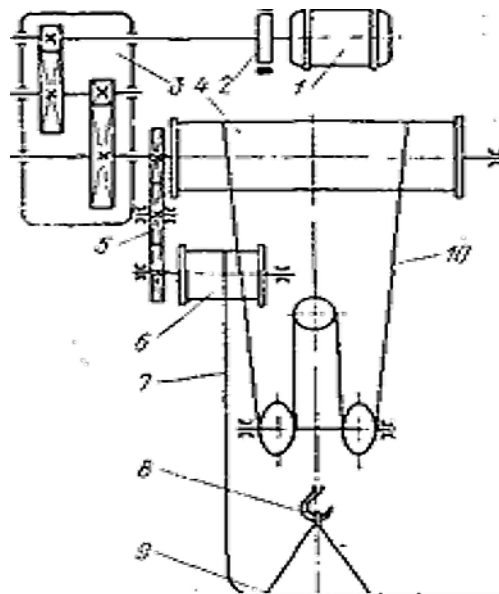


## ТЕМА 2. УСТРОЙСТВО МОСТОВОГО КРАНА

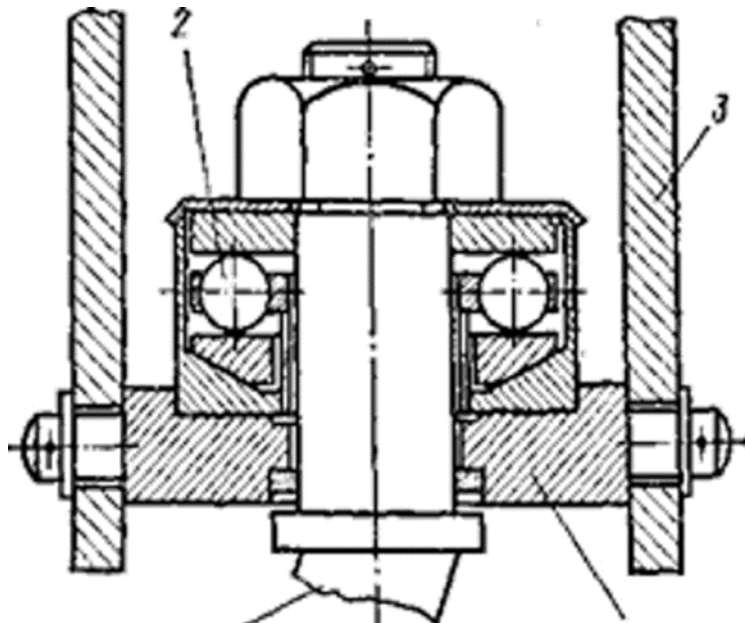
### 2.2. Грузозахватные приспособления мостовых кранов.

К грузозахватным органам относятся крюки, скобы, грейферы и электромагниты. Крюки для мостовых кранов изготавливают коваными из конструкционной стали 20 в соответствии с ГОСТ 6627—74 «Крюки однорогие для грузоподъемных машин с машинным приводом» и ГОСТ 6628—73 «Крюки двурогие для грузоподъемных машин с машинным приводом» или штампованными из отдельных листов (пластинчатыми) в соответствии с ГОСТ 6619—75 «Крюки пластинчатые однорогие и двурогие». Согласно этим стандартам, крюки однорогие кованные для подъемных механизмов рассчитывают на грузоподъемность до 80 т, двурогие — на грузоподъемность 100 т (двурогие крюки при больших грузоподъемностях применяют потому, что на двух рогах легче разместить стропы при их значительном диаметре).

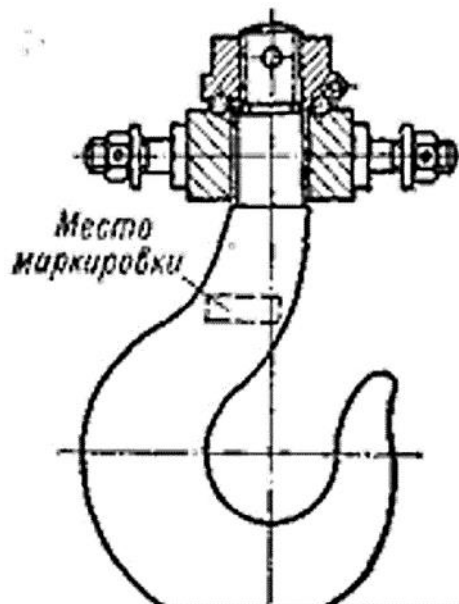


*Кинематическая схема механизма подъема магнитного крана: 1— электродвигатель; 2 — тормоз; 3 — редуктор; 4 — канатный барабан; 5 — зубчатая передача; 6 — кабельный барабан; 7 — кабель; 8 — крюк; 9 — электромагнит; 10 — грузовой канат*

Пластинчатые однорогие крюки, предназначенные для литейных кранов, выполняют на грузоподъемность от 40 до 315 т, и двурогие для кранов общего назначения — на грузоподъемность от 80 до 320 т. Пластинчатые крюки проще кованных в изготовлении и более надежны, так как разрушение пластин происходит не одновременно, но они тяжелее кованных. Чтобы увеличить срок службы, зев пластинчатых крюков защищают специальными пластинами, которые можно сменить по мере изнашивания.



Шарикоподшипник для крюка: 1 — крюк; 2 — шарикоподшипник; 3 — обойма; 4 — траверса.



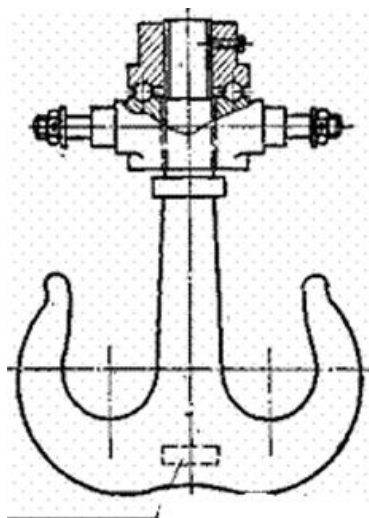
Крюк однорогий

Однорогие крюки, служащие для подъема ковша с расплавленным металлом, закрепляют по два на специальной траверсе. Ковш для захвата крюками снабжен цапфами. Однорогие пластинчатые крюки изготавливают номеров от 1 до 14, они имеют высоту от 2400 до 6080 мм и массу соответственно 950 и 17 700 кг.

Двурогие пластинчатые крюки изготавливают номеров 1—7. Их масса составляет от 1060 до 5600 кг.

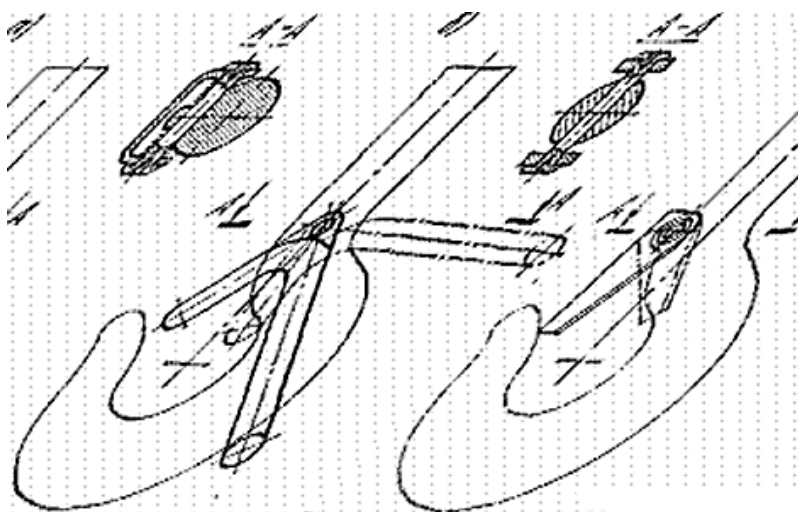
Применять литые или сварные крюки на кранах не разрешается. При грузоподъемности свыше 3 т крюки изготавливают вращающимися на шариковых закрытых опорах. Вообще подвеску крюка выполняют так, чтобы

он мог свободно вращаться и устанавливаться при работе согласно положению груза.



*Крюк двурогий*

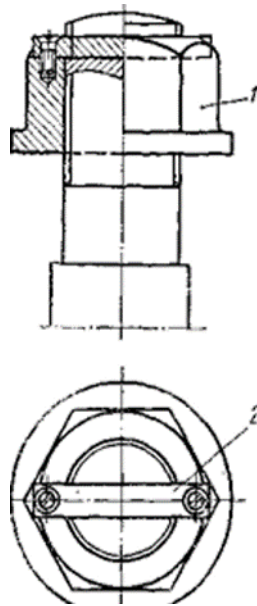
Грузовые крюки кранов должны быть снабжены предохранительным замком, предотвращающим самопроизвольное выпадение съемного грузозахватного приспособления. Краны, транспортирующие расплавленный металл или жидкий шлак, могут не иметь такого устройства.



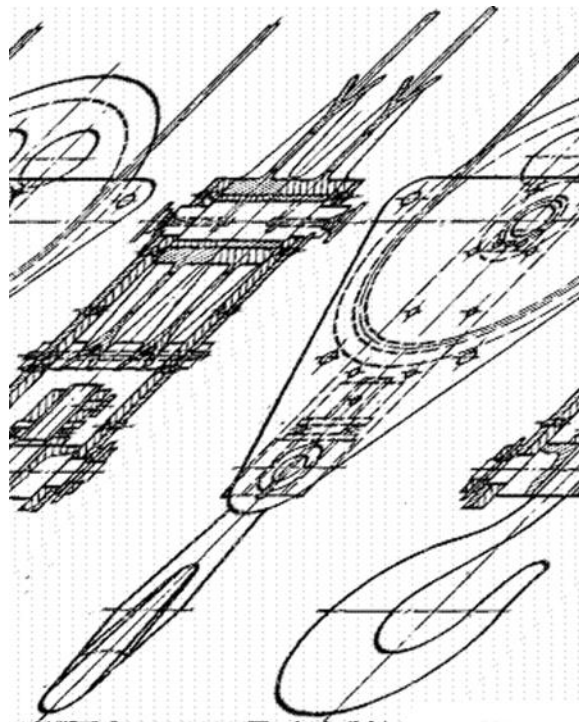
*Замки предохранительные для однорогих крюков*

Применять крюки без предохранительного замка в других случаях допустимо при условии использования гибких грузозахватных приспособлений, исключающих возможность выпадения их из зева крюка. Предохранительные замки изготовляют двух типов: замки пружинного замыкания и замки, замыкающиеся под действием собственной массы.

Крюки имеют зев, размеры которого должны быть достаточными для размещения в нем канатов и цепей, с помощью которых подвешивается груз.



*Навинчивание гайки*

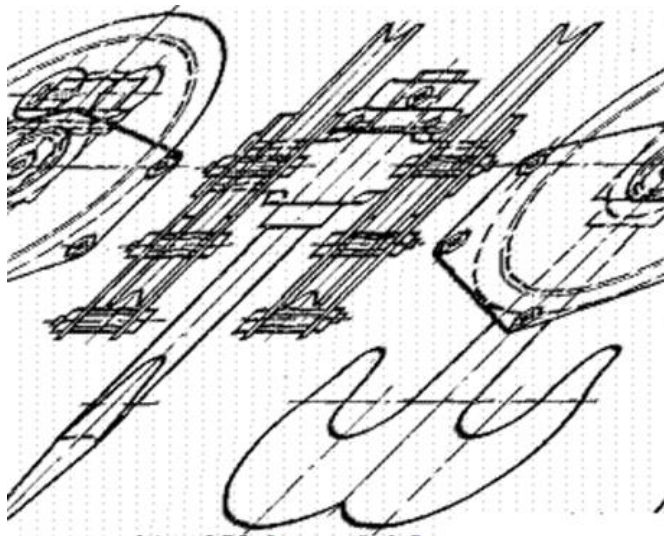


*Нормальная подвеска крюка с двумя блоками и щитами.*

На эту нарезку навинчивается гайка, которая закреплена так, чтобы она не могла ослабнуть или отвернуться при длительной работе. С этой целью она крепится стопорной планкой. Стопорение гайки посредством шплинтов, штифтов или стопорных болтов не допускается. Нижняя поверхность гайки опирается на верхнюю обойму упорного шарикового подшипника. На всех крюках должно быть клеймо завода-изготовителя с указанием грузоподъемности.



В крюковых подвесках блоки устанавливаются на осях, неподвижно закрепленных стопорными планками. Крюк в нормальной подвеске подвешивается на отдельной траверсе, которая может вращаться вокруг своей горизонтальной оси. Если длина подвески должна быть наименьшей, крюк подвешивается прямо на оси блоков. Такая подвеска называется укороченной.

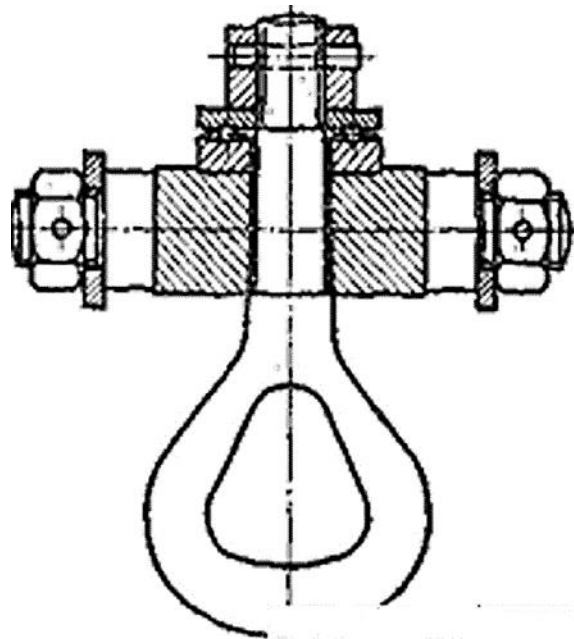


*Укороченная подвеска крюка*

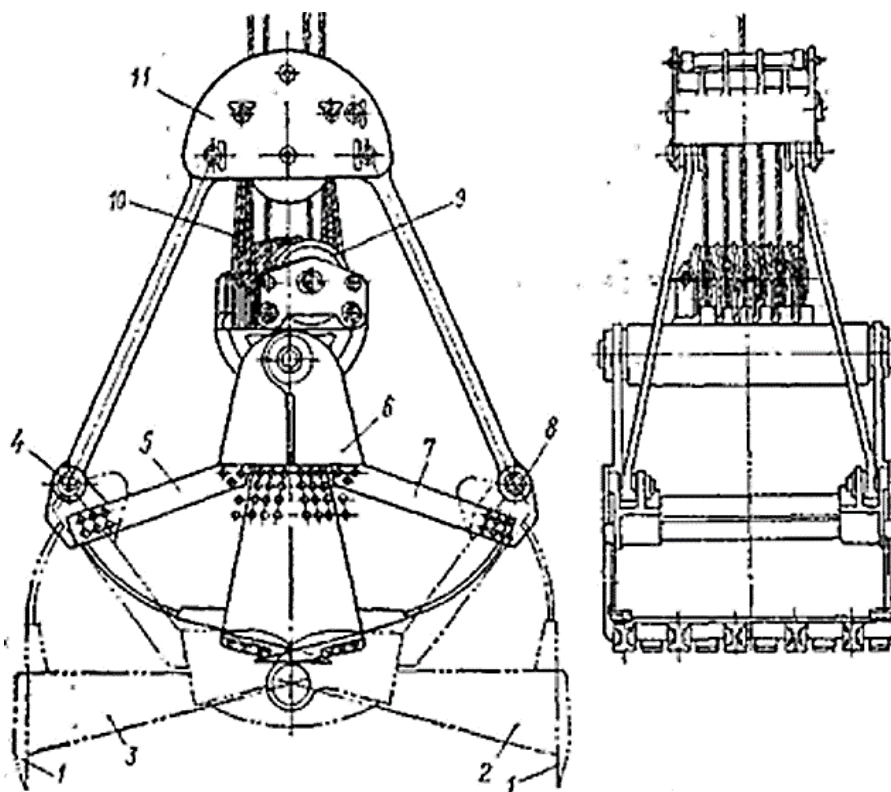
В укороченной подвеске применяют удлиненные крюки. Подвеска крюка имеет защитный кожух, удерживающий трос от выхода его из ручья блока. Для пропуска троса в защитном кожухе предусмотрены прорези. Между защитным кожухом и блоком делается зазор 5—20 мм в зависимости от диаметра блока. Зазор должен быть таким, чтобы не произошло заклинивания троса между кожухом и блоком.

Петли грузовые применяют вместо крюков на кранах большой грузоподъемности и изготавливают так же, как и крюки, из конструкционной стали 20. Петля не позволяет стропу соскочить, что возможно на крюке, но заводить строп в петлю сложнее.

Для транспортировки мостовым краном сыпучих грузов (кокса, угля, песка, гравия) используют грейферы. Грейфер представляет собой стальной ковш, состоящий из двух половин — челюстей поворачиваются вокруг шарниров, укрепленных на головке грейфера с помощью тяг. Челюсти имеют зубья для лучшего захвата груза. На траверсе укреплены блоки, соединенные канатами с блоками на головке грейфера.



Грузовая петля



Грейфер

При ослаблении натяжения канатов траверса опускается под действием собственного веса, вследствие чего челюсти раскрываются. В таком виде грейфер опускают на материал. Затем производят натяжение каната, при этом траверса приближается к головке, челюсти закрываются и захватывают груз, после чего начинается его подъем. Для разгрузки при опускании грейфера на

землю челюсти раскрываются и груз высыпается. Конструкция грейфера должна исключать самопроизвольное раскрытие.

Грузоподъемность грейфера определяют взвешиванием материала после пробного зачерпывания, проводимого перед перевалкой груза данного вида. Грейфер должен иметь табличку с указанием завода-изготовителя, номера, собственной массы, вида материала, для транспортировки которого он предназначен, и наибольшей допустимой массы зачерпнутого материала. Последнее обстоятельство важно потому, что различные материалы (уголь, кокс, гравий, песок и др.) имеют различные удельные и насыпные массы и, не учитывая этого, можно легко перегрузить кран.

Для наиболее рационального использования подъемного крана требуется оснащать его различными съемными грузозахватными приспособлениями в зависимости от специфики работы цеха. Все съемные грузозахватные приспособления можно разбить на четыре группы: универсальные для единичных и групповых грузов; специализированные для штучных и групповых грузов; специальная тара для сбора и транспортировки мелких изделий и сыпучих грузов; специальные захватные приспособления для транспортировки стружки.

Простейшими грузозахватными приспособлениями являются канатные и цепные стропы. Стропы должны удовлетворять следующим трем основным требованиям: обеспечение безопасности работы; легкость и быстрота зачаливания груза; быстрое освобождение груза от стропа. Изготовление стропов, а также заплетка концов каната представляют собой сложные и ответственные операции, и их должны выполнять квалифицированные специалисты.

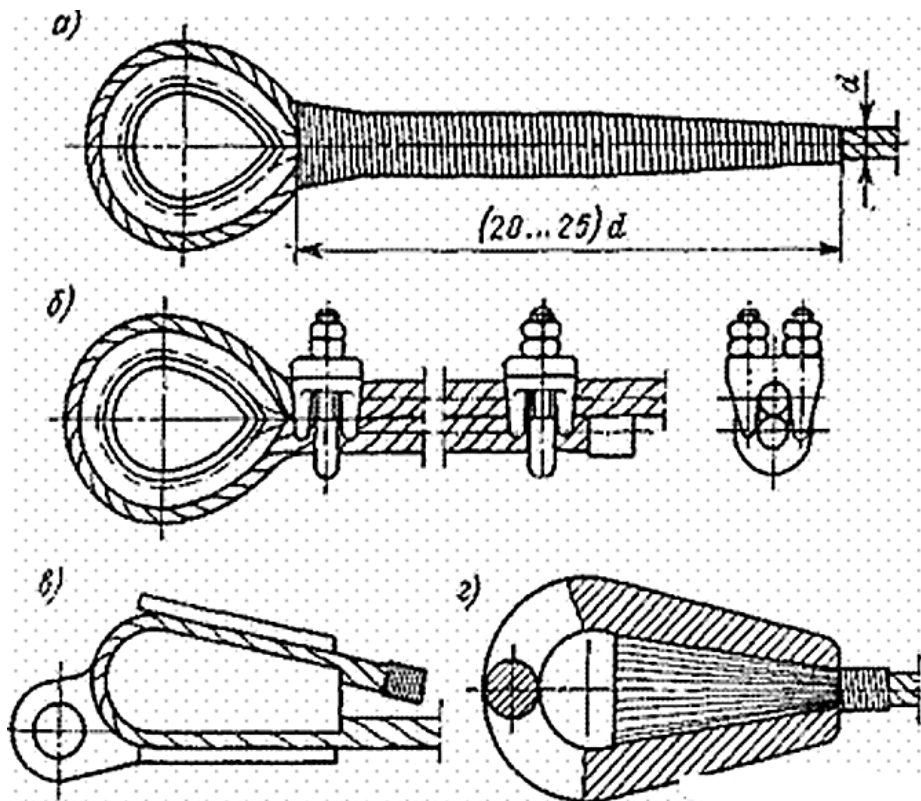
Наиболее употребительны два типа стропов: универсальные и облегченные. Универсальные стропы бывают кольцевыми и одинарными с петлями на концах. Кольцевой строп имеет форму замкнутой петли из каната или цепи. Кольцевой строп из каната сращивается по длине, равной не менее 20 диаметров каната. Одинарный канатный строп изготавливают с двумя петлями по концам, выполняемыми заплеткой. Размеры петли делают в зависимости от размеров крюка крана. Стропы из стальных канатов более легкие, чем цепные. Недостатки их — большая жесткость и стремление к скручиванию. При перемещении грузов с острыми кромками под канатные стропы надо подкладывать мягкие прокладки или специальные угольники.

Стальные канаты, применяемые в качестве грузовых и стропов, должны отвечать требованиям действующих стандартов и иметь свидетельство завода—изготовителя каната об их испытании. Петлю на конце каната при креплении его на кране, а также петлю стропа, сопряженную с кольцами, крюками и другими деталями, следует выполнять с применением коуша путем заплетки свободного конца каната.



Закрепление стропов на крюке

Облегченный строп изготавливают из отрезков цепей или канатов, имеющих на концах крюки, кольца или другие элементы для подвешивания груза.

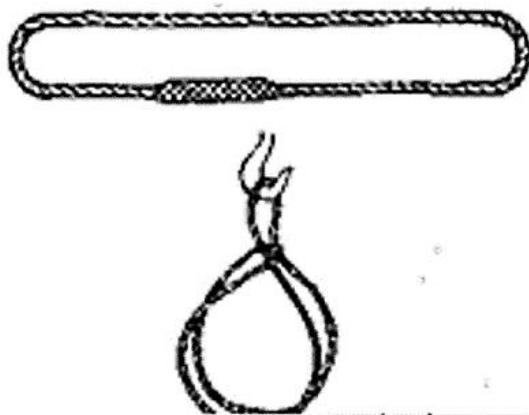


Крепление конца стального каната: а — на коуше с за-плеткой; б — на коуше с винтовыми зажимами; в — в клиновой втулке; г — в конусной втулке

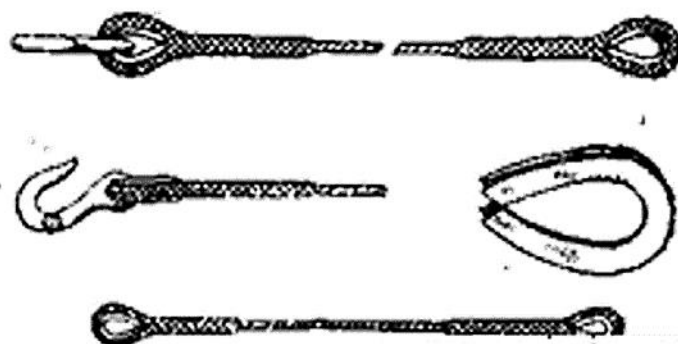
Допускается изготавливать стропы из пеньковых и хлопчатобумажных канатов. При устройстве петли на конце стропа из пенькового каната следует применять коуш для защиты от быстрого истирания. Коэффициент запаса прочности пеньковых стропов должен быть не менее 8. Пеньковые и хлопчатобумажные канаты имеют меньшую прочность, чем стальные, но обладают большей гибкостью и их легко вязать в узлы. Эти канаты легко повреждаются об острие кромки, поэтому необходимо подкладывать под



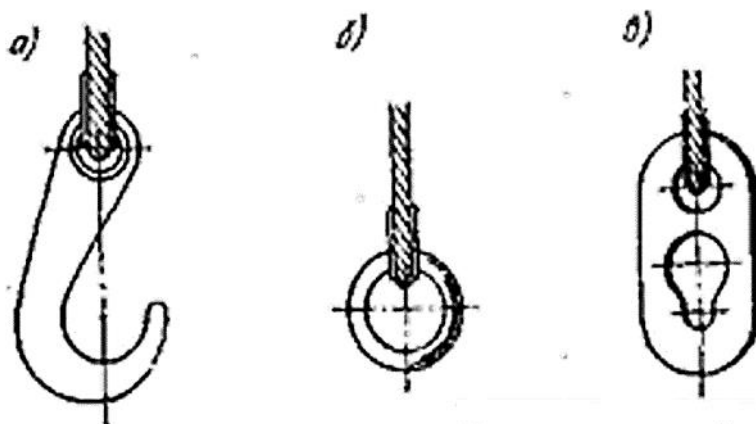
строп мягкие прокладки или специальные защитные уголки. Пеньковыми стропами обвязывают детали, обработанные поверхности которых могут быть повреждены стропом из стального каната.



*Универсальный строп*



*Облегченный строп*

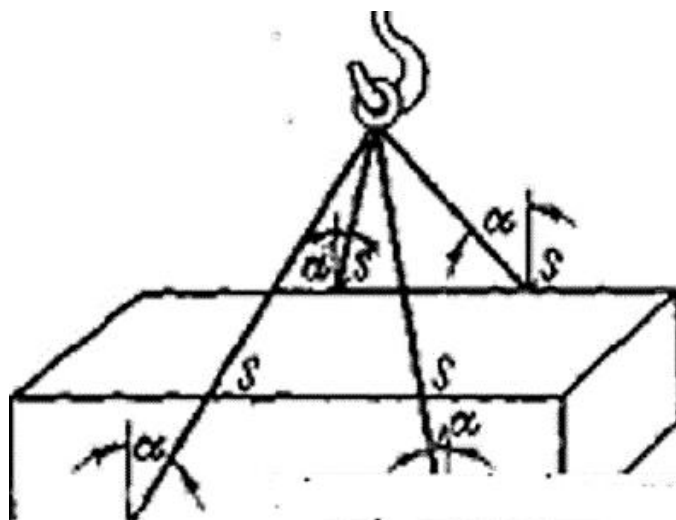


*Захватные элементы стропов: а — крюк; б — кольцо; е — петля для цапф*

При расчете стропов для подъема грузов с обвязкой или зацепкой крюками, кольцами или серьгами коэффициент запаса прочности канатов

требуется принимать не менее 6. Конструкция многоветвевых стропов должна обеспечивать равномерное натяжение ветвей. Стропы из стальных канатов следует рассчитывать с учетом числа ветвей канатов и угла наклона их к вертикали.

Груз  $Q$ , кг, подвешивается к крюку при помощи  $n$  ветвей чалочного каната или цепи, наклоненных каждая под углом  $\alpha$  к вертикали. При известной массе груза  $Q$  натяжение  $S$ , возникающее более тяжело и менее надежно — разрыв их при дефекте в металле или перегрузке наступает внезапно, в то время как стальной канат разрушается постепенно, рвутся отдельные проволоки. Однако цепные стропы незаменимы при транспортировке раскаленных деталей.



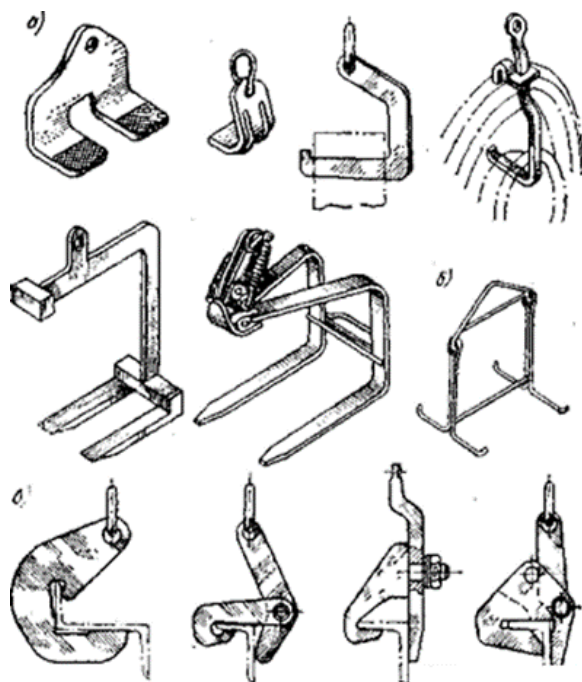
Определение натяжения в ветви стропов

Для изготовления стропов можно применять якорные цепи с распорками и без распорок. Цепи должны иметь свидетельство завода-изготовителя об их испытании в соответствии с государственным стандартом, по которому они изготовлены. Коэффициент запаса прочности сварных и штампованных цепей стропов не должен быть меньше 5.

Сращивание цепей допускается путем электросварки или кузнечно-горновой сварки новых вставленных звеньев. После сращивания цепь должна быть испытана под нагрузкой, на 25 % превышающей номинальную грузоподъемность.

Существуют разнообразные грузозахватные приспособления, применяемые в зависимости от особенностей производства: лапы и подвески, траверсы и захваты, контейнеры и захваты автоматического и полуавтоматического действия. Любое грузозахватное приспособление должно сокращать время зацепки груза и быть прочным и безопасным.

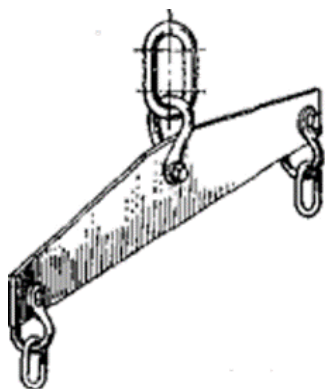
Большую группу хватных приспособлений составляют лапы и подвески различных конструкций. Изготавливают лапы вырезкой из листа с загибкой нужной конфигурации кузнечным способом в горячем состоянии. Лапы подвешивают с помощью цепей или канатов к траверсам или стропам и применяют для транспортировки отдельных или уложенных пачками листов. Подвески служат для транспортировки колец, бандажей и других деталей. С помощью подвесок, закрепленных по 2—3 шт. на траверсе, транспортируют пачками прутковый материал, трубы, прокат.



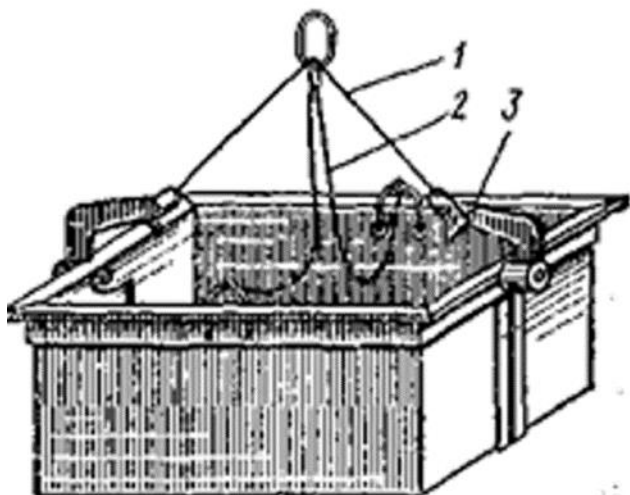
Лапы (а) и подвески (б и в)

Для транспортировки длинномерных изделий и навески спаренных захватов используют траверсы. В зависимости от формы транспортируемого изделия на траверсы подвешивают лапы, захваты, чалочные канаты или цепи.

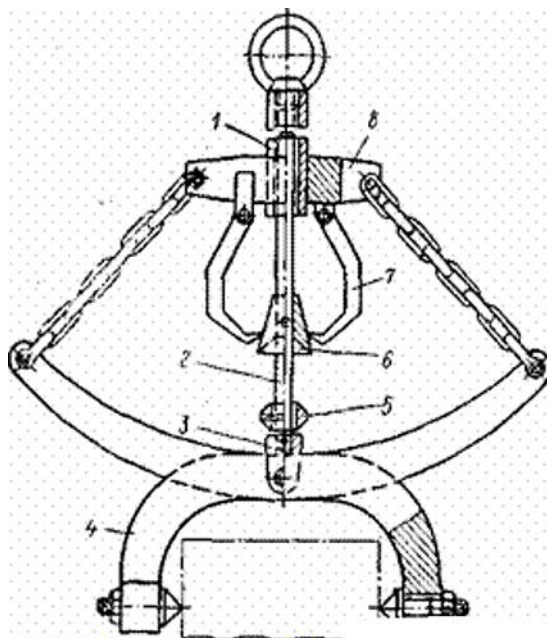
Применение самосбрасывающих крюков позволяет обойтись без помощи стропальщика при разгрузке контейнера. Две ветви зачалены за крюки, с которых они спадают, когда контейнер поставлен и натяг стропа ослаб. При подъеме за стропы контейнер раскроется.



Траверса с кольцами



*Раскрывающийся контейнер*



*Автоматический рычажный захват*

Направляющий стержень запрессован и закреплен в проушине, к которой шарнирно крепятся лапы захвата. На стержень свободно насажены коническое кольцо и конус, закрепленный штифтами, а также трубка, приваренная к траверсе. На конце трубки крепится серьга или кольцо для навески на подъемник. К траверсе шарнирно подвешены крюки. Траверса соединена цепями с лапами захвата.

Для захвата детали крюки крепят под нижнюю выточку конуса. После того как захват при опускании коснется детали, опустится траверса с крюками, которые захватят кольцо. При подъеме захвата крюки поднимут кольцо до упора в торцовую коническую выточку конуса и, соскользнув с кольца, займут положение выше торца конуса.



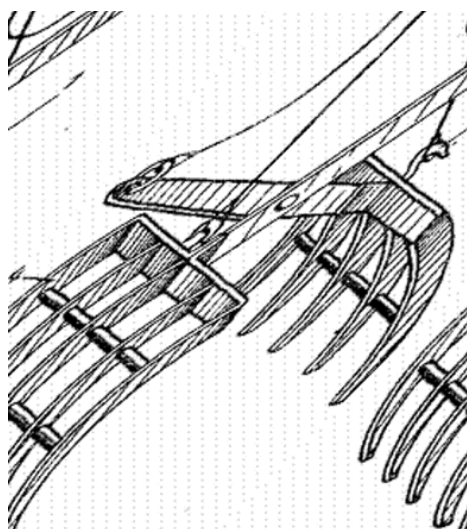
Траверса, перемещаясь по направляющему стержню, заставит цепи стянуть лапы и захватить деталь. При опускании детали на место натяжение цепей уменьшится за счет хода траверсы и крюки снова подойдут под торец конуса, приведя лапы в готовность для захвата.

Для транспортировки и погрузки стальной стружки находят широкое применение различные захваты. Захват транспортируется расчалками, подвешенными за крюки. После установки захвата на стружку расчалки сбрасываются с крюков, а захват поднимают за стропы, которые стягивают вилы, захватывающие стружку. При разгрузке стружки расчалки устанавливаются в положение для транспортировки.

Другой тип захвата для стружки — шестичелюстной захват, так называемый паук. Шесть челюстей захвата шарнирно прикреплены в траверсе. В раскрытом положении и при разгрузке стружки захват подвешен на канатах, прикрепленных к средней части челюстей и к кольцу с крюком. При опускании захвата на стружку петля, соединенная канатами с концами челюстей, набрасывается на крюк. При подъеме в таком положении происходит захват стружки.

Для транспортировки сыпучих грузов, мелких заготовок и деталей применяют контейнеры. В контейнерах, предназначенных для транспортировки готовых узлов и деталей, делают гнезда в соответствии с размерами этих деталей или узлов, обитые войлоком или резиной для предохранения деталей от забоин и царапин.

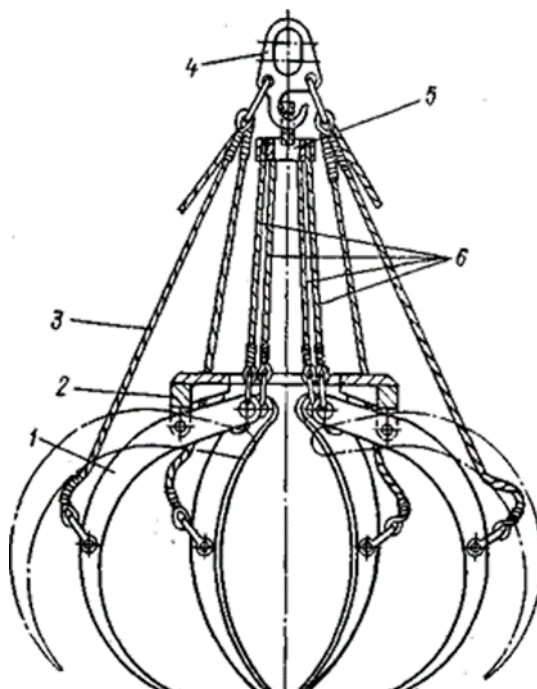
По конструктивному исполнению саморазгружающиеся контейнеры делятся на следующие группы: опрокидывающиеся с тремя парами петель; с открывающимся дном; опрокидывающиеся на цапфах; раскрывающиеся; для мелкосыпучих грузов с донным затвором.



*Вилообразный захват для стружки*

Саморазгружающиеся контейнеры изготавливают сварными или литыми, с тремя парами ушков, колец и крюков. Для транспортировки крюки стропов продевают в отверстия, а для опрокидывания — в отверстия и приподнимают контейнер.

Контейнер с открывающимся дном применяют для транспортировки металлической стружки. Чтобы облегчить выпадение груза, контейнер делают в виде усеченной четырехгранной пирамиды. Дно поддерживается на петлях тремя-четырьмя кулачками, сидящими жестко на одной оси с рукояткой, закрепленной стопором. Для разгрузки контейнера нужно поднять стопор, повернуть рукоятку вниз и вывести кулачки из-под дна. Транспортируется контейнер стропами за крюки.



*Шести челюстной захват для стружки*

Контейнер с двустворчатым самооткрывающимся дном не имеет рычажных систем. Разгрузка осуществляется без помощи стропальщиков при установке на бункер. По мере ослабления натяжения троса створки дна открываются и груз высыпается. При подъеме разгруженного контейнера створки его закрываются под действием собственной массы. Опрокидывающийся контейнер подвешен шарнирно на траверсе. От самопроизвольного опрокидывания он запирается замком. Потянув замок вниз, его выводят из зацепления, и контейнер опрокидывается для разгрузки. Контейнер, имеющий съемную траверсу с подвесками, удерживает от поворота вилка, накинута на подвеску.

В контейнере с двустворчатым дном механизм затвора расположен с двух противоположных сторон контейнера и состоит из короткого и длинного

рычагов, соединенных шарнирно с рукояткой и створками дна. Рукоятки вращаются на прикрепленных к контейнеру цапфах.

Раскрывающийся контейнер состоит из соединенных шарнирно половин. За серьги на шарнирах зацепляют крюки траверсы при транспортировке. При этом половины контейнера смыкаются под действием собственной массы. Для разгрузки крюки траверсы переставляют с серег на бортовые петли, при подъеме за которые половины контейнера раскрываются на шарнирах и груз высыпается.

В контейнере для транспортировки мелкосыпучих грузов донный затвор открывается поворотом рычага.

Согласно правилам, клещи и захваты для груза, траверсы и коромысла следует изготавливать из мартеновской стали. Грузозахватные приспособления, навешиваемые на крюк крана, и тару необходимо снабжать клеймом, табличкой или надписью с указанием собственной массы и предельной массы груза, для транспортировки которого они предназначены. На каждом контейнере должны быть инвентарный номер и номер или название цеха, которому принадлежит контейнер.

При техническом освидетельствовании съемные грузозахватные приспособления подвергают осмотру и испытанию. Траверсы, клещи, стропы, цепи и другие съемные приспособления испытывают нагрузкой, на 25 % превышающей их номинальную грузоподъемность. Тара подлежит тщательному осмотру, испытывать ее нагрузкой необязательно. В процессе эксплуатации съемные грузозахватные приспособления и тару необходимо периодически осматривать в установленные сроки, но не реже чем: через каждые 6 месяцев при осмотре траверс; через 1 месяц при осмотре клещей и других захватов и тары; через каждые 10 дней при осмотре стропов, за исключением редко используемых, которые требуется осматривать перед выдачей их в работу. Результаты осмотра заносят в журнал учета и осмотра съемных грузозахватных приспособлений.

На таре должны быть указаны ее назначение, номер, собственная масса и наибольший вес груза, для транспортировки которого она предназначена. Вместимость тары должна исключать возможность перегрузки грузоподъемного крана.

Съемные грузозахватные приспособления и тара, не прошедшие технического освидетельствования, к работе не допускаются. Забракованные съемные грузозахватные приспособления либо не имеющие бирок и клейм не должны находиться в местах производства работ, чтобы никто не смог их ошибочно использовать. Поврежденная или немаркированная тара также должна быть удалена с места проведения работ.

Для подъема и перемещения чугуна, стали и стального лома удобен подъемный электромагнит, не требующий чалочных приспособлений. При

включении питания электромагнит намагничивается и притягивает к себе с большой силой вышеупомянутые материалы. На месте разгрузки ток выключают и поднятый материал отпадает.

При использовании подъемных электромагнитов необходимо выделять зону для их перемещения, где не должны производиться работы и находиться люди во время действия электромагнита. Если по каким-либо причинам прекратится подача тока в обмотку электромагнита, то поднятый груз упадет, что может причинить тяжелые травмы людям, находящимся в зоне работы электромагнита.