

# ВОЗМОЖНОЕ УЛУЧШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДВУХРЕЖИМНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО НАДДУВА

**В.Ф.БОРОВИКОВ**, канд. техн. наук, доцент БАТУ

С повышением эксплуатационных требований к двигателям внутреннего сгорания (ДВС) мобильных машин, особенно с введением в Европе жестких экологических норм «Правила N 96» для двигателей сельскохозяйственных и лесных тракторов, необходимо разрабатывать перспективные технические мероприятия по снижению токсичности отечественных ДВС, чтобы быть готовыми к неизбежному ужесточению требований к экологическим показателям ДВС.

При этом существует проблема доработки автотракторной техники, уже находящейся в эксплуатации, с целью улучшения ее экологических показателей. Конструктивные решения в этом случае должны быть достаточно простыми: не нарушать взаимозаменяемости основных узлов и деталей и, по возможности, допускать переоборудование техники в условиях хозяйства.

При этом одним из наиболее конструктивно простых мероприятий для улучшения мощностно-экономических и экологических показателей тракторных дизелей без турбонаддува может стать применение двухрежимного динамического (иногда называемого инерционным или акустическим) наддува для повышения коэффициента избытка воздуха на корректорной ветви скоростной характе-

ристики дизеля. Улучшение протекания рабочего процесса при этом может обеспечить существенное снижение токсичных выбросов, в первую очередь, твердых частиц и создать резервы для подавления выбросов оксидов азота уменьшением угла впрыска топлива.

При реализации эффекта динамического наддува увеличение длины впускного коллектора смещает настройку впускной системы по скоростной характеристике в сторону более низких частот вращения коленчатого вала (к.в.) дизеля.

Наиболее простым вариантом реализации такой системы может быть изготовление впускного коллектора с обходным участком, включающим автоматически заслонками при снижении частоты вращения ниже установленного значения, при этом

максимум наполнения дизеля смещается в зону кратковременных перегрузок дизеля.

Экспериментально установленный характер влияния коэффициента избытка воздуха на изменение индикаторного КПД при различных частотах вращения к.в. дизеля Д-240(243) представлен на рис. 1.

По известным экспериментальным данным исследований дизеля Д-243 повышение коэффициента наполнения на 1% по внешней скоростной характерис-

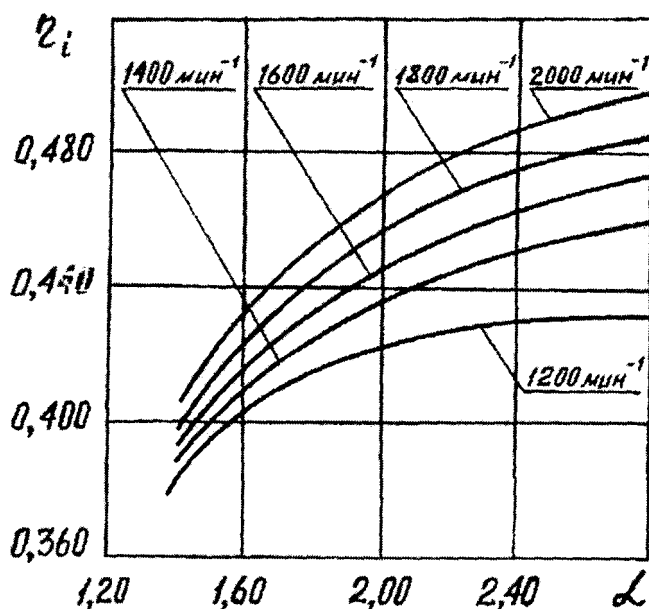


Рис. 1. Зависимость индикаторного КПД дизеля Д-243 от коэффициента избытка воздуха.

тике в диапазоне 1400...1600 мин<sup>-1</sup> снижает дымность, приблизительно, на 6...10 % - при изменении наполнения на несколько процентов.

На кафедре «Тракторы и автомобили» БАТУ выполнена поисковая работа с целью оценки возможностей улучшения мощностно-экономических, эксплуатационных и экологических показателей тракторного дизеля Д-243 при применении двухрежимного динамического наддува.

Влияние опытной комплектации дизеля, с удлинённым на 600 мм впускным коллектором, на его мощностно-экономические показатели оценивалось сравнением внешних скоростных характеристик, снятых при серийной и опытной комплектациях дизеля, совмещение полученных характеристик показано на рис. 2. При реализации на дизеле двухрежимного динамического наддува будут использованы те участки характеристик, которые показаны сплошными линиями.

При анализе рис. 2 видно, что максимальное наполнение при наблюдении эффекта динамического наддува обеспечивается на частоте вращения 1870 мин<sup>-1</sup> при серийной комплектации и на частоте вращения 1550 мин<sup>-1</sup> при удлинении впускного коллектора на 600 мм.

Улучшение мощностно-экономических показателей при удлинённом впускном коллекторе наблюдается в диапазоне частот вращения ниже 1820 мин<sup>-1</sup>. При этом корректорный коэффициент запаса крутящего момента увеличивается на 7,5%.

Увеличение коэффициента наполнения в скоростном диапазоне частот вращения 1400...1600 мин<sup>-1</sup> составляет 0,052...0,062.

При таком уровне повышения наполнения дымность в этом диапазоне частот вращения снижается, приблизительно, на 40 % по сравнению с дымностью при применении серийной однорежимной системы динамического

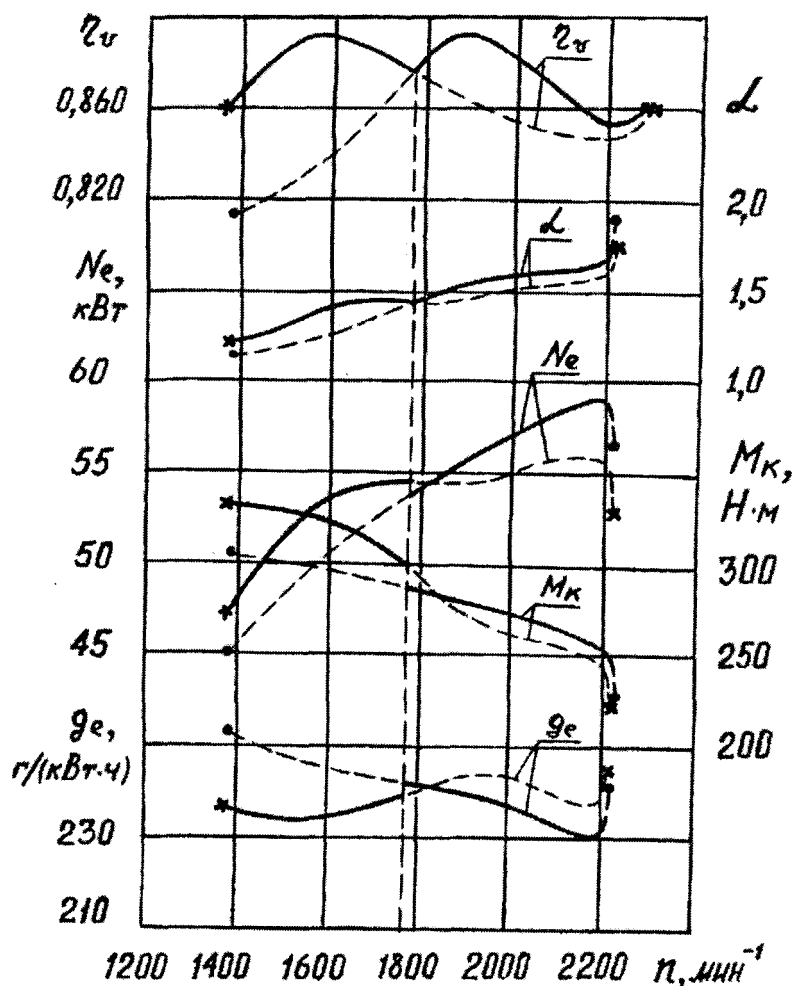


Рис. 2. Совмещение внешних скоростных характеристик серийной комплектации (—) дизеля Д-243 и опытной (x—x), с удлинённым на 600 мм впускным коллектором.

наддува.

Частота вращения к.в., при которой двухрежимная система динамического наддува должна автоматически переключаться с одной длины впускного коллектора на другую, может быть принята равной 1770 мин<sup>-1</sup>.

На дизелях Д-240 (243) тракторов МТЗ-80/82 и МТЗ-800/820 применяется система однорежимного динамического наддува, обеспечиваемая U - образным впускным коллектором.

В рамках выполнения конструкторской части поисковой работы была проработана установка на указанных дизелях впускной системы с дополнительной воздухоподводящей трубой, установлен-

ной параллельно и на одном уровне с верхним участком имеющегося впускного коллектора. При работе такой системы, реализующей двухрежимный динамический наддув, предлагалось автоматически, при снижении частоты вращения к.в. дизеля ниже 1770 мин<sup>-1</sup>, включать дополнительный участок впускного тракта, увеличивающий его общую длину на 600 мм. Переключение производится работой двух заслонок, управляемых автоматически двумя электромагнитами.

Разработанная система вписывается в существующую капотировку тракторов, расчетный срок окупаемости системы составляет не более 1,5 года.