

Следует отметить, что концентрация оксидов азота увеличивается с ростом концентрации молекулярного кислорода. Вода разбавляет горючую смесь, уменьшая тем самым относительную концентрацию кислорода, что благоприятно влияет на снижение NO в ОГ. К тому же известна термическая природа образования оксидов азота – увеличение концентрации NO с ростом температуры среды по экспоненциальному закону. Подача воды (пара) в зону горения снижает температурный режим цикла и, следовательно, уменьшает образование NO .

Однако не все так однозначно. При воздействии на внутрицилиндровые процессы условия снижения NO_x и CO прямо противоположны, поскольку в первом случае необходимо снижать температуру цикла, во втором – повышать. Найти золотую середину – задача не из легких.

На японских судовых дизелях для этой цели применяют двухигольчатую фосунку, где одна игла подает топливо в цилиндр, а вторая – воду. При этом топливо подается с обычным углом опережения, а вода – начиная с верхней мертвой точки (ВМТ). Максимальное соотношение вода/топливо – 65/100. Микропроцессорное управление регулирует количество подаваемой воды в зависимости от температуры в выхлопном коллекторе. Это позволило японским судовладельцам привести в соответствие требованиям экологов выбросы дизельных двигателей и снизить потребление топлива.

В достаточной мере исследованы и отработаны способы и средства, использующие воду при формировании водотопливной эмульсии или при её подаче в жидком виде в цилиндры ДВС. Опыты, проведенные на ОАО «Коломенский завод», показали, что использование мелкодисперсных водотопливных эмульсий с содержанием воды 25 % и дисперсностью 4 мкм позволяет снизить NO_x до 35 %, CO – до 44 % и дымность – до 60 % без ухудшения топливной экономичности.

Вместе с тем, все известные способы приготовления водотопливных эмульсий относительно сложны, что ставит под сомнение экономическую целесообразность их реализации. Наряду с этим при формировании топливо-воздушной смеси считается целесообразным использование воды в виде пара. Причем пар подают непосредственно в воздушный ресивер. Это приводит к уменьшению выбросов, но увеличивает, хотя и незначительно, потребление топлива (1,5 %). При этом количество пара не должно превышать 20 % от объема подаваемого воздуха. Увеличение потребления топлива происходит из-за ухудшения смесеобразования.

Все известные способы уменьшения токсичности и дымности ОГ относятся к общему процессу сгорания топлива в целом, но проблема дымности возникает только на переходных режимах. На установившихся режимах нормально отрегулированные дизеля не дымят. Указанные методы на дымность при переходных процессах никак не влияют. Поэтому наряду с вышеперечисленными способами для уменьшения дымности дизелей с турбонаддувом на переходных режимах целесообразно перед увеличением подачи топлива в цилиндр, для увеличения объемной доли отходящих газов (а именно объем, а не температура влияет на количество оборотов турбокомпрессора), установить устройство, подающее воду в выхлопной коллектор. Вода понизит температуру отходящих газов, но, увеличившись в объеме (объемный коэффициент расширения при превращении из воды в пар составляет 1700 раз), позволит повысить частоту вращения турбокомпрессора. Пар, образовавшийся от испарения воды, попадает на лопатки турбинного колеса, увеличивая частоту вращения, что приведет к увеличению подачи порции воздуха в цилиндры дизеля (турбинное колесо жестко связано с компрессорным), и только после этого увеличивается подача топлива. Задержка по времени от момента начала возмущающего воздействия на аппаратуру управления подачей топлива до фактического увеличения подачи составит не более 0,5 секунды, что вполне допустимо для любой транспортной единицы, не говоря уже о стационарных установках.

При этом увеличение объемной доли отходящих газов уменьшит их пульсацию, а следовательно, и шум работы двигателя. Этот побочный эффект также немаловажен, поскольку шумовая нагрузка, особенно транспортных дизелей, в крупных городах – очень актуальная проблема на современном этапе.

УДК 658.382

ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ РАБОЧИХ МЕСТ ПРИ ИХ АТТЕСТАЦИИ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

С. Н. ШАТИЛО, С. В. ДОРОШКО

Белорусский государственный университет транспорта

Затраты, связанные с охраной труда, можно разделить на три группы: затраты на улучшение условий труда и их поддержания в соответствии с нормами (единовременные затраты и текущие эксплуатационные, включая спецодежду и другие средства защиты); затраты на возмещение ущерба, причиненного жизни и здо-

ровью работников (пособия по временной нетрудоспособности, пенсии при постоянной потере трудоспособности и по случаю потери кормильца); затраты на компенсации по условиям труда.

Несмотря на большую работу по улучшению условий труда, которая проводится в Республике Беларусь, затраты по второй и третьей группам остаются значительными. В определенной мере это связано не только с условиями труда, но и с тем, что существовавшая ранее система предоставления компенсаций работникам по условиям труда была сориентирована на профессиональную принадлежность, т. е. компенсации по условиям труда предоставлялись по профессиональной принадлежности без учета влияния факторов условий труда на конкретного работника. В настоящее время эта система упорядочена, разработаны принципы и методы предоставления всей совокупности компенсаций с учетом объективной оценки условий труда. По действующему законодательству Республики Беларусь такие компенсации включают право на пенсию по возрасту за работу с особыми условиями труда, дополнительный отпуск за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, оплату труда в повышенном размере и сокращенную продолжительность рабочего времени. Порядок предоставления компенсаций предусматривает объективную оценку условий труда и их влияния на организм человека. При этом комплексная оценка условий труда на конкретном рабочем месте является основой разработки мероприятий по улучшению условий труда и определения прав работников на компенсации за работу с особыми условиями труда. Однако для правильной оценки состояния и изменения условий труда необходимо надежная и достаточно полная информация о состоянии производственного оборудования на рабочих местах и технологических процессах. При комплексной оценке условий труда учитываться должно воздействие на работника только тех факторов, которые обусловлены технологией и организацией выполнения работ. Поэтому для объективной оценки условий труда на каждом рабочем месте условия труда должны быть приведены в соответствие с действующими нормативами. При этом целесообразно провести оценку организационно-технического уровня рабочих мест. Она предусматривает оценку состояния по следующим показателям: производственное оборудование (его соответствие требованиям конструкторской и технической документации, безопасность, производственные факторы, генерируемые оборудованием и их соответствие нормам); технологический процесс (его соответствие проекту или типовому, безопасность и анализ производственных факторов обусловленных технологическим процессом); сырье и материалы (их соответствие нормам и сертификатом, безопасность и анализ факторов, обусловленных сырьем и материалами); организация рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда (его соответствие нормам технологического проектирования и требованиям охраны труда); наличие, состояние и использование средств защиты работающих.

По каждому показателю определяется соответствие или несоответствие действующим нормам, а затем по сумме индивидуальных оценок — итоговая оценка организационно-технического уровня рабочего места. Рабочее место может быть аттестовано, подлежать рационализации с целью доведения его до нормативных требований или, если это невозможно, рабочее место может подлежать ликвидации. Если такая работа будет проведена до аттестации рабочих мест, то можно избежать необъективной оценки условий труда, по результатам которой компенсации за работу в особых условиях труда будут искусственно завышены, а условия труда улучшены не будут.

УДК 614.84:652.2

ОЦЕНКА ВЗРЫВО- И ПОЖАРООПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

С. Н. ШАТИЛО, С. В. ДОРОШКО

Белорусский государственный университет транспорта

А. А. ЕЖ

Белорусская железная дорога

Борьба с пожарами в настоящее время становится все более актуальной задачей. Несмотря на принимаемые меры, растут материальные потери от пожаров и число жертв. Ежегодные материальные потери достигают таких размеров, что обеспечение пожарной безопасности стало важной государственной задачей, связанной с осуществлением комплекса профилактических мероприятий, которые определены Законом Республики Беларусь «О пожарной безопасности». На производстве широко внедряются новые технологические процессы, производственное оборудование и транспортные средства, применяются новые материалы и источники энергии. Возрастают объемы,