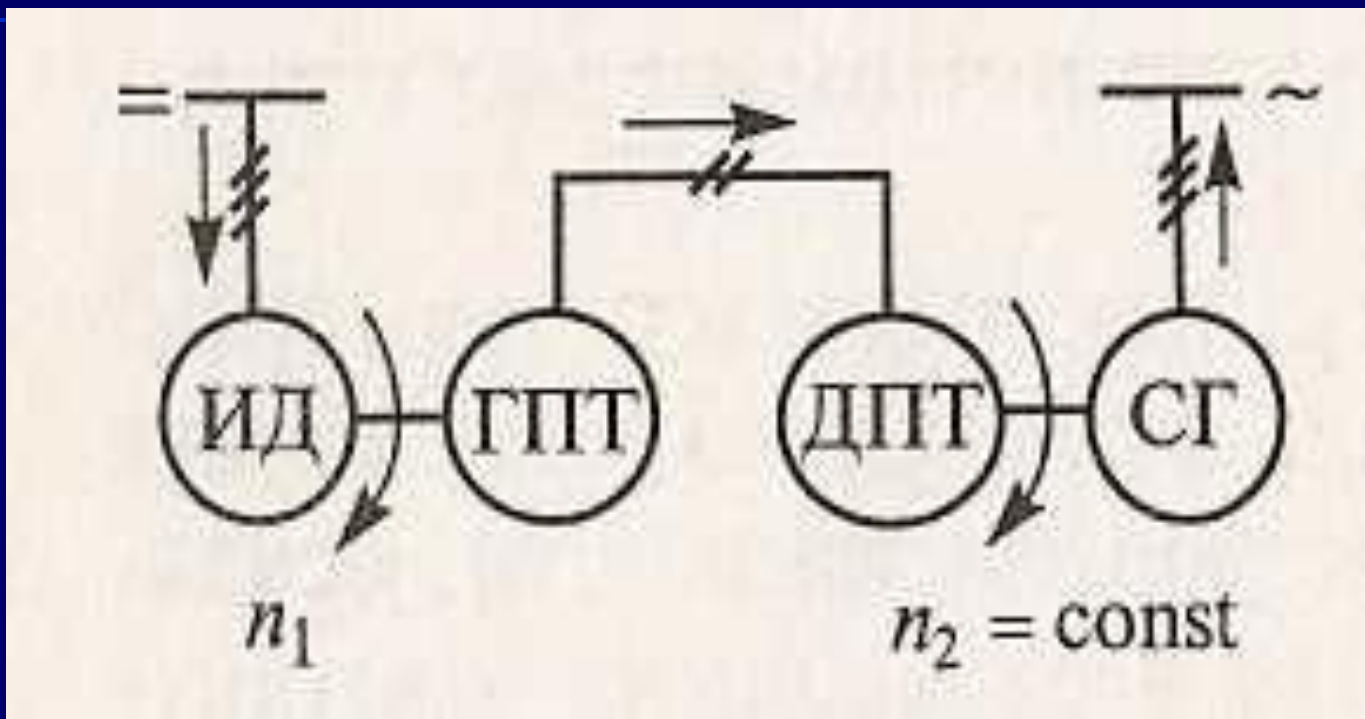


Классификация методов нагружения электрических машин, используемых в качестве приводов нефтегазопромыслового оборудования, для проведения послеремонтных испытаний :

- 1. Метод непосредственной нагрузки электрических машин без отдачи энергии в сеть**
- 2. Метод непосредственной нагрузки электрических машин с отдачей энергии в сеть**
- 3. Метод взаимной нагрузки электрических машин**
  - а. При использовании способа параллельного включения источника электрической энергии**
  - б. При использовании способа последовательного включения источников питания**
  - в. При использовании способа подключения механического источника энергии**
- 4. Метод косвенной нагрузки электрических машин**
- 5. Метод нагружения машин постоянного тока для приводов нефтегазопромыслового оборудования с применением регулируемых источников тока**

## Метод непосредственной нагрузки электрических машин с отдачей энергии в сеть



Принципиальная схема испытания под нагрузкой двигателя постоянного тока для приводов нефтегазопромыслового оборудования

# Метод взаимной нагрузки электрических машин

*При использовании способа параллельного включения источника электрической энергии*

$$U i_{Г} / \eta_{Г} = U i_{Д} \eta_{Д}$$

Из приведенного выражения следует, что отношение токов в цепях якорей двигателя и генератора больше единицы и обратно пропорционально произведению КПД этих машин, поэтому при номинальной нагрузке двигателя генератор оказывается недогруженным, а при номинальной нагрузке генератора двигатель перегружается.

При использовании способа последовательного  
включения источников питания

$$U_{ГПТ} \geq (1 - \eta_{Г} \eta_{Д}) U_{Н} \cong \sum P / i_{Н},$$

$$E_{Д} = E_{Г} + U_{ГПТ} - i \left( \sum r_i + \sum r_{Д} \right),$$

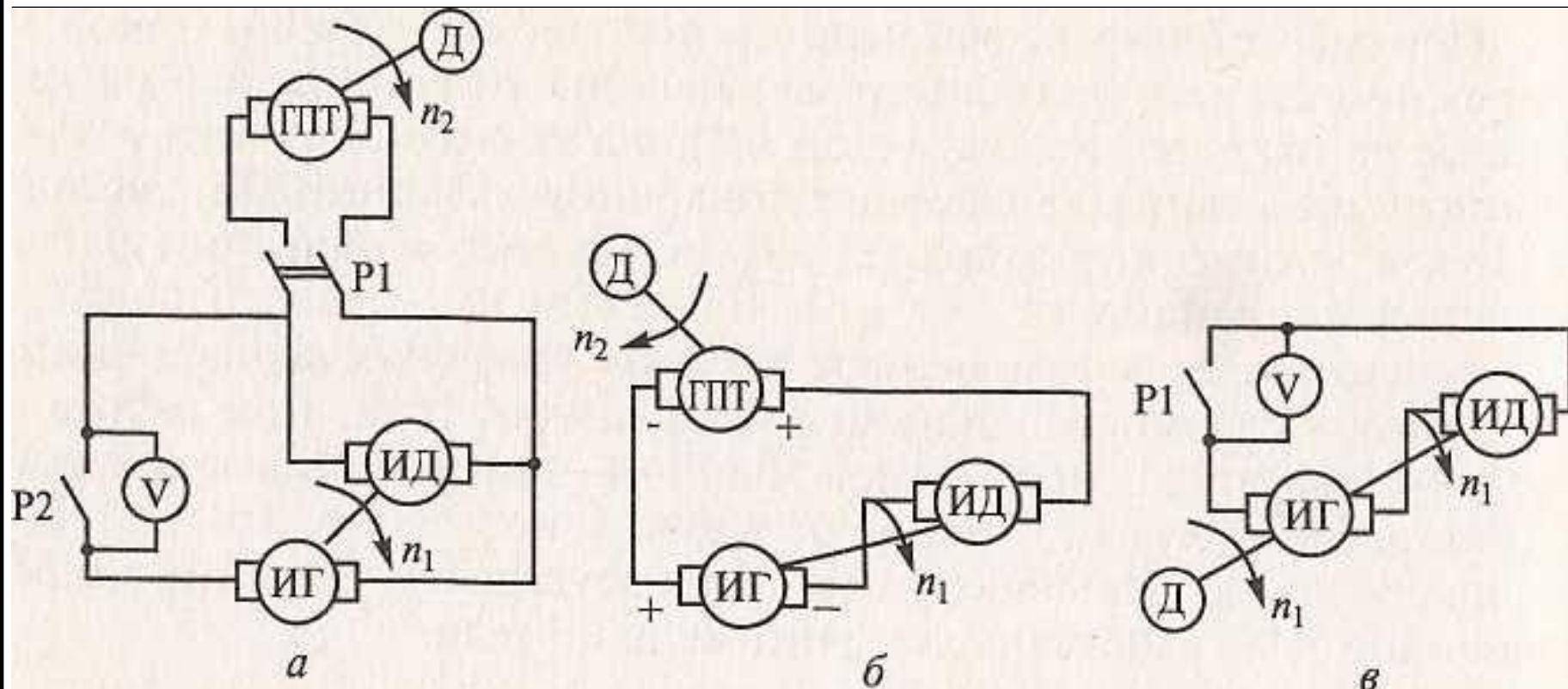
Поскольку  $U_{ГПТ}$  превышает  
то при номинальной нагрузке генератор  
ИД  
будет перевозбужден, а при номинальной нагрузке  
двигателя  
генератор оказывается невозбужденным.

## При использовании способа подключения механического источника энергии

$$E_D = E_G + U_{ГПТ} - i(\sum r_i + \sum r_D)$$

Для рассматриваемого контура справедливо выражение из предыдущего слайда при  $U_{ГПТ} = 0$ , из которого следует, что при номинальной нагрузке генератора ИГ двигатель ИД будет недовозбужден, а при номинальной нагрузке двигателя генератор придется перевозбуждать.

$$E_D = E_G - i(\sum r_i + \sum r_D)$$



Принципиальная схема испытаний электрических машин постоянного тока по методу взаимной нагрузки:  
*a* — при параллельном включении источника электрической энергии;  
*б* — при последовательном включении;  
*в* — при включении механического источника энергии

# Метод косвенной нагрузки электрических машин

При использовании этого метода в машине искусственно создается тепловой режим, соответствующий работе в номинальных условиях, что достигается путем чередования режимов холостого хода и короткого замыкания.

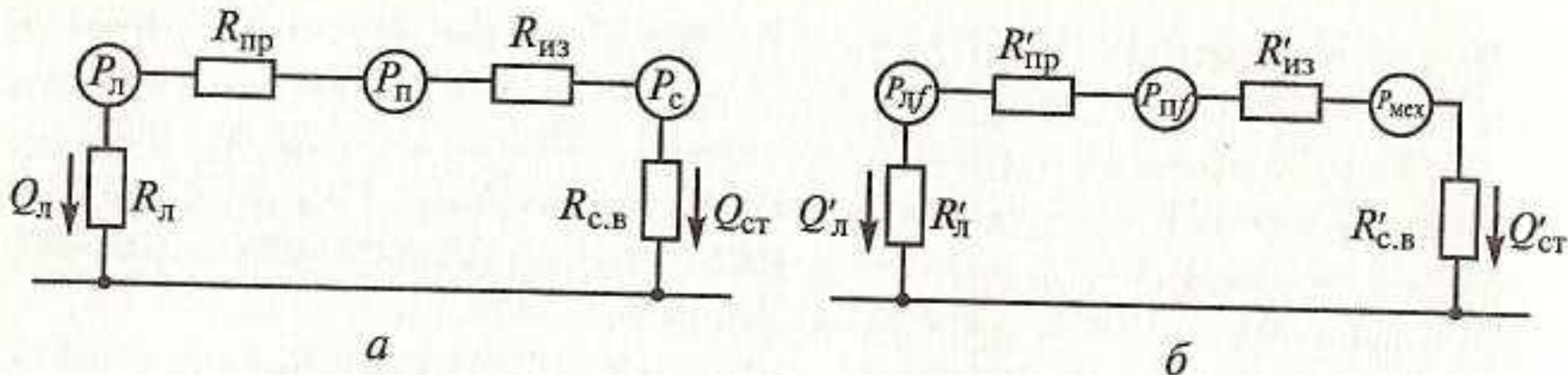
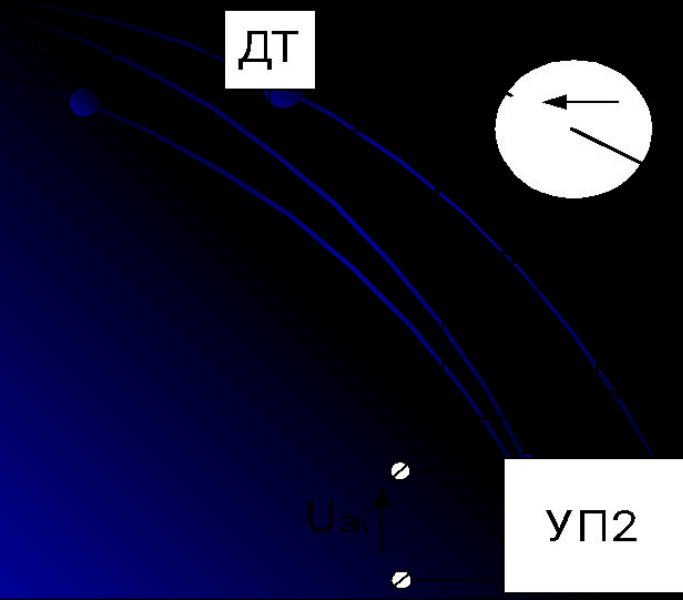


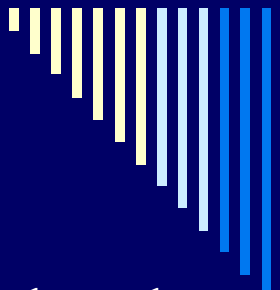
Схема замещения статора (а) и якоря (б) машины постоянного тока



Функциональная схема  
системы регулируемый  
источник тока - двигатель  
постоянного тока







$$I_{я} = \frac{k_y k_{vd} U_3}{X_p}$$

$k_y, k_{vd}$  - коэффициенты преобразования управляемого преобразователя УП1 и неуправляемого выпрямительного

$U_3$  - напряжение задания;

$X_L = X_C = X_p$  - реактивное сопротивление резонансных элементов

Таким образом, ток якорной цепи пропорционален напряжению задания и не зависит от сопротивления нагрузки, в качестве которой выступает двигатель постоянного тока (Д), что создает предпосылки для использования таких систем для формирования сложных нагрузочных режимов при испытаниях машин постоянного тока для приводов нефтегазопромыслового оборудования .

Изменение полярности ЭДС якоря приводит к открыванию вентилей выпрямителя

( $V_{D_1} - V_{D_6}$ ) и возникновению броска тока в якорной цепи двигателя.

Этот бросок - что является недопустимым, так как может привести к выходу из строя

исследуемого двигателя при проведении послеремонтных испытаний.

Устранение указанного недостатка возможно за счет свойств источник тока (блокирование "внутреннего регулятора" электромеханического преобразователя энергии) позволяет просто и эффективно

осуществлять регулирование различных координат электропривода путем применения внешних корректирующих устройств.

Сигнал с датчика тока ДТ поступает на регулятор тока РТ, где вырабатывается

соответствующее управляющее воздействие

- что позволит поддерживать ток  $I_{\text{я}}$  на заданном уровне независимо

от режимов работы привода при проведении послеремонтных испытаний.