

Лекция 4

Тема: Транспортные погрузочно-разгрузочные машины



План:

```
graph TD; A[План:] --> B[1. Виды и общая характеристика строительного транспорта. Преимущественные области применения]; A --> C[2. Специальные транспортные средства. Назначение, области применения. Схемы устройства. Принцип работы]; A --> D[3. Погрузочно-разгрузочные машины. Назначение, схемы устройства, принцип работы автопогрузчиков, одноковшовых, фронтальных, полуповоротных и многоковшовых погрузчиков];
```

1. Виды и общая характеристика строительного транспорта. Преимущественные области применения

2. Специальные транспортные средства. Назначение, области применения. Схемы устройства. Принцип работы

3. Погрузочно-разгрузочные машины. Назначение, схемы устройства, принцип работы автопогрузчиков, одноковшовых, фронтальных, полуповоротных и многоковшовых погрузчиков

1. Виды и общая характеристика строительного транспорта. Преимущества области применения



- В строительстве для перемещения грузов используются наземный, водный и воздушный виды транспорта. **Свыше 90 %** перевозок на объекты строительства осуществляется наземным транспортом: **автомобильным, железнодорожным и трубопроводным**. Выбор типа транспортных средств определяется характером и количеством перемещаемых грузов, дальностью перевозок и временем, отведенным на их доставку.

- **Автомобильный транспорт.** Это наиболее мобильный и массовый вид транспорта. С его помощью строительные грузы доставляются без перегрузок непосредственно на строительные объекты. На долю автомобильного транспорта, тракторов и колесных тягачей приходится **более 82 % перевозок грунта, строительных материалов, длинномерных грузов, строительных конструкций, технологического оборудования и строительных машин.** Расходы только на автомобильный транспорт составляют **12...15 %** стоимости строительно-монтажных работ, достигая в отдельных случаях и значительно больших величин.

- **Железнодорожный транспорт.** Железнодорожным транспортом осуществляют массовые перевозки строительных грузов и оборудования при сосредоточенном строительстве крупных объектов с расстоянием перевозки не менее 200 км. Им выполняют внешние, внутрикарьерные, технологические перевозки. Транспортирование грузов по железным дорогам осуществляется в вагонах общего назначения (полувагонах, платформах, крытых) и специального назначения (цистернах, вагонах-самосвалах). Выбор типа вагонов ведется с учетом различных требований: сохранности перевозимого груза, механизации погрузки и выгрузки, необходимостью взвешивания и т. д. Грузоподъемность подвижного состава определяется допустимой нагрузкой оси вагонов на рельсы. Нагрузка оси вагонов на рельсы, выход которых допускается на пути МПС, не должна превышать 220 кН. Нагрузка оси вагонов на рельсы, которые обращаются только по путям предприятий, карьеров и заводов, может превышать 220 кН

- **Водный транспорт.** Им строительные грузы перемещаются на речных и морских судах. Речные суда используются на внутренних водных путях между речными и морскими портами при сосредоточенном строительстве крупных объектов в прибрежных районах и имеющих специальные портовые сооружения, где грузы перегружаются на автомобильный и железнодорожный транспорт. Грузовые речные суда в зависимости от наличия силовой установки бывают самоходные и несамоходные. Самоходные суда разделяют на сухогрузные и нефтеналивные (танкеры). Грузоподъемность их достигает 1000 т. Несамоходные суда подразделяются на баржи и секции. Секционные составы перемещаются толканием, баржи — толканием и буксировкой

- **Воздушный транспорт (грузовые самолеты, вертолеты и дирижабли).** Его применяют при строительстве в труднодоступных районах страны (Западная Сибирь, Крайний Север) при отсутствии наземных и водных путей или при невозможности их использования по климатическим условиям. Наибольшее применение получили вертолеты. Грузы располагают внутри фюзеляжа, а негабаритные грузы или в случае отсутствия посадочной площадки — на системе внешних подвесок. Грузоподъемность, дальность и скорость полета зависят от взлетной массы вертолета, по которой они разделяются на классы. Вертолеты различных классов стали все шире использоваться при сооружении высотных объектов (телебашен, ретрансляторов, доменных печей, труб и др.), а также при установке на фундаменты колонн, реакторов, опор линий электропередач. Они оборудованы системой внешних подвесок, а для удобства ведения монтажных работ — дополнительной кабиной, из которой пилотом-оператором ведется управление вертолетом и операциями по монтажу конструкций. Максимальная взлетная масса вертолетов составляет примерно 43 т, максимальная масса груза на внешней подвеске — 11т.

- **Конвейеры и пневмотранспортные установки** также относятся к основным видам транспортирующих машин, применяемых в строительстве. Конвейерами перемещают сыпучие кусковые материалы, штучные грузы, а также пластичные смеси бетонов и растворов. В пневмотранспортных установках мелкий или порошкообразный материал перемещается по трубам во взвешенном в потоке воздуха состоянии или в специальных контейнерах с заключенным в них материалом. Свойство многих порошкообразных и пылевидных материалов — приобретать подвижность при насыщении их воздухом — широко используется в разгрузчиках цемента, автоцементовозах и других машинах.

Выбор типа
транспортных средств
определяется:

характером перевозимых грузов

количеством перевозимых грузов

дальностью перевозок

состоянием дорог и временем,
отведенным на их доставку

Автомобили, тракторы,
тягачи используют:

для грузоперевозок

в качестве базы для
навесного оборудования

как тяговые средства
прицепных и полуприцепных
строительных машин

Транспортные средства

ленточные конвейеры

пластинчатые
конвейеры

для перемещения непрерывным потоком в
горизонтальном или наклонном направлениях
сыпучих, мелкокусовых и мелкоштучных
материалов, а также растворов и бетонной смеси при
температуре окружающего воздуха от -40° до $+40^{\circ}\text{C}$.

Производительность строительного транспорта:

$$P_T = 3600 * S * \rho * V$$

S – площадь поперечного сечения

ρ - плотность

V – скорость транспортирования конвейером

Грузовые автомобили:

большая скорость
передвижения
(до 80 км/ч)

маневренность

малый радиус
поворота

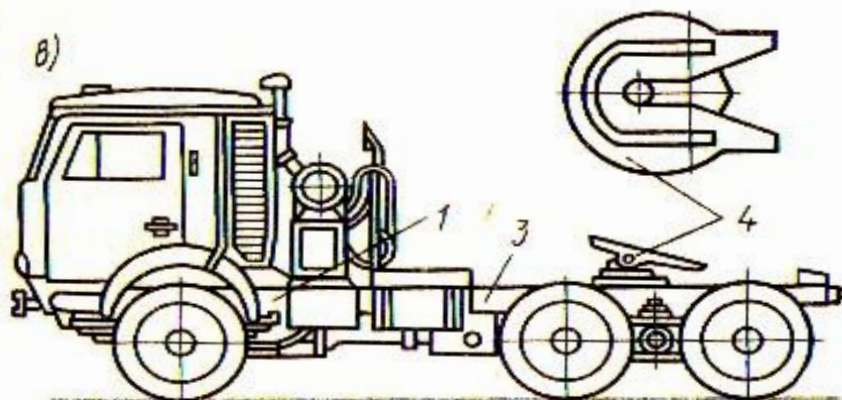
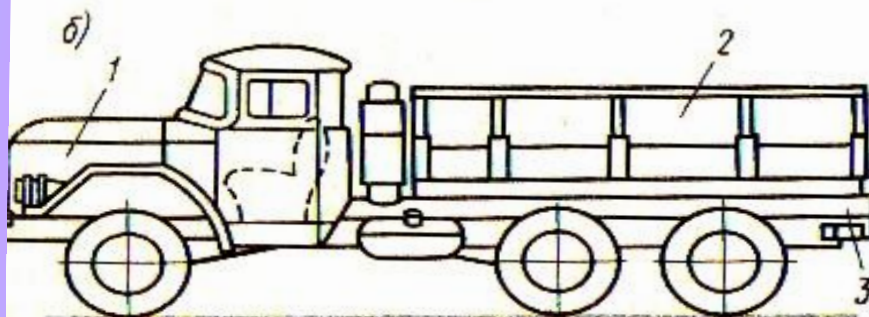
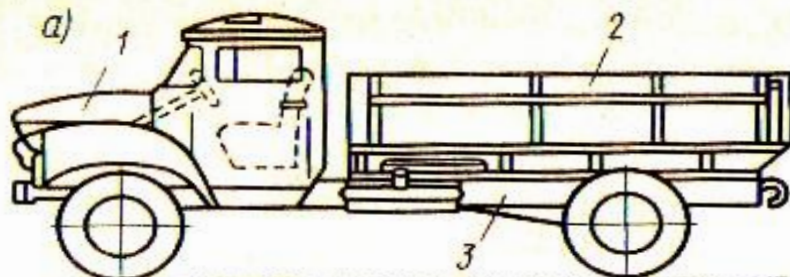
приспособлены для работы с
прицепами и полуприцепами
общего и специального назначения

преодолевают крутые
подъемы и спуски

могут быть оснащены
погрузочно-разгрузочными
механизмами

Грузоподъемность
отечественных бортовых
автомобилей составляет от 0,8
до 14 тонн

Грузовые автомобили



Главным параметром

определяющим конструкцию автомобиля, является нагрузка на одиночную ось.

Грузовые автомобили **общего назначения**

- А) с открытой платформой и бортами;
- Б) повышенной проходимости;
- В) тягач с седельно – сцепным устройством.

Общее устройство:

1. двигатель;
2. кузов;
3. шасси.

Машина	Грузоподъемность, т
ЗИЛ	5
УРАЛ	5
КАМАЗ	7
КРАЗ	9

Тракторы

применяются для транспортирования на прицепах строительных грузов и оборудования по грунтовым и временным дорогам, вне дорог, в стесненных условиях

для передвижения и работы навесных строительных машин

Главный параметр



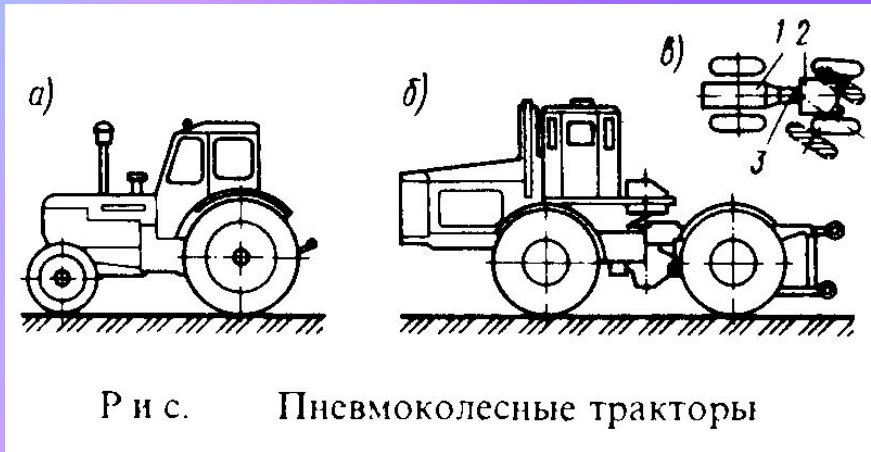
максимальное тяговое усилие на крюке

По конструкции ходового оборудования

гусеничные тракторы

колесные тракторы

Пневмоколесные тракторы



большая скорость движения (до 40 км/ч)

маневренность

высокая
мобильность

Трактор
“Беларусь”

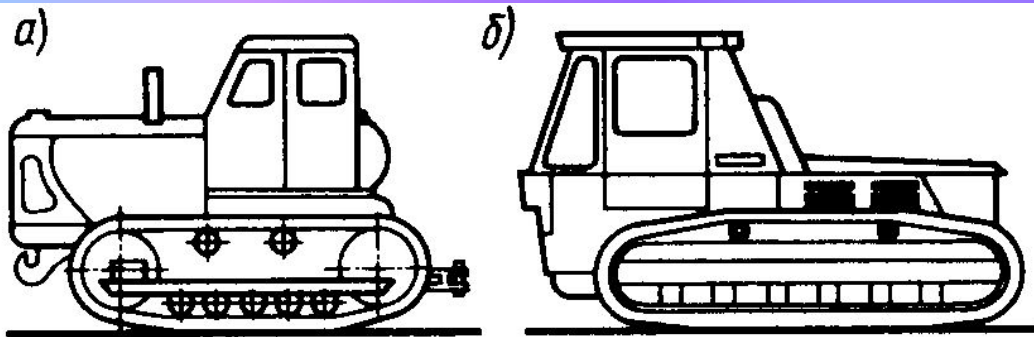
транспортная
машина

база для установки различного навесного оборудования, применяемого при производстве строительно-монтажных работ небольших объемов на рассредоточенных объектах

Давление на грунт:
РПК = 0,2... 0,4 МПа

Мощность двигателя:
47 – 220 кВт

Гусеничные тракторы



Р и с. Гусеничные тракторы

значительное тяговое
усилие на крюке

малое удельное
давление на грунт
(0,02...0,06 Мпа)

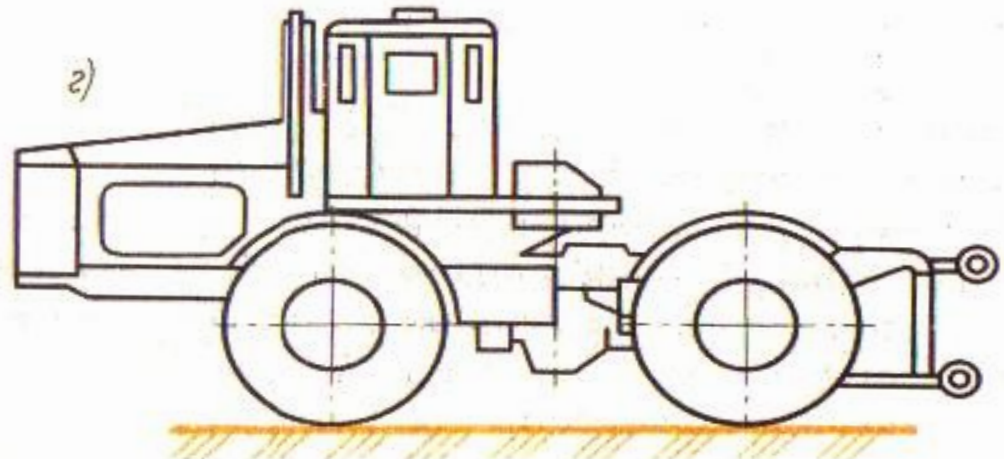
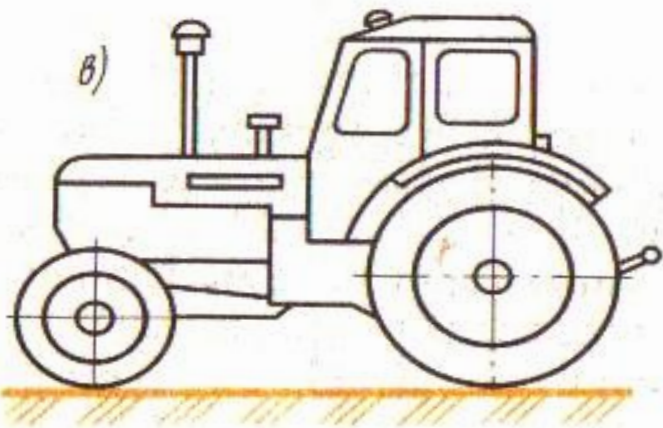
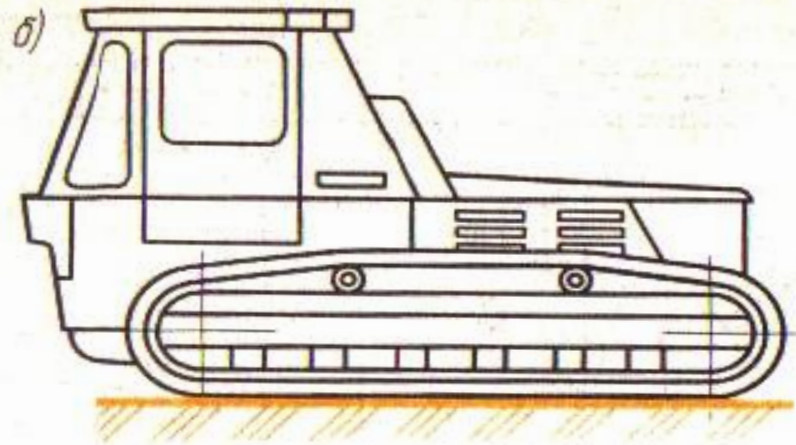
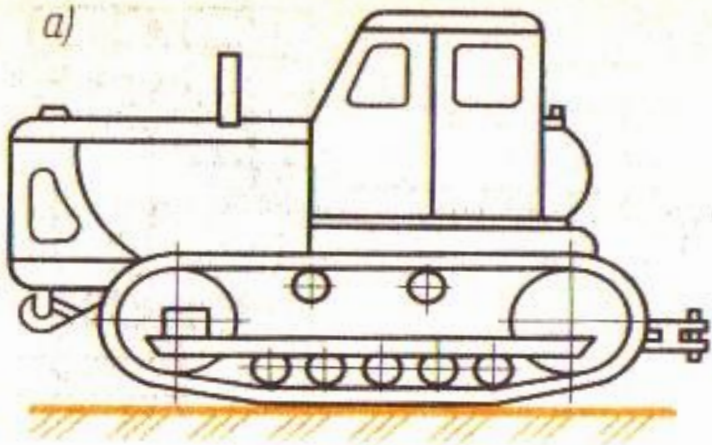
надежное сцепление
гусеничного хода с грунтом

высокая
проходимость

скорость движения не
превышает 12 км/ч

мощность двигателя
до 600 кВт

Трактора



Пневмоколесные тягачи



предназначены для работы с различными видами навесного и прицепного строительного оборудования

простые в конструкции

долговечны

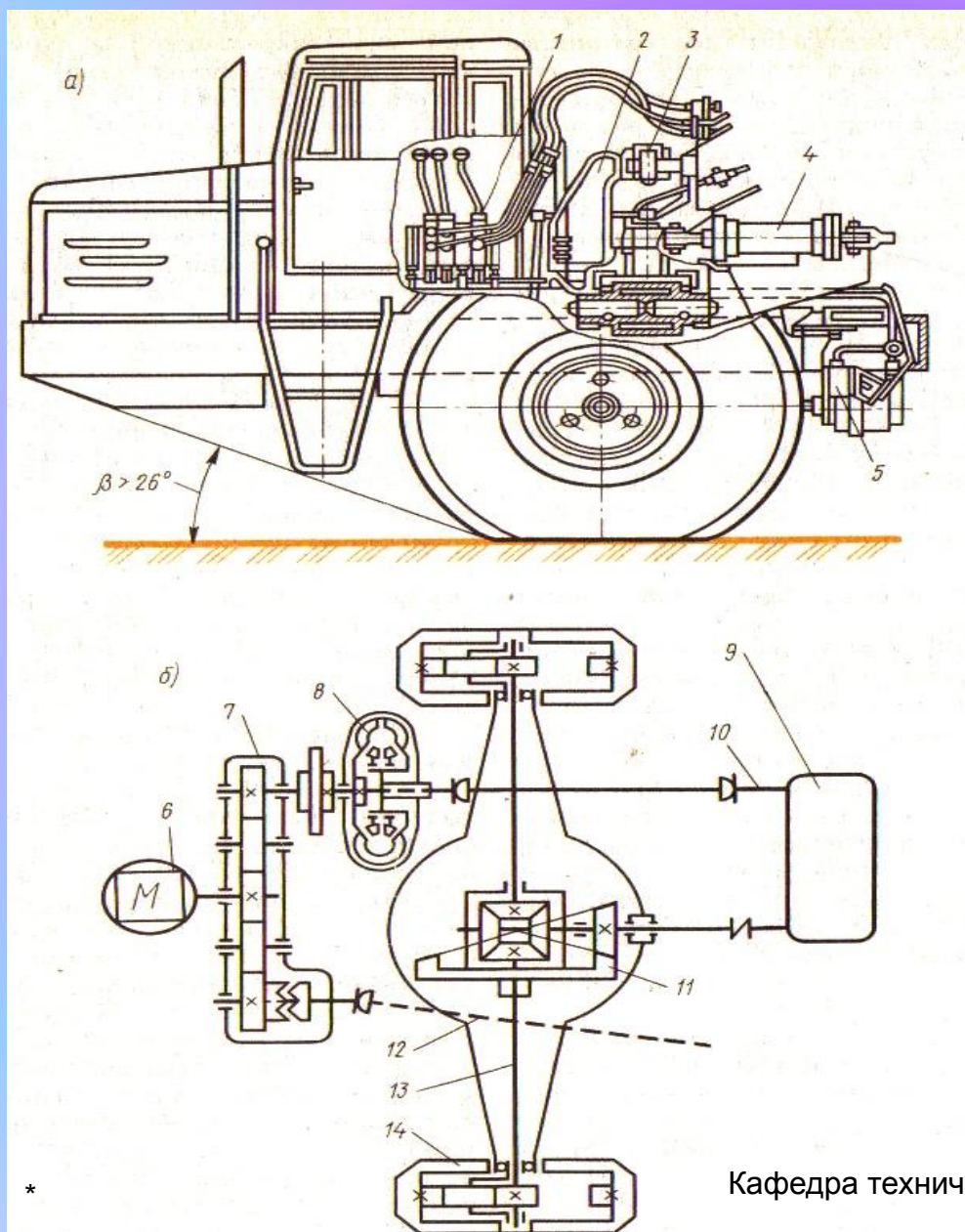
хорошая маневренность

Мощность двигателя до 880 кВт

Скорость: до 50 км/ч

рама выполнена шарнирно-сочлененной, что позволяет выполнять повороты с малым радиусом

Пневмоколесные тягачи



1. Гидрораспределитель
2. Опорно – сцепное устройство
3. Вертикальный шкворень
4. Гидроцилиндры
5. Масляный насос
6. Двигатель
7. Раздаточная коробка
8. Гидротрансформатор
9. Коробка перемены передач
10. Карданный вал
11. Дифференциал
12. Карданный вал
13. Полуось
14. Планетарный редуктор

2. Специальные транспортные средства

приспособлены для перевозки одного или нескольких однородных грузов

Отличаются:

- специальными условиями транспортировки

- способами крепления

- механизацией погрузочно-разгрузочных работ

Достоинства:

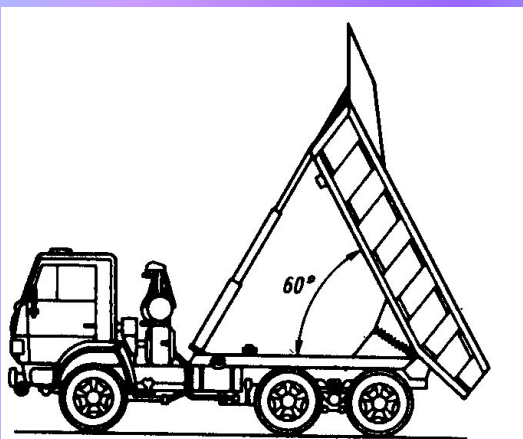
- повышение эффективности и качества строительства

- снижение себестоимости перевозок

- минимум потерь строительных материалов и полуфабрикатов

Специализированные транспортные средства:

1) Автосамосвалы:



перевозят строительные грузы в металлических кузовах с корытообразной, трапециевидной и прямоугольной формой поперечного сечения, принудительно наклоняемых при разгрузке с помощью подъёмного механизма назад



Грузоподъемность: 4 – 12 тонн

Р и с. Автомобили-самосвалы

2) Автомобили-самопогрузчики (а):

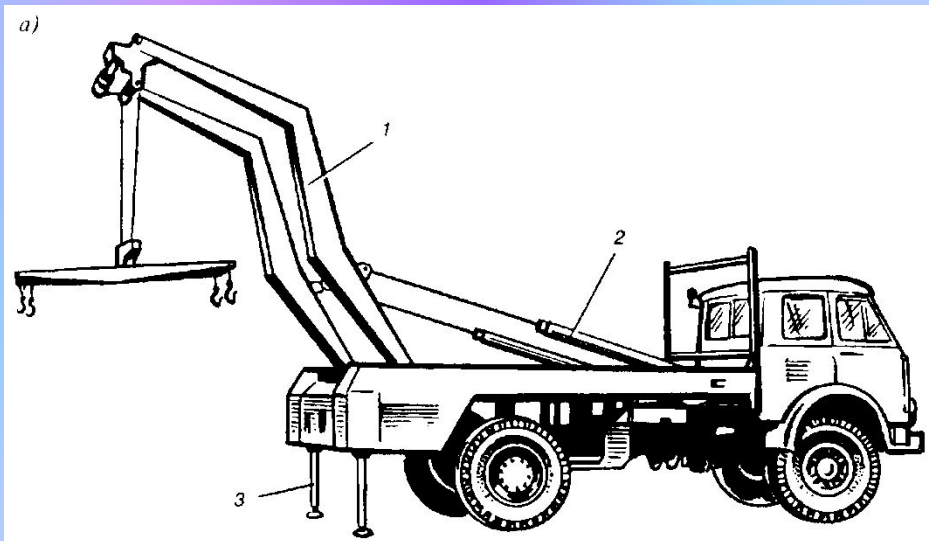
оборудуются бортовыми кранами-манипуляторами или качающимися порталами

погрузка и разгрузка перевозимых тарных грузов

перегрузка грузов на рядом расположенные автомобили и прицепы с помощью гидравлических погрузочно-разгрузочных устройств

3) Автомобили-контейнеровозы (б):

Предназначены для транспортировки контейнеров. Грузоподъемность: до 5 тонн

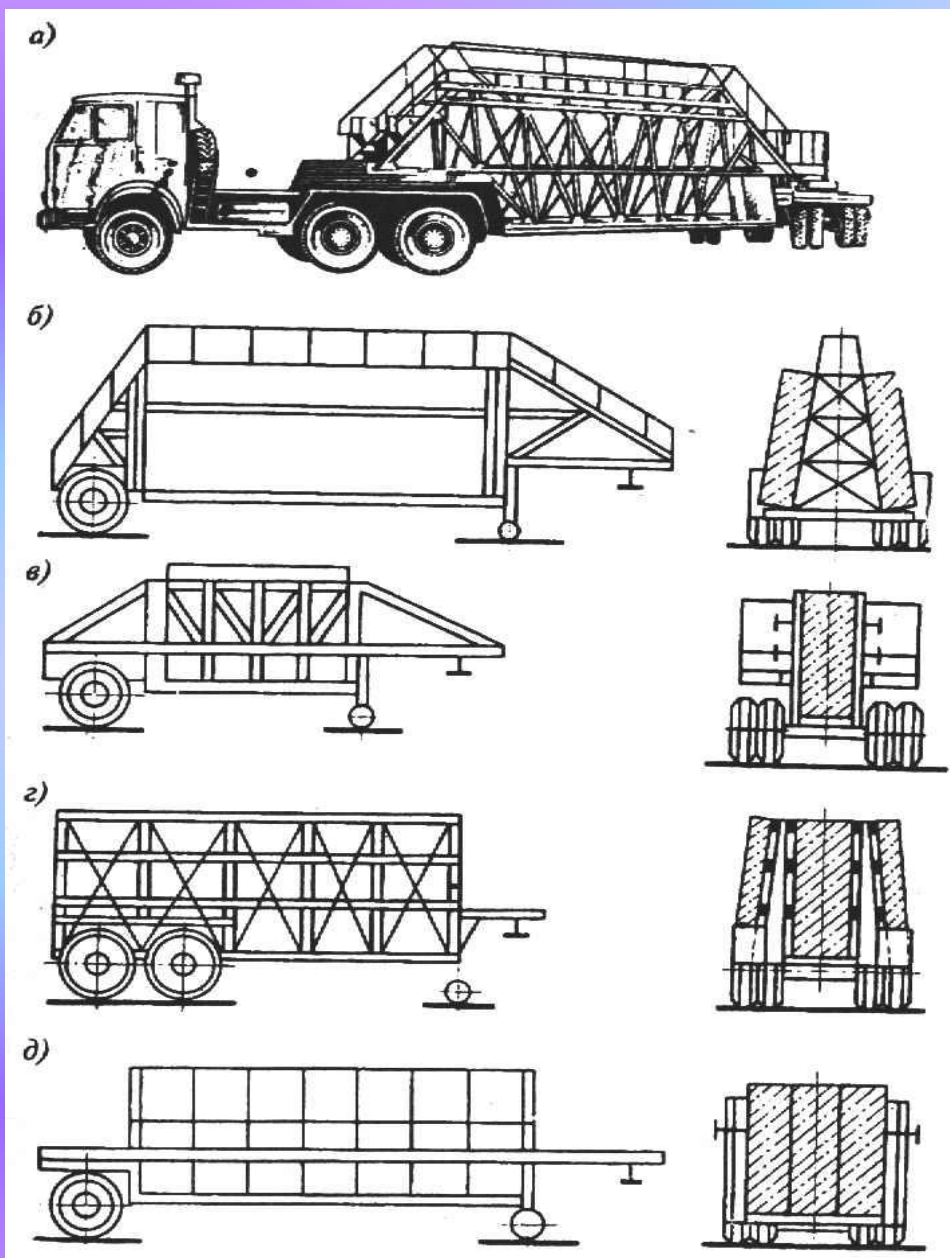


4) Панелевозы:

выполнены в виде прицепов к автотягачам

предназначены для перевозки панелей, плит перекрытия и лестничных маршей

- а) полуприцеп;
- б) трапецевидный;
- в) с опорными площадками;
- г) с боковыми наклонными касетами;
- д) с рамными прицепами



5) Битумовозы, автогудронаторы:

предназначены для перевозки жидких вязущих материалов (битум, гудроны) в разогретом состоянии (200°С)

Емкость битумовоза: от 3500 до 7000 л

6) Трубовозы, плетевозы:

предназначены для транспортировки труб длиной от 6 до 12 м, а также сварных секций из труб (плетей) длиной от 24 до 36 м

7) Фермовозы:

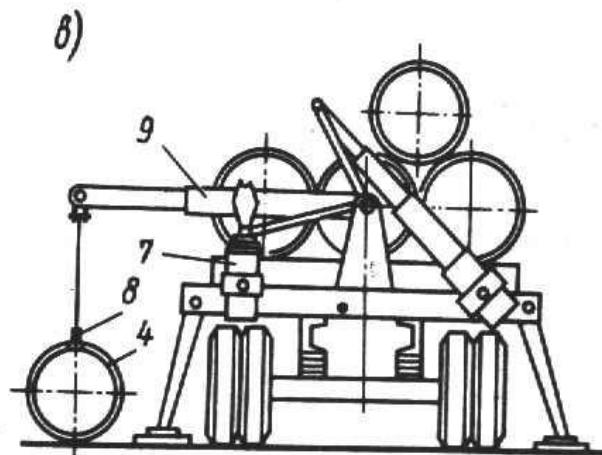
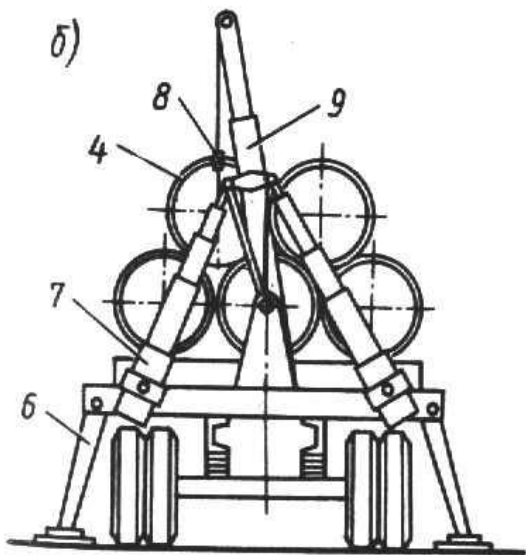
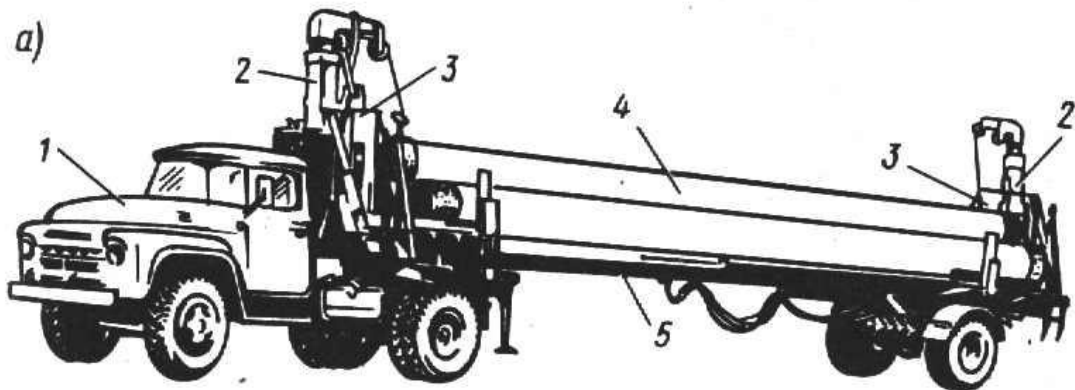
предназначены для перевозки ферм длиной от 12 до 30 м, высотой до 2,5 м

Грузоподъемность: 10 – 22 т.

8) Сантехкабиновозы:

предназначены для перевозки объёмных элементов жилых и промышленных зданий, технологического оборудования и контейнеров

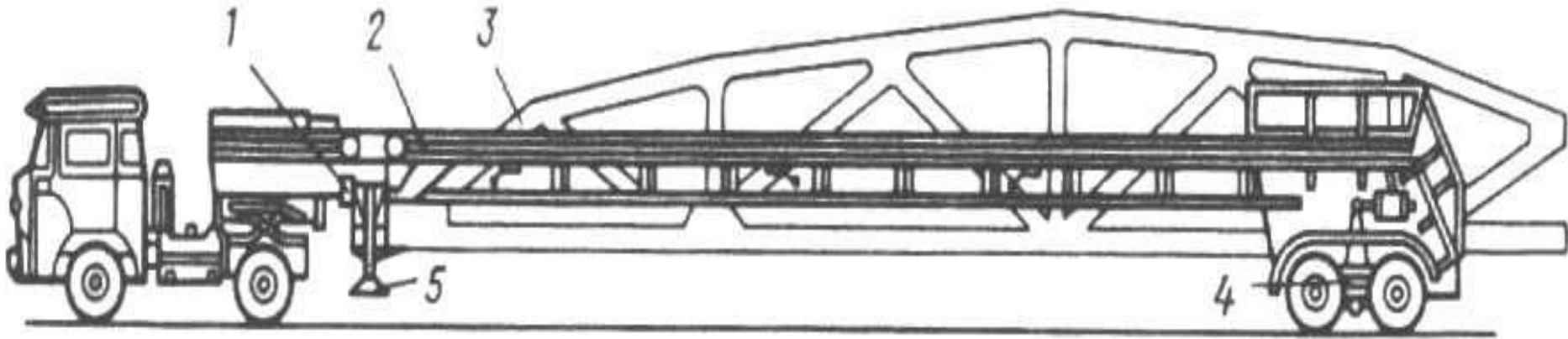
Автопоезд для перевозки труб



- а) седельный тягач;
- б) полуприцеп-трубовоз;
- в) стрела полуприцепа

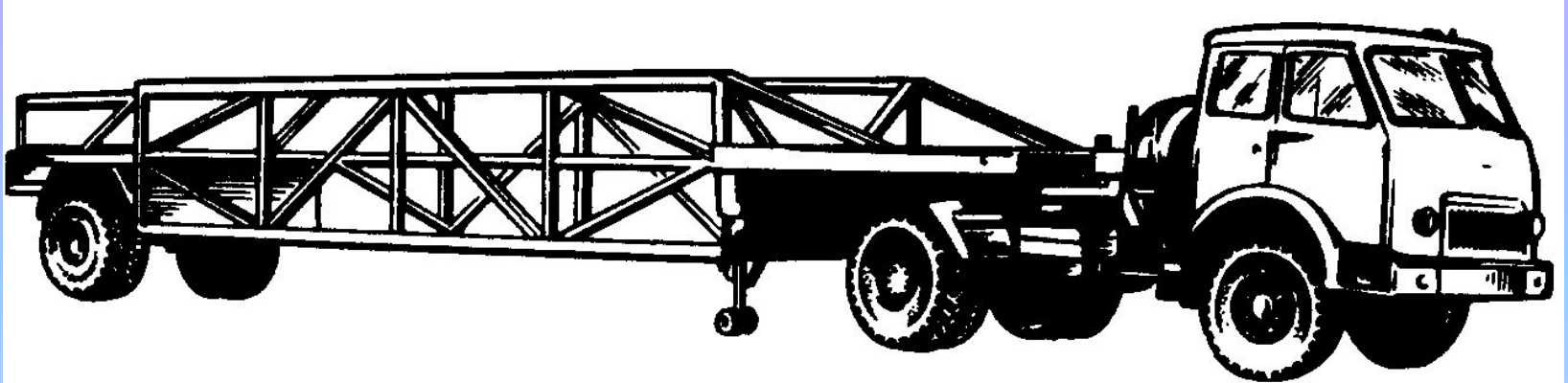
- 1- седельный тягач;
- 2- гидравлический разгрузочный механизм;
- 3- предохранительный щит;
- 4- трубы;
- 5- полуприцеп-трубовоз;
- 6- откидные опоры;
- 7- телескопический гидроцилиндр;
- 8- грузовой захват;
- 9- телескопическая стрела.

Автопоезд-фермовоз



1- ручная лебедка; 2- рама кассетного типа; 3- ферма; 4- двухосная задняя управляемая тележка; 5- передвижная опора полуприцепа

Сантехкабиновоз



3. Погрузочно-разгрузочные машины

Строительные погрузчики



собой самоходные универсальные
машины, предназначенные для:

для перемещения грузов на
небольшие расстояния и
выполнения землеройно-
погрузочных, монтажных и
вспомогательных работ

выполнения погрузочно-
разгрузочных работ с
различными видами грузов

Одноковшовые погрузчики

погрузка-разгрузка

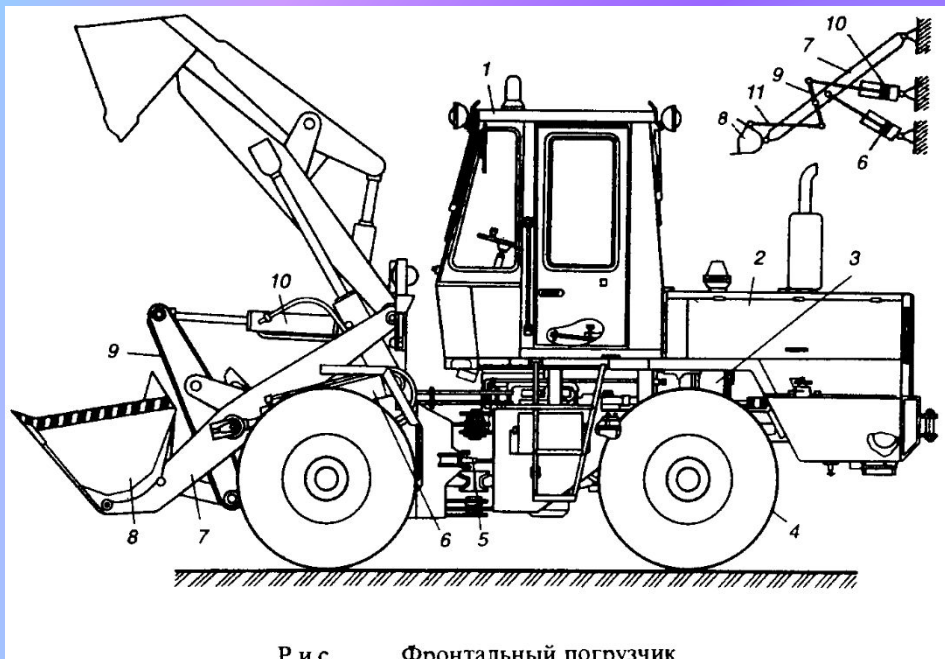
перемещение и складирование насыпных или мелкокусковых материалов

погрузка в автосамосвалы неслежавшихся грунтов

Рабочий орган

КОВШ

Фронтальные погрузчики



Р и с. Фронтальный погрузчик

1. кабина оператора
2. силовая установка
3. редуктор отбора мощности
4. ведущие мосты
5. сочлененная рама
6. гидроцилиндр подъема и опускания стрелы
7. стрела
8. ковш
9. коромысло
10. гидроцилиндр поворота ковша
11. тяга

выполнены на пневмоходу

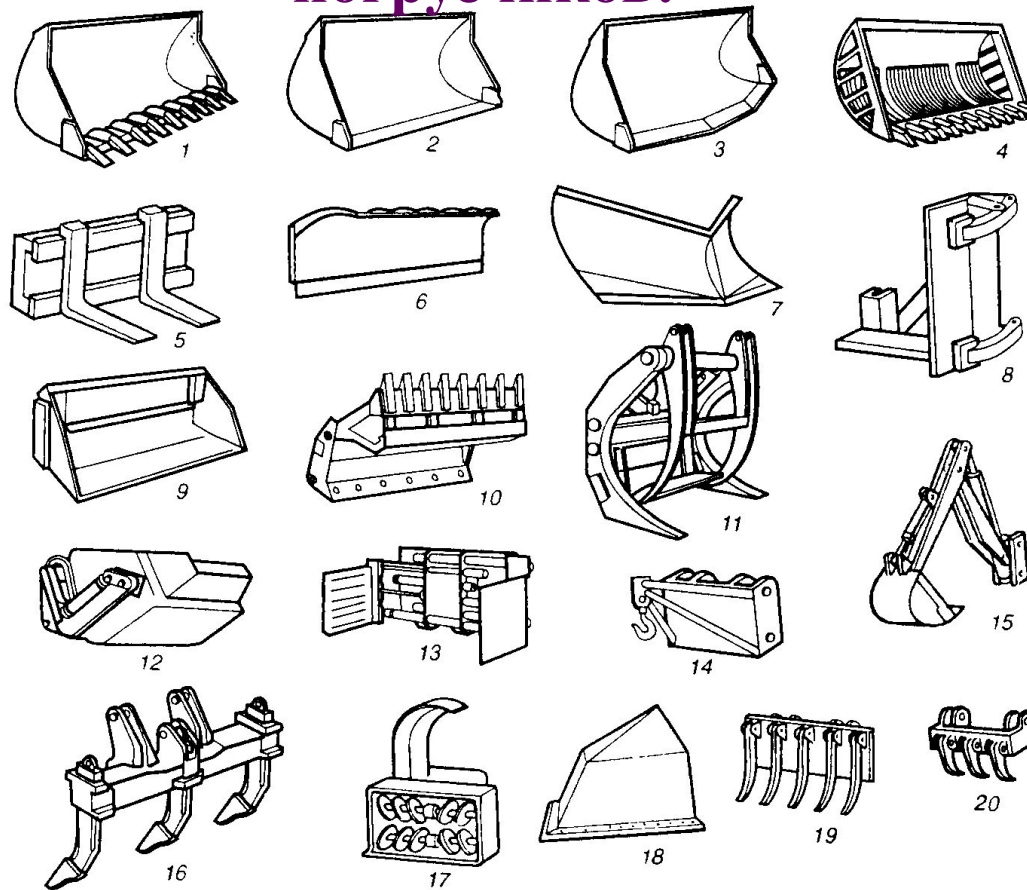
обеспечивают разгрузку ковша вперед (со стороны разработки материала) на любой отметке в пределах заданной высоты

Ходовое оборудование колесных погрузчиков имеет все четыре ведущих колеса

Опорная рама - шарнирно-сочлененная

Сменные рабочие органы и навесное оборудование одноковшовых строительных пневмоколесных погрузчиков:

погрузчиков:



1 — ковш для скальных пород с зубьями; 2 — ковш без зубьев с прямолинейной режущей кромкой; 3 — то же, с V-образной режущей кромкой; 4 — скелетный ковш; 5 — грузовые вилы; 6 — бульдозерный отвал; 7 — плужный снегоочиститель; 8 — захват для столбов и свай; 9 — ковш с принудительной разгрузкой; 10 — двухчелюстной ковш; 11 — захват для длиномеров; 12 — ковш для распределения бетона; 13 — захват для пакетов; 14 — кран; 15 — экскаватор; 16 — рыхлитель; 17 — роторный снегоочиститель; 18 — кусторез; 19 — корчеватель-собираатель; 20 — асфальтовзламыватель

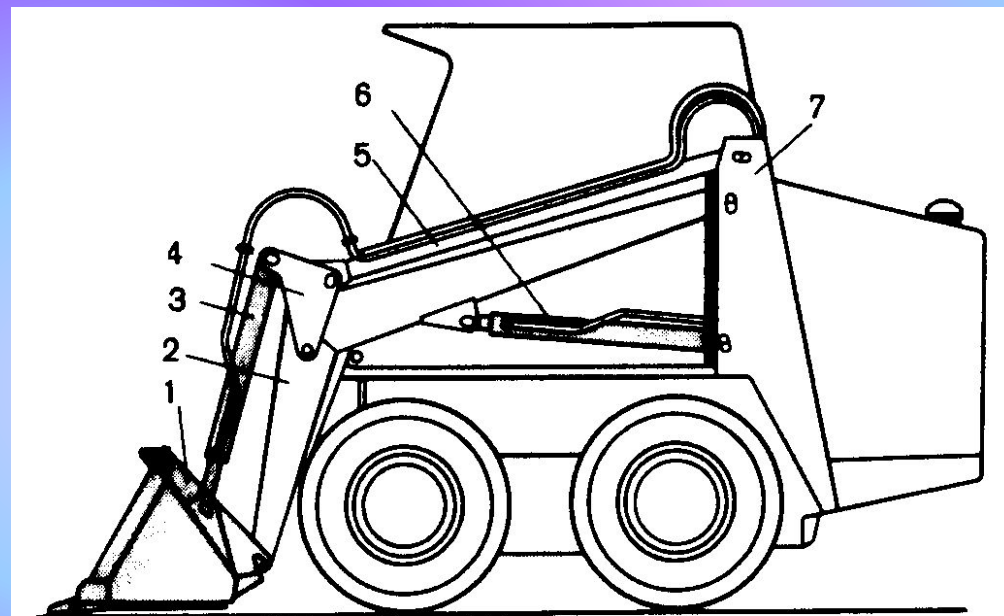
Малогабаритные универсальные погрузчики

Монтируют на самоходных шасси с бортовым поворотом

предназначены для трудоемких малообъемных земляных погрузочно-разгрузочных, подготовительных, вспомогательных и специальных работ в особо стесненных условиях строительства

Совершают бортовой разворот на месте на 180° , при ширине рабочей зоны 4 м

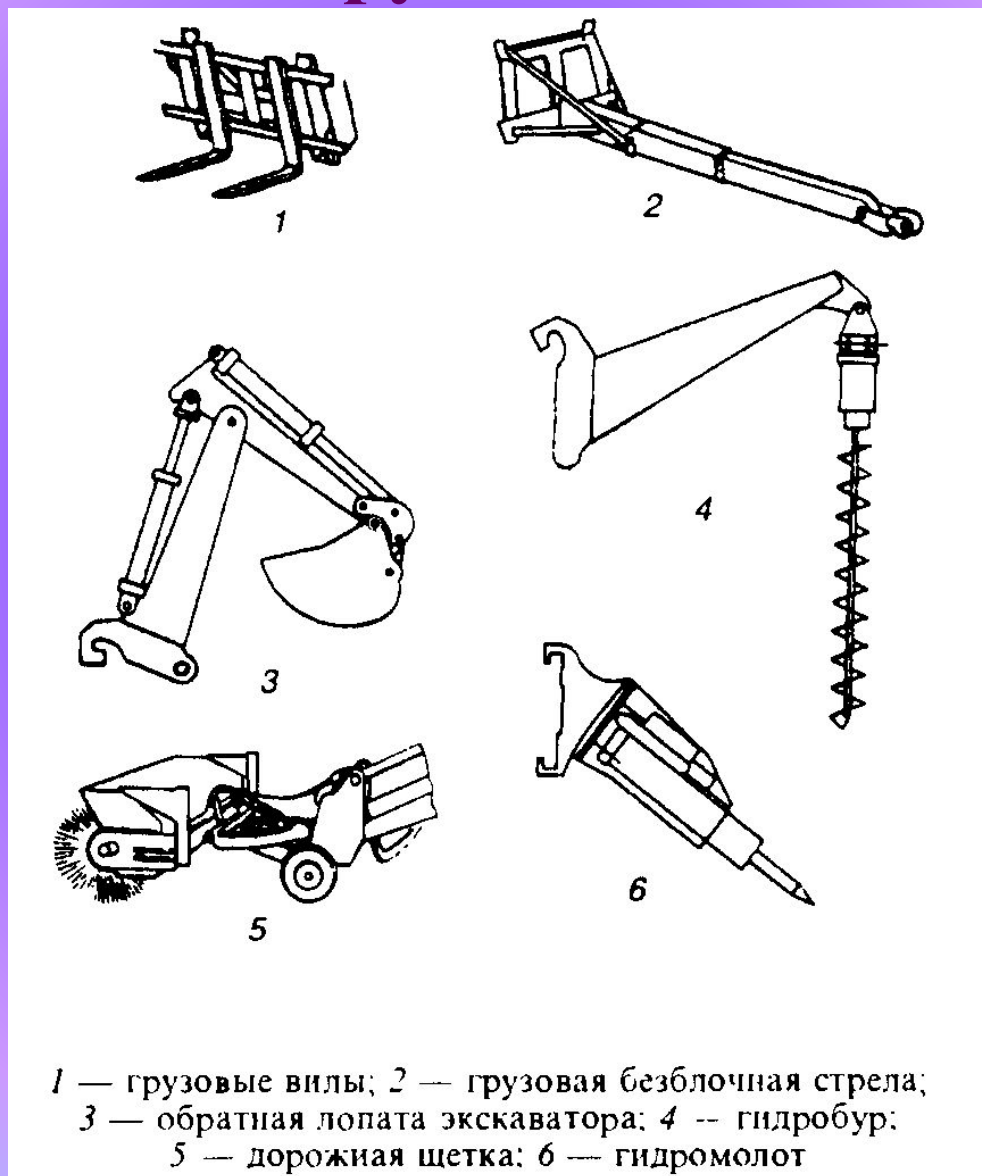
Максимальная производительность от 25 до 35 м³/ч – достигается при дальности транспортировки 30 – 40 м



Р и с. Малогабаритный универсальный погрузчик

1. суппорт
2. стрела
3. гидроцилиндр поворота суппорта с рабочим органом
4. рычаг
5. тяга
6. два гидроцилиндр подъёма и опускания стрелы
7. полусупортал

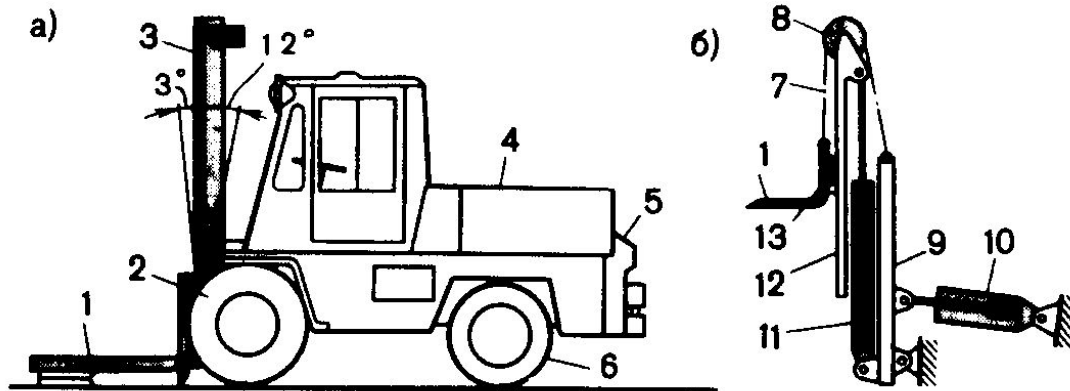
Сменные рабочие органы малогабаритных погрузчиков:



Вилочные универсальные погрузчики (автопогрузчики)

применяются для погрузочно-разгрузочных работ и штабелирования штучных и пакетированных грузов на открытых площадках с твердым покрытием

Обеспечивают подъем груза на высоту от 4 до 6 м

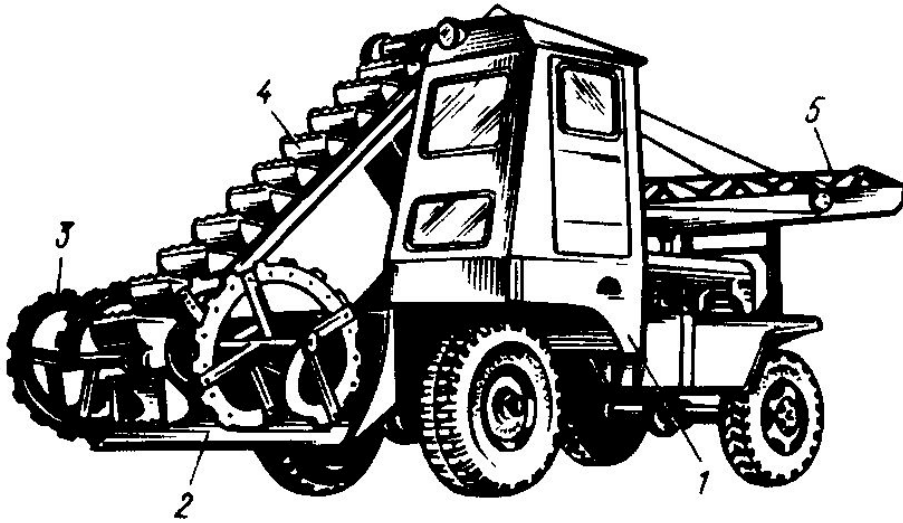


Р и с. Автопогрузчик:

a — общий вид; *б* — схема грузоподъемника

1. сменный рабочий орган
2. ведущие двухскатные колёса
3. гидравлический грузоподъёмник
4. двигатель внутреннего сгорания
5. противовес
6. задние управляемые односкатные колёса
7. грузовые цепи
8. звёздочки
9. основная рама
- 10,11 гидроцилиндр
12. выдвижная рама
13. грузовая каретка

Многоковшовые строительные погрузчики



Р и с. Погрузчик непрерывного действия

1. пневмоколесное шасси
2. отвал
3. подгребающий винтовой (шнековый) питатель
4. ковшовый конвейер
5. ленточный разгрузочный конвейер

выполнены самоходными

применяются для механической погрузки в транспортные средства сыпучих и мелкокусковых материалов (песка, гравия, шлака, щебня)

для засыпки траншей и фундаментных пазух свеженасыпным грунтом

Разрабатывают материал ротором с подгребающими дисками или лапами, с подгребающими шнеками или многоковшовым конвейером

Главный параметр- техническая производительность

Дополнительный материал

Конвейер ленточный роликовый желобчатый стационарный КЛС



Предназначен для транспортировки сыпучих и кусковых материалов (песок, щебень). Производительность от 5 до 430 т/ч. Ширина ленты от 500 до 1400 мм. Скорость ленты от 0,5 до 3 м/с. Мощность двигателя от 3 до 75 кВт

Питатель шнековый типа ПШ



Конвейер используется для подачи сыпучих продуктов в весовые дозаторы, смесители и другие устройства. Производительность от 1 до 104 м³/ч. Мощность электродвигателя от 0,75 до 90 кВт.



Элеватор ленточный ковшовый

Элеваторы ковшовые ленточные применяют для перемещения насыпных грузов – пылевидных, зернистых, кусковых грузов на высоту до 36 метров. Элеватор используют только для подъема грузов от начального до конечного пункта без промежуточной загрузки и разгрузки.

Вибрационный конвейер



Вибрационный конвейер предназначен для перемещения груза путем воздействия направленных колебаний, возбуждаемых парой вибраторов. Производительность (песок) до 5 т/ч. Масса 400 кг. Потребляемая мощность $2 \cdot 0,37$ кВт

Пневмотранспортная установка



Автоцементовоз АЦТ-17



Прицеп роспуск одноосный 1-Р-5 для перевозки леса в хлыстах, труб и опор



**Полуприцеп панелевоз с наклонной площадкой 949623
грузоподъемностью 16,8 т**



**Полуприцеп панелевоз кассетный 949621
грузоподъемностью 18,3 т**



**Автопогрузчик с гидростатической трансмиссией МЗ В35Н
грузоподъемностью 3,5 т**



Амкодор 320



Техническая характеристика

1. Грузоподъемность, т – 1,8
2. Вместимость ковша, м³ – 0,95
3. Максимальная высота разгрузки ковша, мм – 2350
4. Мощность двигателя, кВт – 60
5. Рулевое управление – шарнирно – сочлененная рама
6. Тип трансмиссии – гидрообъемная
7. Максимальное давление в гидросистеме, МПа - 20

Амкодор 325



Техническая характеристика

1. Максимальная грузоподъемность, кг – 2500
2. Объем ковша, м³ – 1,4
3. Мощность двигателя, кВт – 73,5
4. Трансмиссия – гидромеханическая
5. Рулевое управление – шарнирно – сочлененная рама

Амкодор 333



Техническая характеристика

1. Грузоподъемность, кг – 3400
2. Объем ковша, м³ – 1,9
3. Высота разгрузки, мм – 2800
4. Мощность двигателя, кВт - 95
5. Трансмиссия – гидромеханическая
6. Рулевое управление – шарнирно – сочлененная рама

Амкодор 371



Техническая характеристика

1. Максимальная грузоподъемность, кг – 7000
2. Объем ковша, м³ – 3,8
3. Мощность двигателя, кВт – 194
4. Трансмиссия – гидромеханическая
5. Рулевое управление – шарнирно – сочлененная рама
6. Высота разгрузки, мм - 3125



Амкодор 527

Техническая характеристика

1. Грузоподъемность, кг – 2000/1200
2. Высота разгрузки, м – 6,4
3. Мощность двигателя, кВт – 73,5
4. Трансмиссия гидрообъемная
5. Ведущие колеса - 4

Амкодор 37



Техническая характеристика

1. Производительность, м³/час – 300
2. Питатель – лаповый
3. Ширина захвата, мм – 2530
4. Высота погрузки, мм – 3510
5. Транспортер – скребковый, цепной, неповоротный
6. Мощность двигателя, кВт – 60
7. Трансмиссия гидрообъемная
8. Рулевое управление – задний управляемый мост с гидравлическим приводом

Погрузчик WA – 320 (KOMATSU)

Техническая характеристика

1. Объем ковша, м³ – 2,3
2. Мощность двигателя, кВт – 114
3. Гидросистема двухскоростная
4. Трансмиссия гидромеханическая
5. Рулевое управление – шарнирно – сочлененная рама



Погрузчик WA – 500-3 (KOMATSU)



Техническая характеристика

1. Объем ковша, м³ – 5,0
2. Мощность двигателя, кВт – 235
3. Гидросистема двухскоростная
4. Трансмиссия гидромеханическая
5. Рулевое управление – шарнирно – сочлененная рама

Кафедра технической механики