
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:

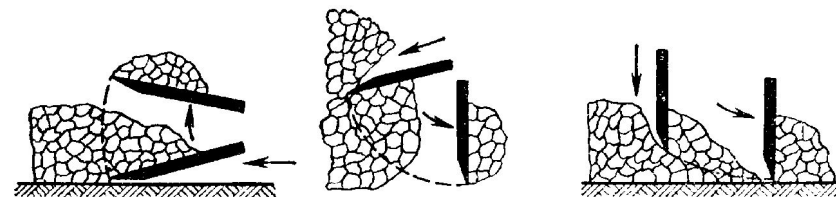
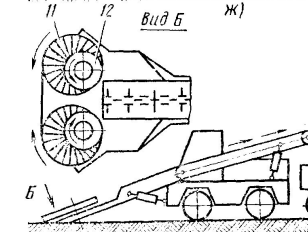
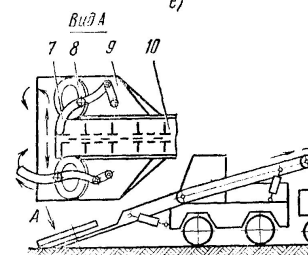
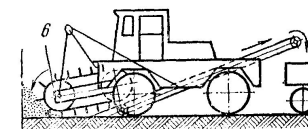
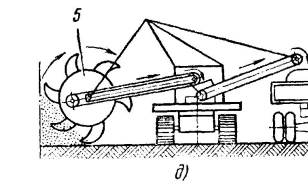
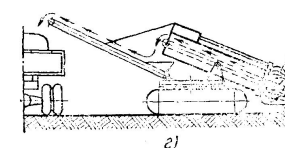
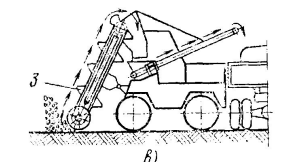
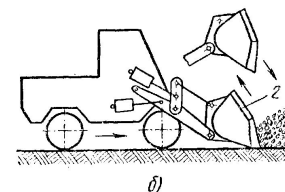
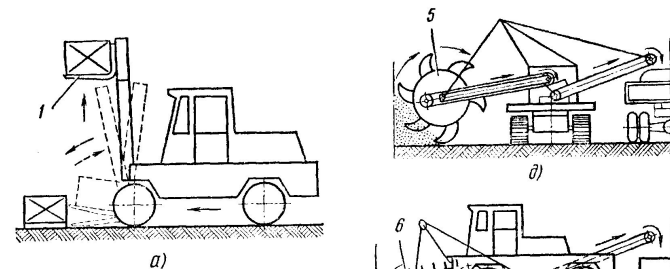
- периодического (циклического) действия;
- непрерывного действия.

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.



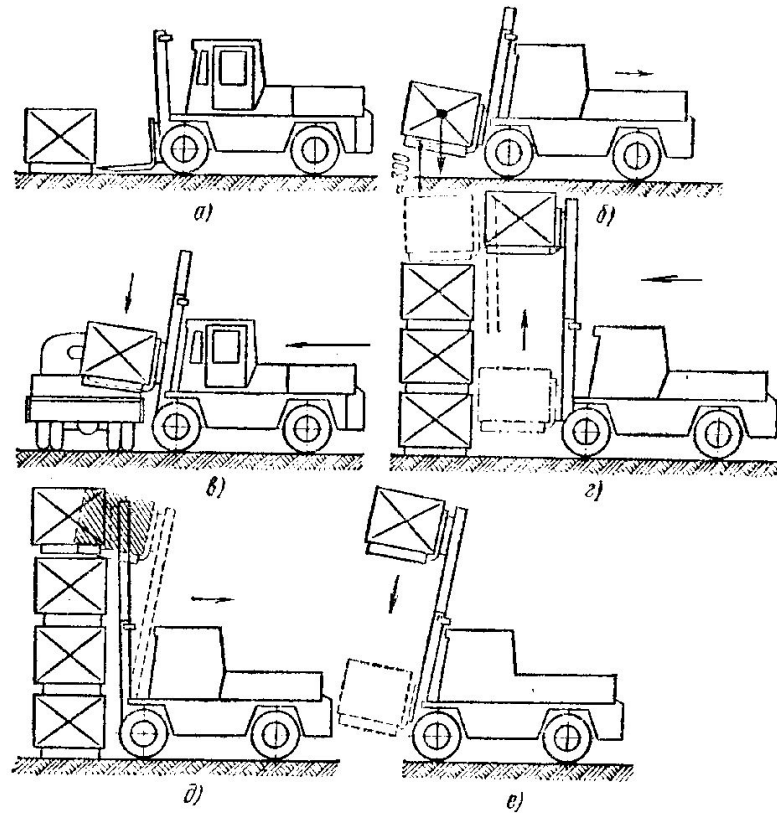
Фронтальные вилочные погрузчики

- 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°) 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° 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 ковшем 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 $1,4 \text{ т/м}^3$);
 - средних ($1,5...1,8 \text{ т/м}^3$);
 - тяжелых ($1,9...2,5 \text{ т/м}^3$).



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° 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 м³/ч,
- мощность дизеля 16—75 л. с. (11,8—55 кВт);
- обеспечивают высоту погрузки 2,4—4,2 м.

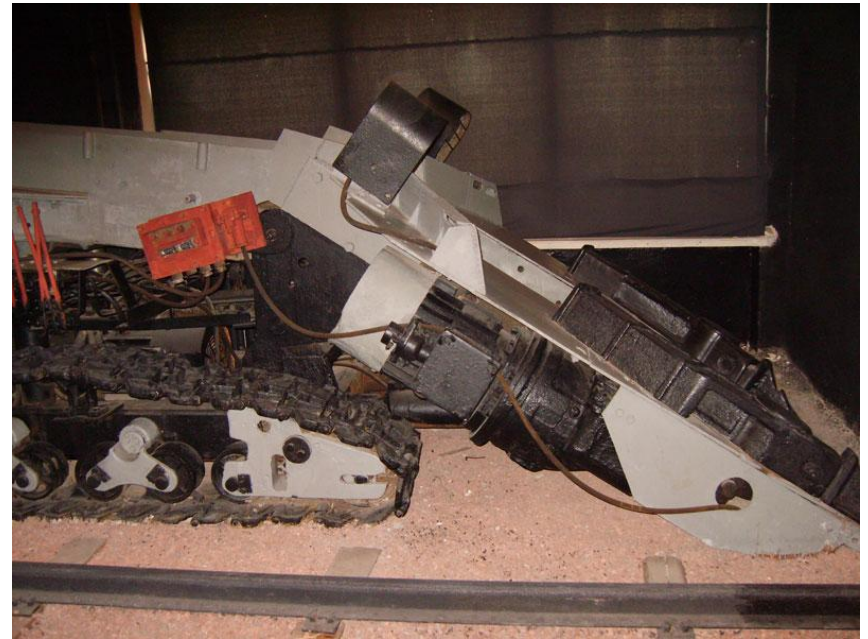


Многоковшовый погрузчик

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 ³ /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!
