

## РАСЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАЛОГА НА ТЕПЛОВОЗЫ

В. М. ОВЧИННИКОВ, А. И. ПОЛУЯНЧИК

*Белорусский государственный университет транспорта*

Основные платежи на железнодорожном транспорте за использование природных ресурсов приходятся на тепловозы. В 2006 году платежи Белорусской железной дороге (БЖД) за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников составили 12,5 млрд р.

На БЖД эксплуатируются тепловозы, характеристики которых оптимизированы прежде всего с точки зрения топливной экономичности, надежности, определенного срока и вида службы.

Одной из причин замедления внедрения экологического контроля за составом отработавших газов тепловозов на БЖД является отсутствие специальной методики определения оплаты за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух с отработавшими газами тепловозных дизелей. До настоящего времени использовалась методика для автомобильного транспорта. В соответствии с ней в отработавших газах дизелей содержится шесть токсичных компонентов: оксид углерода  $CO$ , оксиды азота  $NO_x$ , сажа, углеводороды  $C_xH_y$ , сернистый газ  $SO_2$  и бензапирен. В методике приведены коэффициенты эмиссии для вышеперечисленных компонентов, которые позволяют рассчитывать выход соответствующего вредного вещества при сгорании известной массы топлива. Однако эмиссия вредных веществ, приходящаяся на единицу сгоревшего топлива, зависит от частоты вращения коленчатого вала, максимального давления сгорания, максимальной температуры сгорания, коэффициента избытка воздуха, конструкции камеры сгорания и др. Очевидно, что некоторыми из этих параметров можно управлять в процессе эксплуатации тепловозов.

Режимы работы, характеристики и конструкция тепловозных дизелей значительно отличаются от автомобильных, что вызывает обоснованные сомнения о правомерности использования «автомобильной» методики для железнодорожного транспорта.

Содержание  $CO$  в отработавших газах почти не зависит от степени сжатия, частоты вращения коленчатого вала и угла опережения зажигания. Оно является функцией  $\alpha$ . Дизели работают при  $\alpha > 1$ , это приводит к тому, что содержание  $CO$  невелико и составляет 0,005–0,5 %.

В отработавших газах концентрацию двуокиси серы  $SO_2$  достоверно измерить сложно. Это обусловлено высокой растворимостью  $SO_2$  в воде. Поэтому целесообразно отказаться от непосредственных измерений этого компонента и заложить в методике возможность определения содержания  $SO_2$  по содержанию серы в дизельном топливе, указываемом в сертификате на топливо (в малосернистом дизельном топливе массовая доля серы – не более 0,2 %).

Образование оксидов азота  $NO_x$  имеет термическую природу. Содержание  $NO_x$  в отработавших газах тепловозов выше, чем в камерах автомобильного транспорта, т. к. температуры газов в камере сгорания дизелей тепловозов выше. Ранее при расчете концентрации  $NO_x$  измеренный оксид азота  $NO$  пересчитывали на диоксид азота  $NO_2$ . Плата экологического налога велась по концентрации  $NO_2$ . В настоящее время для котельных при расчете оксидов азота принимается, что после сгорания топлива до диоксида азота  $NO_2$  окисляется 80 % оксида азота  $NO$ . Данная практика сейчас распространена только на котельные установки, но в перспективе считаем, что расчет будет использоваться для всех топливосжигающих установок. Поэтому полагаем, что целесообразно измерять только концентрации  $NO$  и  $NO_2$ , пересчитывая оксид азота  $NO$  на диоксид азота  $NO_2$  для определения величины экологического налога, либо применять расчет, действующий для котельных установок.

Концентрация бензапирена в отработавших газах дизелей составляет  $10 \text{ мкг/м}^3$ . Для обнаружения и измерения таких малых концентраций необходимо специальное дорогостоящее оборудование. Поэтому на практике концентрацию бензапирена целесообразно считать в соответствии с действующей методикой налогообложения.

Выход несгоревших углеводородов  $C_xH_y$  в основном связан с работой на малых нагрузках и холостом ходу. В дизелях тепловозов давление сжатия на режимах холостого хода остается таким же, как на режимах больших нагрузок. Это приводит к тому, что содержание несгоревших углеводородов  $C_xH_y$  в отработавших газах тепловозов меньше, чем по методике расчета.

Очевидным минусом применяемой методики является то, что она не стимулирует внедрение

природоохранных мероприятий, направленных на снижение загрязнения воздуха, так как учитывает только один параметр – расход топлива.

Исходя из вышесказанного, сделан вывод о необходимости разработки новой методики платежей за вредные выбросы в атмосферу с отработавшими газами тепловозных дизелей, учитывающей особенности работы тепловозного парка дороги и стимулирующей проведение природоохранных мероприятий. Очевидный путь решения этой проблемы – установление платы за фактические выбросы вредных веществ, для чего необходимо установить контроль за составом отработавших газов тепловозов в пунктах экологического контроля (ПЭК), совмещенных с пунктами реостатных испытаний в локомотивных депо БЖД.

УДК 629.424.2:621.311

## РЕЗЕРВЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ

*В. М. ОВЧИННИКОВ, В. А. ХАЛИМАНЧИК*

*Белорусский государственный университет транспорта*

В действующей Директиве № 3 Президентом поставлена задача энергосбережения и рационального использования ресурсов, чтобы выйти на общепринятый в Европе уровень удельного энергопотребления.

Поиск резервов ресурсосбережения при эксплуатации дизель-поездов на Белорусской железной дороге представляется достаточно актуальным. Во-первых, это обусловлено относительно высоким расходом дизельного топлива, приходящимся на этот вид движения: в среднем за год от 10 до 15 %. Во-вторых, отсутствием в настоящее время технологии испытания и регулировки силовой установки дизель-поезда в условиях локомотивных депо. Следует отметить, что в нынешних условиях значение качества энергоэкологических характеристик тягового подвижного состава значительно возросло. Влияние оказывает не только возрастающая цена на энергоносители, но и повышенное внимание к проблемам вредного воздействия на окружающую среду.

Выполненные ранее в НИЦ ЭиЭТ экспериментальные исследования показали, что отсутствие процедуры контроля и регулировки энергоэкологических характеристик тягового подвижного состава, оснащенного гидравлической передачей, приводят к значительному ухудшению их в процессе эксплуатации. Для сравнения: у подвижного состава с электрической передачей средние коэффициенты удельного выделения загрязняющих веществ  $\varphi$ , г/кг, израсходованного топлива, полученные экспериментально, значительно ниже нормативных значений. Поскольку стандартов на содержание примесей в отработавших газах дизелей при их эксплуатации отсутствуют, под нормативным будем понимать значение, установленное для расчета экологического налога. Для дизелей М756, которыми оснащены дизель-поезда, коэффициенты эмиссии всех трех измеряемых вредных веществ превысили нормативные показатели: оксид углерода – на 53, диоксид азота – на 49, твердые частицы (сажа) – на 125 %. Экспериментальные исследования по определению токсических характеристик дизелей М756 дизель-поездов ДР1А проводились на станции испытания дизелей локомотивного депо Лида.

В связи с ужесточением требований к качественным показателям защиты окружающей среды следует ожидать в ближайшее время ввода в действие методики исчисления экологического налога по фактическим выбросам и для передвижных источников. Как показывают расчеты, в этом случае плата за выбросы в атмосферу при эксплуатации дизель-поездов возрастает на 30–35 %. В целом по Белорусской дороге эти издержки могут составить от 450 до 780 млн р.

Отсутствие должного внимания к тяговому подвижному составу с гидравлической передачей объясняется сложностью обеспечения нагрузки дизеля в условиях локомотивных депо. Однако эта проблема представляется вполне разрешимой с учетом режимов эксплуатации силовой установки в пригородном движении.

Как показали результаты исследования режимов эксплуатации дизель-поездов на ряде участков Гомельского отделения Белорусской железной дороги, 95 % всего израсходованного топлива при-