

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ТРАНСПОРТІ ГІРНИЧОДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Олена Кофанова

д.пед.н., к.хім.н., професор

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського» (Україна)*

Об'єкти гірничодобувної (ГДП) і переробної промисловості в Україні в основному зосереджені в межах промислово-міської агломерації або у безпосередній близькості до неї. Це створює певні екологічні проблеми для придорожніх територій та їхніх екосистем, збереження здоров'я населення тощо. Отже, проблема мінімізації обсягів викидів шкідливих речовин із відпрацьованими газами (ВГ) двигунів і зменшення їхньої токсичності є однією з найбільш актуальних і важливих із позицій гарантування екологічної безпеки країни та її сталого розвитку.

Країни світу і Україна зокрема все частіше стикаються з необхідністю мінімізації екологічних ризиків роботи підприємств через розроблення і впровадження новітніх технологій у сфері захисту довкілля, ресурсозбереження, гарантування безпеки виробничих середовищ та ін. Зокрема, наукові принципи заощадження пального завдяки модифікуванню складу й фізико-хімічних властивостей моторного пального (МП), а також зменшення тиску з боку дизельного автотранспорту на довкілля і здоров'я людей досліджували такі вчені, як М. М. Патрахальцев, А. К. Argawal & L. M. Das, E. Vakeas, G. Knothe, I. A. Resitoglu, G. Wcisło тощо. Так, у роботі [1] досліджено викиди важких дизелів, які працюють на традиційному дизельному пальному (ДП) та його суміші з біодизелем (БДП) із сої (20 % БДП), а саме – викиди оксидів нітрогену NO_x (NO , NO_2 та N_2O) і дрібнодисперсних твердих частинок РМ. З одного боку, використання БДП дало змогу зменшити обсяги споживання традиційного нафтового пального, а з іншого – сприяло зменшенню концентрації шкідливих домішок у ВГ дизельного двигуна, зокрема NO і NO_2 , а також РМ.

Проте автори встановили, що зниження концентрації оксидів нітрогену і РМ відбувалось в основному завдяки функціонуванню в автомобілі системи каталітичного селективного відновлення (SCR), робота якої відповідно призвела до підвищення обсягів викидів в атмосферу амоніаку NH_3 і нітроген (I)

оксиду N_2O . Таким чином, розроблення ефективних заходів із підвищення екологічності функціонування промислових об'єктів ГДП і особливо їхнього дизельного парку спецтехніки є надзвичайно актуальним завданням сучасності, а доцільність та ефективність використання БДП на спецтехніці потребує додаткових досліджень і на сьогодні має дискусійний характер.

Метою дослідження є модифікування традиційного нафтового ДП багатofункціональними присадками для підвищення його екологічності та збереження цінних нафтових енергоносіїв.

Обсяги викидів токсикантів в атмосферу з ВГ двигунів великою мірою залежать від типу, вантажопідйомності й марки автотранспортного засобу (АТЗ), його технічного стану, терміну експлуатації, якості пального, фізико-хімічних властивостей вантажу, а також стану й типу дорожнього покриття, метеорологічних і кліматичних умов, орографії місцевості, багатьох інших чинників. Проаналізуємо роботу важкого вантажного (вантажопідйомність 12 т) автомобіля КраЗ-257Б1, що працює на ДП і здійснює перевезення вантажів (буре вугілля, кокс тощо) на маятниковому маршруті ГДП. За технічними характеристиками його пробігові викиди (обсяги викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря із системи випуску двигуна, віднесені до одиниці пройденого шляху, г/км) без урахування викидів токсикантів під час роботи двигуна на холостому ході становлять у середньому по CO 6,1–7,4 г/км; по незгорілих вуглеводнях 1,0–1,2 г/км; по NO_x ~4,0 г/км; по PM 0,3–0,4 г/км; по SO_2 0,54–0,67 г/км залежно від пори року [2].

Отже, витрати ДП тільки для одного такого АТЗ, що проходить відстань 15–25 км на маятниковому маршруті, становлять приблизно 9–10 л (з урахуванням витрат палива під час роботи двигуна на холостому ході). При цьому в атмосферне повітря викидається ~185 г CO , ~30 г незгорілих вуглеводнів, ~100 г NO_x , ~100 г PM та ~16,8 г SO_2 (розрахунки провів автор на основі [2] для теплої пори року і довжини маршруту 25 км). Таким чином, викиди шкідливих речовин із ВГ важких АТЗ та іншої спецтехніки створюють додаткове навантаження на довкілля, як у межах автодоріг, так і на території підприємства значно підвищує екологічні ризики не тільки для компонентів довкілля, а й для здоров'я людей.

Відомо, що еколого-економічні й експлуатаційні властивості АТЗ багато в чому визначаються якісними показниками МП, зокрема його фракційним складом, фізико-хімічними характеристиками тощо [3]. Зміна цих характеристик уведенням до МП спеціальних добавок і присадок надає змогу не тільки скоротити обсяги викидів шкідливих речовин з ВГ, а й завдяки оптимізації умов згорання палива зменшити його витрати. Присадки, переважно вводять до МП у концентрації від часток відсотка до 20–30 % під час виготовлення, заправлення чи експлуатації АТЗ. Добавки також поліпшують властивості

пального, але їхня кількість зазвичай становить від 3–5 до 50 %. При цьому ані присадки, ані добавки не повинні погіршувати якості МП або призводити до псування паливної апаратури.

Отже, щоб зменшити рівень забруднення територій ГДП та територій, прилеглих до автодоріг, ми завдяки співпраці зі співробітниками ОКБ «Шторм» КПІ ім. Ігоря Сікорського розробили пакети присадок комплексної дії, а також добавок на основі оксигенатів, зокрема рослинного походження. Створено багатофункціональну паливну композицію (БПК), яка має вигляд «присадка – розчинник – ДП», а розчинником і модифікатором тертя є БДП, отриманий із відходів харчової або деревообробної промисловості. Для приготування композиції застосовували й нафтове ДП або 2-пропанол [4]. Розроблена БПК має мийно-диспергувальний ефект, а також антиоксидантну і протикорозійну дію через наявність у її складі двох комплексів – поверхнево-активного (ПАР) і антиоксидантного (АО).

Висновки. Установлено, що території ГДП, а також території навколо приміських автомагістралей є небезпечними екологічно, оскільки на них спостерігають суттєве перевищення ГДК шкідливих домішок, частково зумовлене тиском з боку роботи важких дизельних АТЗ. Водночас найбільш токсичними й небезпечними є оксиди Карбону, Нітрогену та Сульфур, а також дрібнодисперсні частинки пилу і сажі.

У роботі запропоновано використовувати фізико-хімічне модифікування властивостей МП спеціально підібраними БПК, що містять ПАР- і АО-комплекси. Зокрема, розроблену БПК додають до ДП у кількості до 0,2 % об. це майже не впливає на величину цетанового числа МП, у межах допустимих значень підвищує його густину й кінематичну в'язкість, проте суттєво знижує поверхневий натяг паливної системи. Завдяки використанню БДП як розчинника БПК підвищує трибологічні властивості низькосерцевих ДП, не погіршуючи їхніх фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей.

Список використаних джерел

1. Tadano Y. S., Borillo G. C., Godoi A. F. L., Cichon A., Silva T. O. B., Valebona F. B., Errera M. R., Neto R. A. P., Rempel D., Martin L., Yamamoto C. I., Godoi R. H. M. Gaseous emissions from a heavy-duty engine equipped with SCR aftertreatment system and fuelled with diesel and biodiesel: Assessment of pollutant dispersion and health risk. *Sci Total Environ*, v. 500–501, 1 December 2014, P. 64–71.

2. Демьянова В. С. Оценка негативного воздействия предприятий автотранспортного комплекса на окружающую среду: учеб. пособ. В. С. Демьянова, Ю. В. Родионов, О. А. Чумакова. Пенза: ПГУАС, 2013. 256 с.

3. Karavalakis G., Pouloupoulos S., Zervas E. Impact of diesel fuels on the emissions of non-regulated pollutants. *Fuel*, 102 (2012), P. 85–91.

4. Synergism of stable nitroxyl radicals and amines during the oxidation process of motor fuels and oils at increased temperatures. O. Vasykivych, O. Kofanov, O. Kofanova, K. Tkachuk. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. N 6/6 (90). P. 4–9; DOI: 10.15587/1729–4061.2017.118784.