

ность возрастания среднеквадратичной величины вертикальных ускорений рамы (кривая 5) роспуска $\sigma_{\ddot{z}_2}$ наблюдается до скорости движения $V = \approx 30$ км/ч. В дальнейшем интенсивность возрастания этой кривой несколько снижается.

Величина $\sigma_{\ddot{z}_2}$ для роспуска с четырехрессорной балансирующей подвеской (кривая 6) возрастает до скорости движения $V = 24$ км/ч (кривая 6). При $V > 24$ км/ч значения $\sigma_{\ddot{z}_2}$ снижаются.

На рис. 2 представлены зависимости изменения максимальных значений вертикальных ускорений подрессоренных масс $\ddot{z}_2 \max$ прицепа-роспуска при различных вариантах подвески. Как видно из рис. 2, с увеличением скорости движения значения $\ddot{z}_2 \max$ интенсивно возрастают, причем величина $\ddot{z}_2 \max$ у роспусков с упругим элементом в подвеске во всем диапазоне скоростей меньше, чем у жестко-балансирующего.

Проведенный анализ спектральных плотностей подтверждает анализ результатов среднеквадратичных значений вертикальных ускорений исследуемых параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сменян А.И., Тихонов А.Ф., Жуков А.В. Экспериментальная оценка влияния качества подрессоривания двухосных прицепов-роспусков на вертикальную динамику лесовозного автопоезда. — В сб.: Механизация лесоразработок и транспорт леса. Минск: Вышэйшая школа, 1978, вып. 8.

УДК 621.436

В.И.ЖИВУЛЬКИН, ст.преподаватель
(БТИ им. С.М.Кирова)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА НА РАБОТУ ДИЗЕЛЯ

Особенности работы дизелей на различных видах топлива выявляются при изучении скоростных и нагрузочных характеристик, снятых при постоянном угле опережения впрыска дизельного топлива, а также при рассмотрении различных показателей рабочего процесса.

Изучая скоростную характеристику дизельного двигателя ЯМЗ-236, которая снималась при работе его на различных видах топлива, можно отметить, что его мощностные показатели при работе на легких топливах несколько хуже, чем те же показатели при работе на дизельном. Причиной этого является прежде всего уменьшение часового расхода топлива.

Введение в камеру сгорания дизеля при одном и том же скоростном режиме меньшего количества топлива при одинаковых удельных расходах различных топлив приводит к снижению мощности, повышению коэффициента избытка воздуха и снижению температуры отработавших газов.

Уменьшение мощности дизеля ЯМЗ—236 при работе на бензине А—72 составляет 20—25% по сравнению с мощностью, развиваемой машиной на дизельном топливе.

Часовой расход топлива при постоянном числе ходов плунжера топливного насоса зависит от удельного веса и цикловой подачи топлива.

Исследования показали, что при работе на бензине с удельным весом 0,73 г/см³ часовой расход его уменьшается на 23—25%. Влияние удельного веса бензина на падение мощности при этом не превышает 14%.

Величина цикловой подачи в основном зависит:

— от утечки топлива через зазоры прецизионных деталей топливного насоса;

— от сжимаемости топлива, которая изменяется благодаря интенсивности парообразования в системе питания;

— от уплотняющей поверхности плунжерных пар.

Исследования показали, что утечка бензина через зазоры составляет около 1% от общего часового расхода топлива. Поэтому заметного влияния на мощность двигателя она не оказывает, но влияет на работоспособность топливного насоса. Вот почему в расчетах утечку топлива нужно сводить к минимуму.

Сжимаемость топлива зависит от его плотности. Коэффициент сжимаемости изменяется обратно пропорционально кубу плотности топлива. Для бензина коэффициент сжимаемости в 1,7—1,9 раза больше, чем для дизельного топлива. Вследствие этого только за счет большей сжимаемости бензина цикловая подача его может уменьшаться на 5%, а при образовании паров — до 10%.

Но еще более существенным оказывается влияние сжимаемости легкого топлива на фазы подачи его в камеру сгорания.

Повышение коэффициента сжимаемости влечет за собой увеличение времени от начала подачи топлива насосом до начала впрыска его в камеру сгорания, ухудшая тем самым рабочий процесс двигателя.

Величина уплотняющей поверхности плунжерной пары зависит от положения плунжера в гильзе. Наибольшая уплотняющая поверхность создается в положении плунжера, соответствующем полной подаче. При повороте плунжера в гильзе по мере уменьшения нагрузки двигателя уплотняющая поверхность сокращается. Отсюда следует, что положение рейки насоса должно оказывать существенное влияние на цикловую подачу в зависимости от сорта применяемого топлива. Действительно, в положении рейки насоса, соответствующем полной подаче, переход с дизельного топлива на бензин уменьшает цикловую подачу, выраженную в объемных единицах, на 7—11%, а в положении половины подачи — на 20—25%.

Влияние уменьшения часового расхода на мощность двигателя при работе на легких видах топлива при максимальной подаче может быть снижено путем изменения положения упора рейки топливного насоса при максимальной подаче и перепуска в топливный бак образующихся в системе питания паров топлива. На частичных же нагрузках уменьшение часового расхода при работе двигателя на легких топливах компенсируется изменением положения педали подачи топлива.

Т а б л и ц а 1. Степень использования тепла в двигателе ЯМЗ-236

Сорт топлива	Скорость вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Тепло, использованное на эффективную работу, %	Тепло, отведенное с охлаждающей жидкостью, %	Тепло, отведенное с отработавшими газами, %
Дизельное топливо	900	33,9	33,6	22,2
	1300	35,3	28,3	25,8
	1800	37,4	27,0	25,1
	2000	34,6	25,1	28,4
Бензин А-72	900	34,8	35,0	20,0
	1300	38,0	31,0	21,0
	1800	35,8	28,3	25,0
	2000	34,6	28,0	26,0

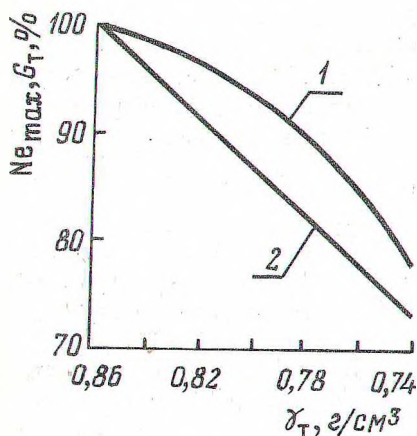


Рис. 1. Изменение часового расхода топлива и эффективной мощности двигателей в зависимости от удельного веса топлива:

1 — $N_{\text{мах}}$; 2 — σ_T .

Потери мощности на трение практически не зависят от сорта применяемого топлива. В то же время при одинаковых конструктивных параметрах дизеля (литраже, тактности), условиях и режимах работы среднее индикаторное давление, а следовательно, и индикаторная мощность его зависят от теплотворной способности топлива (сорта топлива, его элементарного состава) и индикаторного КПД (эффективности использования данного топлива в дизеле).

На рис. 1 приведены экспериментальные данные по изменению эффективной мощности и часового расхода на номинальном режиме отечественных и зарубежных дизелей в зависимости от удельного веса топлива.

Некоторое увеличение эффективной мощности дизеля при работе на бензине при том же часовом расходе, что и при работе на дизельном топливе или керосине, можно в известной степени объяснить большей теплотворной способностью бензина. Однако основной причиной увеличения мощности двигателя при таких условиях следует считать более благоприятное протекание термодинамических процессов в дизеле, которое характеризуется повышением экономичности дизеля при работе на бензине по сравнению с работой

его на дизельном топливе. Показателем в этом отношении может служить сравнение численных величин удельных индикаторных расходов различных топлив у одного и того же дизеля на разных скоростных режимах. Так, у дизеля ЯМЗ-236 отношение удельных индикаторных расходов при работе на дизельном топливе и на бензине составляет 1,16 при 1200 об/мин и 1,13 при 2000 об/мин.

Указанная закономерность более экономичной работы дизеля на бензине при одинаковых регулировках подтверждается данными о степени использования тепла, выделенного в цилиндрах двигателя при сжигании того или иного топлива. Степень использования тепла в двигателе ЯМЗ-236, характеризующаяся тепловым балансом, который определен на двух сортах топлива, показана в табл. 1.

При работе на автомобильном бензине на эффективную работу в среднем используется несколько больше тепла (35,8%), чем при работе на дизельном топливе (35,3%). С отработавшими газами теряется соответственно 23 и 25,1% тепла.

Работа дизеля на бензине с увеличенным значением коэффициента избытка воздуха сопровождается понижением температуры и токсичности отработавших газов.

Для определения величины эффективной мощности (N_e) дизеля при работе на любом жидком нефтяном топливе в случае, если его топливная аппаратура отрегулирована на дизельное топливо, можно пользоваться следующими эмпирическими зависимостями:

- 1) если известен только удельный вес применяемого топлива (γ_e):

$$N_e = \frac{N_0 \cdot \gamma_e^{-0,3}}{0,54};$$

- 2) если известна только вязкость применяемого топлива (ν_c):

$$N_e = \frac{N_0 \lg(10000 \nu_c)}{4,7};$$

- 3) если известен удельный вес (γ_e) и вязкость (ν_c) применяемого топлива:

$$N_e = N_0 \frac{\gamma_c}{\gamma_0} (0,91 + 0,022 \nu_c),$$

где N_0 — мощность двигателя при работе на дизельном топливе; γ_0 — удельный вес дизельного топлива.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что несмотря на значительное падение мощности дизеля при работе на легких сортах топлива, его экономические показатели остаются высокими. Поэтому в случае необходимости легкие сорта топлива можно принять для питания дизеля без коренных переделок двигателя.