

Об использовании уравнений подобия в технико-экономических расчетах при частотном регулировании насосными агрегатами

А.П. Усачев

ООО «Сибирь-мехатроника»



Речь идет о, казалось бы, простом вопросе:
- как изменяются характеристики насоса при частотном регулировании ?

- **Ответ нужен не только при разработки систем управления, но и для ТЭО – технико-экономического обоснования внедрения частотного регулирования.**
- **Конечно же, ответ дают всем известные уравнения подобия.**

Однако, вольность использования их в практике поражает. Кроме того, у некоторых уважаемых авторов есть высказывание о неприменимости уравнений подобия для систем с противодавлением, коими являются практически все реальные объекты.

Уравнения подобия имеют простой и потому очень привлекательный для использования вид:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{H_2}{H_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3$$

$$\eta_2 = \eta_1$$

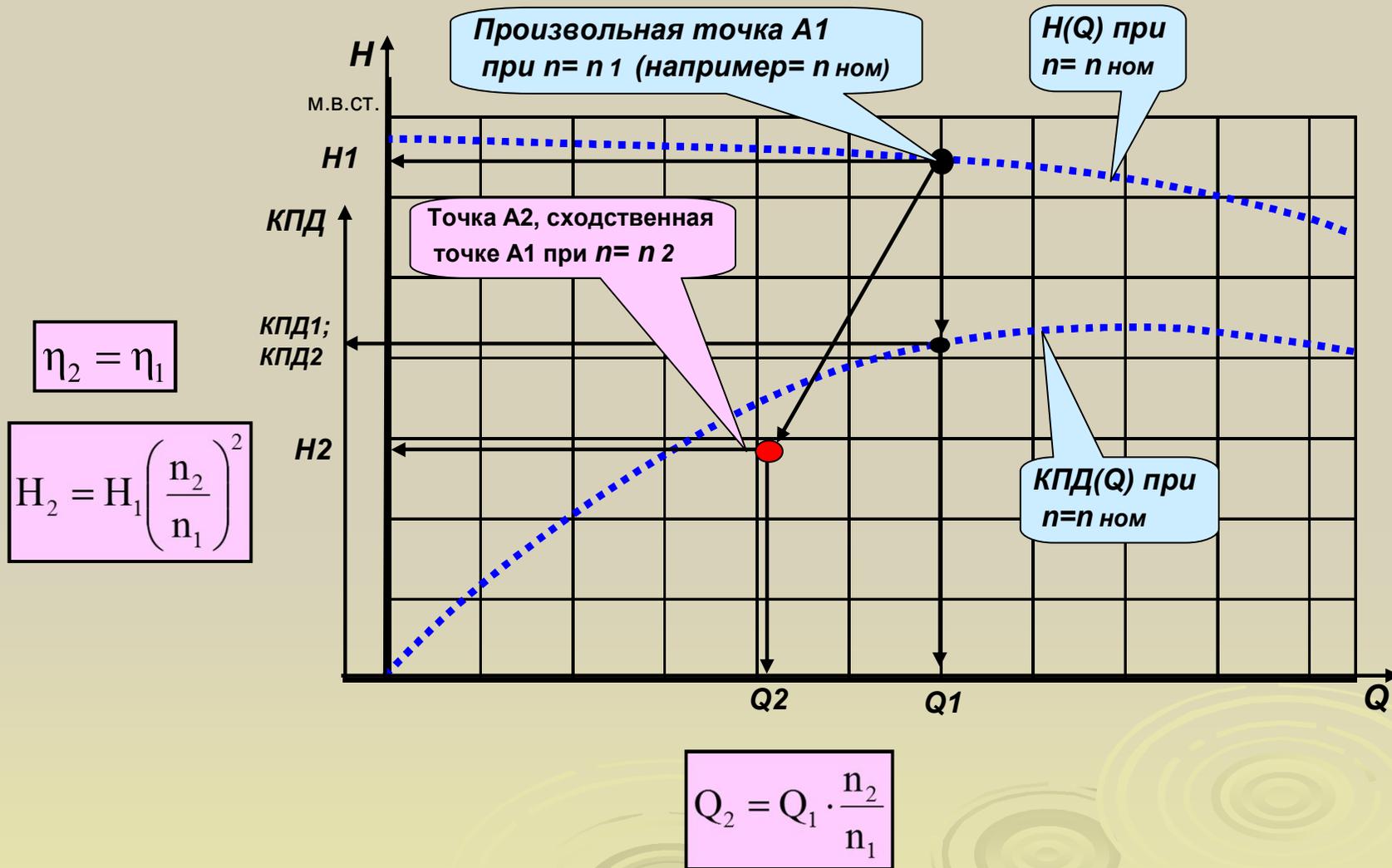
рабочая точка насоса «1»
с параметрами (H_1 , Q_1)
при $n = n_1$

$n_1 \rightarrow n_2$

рабочая точка насоса «2»
с параметрами (H_2 , Q_2)
при $n = n_2$

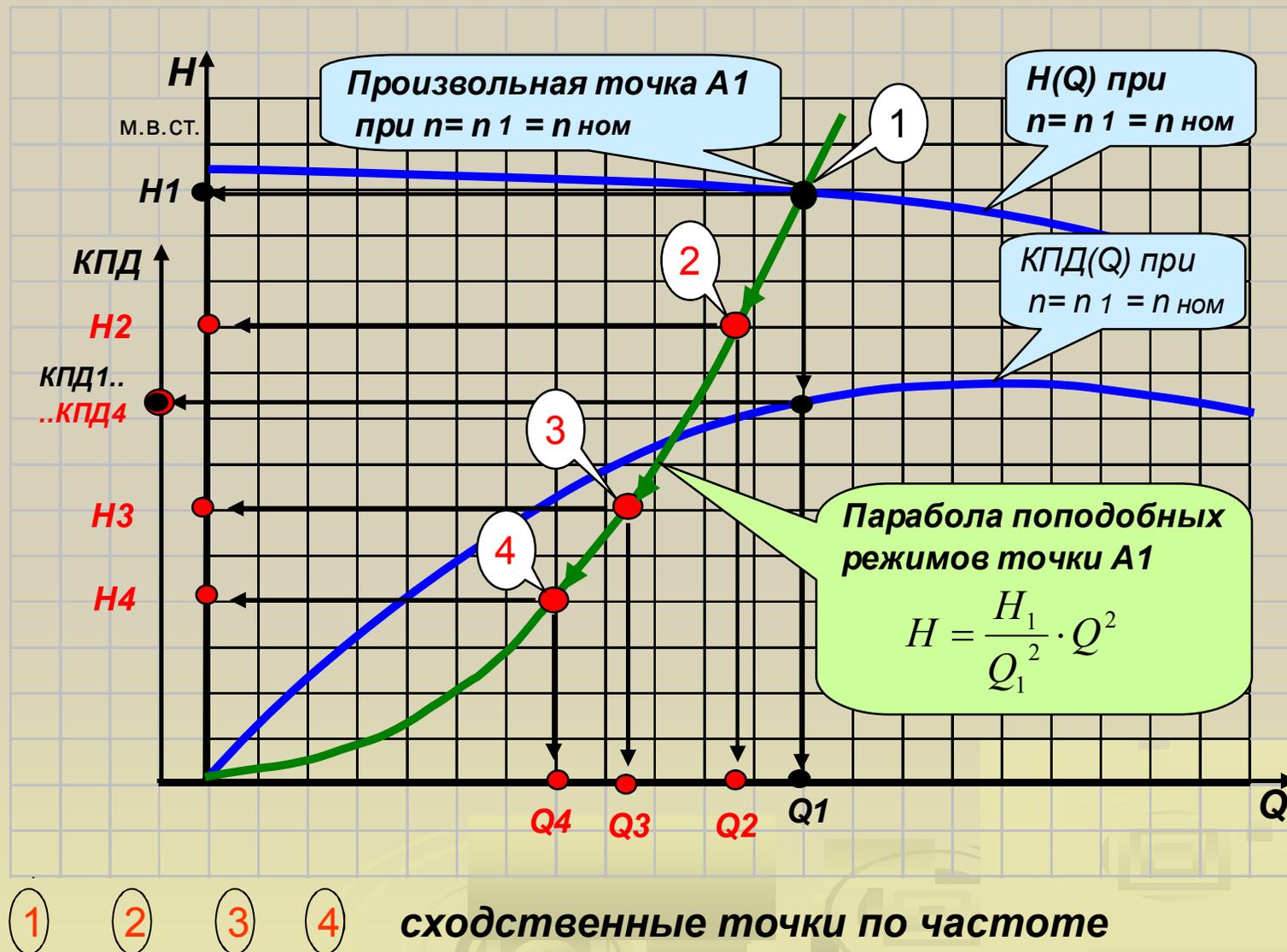
Данные соотношения определяют изменение параметров рабочей точки при изменении частоты вращения рабочего колеса насоса со значения n_1 на значение n_2 (и не более того)

Изменение параметров рабочей точки A1 (H1, Q1)
при изменении частоты вращения с $n = n_1$ на $n = n_2$ (точка A2 (H2, Q2))



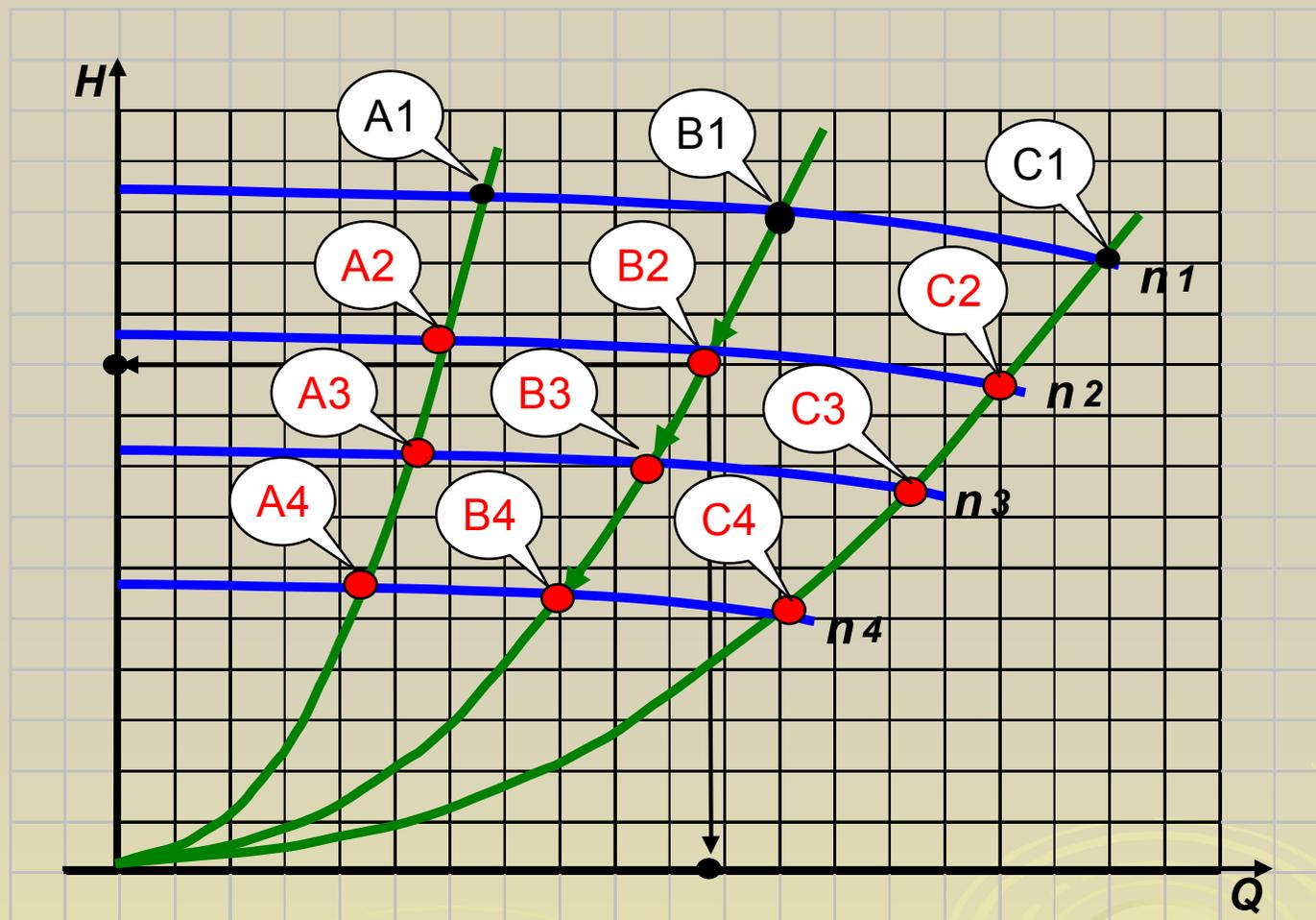
Парабола подобных режимов.

(линия постоянного КПД)



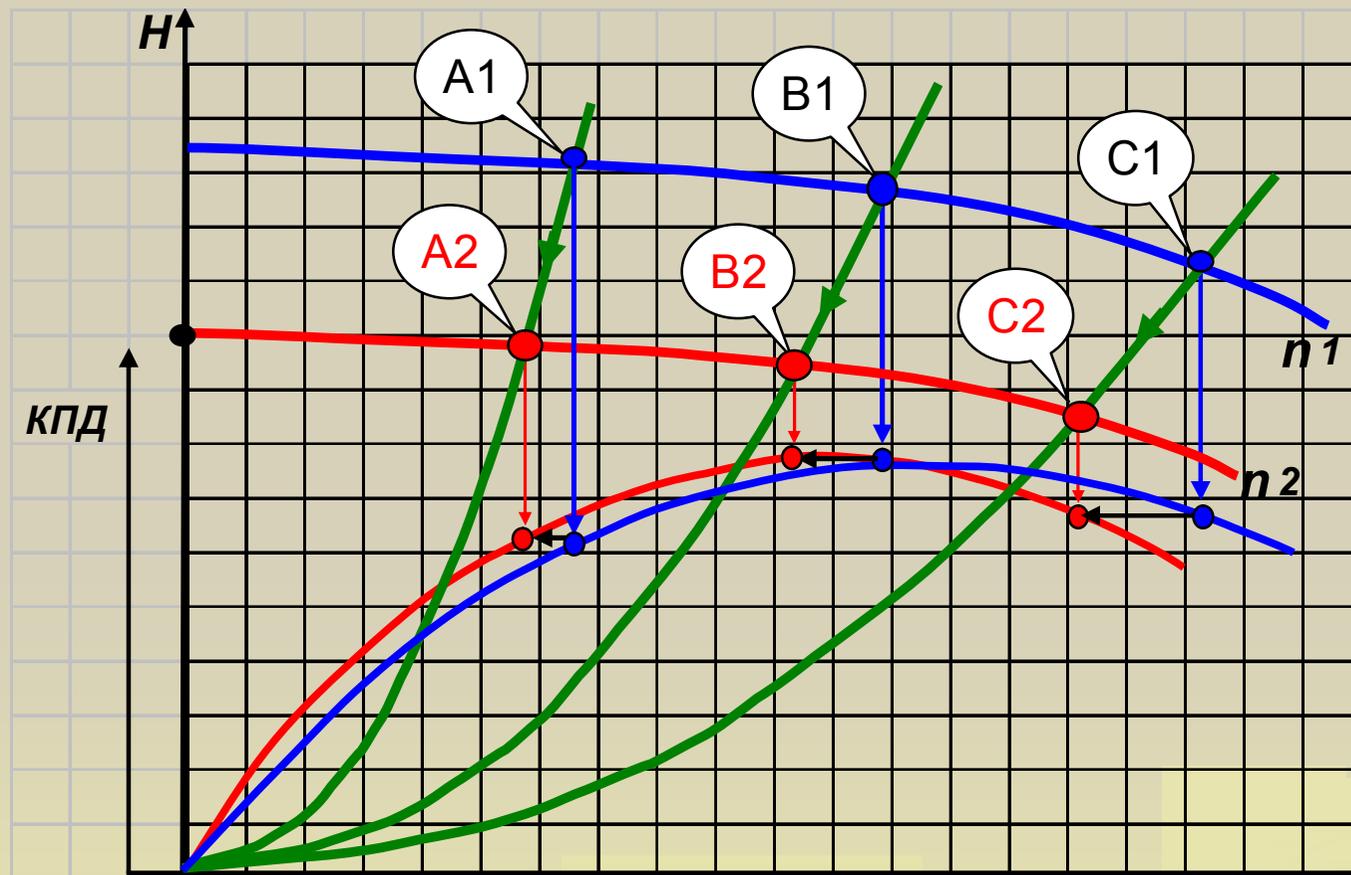
Пересчет напорных характеристик при изменении частоты вращения по уравнениям подобных режимов.

$$H_2 = H_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2$$

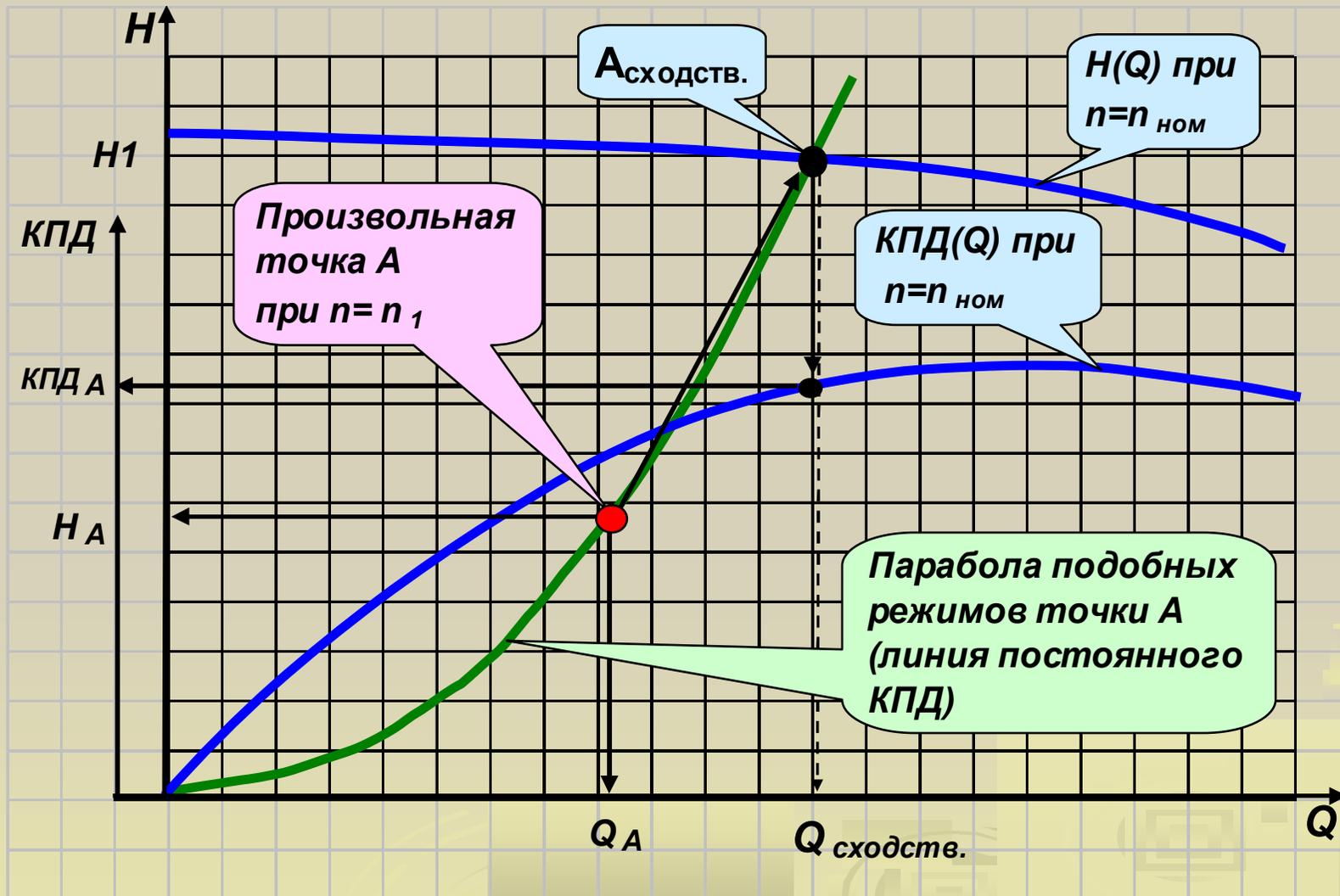


$$Q_2 = Q_1 \cdot \frac{n_2}{n_1}$$

Построение зависимости КПД при изменении частоты вращения
с использованием уравнений подобных режимов.



Определение КПД произвольной точки А при $n = n_1$



СПАСИБО

ЗА ВНИМАНИЕ

