

Тема:

Грузоподъемные устройства.
Элементы грузоподъемных
устройств

Общие характеристики грузоподъемных устройств.

11.1. Грузоподъемные устройства.

11.1.1. Домкрат — простейшее грузоподъемное устройство в виде толкателя (винтового, реечного, гидравлического), поднимающее груз на небольшую высоту. (рис. 10.2)

11.1.2. Лебедка — это более сложное устройство — грузоподъемная машина для перемещения груза посредством гибкого элемента. Лебедки бывают тяговые и подъемные. В конструкцию лебедки входит ворот и дополнительная передача в приводе.

(рис. 11.3)



Sibdom.ru

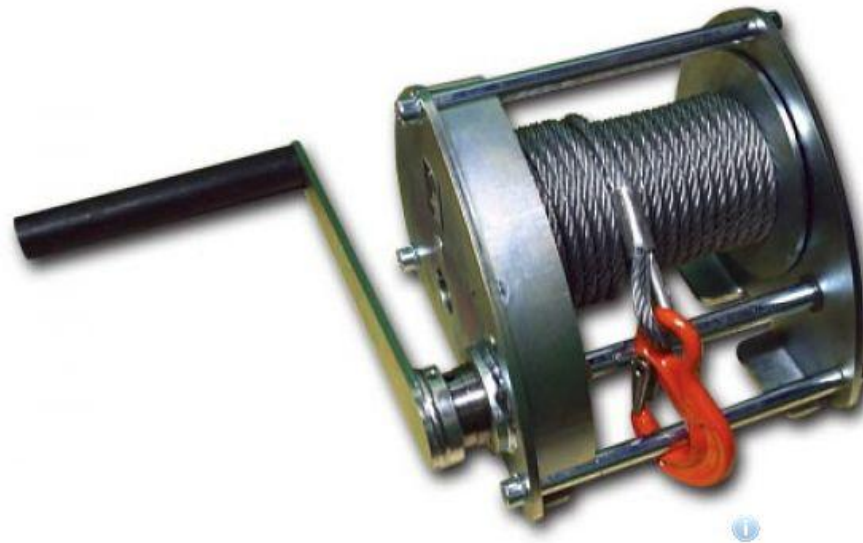
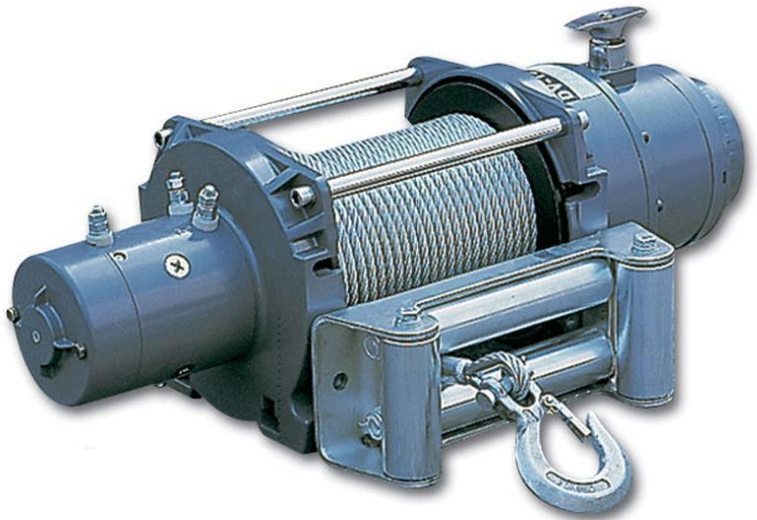


рис. 11.2

Домкраты гидравлические, пневматические и реечные



<http://td-elevator.melmarsh.tiu.ru>



Лебедки электрические и механические

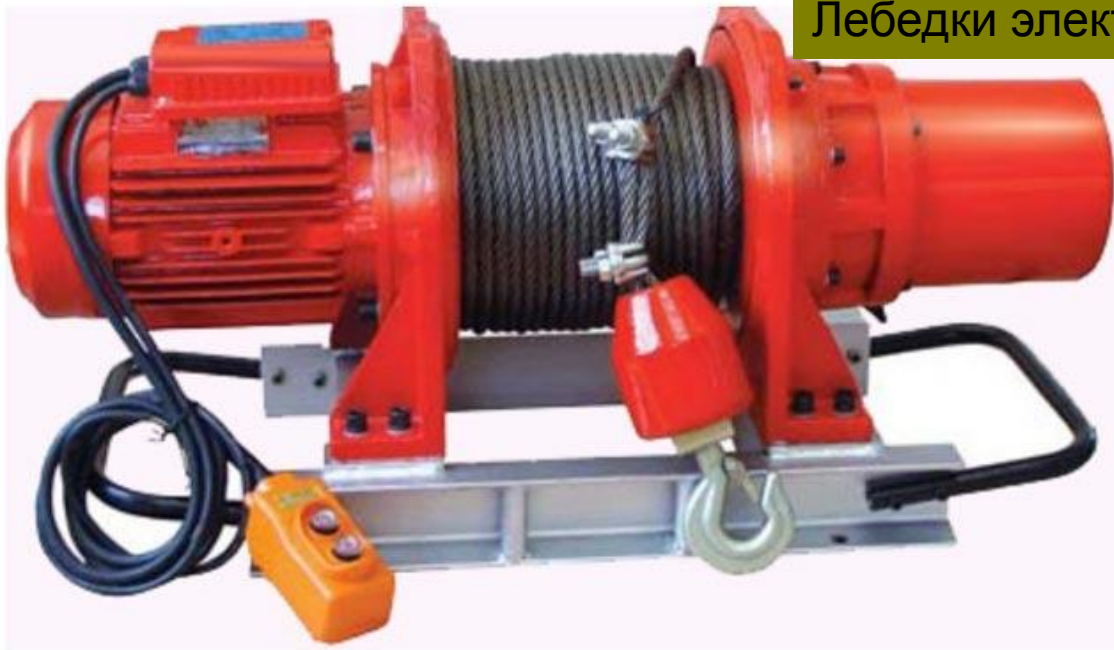


рис. 11.3.

11.1.3. Таль — компактная машина циклического действия для подъема и опускания груза, которая состоит из лебедки и тележки.

(рис. 11.4)

11.1.4. Грузоподъемный кран — машина циклического действия, предназначенная для подъема и перемещения в пространстве груза, подвешенного с помощью крюка или удерживаемого другим грузозахватным органом. (рис. 11.5)



Тали электрические
и ручные

рис. 11.4.



Грузоподъемные краны



рис. 11.5.

11.1.5. Подъемники — грузоподъемные машины циклического или непрерывного действия для подъема грузов (грузовые) или людей (пассажирские лифты). Они бывают шахтные и скиповые. Грузонесущими устройствами подъемников являются кабины (клетки), платформы и ковши. (рис. 10.6)



Подъемники и лифты



рис. 11.6.

Гибкие элементы грузоподъемных устройств

В грузоподъемных машинах гибкие элементы (цепи, канаты) предназначены для подвешивания грузов, а также для приведения в движение механизмов с ручным приводом.

Они должны обладать гибкостью, удобно крепиться к рабочим органам, иметь небольшое относительное удлинение под нагрузкой и др.

Они должны обладать прочностью, износостойкостью и быть несложными в изготовлении, иметь невысокую стоимость.

12.1. Цепи.

Цепь — гибкое изделие, состоящее из отдельных последовательно соединенных жестких звеньев.

По конструкции и способу изготовления цепи делят на:

- сварные,
- пластинчатые или шарнирные
- специальные (из ковкого чугуна, литые и др.).

12.1.1. Сварная цепь состоит из овальных взаимно перпендикулярных звеньев

(рис. 12.1.).



Сварная цепь

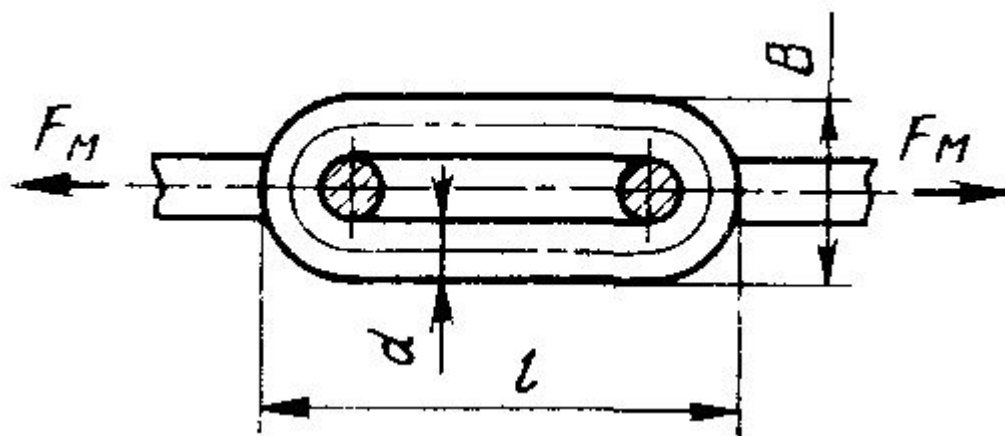


рис. 12.1.

Это обеспечивает большую гибкость во всех направлениях и позволяет применять тяговые цепные колеса, звездочки или барабаны малых диаметров

$$D_{\text{б}} = (20 \dots 30) d.$$

Цепи изготавливают из стальных прутков марок Ст2, Ст3 и стали 10.

Цепи бывают:

- некалиброванные СН (исполнение 2 — отклонение размеров до 10 %) и
- калиброванные СК (исполнение 1 — отклонение размеров до 3 %).

Цепи СН предназначены для работы только на гладком барабане или как чалочные.

Цепи СК применяют тогда, когда требуется точность шага цепи для работы со звездочками и барабаном, имеющим специальные гнезда для укладки звеньев цепи.

12.1.2. Пластинчатая цепь (рис. 12.2.) состоит из пластин с отверстиями, в которые вставлены валики. Число пластин в одном звене зависит от разрушающей нагрузки и может быть 2-12 Соединение звеньев в пластинчатой цепи шарнирное.

ЦЕПИ ГРУЗОВЫЕ ПЛАСТИНЧАТЫЕ

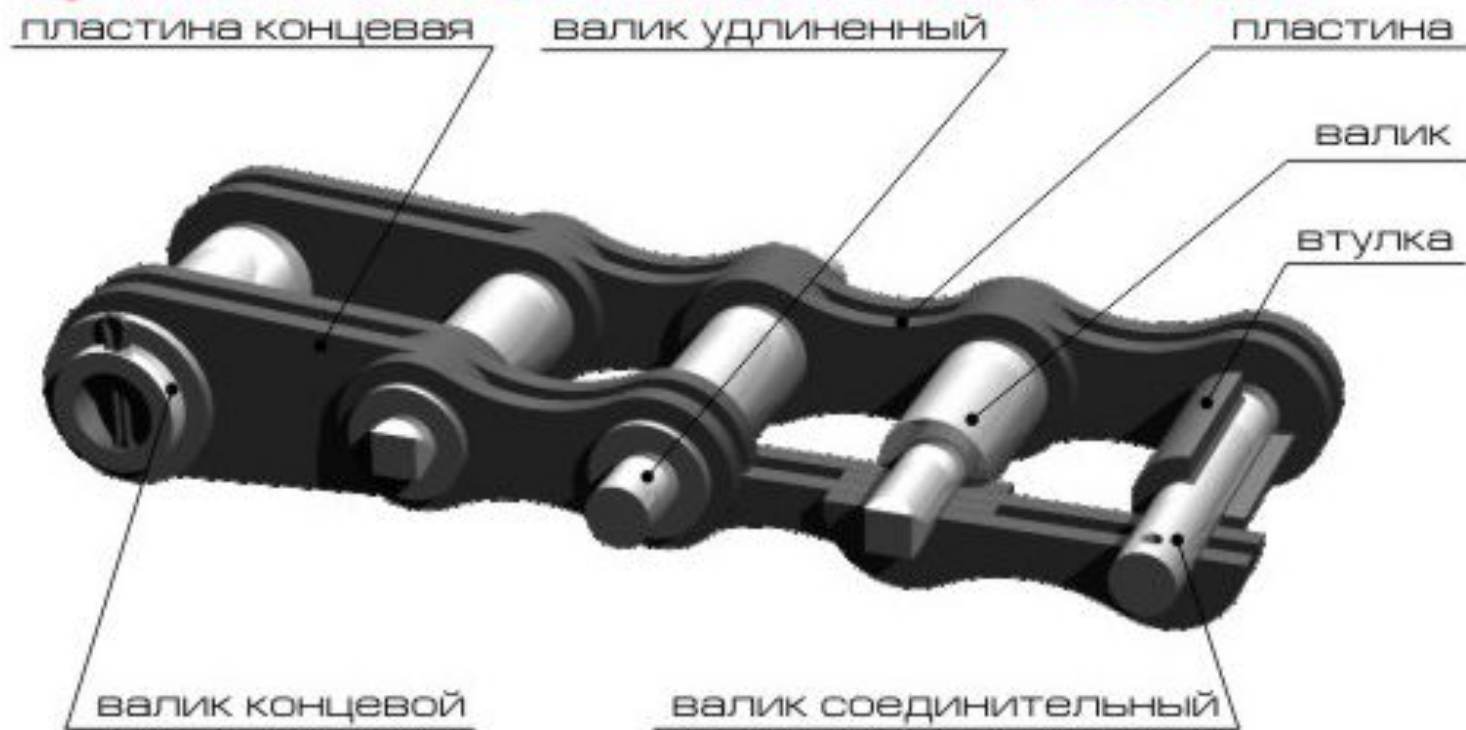


рис. 11.2

12.2. Канаты.

В грузоподъемных устройствах в качестве гибких элементов чаще всего применяют стальные канаты.

Пеньковые, хлопчатобумажные канаты, а также канаты из искусственного волокна используют только для обвязывания груза с целью прикрепления его к крюку механизма подъема.

12.2.1. Пеньковые канаты состоят из нескольких прядей эллиптического сечения (рис. 12.3), которые, в свою очередь, свиты из отдельных волокон и нитей.

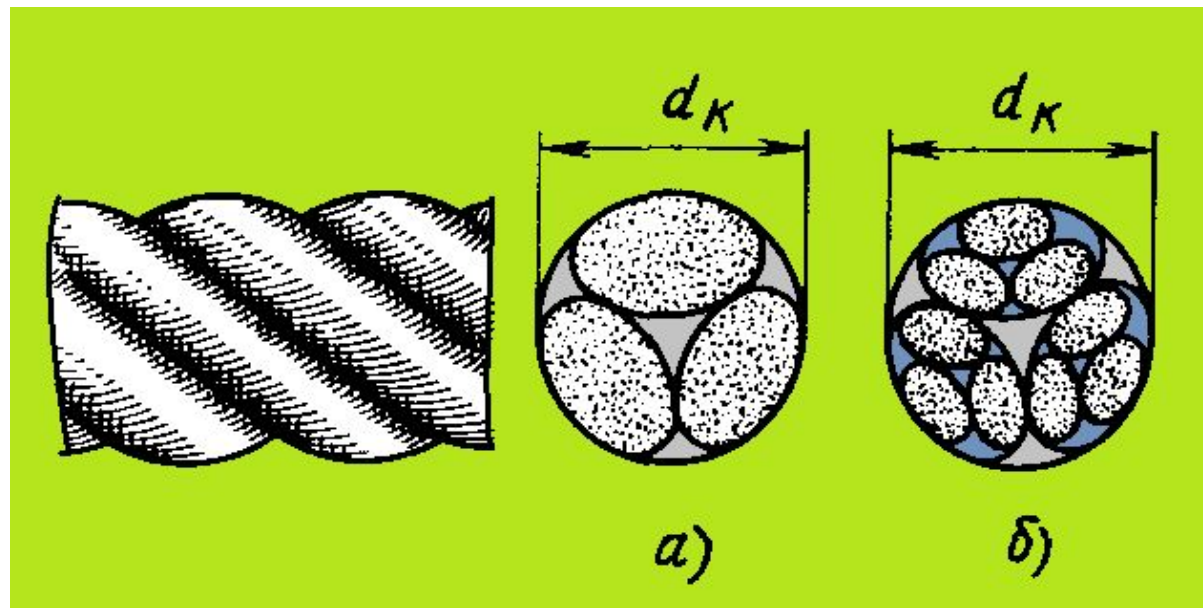


Рис. 12.3. Пеньковые канаты:
а — обыкновенные; б — оборотные



Эти канаты очень гибки, но обладают невысокой прочностью, малым сроком службы из-за воздействия различных разрушающих факторов и влаги.

12.2.2. Стальные канаты

Используются для подъема или горизонтального перемещения грузов

В специальных конструкциях их применяют в качестве несущих канатов, а также для строповки перемещаемых грузов.

Стальные канаты позволяют поднимать груз с большой скоростью, работают они бесшумно.

Их изготавливают из высокоуглеродистой стальной светлой или оцинкованной проволоки повышенной прочности диаметром 0,2 ... 3 мм.

В грузоподъемных устройствах с машинным приводом применяют проволочные канаты двойной свивки (рис. 11.4).

Проволоки 1 свиты в пряди 2, а пряди навиты на органический или металлический сердечник.

Проволоки, из которых свивают канат, могут быть одинакового или разного диаметра.

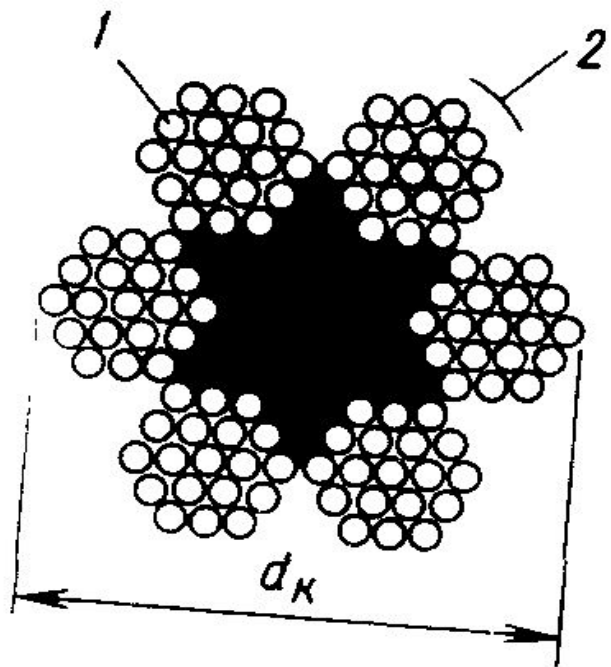


Рис. 12.4. Сечение
стального проволочного
каната:

1 — проволока;
2 — прядь



При разном диаметре проволок в обозначение каната добавляют букву Р, при одинаковом О.

Свободные концы каната 1 (рис. 12.5.) крепят с помощью коуша 2 с заплеткой (вариант /) или винтовыми зажимами 3 (вариант //).

Для уменьшения изнашивания и повреждений канаты покрывают защитным смазочным материалом.

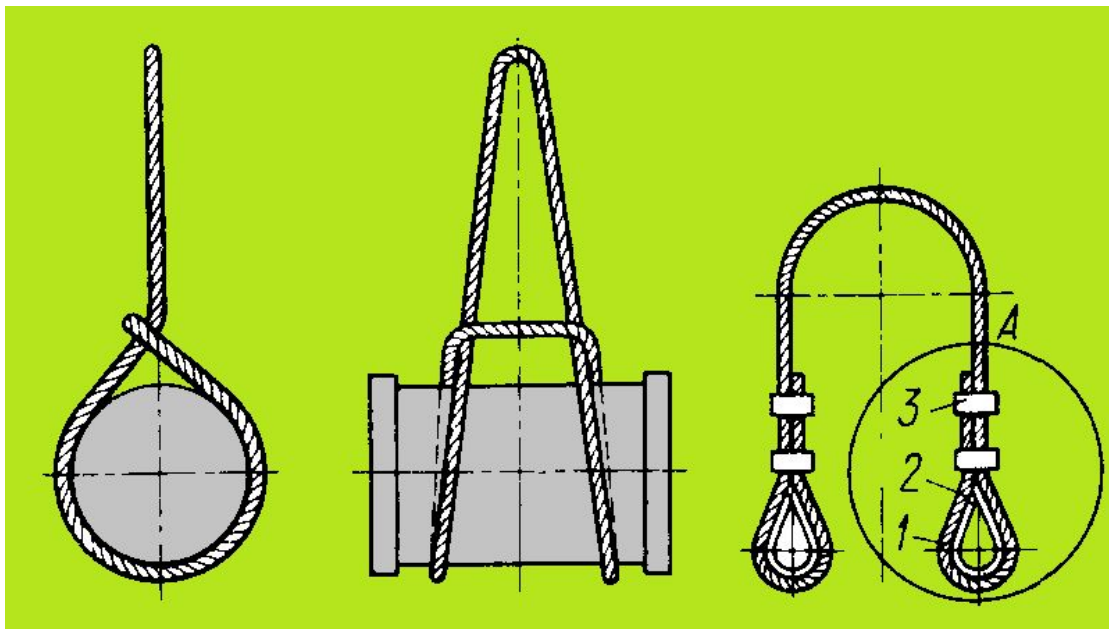
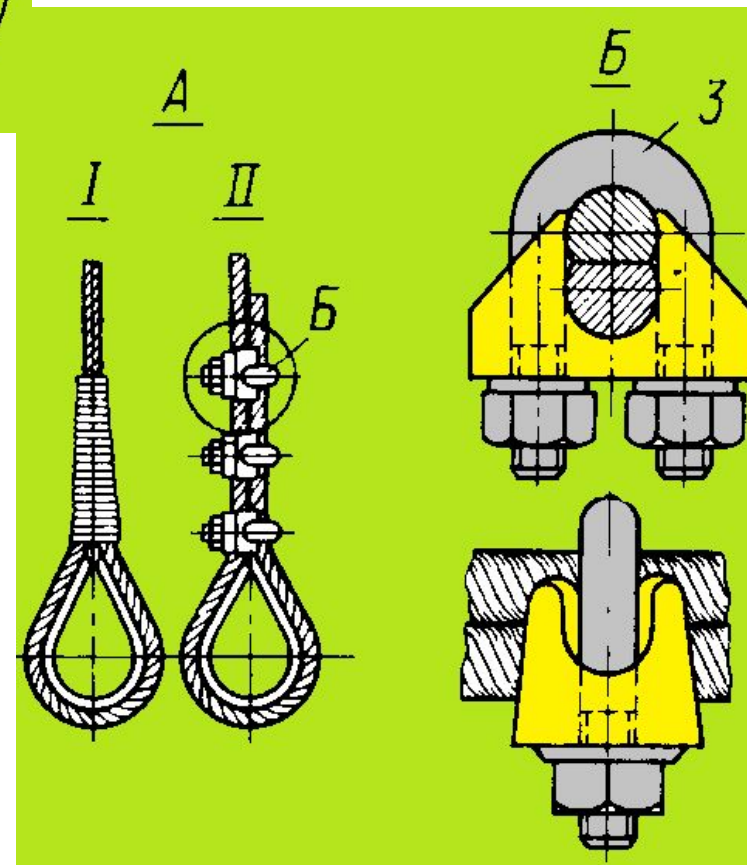


Рис. 12.5. Канатные стропы:
 1 — канат;
 2 — коуш;
 3 — винтовой эжим



Разрушение каната происходит постепенно и обнаружить начавшееся разрушение можно по числу оборвавшихся проволок на шаг свивки, что позволяет своевременно сменить канат.

Число оборванных проволок определяют визуально или с применением электромагнитного дефектоскопа.

Многочисленные исследования канатов позволили выявить основные факторы, определяющие предел выносливости проволоки по предельному числу перегибов каната.

Рабочие органы грузоподъемных устройств

К рабочим органам грузоподъемных машин относят узлы и детали, воспринимающие усилия от гибких элементов:

- блоки,
- звездочки,
- полиспасты,
- барабаны,
- грузозахватные устройства,
- остановы,
- тормоза

13.1. Блоки и звездочки

Служат для изменения направления движения гибкого элемента.

В отдельных случаях блок (канатоведущий) может служить для передачи крутящего момента от вала к гибкому элементу или наоборот.

Канатоведущие блоки, передающие крутящий момент, имеют на ободке клиновидные желоба.

Направляющие блоки для больших нагрузок бывают чугунные, реже — стальные (сварные или литые.(рис. 12.1.).

Диаметры блоков должны соответствовать отношению

принятому при расчете n ата на прочность.

Цепные колеса и звезды для сварных калиброванных и для пластинчатых цепей показаны на рис. 12.2.



Канатоведущие блоки



Механик СПб

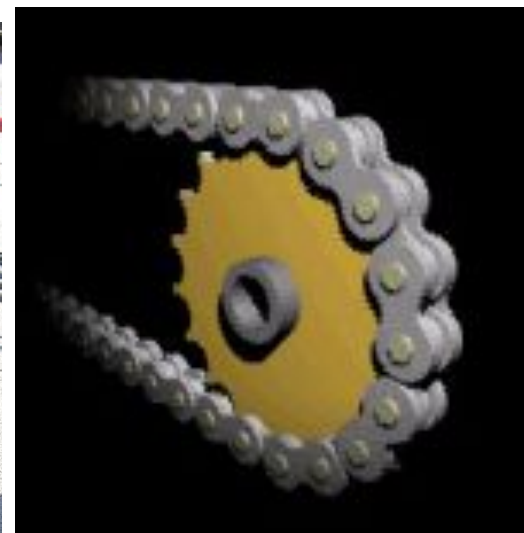
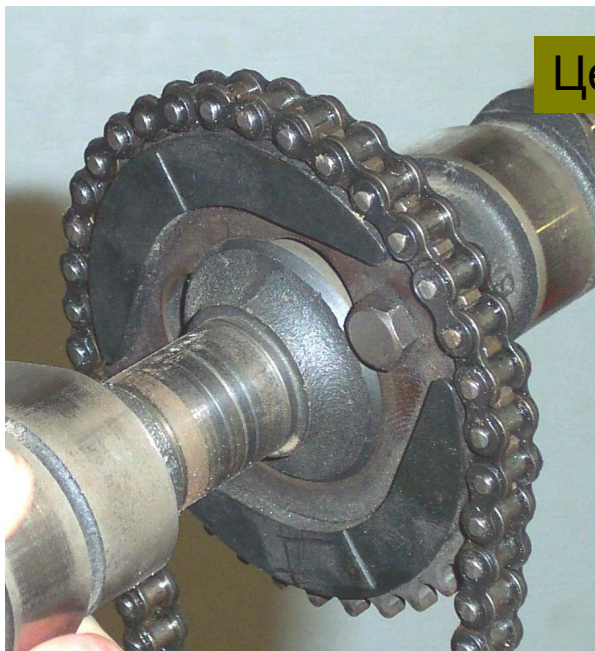


рис. 13.1



рис. 13.2

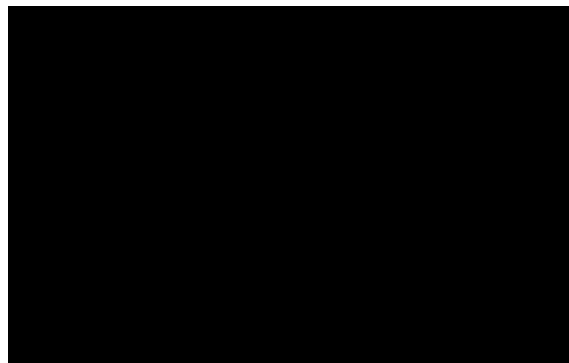
Цепные колеса и звездочки



13.2. Полиспасты.

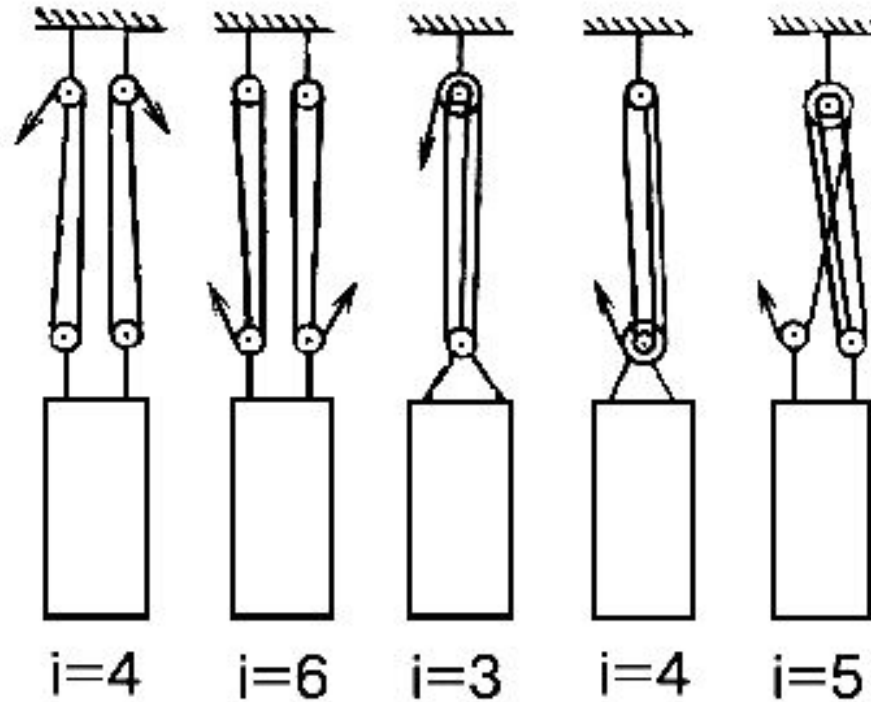
Полиспаст — грузоподъемное устройство из нескольких подвижных и неподвижных блоков, огибаемых гибким элементом.

Наибольшее распространение получили полиспасты для выигрыша в силе, где при неподвижном грузе натяжение канатов уменьшается в i_{Π} раз:





Где $i_{\text{п}}$ - кратность полиспаста — число ниток полиспаста, на которое подвешена подвижная обойма.



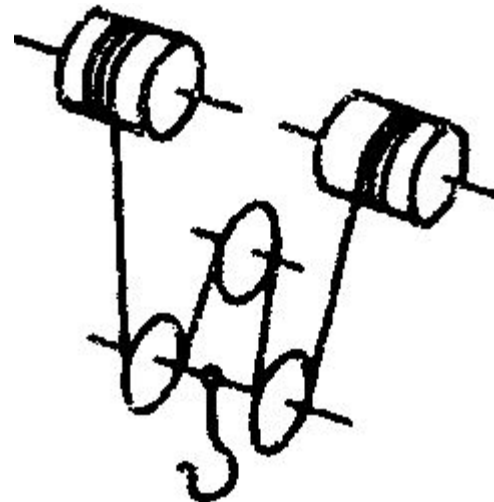
z_6 - число рабочих участков на барабане крана

F_{Γ} - вес груза

F_1 - усилие на канате.

Основной характеристикой полиспаста является кратность i_n .
Ее определяют при одинарном барабане по числу ветвей каната, на которых подвешен груз.
При сдвоенном барабане кратность полиспаста равна половине числа ветвей каната, на которых подвешен груз.

сдвоенный барабан



Представьте, что вам необходимо поднять на крышу дома груз с помощью веревки

(рис. 13.3., а). Для этого вам надо тянуть веревку с усилием чуть большим, чем вес груза.

Например, при весе груза 100 кг, вам необходимо тянуть веревку с усилием более 100 кг.

На рис. 13.3, б показана схема простейшего (одинарного) полиспаста. Обратите внимание: здесь груз висит на двух ветвях веревки! На каждую ветвь приходится только по половине веса груза (по 50 кг).

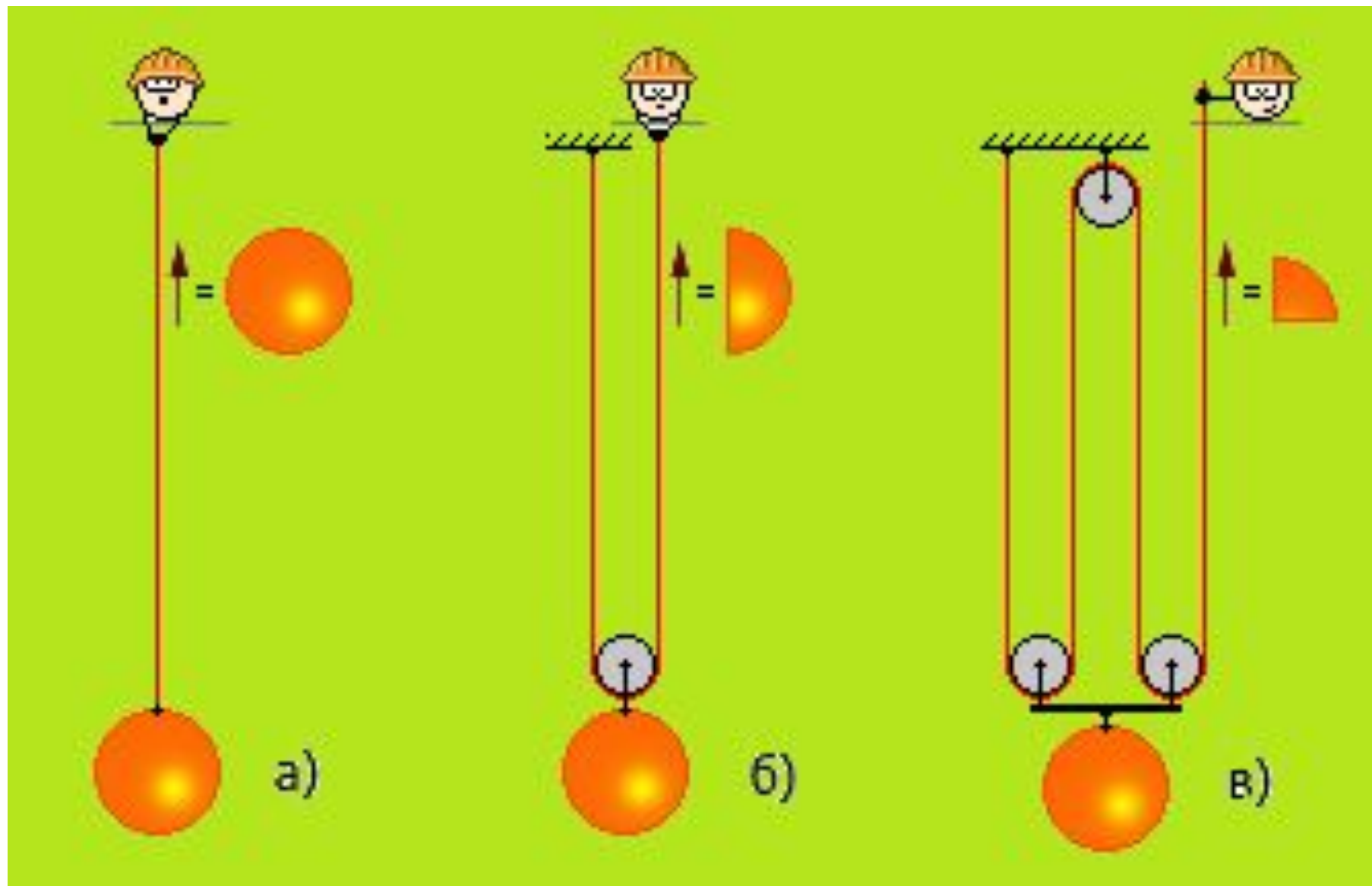


рис. 13.3

Теперь, чтобы поднять груз, вам нужно тянуть за одну ветвь с усилием чуть большим 50 кг!

Блок на грузе, через который проходит веревка, беспрепятственно дает вам выбирать ее. Выигрыш в силе в 2 раза!

Вот только один момент: для того, чтобы поднять груз с помощью одинарного полиспаста, вам придется выбрать в два раза больше веревки, чем в первом случае. Это хорошо видно на рис. 13.3. (сравните а и б).

Так незаметно мы вывели закон: «Выигрываешь в силе - проигрываешь в расстоянии».

13.3. Барабаны.

В зависимости от используемого гибкого элемента барабаны делят на цепные и канатные.

13.3.1. Цепные барабаны применяют сравнительно редко, главным образом в ручных поворотных кранах грузоподъемностью до 5 т.

Форма барабана цилиндрическая. Диаметр его выбирают из тех же условий, что и диаметр блока. КПД барабана с учетом сопротивления в подшипниках $\eta = 0,94 \dots 0,98$

13.3.2. Канатные барабаны

Служат для многослойной и однослойной навивки каната. (рис.13.4.)

Диаметр канатного барабана выбирают так же, как диаметр блока.

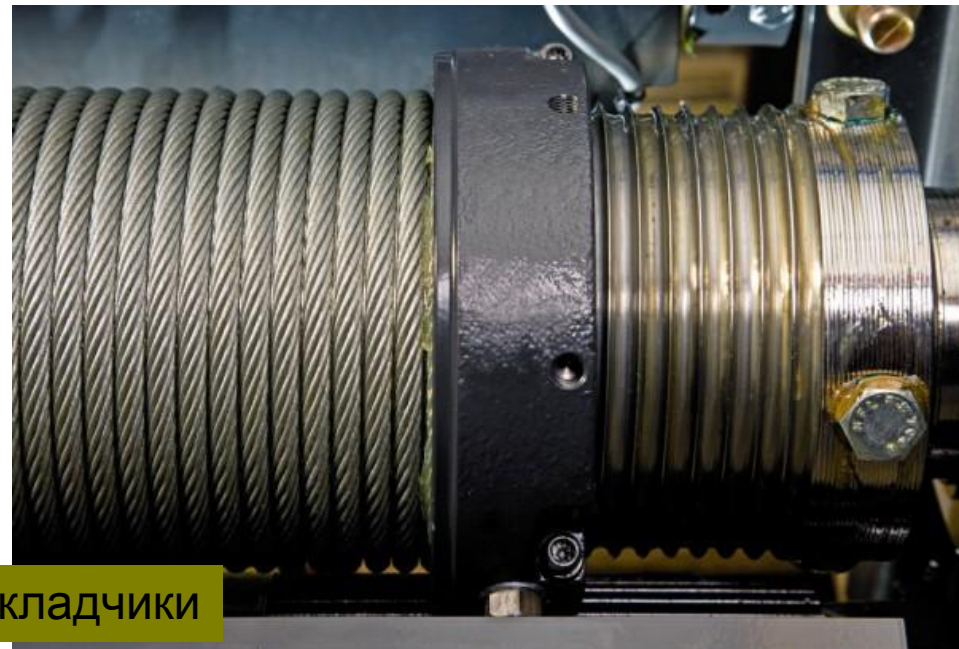
Барабан для многослойной навивки применяют при большой длине навиваемого каната, когда при однослойной навивке требуются барабаны чрезмерно больших размеров.

Барабан для многослойной навивки выполняют с гладкой поверхностью навивания и снабжают бортами, выступающими над верхним слоем уложенного каната не менее чем на диаметр каната.

рис.13.4.



Канатные барабаны



Канатоукладчики

Для правильной укладки каната такие барабаны снабжают канатоукладчиками

(рис. 13.4.).

Для правильной укладки каната на поверхности барабана с однослойной навивкой делают винтовую нарезку.

Размеры канавок выбирают такими, чтобы канат не заклинивался при укладке в канавки барабана.

Крепление каната к барабану должно быть надежным, доступным для осмотра, удобным для смены каната и достаточно простым в изготовлении.

Канат в месте крепления не должен подвергаться резкому изгибу. Канат 1 к барабану 2 крепят с помощью клина 3 (рис. 13.5, а) и планки 4 (рис. 13.5. б).

Простое и надежное клиновое крепление требует изготовления барабана сложного в литье. Так же сложно в изготовлении крепление вставной планкой в литом барабане.

Наиболее простым и распространенным является крепление каната к барабану планкой 4 с винтами 5 (рис. 13.5, в).

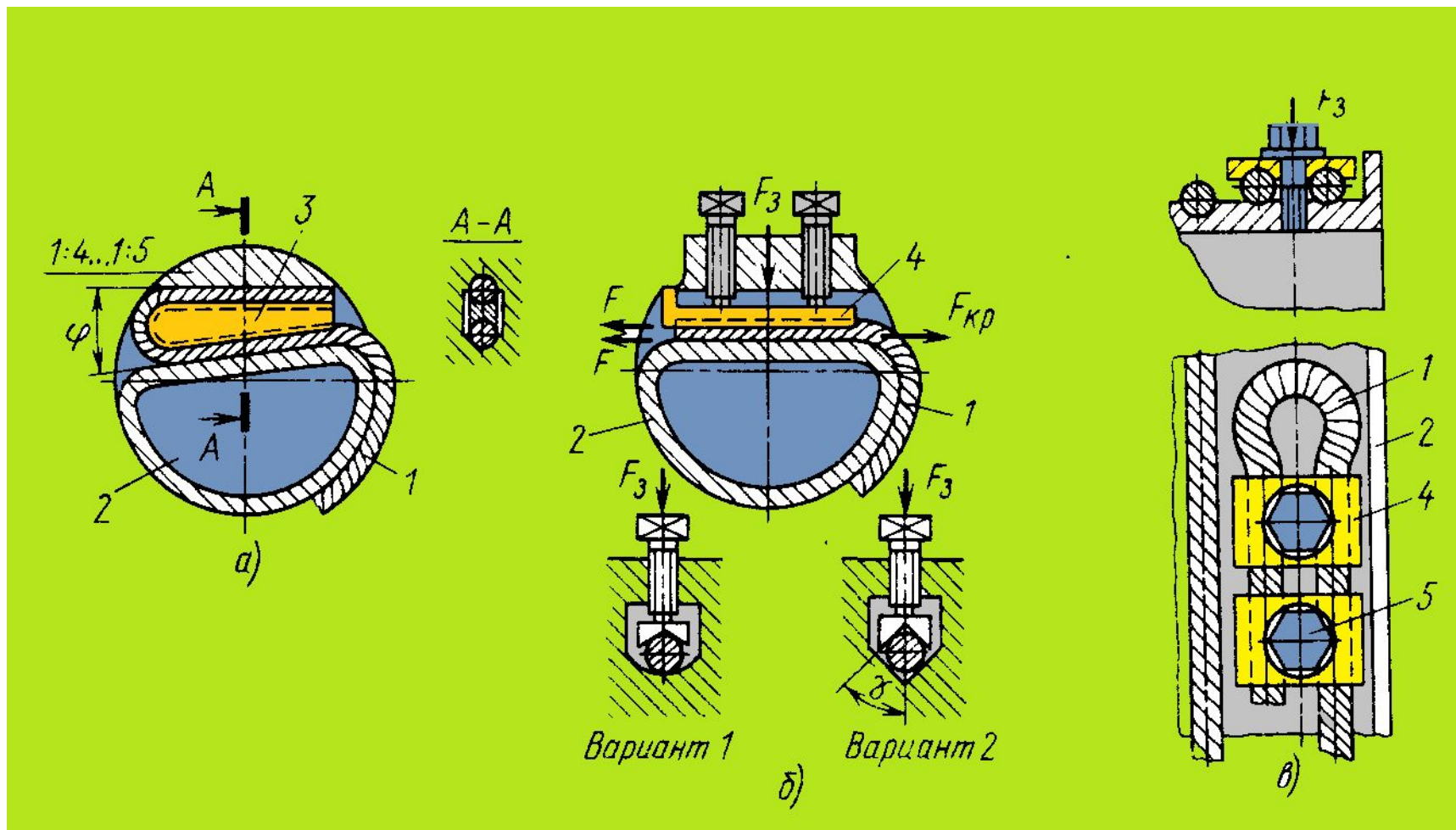


Рис. 13.5. Крепления каната к барабану

13.4. Грузозахватные устройства.

В грузоподъемных машинах грузозахватные устройства соединяют перемещаемый груз с гибким элементом.

К ним относятся

- крюки (рис. 13.6, а),
- электромагниты (рис. 13.6, б),
- грейферы (рис. 13.6, в),
- специальные захваты для штучных грузов (рис. 13.6, г).



а



б



г



в

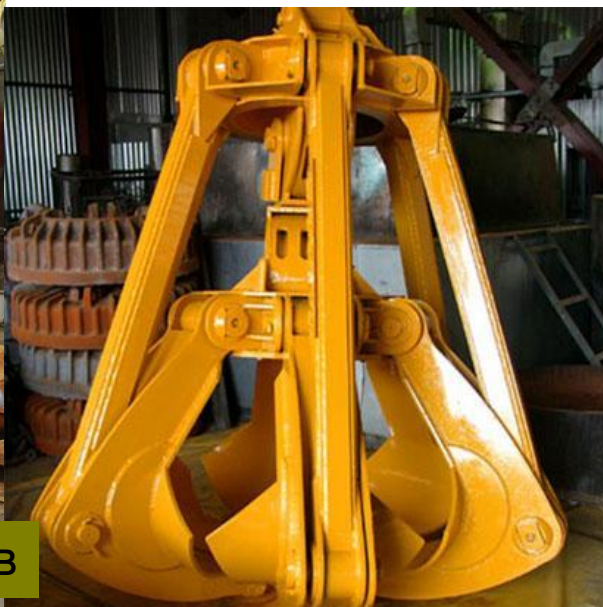
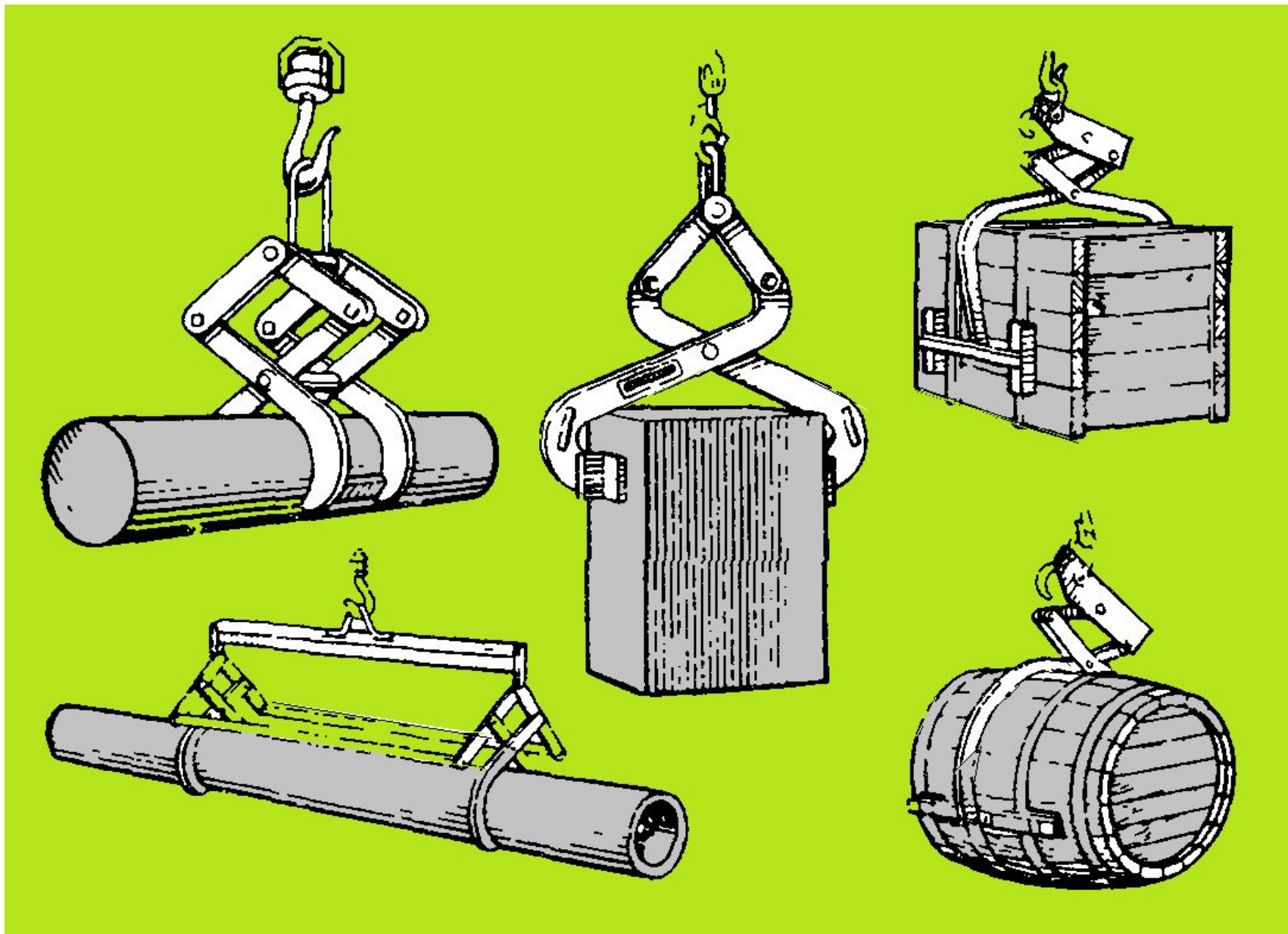


рис. 13.6

Наибольшее распространение для захватов штучных грузов получили грузовые крюки с блочными подвесками.

Грузозахватные устройства изготавливают только специализированные заводы, имеющие разрешение Госгортехнадзора.





Захваты для штучных грузов

13.5. Остановы.

Для надежной работы грузоподъемных машин необходимы устройства, обеспечивающие удержание поднятого груза на весу, а также плавное опускание его с регулируемой скоростью.

Для удержания поднятого груза на весу используют храповые и фрикционные остановки, а для плавного опускания груза — тормоза.

12.5.1. Храповый останов (рис. 12.7) состоит из зубчатого храпового колеса 1 и собачки 3. При подъеме груза храповое колесо 1 свободно поворачивается вместе с барабаном 2.

При спуске груза собачка 3 входит во впадины храпового колеса и препятствует его обратному повороту.

Такие устройства вследствие повышенного износа собачки и зубьев храпового колеса, а также шума во время работы обычно применяют только в механизмах с ручным приводом.



рис. 12.7

1 - храповое колесо

2 – барабан

3 - собачка

13.5.2. Фрикционные остановки работают бесшумно и не дают толчков.

Наиболее простыми и совершенными фрикционными остановками являются роликовые, которые обеспечивают безударное приложение нагрузки при минимальном угле холостого хода, предшествующего заклиниванию.

Роликовый останов (рис. 13.8) состоит из корпуса 4, втулки 5, соединенной с валом механизма, и роликов 6.

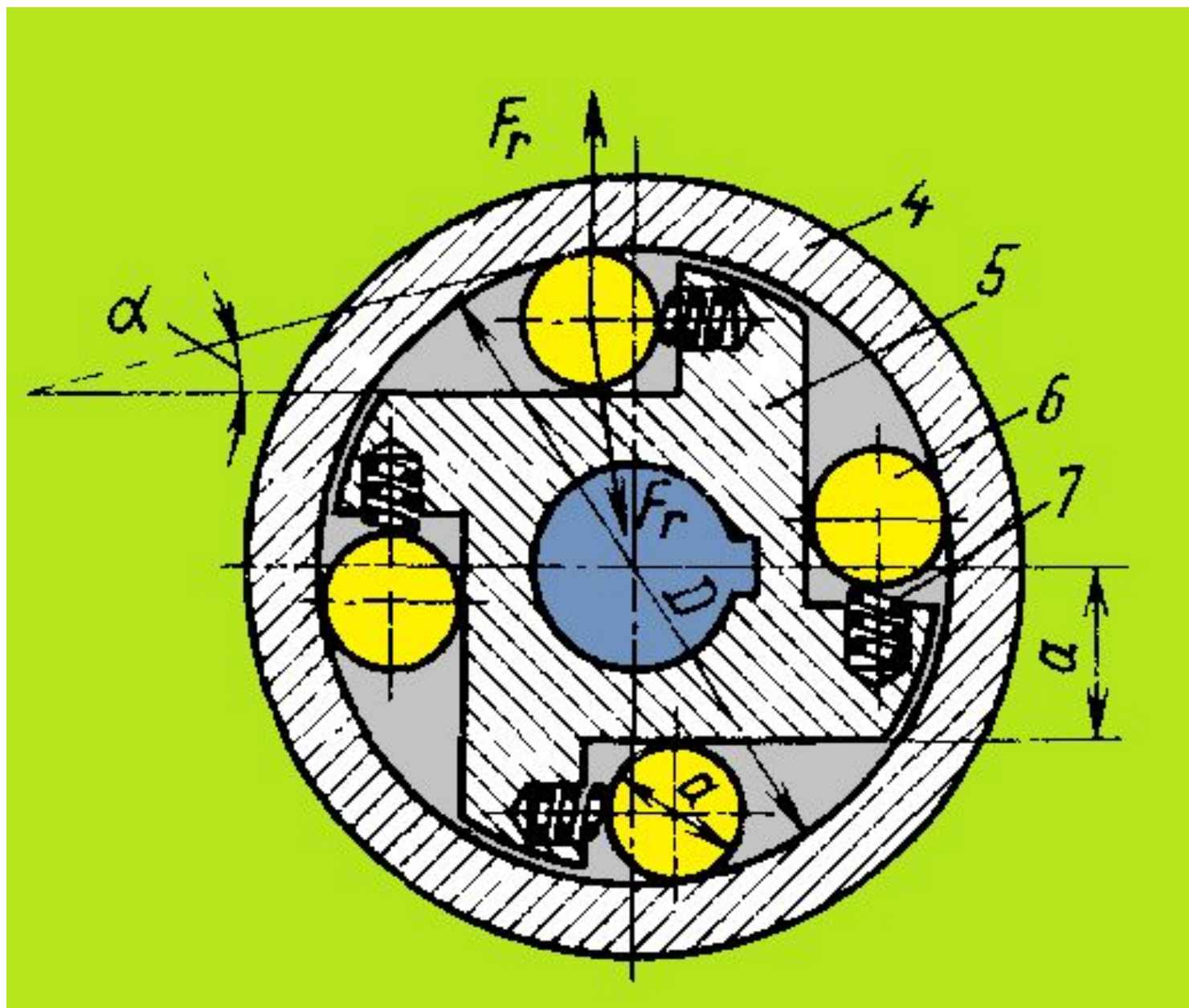


рис. 13.8

При вращении втулки 5 против часовой стрелки (при неподвижном корпусе 4) ролики увлекаются силами трения в наиболее широкую часть клинового паза, что обеспечивает свободное вращение втулки 5 относительно корпуса. При изменении направления вращения втулки 5 ролики заходят в узкую часть клинового паза, что приводит к заклиниванию.

В конструкцию останова включены пружины 7, отжимающие ролики в узкий угол паза.

13.6.Тормоза.

В грузоподъемных и транспортных устройствах тормоза предназначены для удержания груза в неподвижном состоянии, для регулирования скорости опускания груза, а также для поглощения инерции поступательно движущихся масс тележки с грузом или крана.

Эта универсальность привела к созданию большого числа разнообразных тормозов: стопорных, спускных и комбинированных; последние служат одновременно для остановки груза и регулирования скорости опускания.

Тормоза делят на две основные группы:

- с радиальным нажатием (колодочные и ленточные)
- с осевым нажатием (дисковые и конические).

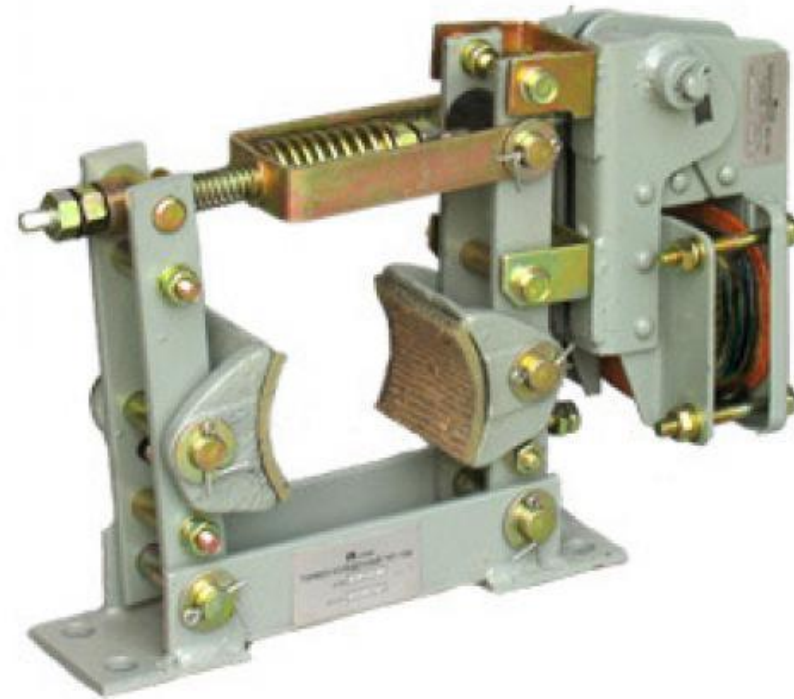
В грузоподъемных устройствах с машинным приводом применяют дистанционно управляемые тормоза, которые затормаживаются грузом или пружиной, а растормаживаются электромагнитом или электрогидротолкателем.

Тормоз находится в нормально замкнутом состоянии, чтобы груз не упал, при включенном двигателе тормоз расторможен.

Существуют также и автоматические тормоза. К ним относят центробежные (ограничители скорости) и тормоза, работающие под действием поднятого груза, которые часто называют грузоупорными.

В грузоподъемных машинах широкое распространение получили колодочные тормоза.

Они состоят из рычагов и одной или двух колодок.



Колодочные гидро- и электротормоза грузоподъемных устройств

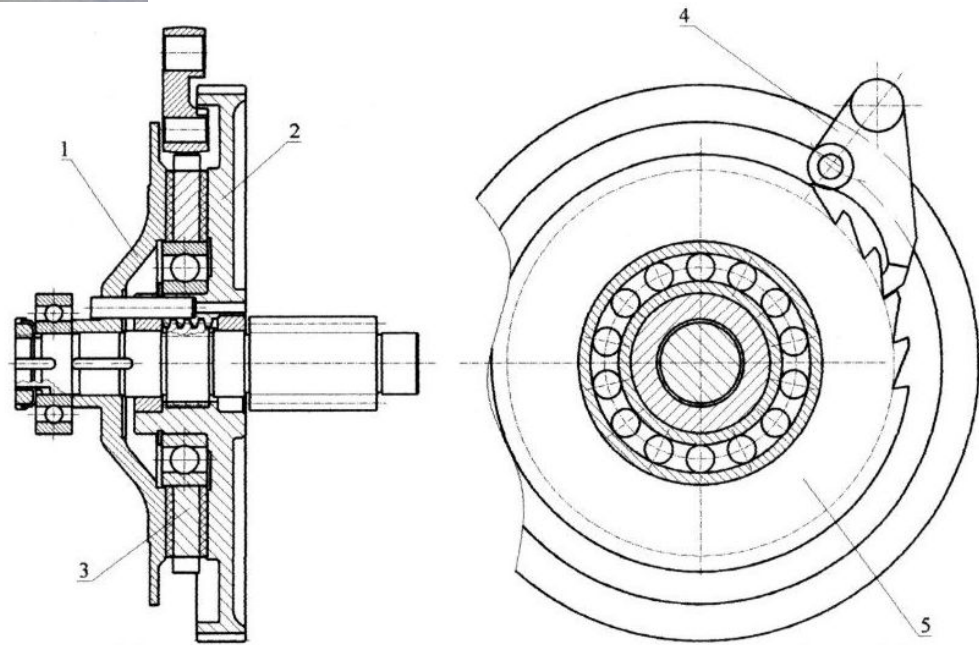
Торможение механизма колодочным тормозом происходит за счет сил трения между тормозным шкивом, связанным с одним из валов механизма, и тормозной колодкой, соединенной посредством рычажной системы с неподвижными элементами конструкции.

Благодаря простоте конструкции, компактности и способности развивать большие тормозные моменты широко распространены ленточные тормоза.



Ленточные тормоза
грузоподъемных устройств

Грузоупорный тормоз



Механизмы грузоподъемных машин.

Грузоподъемные машины состоят из ряда отдельных механизмов, число которых зависит от степени универсальности.

Например, простая грузоподъемная машина — таль имеет только один механизм подъема,

а универсальная машина — кран имеет три или четыре механизма: механизм подъема, один или два механизма передвижения, механизм поворота и механизм изменения вылета стрелы крана.

14.1. Механизмы подъема.

В любой грузоподъемной машине механизм подъема груза является основным. Механизмы подъема бывают с ручным и машинным приводом.

Независимо от конструктивных форм выполнения механизм подъема (рис. 14.1.) состоит из двигателя 1 или приспособления для ручного привода, тормоза 2, зубчатой (червячной или иной) передачи 3 между ведущим валом двигателя и ведомым валом барабана 4 или звездочки для навивания гибкого элемента 5, неподвижного отклоняющего блока 6, подвижного блока с обоймой 7, а также грузозахватного устройства 8.

Наибольшее распространение получил машинный привод с индивидуальным электродвигателем, т. е. механизм подъема, состоящий из лебедки с машинным приводом и полиспаста с грузозахватным устройством.

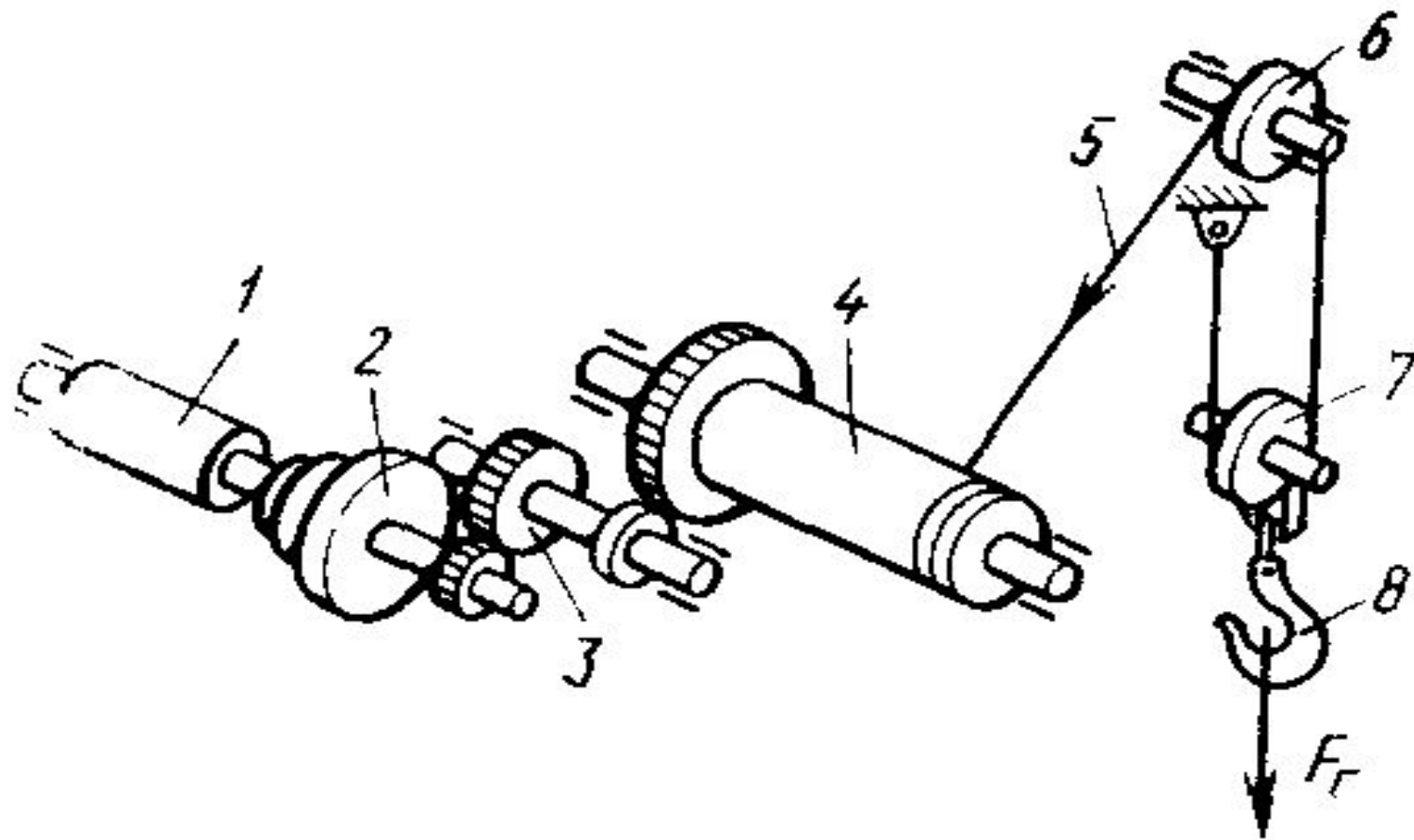


Рис. 14.1. Схема механизма подъема

На конструкцию механизма подъема существенно влияет кратность полиспаста. Увеличение кратности полиспаста приводит к уменьшению диаметра каната, а следовательно, и диаметров барабана и блоков. Однако при этом возрастает длина каната. При сохранении скорости подъема это вызывает увеличение частоты вращения барабана и уменьшение передаточного числа редуктора.

Для грузоподъемных машин характерен режим работы, при котором периодически повторяются этапы работы: пуск (разгон), равномерное установившееся движение, торможение (остановка).

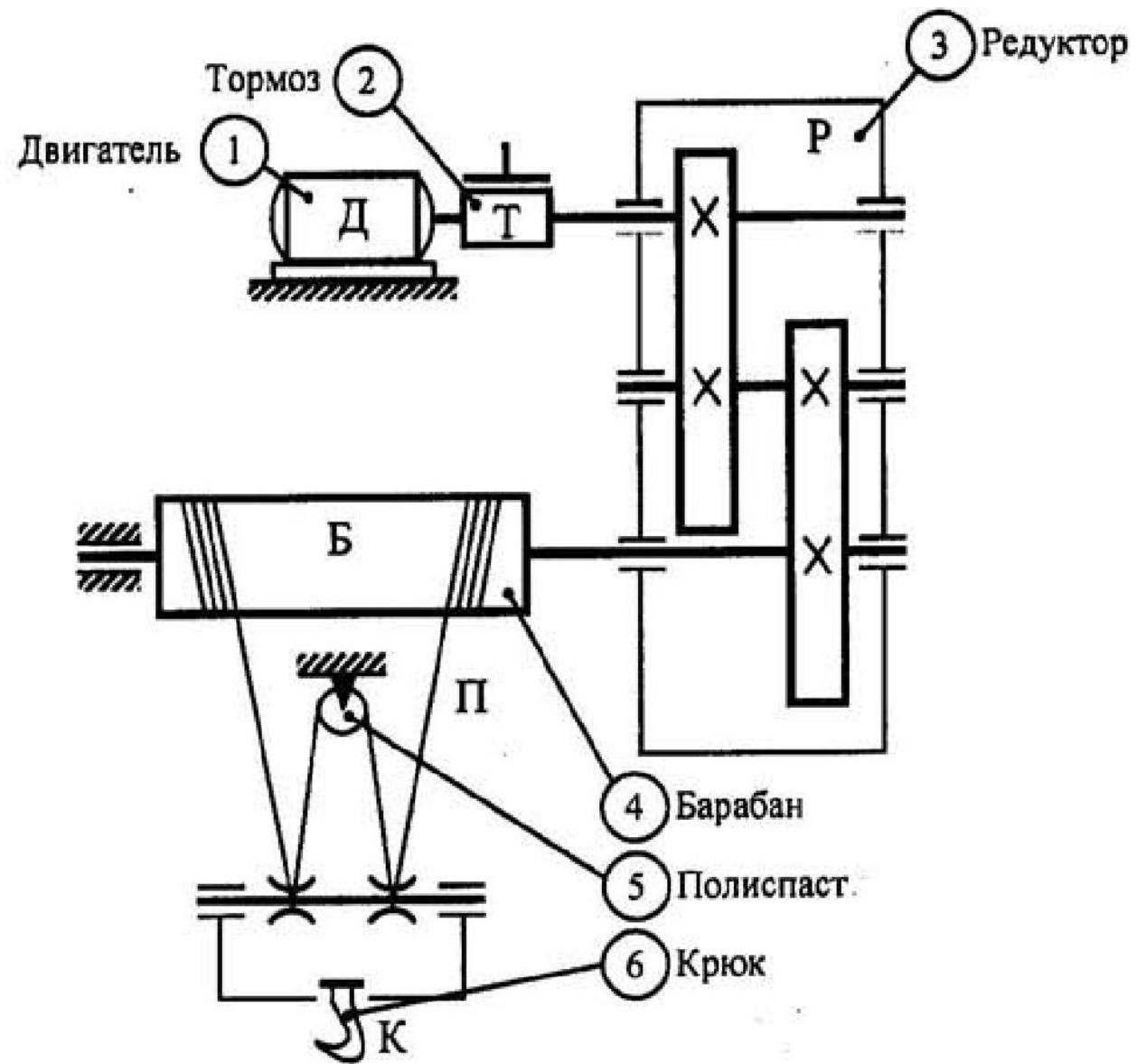
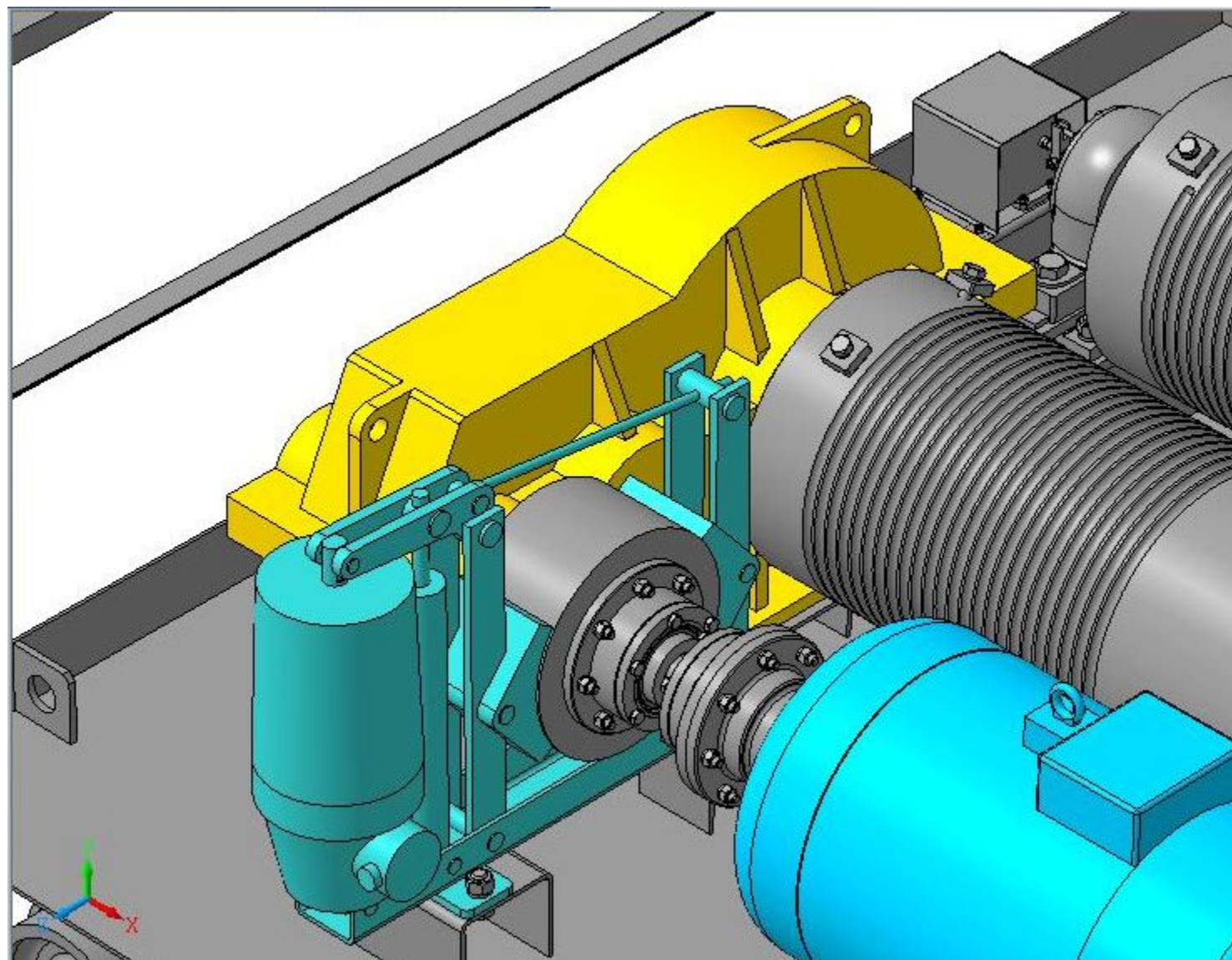


Рис.14.2. Кинематическая схема механизма подъема



Механизм подъема мостового крана

14.2. Механизмы передвижения.

Для перемещения механизмов подъема в горизонтальной плоскости служат механизмы передвижения,

например механизм передвижения крановых тележек в пределах остова крана или всей грузоподъемной машины. Привод механизма передвижения может быть ручным и машинным.

Рассмотрим механизм передвижения крановых тележек в пределах остова крана.

Передвижение тележки осуществляется вдоль моста по проложенным рельсам на 4 ходовых колесах.

Привод колесной пары от электродвигателя (1) с электромагнитным тормозом (2) через редуктор (3). Колеса (4) передвигаются по рельсам (5).

На тележке установлена лебедка подъемная для груза.

Скорость передвижения тележки номинальная от 0,65 до 1,0 м/с.

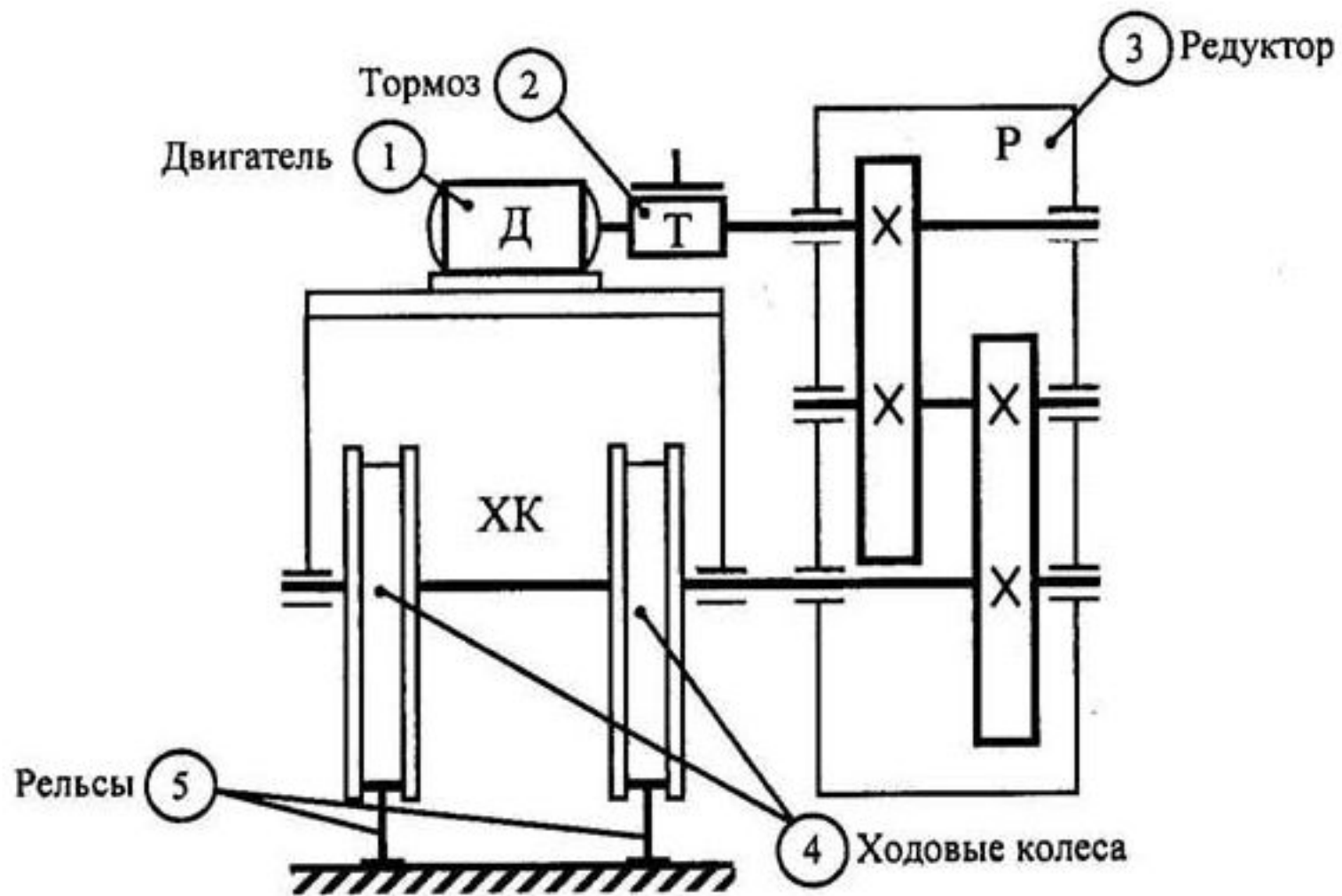
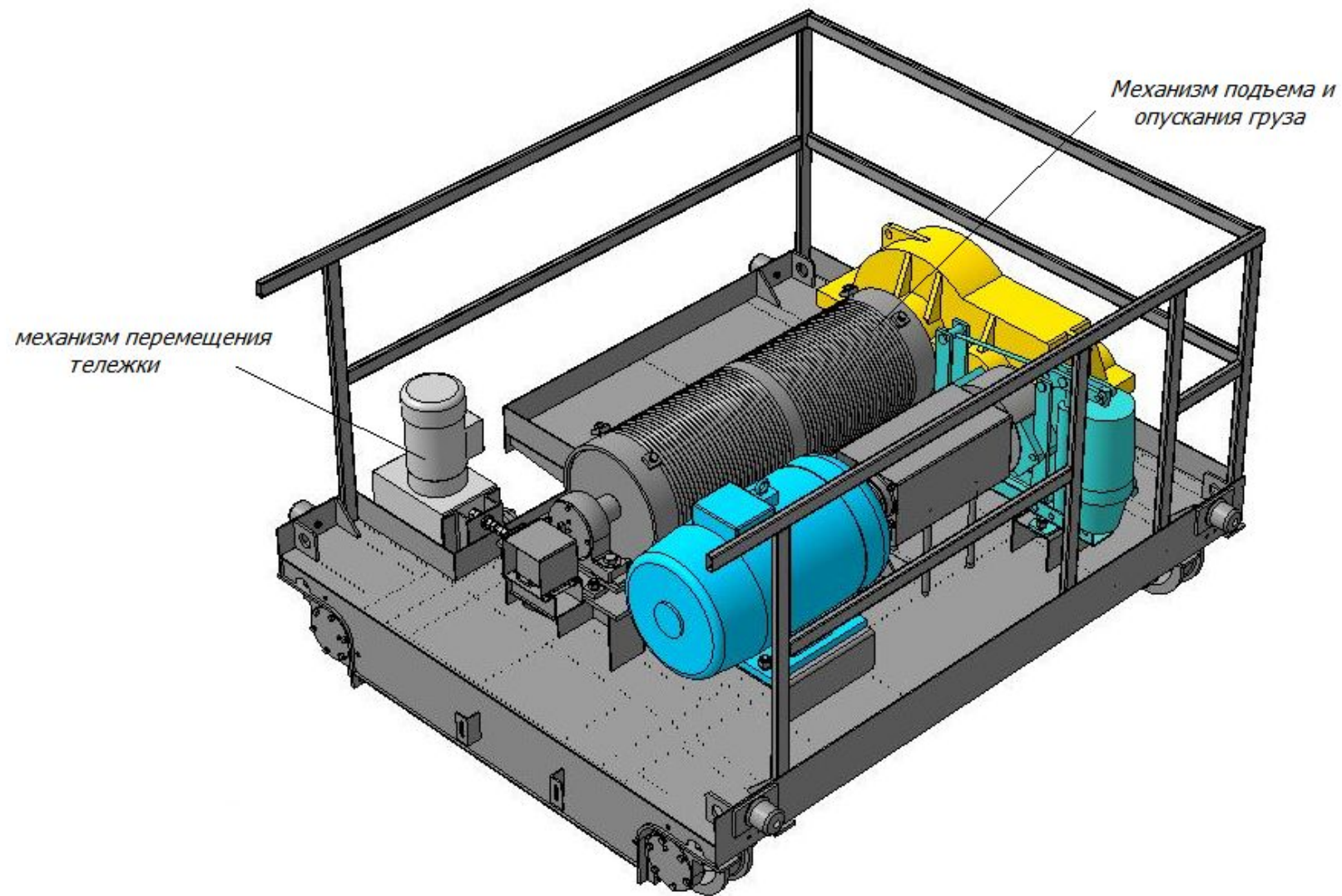
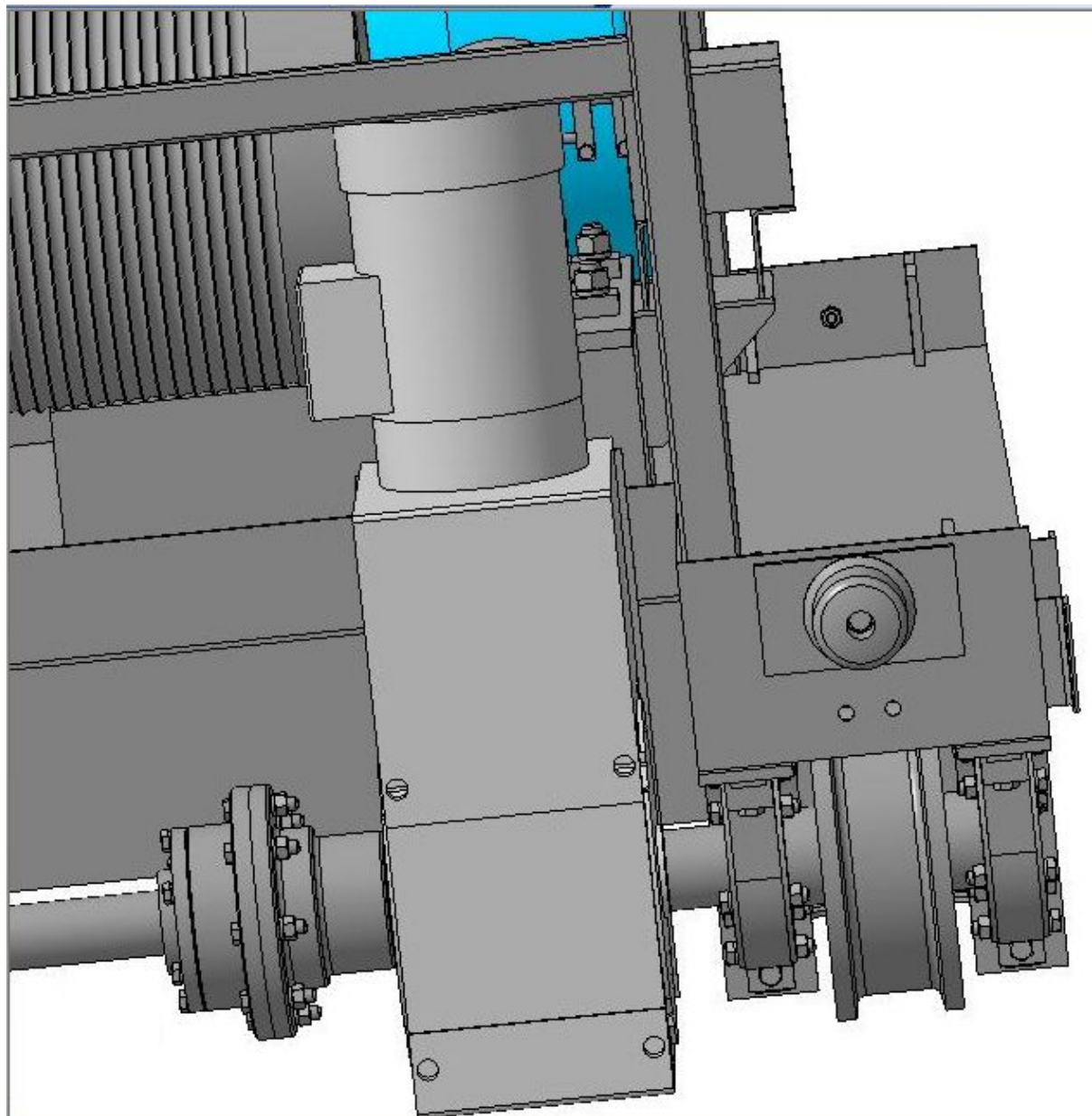


Рис.14.3.Кинематическая схема механизма передвижения тележки



Грузовая тележка мостового крана



Механизм перемещения грузовой тележки

14.3. Механизм передвижения моста.

Передвижение моста (несущей конструкции крана) осуществляется по рельсам подкранового пути, вдоль пролета цеха.

Главные балки коробчатого сечения или в виде решетчатых ферм расположены по ширине пролета цеха и скреплены концевыми балками.

К концевым балкам устанавливаются **ходовые колеса (5)**, которые движутся по **рельсам (3)**.

Привод колес от **ЭД (1)** с **тормозом (2)** через **редуктор (4)** может быть отдельным или общим.

Скорость передвижения моста номинальная — от 2,0 до 2,3 м/с.

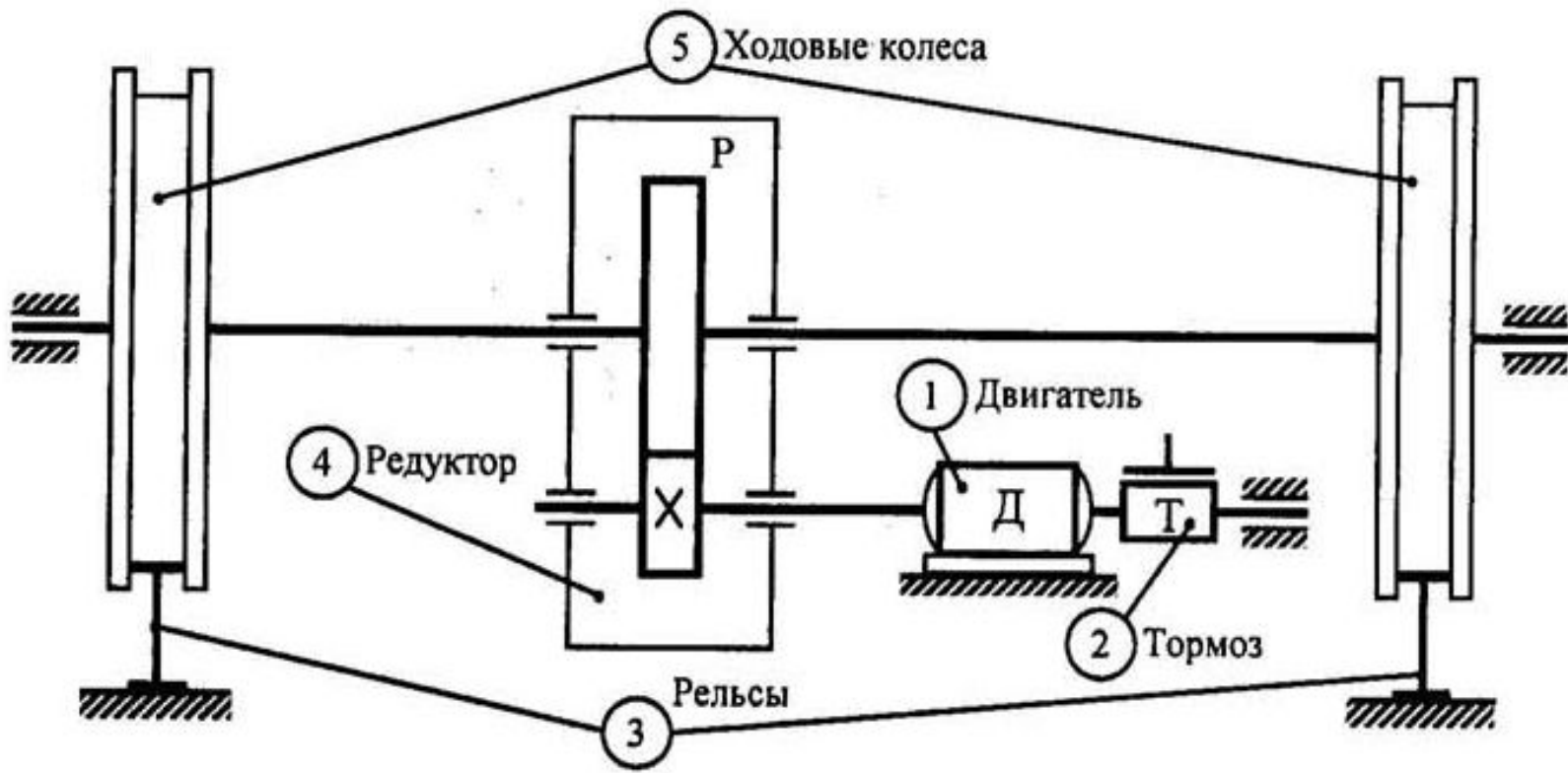
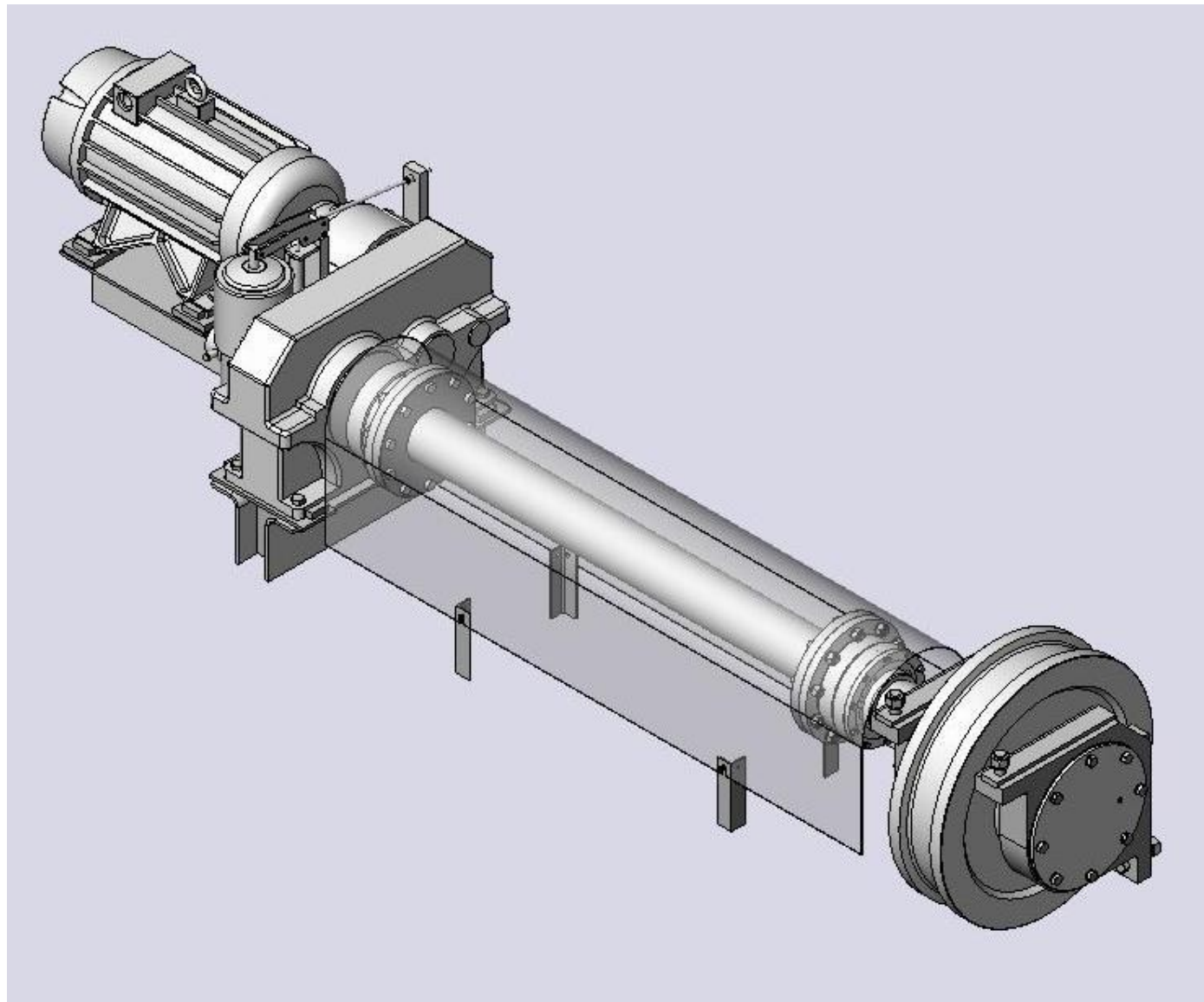


Рис. 14.4. Кинематическая схема механизма передвижения



Механизм перемещения моста мостового крана

Основные грузоподъемные устройства

Лебедки

Лебедку применяют для перемещения груза с помощью гибкого элемента. Она может входить как составная часть в более сложные грузоподъемные устройства (кран, подъемник и др.). Лебедки могут быть с ручным и машинным приводом.

При ручном приводе на валу лебедки крепят рукоятку. По Правилам Госгортехнадзора все ручные подъемные механизмы должны быть снабжены устройствами, предотвращающими опасное для обслуживающего персонала произвольное вращение рукоятки под действием груза. Такие устройства называют безопасными рукоятками.

При прекращении вращения рукоятки тормоз под действием грузового момента автоматически развивает тормозной момент, пропорциональный массе груза, останавливает его и удерживает в подвешенном состоянии.

Для опускания груза необходимо в течение всего времени спуска прилагать внешний момент со стороны привода.

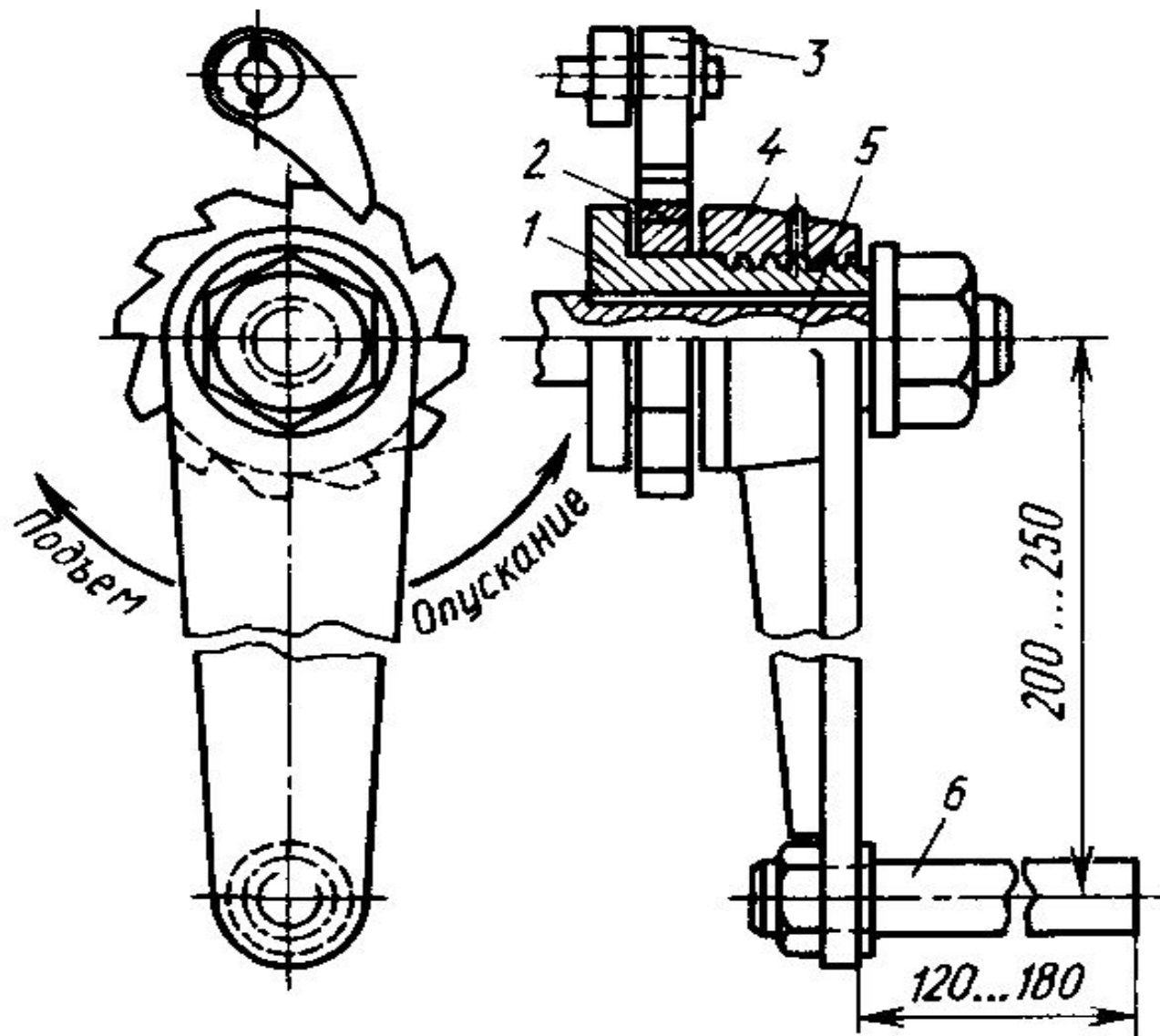


Рис. 16.1. Схема безопасной рукоятки лебедки

К безопасным относится рукоятка, сконструированная по типу дискового грузоупорного тормоза с размыкающимися поверхностями трения, которые замыкаются грузом (рис. 16.1).

На валу 5 закреплена на шпонке резьбовая втулка с диском 1. Второй диск 4 представляет собой гайку с рукояткой 6. Между этими дисками находится храповое колесо с собачкой 3. Храповое колесо свободно сидит на втулке диска 1. Зазор между трущимися поверхностями ограничен шайбой.

Резьба на втулке диска 1 направлена так, что при вращении рукоятки по часовой стрелке (при подъеме груза) гайка перемещается влево и зажимает храповое колесо 2 между дисками 1 и 4. Благодаря соответствующему направлению зубьев храпового колеса диски и храповое колесо могут свободно вращаться при подъеме груза.

По окончании подъема груз останавливается, так как храповое колесо удерживается от обратного вращения собачкой 3, а диски 1 и 4 сцеплены с храповым колесом силой трения (момент от груза как при подъеме, так и при спуске направлен в одну и ту же сторону).

Для спуска груза необходимо вращать рукоятку против часовой стрелки. Так как вал 5 и диск 1 закреплены от осевого смещения, то диск 4 будет перемещаться по резьбе вправо до тех пор, пока момент трения между дисками и храповым колесом станет недостаточным для удержания диска от вращения под действием силы тяжести груза.

При этом груз начнет опускаться. Свободное опускание груза продолжается до тех пор, пока угловая скорость диска 1 не превысит угловой скорости вращения рукоятки.

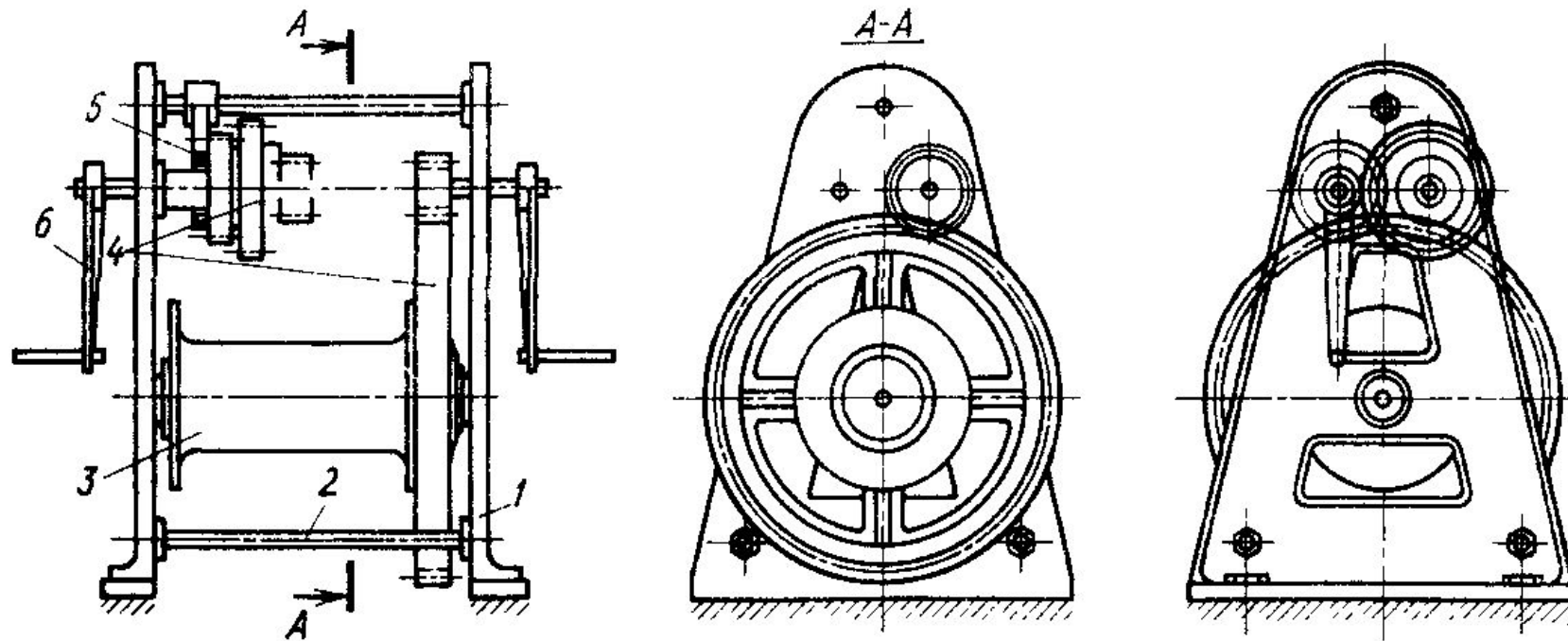
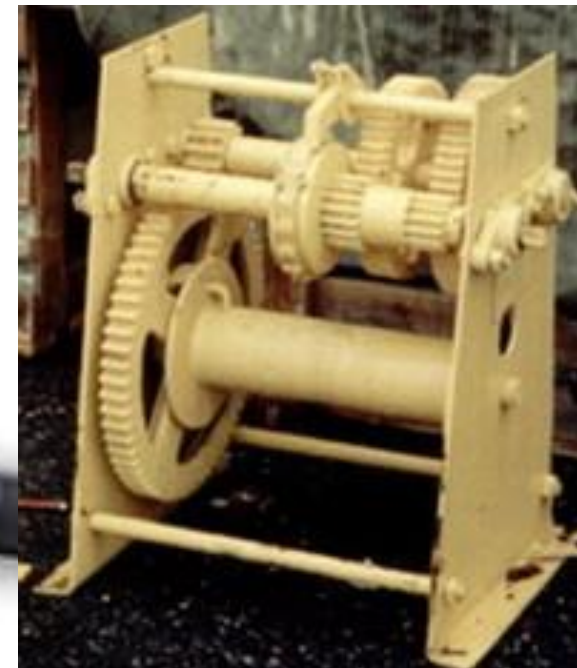


Рис.16.2. Лебедка общего назначения с ручным приводом



Лебедки общего назначения с ручным приводом

Тогда втулка диска 1 опять начнет передвигаться по резьбе и перемещать диск 4 влево, увеличивая момент трения между дисками и храповым колесом и прекращая их относительное перемещение.

Это относительное перемещение переходит в непрерывное скольжение дисков 1 и 4 по храповому колесу 2, при котором груз опускается со скоростью, не превышающей соответствующей окружной скорости рукоятки.

Станина 1 лебедки (рис. 16.2.) скреплена тягами 2. Вращение от рукоятки 6 передается барабану 3 через зубчатую передачу 4. Поднятый груз удерживается храповым колесом 5.

При многоступенчатой зубчатой передаче передаточное отношение следует распределить так, чтобы большее передаточное отношение было у барабана, а меньшее у рукоятки. В этом случае удлиняется срок службы зубчатых передач и уменьшается сопротивление сил инерции, что особенно важно при машинном приводе.

Лебедки с машинным приводом (рис. 16.3), чаще всего с электрическим, широко применяют в механизмах подъема кранов различных конструкций.

Лебедка состоит, из барабана 1, редуктора 2, тормоза 3 и электродвигателя 4. Все эти механизмы крепят на общую раму 5.

Угловые скорости барабана лебедки с ручным приводом незначительны.

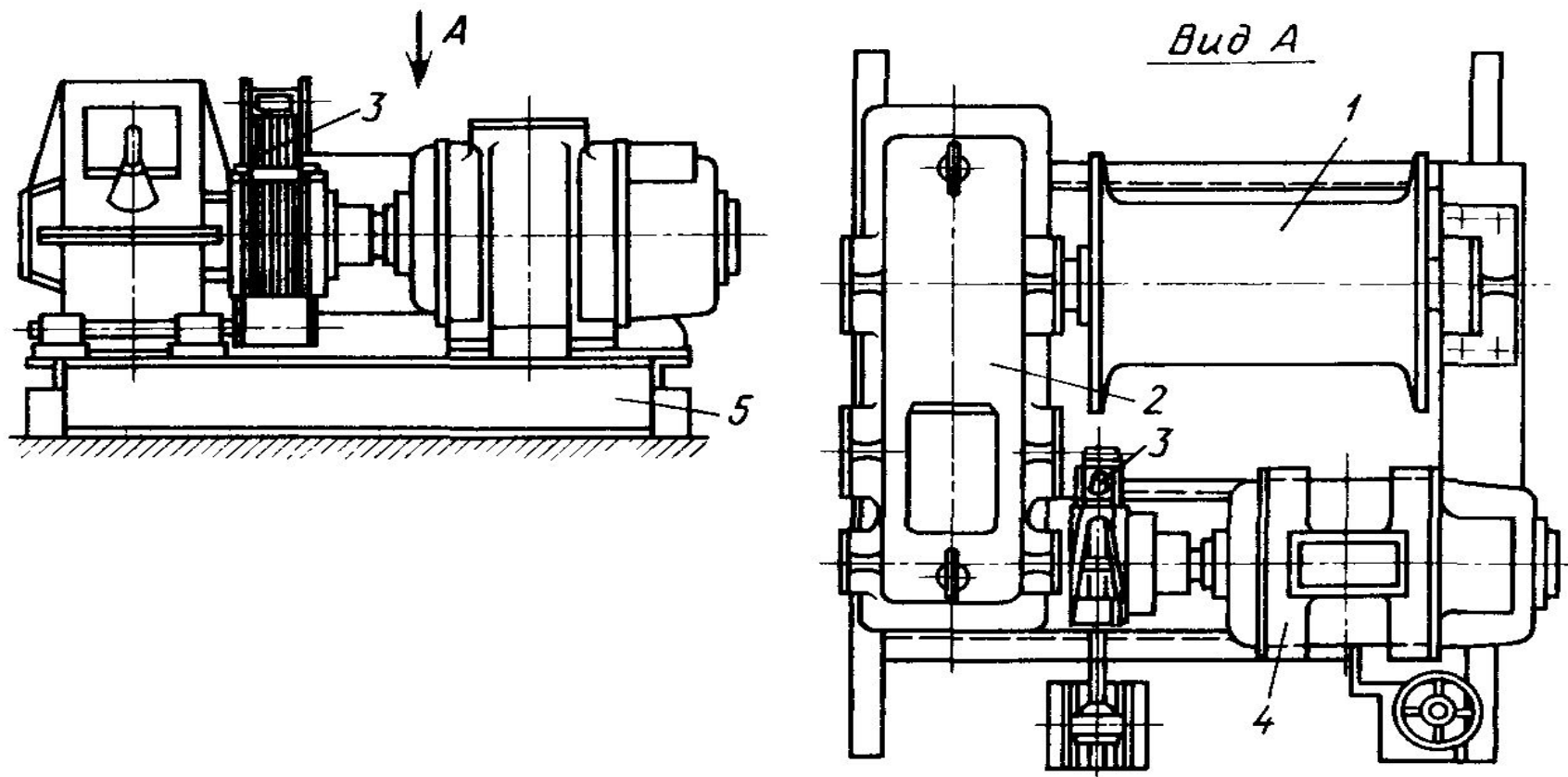


Рис. 16.3. Лебедка общего назначения с электрическим приводом



<http://komspec.tiu.ru/>



Лебедки с электрическим приводом

Лебедки широко используются в качестве самостоятельных механизмов или являются составной частью грузоподъемных машин — в механизмах подъема, механизмах передвижения тележки стрелового крана и др.

Тали

Обособленную группу механизмов подъема, отличающуюся компактностью, составляют тали с ручным и электрическим приводом. Они предназначены для подъема грузов

0,25 ... 10 т на большую высоту (до 24 м) со скоростью до 8 м/мин.

Тали с ручным приводом бывают червячные (рис. 17.1,) и шестеренчатые (рис. 17.2.)

Червячные тали изготавливают грузоподъемностью от 0,5 до 10 т.

Червячную передачу для повышения КПД делают не самотормозящейся и обычно применяют двухзаходный червяк.

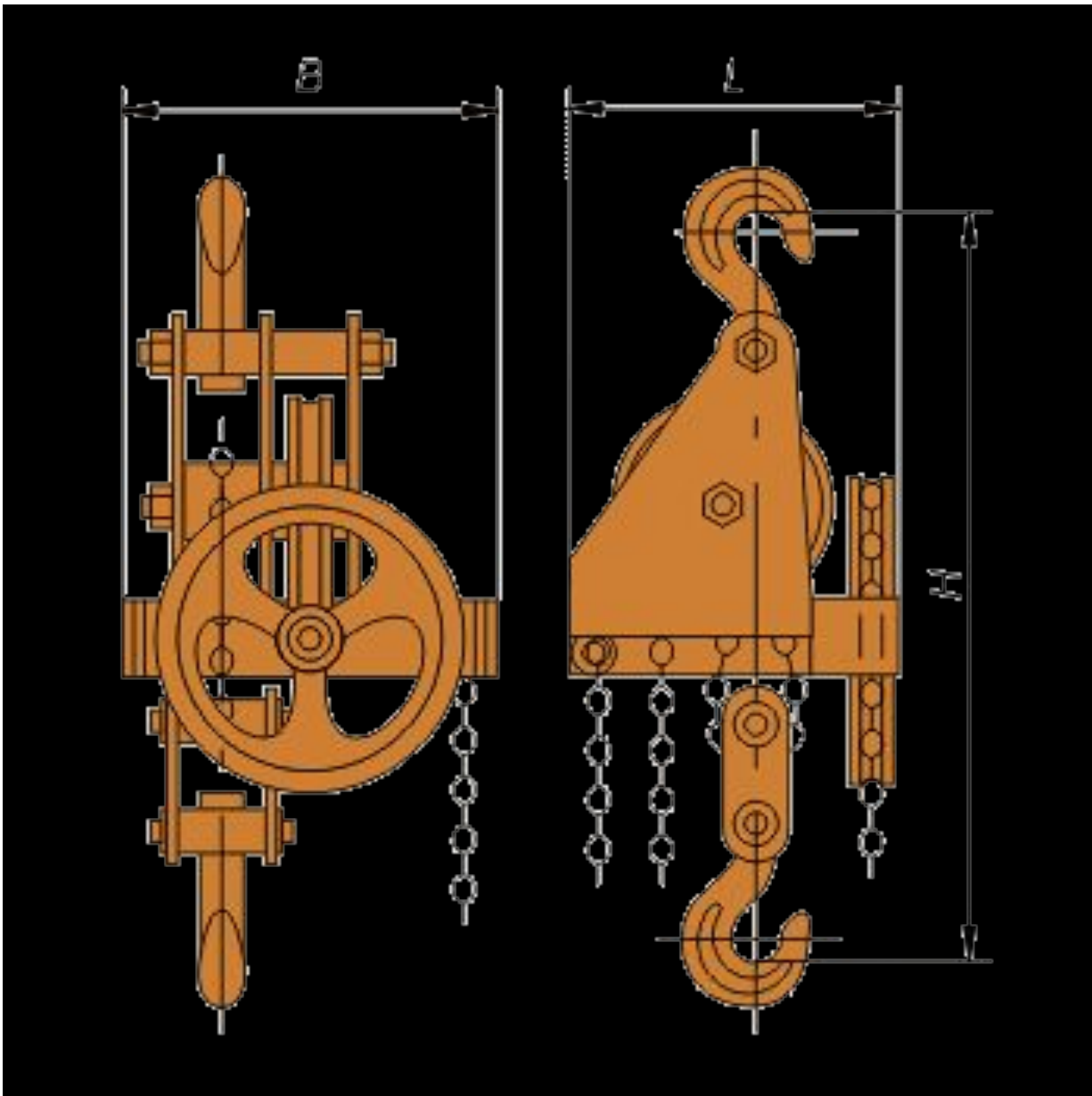
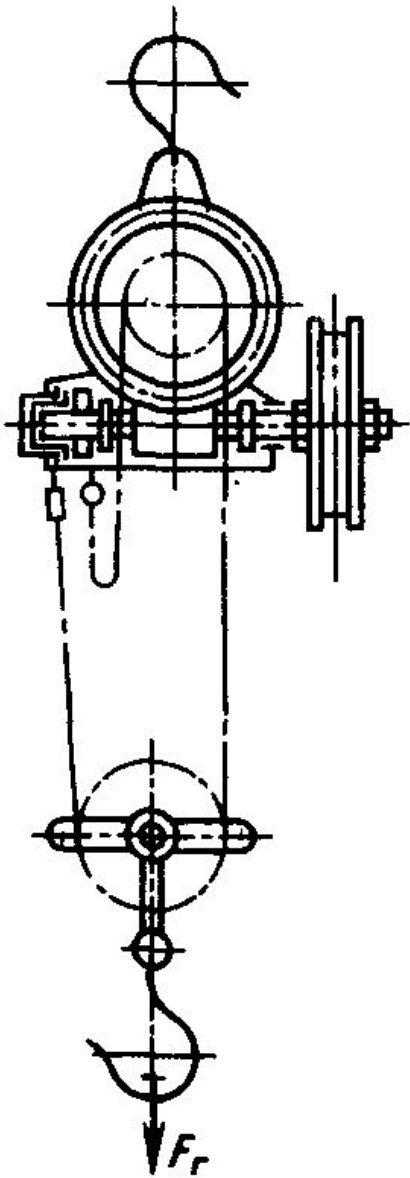


Рис.17.1. Схема червячной тали



<http://td-elevatormelmarsh.tiu.ru>

Червячные тали



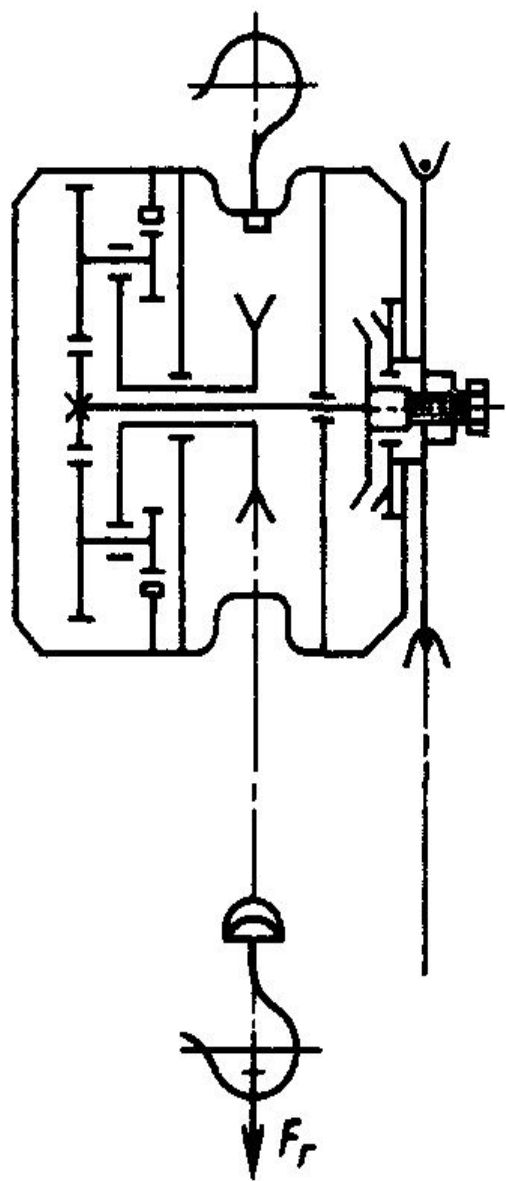


Рис.17.2. Шестеренчатые тали

По принципу действия таль напоминает лебедку.

В качестве гибкого элемента (рис. 17.3.) для тали используют пластинчатую (или круглозвенную) цепь 8, для обеспечения компактности механизма — звездочку 1 с малым числом зубьев. Тали имеют дисковый или конический тормоз 3 грузопорного типа, замыкающийся от осевого усилия червяка 7. Вращение червяка и червячного колеса 4 производится приводной круглозвенной цепью 6 через цепное колесо 5.

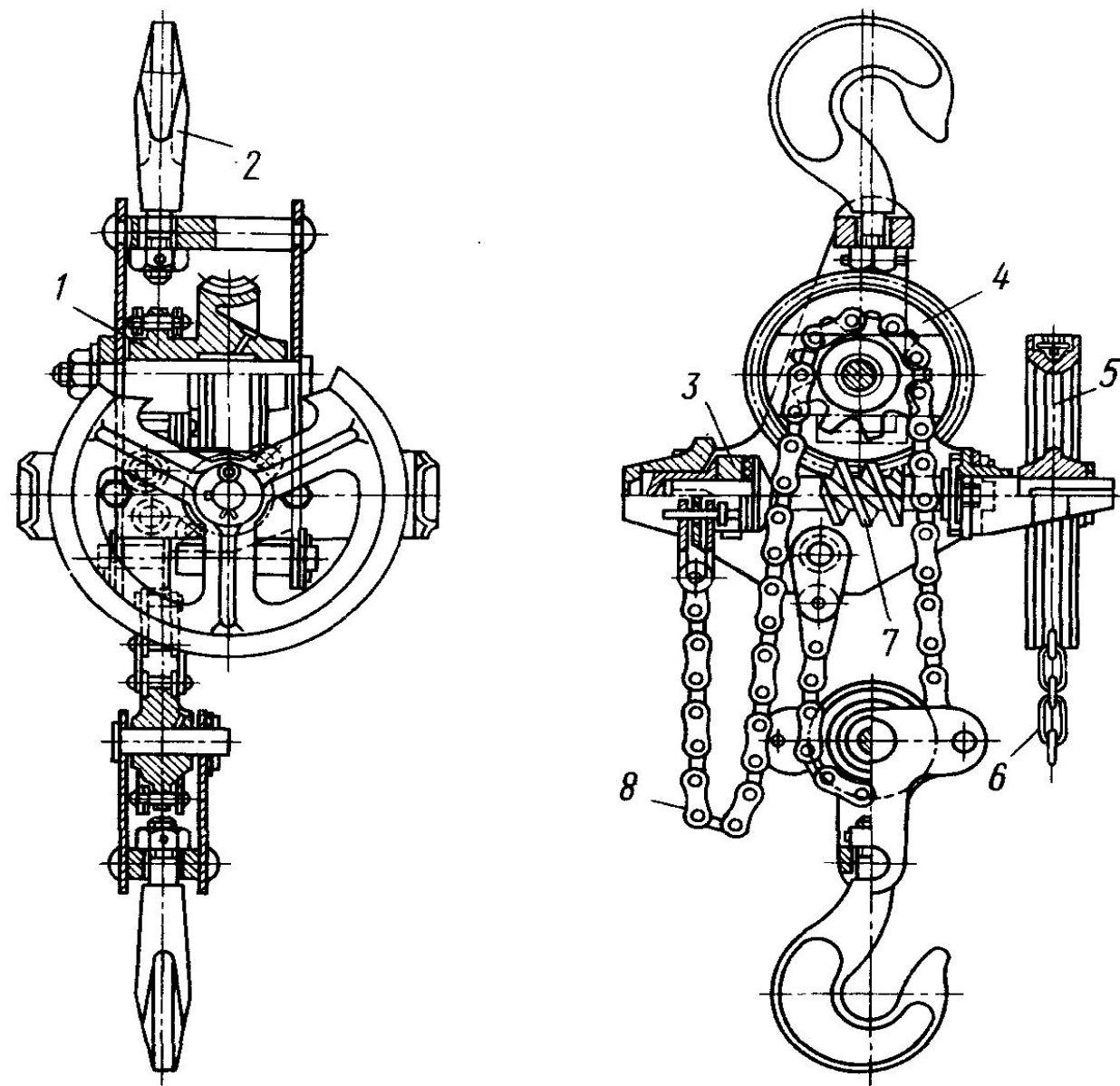


Рис. 17.3. Устройство червячной тали

При необходимости перемещения груза в горизонтальном направлении таль подвешивают на крюке 2 к кошке или к приводной тележке.

Тележка (рис. 17.4.) перемещается по рельсу 10. Для этого имеются колеса 1 с осями 2, закрепленными в боковых накладках 3.

Боковые накладки стянуты шпильками 4, а для подвешивания тали имеется траверса 5. Колеса 9 приводятся во вращение цепью 8 через зубчатую передачу 6 с колесом 7.

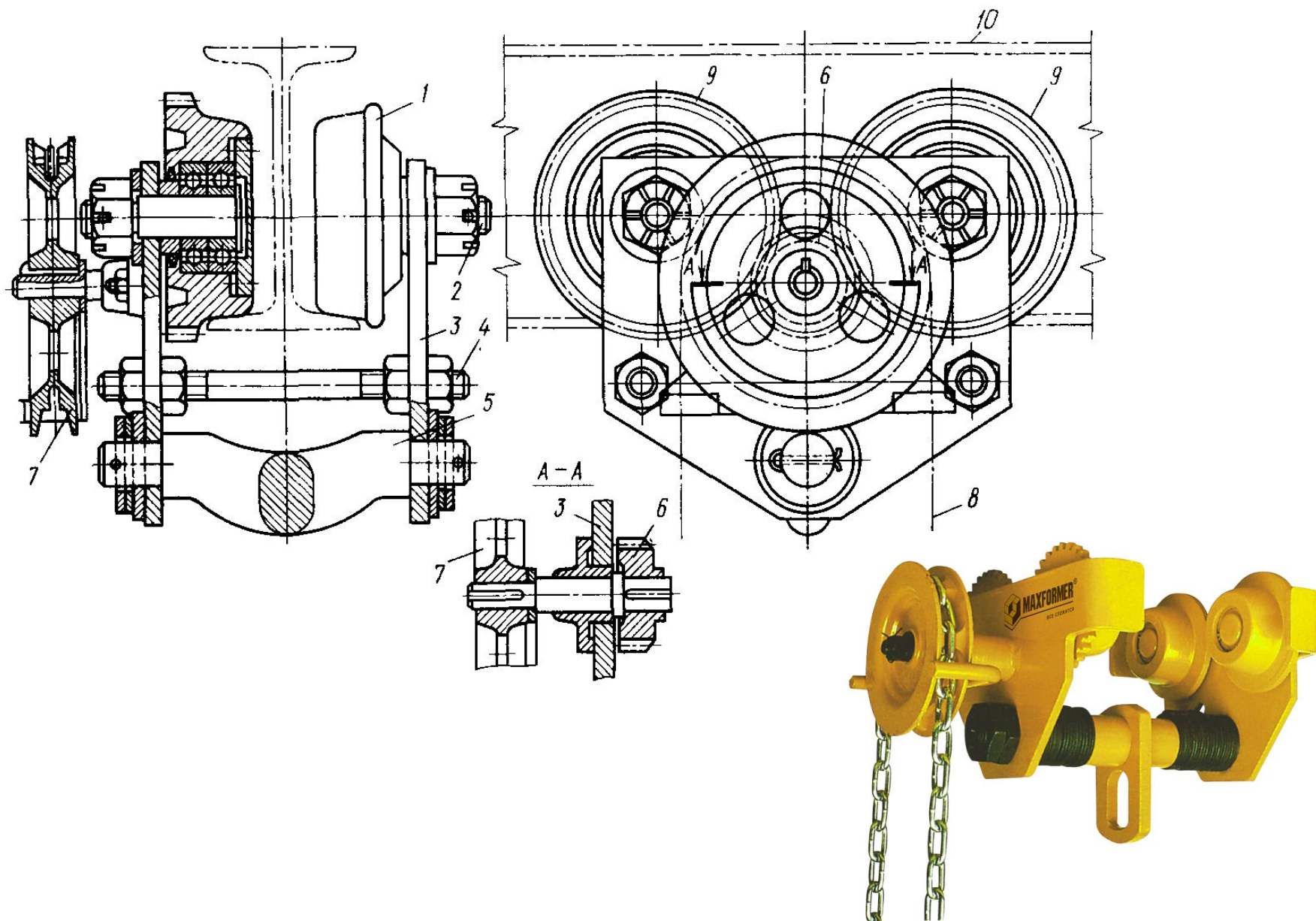


Рис. 17.4. Монорельсовая тележка с ручным механизмом передвижения

При грузоподъемности до 1 т, небольшой высоте подъема и небольшом расстоянии для перемещения груза тележку можно выполнять без привода.

В этом случае тележка передвигается при толкании подвешенного груза.

При большой грузоподъемности или высокой скорости подъема применяют таль с электрическим приводом — электроталь (рис. 17.5.).

Она состоит из двигателя 1, грузового барабана 2, редуктора с зубчатыми колесами 3, корпуса редуктора 4, дискового тормоза 6 и грузоупорного тормоза 5.

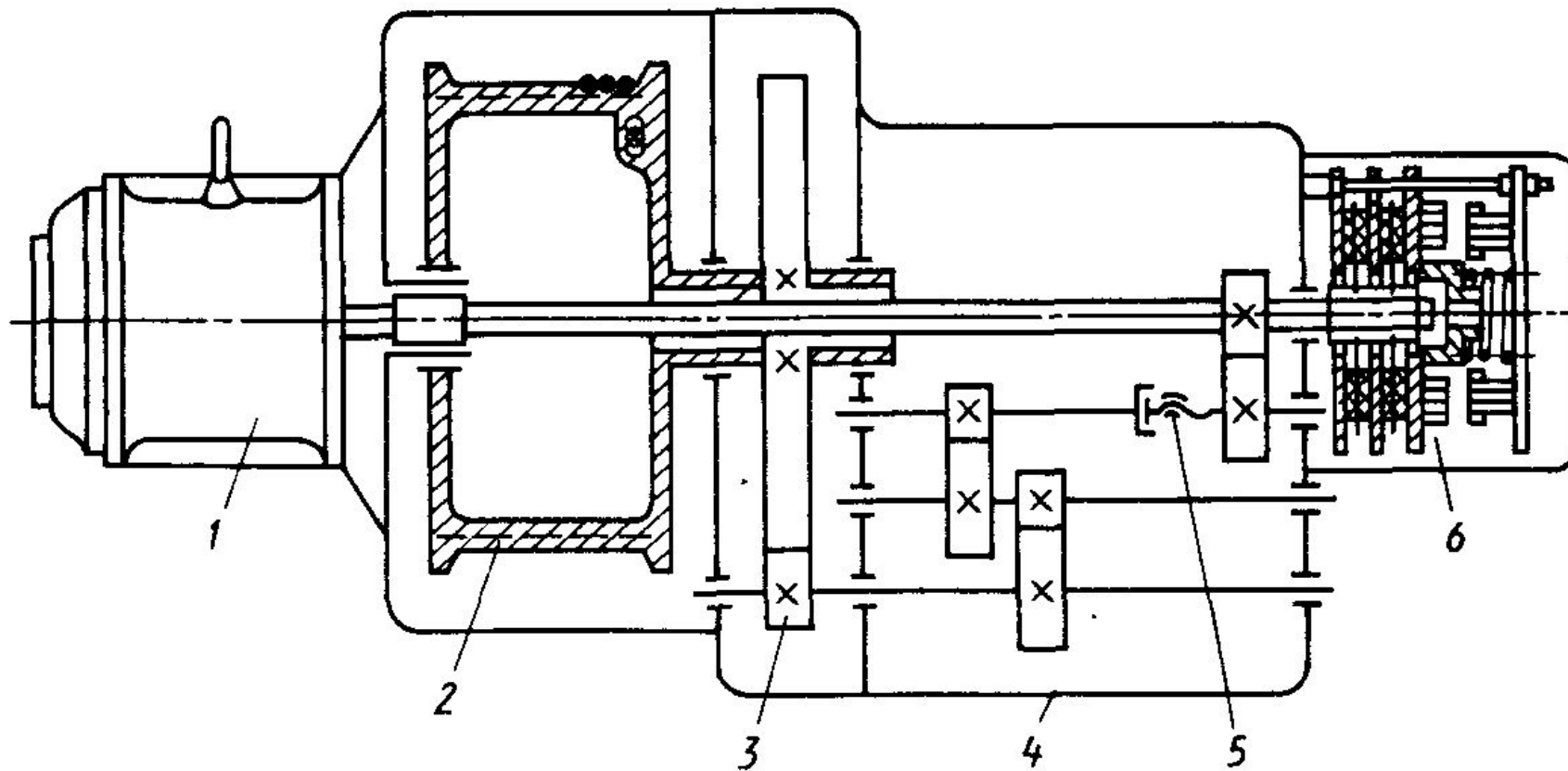


Рис. 17.5. Таль с электрическим приводом

При небольшой грузоподъемности и легком режиме работы электротали грузоупорный тормоз иногда не устанавливают.

Таль передвигается на тележке с электрическим приводом (рис. 17.6.) по подвесному пути.

Двигатель 1 через зубчатую передачу (2, 3 и 4) приводит во вращение колеса 5, с помощью которых тележка перемещается по монорельсу б.

Монорельс выполняют или из стандартного двутавра или из специальных профилей.

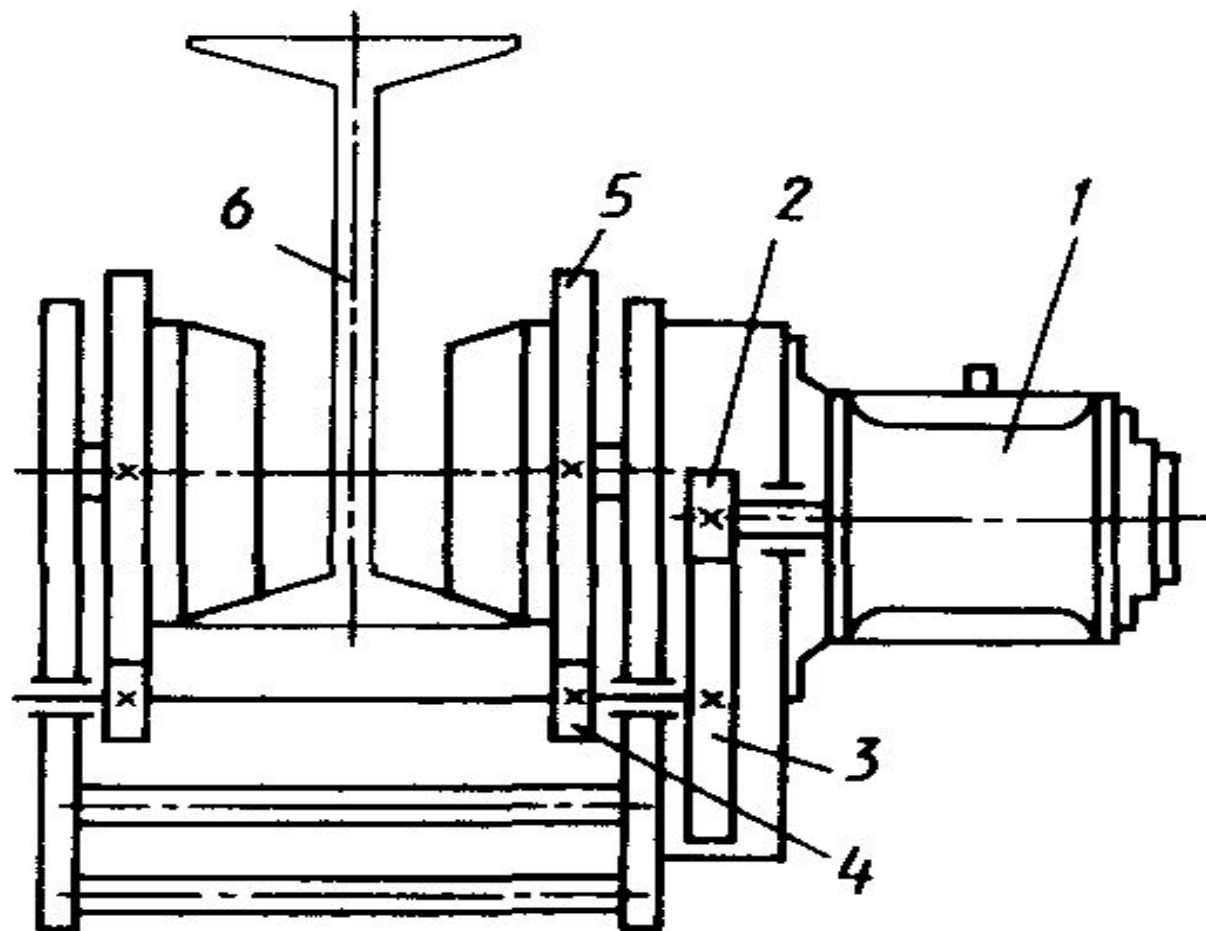
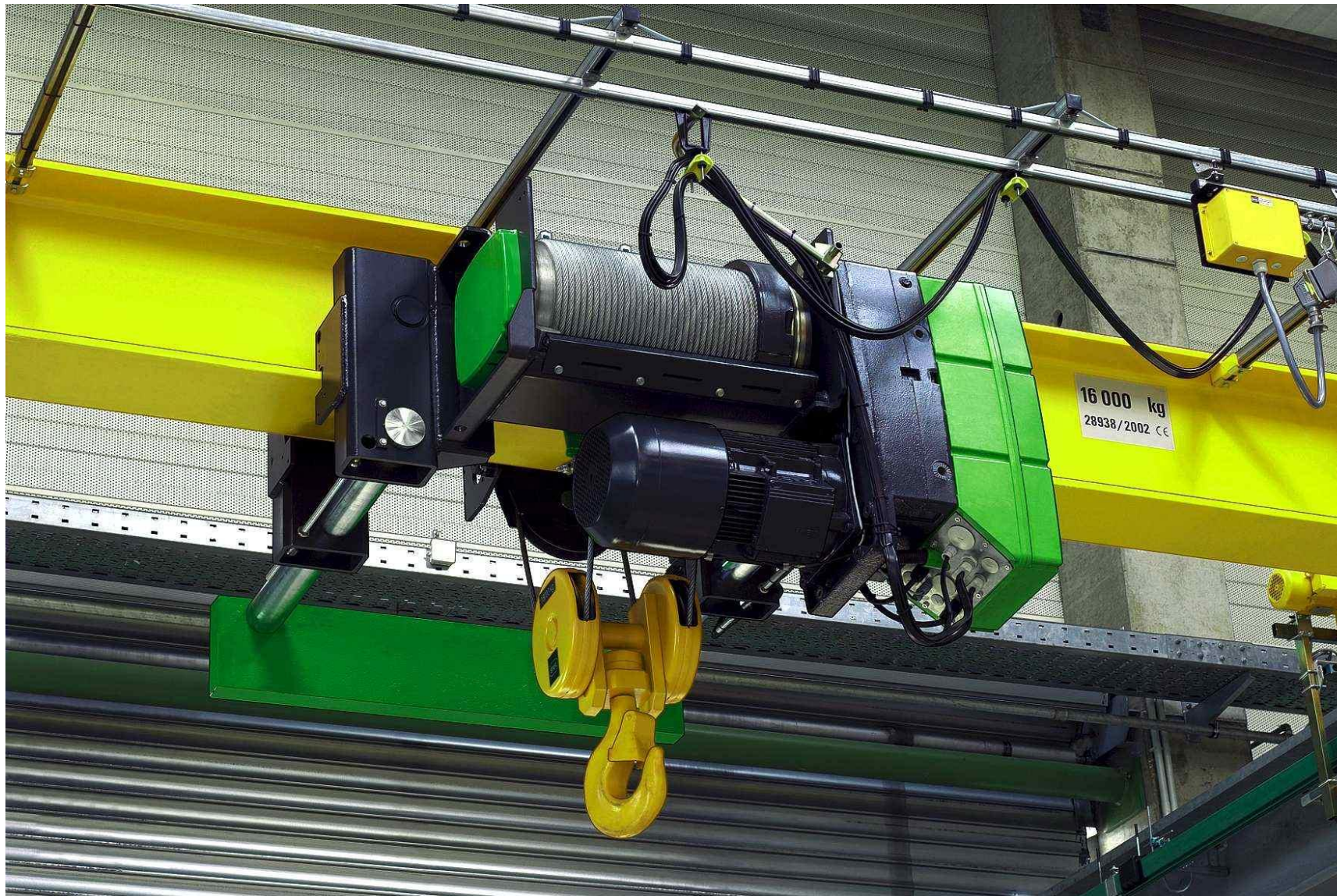


Рис. 17.6. Схема монорельсовой тележки с электроприводом



Таль с электрическим приводом — электроталь

При скорости передвижения электротали более 30 м/мин механизм передвижения тележки снабжают тормозом. Для меньших скоростей передвижения тележки изготавливают без тормозов.

Однорельсовая тележка с электрическим приводом и электрической подъемной лебедкой получила название тельфер (от греческого «телеферо» — далеко возить).

ТЕМА: Строительные подъемники и краны

Грузоподъемные краны бывают стрелового, мостового и кабельного типов, с ручным и машинным приводом, стационарные и передвижные.

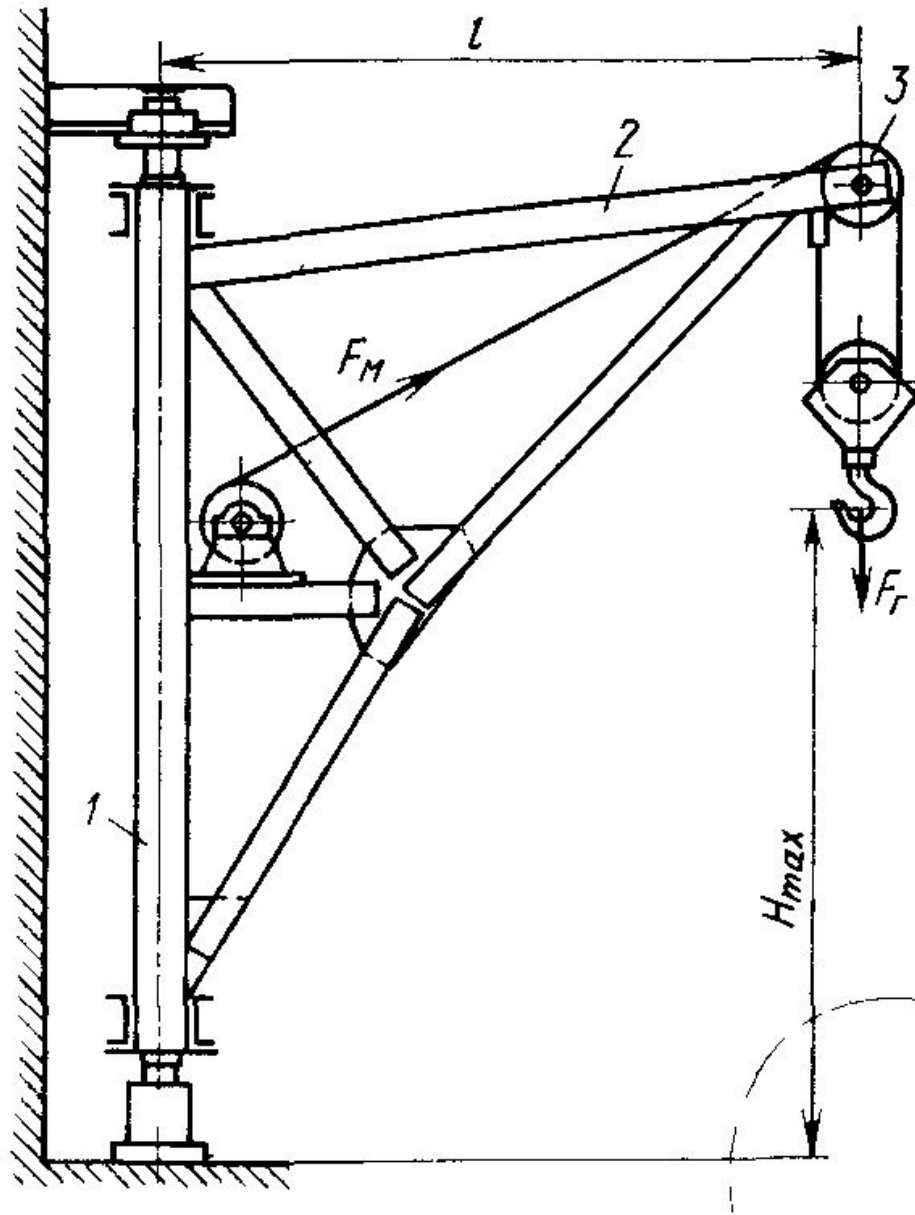
Рассмотрим стационарные краны общего назначения, которые применяют при механизации подъемно-транспортных работ во всех отраслях промышленности.

18.1. Краны стрелового типа.

Основными параметрами таких кранов являются:

грузоподъемность, скорость подъема груза, скорости передвижения тележки и поворота крана, вылет стрелы, наибольшая высота подъема, угол поворота и размеры.

Вылет стрелы L (см. рис. 18.1) крана — расстояние по горизонтали от оси вращения поворотной части до вертикальной оси грузозахватного органа.



- 1 - поворотная колонна;
- 2 — металлоконструкция крана;
- 3 — неподвижный отклоняющий блок механизма подъема груза

Рис. 18.1. Настенный консольный кран с постоянным вылетом стрелы:

Краны бывают с постоянным (рис. 18.1.) и с переменным (см. рис.18.2.) вылетом стрелы.

Краны с переменным вылетом обслуживают большие площади.

Стационарные поворотные краны предназначены для обслуживания отдельных рабочих мест на производственных участках и в цехах, при производстве строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ.

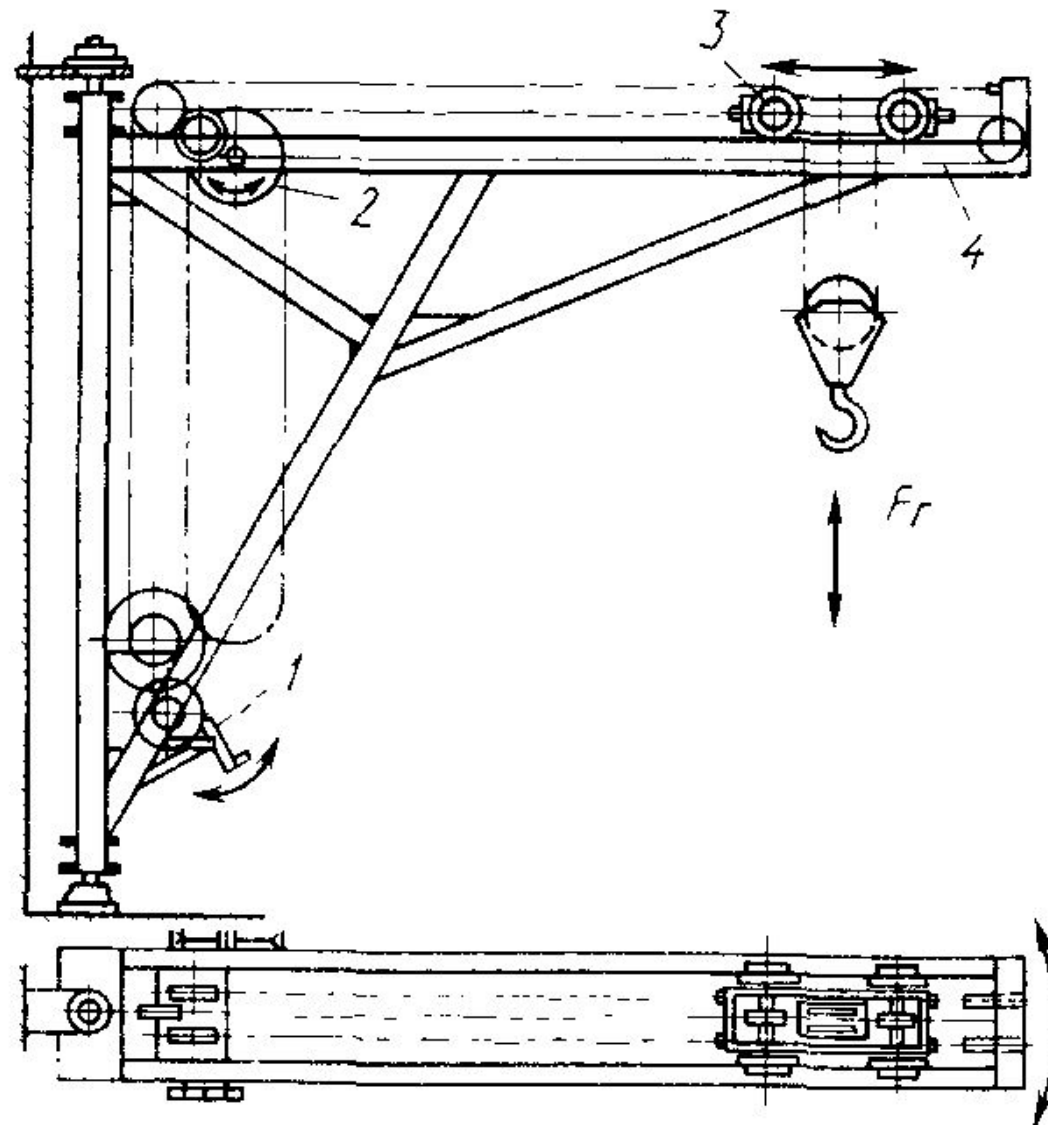


Рис. 18.2. Схема настенного консольного поворотного крана с переменным вылетом



Стационарный поворотный кран

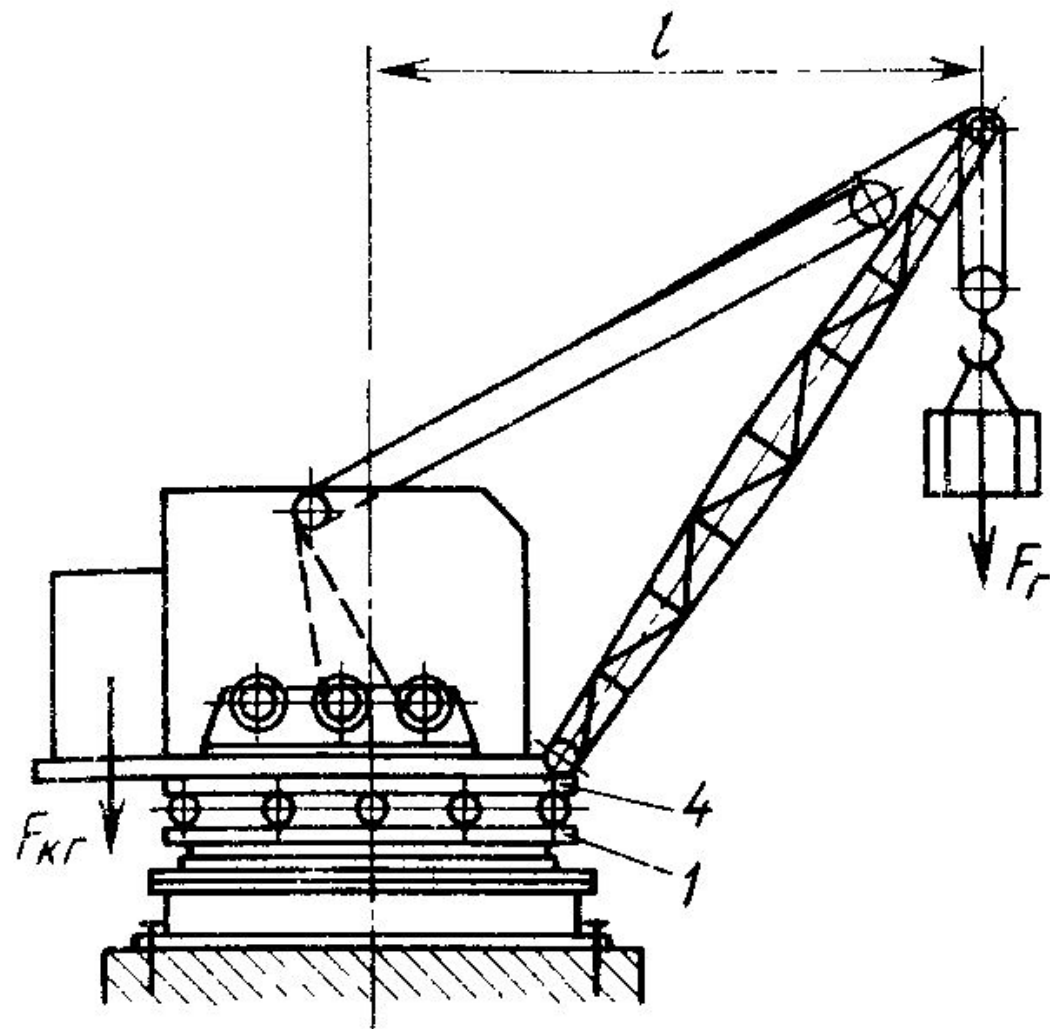
В зависимости от расположения опор и способов установки стационарные поворотные краны делят:

- на краны с внешней верхней опорой (см. рис. 18.1; 18.2),
- краны на поворотной платформе (см. рис. 18.3).
- краны без внешней верхней опоры — свободностоящие на неподвижной колонне (см. рис. 18.4)

В кране с внешней верхней опорой подъемная лебедка расположена на металлоконструкции. Угол поворота стрелы составляет $120 \dots 180^\circ$. Грузоподъемность таких кранов редко превышает 1,5 т.

Простота и небольшая стоимость являются главным преимуществом такого крана. Один из недостатков такого крана в том, что угол поворота не более 180° .

Этот недостаток отсутствует у стационарного полноповоротного крана на неподвижной колонне (см. рис. 18.4), который устанавливают на открытых площадках фабрик и заводов.



- 1 — рельс;
- 2 — каток (колесо);
- 3 — неподвижная колонна;
- 4 — поворотная колонна;

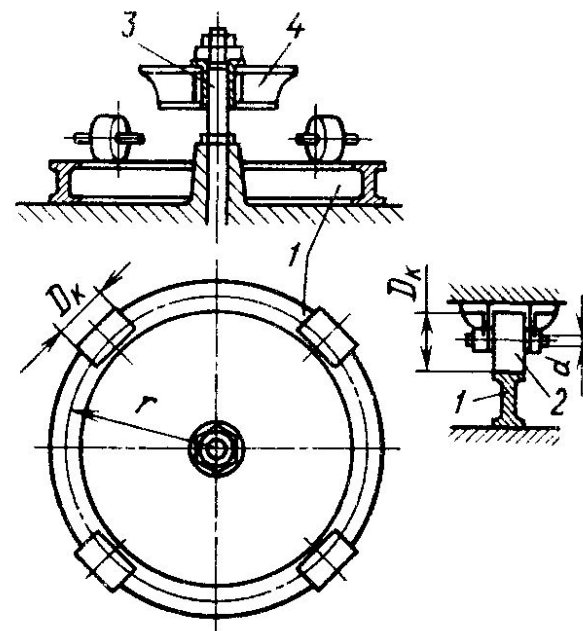


Рис. 18.3. Кран на поворотной платформе:



Кран на поворотной платформе и на автомобильном шасси

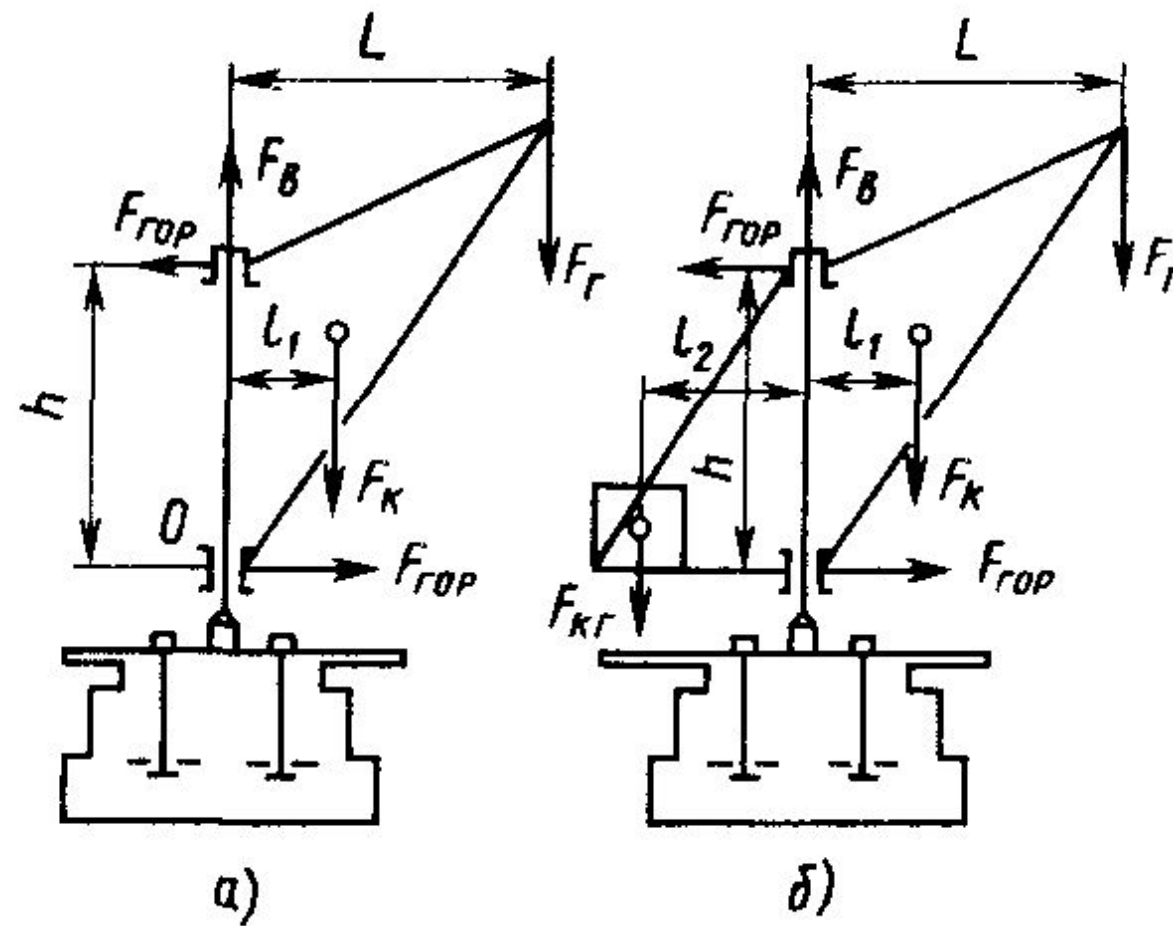


Рис. 18.4. Схемы кранов на неподвижной колонне:
 а — без противовеса: б — кран с противовесом



Консольный кран на колонне.

Лебедка механизма подъема крана расположена на крановой металлоконструкции и вращается вместе с краном вокруг колонны. Для обеспечения устойчивости крана от опрокидывания колонна закреплена на неподвижном основании.

Для уравнивания рабочего груза и отдельных частей крана во время работы часто устанавливают противовес (см. рис. 18.4, б).

Грузоподъемность крана без противовеса обычно не превышает 25 т.

18.2. Краны мостового типа.

Для перемещения грузов внутри цехов и складов широкое распространение получили мостовые и козловые краны (см. рис. 18.5; 18.6).

В зависимости от конструкции моста краны бывают однобалочные (кран-балки) и двухбалочные.

Параметрами мостовых кранов являются: грузоподъемность, пролет L крана, скорость рабочих движений и режим работы крана. Пролет L крана — расстояние по горизонтали между осями рельсов подкранового пути.

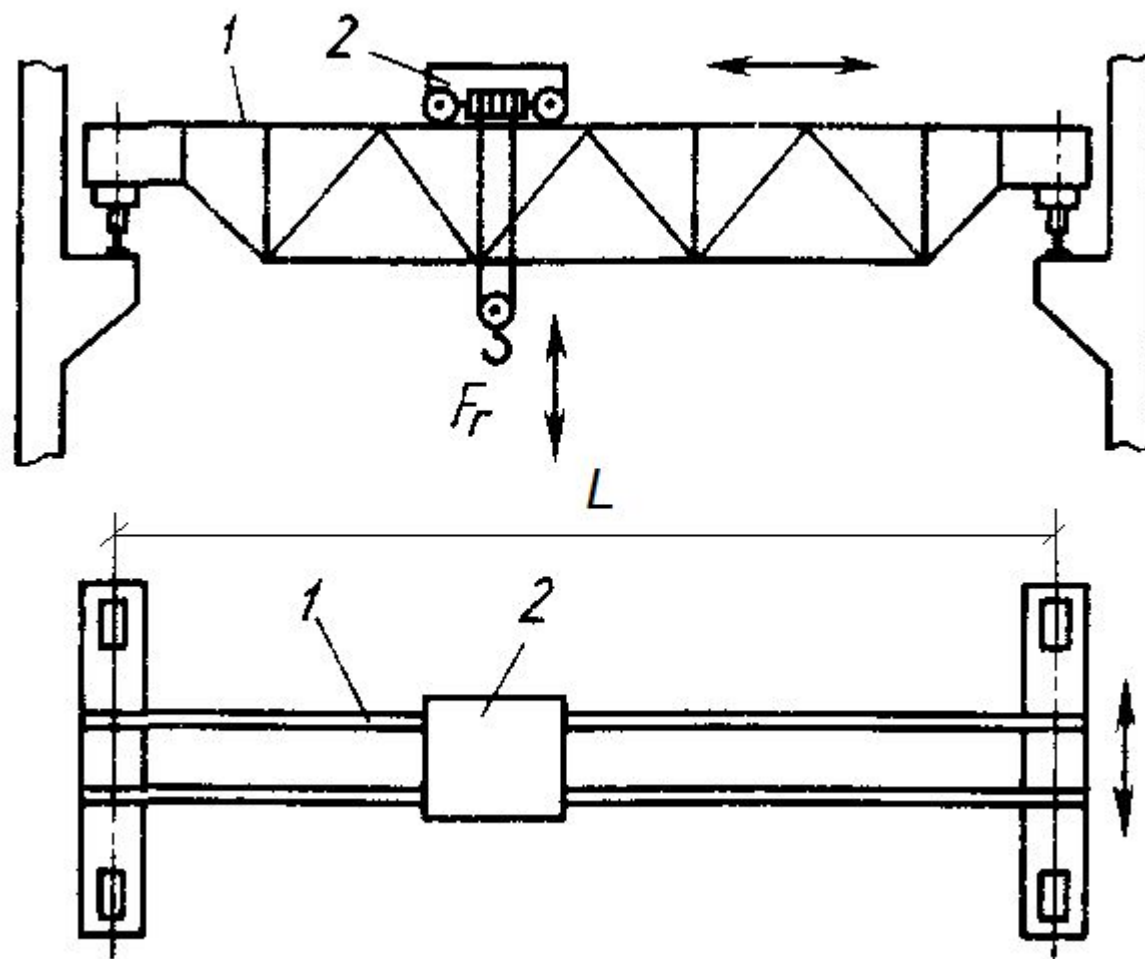


Рис.18.5. Схема мостового крана

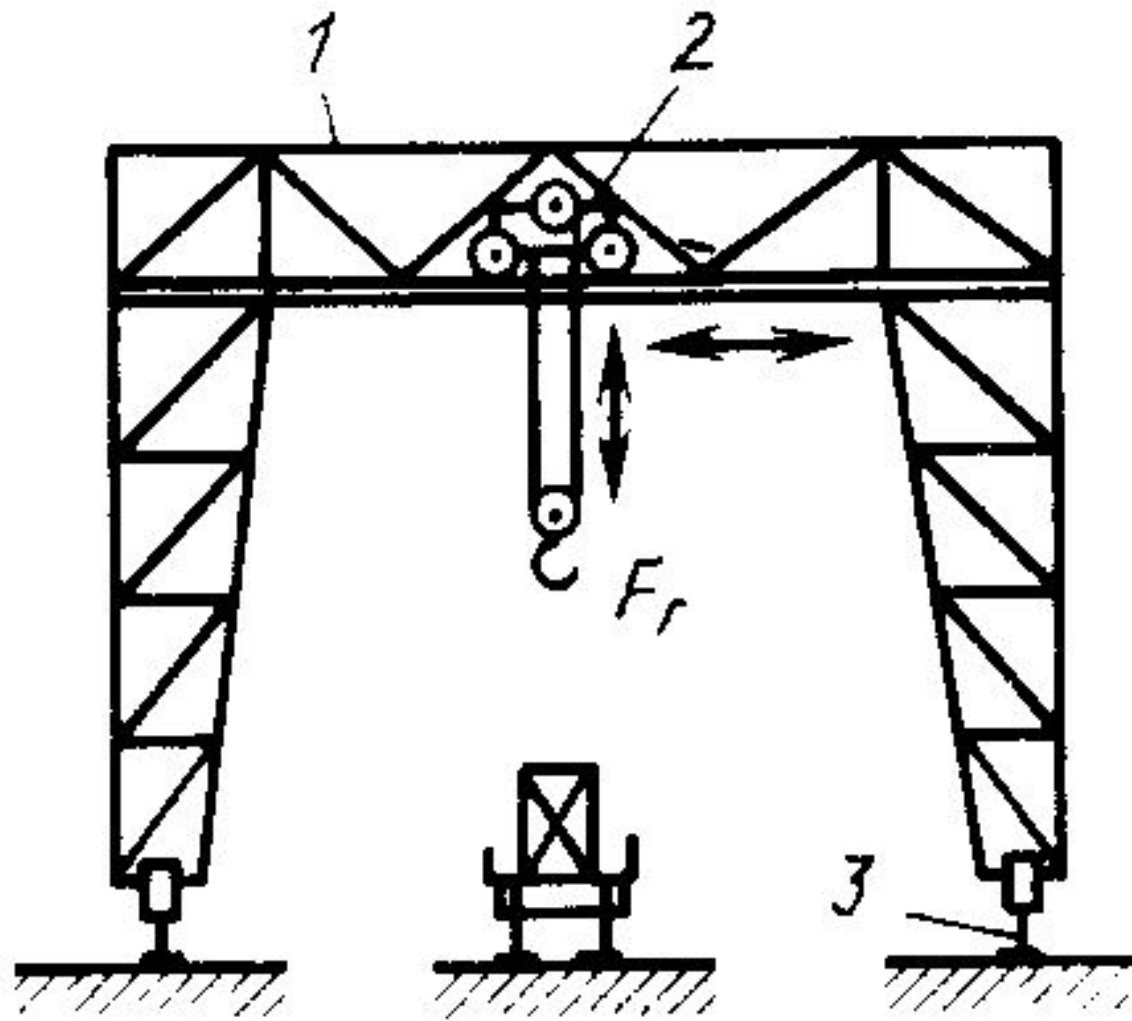


Рис. 18.6. Схема козлового крана

Расстояние между ходовыми колесами крана, измеренное параллельно подкрановому пути, называют базой B крана.

Наиболее простой конструкцией мостового крана является кран-балка, которая с помощью двух тележек на ее концах может перемещаться вдоль цеха по подкрановому пути.

Подкрановые пути опираются на колонны (опорная кран-балка, см. рис. 18.7.) или эти пути подвешивают к строительным конструкциям (подвесная кран-балка, см. рис. 18.8.).

По нижней полке двутавровой балки крана перемещается обычная таль с ручным или электрическим приводом.

Грузоподъемность кран-балок 0,25 ... 5 т;

пролет 8 ... 15 м;

скорость подъема груза 6 ... 8 м/мин;

скорость передвижения электрической тали

30 ... 80 м/мин.

Рис. 18.7. Схема опорной кран-балки

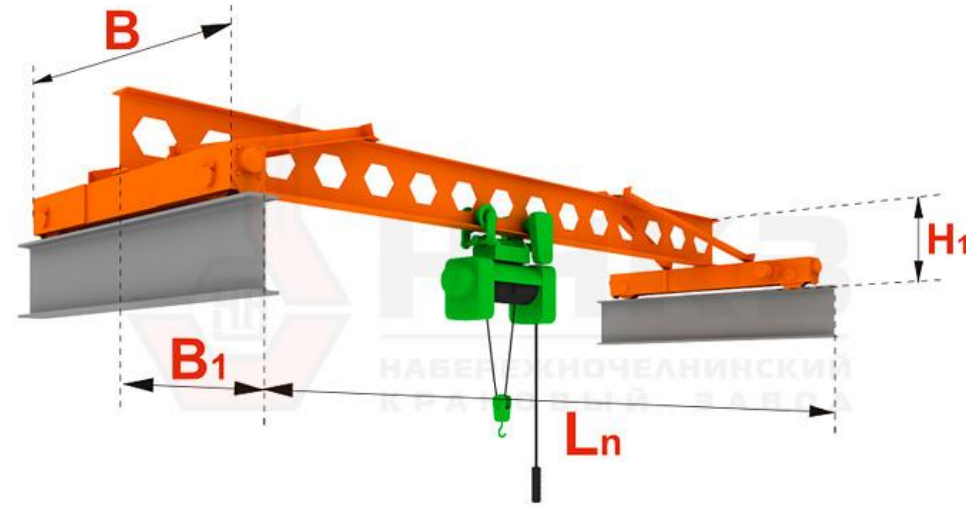
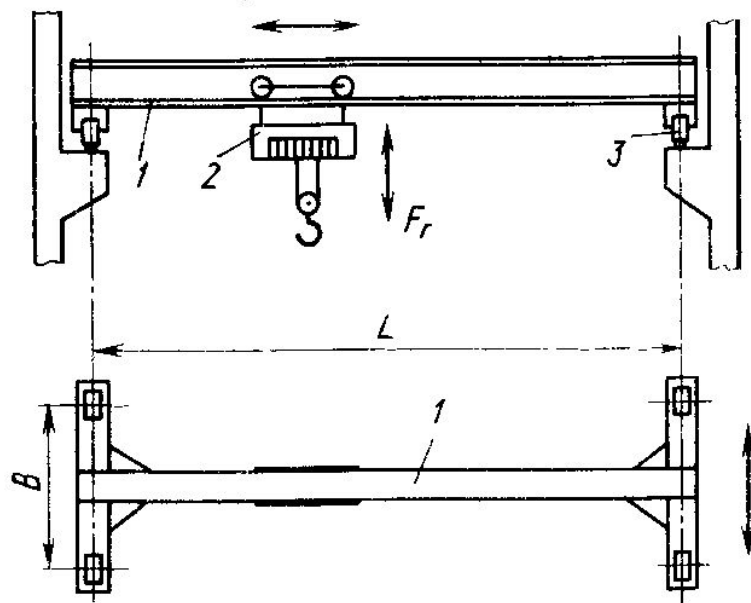
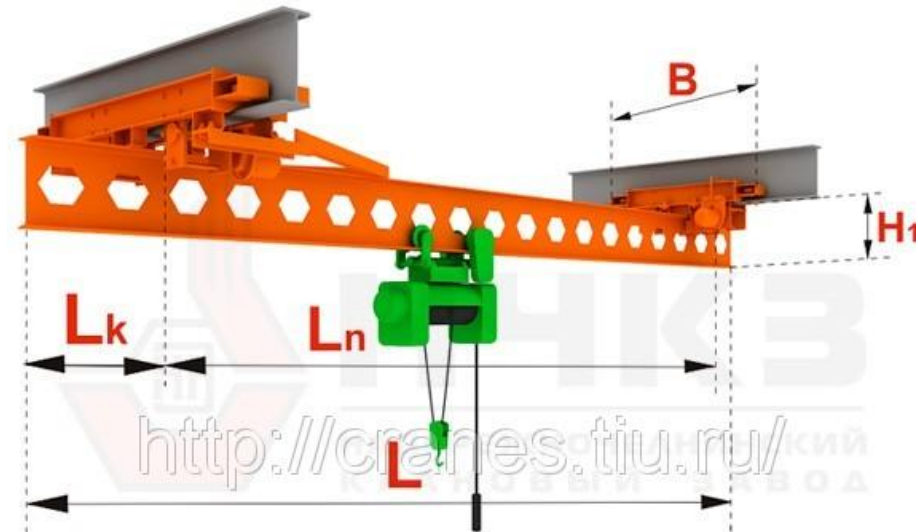
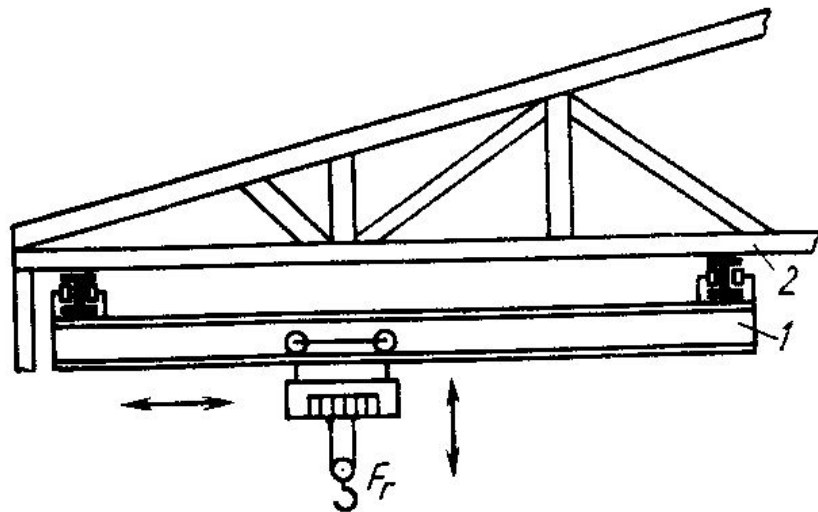


Рис. 18.8 Схема подвесной кран-балки.



<http://cranes.tiu.ru/>

При большой грузоподъемности (5. ... 29 т) и значительных пролетах (5 ... 32 м) применяют мостовые краны с машинным приводом, которые представляют собой конструкцию из главных (продольных) и концевых (поперечных) балок, опирающихся на ходовые колеса.

Главные балки моста крана располагают поперек подкрановых путей. Они предназначены для установки и передвижения по ним крановой тележки. Концы главных балок жестко соединены с концевыми балками, расположенными вдоль подкрановых путей.

Главные балки мостовых кранов выполняют в виде сплошных балок или решетчатых ферм.

Механизмы подъема и передвижения тележки мостового крана расположены на тележке

Для механизма подъема мостовых кранов использованы стандартные горизонтальные редукторы серии РМ или ЦД.



Мостовые краны с машинным приводом

Козловые краны (см. рис. 18.6.) — это краны мостового типа, несущие элементы конструкции которых опираются на подкрановый путь с помощью двух опорных стоек. Козловые краны применяют в промышленном и гражданском строительстве, в качестве перегрузочных устройств на складах и для обслуживания открытых строительных площадок. Грузоподъемность козловых кранов 1 - 300 т, пролет 15 - 40 м.

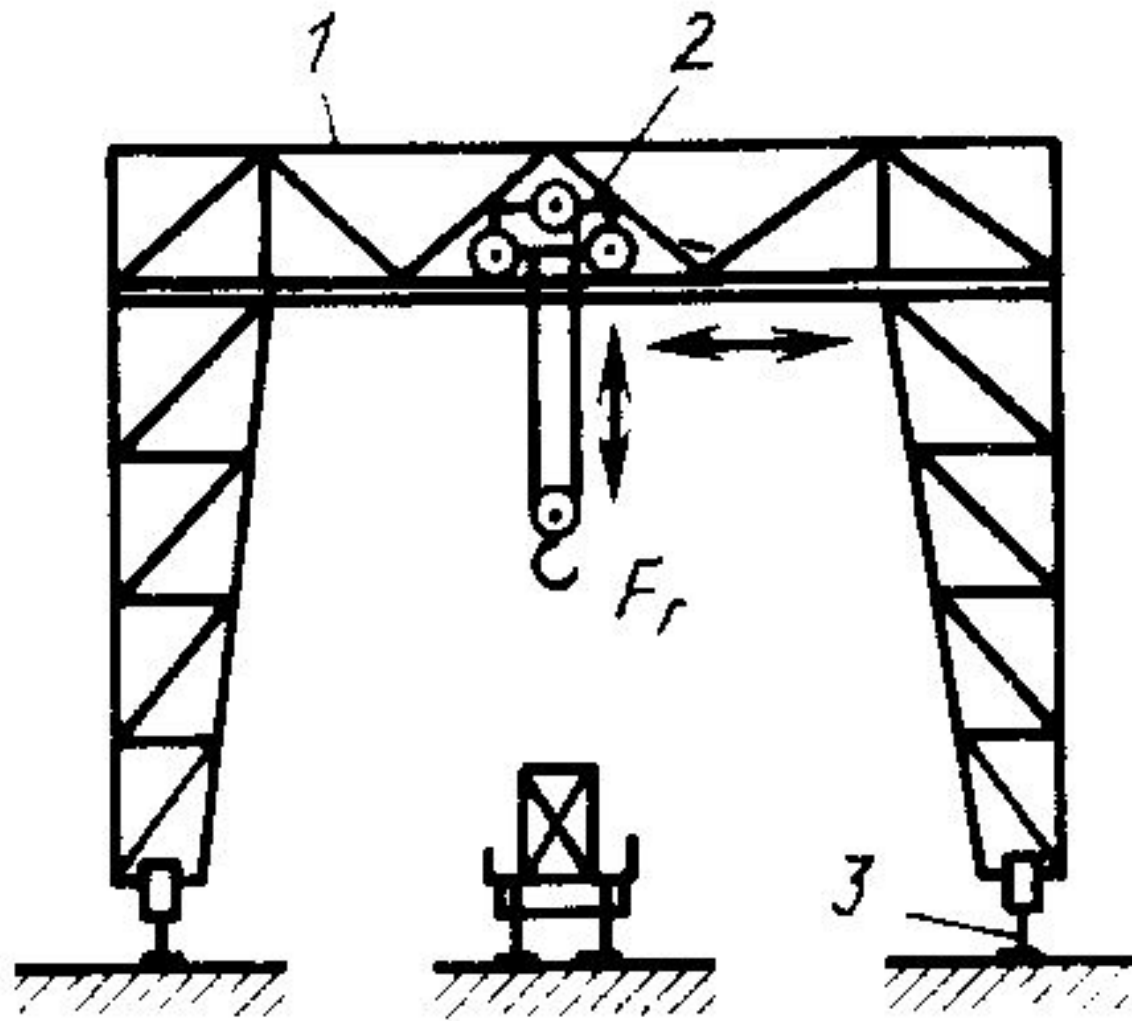


Рис. 18.6. Схема козлового крана



Козловой кран

Кабельные краны (грузоподъемность 1,5 - 25 т, пролет 250 - 900 м) обычно применяют на открытых складах и для подачи строительных материалов при строительстве крупных сооружений.

Кабельный кран (см. рис. 18.9) состоит из двух опор 1 и натянутого между ними несущего каната 2, по которому с помощью тягового каната 3 передвигается грузовая тележка подъемного механизма.

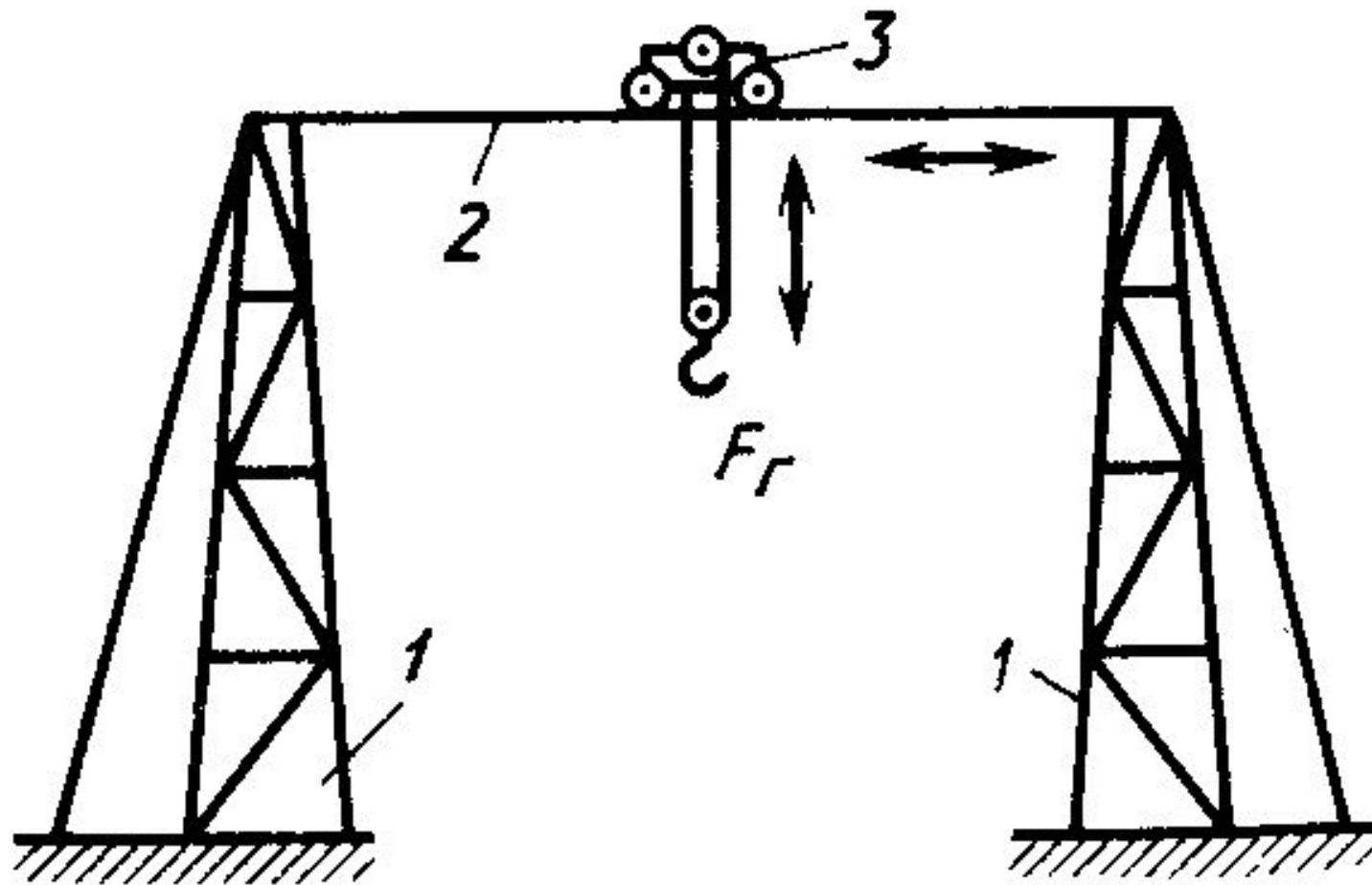


Рис. 18.9. Схема кабельного крана



Кабельные краны

Скиповые и строительные
подъемники.

Для подъема однородного сыпучего материала под большим углом наклона к горизонту или по вертикали применяют скиповые подъемники.

20.1. Скиповый подъемник (рис. 20.1,)

Представляет собой вертикальную или наклонную шахту 8 с направляющими 7, загрузочным устройством 6 и приемком 5.

В стальной раме 4 шарнирно укреплен ковш 2, который при движении роликами 3 опирается на направляющую 1.

Стальным канатом 9 механизм подъема 10 поднимает ковш 2.

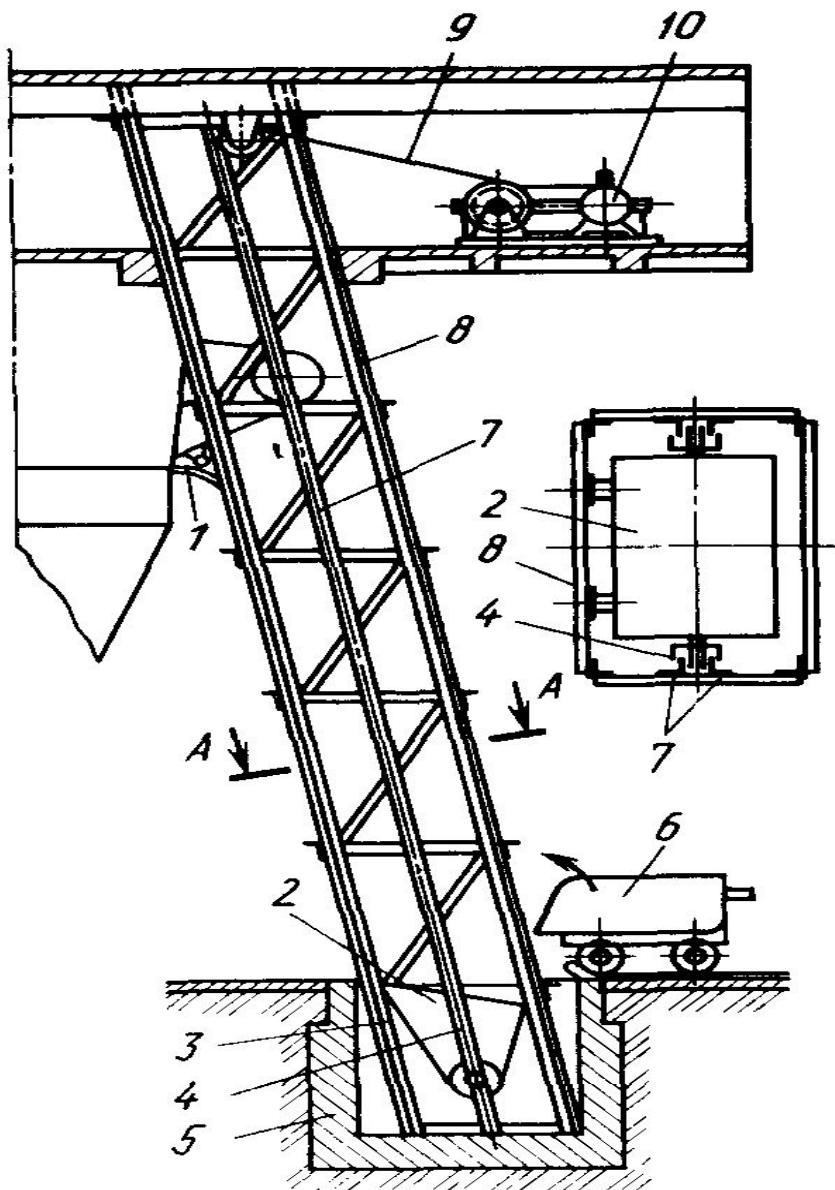


Рис.20.1. Скиповый
подъемник

1. направляющая
2. ковш
3. Ролики
4. стальная рама
5. приямок
6. загрузочное устройство
7. направляющая
8. наклонная шахта
9. стальной канат
10. механизм подъема



Скиповый подъемник

Благодаря конфигурации направляющей 1 поднятый вверх ковш опрокидывается и автоматически разгружается.

В качестве подъемного механизма применяют лебедки барабанного типа с машинным приводом. Скорость движения ковша скипового подъемника выбирают в пределах 0,5 - 2,0 м/с. Вместимость ковша 0,5 - 10 м³.

Видео

Опрокидывающийся скип

[Смотреть](#)

20.2. Строительные подъемники (рис. 120.2)

Применяют на строительных площадках для подъема различных материалов на верх сооружаемого здания.

Несущая конструкция подъемника имеет незащищенные направляющие 11 для площадки, которая с помощью лебедки 12 передвигается канатом 13. Грузоподъемность таких подъемников

0,5 -1,5 т при скорости движения площадки

1,0 - 1,5 м/с.

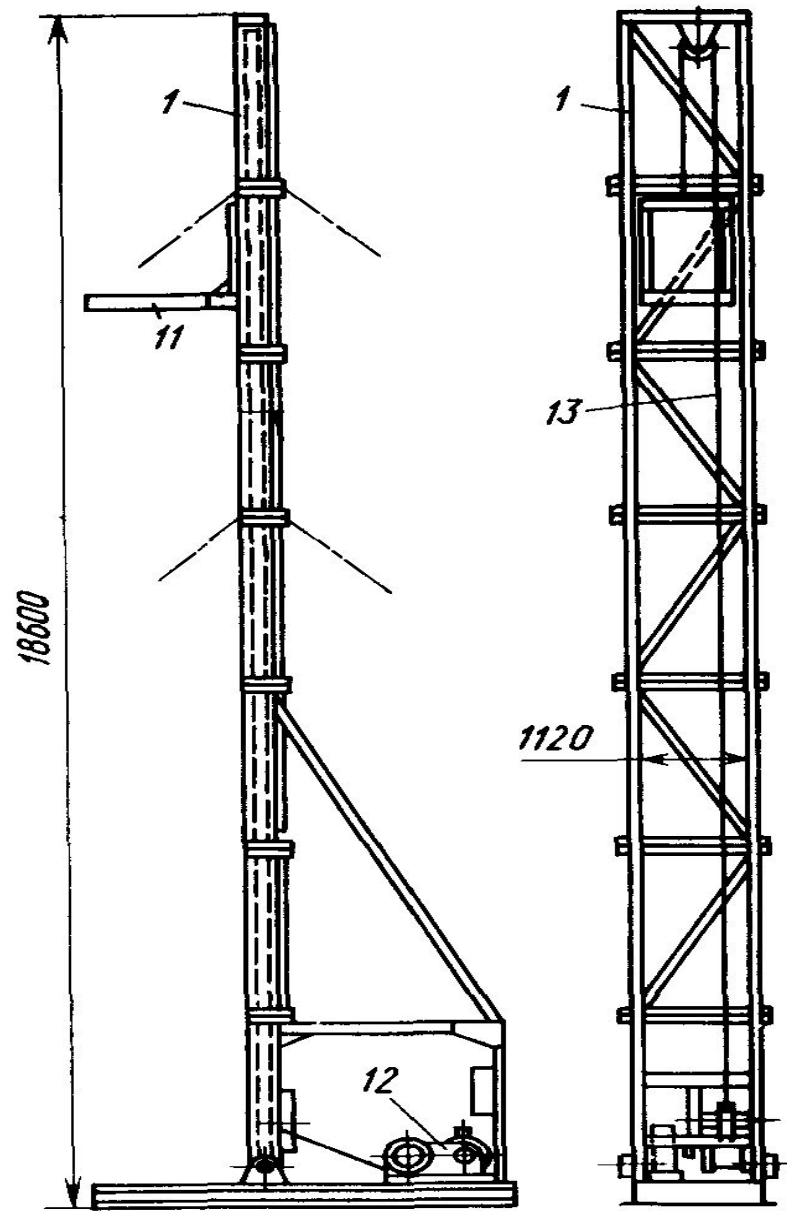


Рис.20.2 Строительный
подъемник

- 1 – направляющая
- 11 - площадка
- 12 – лебедка
- 13 - канат

Рис.20.2



Строительные подъемники