

Автомобили-самопогрузчики с бортовыми гидравлическими манипуляторами производят

- самопогрузку и саморазгрузку базового автомобиля и прицепа,
- погрузку-разгрузку рядом расположенных транспортных средств, и могут использоваться
- на строительно-монтажные работы небольшого объема.

Манипулятор:

- поворотная колонка,
- стреловое оборудования,
- две выносные гидравлические опоры,
- механизм поворота стрелы,
- пульт управления и рабочее оборудование.

Стреловое оборудование

смонтировано на поворотной колонке,
установленной на опорной раме шасси,
и состоит из

- рукоятки,
- рычага,
- телескопической стрелы,
- гидроцилиндров,
- крюковой подвески.

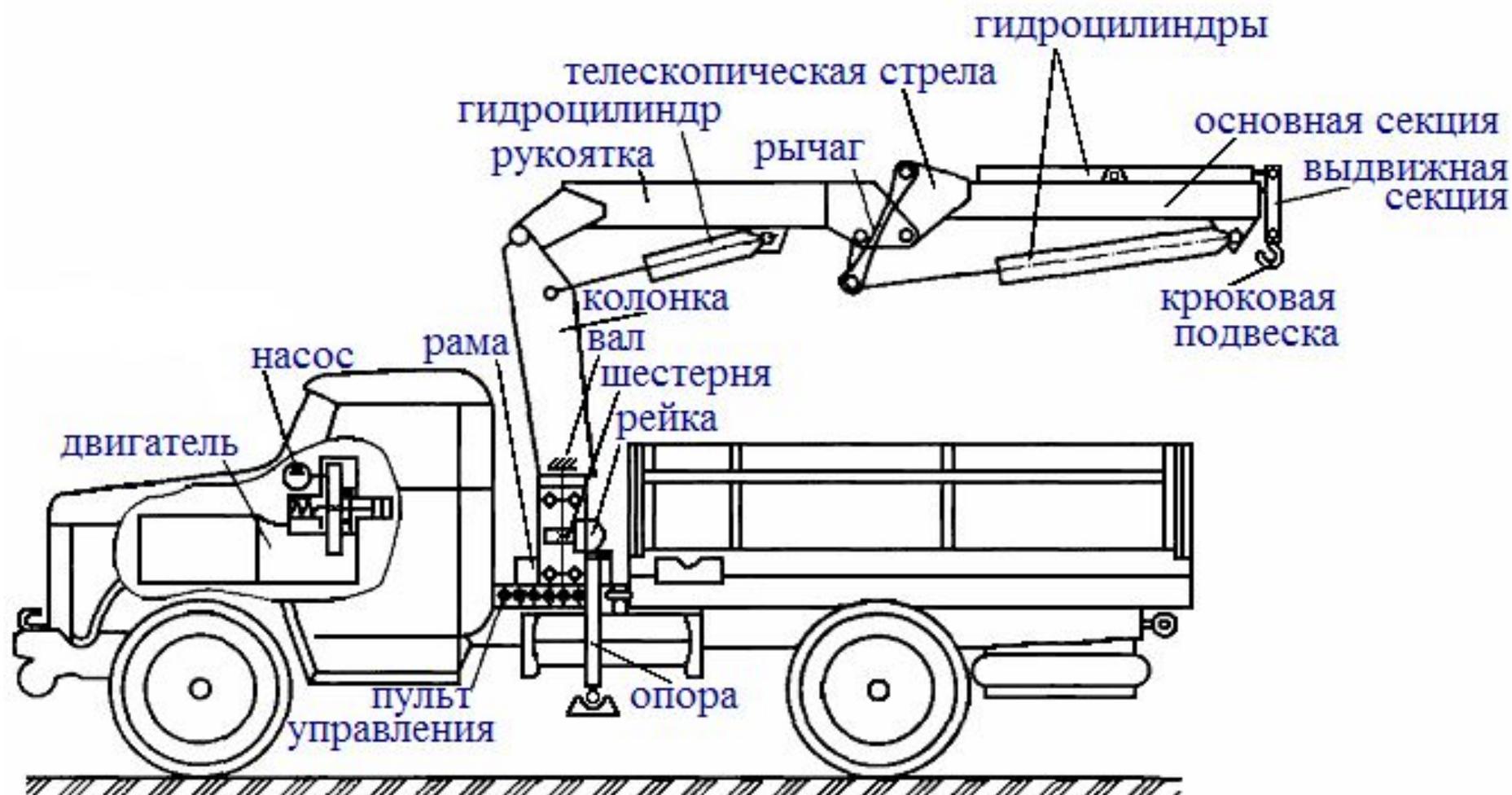
Поворот стрелового оборудования в плане на угол **400°** обеспечивает **реечный поворотный механизм**, включающий

- 2 гидроцилиндра,
- рейку и
- шестерню, жестко закрепленную на валу поворотной колонки.

Привод **поршневого насоса** гидросистемы осуществляется от двигателя.

Управление манипулятором осуществляют с пультов управления, расположенных по обеим сторонам автомобиля.

АВТОМОБИЛЬ-МАНИПУЛЯТОР С БОРТОВЫМ МАНИПУЛЯТОРОМ





Автопоезда используют для перебазирования технологического оборудования и строительной техники.

Автопоезд состоит из

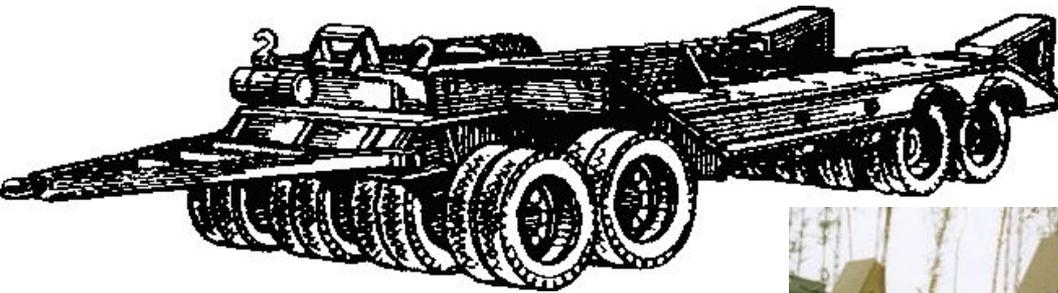
- тягача и
- прицепа-тяжеловоза (трейлера)

грузоподъемностью **40, 60 и 120 т** .

Прицепы: малая высота и большое число колес; это обеспечивает малое удельное давление на основание дороги.

В задней части трейлера смонтированы **откидные трапы**, по которым транспортируемые машины собственным ходом или с помощью лебедки въезжают на платформу прицепа.

Прицеп-тяжеловоз



Производительность автомобильного транспорта (т/ч):

$$П_T = \frac{3600 \cdot Q \cdot k_G \cdot k_{ПР}}{t_3 + t_{Г.Х} + t_M + t_P + t_{П.Х}}$$

где Q – грузоподъемность автомобиля, т;

k_G – коэффициент использования по грузоподъемности;

$k_{ПР}$ – коэффициент использования по пробегу;

$t_3, t_{Г.Х}, t_M, t_P, t_{П.Х}$ – время загрузки, груженого хода, маневрирования, разгрузки и порожнего хода, с.

Время хода (с):

$$t = 3600Lk_y/v,$$

где L – длина пути;

k_y – коэффициент, учитывающий затраты времени на разгон и торможение;

v – скорость движения.

Применение специализированного автотранспорта способствует

1. повышению **эффективности** и **качества** строительства,
2. снижению **себестоимости** перевозок,
3. **снижению потерь** строительных материалов и **повреждений** изделий.

Достоинства автомобильного транспорта:

- большая скорость,
- маневренность,
- универсальность использования.

Технические характеристики грузовых автомобилей

Автомобиль	Колесная формула	Грузоподъемность, т	Мощность двигателя, кВт	Максимальная скорость, км/ч	Масса, т		
					конструктивная	приходящаяся	
						на переднюю ось	на заднюю ось
Бортовые автомобили общего назначения							
ГАЗ-52-04	4х2	2,5	55,2	70	2,52	1,56	3,61
ГАЗ-53А	4х2	4,0	84,6	80	3,25	1,81	5,59
ЗИЛ-130	4х2	6,0	110,4	90	4,3	2,63	7,9
ЭИЛ-133Г1	6х4	8,0	110,4	80	6,88	2,7	11,0
Урал-377Н	6х4	7,5	132,5	75	7,23	3,95	11,0
КамАЗ-5320	6х4	8,0	154,4	100	7,08	4,38	10,93
КамАЗ-53212	6х4	10,0	154,4	100	8,2	4,43	14,0
МАЗ-5335	4х2	8,0	132,5	85	6,73	4,95	10,0
МАЗ-516Б	6х2	14,5	176,5	85	9,05	4,7	18,0
КрАЗ-257Б1	6х4	12,0	176,5	70	10,29	4,6	18,0
Бортовые автомобили повышенной проходимости							
ГАЗ-66-01	4х4	2,0	84,6	90	3,47	2,73	3,07
ЗИЛ-131	6х6	5,0	110,4	80	6,46	3,06	7,13
Урал-375Н	6х6	7,0	132,5	75	7,7	3,52	4,18
Урал-4320	6х6	5,0	154,4	85	8,02	4,35	9,08
КрАЗ-255Б	6х6	7,5	176,5	70	11,95	5,45	14,23
Автомобили-самосвалы							
ГАЗ-САЭ-53Б	4х2	3,5	84,6	85	3,75	1,8	5,6
ЗИЛ-ММЗ-555	4х2	5,25	110,4	90	4,57	2,92	7,13
КамАЗ-5511	6х4	10,0	154,4	80	9,0	4,47	14,68
МАЗ-5549	4х2	8,0	132,5	75	7,23	5,38	10,0
КрАЗ-256Б1	6х4	12,0	176,5	68	11,0	4,52	18,85

Тракторы применяют как **базовые средства**

- **прицепных,**
 - **полуприцепных** и
 - **навесных** строительных машин
- для транспортных перевозок путем
- агрегатирования с **прицепами** или **полуприцепами**, а также
 - в качестве **буксиров**.

Трактор используется **в агрегате с машинами** (в составе **машинно-тракторного агрегата**).

МТА по способу использования мощности двигателя трактора:

- **тяговые** - используют для работы только **тяговое усилие**, создаваемое **ходовой частью** трактора (бульдозеры, грейдеры, транспортные прицепы);
- **тягово-приводные агрегаты** - используют **тяговое усилие**, создаваемое трактором и **отбор мощности от двигателя** через систему отбора мощности (коммунальные машины, скреперы)
- **приводные агрегаты** - не используют тягового усилия трактора, а приводятся в действие через **систему отбора мощности** (экскаваторы, подъемники).

По способу передачи веса и других сил, создаваемых агрегатируемыми с трактором машинами на грунт различают:

- навесные,
- полунавесные (полуприцепные) и
- прицепные машины.

Навесные машины и орудия не имеют ходовой части и передают вес и тяговое усилие на ходовую часть трактора (бульдозерный отвал, погрузчик, экскаватор).

По размещению навесной машины относительно трактора различают

- **фронтальную** навеску: орудие размещают впереди трактора (бульдозерный отвал, кусторез, фронтальный погрузчик),
- **центральную:** машину размещают под остовом трактора (фреза для удаления асфальта, оборудование для нанесения дорожной разметки),
- **боковую:** машину размещают сбоку трактора (косилка, опрыскиватель, каналокопатель),
- **заднюю:** машина размещается сзади трактора (экскаваторное оборудование) и
- **комбинированную** навеску.

Тракторы делят на

- **гусеничные** и
- **колесные**

общего и промышленного назначения.

Гусеничные тракторы общего назначения

рассчитаны на работу в с/хозяйстве на повышенных скоростях (до **12 км/ч**).

Промышленные тракторы – для длительной работы с малыми скоростями (**3,0 км/ч**) с *max* **тяговым усилием**.

Рассчитаны на тяжелое навесное оборудование.

Большая проходимость.

Главный **параметр** тракторов —
мах тяговое усилие на крюке (кН),
по которому тракторы делят на **классы**:

- для **гусеничных** —

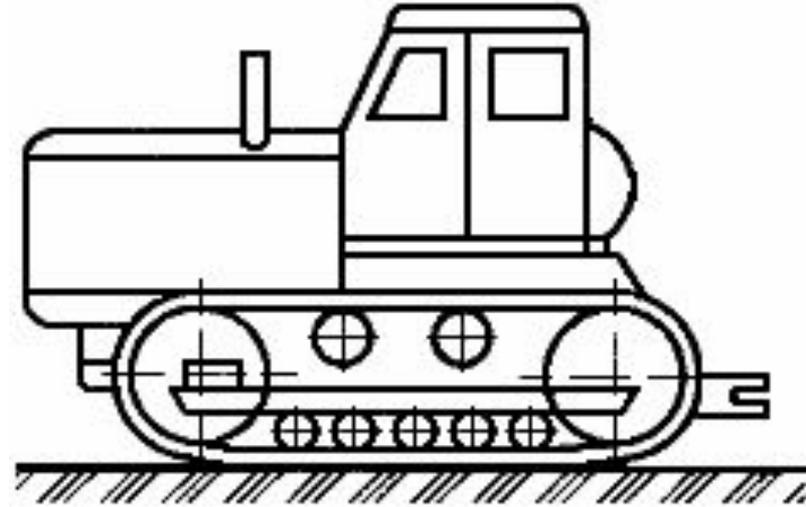
19,6	29,5	39,2	59	98	147	245	343	490
------	------	------	----	----	-----	-----	-----	-----

- для **колесных** —

2	5,9	8,8	13,7	29,5	49	59
---	-----	-----	------	------	----	----

Основные узлы тракторов:

- **двигатель,**
- **трансмиссия,**
- **ходовая часть,**
- **система управления.**



Для привода рабочего оборудования комплектуют дополнительно **гидравлической системой.**

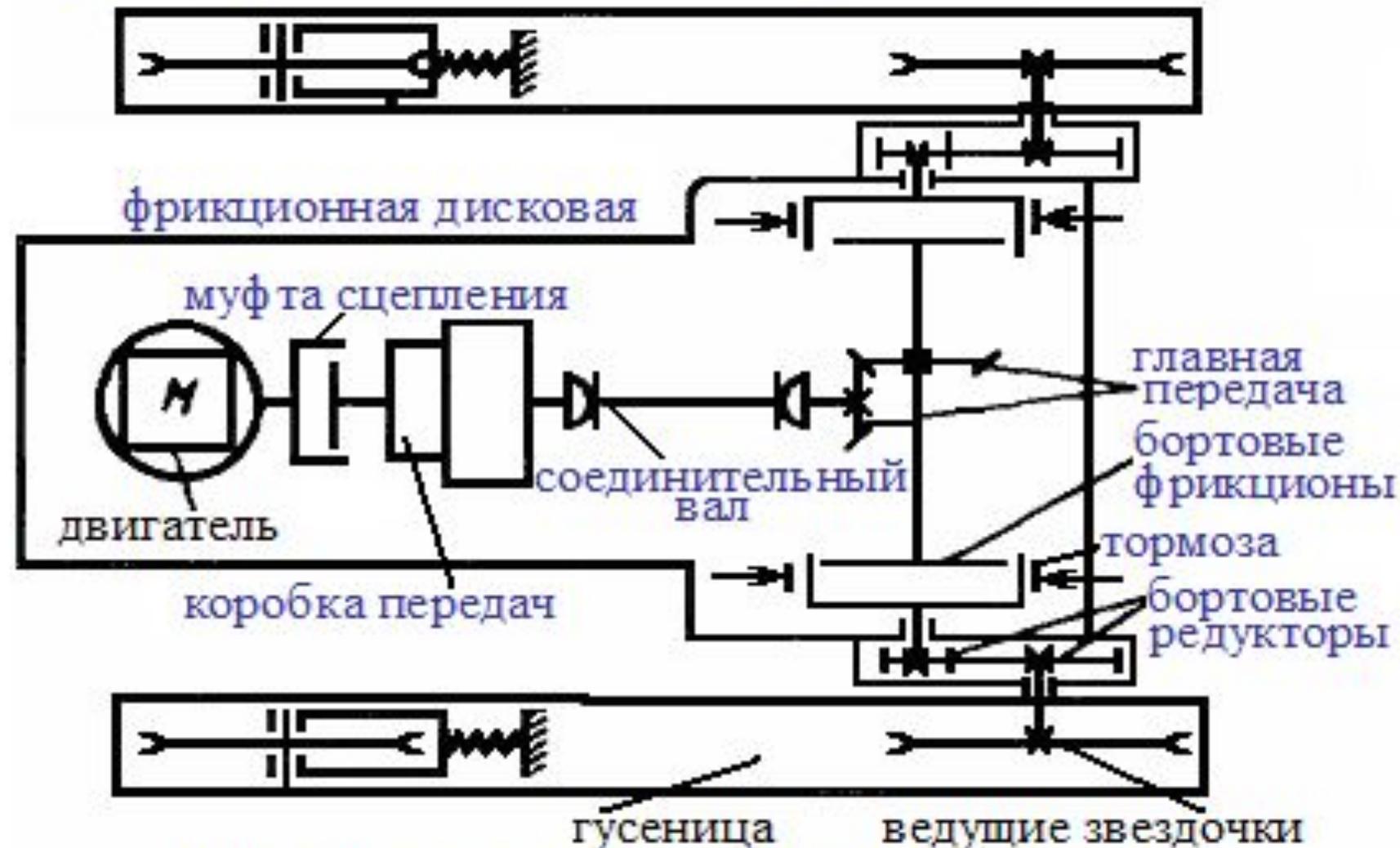
Дизельный двигатель (мощность **50-600 кВт**).

Малое удельное давление на грунт (**0,02-0,06 МПа**).

Трансмиссия:

- ▶ передача крутящего момента от двигателя к
 - ведущим звездочкам гусениц (гусеничный ход) или
 - ведущим колесам (пневмоколесный ход),
- ▶ остановка и трогание трактора,
- ▶ изменение тягового усилия, скорости и направления движения,
- ▶ привод рабочего оборудования.

Кинематическая схема гусеничного трактора с механической трансмиссией



Главная передача и бортовые редукторы увеличивают крутящий момент, подводимый к ведущим звездочкам гусениц

На **поперечном валу**
установлены **бортовые**
фрикционы

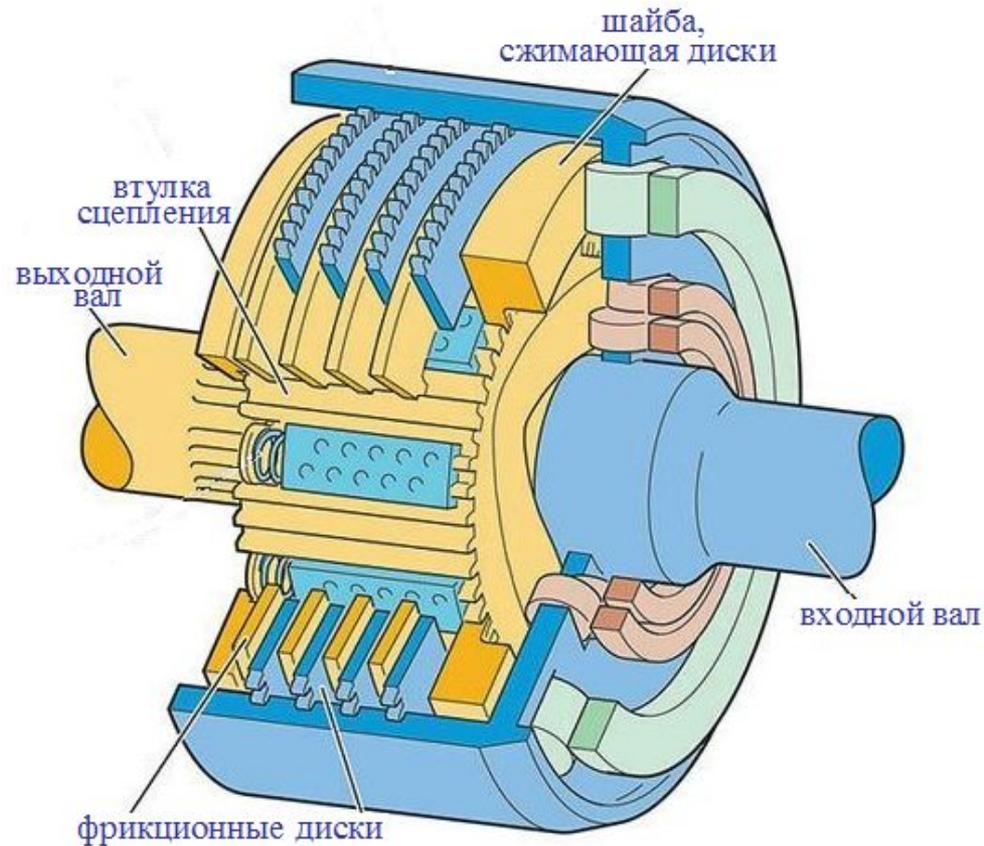
(**многодисковые**
фрикционные муфты).

При включении
фрикциона

уменьшается скорость

движения гусеницы, в
результате происходит

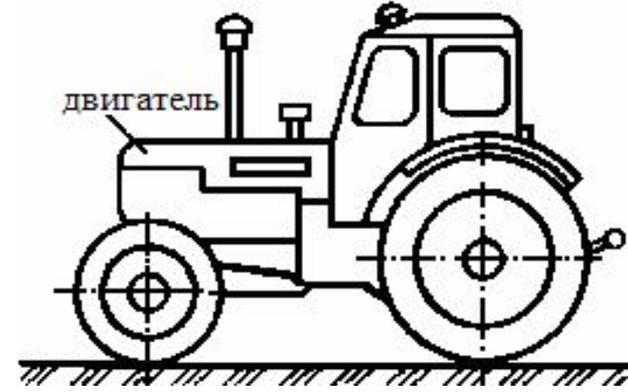
поворот трактора в
сторону отстающей
гусеницы.



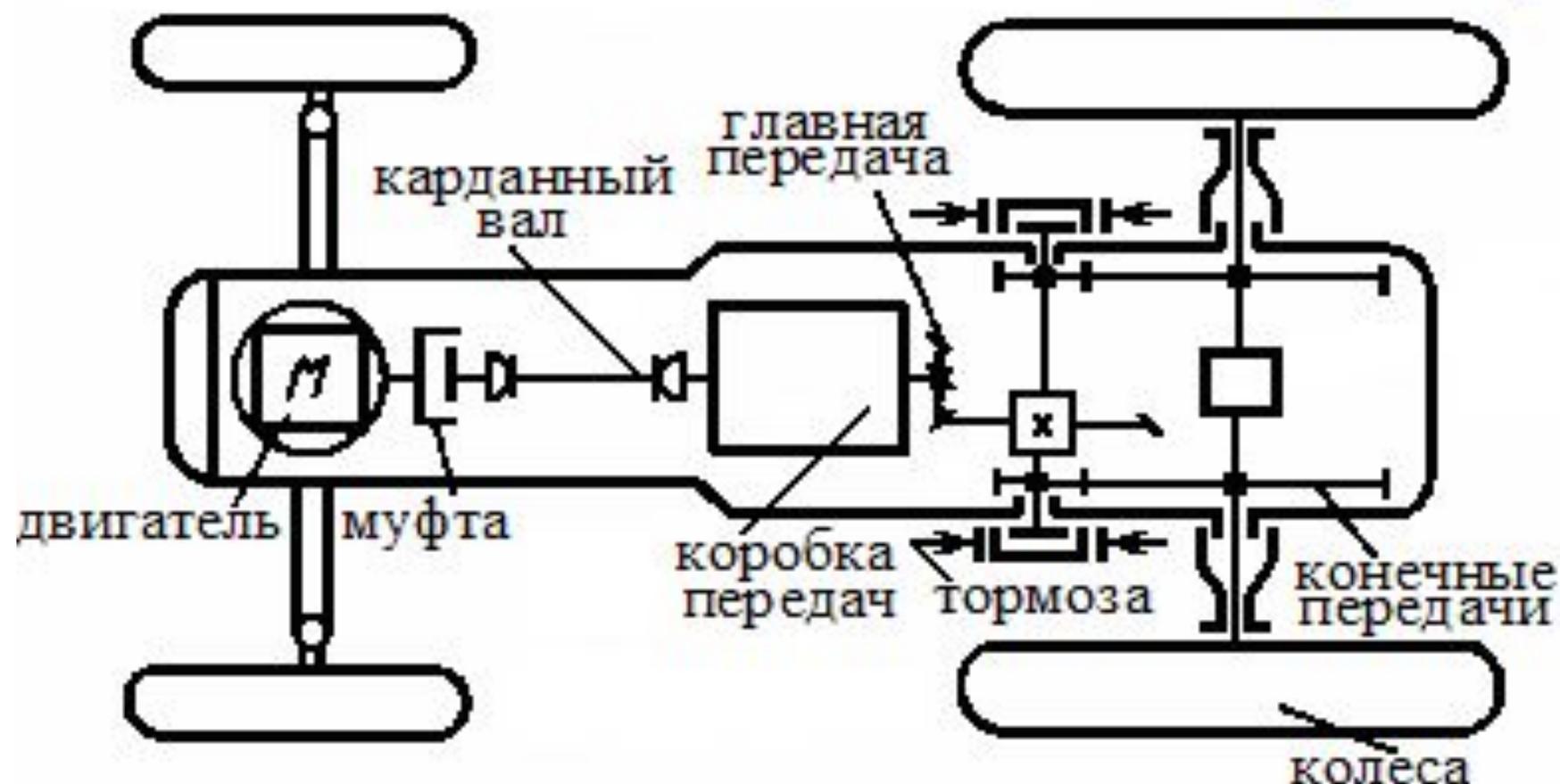
Пневмоколесные тракторы:

- ▶ большая (до **40 км/ч**) скорость передвижения,
- ▶ высокая мобильность и маневренность,
- ▶ в 2 раза меньшая металлоемкость,
- меньшая сила тяги,
- высокое удельное давление на грунт (**0,2-0,4 МПа**),
- ниже проходимость.

Мощность двигателей: **20-220 кВт**.



Кинематическая схема колесного трактора



Конечные передачи (цилиндрические зубчатые колеса) повышают крутящий момент, передаваемый от главной передачи к ведущим колесам

Технические характеристики тракторов

Трактор	Колесная формула	Тяговый класс трактора, тс	Полная масса, кг	Мощность двигателя, кВт	Максимальная скорость, км/ч
Гусеничные тракторы					
Т-70С	—	2,0	4400	51,5	11
ДТ-75М	—	3,0	6300	66,2	11
Т-150	—	3,0	7200	110,4	15
Т-4А	—	—	4,0	8250	15
Т-130	—	10,0	14320	117,7	10
ДЭТ-250	—	25,0	25000	228	19
Т-330	—	25,0	50500	242,9	18
Т-500	—	35,0	40000	368	18
Т-800	—	75,0	68000	588	18
Колесные					
Т-25 А	4x2	0,6	1780	19,8	21
Т-40 М	4x2	0,9	2380	36,8	30
Т-40 АМ	4x4	0,9	2610	36,8	30
МТЗ-80	4x2	1,4	3160	58,9	33
МТЗ-82	4x4	1,4	3370	58,9	33
Т-150К	4x4	3,0	7900	121,4	30
К-701	4x4	5,0	13100	220,8	40

Пневмоколесные тягачи и самоходные шасси

работают с различным **оборудованием:**

- специальное навесное,
 - прицепное строительное,
 - коммунальное.
- ▶ высокая тяговая характеристика (до **300 кН**),
 - ▶ большая скорость (до **50 км/ч**),
 - ▶ хорошая маневренность.

Мощность двигателей - до **900 кВт**.

Пневмоколесные **тягачи:**

- **одноосные**
- **двухосные**

ОБЩИЙ ВИД ОДНООСНОГО ТЯГАЧА



Тягач состоит из **шасси**, на котором установлены

- двигатель,
- силовая передача,
- 2 ведущих колеса,
- опорно-сцепное устройство,
- кабина.

Вращение от двигателя через

- раздаточную коробку,
 - карданный вал и
 - коробку передач
- передается на ведущий мост.

Ведущие колеса являются управляемыми.

Передвигаться без полуприцепного оборудования одноосный тягач не может.

С полуприцепным оборудованием **тягач** – это **самоходная машина** с **передней ведущей осью**.

Опорно-сцепное устройство (ОСУ) служит для

- соединения тягача с полуприцепом и
- обеспечивает поворот тягача.

ОСУ имеет

- **горизонтальный шкворень** (обеспечивает свободное поперечное качание тягача относительно полуприцепа) и

- **вертикальный шкворень** для поворота.



Двухосные тягачи перемещаются **самостоятельно** без прицепа.

Тягачи могут иметь

▶ **1** ведущий мост

или

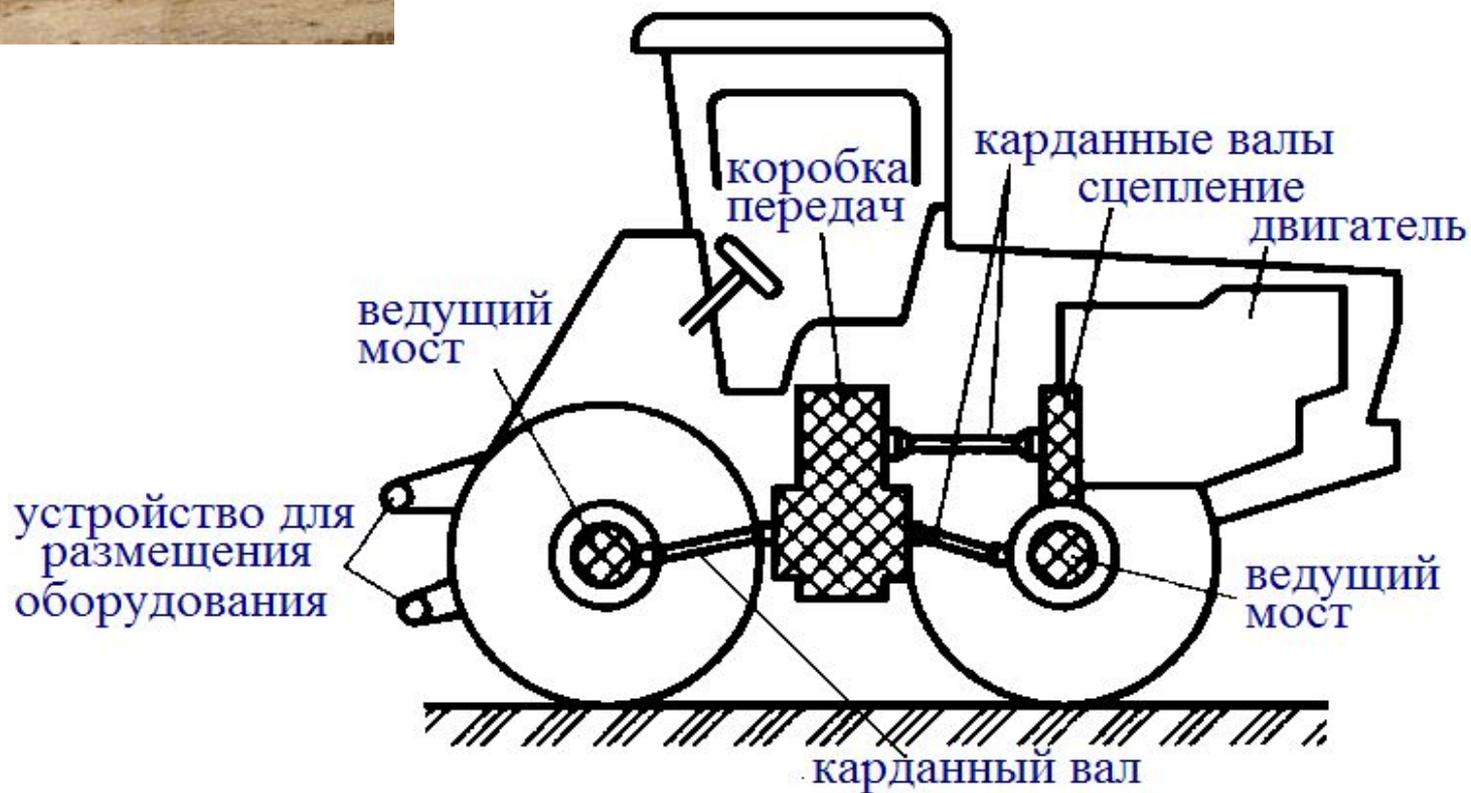
▶ **2** ведущих моста и

▶ задние управляемые колеса.

Двигатель расположен сзади машины для уравновешивания **рабочего оборудования**.



ОБЩИЙ ВИД ДВУХОСНОГО ТЯГАЧА



На базе пневмоколесных тягачей созданы самоходные

- землеройно-транспортных машины (скреперы, бульдозеры),
- подъемно-транспортные,
- погрузочно-разгрузочные и т.д..

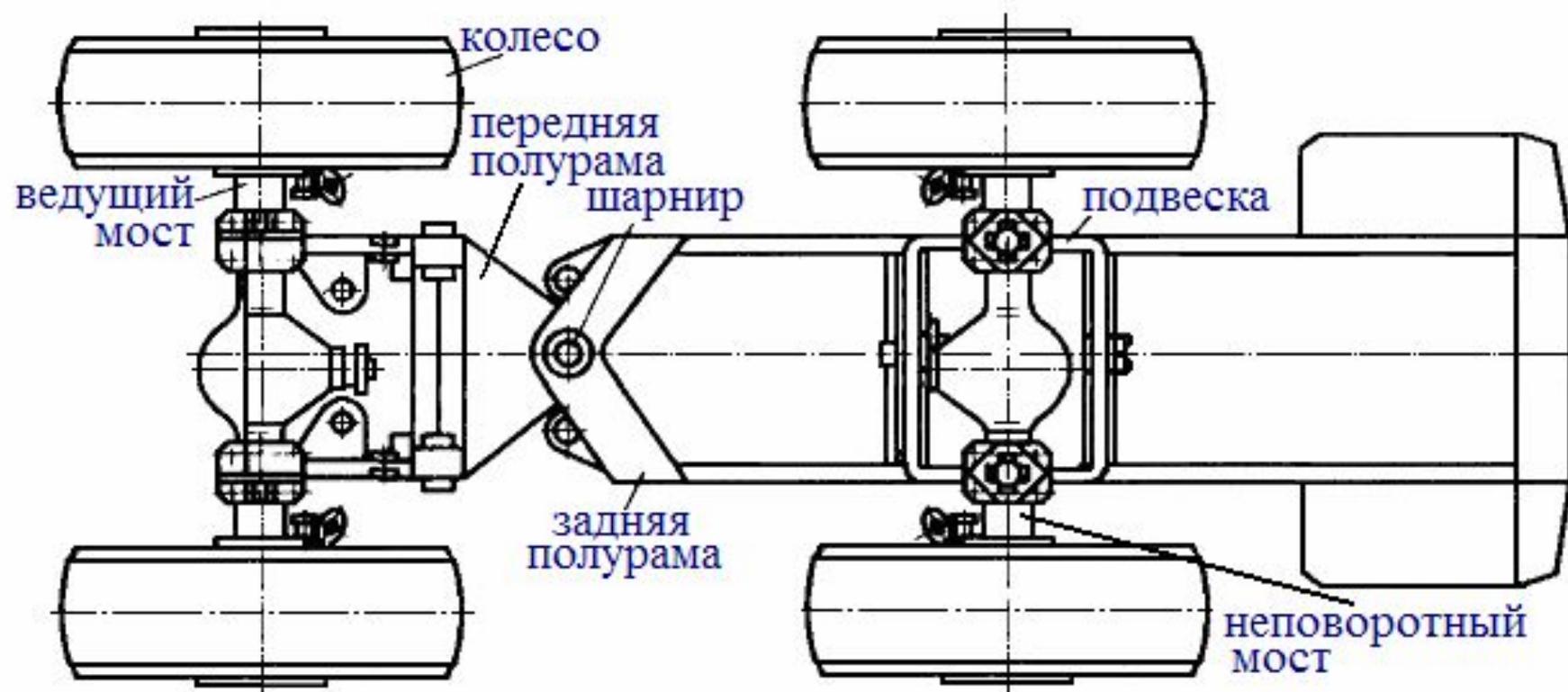


На базе пневмоколесных тягачей созданы самоходные

- землеройно-транспортных машины (**скреперы, бульдозеры**),
- подъемно-транспортные,
- погрузочно-разгрузочные и т.д..



ДВУХОСНОЕ ШАССИ С ШАРНИРНО-СОЧЛЕНЕННЫМИ ПОВОРОТНЫМИ ПОЛУРАМАМИ



К полурамам прикреплены **ведущие неповоротные мосты**.

Полурамы соединены **шарниром**: обеспечивает взаимный поворот рам на **40°**.

Поворот **полурам** выполняют с помощью **2 гидроцилиндров**.



С помощью карданных валов Крутящий момент на ведущие мосты передается от коробки передач с помощью карданных валов.

Самоходные шасси и пневмоколесные тягачи по сравнению с *гусеничными тракторами*, просты по конструкции, имеют меньшую массу, дешевле в изготовлении и эксплуатации.

Отличие от *колесных тракторов*: рабочее оборудование размещают **спереди**.

Двигатель, расположен **сзади**, выполняет функцию контргруза.

ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ МАШИНЫ

- **конвейеры (транспортеры):**

- ленточные,
- пластинчатые,
- скребковые,
- винтовые,
- вибрационные и

- **ковшовые элеваторы.**

Могут входить в более сложные машины (траншейные экскаваторы с ленточным конвейером, погрузчики с ковшовым элеватором и др.).

Назначение: транспортировка сыпучих, мелкокусковых и мелкоштучных и пластичных материалов.

Ленточные конвейеры

передвижные длиной 5-15 м

полустационарные (звеньевые)
собирают из звеньев 2,5-5 м
в конвейер длиной до 240 м

стационарные длиной до сотен м

Ленты изготавливают

- тканевыми прорезиненными,
- стальными и
- проволочными.

В строительстве применяют прорезиненные ленты (несущий элемент - **тканевые прокладки**).

Прокладки изготавливают из ткани **бельтинг** или **капрона**.



Передвижные ленточные конвейеры:
выполнение работ малого объема.

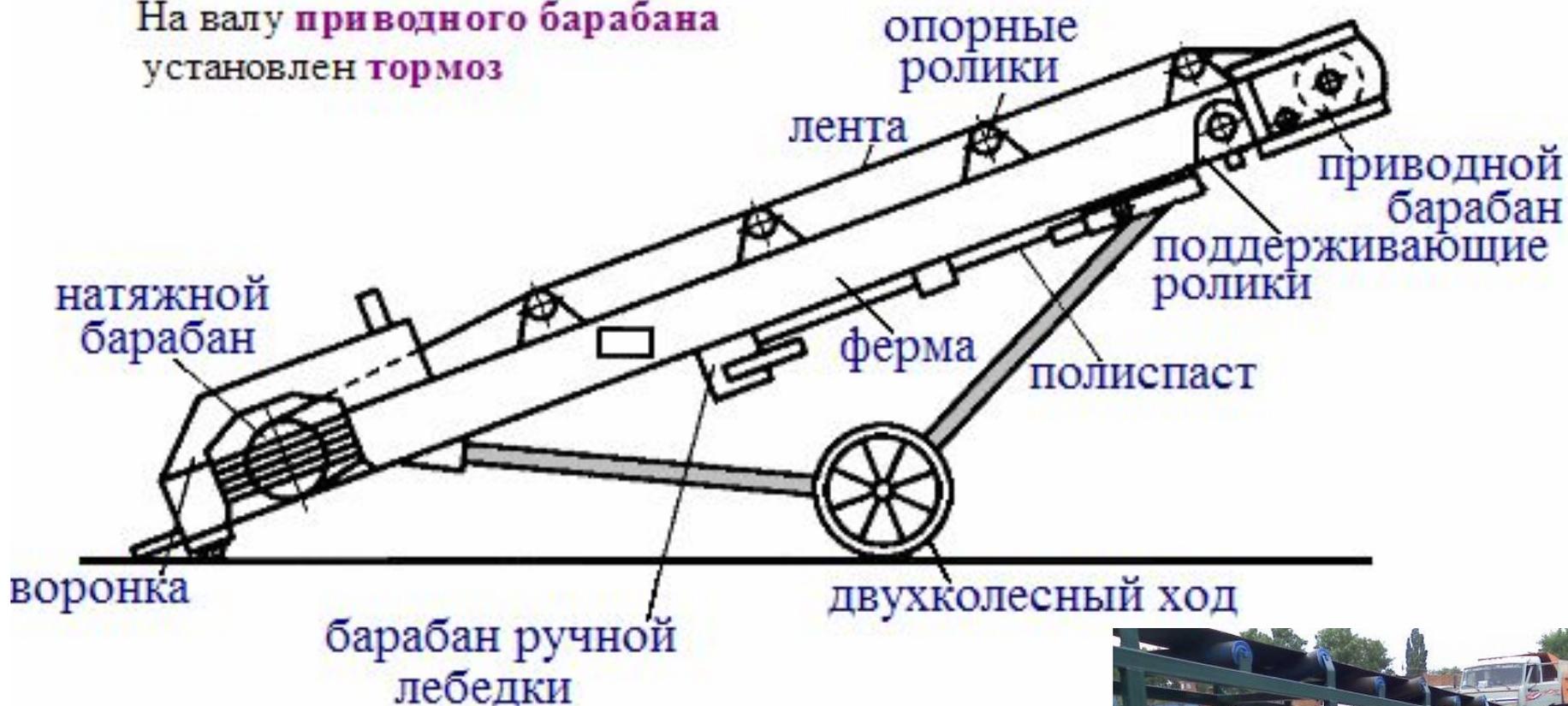
Конструкция: рама, опирающаяся на ходовые колеса.

Конвейеры используют

- для подачи строительных материалов по наклонной плоскости к месту их укладки,
- на перегрузочных работах и
- в качестве питателя для загрузки машин (камнедробилок, бетоносмесителей и т.д.)

ПЕРЕДВИЖНОЙ ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР

На валу **приводного барабана** установлен **тормоз**



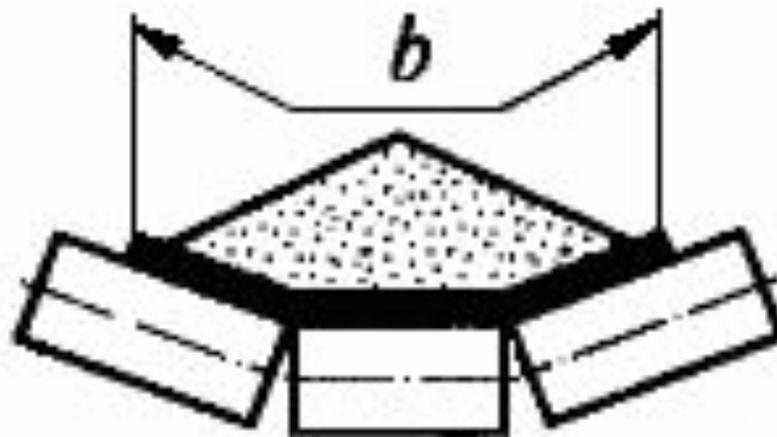
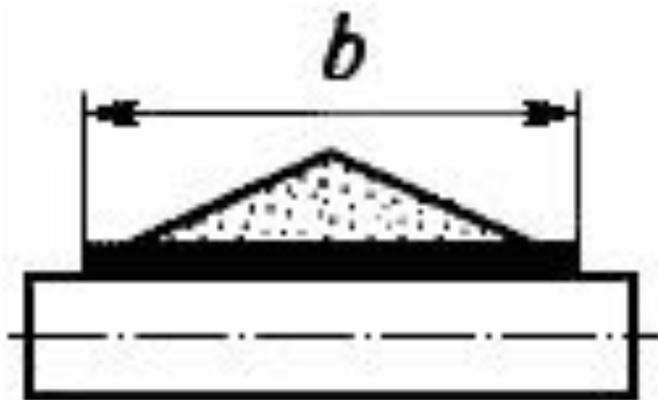
Лента приводится во вращение **силой трения** (между **приводным барабаном** и **лентой**).

Подъемное устройство - **полиспаст** и **лебедка** (изменяют угол наклона фермы (до **28°**)).



Роликоопоры под рабочую ветвь ленты
устанавливают

- горизонтально или в
- форме желоба.



Высота разгрузки материала зависит от длины конвейера:

- **1,5-2,1 м** — для конвейеров длиной **5 м**;
- **1,5-3,8 м** — для конвейеров длиной **10 м**;
- **2,2-5,5 м** — для конвейеров длиной **15 м**.

Материал на ленту конвейера загружают через **воронку**, а выгружают **сбрасыванием** при огибании ленты барабана.

Производительность - **100 м³/ч**.

Производительность конвейера при перемещении сыпучего материала Π_0 (м³/ч):

$$\Pi_0 = 3600 \cdot S \cdot v \cdot \gamma$$

где S – площадь поперечного сечения материала, м²;

v – скорость ленты, м/с;

γ – плотность материала, т/м³.

Производительность конвейера при перемещении штучных грузов:

$$\Pi_0 = 3,6 \frac{v}{l} m (m / ч)$$

где m – масса отдельного груза, кг.

l – среднее расстояние между центрами грузов, м.

Пластинчатые конвейеры применяют для горизонтального и наклонного перемещения

- **крупных камней,**
- **тяжелых штучных грузов,**
- **горячих материалов.**

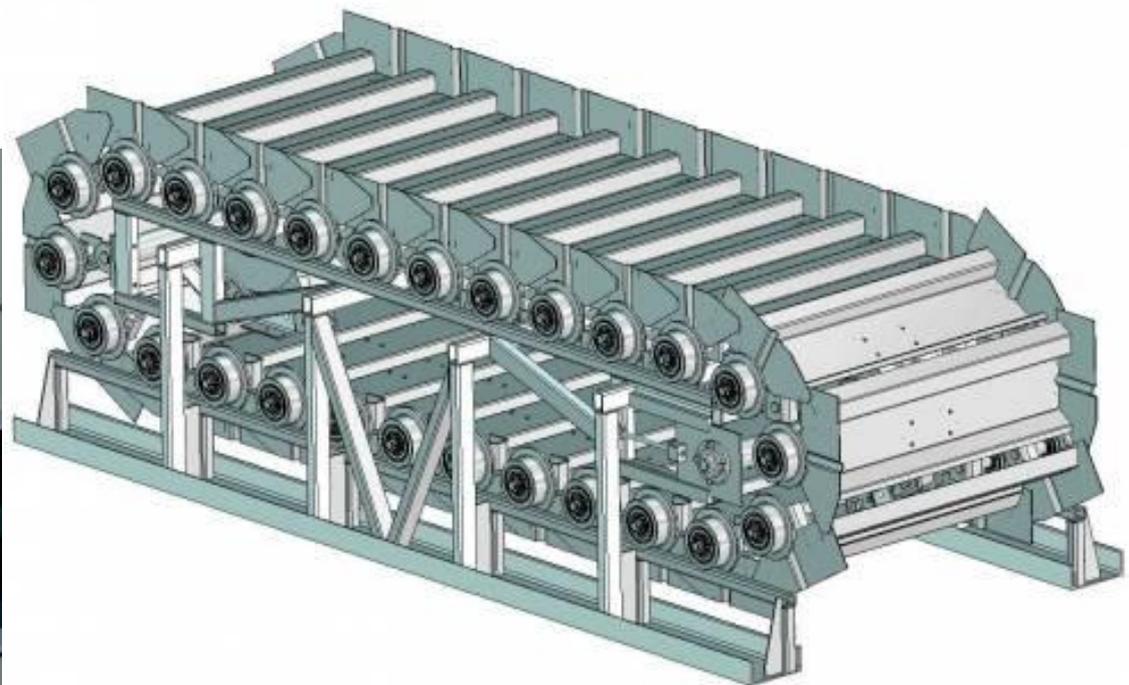
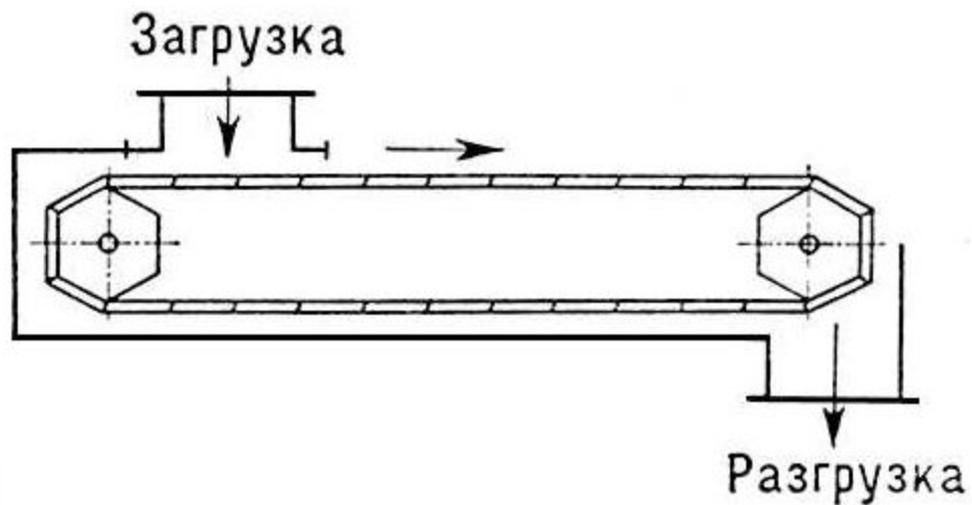
Состоят из:

- ▶ **2 тяговых цепей,** огибающих концевые **звездочки,** и
- ▶ **стальных пластин,** прикрепленных к цепям.

На звенья цепей насажены **опорные ролики,** которые перекатываются по уголкам **рамы.**

Скорость перемещения грузов **0,05-0,5 м/с.**

Пластинчатые конвейеры



Скребковые конвейеры используют для транспортирования

- пылевидных,
- зернистых,
- мелкокусковых материалов.

Состоят из **желоба** с **тяговым органом** (**цепь** или **канат**), к которому крепятся плоские металлические **скребки**.

Материал, засыпанный в **желоб**, подхватывается **скребками** и перемещается к разгрузочному **люку**.

Скорость движения конвейеров: **0,1-0,5 м/с**.

Скребоквые конвейеры

