q, т	L, мм
0,63; 0,8	900—5 000	0,63; 0,8; 1,0	900—5 000
1,0; 1,25	1 200—10 000	1,25; 1,6	1 200—10 200
1,6; 2; 2,5	1 200—15 000	2; 2,5; 3,2	1 300—15 000
3,2; 4; 5,0	1 600—16 000	4; 5; 6,3	1 600—16 000
6,3; 8; 10	1 700—20 000	8; 10; 12,5	1 800—20 000
12,5; 16; 20	2 200—20 000	16; 20; 25; 32	2 500—25 000

Q — грузоподъемность стропа.

предохранены от выпадания ограничителем О и планкой Пл.

Универсальный строп типа СКП1 исполнения 1 представляет собой одноветвевой строп без коушей и крюка, а строп СКК1 исполнения 1 — кольцевой элемент, концы каната которого соединены между собой. Конструкция и основные параметры универсальных стропов приведены в табл. 13.

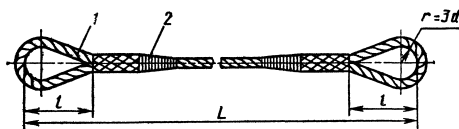
С такелажными средствами используют в основном витые (инвентарные) и полотенчатые (неинвентарные) стропы (рис. 6), которые изготовляют и эксплуатируют в соответствии с ОСТ 36-73—82.

При подборе стропов по грузоподъемности учитывают угол между их ветвями, который зависит от способа строповки груза.

При подъеме и перемещении грузов многоветвевыми стропами необходимо учитывать возможное неравномерное

13. Параметры универсальных стропов СКП1 и СКК1

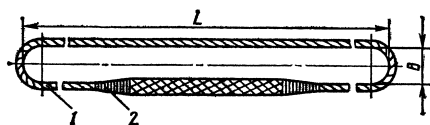
СКП1



1 — канат; 2 — узел соединения

Обозначение стропы	Q, т	L, мм	l, мм	Обозначение стропы	Q, т	L, мм	l, мм
СКП1-0,32	0,22	1 000— 15 000	240	СКП1-2,25	1,6	3 000— 25 000	400
СКП1-0,36	0,25			СКП1-2,5	1,8		
СКП1-0,40	0,28			СКП1-2,8	2,00		
СКП1-0,45	0,32			СКП1-3,2	2,3		
СКП1-0,50	0,35			СКП1-3,6	2,55		
СКП1-0,56	0,40			СКП1-4,0	2,8		
СКП1-0,63	0,45			СКП1-4,5	3,2		
СКП1-0,70	0,50	2 000— 20 000	320	СКП1-5,0	3,55	4 000— 30 000	500
СКП1-0,80	0,56			СКП1-5,6	4,0		
СКП1-0,9	0,63			СКП1-6,3	4,45		
СКП1-1,0	0,70			СКП1-7,0	5,0		
СКП1-1,1	0,78			СКП1-8,0	5,65		
СКП1-1,25	0,88			СКП1-9,0	6,36		
СКП1-1,4	1,00			СКП1-10,0	7,10		
СКП1-1,6	1,10			СКП1-11,0	7,80		
СКП1-1,8	1,30			СКП1-12,5	8,5		
СКП1-2,0	1,4						

СКК1

1 — канат;
2 — узел соединения

Обозначение стропы	Q *, т	B, мм	L, мм	Обозначение стропы	Q, т	B, м	L, мм
СКК1-0,32	0,22	50	800— 30 000	СКК1-0,7	0,5	50	800— 30 000
СКК1-0,36	0,25			СКК1-0,8	0,56		
СКК1-0,4	0,28			СКК1-0,9	0,63		
СКК1-0,45	0,32			СКК1-1,0	0,70		
СКК1-0,5	0,35			СКК1-1,1	0,78		
СКК1-0,56	0,40			СКК1-1,25	0,88		
СКК1-0,63	0,45			СКК1-1,4	1,00		

Продолжение табл. 13

Обозначение стропа	Q^* , т	B , мм	L , мм	Обозначение стропа	Q , т	B , мм	L , мм
СККИ-1,6	1,10	150	1 500— 30 000	СККИ-5,0	3,55	200	2 000— 30 000
СККИ-1,8	1,3			СККИ-5,6	4,0		
СККИ-2,0	1,4			СККИ-6,3	4,45		
СККИ-2,25	1,6			СККИ-7,0	5,00		
СККИ-2,5	1,8			СККИ-8,0	5,65	150	1 500— 30 000
СККИ-2,8	2,00			СККИ-9,0	6,36		
СККИ-3,2	2,3	200	2 000— 30 000	СККИ-10,0	7,10		
	2,55			СККИ-11,0	7,8		
	2,80			СККИ-12,5	8,5		
	3,20			СККИ-14,0	9,9	250	2 000— 30 000
				СККИ-16,0	11,3		

* Q — грузоподъемность стропа в случае строповки груза под углом 90° .

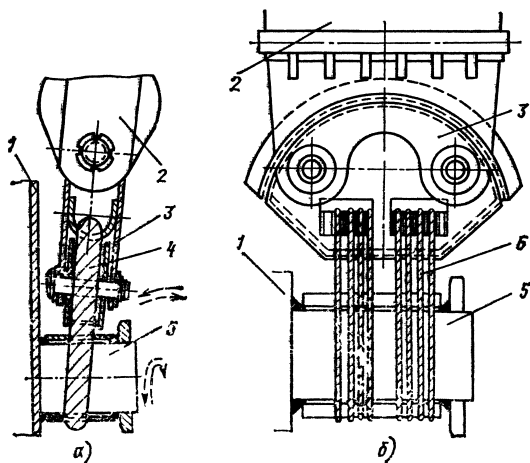


Рис. 6. Схемы строповки специальными стропами:

a — витым; b — полотенчатым; 1 — корпус аппарата; 2 — монтажный блок (блочная обойма); 3 — комбинированная грузовая серья; 4 — витой строп; 5 — монтажный штуцер; 6 — полотенчатый строп

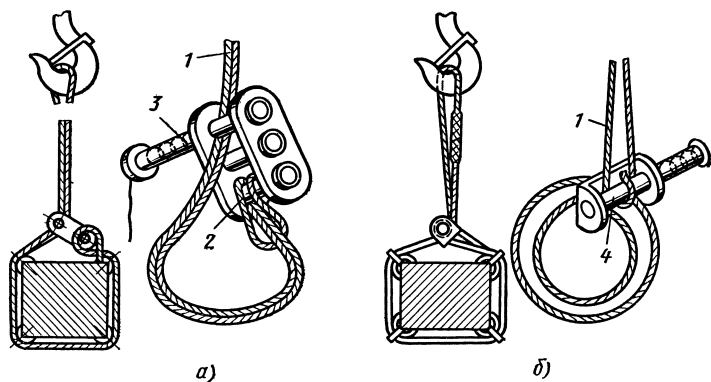


Рис. 7. Штырево-строповые грузозахваты:

а — отдельным штыревым устройством, *б* — с совмещенным заякоривающим валиком и штыревым устройством: 1 — строп; 2 — заякоривающий валик; 3 и 4 — штыревые устройства

нагружение ветвей стропа введением коэффициента неравномерности: $K_H = 1$ при двух ветвях; $K_H = 0,75$ при трех ветвях и более.

Для расстроповки перемещаемого груза на высоте при монтажных работах применяются стропы с дистанционной расстроповкой, в частности штырево-строповые захваты (рис. 7). В этих захватах для строповки груза используется кольцевой канатный строп со штыревыми устройствами (замком). Замок представляет собой каркас, в котором закреплены валик и подвижный штырь. После установки груза на проектную отметку и ослабления стропа штырь выдергивается и захват освобождается.

Регулирование силы натяжения вант (расчалок) из стальных канатов осуществляют талрепами (рис. 8), а также винтовыми стяжками. Талрепы изготовляют типов: ОШ, ОС и ЗС — соответственно с открытой штампованной (ОШ), открытой сварной и закрытой сварной

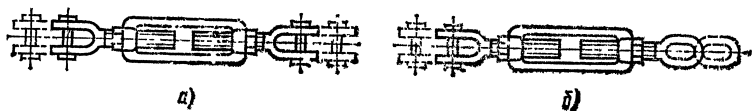


Рис. 8. Талрепы:

а — с двумя вилками; *б* — с вилкой и ушком

(ЗС) муфтами. Талрепы типа ОШ выпускают на допускаемые силы нагружения 1—25 кН из углеродистой и низкомагнитной стали шести исполнений, талрепы типа ОС — на силы нагружения 2—200 кН из углеродистой и низкомагнитных сталей; талрепы типа ЗС — на силы нагружения 1—16 кН из углеродистых сталей двух исполнений.

2. БЛОКИ И ПОЛИСПАСТЫ

Блоки. Отводные блоки и блочные обоймы применяют для оснащения такелажных средств (мачт, порталов, шевров, гидropодъемников и др.), а также при подъеме и перемещении грузов с помощью монтажных лебедок, кранов и других грузоподъемных средств. Отводные блоки используют для изменения направления движения каната, в том числе и в полиспастных системах, с применением одного или двух канатных блоков. Для удобства оснастки блоков канатом (рис. 9) их выполняют с откидной щекой, съемной серьгой или крюком. Тяговая сила блока равна $2S_6$, где S_6 — сила в ветви, набегающей на барабан лебедки.

Монтажные блоки и обоймы в зависимости от конструкции и назначения разделяют на БМ — блоки монтажные (отводные), ОБМ — обоймы блочные монтажные (поли-

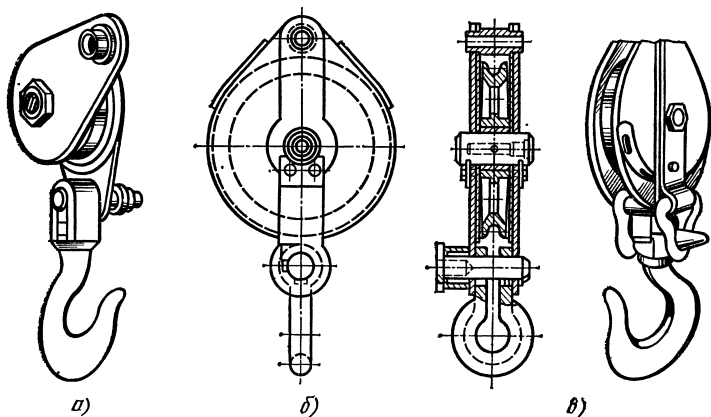


Рис. 9. Отводные блоки:

а — с откидной щекой; б — со съемной серьгой; в — со съемным крюком

14. Основные характеристики блоков БМ и обойм ОБМ

Обозначение блоков и обойм	Наибольшее тяговое усилие, кН (тс), не менее	Число блоков	Диаметр блока по дну канавки, мм	Максимальный диаметр d кана- та, мм
БМ 1,6-1	16 (1,6)	1	125	8,1
БМ 3,2-1	32 (3,2)	1	165	13,5
БМ 5-1	50 (5)	1	200	16,5
ОБМ 10-2	100 (10)	2		
ОБМ 16-3	160 (16)	3		
БМ 10-1	100 (10)	1	270	22
ОБМ 32-4	320 (32)	4		
ОБМ 50-5	500 (50)	5		
БМ 16-1	160 (16)	1	330	22
ОБМ 63-5	630 (63)	5		
ОБМ 80-6	800 (80)	6		
БМ 25-1	250 (25)	1	405	27
ОБМ 100-5	1000 (100)	5		
ОБМ 160-8	1600 (160)	8		
ОБМ 200-10	2000 (200)	10		
БМ 32-1	320 (32)	1	465	31
ОБМ 320-12	3200 (320)	12		
БМ 63-1	630 (63)	1	630	42
ОБМ 400-8	4000 (400)	8		
ОБМ 630-13	6300 (630)	13		

спастные). Основные параметры блоков БМ и обойм ОБМ, выпускаемых по ОСТ 36-54—81, приведены в табл. 14. Пример исполнения монтажных блочных обойм с тяговым усилием 6300 кН приведен на рис. 10.

При монтажных работах широко применяется также значительное число отводных блоков и блочных обойм, изготовленных по техническим условиям.

Отводные блоки выбирают по тяговому усилию T_6 в зависимости от усилий s_1 и s_2 в ветвях каната, огибающего канатный блок, и угла между ветвями. Обычно при расче-

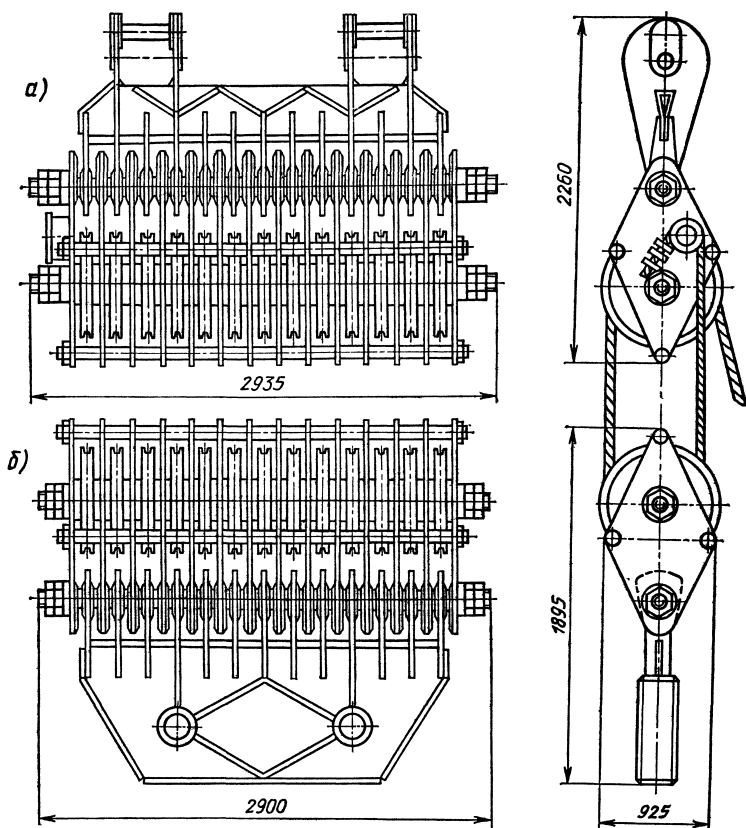


Рис. 10. Неподвижная (а) и подвижная (б) блочные обоймы ОБМ-630 с тяговой силой 6300 кН

тах принимают, что усилия в ветвях равны $s_1 = s_2 = s_8$, а угол между ветвями учитывают коэффициентом e .

Угол между ветвями, ° . . .	30	45	60	90	120
Коэффициент e	1,93	1,85	1,73	1,41	1

Если ветви каната, огибающие канатный блок отводного блока, параллельны между собой, то принимают $e = 2$.

Пример выбора отводного блока. Усилие в одной из ветвей, огибающей канатный блок, составляет 17 кН,

а угол между ветвями составляет $\approx 70^\circ$. Принимают наибольшее значение $e = 1,73$ (см. стр. 567). Требуемое тяговое усилие составит $T_6 = 17 \times 1,73 \approx 29,4$ кН. По табл. 14 подбирают тип отводного блока, так чтобы его тяговое усилие было не меньше расчетного, — это блок БМ 5.

Монтажные полиспасты. Полиспаст — это система (устройство), состоящая из подвижной (нижней) и неподвижной (верхней) блочных обойм, соединенных между собой гибким элементом (канатом, цепью и т. д.). Такое соединение называют запасовкой полиспаста.

Полиспасты обеспечивают выигрыш в силе или скорости. На монтажных работах в основном применяют силовые полиспасты.

Различают полиспасты грузоподъемных средств (кранов, трубоукладчиков и др.) и монтажные.

Монтажные полиспасты могут быть одинарные и сдвоенные. Наибольшее применение в практике монтажных работ нашли одинарные полиспасты (рис. 11, а). Сдвоенные полиспасты (рис. 11, б) применяют в особых случаях, когда по условиям монтажных работ требуется полиспастная система с уравнительным устройством, а также при недостаточности тягового усилия имеющихся в наличии лебедок и блочных обойм.

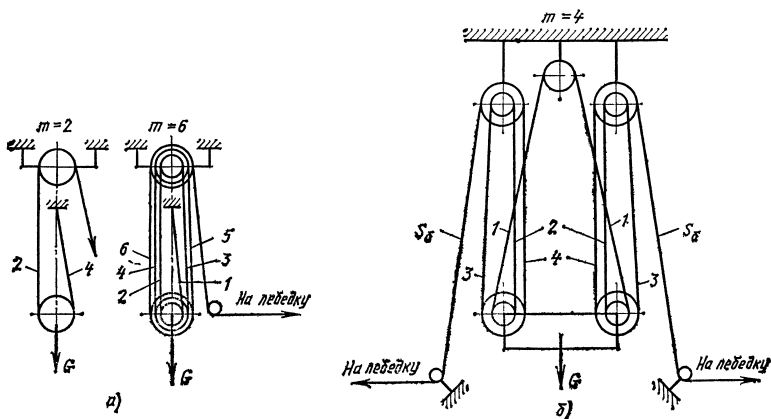


Рис. 11. Схемы полиспастов;

а — одинарных; б — сдвоенных: 1–6 — грузонесущие ветви полиспаста

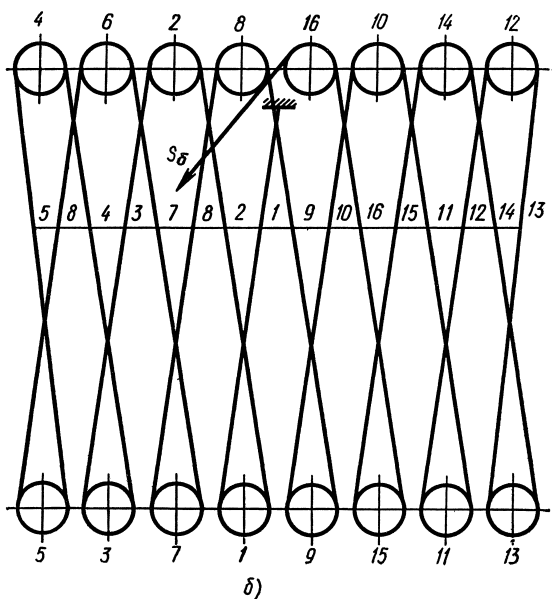
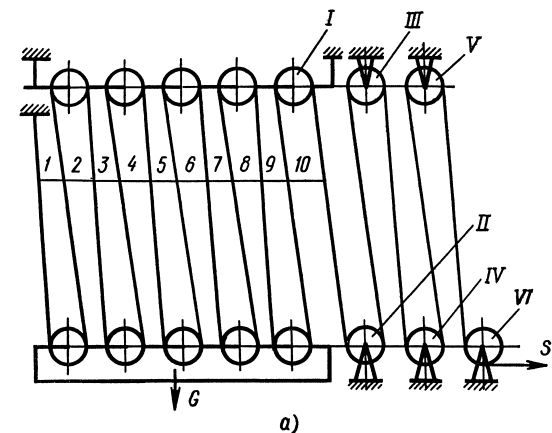


Рис. 12. Способы запасовки полиспаста:

а — параллельный; *б* — крестовый; 1 ... 13 — грузонесущие ветви полиспаста; I ... VI — отводные блоки; S_δ — ветвь, наматываемая на барабан лебедки, G — масса груза

Важным параметром полиспаста является кратность m , влияющая на выбор диаметра каната, размеров канатных блоков, блочных обойм и др. Кратность полиспастов m равна отношению числа ветвей, на которых висит груз, к числу ветвей, наматываемых на барабан лебедки.

При монтажных работах наибольшее применение нашли полиспасты, запасованные канатами двумя способами: параллельным (рис. 12, а) и крестовым (рис. 12, б).

Наибольшее применение нашел параллельный способ запасовки полиспастов. Эксплуатация полиспастов, в том числе и монтажных, сопровождается отклонением его ветвей из плоскости вращения канатных блоков на некоторый угол, который не должен превышать 6° . В случае превышения указанного значения угла возможен сход ветви полиспаста с блока, а это создает аварийную ситуацию.

Тяговое усилие полиспаста определяется наименьшим из тяговых усилий двух блочных обойм, входящих в полиспастную систему. Поэтому блочные обоймы выбирают по требуемому тяговому усилию. Требуемое тяговое усилие T_y при вертикальном подвесе полиспаста рассчитывают следующим образом: $T_y =$ вес груза или расчетное усилие на полиспаст + вес строповых устройств + + вес нижней (подвижной) обоймы + вес каната, запасованного в полиспаст, + усилие в ветви, сбегаящей на барабан лебедки с верхней (неподвижной) обоймы.

Наибольшая нагрузка действует на неподвижную верхнюю блочную обойму. Когда ветвь, сбегаящая на барабан лебедки сходит с подвижной нижней обоймы, при расчете T_y ее усилие не учитывается. При горизонтальном полиспасте $T_y = G$, т. е. весу груза или расчетному усилию на полиспаст.

При наклонном подвесе полиспаста $T_y =$ (вес груза + + вес строповых устройств + вес нижней обоймы + + вес каната + усилие в ветви, сбегаящей на барабан лебедки с верхней обоймы) $\times$ на косинус угла между продольной осью полиспаста и вертикалью.

При расчете и проектировании блочных обойм, предназначенных только для монтажных полиспастов, дополнительные нагрузки (вес строповых устройств, вес нижней обоймы и др.) уже учтены. В таком случае требуемое тяговое усилие каждой из блочных обойм выбирают по весу груза или расчетному усилию на полиспаст.

Для выбора диаметра каната полиспаста при известном весе груза (тяговом усилии) G , кратности полиспаста m , числе отводных блоков t , типе подшипника, на который опирается канатный блок, необходимо рассчитать максимальное усилие S_6 в ветви полиспаста. В ряде случаев необходимо рассчитывать усилие S_n в каждой ветви полиспаста. Максимальное усилие S_6 возникает в ветви, сбегаящей на барабан лебедки (подвижная ветвь) при подъеме груза, и в неподвижной («мертвой») ветви при опускании груза. Усилия ¹

$$S_6 = \frac{G}{m} [1 + k(m - 1 + 2t)];$$

$$S_n = \frac{G}{m} [1 + k(2n - m + 1)],$$

где $k = 0,01$ — при опоре канатных блоков на подшипники качения; $k = 0,02$ — при опоре на подшипники скольжения; n равно $0, 1, 2, 3, \dots, m - 1, m - 1 + t$ — номер ветви.

3. МОНТАЖНЫЕ ЛЕБЕДКИ И ЯКОРЯ

Электрические лебедки применяют для перемещения технологического оборудования и конструкций как самостоятельно, так и в паре с монтажными полиспастами, которые могут входить в комплект такелажных средств (мачт, порталов, шевров и др.). Монтажные лебедки снабжены электромагнитным нормальным замкнутым тормозом, включенным в цепь электродвигателя таким образом, что при его пуске тормозные колодки освобождают тормозной диск, а при остановке электродвигателя затормаживают всю систему передач.

Технические характеристики монтажных электрических лебедок приведены в табл. 15. Лебедки типа ЛМС изготовляют под канаты с коэффициентом запаса $K_s = 3,0 \div 3,5$; а остальные — с $K_s = 5$.

Монтажные якоря служат для закрепления расчалок такелажных средств, блочных обоем, монтажных полиспастов, монтажных лебедок и другого такелажного обо-

¹ Формулы для расчета усилий в полиспасте предложены Э. Н. Исаковым (Прим. ред.)

15. Технические характеристики электрических монтажных лебедок

Тип лебедки	Тяговое усилие, кН	Канатом кость барабана, м	Диаметр, мм		Масса лебедки, т (без каната)
			каната	барабана	
ЭЛ-320 С	3,2	155	5,6—5,8	127	0,172
ЛМ-1-80	10	80	9,1	168	0,298
ТЛ-9А-1	12,5	80	11	219	0,473
ЛМ-3,2	32	250	16,5	205	0,835
МЭЛ-1,5-19	15	250	12,5—13	—	0,635
МЭЛ-5-23	50	275	22	377	1,812
ТЛ-7А-1	50	250	22,5	377	2,05
ТЛ-8Б	50	220—230	22,5	377	1,165
ЛМ-5М	50	250	22,5	377	1,2
ЛМ-5	50	250	—	420	1,65
ПЛ 5-69	50	450	22	426	1,828
СЛ 5-78	50	1200	22	750	5,1
ЛМС-8/800	80	800	22	500	4,2
ЛМ-8	80	350	28	500	2,125
ЛМ-12,5	125	800	33	750	5,65
ЛМС-12,5/1200	125	1200	27	800	6,6
ЛМС-16/1300	160	1300	31	800	6,6
ЛМС-32/2000	320	2000	42	920	24,8

рудования и оснастки. На монтажных работах применяют якоря следующих типов: винтовые, свайные, заглубленные (закладные), полузаглубленные и инвентарные наземные (рис. 13).

Винтовые и свайные якоря рассчитаны на усилие до 100 кН и потому имеют ограниченное применение.

Закладные (заглубленные) якоря отличаются заглублением основной конструкции якоря в грунт. Закладную часть таких якорей выполняют из пакета бревен или труб (на усилия до 300 кН) и из забетонированных решетчатых стальных конструкций (на усилия более 300 кН).

Инвентарные наземные и полузаглубленные якоря нашли наибольшее применение при монтажных работах. Их собирают из железобетонных плит массой 1,5—7,5 т. Недостатком наземных якорей такого типа является зависимость их тягового усилия от состояния грунта и погодных условий. Такие якоря устанавливают на ровной поверхности, очищенной от грязи, снега, неплотного грунта и засыпанной слоем крупного песка или щебня.

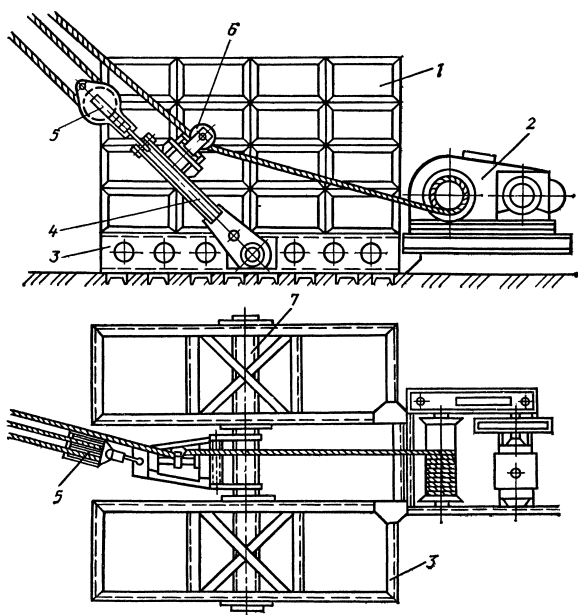


Рис. 13. Инвентарный наземный якорь с электролебедкой:

1 — железобетонный блок; 2 — электролебедка; 3 — решетчатая рама; 4 — тяга; 5 — блочная монтажная обойма расчалочного полиспаста; 6 — отводной блок; 7 — соединительная труба

Система полиспаст — лебедка часто используется для перемещения оборудования и конструкций по горизонтальной и наклонной поверхностям. Учитывая, что требуемое тяговое усилие системы полиспаст — лебедка будет тем меньше, чем меньше сила трения, рекомендуется перемещать оборудование (конструкции) на катках или тележках. Дополнительно требуемое тяговое усилие можно уменьшить путем использования деревянного настила под катками, так как коэффициент трения катков по дереву меньше, чем по земле. Применяют деревянные (дуб, клен) и металлические (обрезки стальных труб) катки, длина которых на 100—300 мм больше ширины перемещаемого груза. Расстояние между катками принимают 0,5—0,8 м. Тяговое усилие, необходимое для перемеще-

ния груза по горизонтальной поверхности с применением саней (трение скольжения),

$$T = KfG,$$

$K = 1,5$ — коэффициент, равный отношению трения покоя к трению движения; f — коэффициент трения скольжения. При скольжении: сталь по стали $f = 0,15$ (0,10), сталь по дереву $f = 0,40$ (0,11); стальных полозьев по плотному снегу $f = 0,02$; дерево по дереву $f = 0,50$ (0,15) и деревянных полозьев по плотному снегу $f = 0,035$. В скобках указано значение f для смазанной поверхности.

Требуемое тяговое усилие при горизонтальном перемещении груза на катках и тележках (имеет место трение качения)

$$T = KG \frac{f_1 + f_2}{d},$$

где f_1 — коэффициент трения качения между поверхностью качения и катками; f_2 — коэффициент трения между катками и грузом; d — диаметр катка.

При перемещении грузов вверх по наклонной поверхности с углом наклона β тяговое усилие при трении скольжения

$$T = KG (\sin \beta + f \cos \beta);$$

при трении качения

$$T = KG \left(\sin \beta + \frac{f_1 + f_2}{d} \cos \beta \right).$$

4. КРАНЫ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТАКЕЛАЖНЫЕ СРЕДСТВА

При монтажных работах применяют *краны*, различающиеся по способу придания устойчивости: самоустойчивые и вантовые. Наибольшее применение нашли самоустойчивые краны, у которых устойчивость обеспечивается собственной массой и массой контргруза: стреловые самоходные краны на гусеничном, пневмоколесном ходу, краны на спецшасси, автокраны, тракторные краны и краны-трубоукладчики, железнодорожные, башенные, козловые, порталные, плавучие краны, рельсовые и др. Кранами осуществляют подъем и перемещение оборудования и конструкций всеми известными методами (с от-

рывом, скольжением, поворотом вокруг шарнира). Основные технические характеристики козловых и башенных кранов приведены в табл. 16, монтажных рельсовых — в табл. 17, стреловых на гусеничном ходу — в табл. 18, автомобильных, на спецшасси и пневмоколесных — в табл. 19.

К вантовым кранам относят мачтовые стреловые краны, деррик-краны и др. Такие краны крепят вантами (расчалками) к якорям или вблизи расположенным конструкциям.

В случае нерациональности, невозможности, а также отсутствия крановых грузоподъемных средств для подъема и перемещения грузов применяют специальные стационарные грузоподъемные средства: мачтовые подъемники (мачты), монтажные порталные подъемники (порталы), шевры, гидropодъемники, монтажные балки и другие, работающие эпизодически, требующие сборки и разборки после подъема, перемещения и установки ограниченного числа единиц оборудования. Эти средства используют также в условиях, когда к месту монтажа не может подъехать кран или его там невозможно установить.

Монтажно-мачтовые подъемники (мачты) широко применяют для подъема различного тяжеловесного оборудования и конструкций колонного и башенного вертикального типа методами скольжения (с отрывом и без отрыва от земли) и с отрывом от земли. Мачты изготавливают трубчатыми и решетчатыми. Трубчатые мачты имеют грузоподъемность до 30 т. Решетчатые мачты имеют грузоподъемность до 500 т. В поперечном сечении решетчатые мачты представляют квадрат, по углам которого расположены уголки. Такие мачты имеют шарнирную пятую и верхнюю поворотную головку («паук»), что позволяет поворачивать мачту вокруг ее продольной оси без перестановки расчалок и наклонять ее во время работы.

Монтажный портал — это две мачты (рис. 14), соединенные в верхней части жесткой металлической переключиной (ригелем). Монтажные порталы применяют при подъеме оборудования и конструкций как вертикального типа, так и горизонтального. Оборудование вертикального типа монтируют монтажными порталами в основном методом скольжения, а также безъякорным способом — поворотом вокруг шарнира. Монтажные полиспасты крепят обычно к ригелю портала. Опоры портала имеют шар-

16. Технические характеристики козловых и башенных кранов

Параметр	Краны							
	козловые					башенные		
	К-305Н	К-182	К-184	КК-32	УПК-50-5 ⁽¹⁾	КБ-674А исполнения IV	БК-1000	БК-1000 ⁰
Грузоподъемность, т	30	18	18	32	50	25	50	60
Пролет, м	32	44	44	32	50	—	—	—
Ширина, м	37,9	49,9	49,9	—	—	—	—	—
Высота подъема, м	10,5		24	10,5	31	70	49,8	36,4
Скорость, м/с: подъема опускания груза	0,125 0,125			0,133 0,133	0,083 0,083	0,291—1,67 0,02	0,022—0,266	0,131—0,015
передвижения тележки	0,416			0,533	0,37	—	—	—
передвижения крана	0,334		0,333	1,05	0,35	0,21	0,203	0,198
Масса крана, т	60	69	80	67	118	230	298	284

17. Технические характеристики монтажных рельсовых кранов

Параметр	Краны					
	СКР-1500		СКУ-1500Р			
	I	II	II	IV		
Максимальная грузоподъемность, т	60	50	100	75	63	50
Высота подъема, м	51,7	86,7	50	58,9	64,4	84,8
Скорость подъема, м/с:						
основного	0,005—0,148		0,011—0,148	0,006—0,074	0,007—0,089	0,009—0,112
вспомогательного	0,07—0,483			0,32—0,049		
Масса крана, т	300—350			325		
Параметр	Краны					
	СКР-2200		СКР-2600		СКР-3500	
	I	II	I	II	—	
Максимальная грузоподъемность, т	75	35	130	75	100	
Высота подъема, м	98,6	147	71,4	97,8	106,7—107,8	
Скорость подъема, м/с:						
основного	0,007—0,088	0,017—0,22	0,004—0,055	0,006—0,088	0,005—0,073	
вспомогательного	0,043—0,325		0,043—0,325		0,043—0,325	
Масса крана, т	390		460		622	

Примечание. I—VIII — исполнения кранов.

18. Технические характеристики стреловых самоходных кранов на гусеничном ходу

Параметр	Кран								
	МКГ-16М	МКГ-25 (РДК-25)	МКГ-25БР	СКГ-40/63 (СКГ-40А)	ДЭК-631	СКГ-63/100	КС-8161 (СКГ-100)	КС-8165	МКГС-100
Максимальная грузоподъемность, т	16	25	25	40/63	63	63	100	100	100
Высота подъема при максимальной грузоподъемности, м	10	12	13,5	14/11,2	16,1	15,1	19,6	18,1	—
Скорость, м/с: подъема груза	0,038— 0,183	0,015— 0,28	0,006— 0,28	0,0066— 0,186	0,066— 0,291	0,007— 0,326	0,008— 0,22	0,002— 0,133	0,05— 0,216
передвижения крана	0,277— 0,833	0,208	0,236	0,278	0,14	0,208	0,133	0,133	0,14
Масса крана с основной стрелой, т	25,5	39	41,75 (с противовесом)	60,6 (со стреловым оборудованием)	80,5	91,2 (со стреловым оборудованием)	130	128,6 (с противовесом 39,4 т)	127

19. Технические характеристики кранов автомобильных, на спецшасси и пневмоколесных

Параметр	Краны								
	Автомобильные				Автомобильные на спецшасси		Пневмоколесные		
	МКА-10М	МКА-16	КС-3571	КС-4571	КС-5473	КС-6471	МКП-25А	КС-5363	МКГ-10
Грузоподъемность, т	10	16	10,2	16	25	40	25	25	40
Высота подъема, м	10	11	8	10,6	10	10,6	14	14	15,5
Скорость подъема, м/с:									
основного	0,15— 5,577	0,095— 0,548	0,003— 0,337	0,0034— 0,42	0,0033— 0,193	0,0016— 0,25	0—0,14	0,005— 0,1	0,004— 0,161
вспомогательного	—	—	—	—	0,6	0,0073— 0,42	0— 0,275	0,005— 0,5	0,024— 0,483
телескопирования стрелы	—	—	—	—	0,2— 0,43	0,1—0,2	—	—	—
Рабочая скорость передвижения, км/ч	5	5	5	5	2,5	8,5	2	1,7	2,5
Масса крана в рабочем положении, т	15	23	15	25	27,8	44	35,6	33,0	44,1

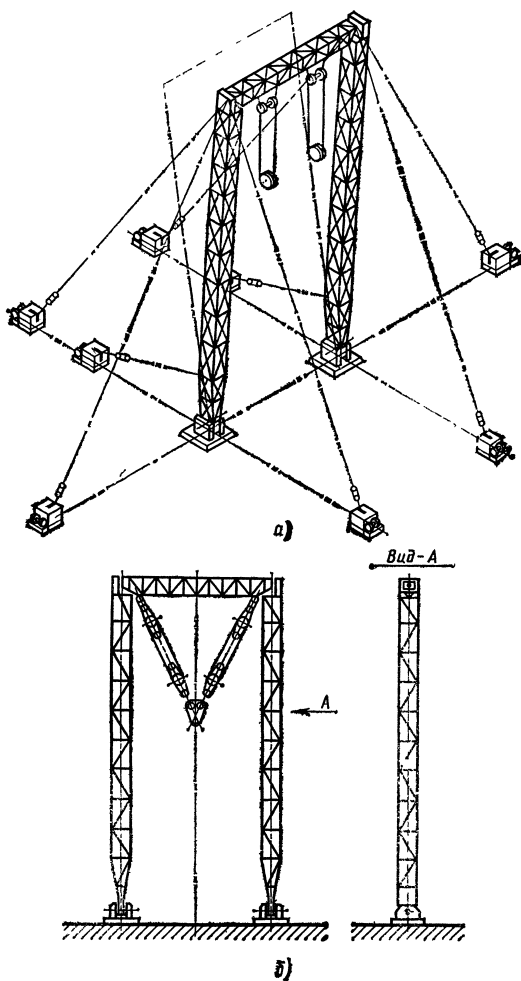


Рис. 14. Портальный подъемник;

а — схема портального подъемника; б — портальный подъемник грузоподъемностью 250 т и высотой 62,2 м

ниры, что позволяет наклонять его в обе стороны от вертикальной плоскости на угол $15-20^\circ$. Установка и демонтаж монтажных порталов — трудоемкая и сложная работа; кроме того, передвигать их по горизонтали сложно. Преимуществом является возможность перемещения поднятого над землей оборудования (аппарата) в плоскости подъемника на большие расстояния (по сравнению с мачтами), а недостатком — ограничение высоты монтируемого (поднимаемого) оборудования. Иногда монтажные порталы перемещают по двум рельсовым путям. Наиболее широкое применение нашли порталные подъемники грузоподъемностью 100—330 т (табл. 20).

Гидравлические подъемники (гидроподъемники) применяют для подъема оборудования и конструкций поворотом вокруг шарнира.

Гидроподъемник состоит из двух стоек, по которым перемещаются гидравлические подъемные механизмы.

Шевры применяют при монтаже резервуаров (рис. 15), конструкций опор канатных дорог, аппаратов вертикального типа, линий электропередач и других аналогичных конструкций поворотом вокруг шарнира. Стойки шевра закрепляют на шарнирах, которые устанавливают на подготовленное основание с целью предотвращения неравномерной осадки. Горизонтальное смещение опор шевра предотвращают закреплением опор канатными оттяжками в двух направлениях. Оголовок шевра имеет седловидные опоры для расположения съемного ригеля.

При монтажных работах нашли применение шевры грузоподъемностью 80—250 т с высотой подъема 25—35 м. По сравнению с мачтами А-образные шевры имеют следующие преимущества:

20. Технические характеристики порталных подъемников

Грузоподъемность, т	Высота, м	Пролет, м	Масса, т	Грузоподъемность, т	Высота, м	Пролет, м	Масса, т
100	25—50	7—10	20,3—37,2	200	63	30	64,3
150	25—35	9—10	25,9—31,5	250	62,3	11	76,4
180	64,4	30	66,4	330	55	31	100

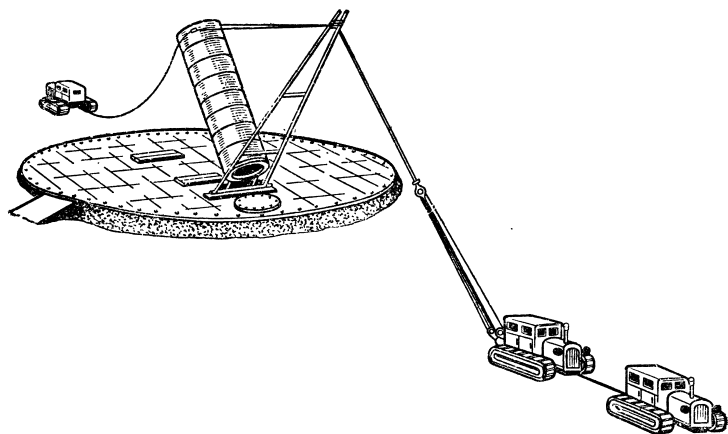


Рис. 15. Конструкция и применение шевра при монтаже резервуара

1) требуемая высота шевра меньше той же высоты неподвижно установленных мачт; 2) отсутствуют боковые расчалки и якоря для их крепления; 3) меньшая трудоемкость монтажа шевра; 4) отсутствует необходимость демонтажа шевра; 5) меньшие нагрузки на фундамент аппарата вследствие совмещения в одной конструкции шарнира аппарата и шарнирных опор шевра.

Подъем «падающими» шеврами возможен при наличии свободного пространства для опускания шевра в процессе подъема оборудования в вертикальное положение.

5. ТАЛИ И ПЕРЕНОСНЫЕ ЛЕБЕДКИ

Тали предназначены для подъема, опускания и перемещения небольших грузов при монтаже. Применяют их тогда, когда применение крана или других подъемных средств затруднено или вообще невозможно. Тали подразделяют на червячные, шестеренные и рычажные.

Червячная таль имеет обойму, в которой расположен механизм подъема. Механизм подъема состоит из червячного чугунного колеса, отлитого заодно с цепной звездочкой, которая тянет грузовую подъемную цепь, и червяка, приводящего во вращение червячное колесо.

Для талей применяют сварные или пластинчатые грузовые цепи. На грузовой цепи подвешен крюк для подъема груза.

Техническая характеристика червячной тали

Грузоподъемность, кг	100
Высота подъема груза, м	3
Минимальное сближение крюков, мм	375
Скорость подъема груза, м/мин	0,89
Масса, кг	22

Шестеренная таль состоит из корпуса, в котором помещаются звездочка грузовой цепи, планетарный шестеренный редуктор и дисковый тормоз. На приводном валу насажено тяговое колесо, а на втулке с винтовой нарезкой свободно насажены звездочка грузовой цепи и храповое колесо останова. При вращении тягового колеса в сторону подъема оно смещается по винтовой нарезке, зацепляет храповое колесо и заставляет его вращаться. Движение приводного вала передается через редуктор звездочке грузовой цепи. При опускании груза тяговое колесо смещается по винтовой втулке в обратную сторону и освобождает храповое колесо.

У шестеренных талей коэффициент полезного действия выше, чем у червячных; они обладают большей скоростью подъема груза (табл. 21).

Рычажные тали (табл. 22) состоят из силового неподвижного узла, подвижного узла, связанного с цепью, двух крюков и рычага (рукоятки). При работе таль подвешивают за верхний крюк. Подъем и опускание грузов

21. Технические характеристики шестеренных талей

Параметр	Тип		
	РТК-1	РТП-2	ТМШ-3
Грузоподъемность, кг	1000	2000	3000
Высота подъема груза, мм	3000	3000	3000
Усилие на тяговой цепи, Н	300	340	370
Скорость подъема груза при скорости тяговой цепи 30 м/мин, м/мин	0,815	0,44	0,35
Расстояние между крюками, мм	425	520	650
Масса, кг	29,4	43,9	60,2

22. Технические характеристики рычажных талей (угол поворота рукоятки 90°)

Параметр	Грузоподъемность талей, кг				
	500	1000	1500	2000	3000
Высота подъема, мм	1800	1500	2000	1250	1465
Усилие на рукоятке, Н	130	240	250	400	400
Расстояние между крюками, мм:					
минимальное	—	400	490	400	400
максимальное	—	—	—	1650	1865
Длина рукоятки, мм	—	440	432	715	750
Масса, кг	9,85	20,0	25,4	20	24

осуществляют качанием рукоятки на угол 90°. Переключение для подъема (опускания) грузов выполняют с помощью фиксатора, вмонтированного в рукоятку. Свободное перемещение подвижного крюка осуществляют протягиванием (вручную) цепи через силовой узел. Тали имеют малую массу, надежны и удобны в работе.

Переносные лебедки. Для подъема и перемещения груза при монтаже применяют *барабанные* и *рычажные* лебедки.

Строительные барабанные лебедки разделяют на однобарабанные и многобарабанные, по способу установки — на настенные, подвесные и наземные, по виду привода — на ручные, электрические и пневматические. По назначению лебедки делят на подъемные — общего назначения и монтажные; тяговые — для перемещения грузов по горизонтали. Главным параметром лебедок является тяговое усилие. Барабанные лебедки дополнительно характеризуются канатоемкостью барабана и скоростью каната.

Барабанные лебедки оборудуют остановочными и тормозными механизмами для удержания груза от падения. Ручная подвесная барабанная лебедка СТД 999/1 имеет следующую техническую характеристику:

Грузоподъемность, кг	500
Канатоемкость, м	15
Диаметр каната, мм	5,4
Усилие на ручке, Н	196
Габаритные размеры, мм	275×145×280
Масса, кг	10

Ручная подвесная барабанная малогабаритная монтажная лебедка ЛР-0,25 предназначена преимущественно для механизации подъемно-транспортных операций при монтаже механизмов и оборудования в стесненных условиях.

Техническая характеристика лебедки ЛР-0,25

Грузоподъемность, кг	250
Высота подъема, м	4
Максимальное усилие на рукоятке, Н	100
Расчетный диаметр каната, мм . .	4,1
Габаритные размеры, мм	110×118×200
Масса, кг	3,2—3,5

Монтажная электрическая наземная реверсивная лебедка СТД 999/2 состоит из рамы, на которой установлены барабан, червячный редуктор и привод. В качестве привода использована сверлильная машина ИЭ1023, которая подключается к сети однофазного переменного тока напряжением 220 В.

Техническая характеристика лебедки СТД 999/2

Грузоподъемность, кг	500
Привод	Электрический (сверлильная машина ИЭ 1023)
Напряжение, В	220
Ток	Однофазный
Частота тока, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт	400
Скорость каната, м/мин	2,4
Габаритные размеры, мм	640×360×540
Масса, кг	20

Рычажные лебедки получили широкое распространение в качестве тяговых механизмов. Сквозь корпус такой лебедки пропущен стальной канат с крюком на конце для подъема груза. На корпусе имеется съемный телескопический рычаг переднего (рабочего) хода для подъема груза и рычаг заднего хода для спуска груза. К лебедке прилагается обойма для намотки каната с металлическим сердечником. Действие тягового механизма основано на зажиме каната с силой, пропорциональной нагрузке. Канат перемещают в ту или иную сторону качательным движением того или иного рычага. Начальное давление для захвата каната создают специальной пружиной.

Для предотвращения попыток поднять груз выше расчетного путем удлинения рабочего рычага лебедки снабжают предохранительными штифтами.

Техническая характеристика рычажных лебедок МТМ-1,6 и МТМ-3,2 (монтажно-тяговых механизмов):

	МТМ-1,6	МТМ-3,2
Наибольшее тяговое усилие, кН (тс) . . .	16 (1,6)	23 (2,3)
Подача каната за один ход рычага, мм . . .	27	14—24
Длина каната (с крюком), м	12	12
Диаметр каната, мм	12	17
Масса тягового механизма (без каната и рычага), кг	15,5	28
Масса, кг	28	50

Гидравлические талрепы — переносные устройства, которые служат для перемещения механизмов большой массы и их деталей при монтаже. Они состоят из гидроцилиндра с компенсатором объема, поршня со штоком, на конец которого навинчена вилка, и плунжерного насоса высокого давления с предохранителем. Между буртом вилки и корпусом талрепа расположена пружина возврата. При перекачивании масла из одной полости цилиндра в другую создается необходимое давление на поршень, который передает усилие на шток с вилкой. Талрепы работают во всех пространственных положениях.

Характеристика гидравлических талрепов

	Тип I	Тип IV
Стягивающее усилие, кН	100	200
Давление масла в цилиндре, МПа	120	150
Ход поршня, мм	100	100
Усилие на рукоятке, Н	220	280
Габаритные размеры, мм	540×100	580×95
Масса, кг	9,8	16,4

6. ДОМКРАТЫ ДЛЯ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ

Домкраты — устройства, предназначенные для подъема и опускания, а также для горизонтального перемещения монтируемых изделий. По назначению различают домкраты грузоподъемные и выверочные, а по принципу работы — винтовые, клиновые, реечные, гидравлические, пневматические и пневмогидравлические.

Винтовые домкраты (рис. 16) изготавливают грузоподъемностью Q до 20 т. Они надежно удерживают поднятый

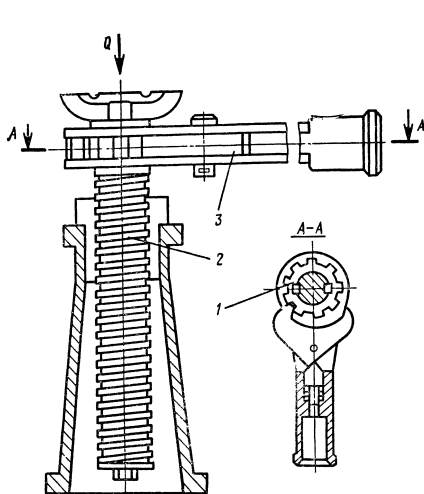


Рис. 16. Винтовой домкрат

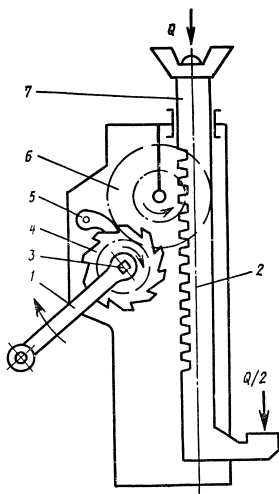


Рис. 17. Реечный домкрат

груз в любом положении и могут плавно его опускать. Угол подъема резьбы ходового винта принимают равным $4-5^\circ$, что обеспечивает его самоторможение. Винт 2 вращается с помощью рукоятки 3 с трещоткой 1, надетой на квадратный конец верхней части винта. В более простых домкратах применяют рукоятки без трещоток. Мощные домкраты оборудуют винтовыми салазками.

Выпускают специальные винтовые распорные домкраты, которые служат для перемещения грузов на небольшие расстояния (до 150 мм), а также для правки металла.

Клиновые домкраты (см. гл. 10) применяют для перемещения оборудования по высоте при его выверке. Небольшие габариты и масса таких домкратов позволяют использовать их в труднодоступных местах.

Речной домкрат, принципиальная схема которого показана на рис. 17, изготавливают грузоподъемностью Q до 10 т с высотой подъема 0,3—0,4 м; эти домкраты имеют ручной привод. В корпусе речного домкрата перемещается стальная зубчатая рейка 2. Верхний конец рейки 7 имеет вращающуюся головку, на которую опирается груз;

24. Технические характеристики гидравлических домкратов с собственным насосом

Параметры	ДГО-20	ДГО-50А	ДГО-100А	ДГО-200А
Грузоподъемность, т	20	50	100	200
Высота подъема, мм	100	100	160	160
Диаметр поршня, мм	90	125	180	250
Подъем за один ход плунжера, мм	0,36	0,5	0,26	0,135
Габаритные размеры, мм:				
длина	575	405	590	725
ширина	245	265	355	470
высота	185	220	285	304
Масса, кг	18,3	57	106	195

нижний конец загнут и образует лапу для подъема низко-расположенных грузов.

Грузоподъемность на лапе равна половине основной грузоподъемности домкрата. Рейка поднимается и опускается вращением рукоятки 1, которая связана с рейкой зубчатой передачей 6. На приводном валу 3 имеется храповое колесо 4, а на корпусе собачка 5, которая, упираясь в зубья храпового колеса, препятствует опусканию рейки. Поднимать груз реечным домкратом с откинутой собачкой запрещается.

Гидравлические домкраты работают по принципу нагнетания рабочей жидкости с помощью насоса (с малым диаметром поршня) в рабочий цилиндр. Воздействуя на большую площадь рабочего поршня, жидкость создает значительную силу, используемую для подъема груза.

Имеются гидравлические домкраты с отдельно расположенным собственным (встроенным) насосом (табл. 24). Домкрат состоит из рабочего цилиндра с поршнем для подъема груза и бака для рабочей жидкости, в котором помещен насос (рис. 18). Движением рукоятки плунжеру насоса сообщается возвратно-поступательное движение, в результате чего рабочая жидкость поступает из бака через всасывающий клапан в цилиндр насоса, а затем через клапан нагнетается в рабочий цилиндр под поршень, поднимая его вместе с грузом. От винтовых домкратов гидравлические отличаются большей грузоподъемностью,

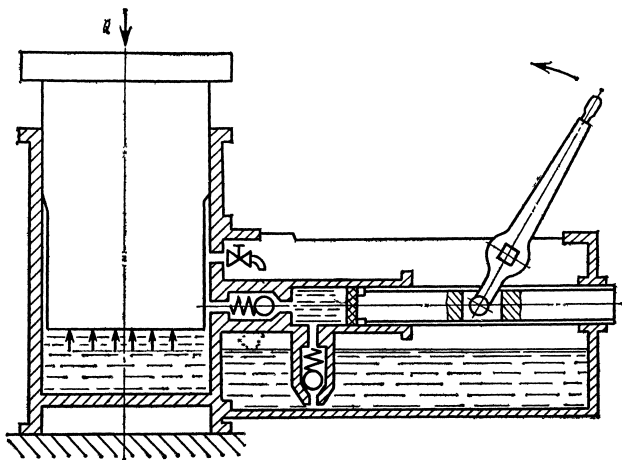


Рис. 18. Гидравлический домкрат с собственным насосом

плавностью подъема и опускания груза и точностью остановки груза на заданном уровне. Однако они имеют и недостатки: более сложное устройство, большую массу и меньшую скорость подъема. В качестве рабочей жидкости применяют смесь из воды со спиртом и глицерином или веретенное и индустриальное масло. Во всех случаях жидкость должна быть незамерзающей.

Гидравлические телескопические домкраты имеют два рабочих поршня, входящих один в другой для большей высоты подъема. При этом грузоподъемность домкрата уменьшается.

Рабочая жидкость нагнетается в силовой цилиндр автономным гидронасосом. При опускании груза специальным клапаном на гидронасосе открывается перепускной клапан, по которому рабочая жидкость перетекает обратно из домкрата в насос.

Техническая характеристика домкрата

Грузоподъемность плунжера, кг:	
наружного	2000
внутреннего	1000
Высота подъема, мм	200
Ход винта, мм	80
Масса, кг	14

Гидравлический домкрат ДГ-10СП с комплектом приспособлений предназначен для механизации сборочно-разборочных операций при монтаже и ремонте оборудования. Гидродомкрат ДГ-10СП может использоваться для подъема и опускания монтируемого оборудования.

Для его привода используется ручной насос НРД-400 с рукавом высокого давления. Комплект содержит лапу и основание к домкрату, зажимную трубку, комплект приспособлений для правки концов труб диаметром 351—1020 мм и трехзахватный съемник.

Техническая характеристика домкрата ДГ-10СП

Грузоподъемность, т	10
Максимальный ход плунжера, мм	120
Максимальное рабочее давление, Па	4000
Рабочая жидкость	Масло И-20
Габаритные размеры, мм:	
длина	270
ширина	80
высота	100
Масса (без масла), кг	8

Лапу и основание используют при подъеме оборудования на высоту 60—180 мм массой до 3 т с низкорасположенной станиной или рамой при выполнении других подобных работ.

Зажимная трубка к домкрату используется при сборке технологического и монтажного оборудования

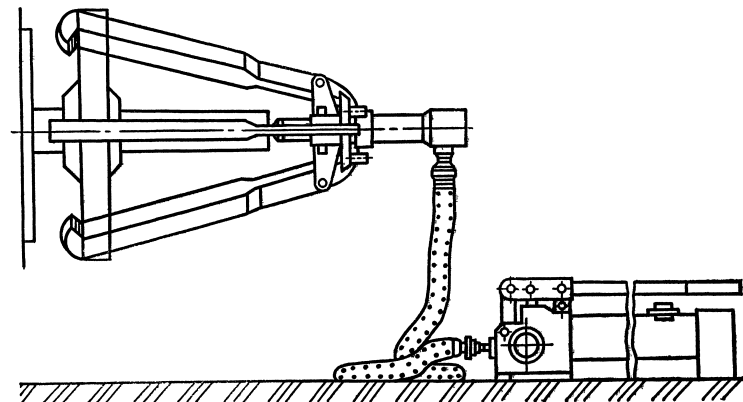


Рис. 19. Универсальный трехзахватный съемник

и других работах. Она представляет собой трубу, соединенную с помощью пальцев с двумя кронштейнами. Левый кронштейн имеет резьбу для соединения струбины с домкратом. Приспособление позволяет править концы труб диаметром 351—1020 мм.

При правке концов труб диаметром 351—425 мм приспособление комплектуется собственным домкратом и двумя одинаковыми наконечниками с резьбой, из которых один закреплен в дне корпуса домкрата, а второй соединен с плунжером. Для правки труб диаметром 450—1020 мм приспособление имеет домкрат и один наконечник, закрепленный в дне корпуса домкрата, три сменных удлинителя, соединенных на резьбе с плунжером домкрата, и два сменных винта, закручиваемых в резьбу удлинителей. Винты имеют опорный наконечник. Правка трубы осуществляется опорными наконечниками с помощью усилия, создаваемого домкратом.

Трехзахватный универсальный съемник применяют для запрессовки и распрессовки деталей машин, образующих соединение с натягом (шкивы, шестерни, муфты, подшипники и т. п.). При работе съемник комплектуется гидродомкратом, соединенным с ручным плунжерным насосом через рукав высокого давления.

Трехзахватный универсальный съемник (рис. 19) представляет собой стальной корпус с шарнирно-закрепленными на нем тремя захватами. Регулирование захватов по диаметру осуществляется поворотом фланца, который имеет три спирали. Высота захватов регулируется их перестановкой.