

ОП.09 Грузоподъемные и транспортные устройства

Назначение, классификация грузоподъемных машин, основные параметры, основы расчета. Техника безопасности

Грузоподъемные машины предназначены для подъема, удержания на заданной высоте, перемещения в пространстве и опускания груза. Применяются на строительно-монтажных, транспортных и складских работах, для перемещения грузов по вертикали и передачи их из одной точки площади цеха, обслуживаемой машиной, в другую.

Грузоподъемные машины подразделяют на четыре основные группы:

- грузоподъемные устройства для подъема грузов (рычаги, домкраты, полиспасты, лебедки и тали)
- краны
- подъемники, перемещающие груз в кабине, на платформе или в скипе, движущемся по направляющим (лифты, строительные и скиповые подъемники, фуникулеры, эскалаторы)
- погрузчики

По назначению ГПМ относят к двум группам:

- общего назначения - для подъема и перемещения различных грузов
- специальные - для производства специальных видов работ

Основные характеристики грузоподъемных машин

К основным характеристикам грузоподъемных машин относятся

- грузоподъемность
- скорость движения отдельных механизмов
- пролет
- режим работы
- высота подъема грузозахватного органа
- вылет стрелы
- производительность

Грузоподъемность Q (Т) – масса максимально допустимого груза на подъем, которого рассчитана машина. Значения грузоподъемности предусмотрены ГОСТ 1575-81 от 0,01 до 1250т в зависимости от типа ГПМ

Скорость движения отдельных механизмов выбирается в зависимости от технологического процесса, в котором используется данная ГПМ

Для мостовых кранов – 25...80 м/мин

Скорость передвижения моста – 100...120 м/мин, скорость передвижения тележек крана- 35...50 м/мин

Пролет- расстояние по горизонтали между рельсами кранового пути

Режим работы – характеристика изменения и длительности нагрузки крана, влияющие на работоспособность

Производительность – количество продукции (суммарная масса груза), перемещаемая в единицу времени. Зависит от конструкции и типа крана

Мощность (кВт) – суммарная мощность электродвигателей всех механизмов

Вылет стрелы – расстояние по горизонтали от оси вращения поворотной части до оси грузозахватного органа

Грузоподъемные устройства для подъема груза

Домкрат

Это простое переносное устройство, применяемое при ремонтных и монтажных работах для подъема груза на небольшую высоту (до 400 мм)

Классификация домкратов

а) По конструкции:

- винтовые
- реечные
- гидравлические

б) По типу привода:

- с ручным
- с машинным

Грузоподъемность домкратов:

- реечный 3,5...10 т, собственный вес 19...62кг
- винтовой 5 ... 20т, собственный вес 10,8...54кг
- гидравлические 10...200т , собственный вес 6...200кг

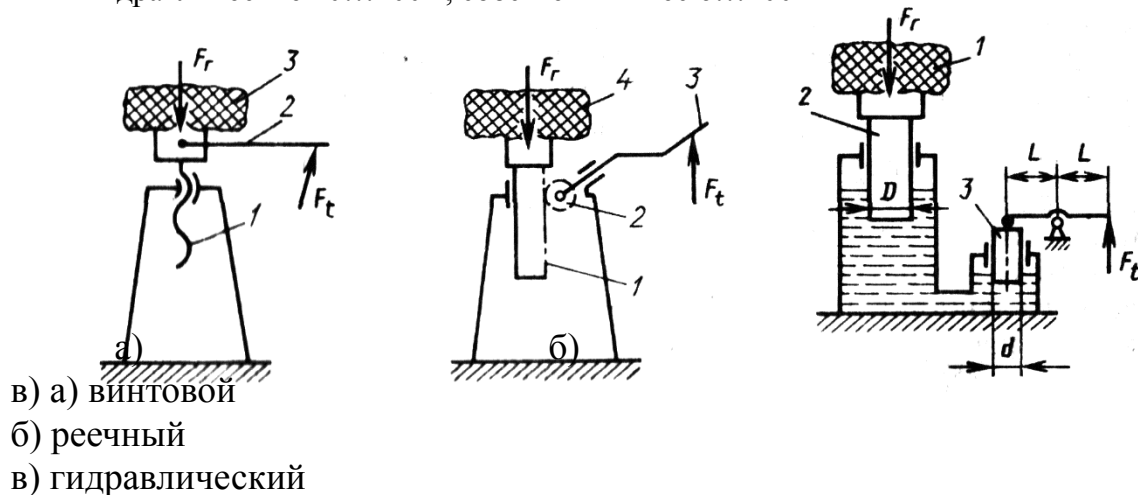
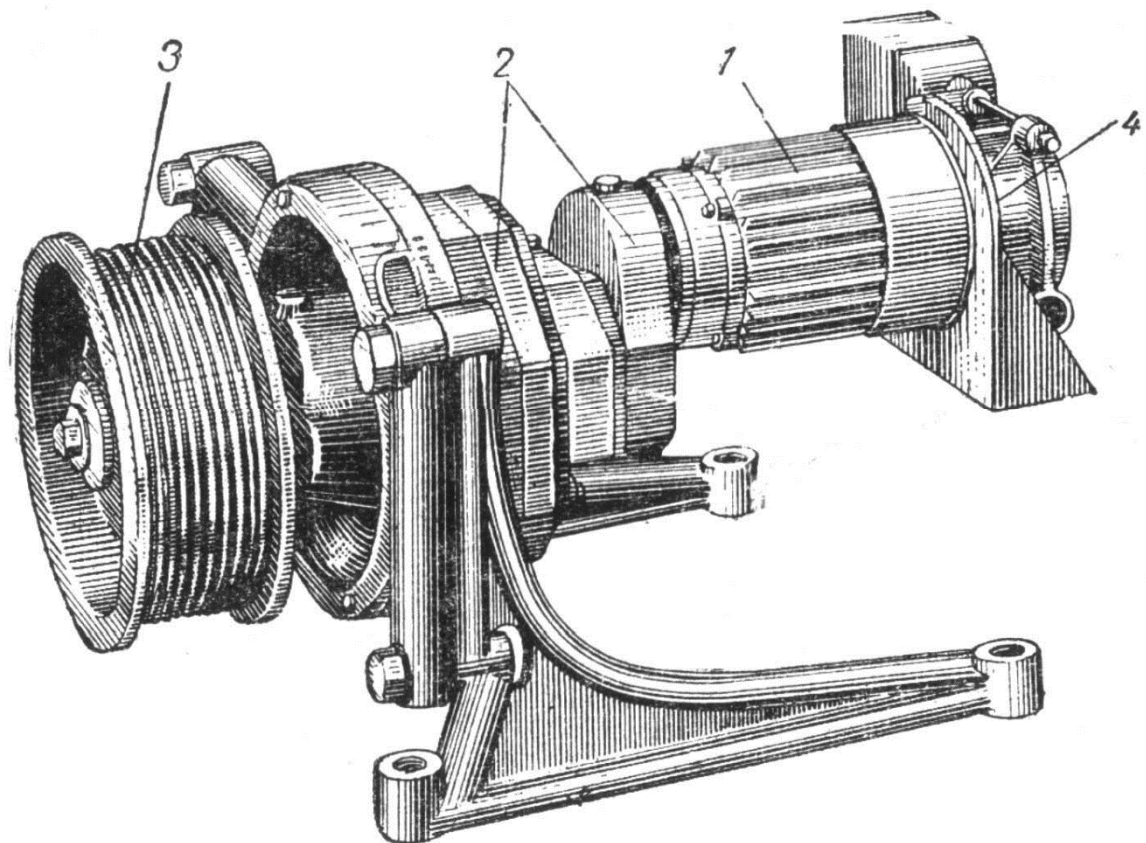


Рисунок 1 - Схемы домкратов

Лебедка



- 1- эл. двигатель
- 2- редуктор
- 3- барабан для каната
- 4- тормозное устройство

Рисунок 2 Лебедка с электроприводом

Это устройство для подъема, опускания и подтягивания груза

Классификация лебедок

а) По типу привода

- с ручным
- с машинным

б) По тяговому элементу

- цепные
- канатные

в) по типу установки

- стационарные
- передвижные

Тяговое усилие лебедок - до 80 кН

Таль

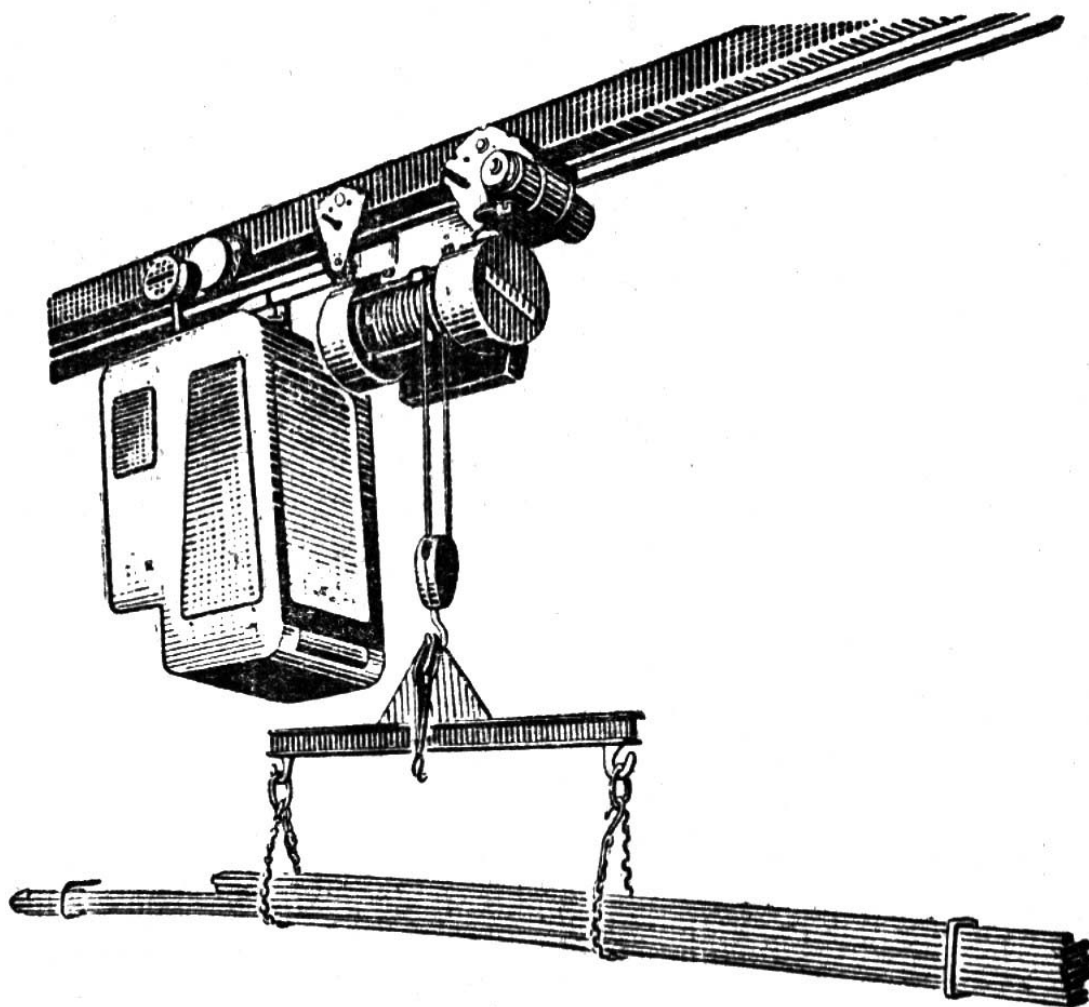
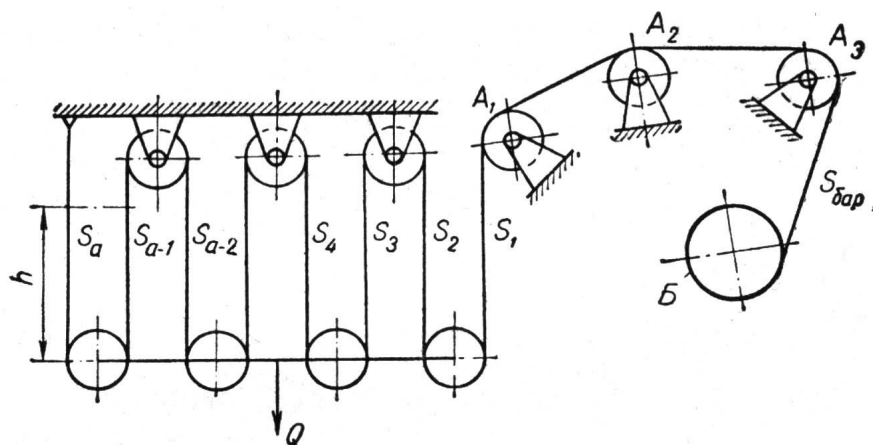


Рисунок 3 Электроталь с управлением из кабины

Это устройство для внутрицехового и междехового транспортирования грузов, обслуживания поточных и автоматических линий, отдельных станков и т. д.

Это особо компактная лебедка с ручным, электро или пневмоприводом Грузоподъемность до 5т

Полиспаст



S- ветви каната ; А- обводные блоки;
неподвижные блоки; 2- подвижные блоки

Б- барабан; 1-

Рисунок 4 Развернутая схема полиспаста

Это система подвижных и неподвижных блоков, соединенных канатом, употребляемая для выигрыша в силе. Применяется для изменения направления действия силы при подъеме и перемещении грузов, как самостоятельный узел или вместе с лебедкой. Их применение позволяет применять канаты меньшего диаметра.

Позиция 1 – неподвижный блок с фиксированной осью

Позиция 2 – подвижный блок, ось которого перемещается в пространстве

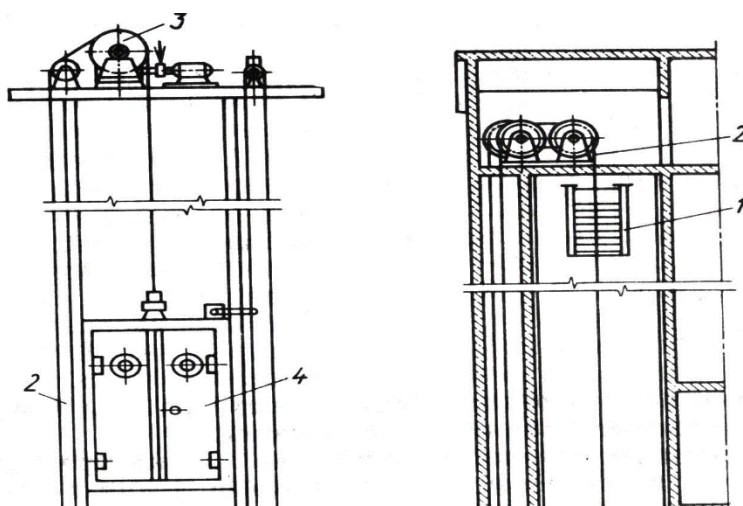
Подъемники

Это грузоподъемные механизмы для подъема грузов и людей в специальных грузонесущих устройствах (кабины, клетки, платформы и т. п.), движущиеся по жестким направляющим

К ним относятся:

- лифты
- скиповые подъемники
- строительные подъемники
- фуникулеры
- эскалаторы

Лифты



1- противовес
2- канат
3- механизм подъема

4- кабина
5- направляющие для кабины
6- шахта

Рисунок 5 Лифты

Это подъемники, перемещающие грузы только по вертикали в ограниченной шахте Различают лифты:

- пассажирские (обычные и скоростные)
- больничные (для транспортирования больных на каталках)
- грузовые (с проводником и без него)

Грузоподъемность:

- для пассажирских лифтов 140...700 кг
- для грузовых лифтов до 10т

Скорость перемещений кабины лифтов 0,15...1 м/с, в высотных зданиях – до 3,5 м/с

Скиповые подъемники

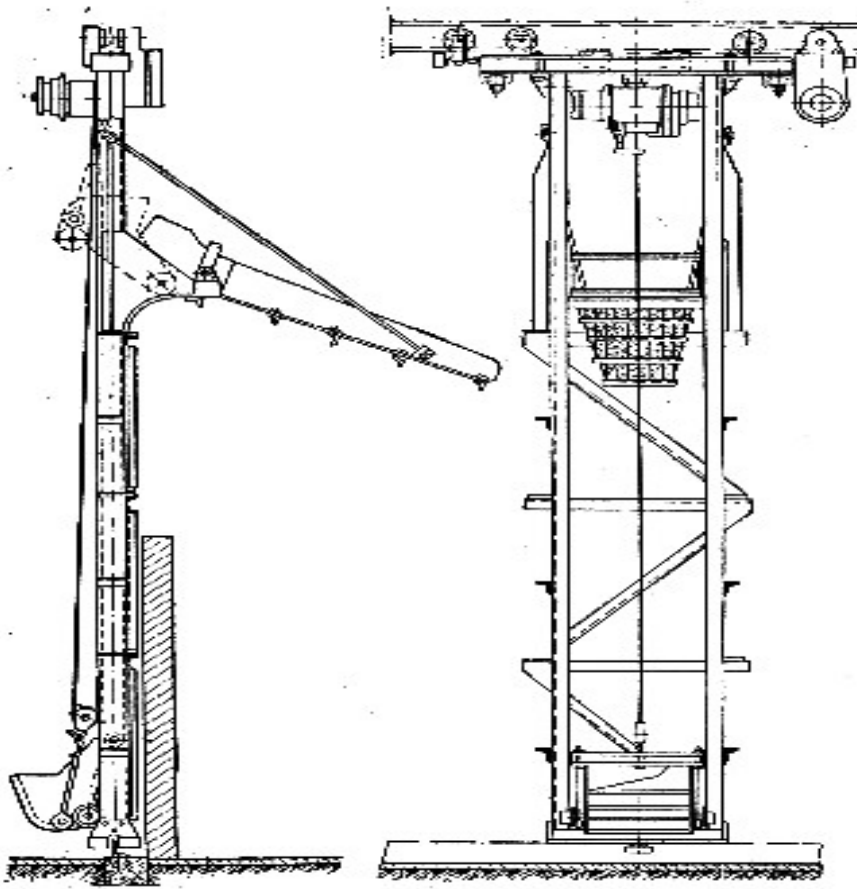
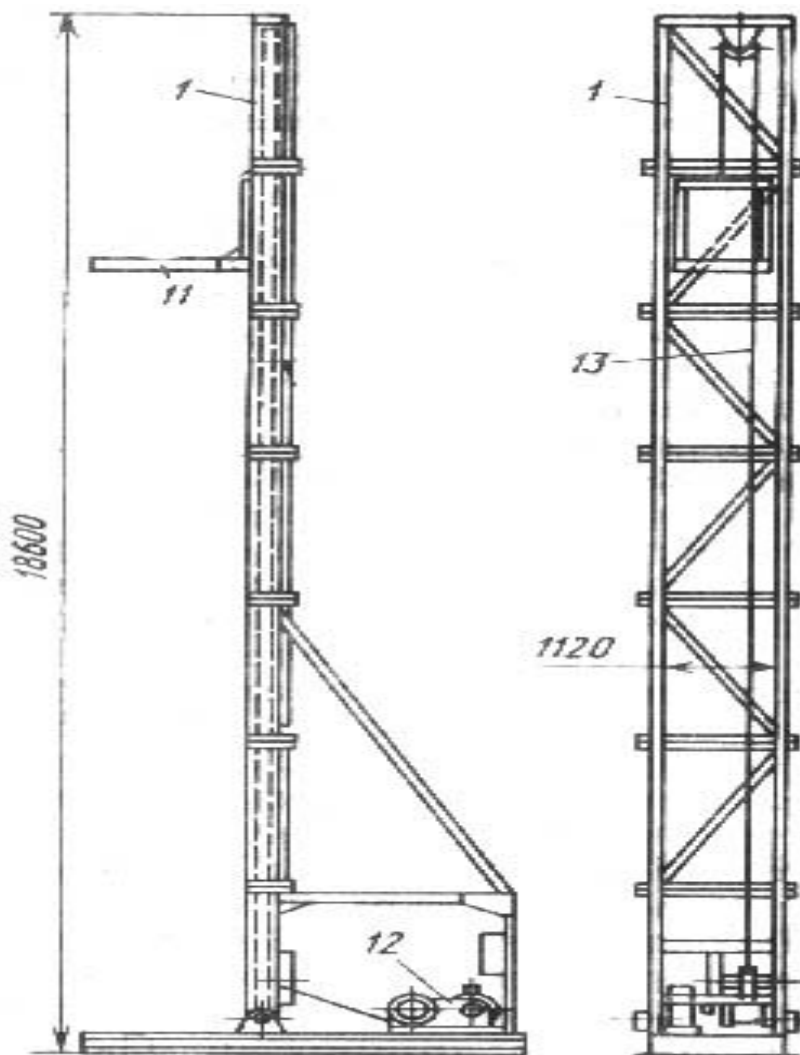


Рисунок 6 Схема скипового подъемника для стружки

Это подъемники для перемещения сыпучих грузов в скипах – специальных ковшах.

Применяются для загрузки печей, вагонов, автомашин и других работ

Строительные подъемники



1- направляющая
12- привод

11- площадка
13- канат

Рисунок 7 Подъемник строительный

Устанавливаются при строительстве какого-либо сооружения для подъема и опускания строительных материалов в кабине или на платформе, перемещающейся по вертикальным направляющим

Фуникулеры

Подъемник для перемещения людей или грузов в вагонах по крутым склонам (до 35) по рельсам с канатной тягой. Обычно это два вагона – один движется вверх, другой вниз и уравнивают друг друга.

Эскалаторы

Подъемники для перемещения людей в станциях метро на специальных платформах- ступенях, движущихся по наклонному рельсовому пути

Погрузчики

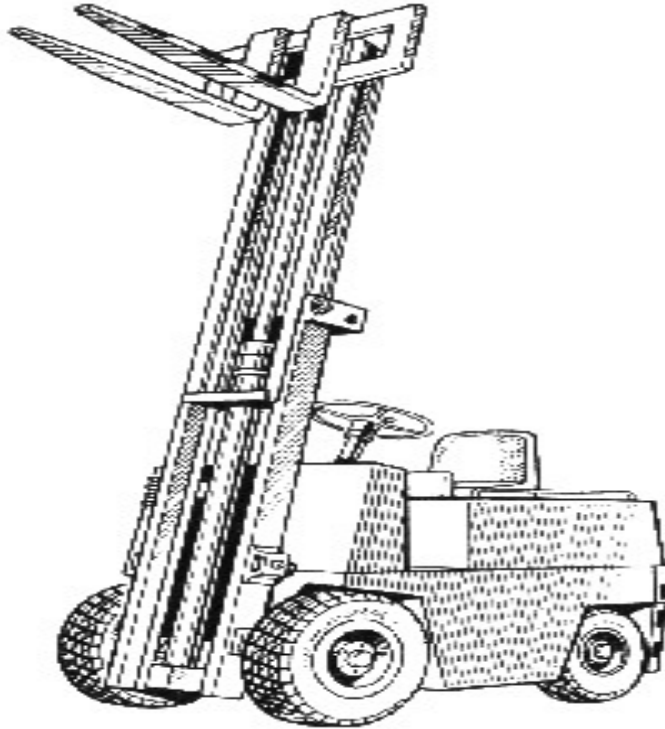


Рисунок 8 Электропогрузчик с вилочным захватом

Подъемно-транспортная машина для внутрицехового и междцехового транспортирования грузов , для погрузочно-разгрузочных работ на складах, железных дорогах, портах.

Они выполняют захватывания, вертикальное и горизонтальное груза и укладывание его на транспортные средства или в штабель.

Их выпускают с двигателями внутреннего сгорания или с электроприводом, питающимся от аккумуляторной батареи.

Грузоподъемность до 5 т.

Краны грузоподъемные

Это грузоподъемные механизмы циклического действия для подъема и перемещения груза, удерживаемого грузозахватными устройствами.

По конструктивному признаку бывают:

- мостового типа
- стрелового типа

По виду грузозахватного устройства:

- крюковые
- клещевые
- магнитные
- грей
- феры

По виду привода:

- с ручным
- с машинным (электро-, гидро-, пневмопривод)

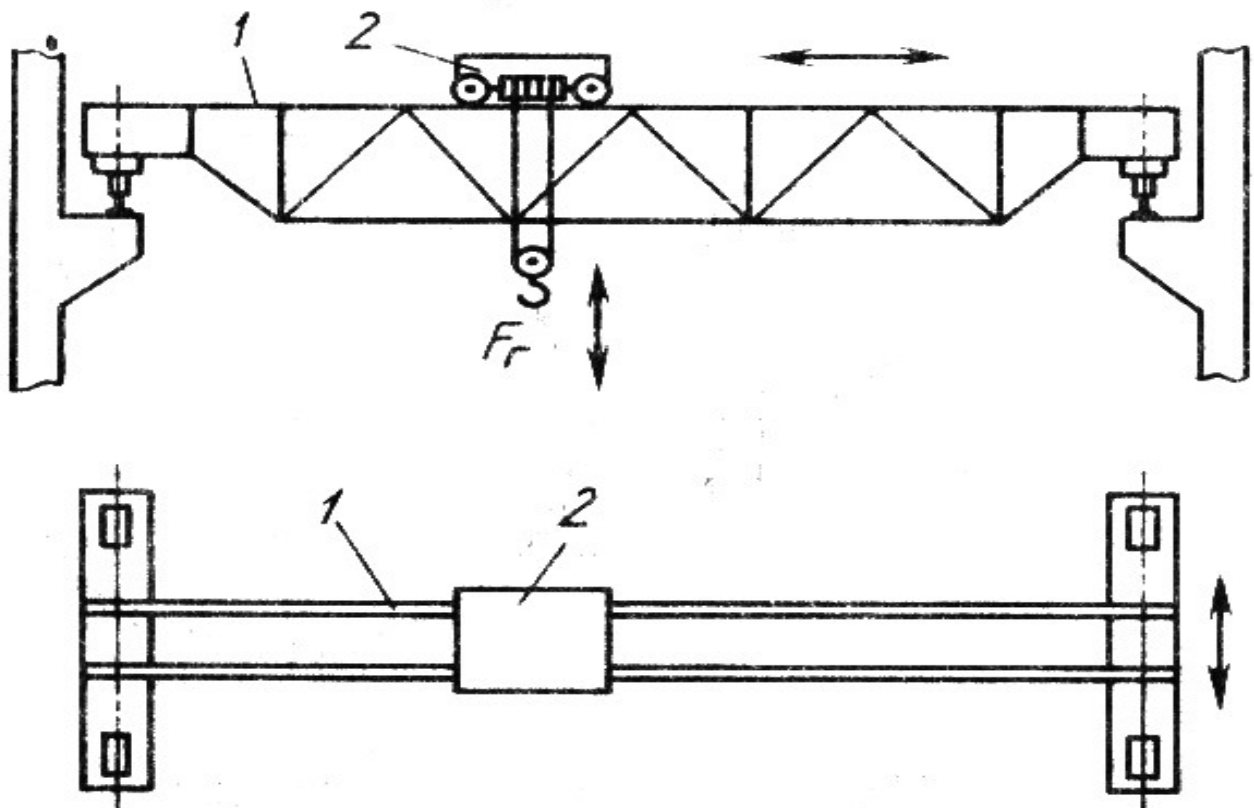
По степени поворота стрелы:неповоротные

- полноповоротные
- неполноповоротные

По способу опирания ходовой части на рельсовый путь

- опорного типа, опирающиеся на путь сверху
- подвесного типа , перемещающиеся по нижним полкам рельсов

Краны мостового типа



1- главные балки моста

2- передвижная тележка с механизмом

подъема груза

Рисунок 9 Схема мостового крана

К ним относятся: мостовые общего назначения, козловые, полукозловые, настенные передвижные, консольные краны, краны-штабелеры.

Мостовые краны общего назначения — это мост, перемещающийся по крановым путям на ходовых колесах, которые установлены на концевых балках. По мосту поз.1 в поперечном направлении перемещается крановая тележка поз.2 с механизмом подъема груза.

Кран перемещается по путям, расположенным в верхней части цеха. Управляется кран из кабины или подвесными кнопочными пультами.

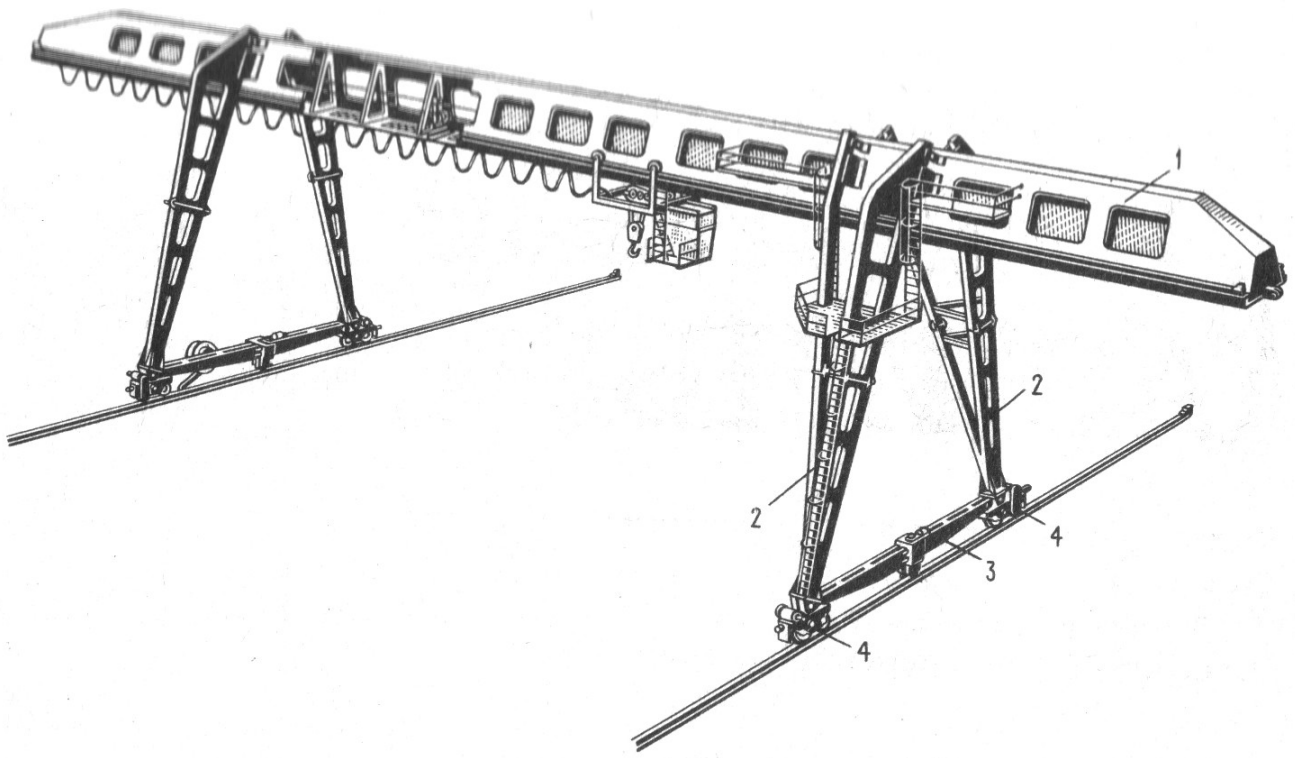
Основные характеристики кранов:

- грузоподъемность
- пролет крана
- скорость рабочих движений
- режим работы

Грузоподъемность 5...300т

Козловые краны имеют мост, опирающийся на крановый путь двумя опорными стойками. Применяются для работы на складах для загрузки-выгрузки транспорта.

Грузоподъемность 200...800т



1- мост 3- балка
2- стойки 4- балансирные

тележки **Рисунок 10 Кран козловой**

Краны полукозловые — это краны, мост которых опирается с одной стороны непосредственно на крановый путь, а с другой — на опорную стойку.

Настенные передвижные консольные краны. Эти краны перемещаются по рельсам, закрепленным на стене цеха и применяют для передачи изделий с одной операции на другую.

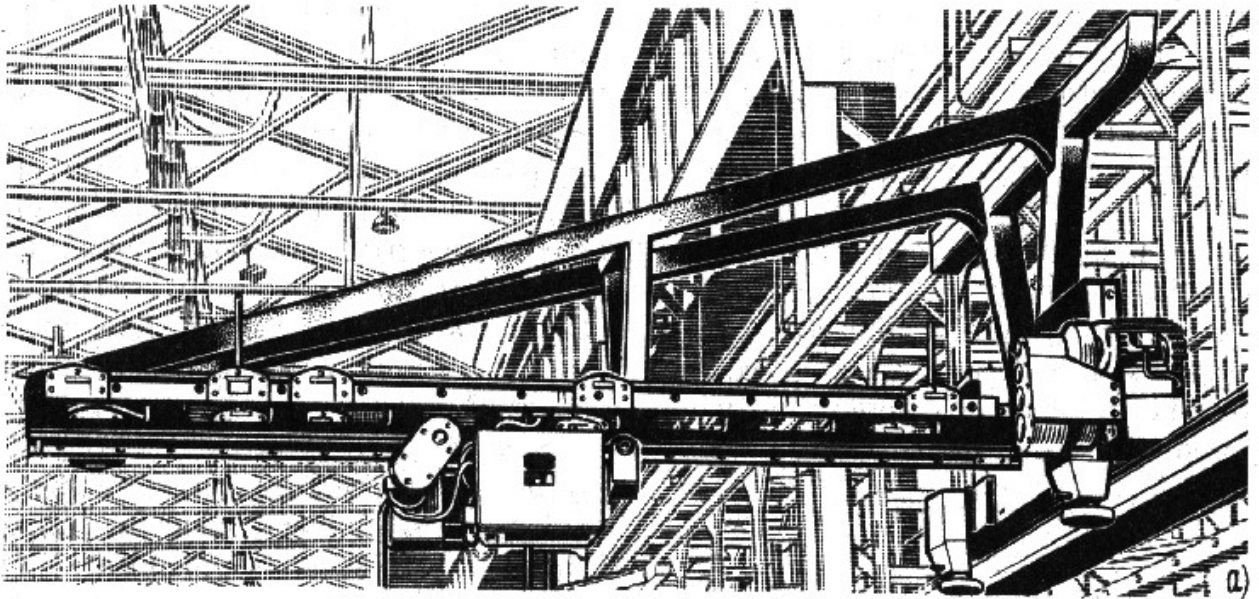
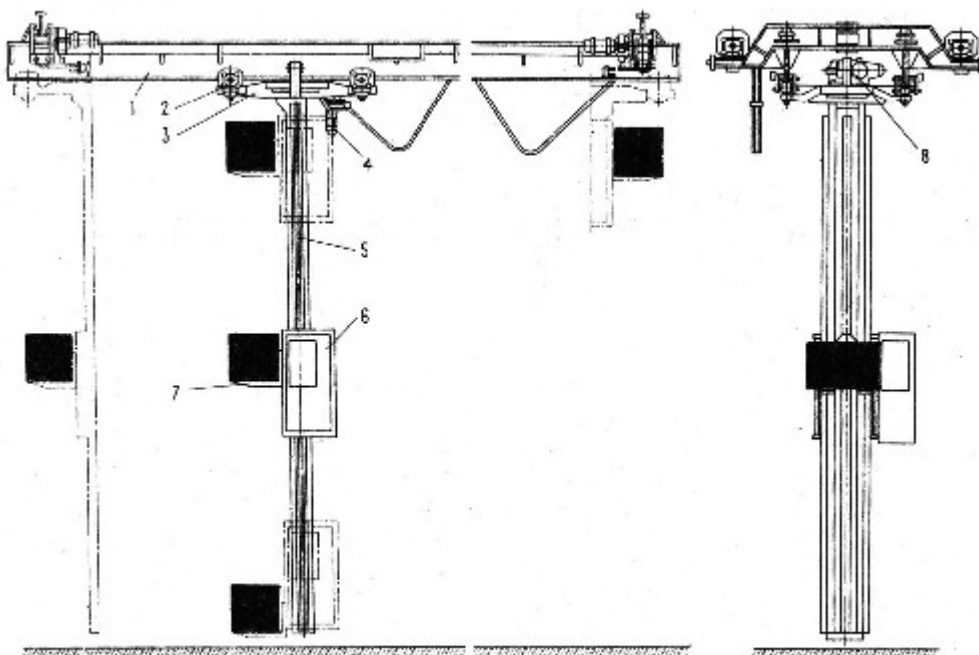


Рисунок 11 Настенный передвижной консольный кран

Краны-штабелеры.



- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1- мост | 5- колонна |
| 2- подвесные тележки | 6- кабина управления |
| 3- грузовая тележка | 7- грузоподъемное устройство |
| 4- механизм поворота | 8- механизм подъема |

Рисунок 12 Кран-штабелер подвесного типа

Применяют для обслуживания складских помещений, снабженных стеллажами

высотой до 25м

Могут быть опорного и подвесного типов. Грузоподъемность до 30т

Состоит из моста поз.1, по которому перемещается грузовая тележка поз.3, связанная с четырехкатковыми подвесными тележками поз.2. На грузовой тележке установлена поворотная платформа с механизмом подъема поз.8 и механизмом поворота поз.4. К платформе крепится колонна поз.5, на которой закрепляется рама для восприятия нагрузки. По колонне передвигается грузоподъемное устройство поз.7 и кабина управления поз.6. Грузоподъемное устройство имеет вилочные захваты для удержания груза.

1.1.1.1 Краны стрелового типа

Краны, у которых грузоподъемное устройство подвешено к стреле или грузовой тележке. Они могут быть стационарные, установленные на фундамент и передвижные на гусеничном ходу или автомобильные краны.

Грузоподъемность
4...16т К ним
относятся:

Железнодорожные краны — смонтированы на платформе и передвигаются по железнодорожным путям.

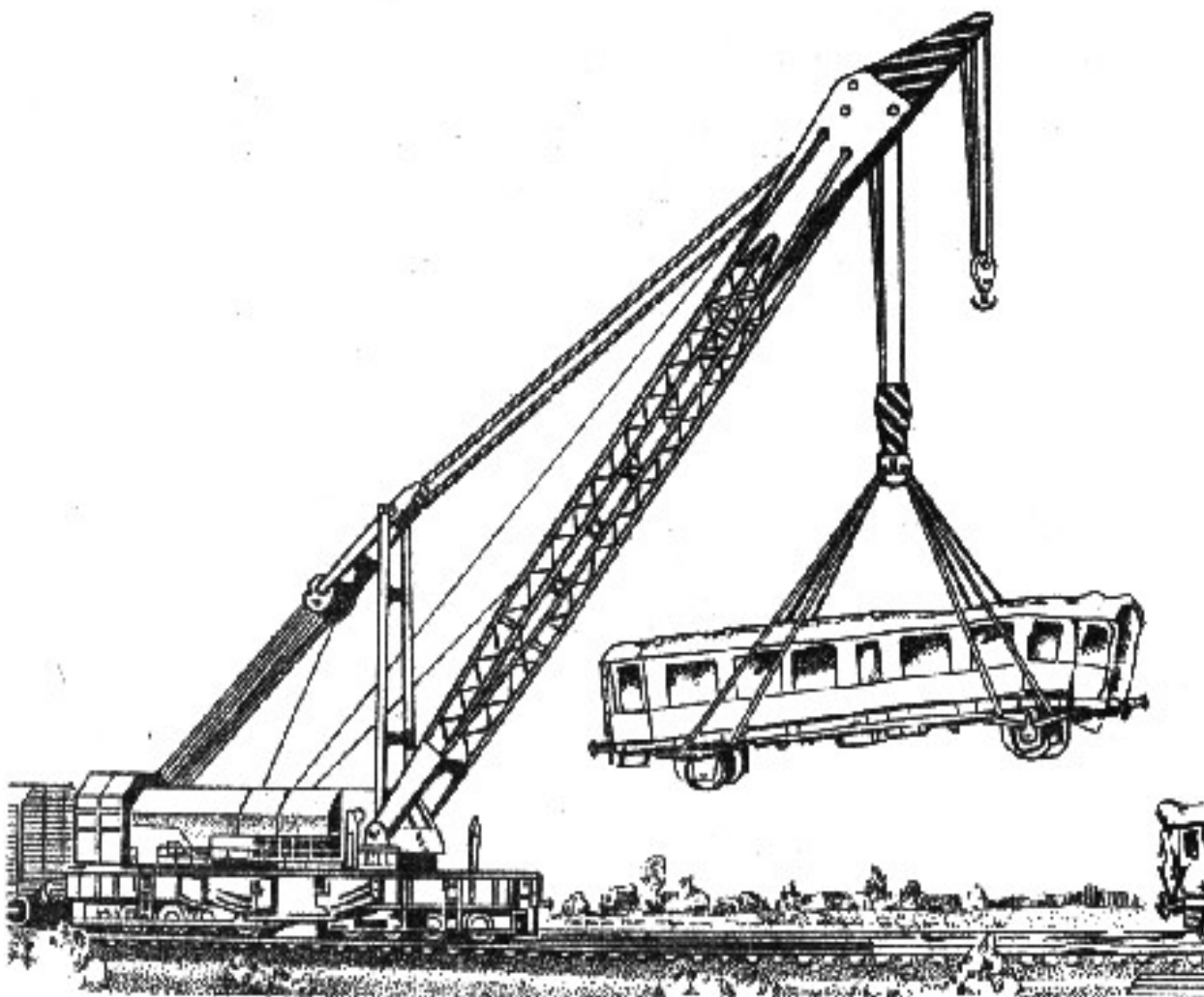


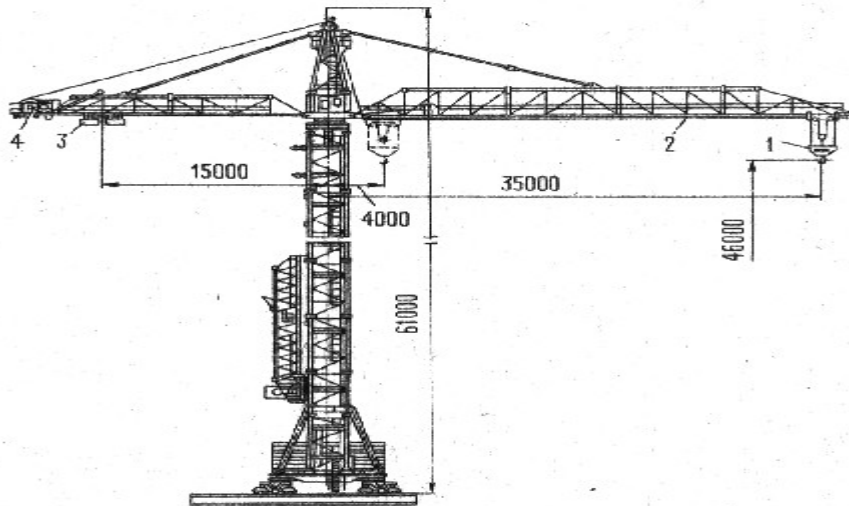
Рисунок 13 Кран железнодорожный
Грузоподъемность до 250т

Используются для погрузки-разгрузки грузов на железных дорогах

Башенные – строительные краны для строительных и монтажных работ. Вылет стрелы 4...35м. Кран снабжается противовесом для обеспечения устойчивости против опрокидывания.

Грузоподъемность 10...25т

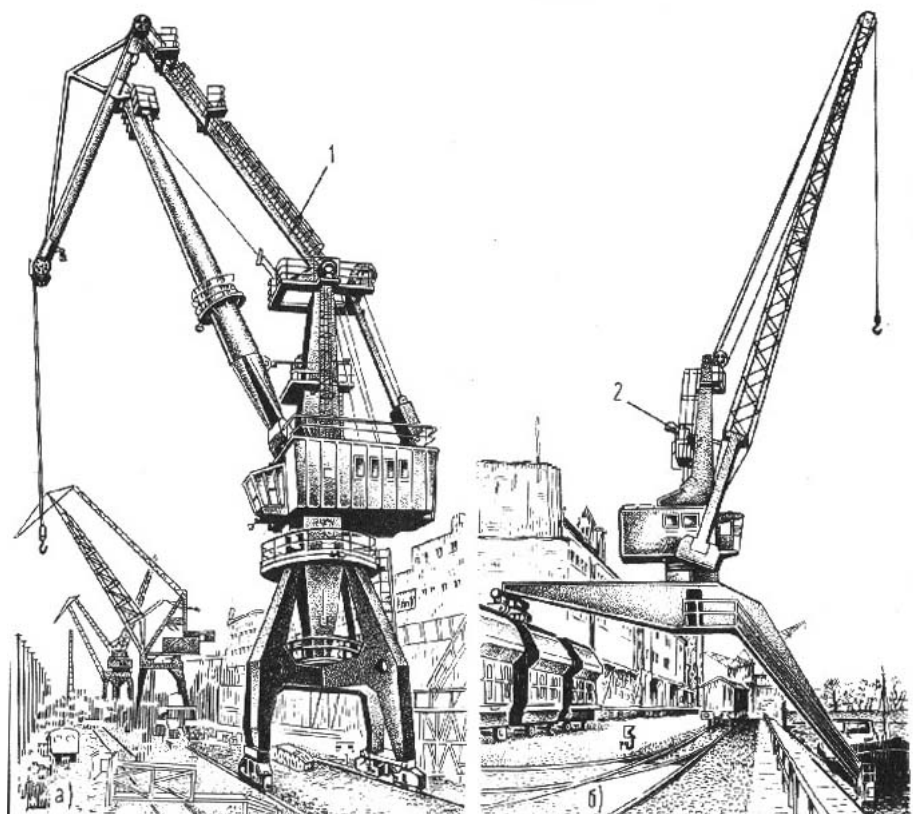
Скорость опускания (подъема) груза 17...100 м/мин. Частота вращения стрелы 0,6 об/мин



- 1- крюковая подвеска
2- горизонтальная стрела
3- передвижной противовес
4- механизм подъема

Рисунок 14 Башенный монтажный кран

Портальные краны применяются погрузки и выгрузки штучных и насыпных грузов в



морских и речных портах.

Рисунок 15 Портальные краны

1- стрела; 2- поворотная часть со стрелой, противовесом, механизмом подъема, поворота и изменения вылета стрелы

1.1.1.2 Виды расчетов грузоподъемных машин. Техника безопасности

Грузоподъемные машины рассчитывают в три этапа:

- определяют производительность
- проводят силовой расчет
- рассчитывают прочность деталей машин

Расчет производительности позволяет определить количество груза, перемещаемого машиной в единицу времени

$$Q = (3600 / t) \times M ,$$

Где М – масса груза, т

t - продолжительность одного цикла, сек

$$Q = N \times M = (3600/ t) \times M,$$

где N - число рабочих циклов машины за 1 час

При силовом расчете определяют мощности двигателей всех механизмов при пусках, торможениях и номинальном режиме работы.

Расчет на прочность позволяет определить размеры деталей, выбрать материал и определить допускаемые напряжения.

Расчет выполняют с учетом срока службы машины. Желаемый срок –

15...25 лет. В расчет входят:

- определение опрокидывающего момента
- определение постоянной нагрузки от собственного веса
- нагрузки от веса груза
- инерционные нагрузки при разгоне, торможении
- определение ветровой нагрузки
- скручивающей нагрузки
- расчет на жесткость
- расчет на прогиб

определение вылета стрелы (у стреловых кранов)

- определение устойчивости крана, для чего выбирают и рассчитывают противовес

Металлоконструкции грузоподъемных машин выполняют сварными и клепаными из стальных листов и стального фасонного проката из стали марки Ст 3кп ГОСТ 380-81. Для облегчения конструкции применяют стали 10ХГС, 10ХС.

