

УДК 621.43.05

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СМЕШАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Е. С. ОШКАЛО, А. С. САНОЧКИН

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова  
Барнаул, Россия

Понятие эксплуатации транспортных средств неразрывно связано с обеспечением безопасности (пассивной, активной, экологической) и соответствием заявленным требованиям эксплуатационных показателей. Эксплуатация автомобилей на газовом топливе (ГТ) позволяет сократить удельные затраты на автомобиль и снизить вред, наносимый окружающей среде.

Улучшение характеристик двигателей, работающих на ГТ, возможно за счет применения смешанного регулирования мощности двигателя (СРМ). СРМ осуществляется по принципу значительного обеднения смеси для невысоких нагрузок при средних скоростях (рис. 1).

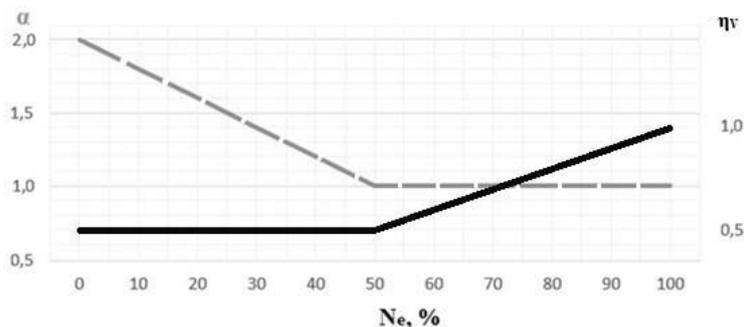


Рис. 1. График осуществления смешанного регулирования двигателя: - - - - изменение  $\alpha$ ; — — — изменение  $\eta_v$

На программном комплексе «Дизель-РК» [1] был произведен расчет для газового двигателя 4Ч8,3/8,6 номинальной мощностью 73,55 кВт при 5400 мин<sup>-1</sup>, работающего на метане (СН<sub>4</sub> = 95 %, С<sub>2</sub>Н<sub>6</sub> = 5 %), при постоянном коэффициенте избытка воздуха ( $\alpha = 1$ ).

С постепенным прикрытием дросселя и неизменным  $\alpha$  (количественное регулирование) наблюдается падение давления рабочего тела (РТ) и увеличение температуры РТ. Возрастает продолжительность догорания смеси, что приводит к незначительному уменьшению индикаторного давления ( $P_i$ ) и эффективной мощности ( $N_e$ ). Так как не увеличивается  $\alpha$ , то происходит явное снижение индикаторного КПД ( $\eta_i$ ) и значительный рост вредных веществ, т. к. не хватает воздуха для дожигания вредных веществ в отработавших газах.

Применение СРМ целесообразно после прохождения режима № 6 ( $\alpha = 1,0$ ;  $\eta_v = 0,5$ ), который является критическим. После прохождения критического значения резкое снижение давления РТ стабилизируется; при увеличении  $\alpha$  возрастает полнота сгорания смеси, следовательно, скорость сгорания и

количество выделяющегося тепла падают, что выражено в снижении давления газов в цилиндрах, наблюдается прирост  $N_e$ . В данном случае экономичность увеличится, поскольку более полно происходит сгорание топлива и требуется меньшее его количество. Уменьшение объема подаваемого топлива также приводит к снижению температуры РТ; наблюдается значительное уменьшение температуры РТ. Снижение расхода ГТ и увеличение  $\alpha$  также обуславливают рост  $\eta_i$  двигателя; на графике до критического значения отмечен незначительный спад  $\eta_i$ , а после прохождения критической точки – значительный рост данного показателя.  $N_e$  также уменьшается из-за падения  $P_i$ ;  $P_i$  имеет тенденцию к снижению, не зависящую от способа управления мощностью двигателя. Для газовых топлив обеспечивается более полное сгорание за счет образования гомогенной смеси, из-за падения мощности уменьшается средняя температура цикла; при изменении способа управления мощностью происходит резкое и значительное уменьшение вредных веществ, которые практически сводятся к нулевой отметке. Сравнение показателей для количественного и смешанного регулирования приведено на рис. 2.

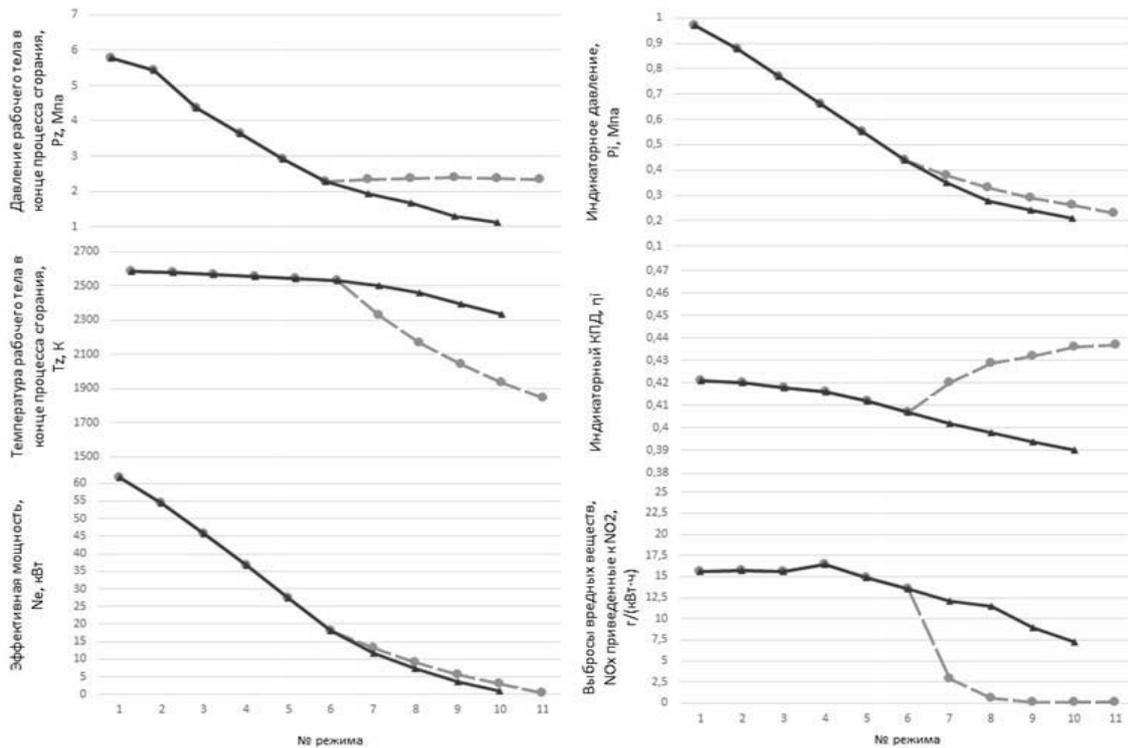


Рис. 2. Расчет газового двигателя 4Ч8,3/8,6: — — количественное регулирование; - - - - смешанное регулирование (режимы: № 1 –  $\alpha = 1,0$ ;  $\eta_V = 1,0$ ; № 2 –  $\alpha = 1,0$ ;  $\eta_V = 0,9$ ; № 3 –  $\alpha = 1,0$ ;  $\eta_V = 0,8$ ; № 4 –  $\alpha = 1,0$ ;  $\eta_V = 0,7$ ; № 5 –  $\alpha = 1,0$ ;  $\eta_V = 0,6$ ; № 6 –  $\alpha = 1,0$ ;  $\eta_V = 0,5$ ; № 7 –  $\alpha = 1,2$ ;  $\eta_V = 0,5$ ; № 8 –  $\alpha = 1,4$ ;  $\eta_V = 0,5$ ; № 9 –  $\alpha = 1,6$ ;  $\eta_V = 0,5$ ; № 10 –  $\alpha = 1,8$ ;  $\eta_V = 0,5$ ; № 11 –  $\alpha = 2,0$ ;  $\eta_V = 0,5$ )

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программный комплекс «Дизель-РК» [Электронный ресурс] / МГТУ им. Н. Э. Баумана. – Режим доступа: <http://www.diesel-rk.bmstu.ru/Rus/index.php>.