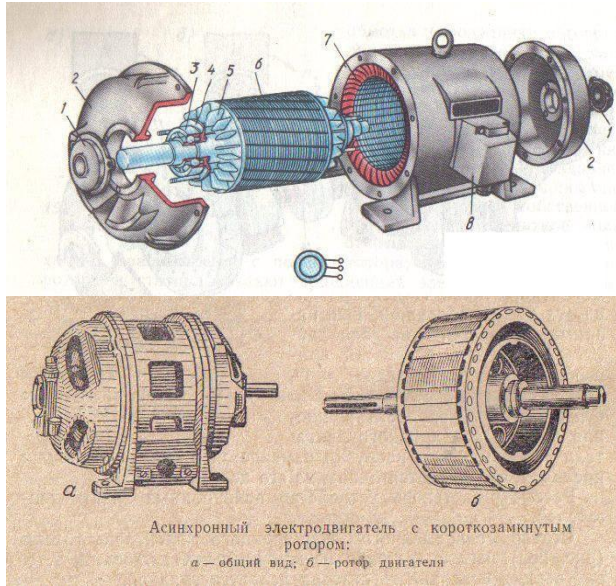
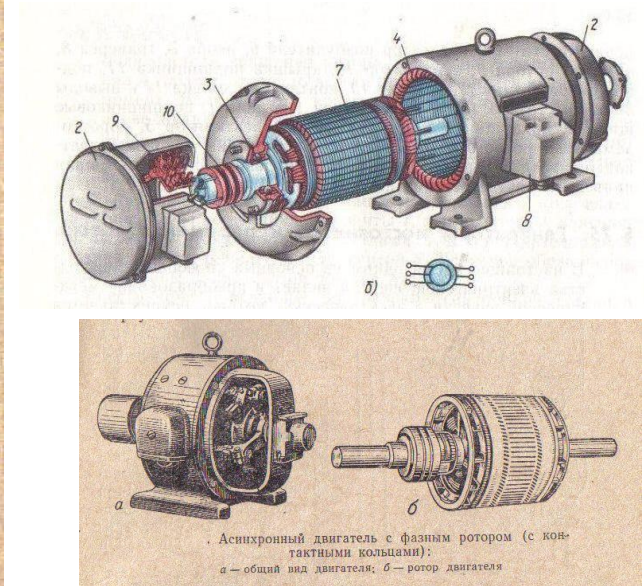


Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.

АД с короткозамкнутым ротором



АД с фазным ротором



Вращающееся магнитное поле. Синхронная и асинхронная скорости вращения.

Синхронная скорость вращения

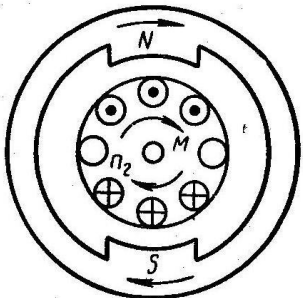
$$n_1 = \frac{60f}{p}$$

n_2 — скорость вращения ротора

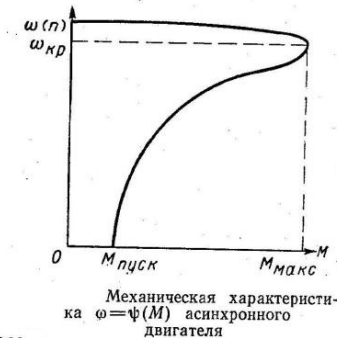
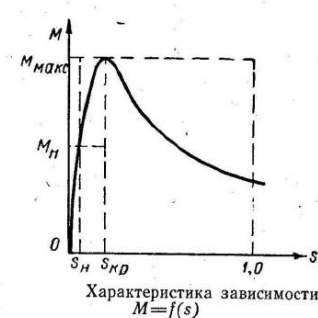
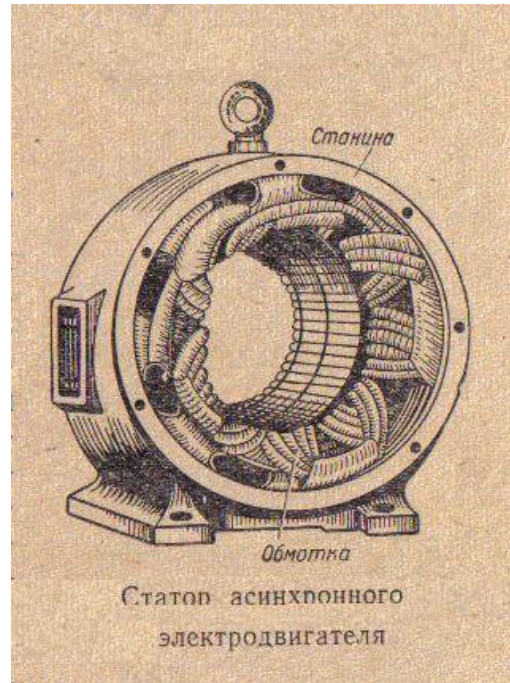
$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \quad \text{или} \quad s = \frac{n_1 - n_2}{n_1} 100.$$

$$n_2 = n_1 - n_1 s = n_1 (1 - s) = \frac{60f_1}{p} (1 - s).$$

s — скольжение, отставание ротора от синхронной скорости
 $f_2 = sf_1$



Электромагнитные силы, действующие на ротор АД



$$M = \frac{2M_{кр}}{\frac{s}{s_n} + \frac{s_{кр}}{s}}$$

$$s = \frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0} \quad \text{скольжение электродвигателя.}$$

Перегрузочная способность электродвигателя

$$\lambda = \frac{M_{кр}}{M}$$

$$\text{Критическое скольжение } s_{кр} = s_n (\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1}).$$

Требования Российского Речного Регистра к судовым электростанциям

При определении числа и мощности генераторов учитываются следующие требования:

электростанция должна состоять не менее чем из двух генераторов;

мощность генераторов должна быть такой, чтобы при выходе из строя любого из них оставшиеся могли обеспечить нормальный ходовой и аварийный режимы работы судна;

суммарная мощность и мгновенная перегрузочная способность всех генераторов переменного тока, питающих судовую сеть, должны быть достаточными для пуска самого мощного электродвигателя в случае выхода из строя любого из имеющихся генераторов;

электростанция должна иметь резерв мощности порядка 15% (для любого из режимов);

выбранные генераторы должны обеспечивать работу постоянно и кратковременно действующих приемников (с учетом общего коэффициента одновременности);

число типоразмеров генераторов должно быть наименьшим.

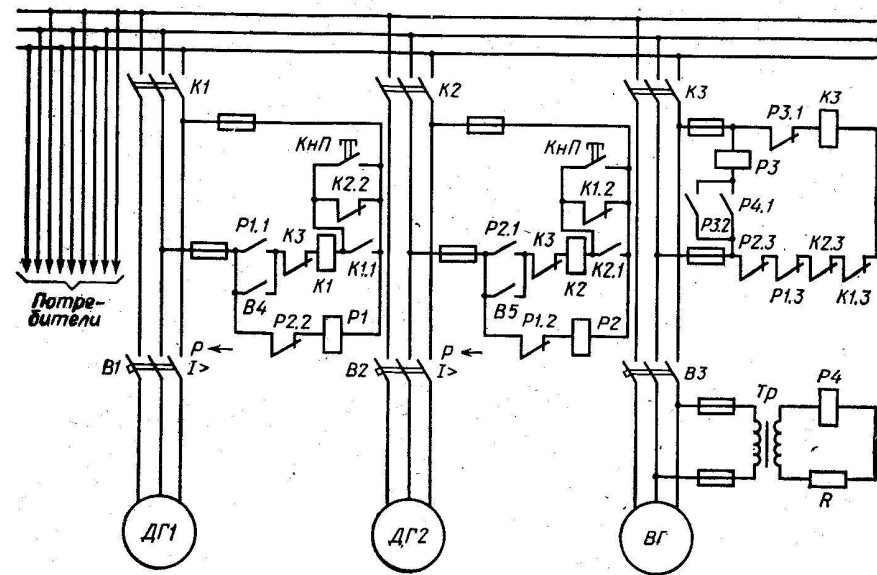


Схема электростанции тепловых двигателей проекта № 758А

Классификация рулевых электроприводов.

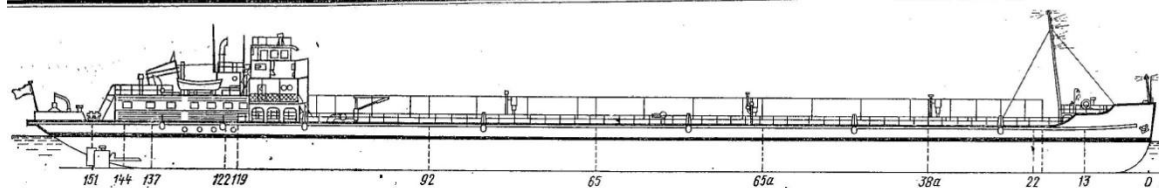
Рулевое устройство

Насадки

Количество
Диаметр, м
Длина, м
Рулевая машина
Время перекладки насадок с борта на борт на угол $\pm 30^\circ$ с помощью электропривода, сек
То же, на угол $\pm 20^\circ$ с помощью ручного привода, сек
Электродвигатель
Род тока
Мощность, кВт
Ручной привод

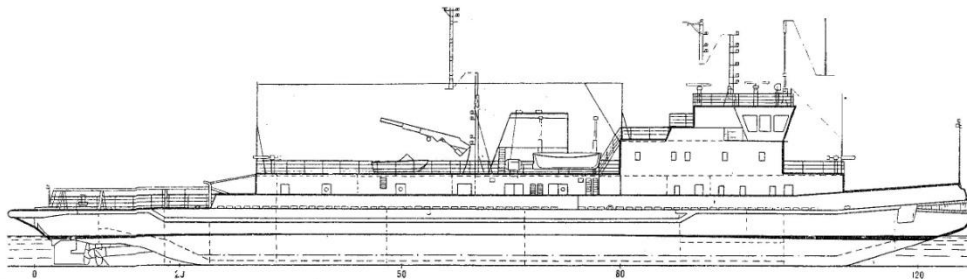
Поворотные со стабилизатором
2
1,61
1,3
ЭРМ-II, электроручная
30
120
ПНЗ-85
Постоянный
5,5
Валиковый

Проект
№ 576Т



ТАНКЕР ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 2800 т
МОЩНОСТЬЮ 1000 э.л.с. КЛАСС «О»

Проект № 1191
Дизель-электрический ледокол мощностью 4815 кВт. Класс «★М-ПР» (ледокол)



Руль	Полубалансирный подвесной	при работе одного насоса	20
Площадь пера, м ²	4,3	при работе двух насосов	12
Число	2	Насосный агрегат	
Рулевая машина электрогидравлическая (автономная для каждого баллера)	«Вяртсиля» 2ДС160/35°/50°Е	Число	4 (из них 2 резервных)
Число	2	Насос	Шестеренный
Номинальный крутящий момент, кН·м	125	Подача, м ³ /ч	3,2
Угол перекладки рулей с борта на борт, град	± 50	Напор, м	18,5
Время перекладки рулей с борта на борт на угол $\pm 30^\circ$, с:		Электродвигатель	Переменного тока
		Мощность, кВт	13
		Управление	Следящее, обеспечивающее совместное управление всеми рулевыми машинами

Рулевые приводы должны обладать большой надежностью, простой обслуживанию, иметь малые габаритные размеры и массу, возможность быстрого перехода с основного на резервное управление. Питание электроэнергией рулевых приводов должно обеспечивать их бесперебойную работу.

Применяемые на судах электроприводы рулевых устройств состоят из руля, передаточного механизма, электродвигателя, систем управления, контроля и защиты.

Классификация судовых электроприводов рулевых устройств может быть проведена по следующим признакам.

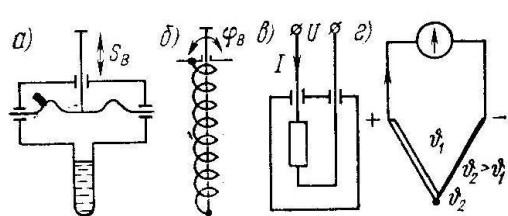
1. По типу передаточного механизма между электродвигателем и баллером руля: с механической и гидравлической передачами. Привод с гидравлической передачей широко внедряется на вновь строящихся судах.

2. По способу питания электродвигателя: непосредственно от судовой сети, от специального преобразователя (система Г—Д).

3. По характеру действия системы — простого, следящего и автоматического действия. У привода простого действия положение рукоятки или штурвала поста управления не связано с положением пера руля. Часто приводы простого действия имеют кнопочное управление. У приводов следящего действия положение рукоятки или штурвала поста управления соответствует определенному положению руля. Приводы автоматического управления снабжены специальными датчиками, переключивающими руль автоматически, как только судно отклонится от заданного курса (авторулевой).

Автор проекта	А/О «Вяртсиля», г. Хельсинки, Финляндия
Организация, утвердившая проект	Минречфлот
Год и место постройки головного судна	1983, г. Хельсинки
Наименование головного судна	«Капитан Евдокимов» (строит. № 439)

Датчики систем автоматического регулирования.



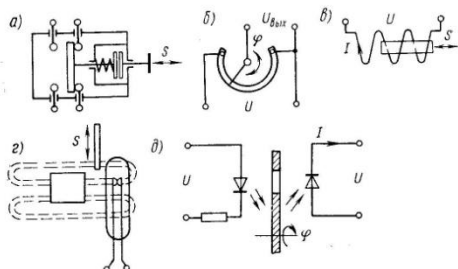
Схемы датчиков температуры:

а — с термочувствительной системой; б — с термобиметаллической спиралью; в — с термометром сопротивления; г — с термопарой; S_B — ход датчика (выходной параметр термочувствительной системы); φ_B — угол поворота оси датчика; θ — напряжение питания; I — измеряемый ток; θ_1 — температура холодного спая; θ_2 — температура горячего спая

мы); φ_B — угол поворота оси датчика; θ — напряжение питания; I — измеряемый ток; θ_1 — температура холодного спая; θ_2 — температура горячего спая

Датчики освещенности. Выполняются на фоторезисторах или других полупроводниковых фотоприборах в сочетании с усилительными и преобразовательными устройствами. Примером могут служить фотореле котельной автоматики, подающие сигнал на систему зажигания после воспламенения топлива и при погасании факела.

Датчики перемещения. В качестве таких датчиков используют конечные и путевые выключатели.



Схемы путевых выключателей:

а — кнопочного и рычажного; б — вращающегося; в — индуктивного; г — магнитного; д — фотоэлектрического; S — перемещение; α — угол поворота; U — напряжение питания; $U_{\text{вых}}$ — выходное напряжение; I — выходной ток

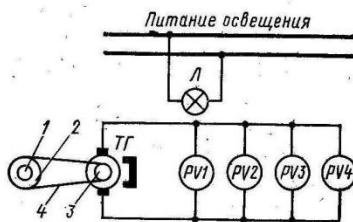
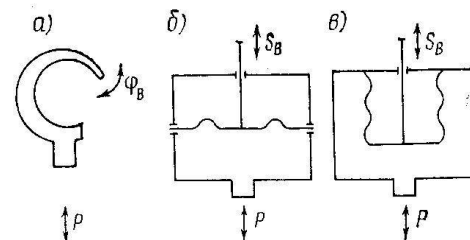


Схема подключения тахометра K16



Схемы датчиков давления:

а — с манометрической пружиной; б — с мембраной; в — с сифоном; P — давление

Датчики угловых перемещений

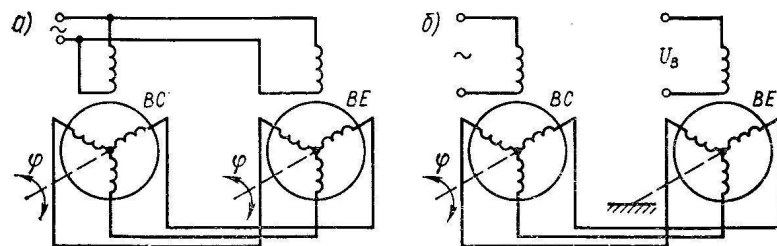
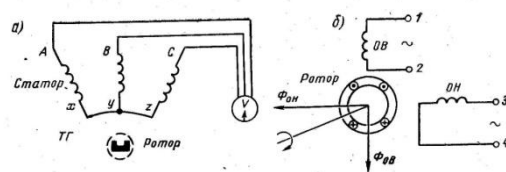


Схема синхронной передачи:

а — в индикаторном режиме; б — в трансформаторном режиме.

Электрические тахогенераторы.



Схемы электрических тахогенераторов на переменном токе: а — с синхронным тахогенератором; б — с асинхронным тахогенератором

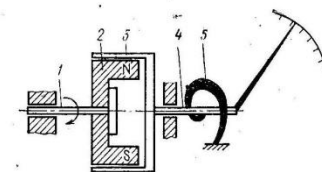


Схема индукционного тахометра