

НИУ «ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА»



пред
мет:

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

2
ЛЕКЦИЯ

**Силовое оборудование и приводы
строительных машин**



**УСМАНОВ НАИЛЬ
КАЮМОВИЧ**

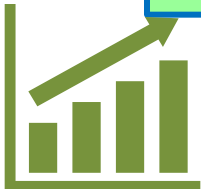
Доц. кафедры Механизация
гидромелиоративных
работ.





ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. Силовые установки машин.
2. Приводы строительных машин.
3. Требования к приводом строительных машин.



Силовое оборудование является источником энергии и представляет собой систему устройств, преобразующих тот или иной вид энергии в механическую.



Двигатели
внутреннего
сгорания

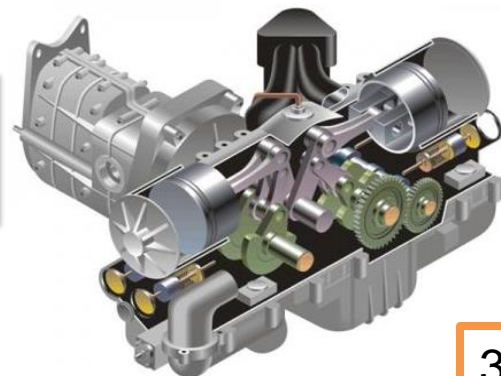
Гидродвига
тели



Строительных машинах:

электродв
игатели

пневмодви
гатели



Двигатели внутреннего сгорания(ДВС)- преобразуют химическую энергию в механическую.

Двигатели внутреннего сгорания находят широкое применение в передвижных строительных машинах. Применяют главным образом дизельные двигатели, работающие на дизельном топливе. Дизели более экономичные, КПД их выше 0,3-0,4(против 0,2-0,3 у карбюраторных) ,расход топлива



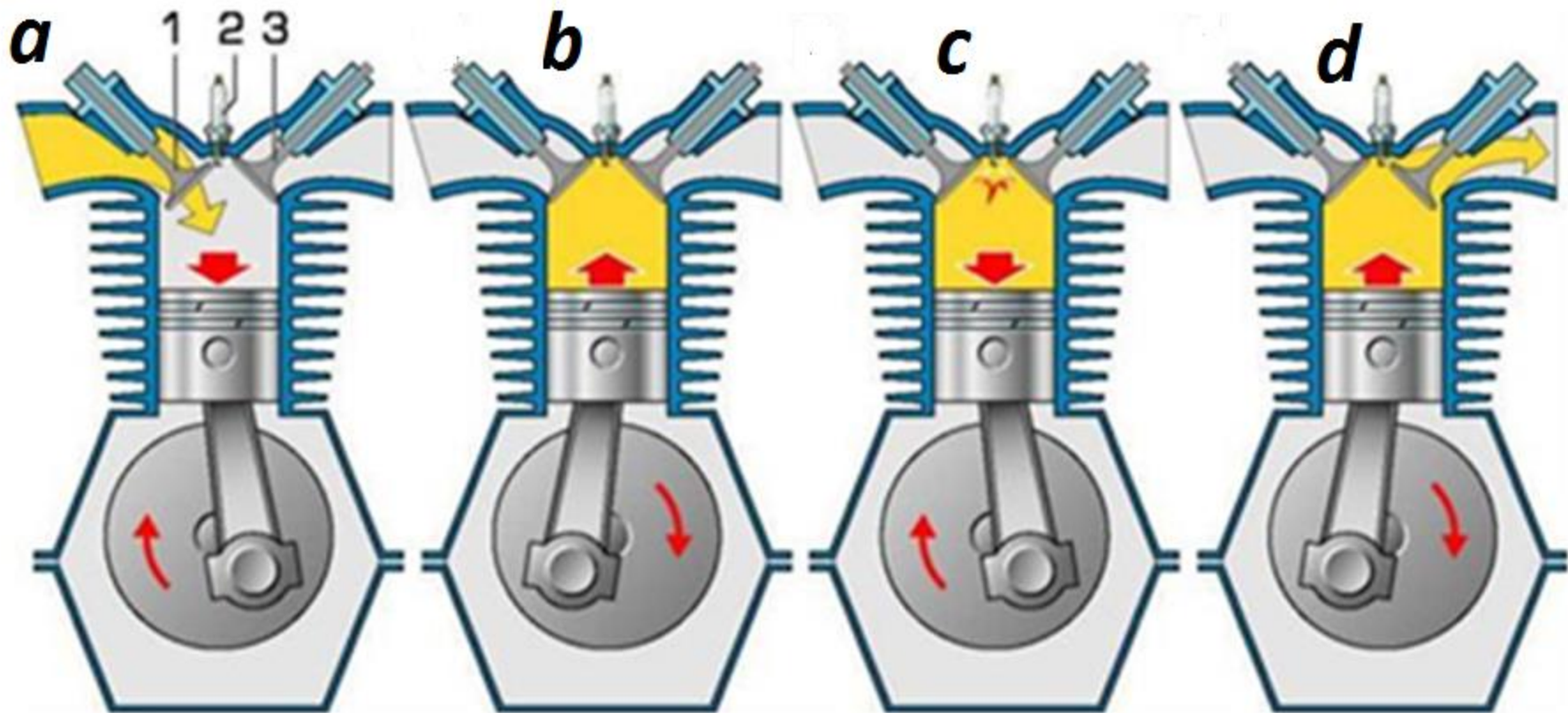


Схема работы одноцилиндрового 4-х тактного двигателя внутреннего сгорания.

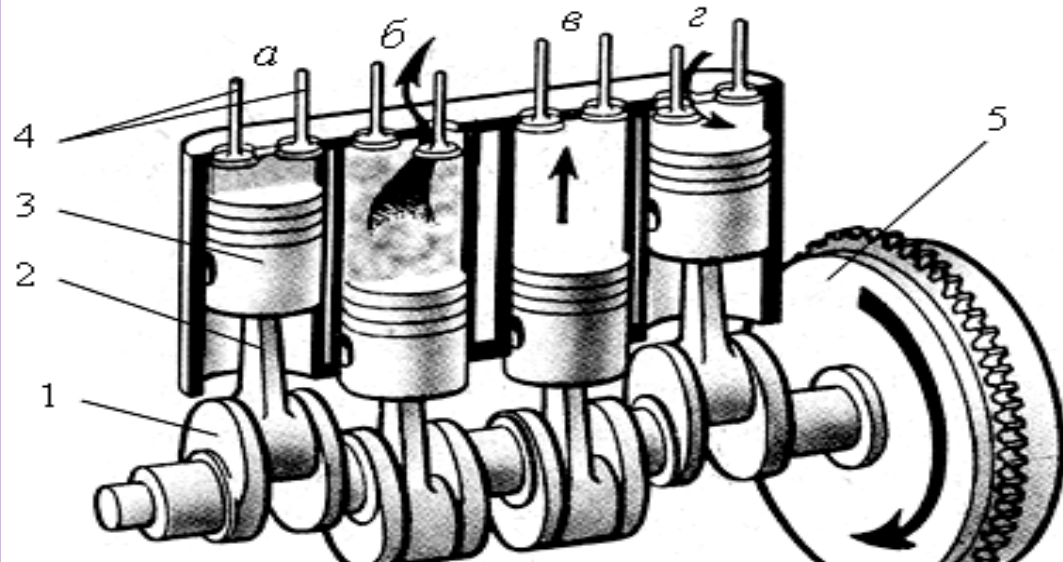


Общий вид двигателя внутреннего сгорания

Достоинством ДВС являются: независимость от внешнего источника энергии, постоянная готовность к работе и небольшая масса, приходящаяся на единицу мощности.

Недостатки: невозможность изменения направления вращения вала двигателя (реверсирование), малая способность к перегрузке, сложность пуска в холодное время и сравнительно малый срок службы.

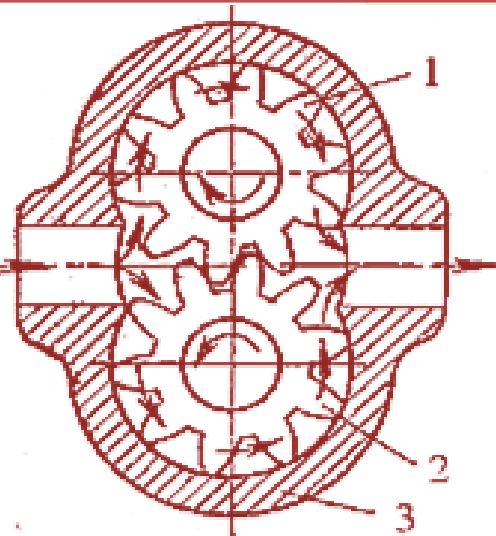
Шатунно-кривошипный механизм (КШМ): 1- коленчатый вал; 2- шатун; 3- поршень; 4- впускные и выпускные клапаны; 5- маховик.



ГИДРОНАСОСЫ

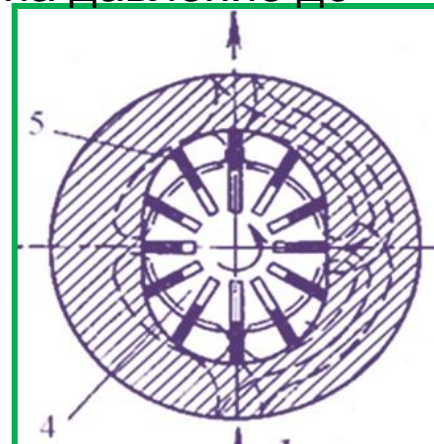
Механическая энергия подводимая к насосу, от ДВС или электродвигателя, превращается в энергию движущейся жидкости.

Широко используются на строительных машинах следующие типы насосов:---шестеренные,---лопастные,---аксиально-поршневые,---радиально-поршневые.

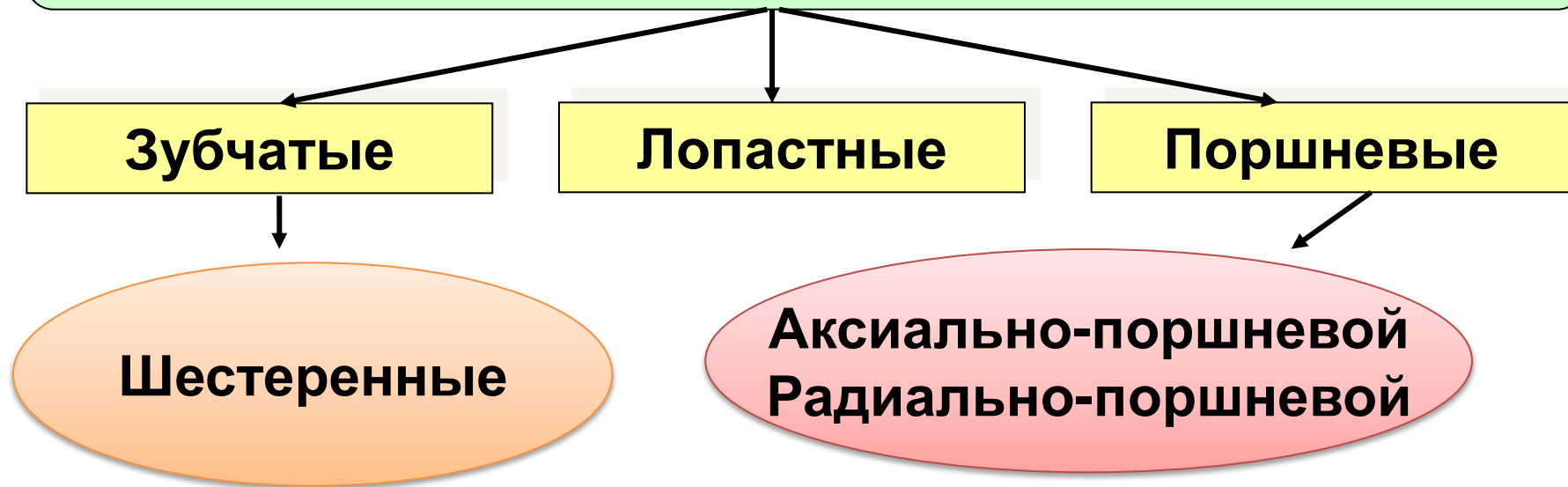


Шестеренные насосы, простые по конструкции, надежные в работе. Их выпускают с давлением жидкости до 15МПа. Лопастные насосы рассчитаны на давление до 14-17МПа.

.Аксиально-поршневые(плунжерные)насосы способны создавать наиболее высокое давление до 35МПа. Подача их достигает 100л/мин.



Типы гидромоторов применяемые на машинах



Гидромотор преобразует энергию потока жидкости в механическую энергию на выходном валу.



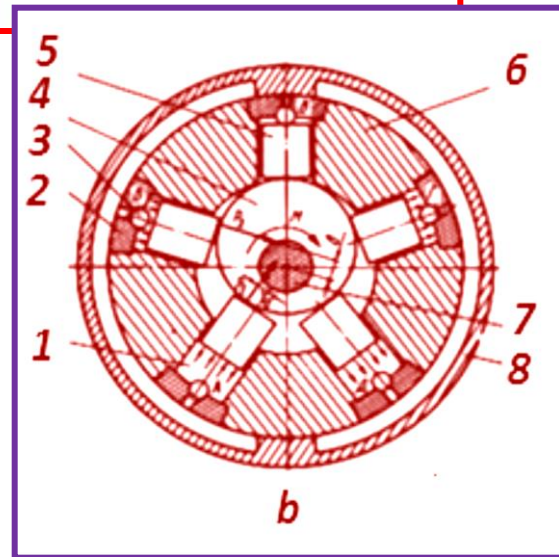
a



b

Общий вид гидромоторов:
а-радиально-поршневой; б-аксиально-
поршневой;

Высокомомментный радиально-
поршневой гидромотор.

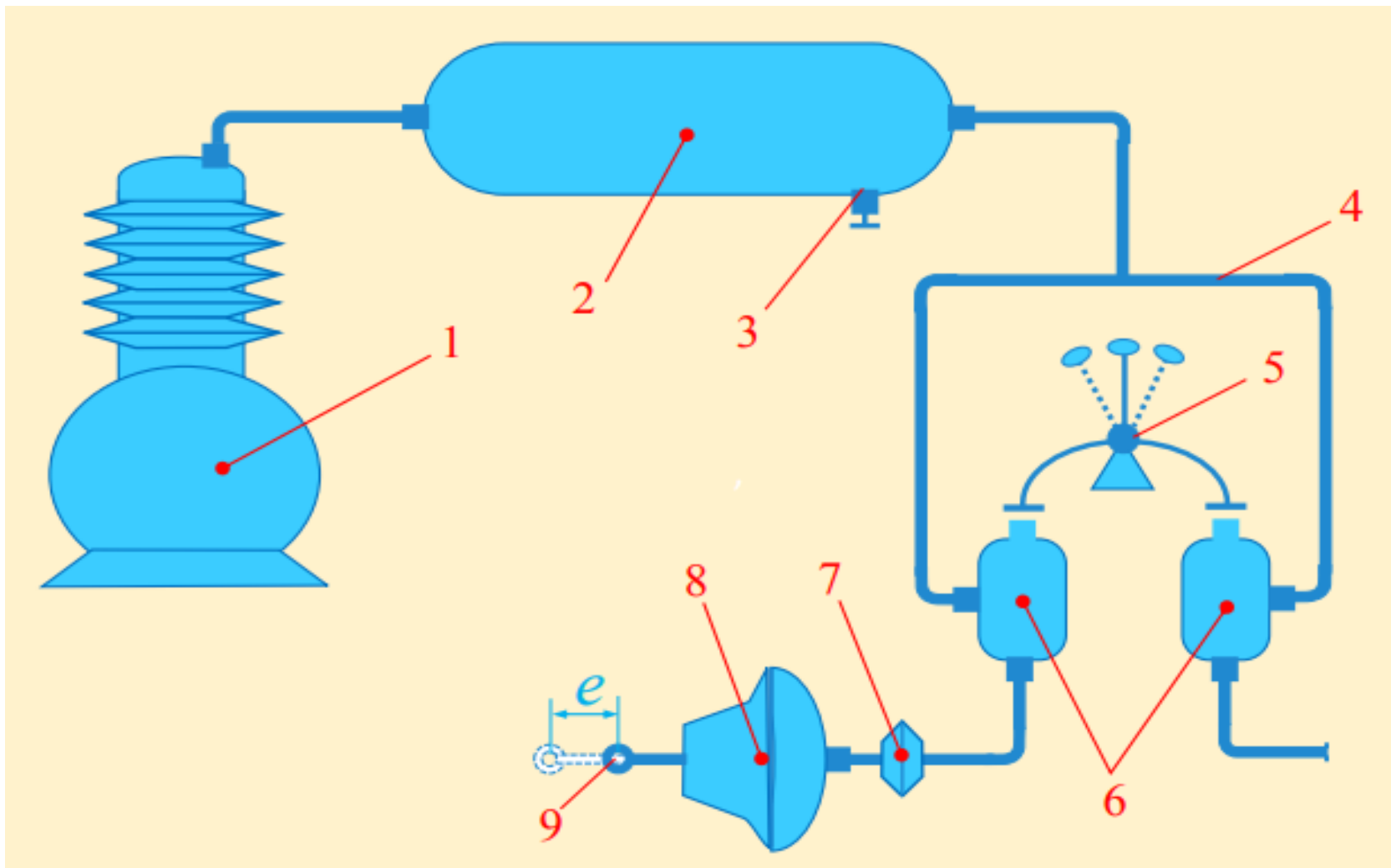


**Электродвигатель—
преобразователь электрической
энергии в механическую на
выходном валу.**

**Электрогенератор—
преобразователь механической
энергии в электрическую**

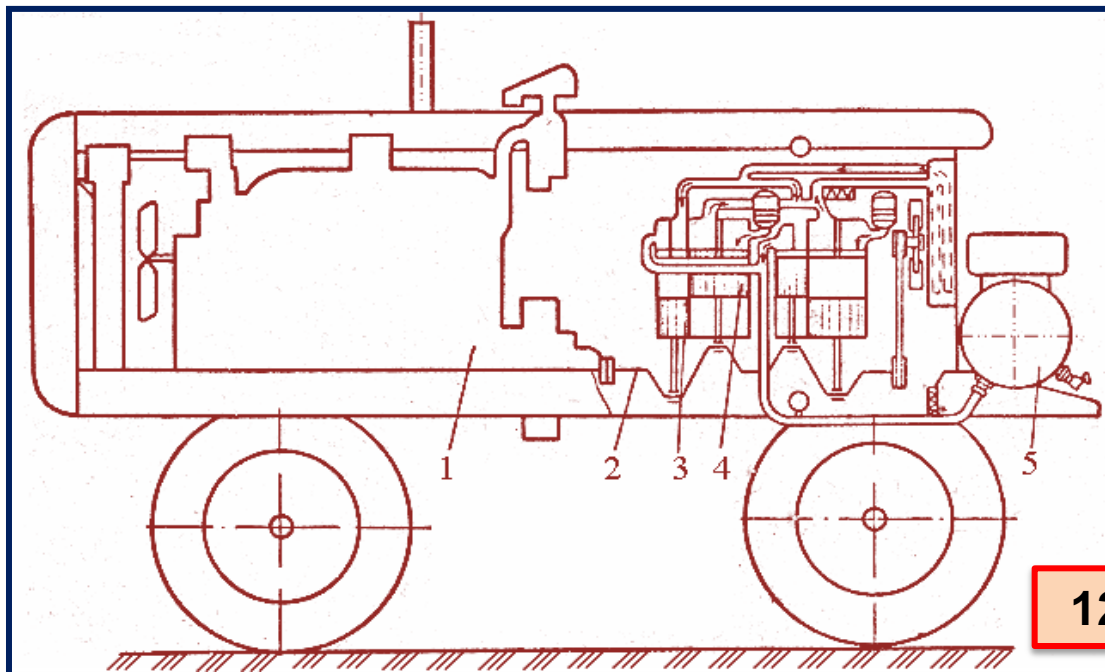
**Электродвигатели
применяются на стационарных
и многих передвижных
строительных
машинах.Используют
электродвигатели
переменного и постоянного
тока мощности до 200кВт и
более.**





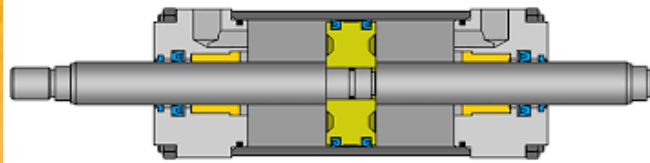
Пневмопреобразователь (компрессор), предназначенная для преобразования энергии одного потока рабочей среды (воздуха) в энергию другого потока с изменением значения давления.

Компрессорная установка:
1-ДВС;
2-коленчатый вал компрессора;
3-первое положение поршня;
4-второе положение поршня;
5-пневмобак.





**Пневмодвигатели с
редукторами**



пневоцилиндры

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КОМПРЕССОРА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

$$U = S \cdot \ell \cdot n \cdot z \cdot k_T \cdot z_c \cdot z_{\Pi} = 60 \frac{\pi \cdot D^2}{4} \ell \cdot 2\pi \cdot n \cdot z \cdot k_T \cdot z_c \cdot z_{\Pi} \approx$$
$$\approx 296 \cdot D^2 \cdot \ell \cdot n \cdot z \cdot k_T \cdot z_c \cdot z_{\Pi}, \quad \frac{m^3}{\text{час}}$$

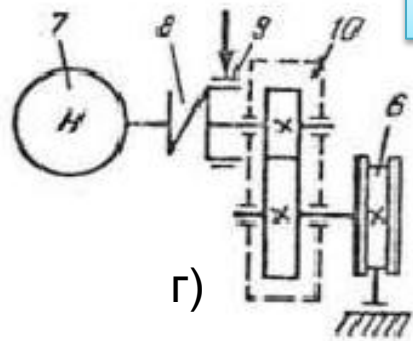
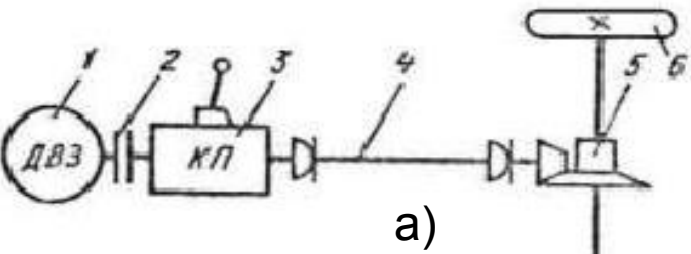
здесь: **S** – площадь поперечного сечения поршня, m^2 ;
ℓ - ход поршня, m ;
n – число оборотов вала компрессора , об/мин;
D – диаметр поршня, m ;
k – коэффициент наполнения ($k = 0,65 \dots 0,80$);
z_c – число всасывание; **z_Π** – число поршней.

Силовая установка — та часть машины, которая приводит в движение механизмы машины. Она представляет собой агрегат, состоящий из двигателя и вспомогательных систем: **питания** (топливный бак, фильтры, трубопроводы), **охлаждения** (водяной насос, радиатор трубопроводов), **управления** (рычаги управления режимом двигателя, охлаждения), **смазки**.

Трансмиссии — механизмы, передающие движение от силовой установки отдельным сборочным единицам (узлам) машины или от одной сборочной единицы к другой. Трансмиссии не только передают движение, но и преобразуют (меняют) направление движения, скорости, моменты и усилия.

СОВОКУПНОСТЬ СИЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТРАНСМИССИИ
ОБРАЗУЮТ ПРИВОД.

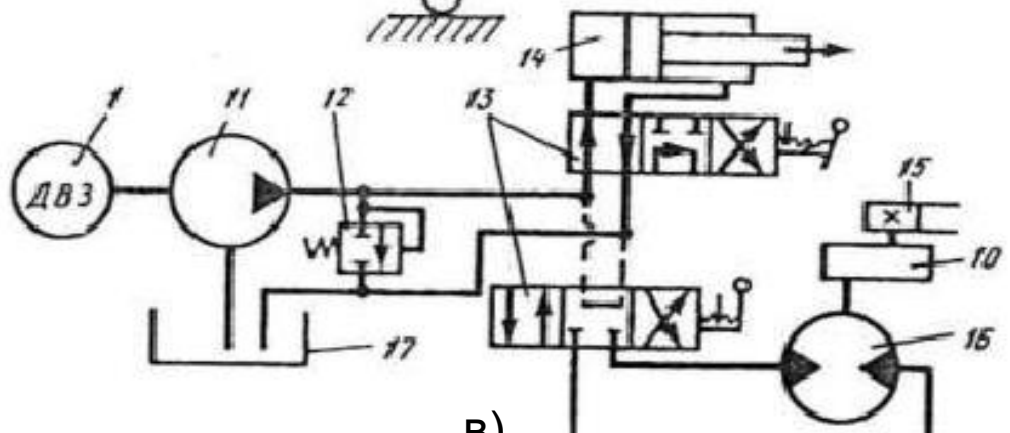
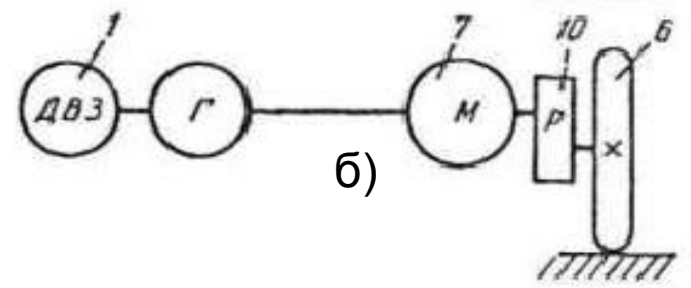
СХЕМЫ ПРИВОДОВ МАШИН:



а)-механический;

б,г)-электрический;

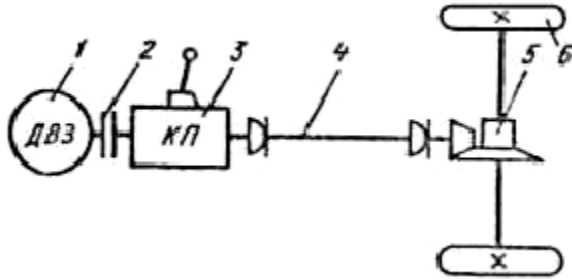
в)-гидравлический





СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПРИВОДОВ

Критерий	Пневмоприводы	Электроприводы	Гидроприводы
Усилия	До 30 кН	Большие усилия	Усилия до 3000 кН
Длительные перегрузки	допустимы	по току не допускаются	допустимы
Погрешность позиционирования	До 0,1 мм при использовании цикловых приводов	± 1 мкм и выше при использовании следящих приводов	До 1 мкм при использовании следящих приводов
Жесткость	Низкая	Высокая	Высокая
Утечки	Безвредны	Опасность поражения электрическим током	Создают загрязнения
Влияние окружающей среды	Практически нечувствительны к колебаниям температуры, пожаро- и взрывобезопасны	Нечувствительны к изменениям температуры, требуют специальной защиты механических передач от пыли, взрывоопасны	Чувствительны к изменениям температуры, пожароопасны при наличии утечек



- 1-двигатель(ДВС);
- 2-сцепление;
- 3-коробка передач;
- 4-карданная передача;
- 5-дифференциал;
- 6-ведущее колесо.

Механические приводы состоят из двигателя(ДВС) и механических передач.

Основное их достоинство—сравнительная простота и надежность в работе.

Недостатком является наличие сложных трансмиссий при нескольких рабочих механизмах, не возможность непосредственного реверсирования.

Гидравлические и пневматические приводы широко используются в строительстве и мелиорации, дорожном строительстве, на транспорте в области управления водными ресурсами, благодаря простоте управления, энерго-сбережению и обратимости. Также возможно использование мощных гидравлических двигателей ограниченного размера. Гидравлические и пневматические приводы кардинально отличаются от других приводов с точки зрения высокой энергоемкости, удобства, низкой инерции, удобного и простого управления и компактного расположения.

Гидравлический и пневматический привод позволяет проектировать новые машины с высокой степенью автоматизации, создавать роботизированные системы, а также создавать гидравлические и другие виды современного оборудования.

При разработке различных конструкций гидравлических и пневматических приводов (масляные насосы, гидромоторы, гидравлические узлы и компрессоры) большое внимание следует уделять их унифицированной, унифицированной и стандартной форме.

Использование гидравлических и пневматических приводов сокращает время, затрачиваемое на их конструкцию и конструкцию, а также уменьшает их техническое обслуживание.

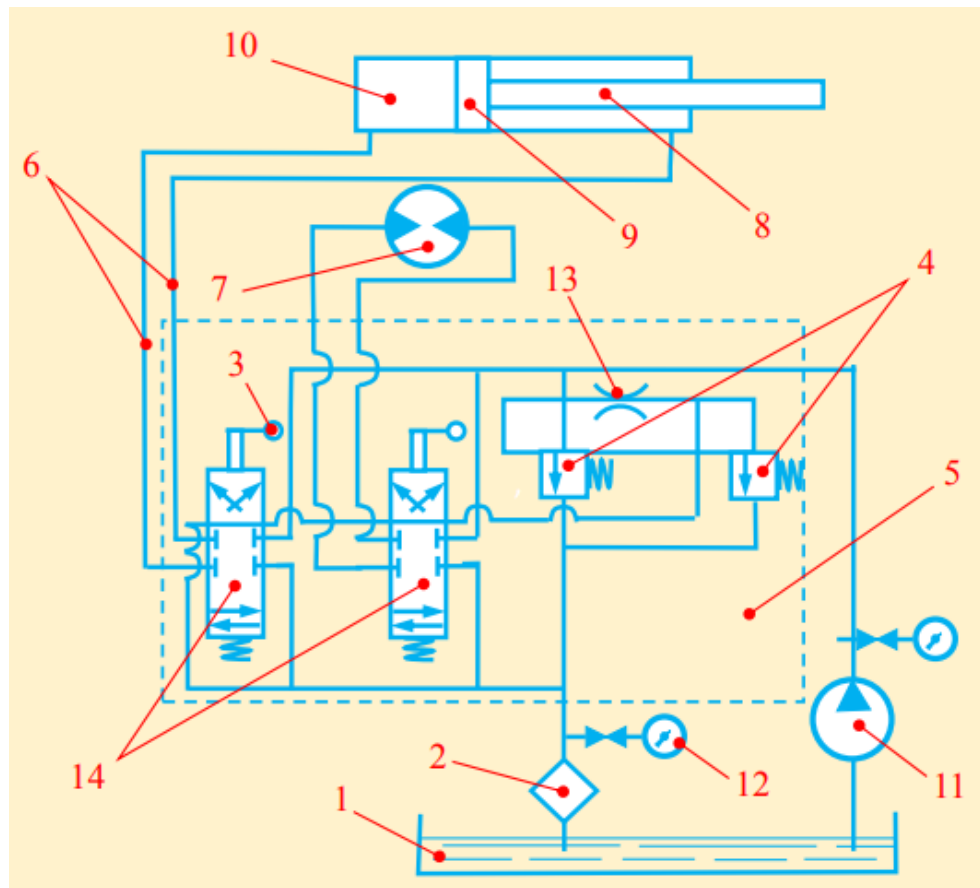
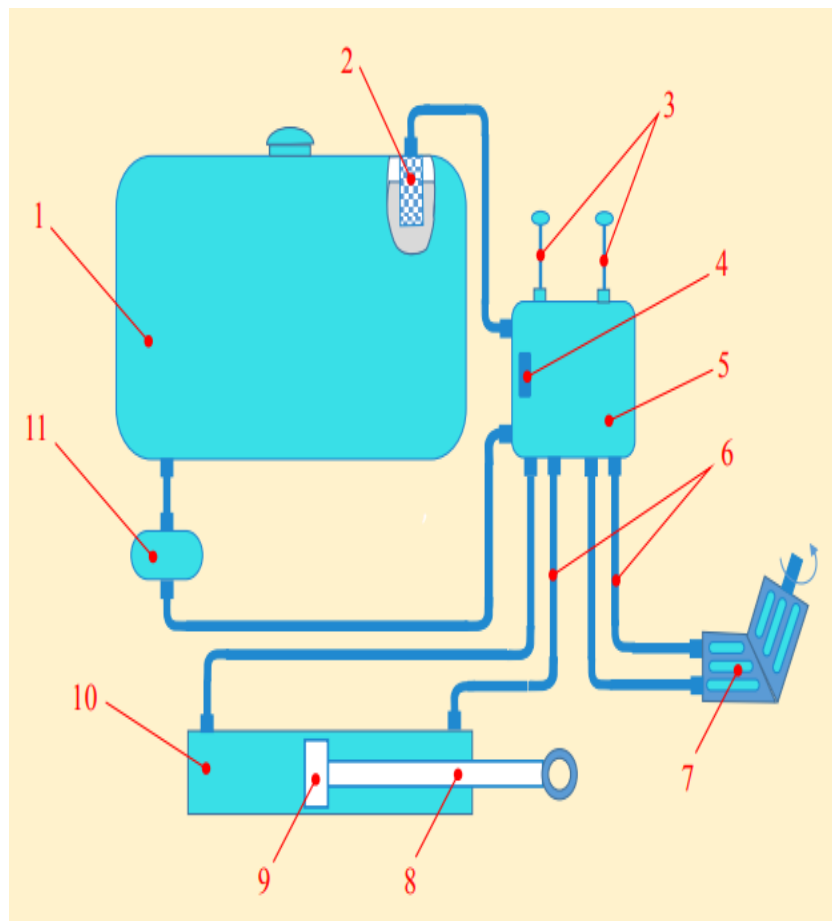




Рис.3.



Рис.4.



Рис.5.



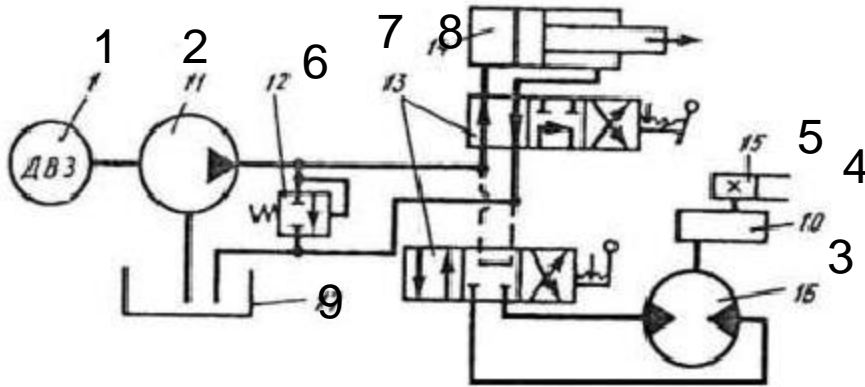
Рис.6.



Рис.7.



Рис.8.



Гидравлический привод (дизель-гидронасос-- гидромотор):

- 1-двигатель(ДВС);
- 3-гидромотор; 4-редуктор;
- 5-шестерня; 6-гидроклапан;
- 7-гидрораспределитель;
- 8-гидроцилиндр; 9-гидробак.

Гидравлические приводы используют статическое давление потока масла, нагнетаемого гидронасосом в исполнительные органы—гидромоторы и гидроцилиндры.

Рабочее давление в гидроприводах составляет 10...250 Мпа. Мощность передаваемая достигает 200—250кВт.

Мощность гидромотора, кВт:

$$N_{зм} = \frac{\pi \cdot n \cdot M}{3 \cdot 10^4 \cdot \eta}$$

где: n —число оборотов вала, об/мин; M —крутящий момент на валу мотора, Нм; η —КПД мотора.

Вращающий момент на валу гидромотора, Квт:

$$M = 9,554 \frac{N_{ном.}}{i_m \cdot n \cdot \eta_{ном}}$$

где, $N_{ном.}$ - потребная мощность для исполнительного механизма, кВт;

i_m - передаточное число привода; n - число оборотов на валу потребителя, об/мин; $\eta_{ном}$ - КПД механизма потребителя

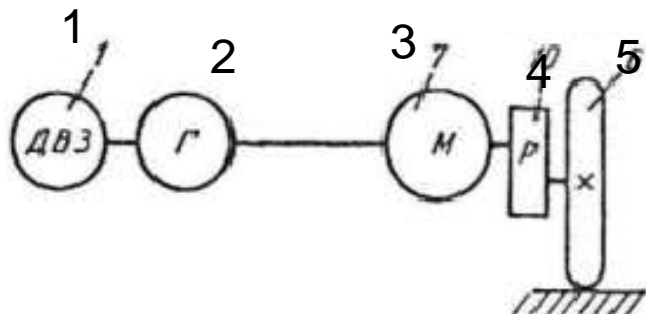


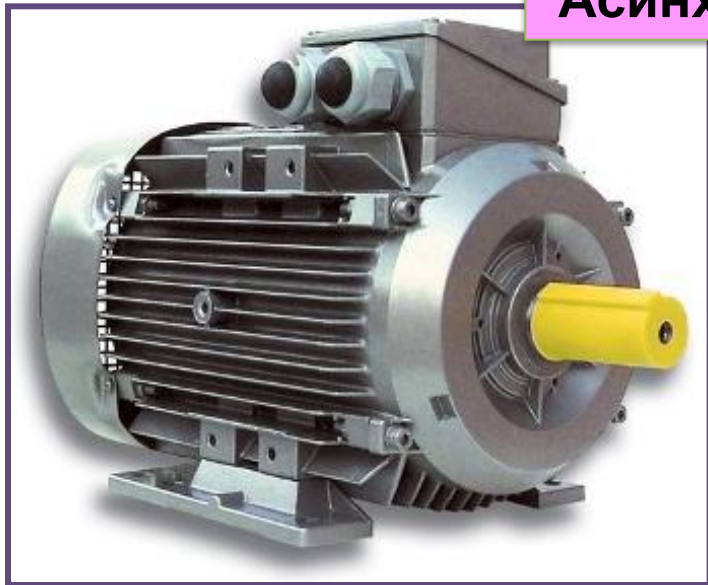
Схема дизель-электрического привода:

- 1-двигатель(ДВС);
- 2-генератор
- 3-электромотор;
- 4-редуктор;
- 5-колесо.

Электрический привод широко применяется на стационарных строительных машинах(бетоносмесители, транспортеры) и на машинах ограниченного радиуса действия(башенные, козловые краны). Питание электродвигателей в этом случае осуществляется от внешней энергосистемы.

На мобильных строительных машинах применяют дизель-электрический привод, т.е. на машине смонтирована электростанция постоянного или переменного тока, которая питает электродвигатели исполнительных механизмов.

Асинхронные электромоторы



**Преимущество
моторов:**

↓
возможность установки
непосредственно у
исполнительного механизма

→ Повышенный коэффициент полезного действия

→ Простота пуска и управления

→ Возможность дистанционного управления

Требование к приводом строительных машин

Двигатели внутреннего сгорания должны иметь запас по мощности против максимального ее расхода и оснащаться улучшенными агрегатами воздухоочистки и устройствами предпускового подогрева. Дизели должны иметь запас мощности не менее 10...15% и вращающего момента 15...20%.

Гидроприводы должны оборудоваться устройствами, обеспечивающими защиту гидросистемы от перегрузки давлением свыше максимального, уменьшение пульсации давление, компенсацию изменения объема рабочей жидкости при изменении температуры и диагностирование технического состояние.

Электропривод должен иметь высокую надежность и длительная бесперебойная работа при частых пусках и торможениях. Простота эксплуатации и ремонта.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ



1. Какие виды силового оборудования применяют в строительных машинах?
2. Основные преимущества двигателя внутреннего сгорания в качестве силового оборудования в мобильных строительных машинах.
3. Что такое трансмиссия?
4. В чем принципиальное отличие гидравлического привода от механического;
5. Основные достоинства механического привода?
6. Достоинства электрического привода?
7. Достоинства пневматического привода?

ЛИТЕРАТУРА



1. В.В.Суриков и др. Строительные машины для механизации мелиоративных работ. М., 1991, 463 с.
2. Н.Г. Домбровский и др. Строительные машины. Учебник. В 2 ч. Ч.1-я. М.,1976. 391с.
3. С .И. Вахрухов Строительные машины. Учебное пособие. М.,2017,151с.
4. П.В. Шепелина и др. Строительные и дорожные машины. Учебное пособие. М.,2017.151с.
5. Методическое пособие.< Курс лекций >, Строительные машины и средства малой механизации.-Улан-Удэ.,2015.



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEKANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



УСМАНОВ НАИЛЬ
КАЮМОВИЧ



Доц. Кафедры Механизация
гидромелиоративных работ.



+ 998 71 237 1927



USMANOV@tiame.uz

