

---

# Самоходные погрузчики

---

Лекция доцента кафедры ГЗТиЛ  
Гутаревича В.О.

# Погрузчиками

Называют подъемно-транспортные машины, применяемые для захвата **свободно лежащих** штучных или насыпных грузов, подъема и их перемещения.

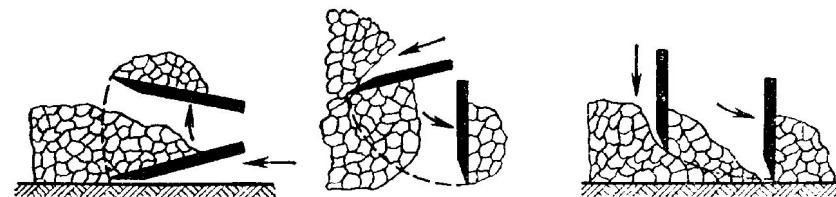
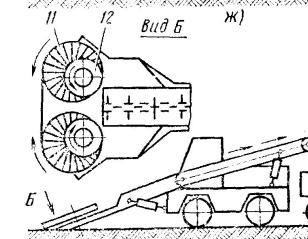
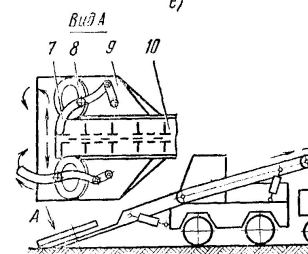
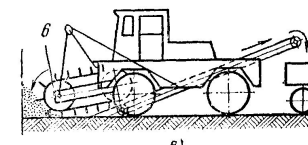
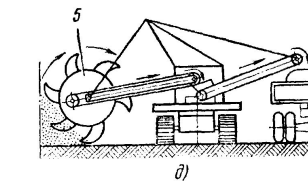
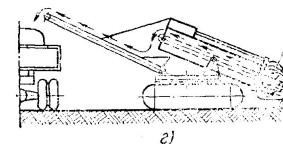
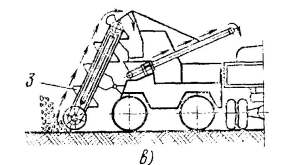
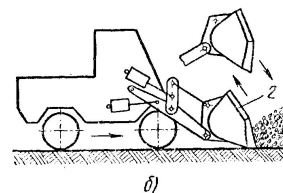
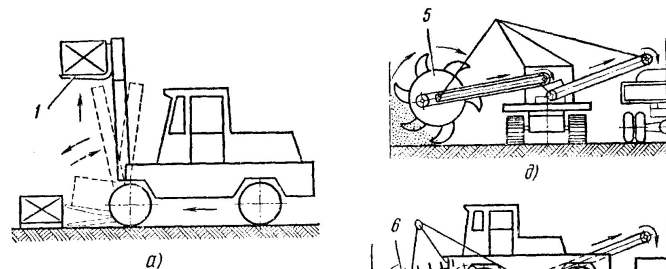
- По виду перегружаемых **грузов** разделяют на:
  - погрузчики для штучных;
  - погрузчики для насыпных грузов.

- По способу **захвата** насыпного груза:
  - нижнего;
  - бокового;
  - верхнего.

- По характеру рабочего **процесса** погрузчики бывают:
  - периодического (циклического) действия;
  - непрерывного действия.

- По виду **ходового** оборудования:
  - гусеничные;
  - колесные.

- По виду **привода**:
  - с двигателем внутреннего сгорания;
  - с электрическим.



# Вилочные погрузчики

- Вилочными погрузчиками называют самоходные подъемно-транспортные машины с вертикальным телескопическим грузоподъемником в виде вил.
  - В конструкции вилочных автопогрузчиков сочетаются **механизм подъема** с транспортной **самоходной машиной**.
  - Поднимают и опускают груз с помощью грузоподъемника. Он может быть установлен спереди или сбоку самоходного шасси:
    - в первом случае вилочные погрузчики называют **фронтальными**,
    - во втором — **боковыми**.
- Те и другие бывают с приводом от **двигателя внутреннего сгорания** или **электрическим** (на постоянном токе с питанием от электробатарей):
- первые называют автопогрузчиками,
  - вторые — электрическими вилочными погрузчиками.



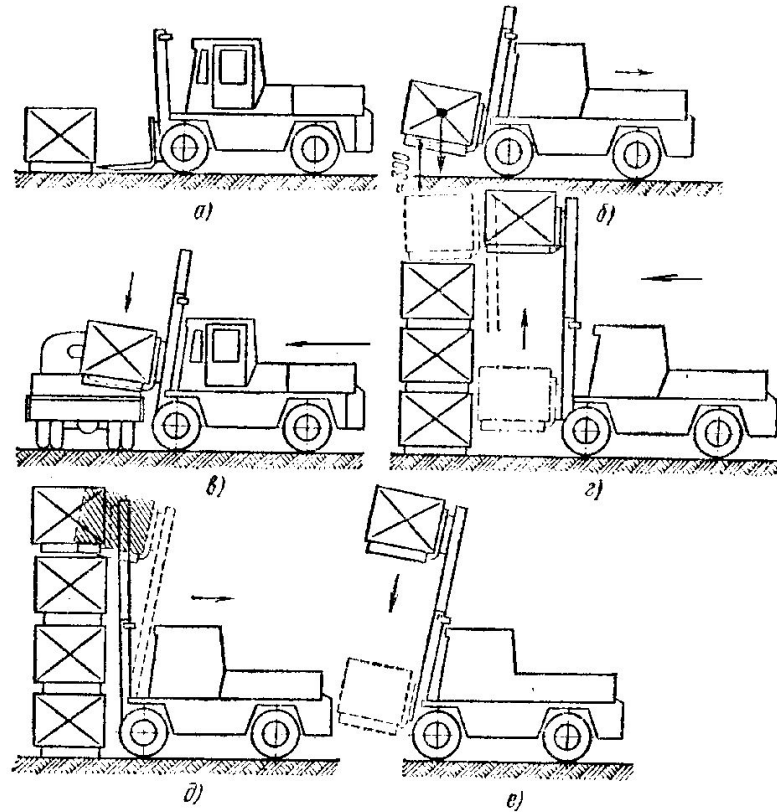
# Фронтальные вилочные погрузчики

- Вилочные погрузчики своими колесами опираются на дорожное покрытие в **трех** или **четырёх** точках, поэтому их часто называют:
  - трехопорными (трехколесными);
  - четырехопорными (четырёхколесными).
- Трехопорную ходовую схему применяют у электропогрузчиков грузоподъемностью менее 1 т при небольших скоростях движения, когда при малых проездах у складов или в вагоне **разворачиваться** погрузчик должен буквально на месте. Для этого третье — заднее колесо делают часто не только управляемым, но и приводным.
- При **значительных нагрузках** на колеса, сравнительно высоких **скоростях** движения и повышенных требованиях к устойчивости с поднятым грузом применяют только **четырёхколесные** автопогрузчики.

# Область применения фронтальных вилочных погрузчиков

- В основном автопогрузчики предназначены для выполнения подъемно-транспортных работ с тарно-штучными грузами на **открытом** воздухе, а с применением нейтрализаторов для отработанных газов, устанавливаемых в глушителе, и **закрытых** складах, а также цехах.
- Кроме того, их используют при монтаже промышленного оборудования и для выполнения вспомогательных работ, а в некоторых случаях для погрузки насыпных грузов при работе с ковшом.
- **Дальность** транспортирования грузов может достигать до 500 м, а иногда и больше, если это целесообразно.
- Могут работать на горизонтальных площадках (с уклоном не более  $2^\circ$ ) с твердым дорожным покрытием (асфальтобетонное, цементобетонное и булыжное), а также с **естественным уплотненным покрытием** (при хорошем отводе поверхностных сточных вод).
- В пределах рабочей площадки, а также на расстоянии транспортирования груза по условиям безопасности **скорость** движения с грузом не должна превышать 10 км/ч, а при перегонах без груза — до 30...35 км/ч.
- Возможный преодолеваемый ими **уклон** не менее  $8^\circ$  на длине до 40 м.
- По **грузоподъемности** фронтальные автопогрузчики можно разделить на три группы:
  - легкие (1...2 т);
  - средние (3,2...5 т);
  - тяжелые (свыше 10 т).

# Последовательность работы



# Боковые вилочные погрузчики

- Боковые автопогрузчики отличаются от фронтальных тем, что у них грузоподъемник расположен сбоку (справа или слева) самоходного шасси. Причем грузоподъемник имеет возможность перемещаться поперек шасси.
- Боковые автопогрузчики выпускаются грузоподъемностью 3,2; 5 и 10 т.
- Они могут отличаться один от другого только лишь конструкцией трансмиссий для передвижения самого автопогрузчика и грузоподъемника.
- Могут перевозить грузы длиной до 8 м и более.



# Производительность погрузчиков

За час чистой работы техническая производительность равна

$$P_m = 3600 \frac{K_{gp} Q}{T}, m / ч,$$

где  $Q$  — номинальная (паспортная) грузоподъемность, т;  
 $K_{gp}$  — коэффициент использования автопогрузчика по грузоподъемности;

$T$  — время цикла, мин; время цикла состоит из суммы времени, затрачиваемого на выполнение элементов операций, с.

Коэффициент использования по грузоподъемности

$$K_{gp} = \frac{m_{cp}}{Q},$$

где  $m_{cp}$  — средняя масса перегружаемых грузов, т.



# Время цикла

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_{11},$$

где  $t_1$  — время наклона грузоподъемника сначала вперед для заводки вил под груз, а затем назад на полный угол после предварительного подъема груза на 300мм для транспортного положения автопогрузчика, ориентировочно равно 10...15 с;

$t_2$  — время разворота автопогрузчика на 180°, равное 10...15 с;

$t_3$  — время для передвижения автопогрузчика с грузом, с;  $t_3 = 3,6L_n / V_n$ ;

$L_n$  — дальность перевозки, м;  $V_n$  — скорость передвижения с грузом, км/ч;

$t_4$  — время для установки грузоподъемника в вертикальное положение с грузом на вилах, равное около 3с;

$t_5$  — время подъема вил, с;  $t_5 = (H - 0,3) 60 / V_2$ ;  $H$  — высота подъема груза, м; 0,3 — высота подъема, которая была учтена при определении времени  $t_1$ , м;

$V_2$  — скорость подъема груза, м/мин;

$t_6$  — время для укладки груза в штабель, равное около 8 с;

$t_7$  — время наклона грузоподъемника назад без груза, равное около 3 с;

$t_8$  — время спуска вил без груза, с.;

$t_9$  — время разворота автопогрузчика на 180° без груза, практически равное 10...15 с;

$t_{10}$  — время обратного хода автопогрузчика, с. Его определяют так же, как и время  $t_3$ ;

$t_{11}$  — суммарное время для переключения рычагов, практически равное 6...8 с.

# Эксплуатационная производительность

Для определения эксплуатационной производительности необходимо учитывать режим использования автопогрузчика по времени в течение смены в конкретных производственных условиях и правильной организации работ.

Эксплуатационную сменную производительность погрузчика определяют по формуле

$$P_{\text{экс}} = zP_m K_{\text{э}} = \frac{3600z}{T} K_{\text{гр}} K_{\text{э}}, m,$$

где  $z$  — продолжительность смены, ч;

$K_{\text{э}}$  — коэффициент использования автопогрузчика по времени; в течение смены он может изменяться в зависимости от технологии и организации работ в пределах 0,4...0,8.

# Одноковшовыми погрузчиками

- Называют самоходные подъемно-транспортные машины, у которых основным рабочим органом служит ковш, установленный на конце подъемной стрелы. Зачерпывают насыпной груз ковшом, опущенным вниз, при движении погрузчика вперед в сторону штабеля. Разгружают погрузчик после перемещения его к загружаемому транспортному средству и подъема ковша вверх.
- Одноковшовые погрузчики в основном предназначены для погрузки на транспортные средства (автомобили-самосвалы и полувагоны) сыпучих и кусковых грузов и прежде всего заполнителей (песка, гравия, щебня), а также грунта, строительного мусора, каменного угля, кокса и др.
- При установке специальных ковшей (на погрузчиках грузоподъемностью свыше 1,5 т) их также применяют для перегрузки скальных пород, разработки и погрузки гравийно-песчаных материалов.
- Когда вместо ковша устанавливают различное сменное оборудование, погрузчики выполняют ряд вспомогательных работ: монтажных, зачистных, планировочных, снегоуборочных и др.



- Одноковшовые погрузчики являются машинами периодического действия, поскольку наполнение ковша насыпным грузом, перемещение с грузом и без груза, а также разгрузку ковша выполняют отдельно.

# Классификация одноковшовых погрузчиков

По грузоподъемности погрузчики разделяют на четыре класса:

- небольшие погрузчики (грузоподъемностью до 0,5 т) относят к малогабаритным
- легкие (грузоподъемностью 0,5...2 т),
- средние (2...4 т),
- тяжелые (4...10 т);
- большегрузные (свыше 10 т).

По виду базового шасси погрузчики изготавливают на:

- специальном шасси;
- тракторах;
- тягачах.

По виду ходового оборудования они бывают на колесном или гусеничном ходу.

По направлению разгрузки ковша относительно стороны разрабатываемого штабеля погрузчики бывают с:

- передней (фронтальные погрузчики);
- боковой (полуповоротные погрузчики);
- задней (перекидные) разгрузчики.

По виду применяемого оборудования погрузчики разделяют на:

- универсальные;
- специализированные.

# Наиболее распространены фронтальные погрузчики на шасси

- Они отличаются простотой конструкции, универсальностью применения сменного оборудования, унификацией конструктивного исполнения независимо от типоразмера машины и уменьшенной трудоемкостью изготовления.
- К их недостаткам относится обязательный поворот погрузчика с ковшом для загрузки транспортного средства.
- Основным погрузочным оборудованием погрузчика является ковш. У погрузчиков грузоподъемностью свыше 1...1,5 т применяют три одинаковых по форме, но разных по объему ковша для зачерпывания насыпных грузов:
  - легких (с плотностью до 1,4 т/м<sup>3</sup>);
  - средних (1,5...1,8 т/м<sup>3</sup>);
  - тяжелых (1,9...2,5 т/м<sup>3</sup>).



# Область применения

- Для того чтобы расширить область применения погрузчиков в зависимости от их типоразмера и вида ходового оборудования, взамен основных ковшей применяют сменное оборудование.
- По назначению его можно разделить на основные группы:
  - землеройно-погрузочное;
  - грузоподъемное;
  - вспомогательное.
- Погрузчики с таким оборудованием не заменяют специализированные машины, а позволяют механизировать различные работы, когда при малых объемах применение специализированных машин сложно и нерентабельно.
- Наиболее широко применяют конструкции фронтальных погрузчиков двух типов:
  - с жесткой рамой;
  - шарнирно-сочлененной рамой.

# Наибольшее распространение получили фронтальные одноковшовые погрузчики



Рабочие скорости передвижения погрузчиков выбирают до 8...12 км/ч; транспортная скорость движения с неподрессоренной ходовой частью составляет 25...50 км/ч.

Рабочие скорости заднего хода обычно на 20...25% выше скоростей движения вперед. Наиболее широко применяют конструкции фронтальных погрузчиков двух типов: жесткой и шарнирно-сочлененной рамами.

# Полуповоротный погрузчик



- Поворотная платформа опирается на ходовую раму через шариковый (или роликовый) опорно-поворотный круг и поворачивается вокруг вертикальной оси на 180° двумя гидроцилиндрами, прикрепленными по бокам рамы погрузчика. Штоки гидроцилиндров соединены между собой роликовой цепью, огибающей звездочку поворотной платформы.
- На поворотной платформе размещены стрела со сменным рабочим органом и противовес.
- Подъем и опускание стрелы производится гидроцилиндром. Сменный рабочий орган навешивается на передний конец стрелы и поворотные тяги шарнирно-рычажного механизма.
- Принудительный поворот ковша (в вертикальной плоскости) относительно стрелы при его наполнении и разгрузке производится при помощи шарнирно-рычажного механизма, приводимого в движение гидроцилиндром. С помощью этого же механизма достигается поступательное движение ковша при подъеме и опускании стрелы.
- Рабочий цикл полуповоротного погрузчика отличается от рабочего цикла фронтального погрузчика тем, что в нем отсутствуют операции на дополнительные развороты машины при разгрузке (разгрузку можно производить с любой стороны машины). Эта особенность работы полуповоротных погрузчиков позволяет:
  - а) сократить продолжительность рабочего цикла по сравнению с фронтальным погрузчиком на 30—40%;
  - б) использовать их при выполнении погрузочных работ в стесненных условиях.



# Телескопические погрузчики



- Максимальная грузоподъемность 4000 кг
- Грузоподъемность при полном вертикальном вылете 2 500 кг
- Грузоподъемность при полном горизонтальном вылете 600 кг
- Максимальная высота подъема 16,7 м
- Горизонтальный вылет на максимальной высоте 2,05 м
- Максимальный горизонтальный вылет 12,5м
- Максимальный горизонтальный вылет с нагрузкой 1 тонна,

# Погрузчики непрерывного действия

- Такими машинами являются многоковшовые погрузчики для механической погрузки в транспортные средства сыпучих и мелкокусковых материалов: песка, гравия, щебня, шлака. Они используются также для засыпки траншей и фундаментных пазух свеженасыпным грунтом, для обвалования площадок и т. д.
- Многоковшовые погрузчики имеют пневмоколесный или гусеничный ход и подразделяются на цепные и роторные.
- Многоковшовый цепной погрузчик на пневмоколесном ходу состоит из специального самоходного шасси с двумя ведущими мостами, на котором смонтированы наклонный цепной ковшовый конвейер (или цепной скребковый конвейер) с подгребающим устройством—винтовым (шнековым) питателем с правым и левым направлением витков спирали и поворотный (в плане) ленточный разгрузочный конвейер с приемным устройством.
- Для зачистки площадки и лучшей подачи материала к питателю позади шнеков установлен отвал.
- Материал захватывается отвалом и винтовым питателем подается в непрерывно движущиеся ковши конвейера, которые разгружаются наверху в приемное устройство ленточного конвейера, транспортирующего материал к месту погрузки.

# Многоковшовый погрузчик

- Перевод ковшового конвейера из транспортного положения в рабочее и обратно производится с помощью гидравлических цилиндров.

- Подъем и опускание ленточного конвейера в вертикальной плоскости (для подачи материала в транспортные средства или бункера различной высоты и при транспортировке), а также поворот его в плане на  $90^\circ$  в обе стороны от продольной оси машины (при загрузке железнодорожных полувагонов и при отсыпке материала в штабель) производятся с помощью ручной червячной лебедки и канатно-блочной системы или гидроцилиндрами.

- Отечественные многоковшовые погрузчики имеют:

- производительность 30—200 м<sup>3</sup>/ч,
- мощность дизеля 16—75 л. с. (11,8—55 кВт);
- обеспечивают высоту погрузки 2,4—4,2 м.



Многоковшовый погрузчик

# Погрузчик с нагребными лапами



На колесном шасси



На гусеничном шасси

# Машины погрузочные шахтные ПНБ



# Техническая характеристика погрузчиков с нагребными лапами

Наименование параметров	Тип погрузчиков				
	1ПНБ-2	1ПНБ-2У	2ПНБ-2	ПНБ-3Д	ПНБ-4
Производительность, м <sup>3</sup> /мин	2,2	2,2	2,5	5	6
Ширина захвата, мм	1800	1600	1800	2500	
Скорость передвижения, м/мин	9,9	9,9	9,9	10	10
Мощность, кВт	31	31		134	171
Размеры, м:					
длина	7,28	7,28	7,80	9,0	10,0
ширина	1,80	1,80	2,0	2,70	2,70
высота	1,35	1,35	1,45	1,90	
Масса, т	7	10	12	27	36

# Погрузчики непрерывного действия



Портальный скребковый погрузчик



Роторный погрузчик

# Скринер





---

Благодарю за внимание!

---