

ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ



Грузоподъемные машины (ГПМ) характеризуются следующими основными признаками:

- обязательным наличием подъемного движения;
- принципиальной возможностью транспортировки разнообразных грузов;
- возможностью сообщения грузу различных индивидуально управляемых движений по необязательно постоянной пространственной трассе;
- возможным отсутствием постоянных мест загрузки и выгрузки грузов;
- периодичностью или цикличностью работы.

Грузоподъемными машинами (ГПМ) обеспечивается механизация всех подъемно-монтажных и значительная часть перегрузочных операций на строительной площадке. Ими также обслуживаются производственные процессы в ремонтных и других цехах.

Грузоподъемные машины являются машинами прерывного (циклического) действия и характеризуются тем, что в рабочем цикле периоды действия отдельных механизмов перемежаются с паузами, при которых работают другие механизмы.

Классификация грузоподъемных машин

В зависимости от назначения все грузоподъемные машины делят на два класса: общего и специального применения.

Грузоподъемные машины общего назначения характеризуют относительная простота устройства, небольшое количество механизмов (не более двух-трех), применение простейших грузозахватных устройств. К ним относятся, например, домкраты, тали, лебедки, ряд мостовых и козловых кранов, консольные краны, автомобильные краны, краны на пневмо- и гусеничном ходу, тракторные краны, универсальные шарнирно-балансирные манипуляторы и т. д.

Грузоподъемные машины специального назначения характеризуют:

- конструктивная сложность;
- применение специальных грузоподъемных устройств;
- однотипность (монотонность) выполняющихся технологических процессов;
- напряженность работы, высокая степень автоматизации отдельных операций, не требующая переналадочных работ.

К этому классу машин относятся металлургические краны, обслуживающие прокатные станы; летающие краны для монтажа строительных конструкции; грузотранспортные манипуляторы и автооператоры (роботы) для сборочных и технологических линии машиностроительных предприятий и т. д.

Современные грузоподъемные машины могут сообщать грузу следующие виды движений:

- подъемное — в вертикальном или наклонном направлениях;
- поперечное или радиальное — в горизонтальном направлении;
- продольно-поступательное, поворотное — вокруг вертикальной или горизонтальной оси;
- вращательное — вокруг горизонтальной оси;
- качательное;
- охватное;
- опрокидное.

В зависимости от числа рабочих движений все грузоподъемные машины можно разделить на три вида:

- сообщающие грузу только одно подъемное движение (лебедки, лифты и т. д.);
- обеспечивающие не более двух-трех движений (например, мостовые краны общего назначения, осуществляющие подъем груза, его передвижение вдоль моста крана);
- сообщающие, кроме указанных выше, дополнительное число движения (например, поворотное, вращательное и т. д.).

Первый вид грузоподъемных машин делят на два подвида:

- грузоподъемные механизмы (домкраты, тали, лебедки);
- подъемники, перемещающие грузонесущий орган вдоль вертикально или наклонно установленных направляющих.

Ко второму виду грузоподъемных машин относят все краны общего назначения

К третьему виду грузоподъемных машин относят специальные краны, манипуляторы и т. д.

Основные типы грузоподъемных машин и механизмов

По конструкции и виду выполняемых работ грузоподъемные машины разделяют на домкраты, лебедки, краны и подъемники, грузоподъемные манипуляторы, роботы.

Домкраты (рис. 1) выполняют в виде толкателей - винтовых, реечных или поршневых гидравлических, поднимающих грузы на небольшую высоту, обычно в пределах до 0,6 м, их используют при монтажных работах.



а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Домкраты: а) винтовой; б) реечный; в) гидравлический; г) пневматический

Лебедки (рис. 2) выполняют в виде приводного барабана с гибким тяговым органом — стальным канатом, реже корабельной цепью. Они служат для прямолинейного перемещения грузов и используются как самостоятельные машины и как составные части механизмов более сложных машин.

Подъемные лебедки применяют для вертикального (или близкого к вертикальному) подъема свободно подвешенного грузозахватного устройства с грузом или без него либо движущейся по направляющим площадки (кабины) также с грузом или без него.

Тяговые лебедки служат для перемещения тележек с грузом по горизонтальным или слегка наклонным рельсовым путям (направляющим) или непосредственно по местности. На судах их широко используют для выполнения швартовочных работ (подтягивания судов к причалам).

Подъемные подвесные лебедки называют **талями**, а при оборудовании их механизмом передвижения по подвесным путям — **подвесными талями**.



а)



б)



в)

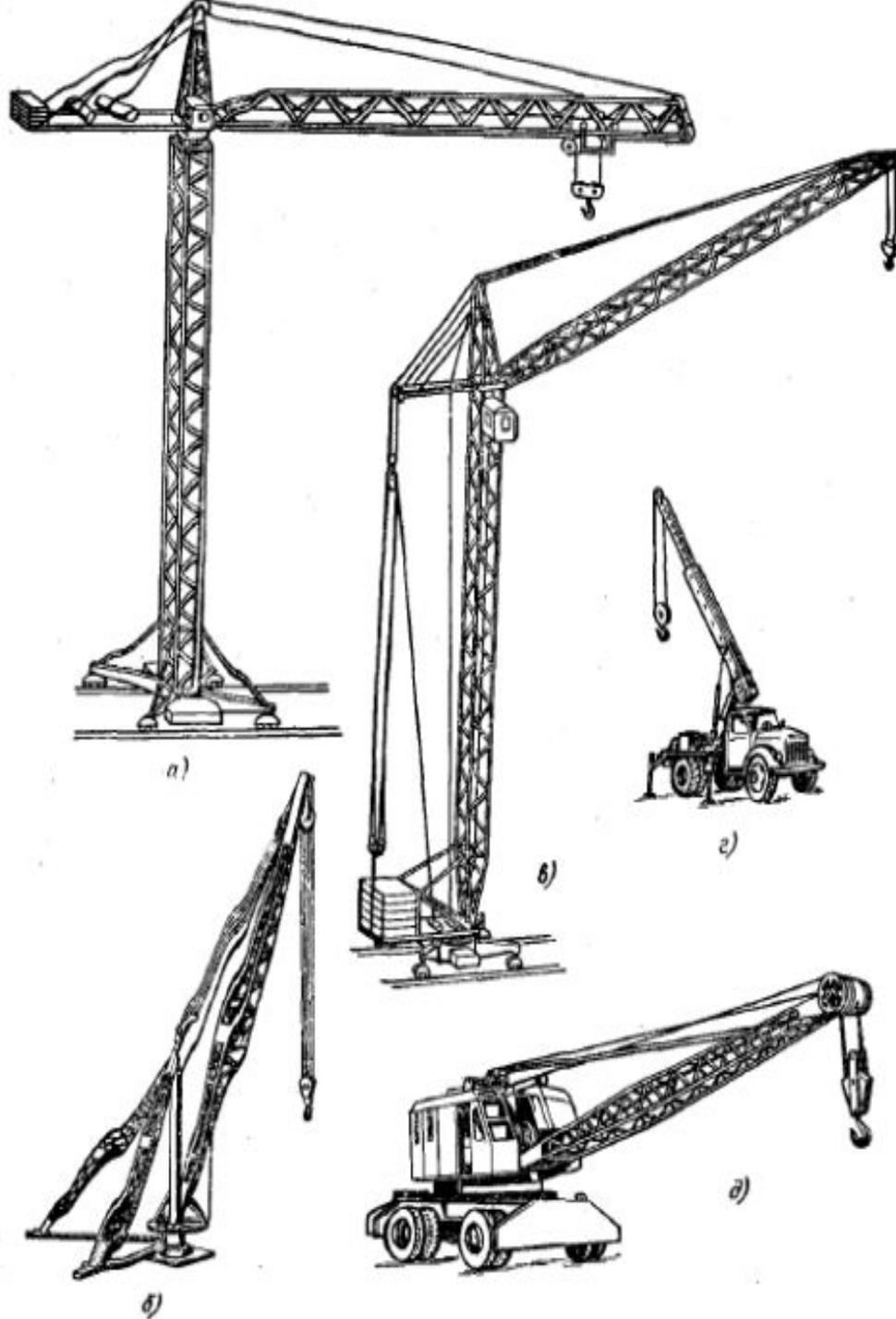
Рис. 2. Лебедки с канатным тяговым органом:
а) и б) однобарабанные; в) двухбарабанная

Краны - это наиболее сложные и универсальные ГПМ, включающие в себя остов в виде металлической конструкции и несколько установленных на нём крановых механизмов. Краны применяют для перемещения штучных и сыпучих грузов по пространственной трассе произвольной конфигурации и различной протяженности и изготавливают в виде консольных или пролетных конструкций.

Краны изготавливают в виде **консольных или мостовых (пролетных)** конструкций.

Консольные краны, обычно стреловые, состоят из неповоротной и поворотной частей. К поворотной части прикреплена стрела, конец которой снабжен полиспастом с подвижной обоймой, несущей грузозахватное устройство. Полиспаст может быть также связан с кареткой (тележкой), перемещающейся по стреле. Груз в этих кранах всегда находится вне опорного контура крана. Краны мостового (пролетного) типа состоят из пролетного строения и перемещающейся по нему грузовой тележки с полиспастом, несущей грузозахватное устройство.

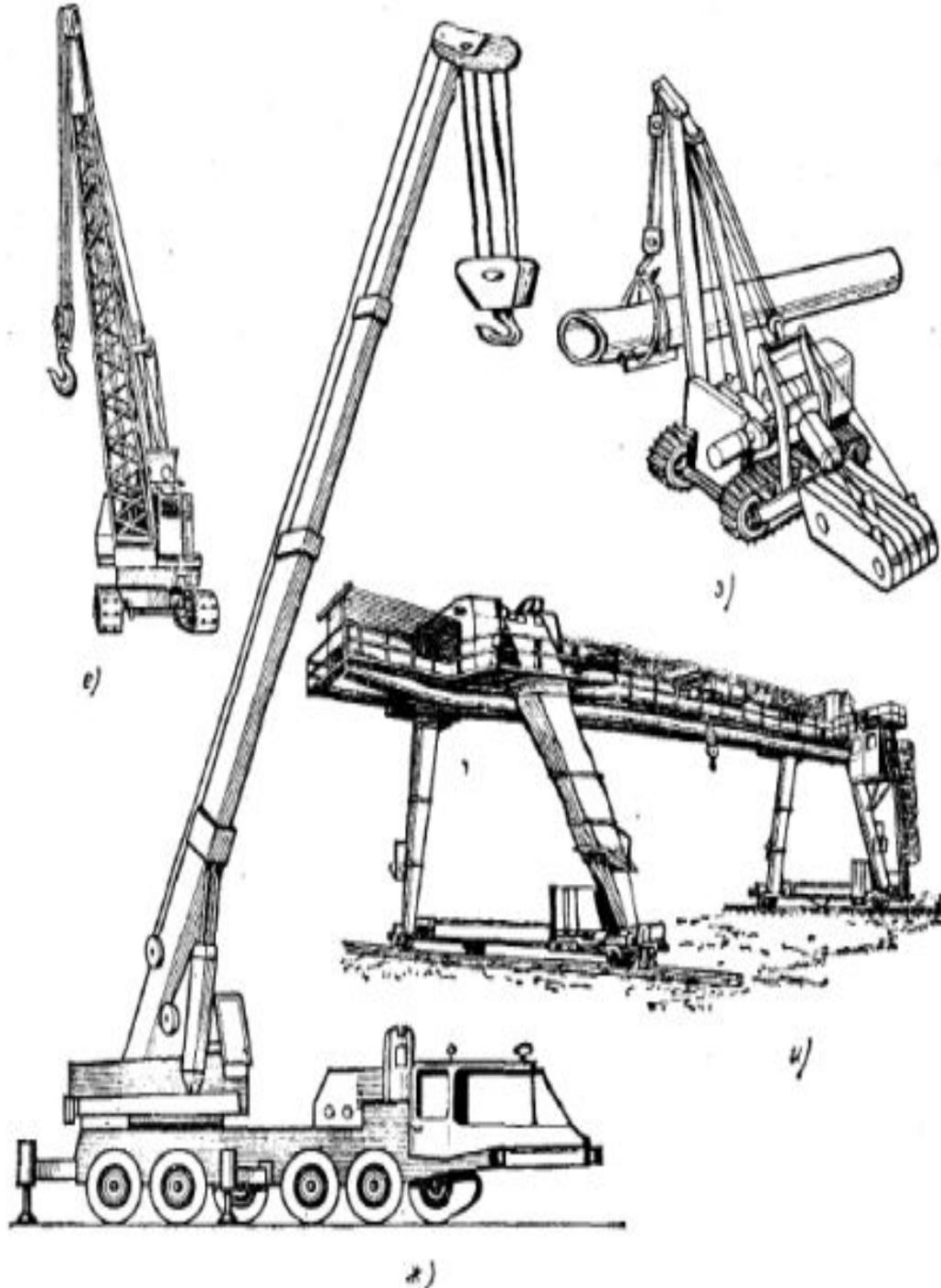
Пролетные краны большой (свыше 50 тонн) грузоподъемности на грузовой тележке, как правило, имеют два грузоподъемных механизма – главный и вспомогательный. Груз находится в пределах опорного контура крана. У пролетных кранов с консолями тележка с грузом при выезде на консоль выходит за пределы опорного контура крана.



Мачтовые поворотные краны (рис. 3, б), выполняемые обычно стационарными, перемещают грузы в пределах круга или сектора, радиус которого равен вылету стрелы

Башенные (рис. 3, а, в) стреловые поворотные краны передвигаются по специальным рельсовым путям и перемещают груз в пределах: прямоугольника, длина которого равна длине путей, а ширина – двойному вылету стрелы. Их оборудуют кареточной (рис. 3, а) или подъемной (рис. 3, в) стрелой.

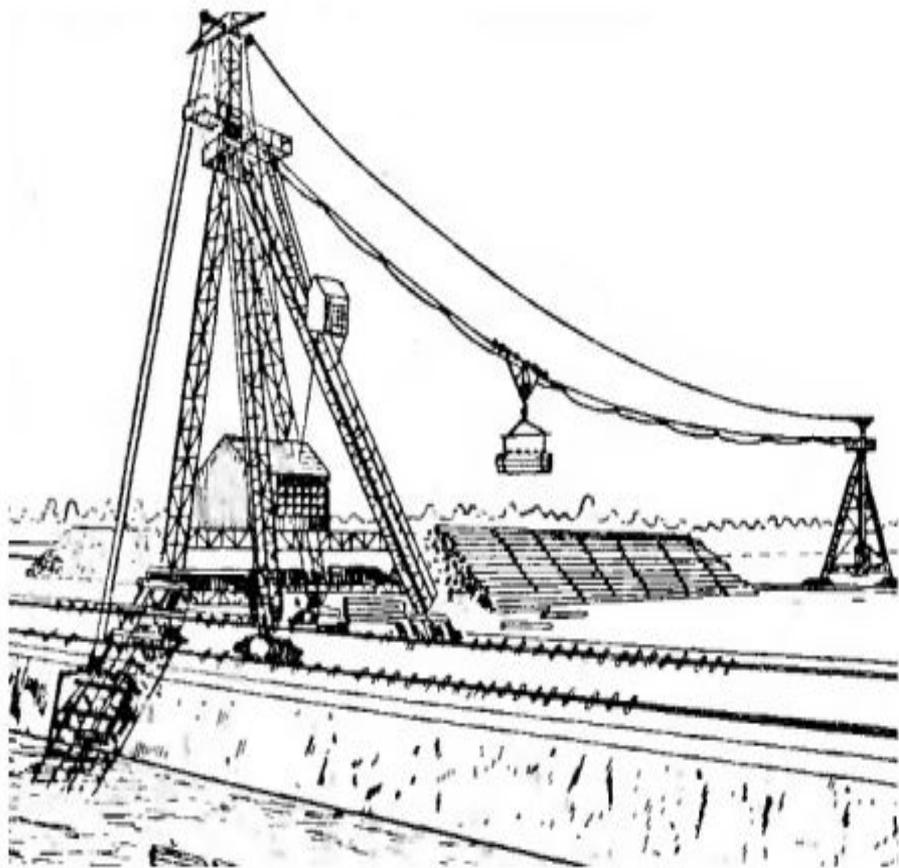
Самоходные стреловые краны – это краны, не связанные с определенным местом использования как по условиям энергообеспечения, так и по условиям взаимодействия с местностью. В зависимости от конструкции ходового оборудования они могут быть пневмоколесными (рис. 4, г, д, ж),



В том числе с использованием в качестве ходового оборудования шасси стандартных грузовых автомобилей или специальных шасси автомобильного типа, а также гусеничными (рис. 4, е), в том числе с использованием в качестве ходового оборудования тракторов (рис. 4, з).

Мостовые и козловые (рис. 4, и) краны изготовляют в виде передвигающихся по специальным подкрановым путям мостов, вдоль которых перемещается тележка с подъемным механизмом и полиспастом, несущим грузозахватное устройство. Обслуживаемая площадка — прямоугольник.

Кабельные краны (рис. 5) имеют несущий канат, закрепленный в верхней части опор (мачт или башен). По несущему канату перемещается тележка с грузовым подъемным устройством. При стационарных мачтах или башнях обслуживаемая трасса линия, при одной передвижной башне обслуживаемая зона – сектор круга, при двух передвижных башнях – прямоугольник.



Типовыми крановыми механизмами являются:

- механизм подъема груза в виде лебедки в комбинации с полиспастом, несущим грузозахватное устройство;
- механизм передвижения крана или какой-либо его части;
- механизм изменения вылета, изменяющий в стреловых кранах положение грузового крюка относительно остова;
- механизм вращения поворотной части крана

Рисунок 5 – Кабельный кран

Подъемники применяют для вертикального подъема грузов (грузовые) или людей (пассажирские), размещенных в кабинах или на площадках. Подъемники, которые вместе с грузами могут перемещать и людей, называют грузопассажирскими.

Шахтные подъемники отличаются тем, что направляющие для кабины или грузовой площадки размещены внутри закрытой по всей трассе шахты, часто служащей несущей конструкцией.

Мачтовые (стоечные) подъемники (рис. 6, а) имеют в качестве несущей конструкции открытые направляющие для подъемной кабины (площадки).

Ковшовые (скиповые) подъемники (рис. 6, б) служат для перемещения сыпучих материалов кошами, движущимися в направляющих, конфигурация

Важнейшее преимущество (длина) может быть как вертикальной, так и наклонной.

вышки и площадки) подъемники выполняют в виде рычажных шарнирно сочлененных систем (рис. 6, в) или в виде ряда вертикальных, телескопически раздвижных секций, верхняя из которых несет площадку и служит для подъема рабочих с инструментом и ремонтными материалами при ремонтных и уборочных работах на высоте (ремонте фасадов зданий, стен и потолков высоких помещений, линий электропередач и др.). При небольшой

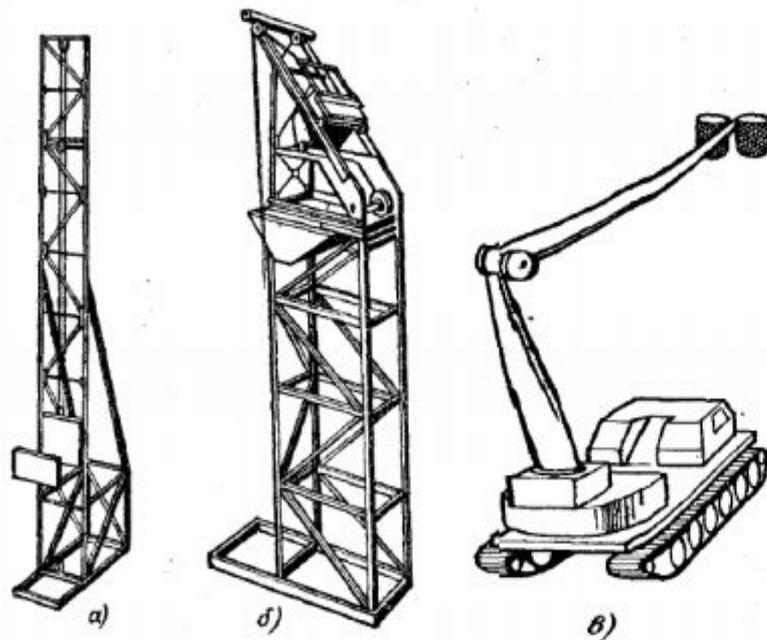


Рисунок 6 – Подъемники: а – мачтовый; б – ковшовый; в – рычажный

Общие параметры грузоподъемных машин

Грузоподъемные машины характеризуются:

- грузоподъемностью;
- режимом работы;
- скоростями подъема (опускания) груза;
- линейными скоростями перемещения грузовой тележки (крана);
- угловыми скоростями поворота вращающихся частей крана;
- цикличностью работы;
- массой машины и контргрузов.

Грузоподъемность - вес максимального рабочего груза, на подъем которого рассчитана машина. В эту величину, кроме собственно перемещаемого (поднимаемого) груза также включается вес сменных грузоподъемных и вспомогательных приспособлений, подвешиваемых к грузоподъемному органу (грейфера, электромагнита, бады и т. п.)

Механизм грузоподъемной машины состоит из четырех базовых элементов - привода, тормозного устройства, передачи и рабочего (исполнительного) органа.

Привод может быть от двигателя (парового, пневматического, внутреннего сгорания, гидравлического, электрического) или ручной. Наибольшее распространение имеют электрические двигатели и двигатели внутреннего сгорания, меньше гидравлические двигатели, ручной привод используют лишь в редко применяемых монтажных устройствах малой грузоподъемности и как аварийный в тех машинах, для которых нужно обеспечить единовременную работоспособность машины при аварийном выходе из строя основного двигателя, например, для опускания поднятого груза или людей.

Тормозные устройства используют как для остановки рабочего органа, так и для регулирования его скорости движения перед остановкой.

Передачи применяют обычно зубчатые (цилиндрические и/или конические) или червячные.

Рабочий орган механизма - элемент, непосредственно осуществляющий рабочий процесс механизма. В механизмах подъема рабочим органом является грузозахватное устройство, связанный с ним канатный полиспаст и барабан, в механизмах передвижения - ходовое колесо или гусеница, в механизмах вращения - опорно-поворотное устройство (ОПУ), связывающее

Грузоподъемные машины являются машинами прерывного (циклического) действия, характеризующиеся тем, что в их рабочем цикле периоды действия перемежаются периодами пауз, а механизмы работают одновременно или частично совмещено.

Цикл рабочего процесса ГПМ характеризуется следующими операциями:

- захват (зачаливание) груза и его подъем;
- передвижение крана (грузовой тележки);
- изменение вылета или перемещение крюка;
- вращение поворотной части крана;
- опускание груза и его отцепка;
- возврат крюка в исходное положение.

Операции передвижения крана, передвижения грузовой тележки крана, вращения поворотной части крана могут сочетаться произвольно как между собой, так и с операцией подъема или опускания груза. Нормальным считается сочетание двух операций, например, подъема груза и вращения поворотной части.

Каждая операция, связанная с работой кранового механизма, характеризуется периодом пуска (разгона) соответствующего механизма, периодом его работы в установившемся режиме, периодом торможения