# Тема 4. Оснастка и оборудование для производства монтажных работ

# Приспособления для закрепления стальных канатов

При проведении такелажных, монтажных и строительных работ зачастую возникает необходимость в фиксации и удлинении используемых стальных канатов, а также создании на их концах петель и проушин. Для этих целей используются канатные зажимы (зажимы для троса).

**Зажим канатный** — это приспособление, применяемое для фиксации и закрепления стального каната.

Этот вид такелажа **не предназначен** для работ, связанных с подъемом, перемещением, удержанием на весу и опусканием грузов. Его главное предназначение — обеспечение прочного натяжения канатов и тросов при монтаже конструкций и закрепление объектов в неподвижном положении, например, на платформе транспортного средства при перевозке.

Зажимы (жимки канатные) используют совместно с грушевидным не симметричным коушем, для фиксации каната в устройстве для счаливания каната.

Размер зажима для стального троса определяется по диаметру используемого каната.

# Типы канатных зажимов

## U-образный зажим

Зажим представляет собой U-образный болт с резьбой. Резьбовые концы болта вставляются в зажимающий элемент. При затягивании гаек стального зажима элемент прижимает трос к болту.

**U-образный зажим**

Седло, U-образный болт и гайки

# Плоский тросовый зажим

Производится из углеродистой стали. Состоит из прижимного элемента, прижимающей пластины, винтов и гаек с метрической резьбой. В зависимости от числа винтов в конструкции плоский зажим под трос бывает одинарный (simplex), двойной (duplex) и тройной (triplex). Затягивание гаек зажимает трос между пластинами.

# Трубчатый зажим

Алюминиевые зажимы-втулки применяются для обычных тросов, медные — для кислотостойких, для работы в агрессивных средах используются зажимы из нержавеющей стали. Трубчатый зажим представляет собой алюминиевый сплющенный полый цилиндр.

Рекомендуется для соединения тросов между собой, а также для изготовления петель на концах троса. Трубчатые зажимы для стальных канатов сдавливаются при помощи пресса или ручными щипцами. Являются разовыми

В зависимости от конструкции и способа монтажа зажимы для металлического троса подразделяются на:

- клиновые
- болтовые
- винтовые
- заклинивающиеся
- прессуемые
- клыковые

Все канатные зажимы производятся согласно DIN и ГОСТ. В подъемных устройства для целей соединений концов канатов рекомендуется использовать дугообразные зажимы DIN 1142. Зажим для троса DIN 741 по сравнению с DIN 1142 имеет меньшую прочность, поэтому рекомендован к использованию работ, не связанных с перемещением и подъемом грузов.

# Стропы

**Стропы** – отрезки канатов или цепей, соединенные в кольца или снабженные концевыми и навесными звеньями, которые обеспечивают быструю, удобную и безопасную строповку или расстроповку грузов.

**СТРОПЫ**

**Стальные канатные**

**Цепные**

**Текстильные**

# Стропы канатные

**Стропы канатные** особенно удобны для подъема и перемещения грузов, имеющих специальные петли, кольца и отверстия для захвата. Канатные стропы имеют очень высокую устойчивость к резким нагрузкам и являются одним из самых надежных видов грузозахватных приспособлений. При строповке применяются канатные стропы с различным количеством ветвей, при этом учитывается угол их наклона и характер поднимаемого груза.

Стропы канатные применяются для подъема и перемещения особо ответственных грузов, а также в местах скопления людей и дорогостоящего оборудования.

Стропы канатные **многоветвевые** состоят из нескольких отдельных ветвей, закрепленных на одном общем звене. Такие канатные стропы применяются при необходимости зацепа грузов в нескольких точках и используются для подъема особо тяжелых грузов.

Строп канатный **петлевой** (или «чалка») представляет собой отрезок каната с петлями на концах. Он легко проходит в самые разные отверстия и проушины и используется в качестве универсального канатного стропа.

В некоторых случаях применяется строп канатный **кольцевой**, при работе с которым, как правило, выполняется обвязка груза петлей. Он используется для строповки самых разнообразных грузов.

# Стропы цепные

**Стропы цепные** чаще всего применяют в металлургическом и машиностроительном производстве, на химических предприятиях, при подъеме и перемещении кранами листового и сортового металла, металлоизделий, заготовок и деталей с острыми кромками, ковшей для металла, для портальных кранов.

Цепные стропы работоспособны при высоких температурах до 300°С, не боятся острых кромок груза, компактны, легко складываются, долговечны, легко соединяются, могут использоваться в агрессивных средах.

**По числу ветвей цепные стропы подразделяют на:**

Одноветвевые
(1 СЦ)

Двухветвевые
(2 СЦ)

Трехветвевые
(3 СЦ)

Универсальные
(УСЦ)

**Одноветвевые** стропы обычно применяют для захвата и транспортировки грузов, снабженных монтажными петлями или пружинами, скобами и т. п.

**Многоветвевые** стропы применяют для подъема и транспортировки станков, аппаратов, строительных деталей и конструкций, имеющих две, три и четыре точки крепления.

Они широко применяются для строповки элементов зданий (панелей, блоков, ферм и т.п.), снабженных петлями или проушинами.

**Универсальные** стропы применяют при подъеме груза, обвязка которого обычными стропами невозможна (трубы, доски, металлопрокат, аппараты и т.п.).1

# Стропы текстильные

**Стропы текстильные** отлично подходят для погрузки и разгрузки грузов, которые можно легко повредить. Обладают довольно большой шириной, которая может достигать 30 см. Сердечник состоит из параллельно расположенных тонких синтетических нитей (полиамидных, полиэстеровых или полипропиленовых), образующих пучок в виде кольца и защитный чехол вокруг него из плотного синтетического тканого материала.

**Стропы текстильные бракуются:**

- отсутствие этикетки (бирки) или невозможность прочитать сведения о стропе,
- узлы на стропе,
- поперечные порезы или разрывы ленты,
- разрыв шва у основания петли,
- сквозные повреждения или прожоги несущего слоя,
- повреждение более 10% площади поперечного сечения ленты,
- расслоение нитей лент и т. п.

# Элементы грузозахватных приспособлений

**Коуш** - специальный металлический элемент овальной формы, который располагается на концах стропов. Концы стропов используются для навески на крюк крана или для крепления к крюкам, скобам, кольцам и захватным устройствам. Коуш делает перегиб каната более плавным, предохраняет трос от перетирания.

**Карабин** используется для быстрого и надежного крепления цепей между собой или к чему-либо.

**Крюк** используется для подъема и перемещения грузов, деталей и элементов различных конструкций.

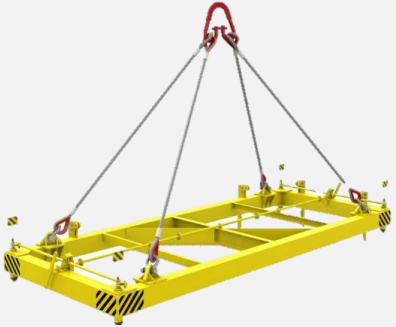
**Соединитель** цепей используется для соединения всех видов цепей между собой. После соединения соединитель рекомендуется заварить электросваркой.

**Блок** используется для неметаллических канатов и предназначен для изменения направления движения каната и увеличения силы в грузоподъемном устройстве.

# Траверсы

**Траверса** - быстросъёмное грузозахватное приспособление, используемое на подъемных кранах для работы с различными типами грузов. Является промежуточным звеном между крюком крана и грузом. Позволяет избежать повреждений груза при его перемещении. Траверса может использоваться для подъёма длинномерных грузов и грузов, где возникают ограничения по высоте.

Существует множество различных конструкций траверс. На траверсе имеются обычные (небалансирные) стропы.



Для подъема большепролетных ферм, стеновых панелей и покрытий разработана конструкция решетчатой траверсы. Вершина угла фермы траверсы может быть направлена вверх или вниз. В последнем случае сокращается потеря высоты подъема крюка крана, но конструкция требует большой точности изготовления. Некачественное изготовление может привести к скручиванию фермы.

# Зажимные грузозахватные устройства

Существует множество конструкций **зажимных грузозахватных устройств**.

Для строповки применяются следующие зажимные грузозахватные устройства:

- **клещевые** - для труб;
- **эксцентриковые** - для листового проката;
- **фрикционные** - для грузов прямоугольной формы с гладкими боковыми поверхностями;
- **клиновые** - для грузов, имеющих круглое отверстие необходимого диаметра для взаимодействия с распорными элементами.

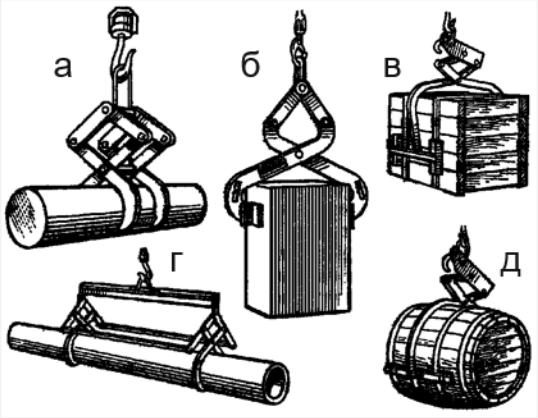
Клещевые зажимные грузозахватные устройства выполняются как рычажные системы, в виде ножниц. Для перемещения длинномерных грузов применяют два захвата, закрепленных на траверсе.

Клещевые зажимные грузозахватные устройства получили широкое применение для перегрузки и транспортирования труб. Они снабжаются специальной защелкой, которая автоматически фиксирует открытое положение и обеспечивает раскрытие рычагов при опускании груза на место. Для захвата труб разного диаметра предусматриваются сменные колодки.

Существует несколько типов клещевых зажимных грузозахватных устройств с гидравлическим и пневматическим приводом, которые обеспечивают постоянное обжатие груза, независимо от его размера. Их легко оборудовать системами дистанционного управления и осуществлять автоматизацию всего цикла перемещения груза. Грузозахватные устройства с пневматическим приводом применяются в тех случаях, когда требуются небольшие усилия для удержания груза при высоких скоростях движения рабочего органа грузозахватного устройства.

Эксцентриковые зажимные грузозахватные устройства предназначены для подъема и перемещения плоских грузов в вертикальном (реже - горизонтальном) положении. Их применение ограничивается перемещением грузов с твердой поверхностью.

Широкое распространение эти устройства получили для перемещения листового металла различной толщины, так как применение при этом обычных многоветвевых канатных стропов нередко приводит к несчастным случаям.



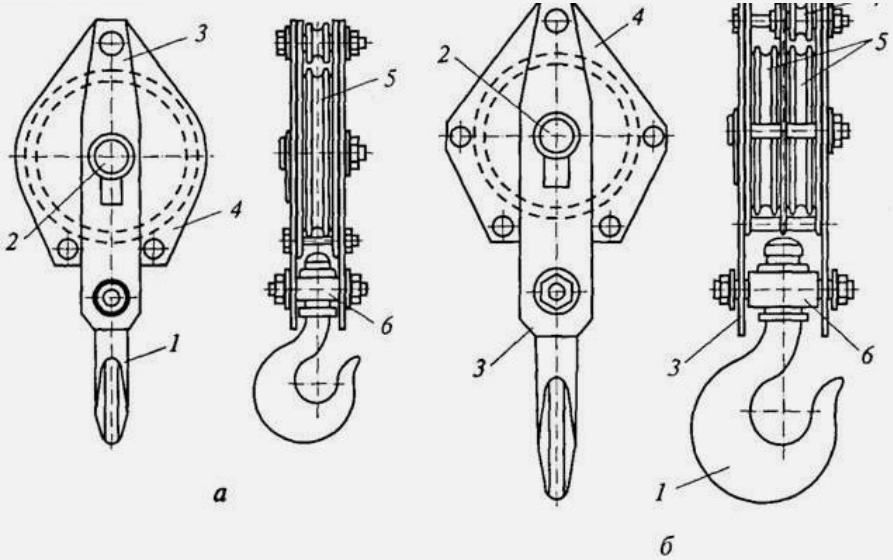

**Клещевые зажимные грузозахватные устройства**:

*а*-сдвоенные захваты на траверсе для валов;
*б*-захват для бетонных блоков;
*в*-захват для пакетов и ящиков;
*г*-сдвоенный захват на траверсе для труб,
валов и других аналогичных деталей;
*д*-захват для бочек

# Монтажные блоки

При выполнении такелажных работ широко используют монтажные блоки различной грузоподъемности.

Блоки применяют для подъема или перемещения грузов (грузовые) и для изменения направления движения канатов (отводные). Все блоки, предназначенные для монтажа, называются монтажными. На монтажных работах используют одно- и многорольные блоки.




**Монтажные блоки:**

а – **однорольный;** б – двухрольный;
1 – грузовой крюк или петля;
2 – ось **роликов;** 3 – **тяги;** 4 – щеки;
5 – ролики; 6 – траверса; 7 – ось с роликом для крепления каната

Однорольные блоки применяют обычно как отводные и для подъема легких грузов, многорольные — для тяжелых грузов. Монтажные блоки позволяют уменьшить силу, необходимую для подъема или перемещения груза (блоки подъемные, грузовые), а также изменить направление движения каната (блоки отводные, неподвижные, направляющие).

Однорольный блок состоит из ролика, который по периметру имеет канавку (ручей) для каната. Ось блока закреплена между двумя щеками. Щеки блока усилены тягами, наверху которых установлена скоба для крепления каната, а внизу — крюк (петля) для подвески груза.

При выборе блока необходимо соблюдать два основных требования:

- нужно обеспечить допускаемое отношение диаметра ролика блока к диаметру каната;
- глубина ручья ролика должна превышать диаметр каната не менее чем на 4... 5 мм.

Блоки изготавливают из стали литьем, штамповкой или сваркой.

Для повышения долговечности каната используют блоки, футерованные алюминием, резиной или пластмассами. Техническое освидетельствование блоков производят не реже одного раза в год. Каждый монтажный блок должен иметь заводское клеймо, на котором указывается его грузоподъемность.

# Лебедки

**Лебедка** – это тяговое устройство, которое осуществляет подтягивание каната, цепи или троса. С ее помощью осуществляется подъем тяжелого груза по вертикали или его буксировка по горизонтали. Подобные механизмы нашли широкое применение в различных отраслях бытовой жизни, а также являются неотъемлемым техническим оснащением многих промышленных объектов, а также автотранспорта. Именно с помощью лебедки подымается лифт, подтягиваются автомобили для погрузки на эвакуатор, втягивается корабельный якорь и т.д. Краны, работающие на стройках, также оснащаются лебедкой.

# Как устроена лебедка

Принцип работы устройства довольно простой. Она представляет собой передаточный механизм с барабаном, на который закреплен трос, цепь или канат. С помощью привода различной конструкции барабан вращается, наматывая при этом трос на себя. Простейшая лебедка используется для оснащения колодца. С ее помощью осуществляется спуск и подъем ведра с водой.

Устройство имеет усиленный корпус, а также надежную систему крепления, что позволяет ему выдерживать вес подымаемого предмета. Лебедочная конструкция многократно уменьшает фактическое усилие, требуемое для вращения барабана, по сравнению с реальным переносимым весом. Такой механизм может использоваться для подъема груза массой от нескольких сот килограмм до десятков тонн.

Подъемные механизмы отличаются между собой в зависимости от того что именно осуществляет вращение барабана для сматывания троса.

По этому критерию лебедки разделяют на следующие виды:

- Ручные.
- Электрические.
- Гидравлические.

# Виды лебедок по предназначению

Существует масса конструкций лебедок, которые разработаны специально для определенных целей применения. В результате адаптации они практически не могут использоваться в других направлениях.

Все типы лебедок можно сгруппировать в 3 категории:

1. Монтажные.
2. Тяговые.
3. Монтажно-тяговые.

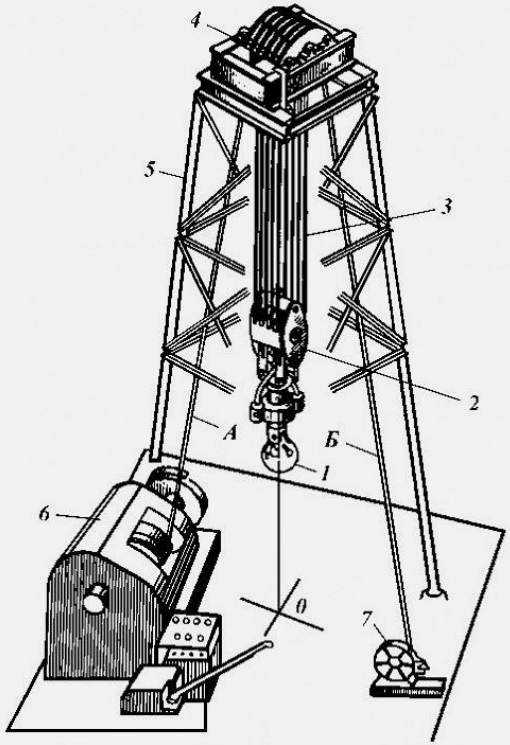
**Монтажная** лебедка предназначена для подъема грузов по вертикали. Такой тип устанавливают на строительную технику, а также для передвижения лифта. Компактные устройства, действующие по этому принципу, можно встретить в автомастерских, где с их помощью вынимаются двигатели.

**Тяговые** предназначены для скручивания горизонтально лежащего троса, цепи или каната. Именно такие устройства устанавливают на внедорожники и используют в качестве буксировочного средства на автомобилях. Они имеют немного адаптированную конструкцию барабана, которая не позволяет тросу разматываться в спокойном положении. К примеру, если монтажную лебедку оставить без нагрузки и демонтировать с места где она подвешена, то ее трос намотанный в бухту ослабнет. У тяговых устройств этого не произойдет.

**Монтажно-тяговые** универсальные. Они предназначены как для подъема груза, так и его подтягивания к горизонтальной плоскости. Такие системы можно встретить на эвакуаторах, предназначенных для перевозки автомобилей. Сначала они притягивают авто к себе, а затем его приподнимают оставляя на дороге только 2 колеса. При этом во время движения именно на лебедку ложиться нагрузка по сцеплению между двумя транспортными средствами.

# Монтажные краны

Монтажные краны и механизмы подбираются на основании технико-экономических расчетов.




1 - крюк;

2 - талевый блок;

3 - несущие ветви;

4 - кронблок;

5 -вышка;

6 - лебедка;

7 - приспособление для крепления неподвижного конца каната;

А и Б -ведущая и неподвижная ветви каната;

0 - ось скважины

**Схема монтажного крана**

При выборе монтажного крана необходимо учитывать соответствие его параметров монтажным характеристикам строящегося объекта. Грузоподъемность крана определяется по массе наиболее тяжелого элемента сооружения.

При этом учитывают также возможную высоту подъема крюка; высота складывается из высоты установки элемента, расстояний от его низа до точки строповки, длины стропов и зазора между отметкой установки и низом элемента, равной 0,5 м. Место строповки определяется из условия устойчивости элемента при подъеме и должно быть на 0,5-1 м выше его центра тяжести.

Если монтируемые элементы конструкции должны при установке занимать вертикальное положение, строповка их проводится за верх или в обхват с двух сторон элемента стропами, закрепленными на траверсе.

Расстояние от края поднимаемого элемента до грани стрелы при этом должно быть не меньше 0,5 м.

Основными рабочими параметрами монтажных кранов являются:

- грузоподъемность - наибольшая масса груза, которая может быть поднята краном при условии сохранения устойчивости и прочности его конструкции;
- длина стрелы - расстояние между центром оси пяты стрелы и оси обоймы грузового полиспаста;
- вылет крюка - расстояние между вертикальной осью вращения поворотной платформы крана и вертикальной осью, проходящей через центр обоймы грузового крюка. При определении вылета крюка расстояние принимают от наиболее выступающей части крана;
- колея - расстояние между центрами передних или задних колес пневмоколесных кранов или ширина гусеничного хода;
- база - расстояние между осями передних и задних колес пневмоколесных кранов. Для технической характеристики гусеничных кранов указывают длину гусеничного хода;
- радиус поворота хвостовой части поворотной платформы башенных кранов - расстояние между осью вращения крана и наиболее удаленной от нее точки платформы или противовеса;

- высота подъема крюка - расстояние от уровня стоянки крана до центра крюка в его верхнем положении;
- скорость подъема или опускания груза;
- скорость передвижения крана;
- скорость вращения поворотной платформы;
- производительность - количество груза, перемещаемого и монтируемого краном в единицу времени. Производительность монтажного крана может также измеряться циклами, совершаемыми в единицу времени.