

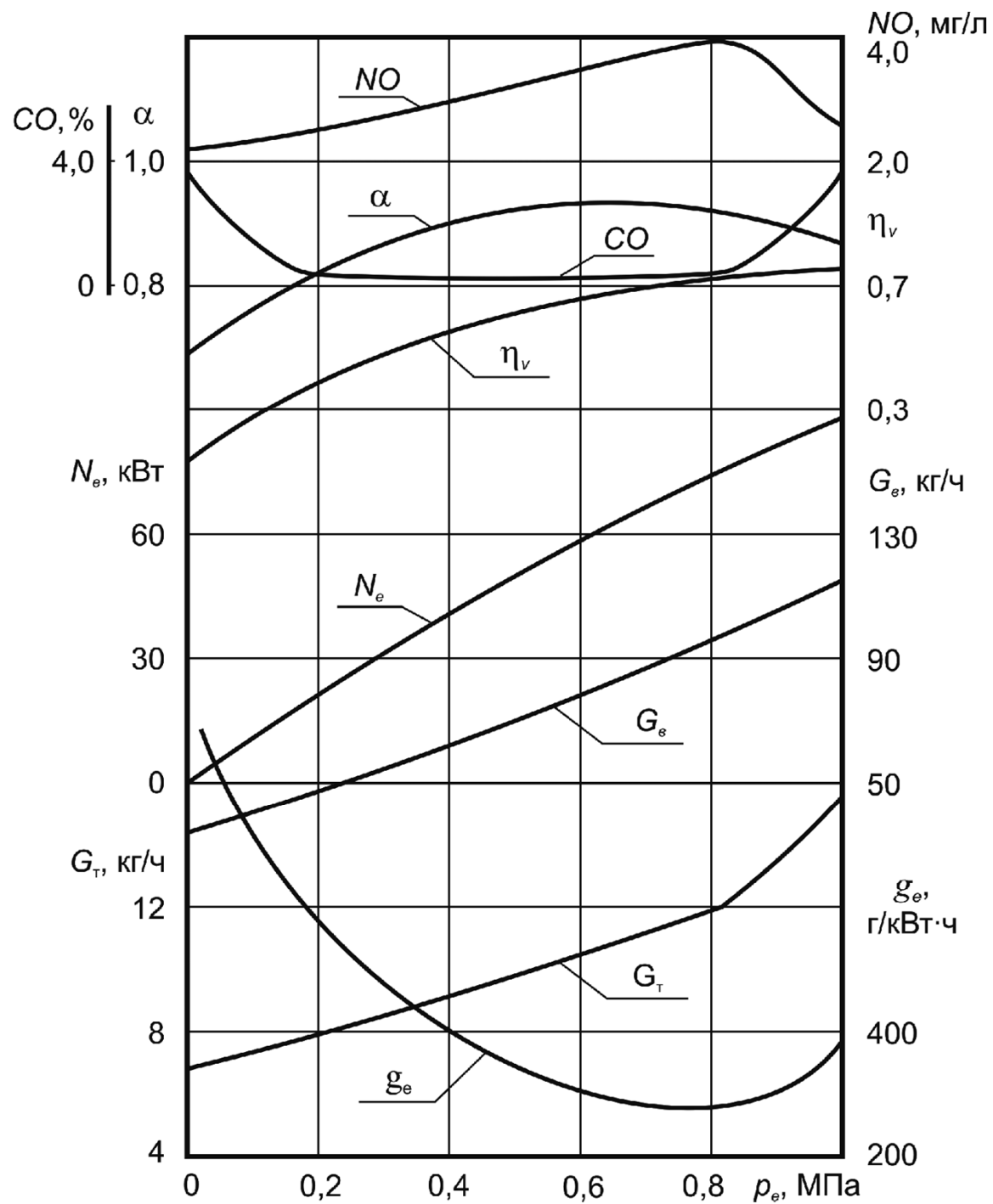
# **ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ**

**Нагрузочной характеристикой двигателя с искровым зажиганием** называется зависимость часового расхода топлива  $G_T$ , удельного эффективного расхода топлива  $g_e$  и других показателей от нагрузки при постоянной частоте вращения коленчатого вала  $n$ .

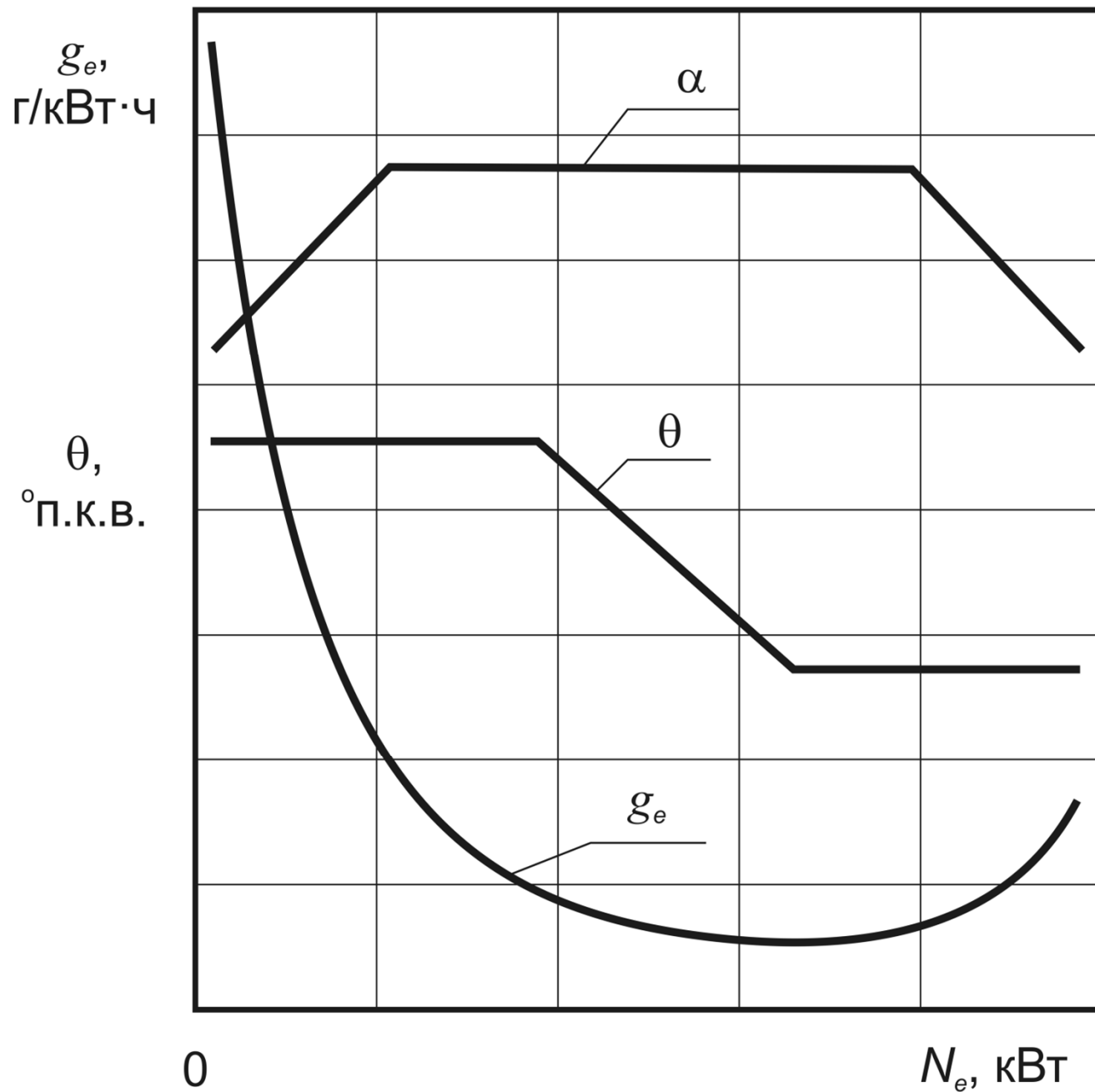
При стендовых испытаниях мощность двигателя увеличивают за счет постепенного открытия дроссельной заслонки, а для поддержания постоянной частоты вращения коленчатого вала увеличивают нагрузку, которую создает электрический тормоз.

Условия снятия:  $n = \text{const}$ ; Др. = var;  
 $\theta = \text{опт.}, \text{экспл.};$   
 $\alpha = \text{опт.}, \text{экспл.}.$

Получить:  $\alpha, \theta, g_e, G_T, \eta_v, \eta_e = f(N_e)$

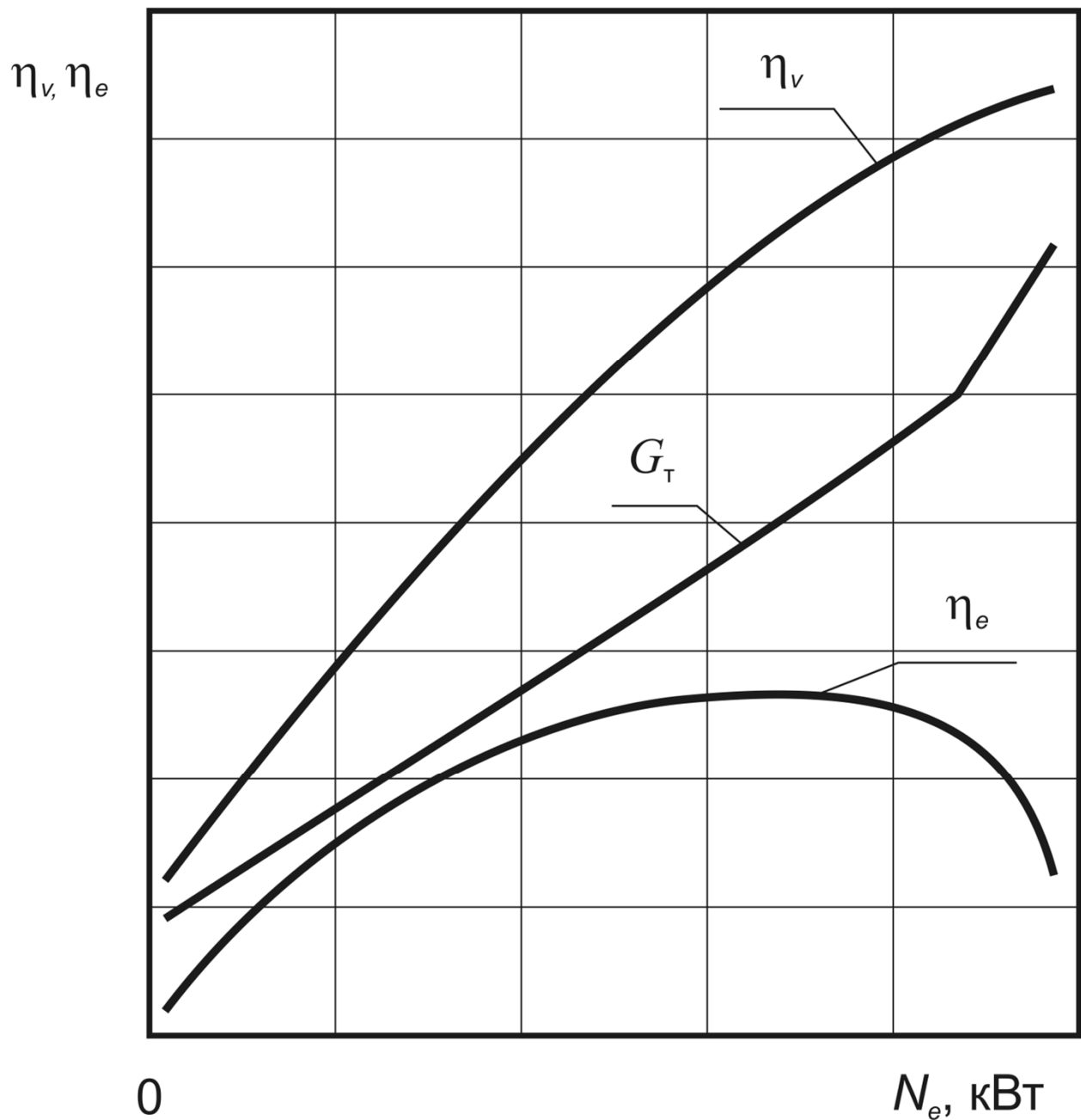


Нагрузочная характеристика двигателя с искровым зажиганием



$\alpha$   
1,0

Нагрузочная характеристика двигателя с искровым зажиганием, 1



$G_T$ ,  
кг/ч

Нагрузочная  
характеристика  
двигателя с  
искровым  
зажиганием, 2

0

$N_e$ , кВт

Устойчивая работа двигателя на холостом ходу возможна только на обогащенной смеси с коэффициентом избытка воздуха  $\alpha = 0,70 \dots 0,80$  ввиду сильного разбавления свежей смеси отработавшими газами. Но такая смесь все равно горит замедленно и для ее своевременного сгорания требуется увеличение угла опережения зажигания, что и делает вакуумный регулятор системы зажигания.

Удельный эффективный расход топлива  $g_e$  на холостом ходу равен бесконечности, так как  $N_e = 0$ .

С увеличением степени открытия дроссельной заслонки возрастает коэффициент наполнения  $\eta_v$ , уменьшается коэффициент остаточных газов  $\gamma$  (увеличивается количество свежей смеси, а количество остаточных газов практически не изменяется), возрастают давление и температура к концу такта сжатия  $p_c$  и  $T_c$ . Вследствие этого улучшаются условия протекания рабочего процесса, повышается мощность и снижается удельный эффективный расход топлива.

$\gamma = \frac{p_{c2} V_{c2}}{p_{c1} V_{c1}}$ , отношение числа киломолей остаточных газов к числу киломолей свежей смеси.



По мере увеличения нагрузки смесь становится чище и главная дозирующая система карбюратора или электронное устройство системы впрыскивания бензина обеспечивает работу двигателя на обедненной смеси с  $\alpha = 1,05 \dots 1,10$  для достижения наилучшей экономичности. На полной нагрузке при полностью открытой дроссельной заслонке система питания бензинового двигателя обеспечивает его работу на обогащенной смеси ( $\alpha = 0,9$ ) с максимальной скоростью сгорания для достижения двигателем максимальной мощности.

Угол опережения зажигания в условиях данной характеристики устанавливается вакуумным регулятором, оптимальным для каждого нагрузочного режима. По мере увеличения мощности при открытии дроссельной заслонки растет скорость сгорания смеси и возрастает вероятность появления детонации поэтому вакуумный регулятор уменьшает угол опережения зажигания.

Эффективный КПД по мере увеличения мощности растет, так как увеличивается полнота сгорания смеси, а в конце характеристики уменьшается так как происходит обогащение смеси для достижения максимальной мощности и не все топливо сгорает. Характер изменения  $\eta_e$  зеркален изменению  $g_e$ .

Коэффициент наполнения  $\eta_v$  по мере увеличения мощности растет, так как при увеличении открытия дросселя увеличивается наполнение цилиндров свежей смесью.

Часовой расход топлива растет пропорционально увеличению расхода воздуха, а в конце характеристики скорость роста увеличивается, так как открывается клапан экономайзера.

На холостом ходу и малой нагрузке в отработавших газах присутствуют продукты неполного сгорания топлива: угарный газ  $\text{CO}$  и несгоревшие углеводороды  $\text{C}_n\text{H}_m$ .

На средней нагрузке температура сгорания смеси повышается, а бензин сгорает практически полностью, поэтому в отработавших газах нет продуктов неполного сгорания, но появляются окислы азота  $\text{NO}_x$ .

На полной мощности снова появляются продукты неполного сгорания, и исчезают окислы азота из-за обогащения смеси и снижения температуры горения.