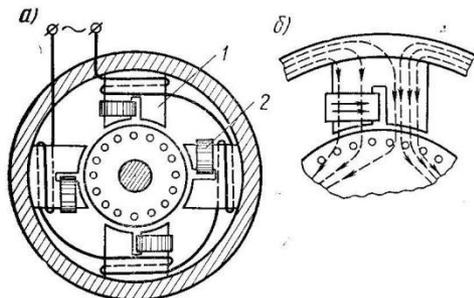
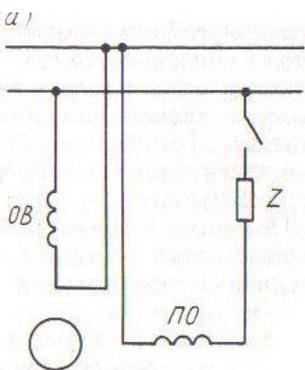


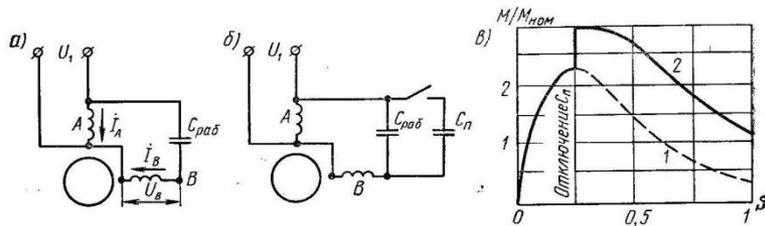
# Принцип работы однофазного асинхронного электродвигателя.

**Однофазный асинхронный двигатель.** Однофазный асинхронный двигатель отличается от трехфазного тем, что его обмотка статора подключается к однофазному источнику питания. Ротор однофазного двигателя выполняется короткозамкнутым. В таких двигателях, как правило, на статоре размещается две обмотки, оси которых смещены друг относительно друга на электрический угол  $90^\circ$ . Одна из этих обмоток называется рабочей *ОВ*, а вторая — вспомогательной или пусковой *ПО* (рис. 183, *а*). Часто обе обмотки (фазы) выполняют функции рабочей и питаются токами, смещенными друг относительно друга по фазе. Такие двигатели по своему устройству являются двухфазными хотя и питаются от однофазной сети.



Однофазный асинхронный двигатель с экранированными полюсами

Асинхронный конденсаторный двигатель имеет на статоре две обмотки, занимающие одинаковое число пазов и сдвинутые в пространстве относительно друг друга на  $90^\circ$  эл. град.

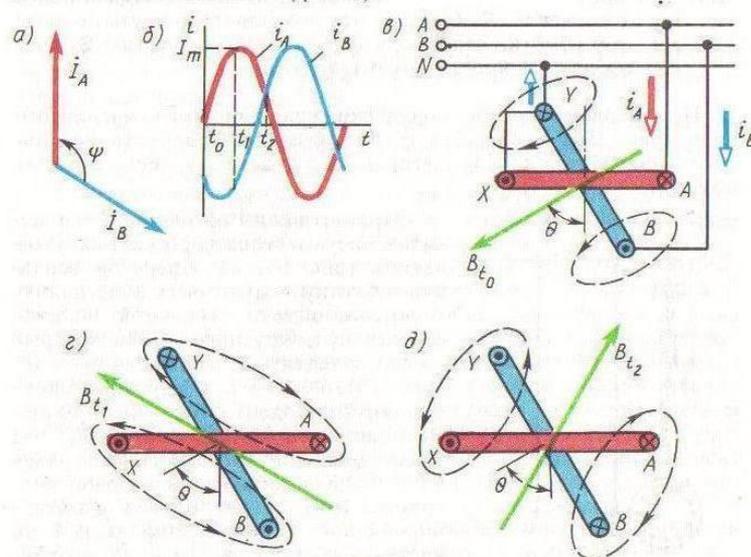


Конденсаторный двигатель:

*а* — с рабочей емкостью; *б* — с рабочей и пусковой емкостями; *в* — механические характеристики; 1 — при рабочей емкости; 2 — при рабочей и пусковой емкостях

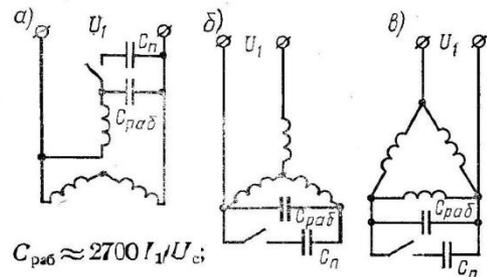
Вращающимся магнитным полем многофазной системы токов называется результирующее поле, создаваемое при определенных условиях двумя или более обмотками с током, перемещающиеся относительно этих обмоток.

Этими условиями являются: наличие пространственного сдвига между осями обмоток ( $\theta > 0$ ) и фазового сдвига между токами в этих обмотках ( $\psi > 0$ )



Здесь  $I_1$  — номинальный (фазный) ток в обмотке статора,  $A$ ;  $U_c$  — напряжение однофазной сети,  $B$ .

При подборе рабочей емкости необходимо следить за тем, чтобы ток в фазных обмотках статора при установившемся режиме работы не превышал номинального значения.



$$C_{раб} \approx 2700 I_1 / U_c$$

$$C_{раб} \approx 2800 I_1 / U_c; C_{п} \approx 4800 I_1 / U_c$$

Схемы соединения обмотки трехфазного асинхронного двигателя при использовании его в качестве конденсаторного для работы от однофазной сети

# Схема управления краном. Работа схемы в режиме «поворот стрелы».

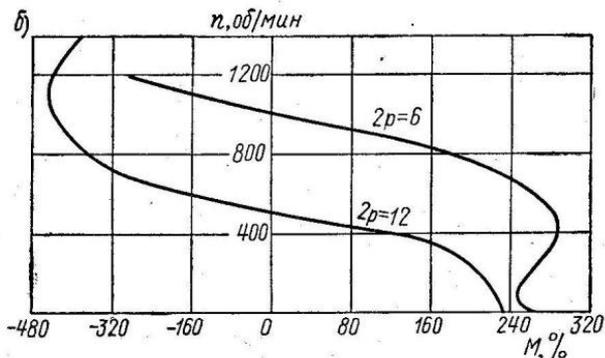
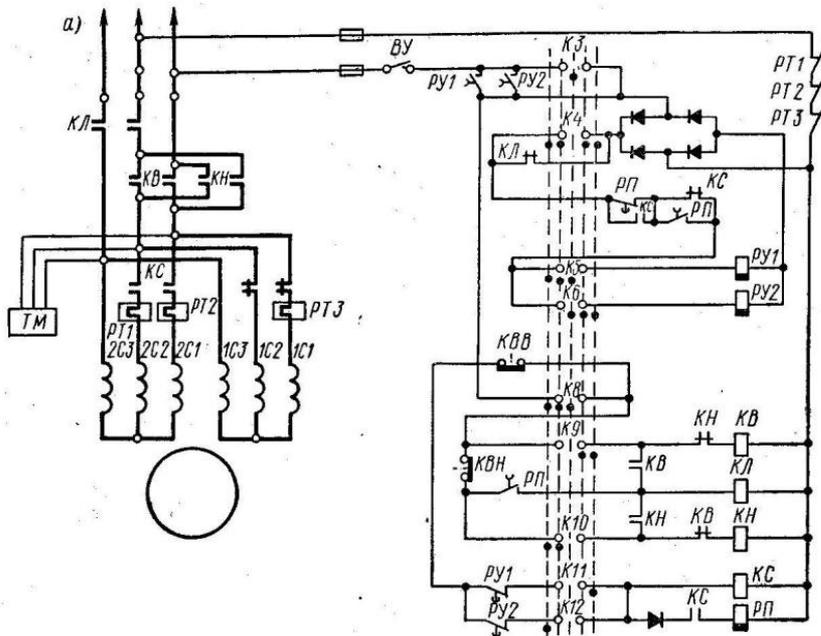


Схема электропривода механизма поворота (а) и его механические характеристики (б).

Электроприводы судовых грузоподъемных устройств должны иметь мягкую механическую характеристику. Электродвигатели, используемые в приводах, должны отличаться большой перегрузочной способностью, возможностью регулирования скорости их вращения в достаточно широком диапазоне и малым временем разгона.

Схема электропривода переменного тока механизма поворота. На рис. 8.33, а приведена схема механизма поворота, предназначенная для высокопроизводительных кранов, в которой путем автоматизации пуска и торможения достигается частичное гашение раскочки груза. Два реле ускорения  $РУ1$ ,  $РУ2$  и реле торможения  $РП$  осуществляют двухступенчатый пуск и одноступенчатое торможение с выдержкой времени на промежуточной скорости, составляющей приблизительно  $\frac{1}{4}$  периода свободного колебания груза, благодаря чему и достигается гашение раскочки (см. п. 8.2.15). Указанные реле обеспечивают возможность реверсирования лишь на малой скорости. Нулевая защита в схеме оригинальная, с использованием размыкающих контактов реле ускорения  $РУ1$  и  $РУ2$  и контакта контроллера скорости  $КС$  и реле торможения  $РП$ . Таким образом, надежность работы всех реле

ускорения и торможения непрерывно контролируется. Механические характеристики электропривода приведены на рис. 8.33, б.

1С1—1С3, 2С1—2С3 — зажимы обмоток малой и большой скоростей соответственно; ТМ — тормозной электромагнит; КЛ, КВ, КН — контакторы линейный и направления; КС — контактор скорости; РТ1—РТ3 — защитные тепловые реле; РУ1, РУ2, РП — реле ускорения и торможения с выдержкой времени 0,5—1 с; ВУ — выключатель управления; КВВ, КВН — контакты конечных выключателей; КЗ—К12 — контакты командоконтроллера.

# Автоматизированный брашпиль.

Принципиальная схема системы управления электроприводом брашпиля с помощью контроллера

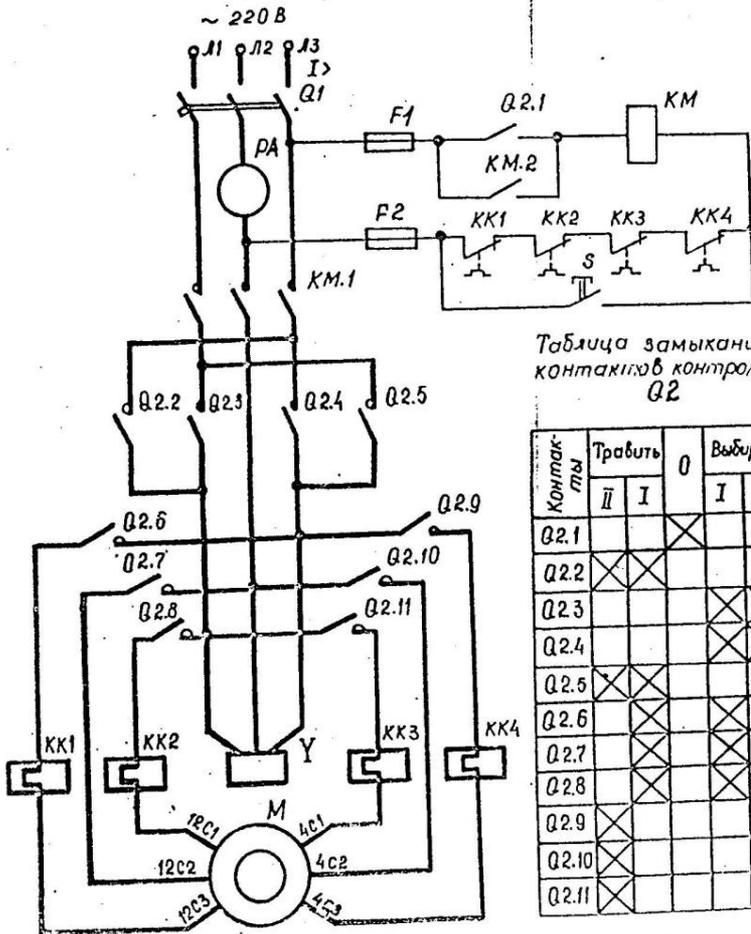
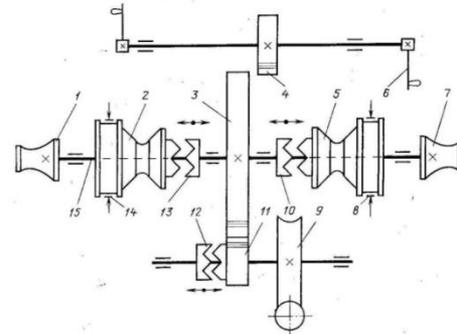
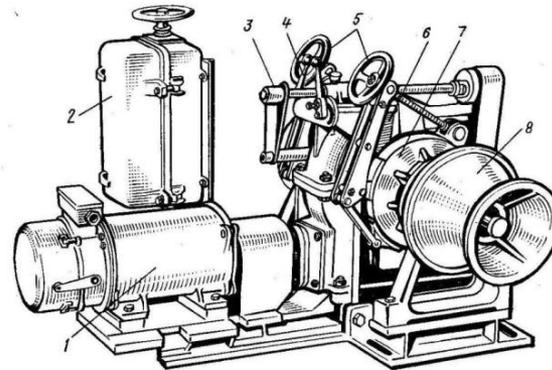


Таблица замыкания контактов контроллера Q2

Контакты	Треть		0	Выборать	
	II	I		I	II
Q2.1			X		
Q2.2	X	X			
Q2.3				X	X
Q2.4				X	X
Q2.5	X	X			
Q2.6				X	X
Q2.7	X	X			
Q2.8	X	X			
Q2.9	X	X			
Q2.10	X	X			
Q2.11	X	X			



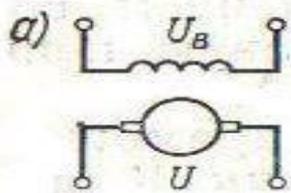
Кинематическая схема брашпиля с рукояточным ручным приводом



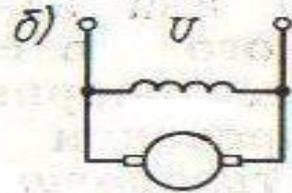
Общий вид электроручного брашпиля

1. Электродвигатель
2. Контроллер
3. Ручной привод
4. Ленточные тормоза
5. Маховики ленточного тормоза
6. Редуктор
7. Якорные звездочки
8. Швартовные барабаны (турачки)

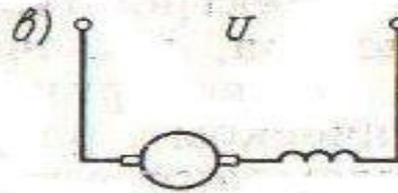
# Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.



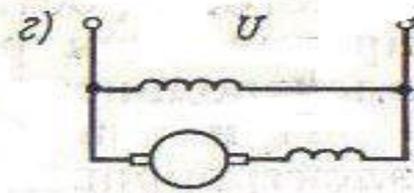
Независимое возбуждение



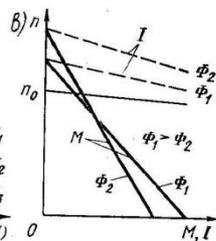
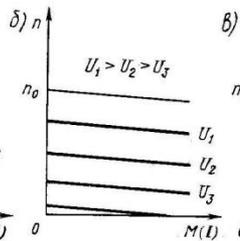
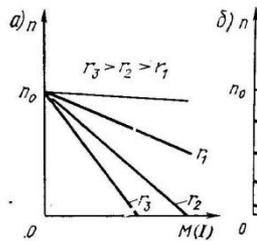
Параллельное возбуждение



Последовательное возбуждение

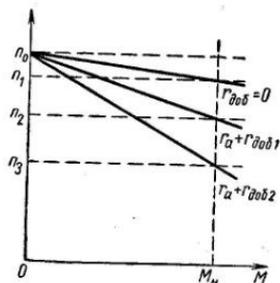


Смешанное возбуждение

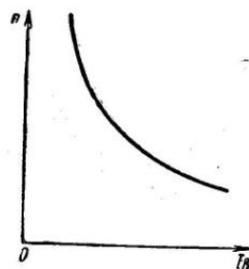


Механические характеристики двигателей независимого и параллельного возбуждения при регулировании частоты вращения: а — изменением дополнительного сопротивления в цепи якоря; б — изменением напряжения сети; в — изменением магнитного потока возбуждения.

$$\omega_0 = \frac{U_H}{k\Phi} = \omega_{II} \frac{U_H}{U_H - I_{ан} r_a}$$



Естественная и искусственная механические характеристики



Регулировочная характеристика двигателя с параллельным возбуждением

Частоту вращения двигателей постоянного тока можно регулировать изменением сопротивления  $r$  в цепи якоря, подводимого напряжения  $U$  и потока возбуждения  $\Phi$ .

Основными критериями для оценки и сравнения способов регулирования частоты вращения являются:

диапазон регулирования — отношение максимальной частоты вращения  $n_{\max}$  к минимальной  $n_{\min}$  (2:1, 5:1, 10:1 и т. д.);

плавность регулирования, характеризующаяся коэффициентом плавности, равным отношению частот вращения на двух соседних механических характеристиках при одинаковом моменте;

направление регулирования частоты вращения, т. е. возможность ее изменения вниз или вверх от номинальной.