

ISO 14064-3:2006 або інших відповідних стандартів [6].

У стадії розроблення знаходяться проекти національних стандартів ДСТУ ISO 14064-1, ДСТУ ISO 14064-2, ДСТУ ISO 14064-3, ДСТУ ISO 14065 [7].

ISO 14066:2011 «Парникові гази. Вимоги до компетентності груп з валідації та верифікації парникових газів» (Greenhouse gases. Competence requirements for greenhouse gas validation teams and verification teams) встановлює вимоги до компетентності персоналу, що виконує різні операції з валідації або верифікації у призначених командах. Стандарт призначений для забезпечення узгодженості на глобальному вуглецевому ринку та довіри громадськості до звітності та іншої інформації про емісію ПГ [6].

Технічна специфікація **ISO/TS 14067:2013** «Парникові гази. Вуглецевий слід продукту. Вимоги та настанови з визначення кількості та обміну даними» (Greenhouse gases. Carbon footprint of products. Requirements and

guidelines for quantification and communication) розроблена у двох частинах: ISO/WD 14067-1 Вуглецевий слід продукту. Частина 1: Кількісне визначення (ISO/WD 14067-1 Carbon footprint of products. Part 1: Quantification) та ISO/WD 14067-2 Вуглецевий слід продукту. Частина 2: Зв'язок (Carbon footprint of products. Part 2: Communication. Специфікація встановлює принципи, вимоги та керівні рекомендації для кількісної оцінки вуглецевого сліду продукту та інформування про отримані результати споживачів та інших зацікавлених осіб.

Технічний звіт **ISO/TR 14069:2013** «Парникові гази. Визначення кількості і звітність про викиди для організацій. Настанови з застосування» (Greenhouse gases - Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations - Guidance for the application of ISO 14064-1) описує принципи, концепції і методи, пов'язані з визначенням кількості і звітності про викиди прямих і непрямих ПГ для організації.

Література

1. ДСТУ ISO 14001:2006 «Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосування».
2. ДСТУ ISO 14004:2006 «Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення».
3. ДСТУ ISO 19011:2012 «Настанови щодо здійснення аудитів систем управління».
4. International Organization for Standardization [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://www.iso.org/iso/home.html> (21.11.2014).
5. Національне агентство з акредитації України [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://naau.org.ua> (21.11.2014).
6. Інформаційне забезпечення у сфері технічного регулювання ДП "Укрметрестандарт" [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://www.csm.kiev.ua/> (21.11.2014).
7. Український науково-дослідний навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості ДП "УкрНДНЦ" [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://www.ukrmdnc.org.ua/> (21.11.2014).

УДК 502/504:621.4

ЕНЕРГОЗБАЛАНСОВАНИЙ РОЗВИТОК АВТОТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ – ШЛЯХ ДО СТАЛОГО МАЙБУТНЬОГО КРАЇНИ

Кофанова О. В.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Україна, м. Київ-56, проспект Перемоги, 37, alexina555@gmail.com

Розглянуто глобальну проблему впливу парникових газів автотранспортними засобами на навколишнє природне середовище та зміну клімату на планеті традиційні та перспективні способи підвищення екологічності автотранспортних засобів. Обґрунтовано застосування способу цілеспрямованого впливу на властивості моторного палива як перспективного напрямку досліджень у сфері зниження рівня токсичності відпрацьованих газів автомобілів. *Ключові слова:* автомобільний транспорт, відпрацьовані гази, викиди, парникові гази, моторне паливо, поллютант атмосфери

Енергобалансированное развитие автотранспортного сектора – путь к устойчивому будущему страны. Кофанова Елена Викторовна. Рассмотрена глобальная проблема влияния парниковых газов автотранспортными средствами на окружающую природную среду, и изменение климата на планете, традиционные и перспективные способы повышения экологичности автотранспортных средств. Обосновано использование метода целенаправленного влияния на свойства моторного топлива как перспективного направления исследований в сфере снижения уровня токсичности отработавших газов автомобилей. *Ключевые слова:* автомобильный транспорт, отработавшие газы, выбросы, парниковые газы, моторное топливо, поллютант атмосферы

Energy balanced development of the road transport sector is the way for the sustainable future of the country. Kofanova Olena Viktorivna. The article deals with analysis of road transport influence on the environment, in particular, of emissions of pollutants on the climate change on the planet. The global problem of emissions of greenhouse gases and other atmosphere pollutants has been considered. The complex analysis of traditional and perspective ways of increasing of environmental friendliness of vehicles has been carried out. It has been set the perspectives in the field of toxicity of the vehicle emission decreasing research as a method of resource based economy. Usage of the physico-chemical regulation method has been grounded for the purpose of improvement of motor fuel ecological characteristics. *Keywords:* additives for motor fuel, atmospheric pollutant, exhaust gases, greenhouse gas, fuel, motor vehicle pollution, road transport

Автором загальноновизнаної економічної теорії сталого розвитку є відомий американський учений економіст Герман Едвард Дейлі. У своїй монографії "По за зростанням: економічна теорія сталого розвитку" ("Beyond Growth. The Economics of Sustainable Development") він відзна-

чив, що парадигма сталого розвитку включає вимоги до захисту довкілля, соціальної справедливості та відсутності расової і національної дискримінації [1]. Отже, екологічна безпека країни чи світу загалом є частиною загальнонаціональної і глобальної безпеки.

Сучасна концепція сталого розвитку передбачає такий розвиток суспільства й біосфери, за якого задоволення потреб у природних ресурсах нинішнього покоління не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти в них свої потреби. Тому перехід України на принципи сталого, збалансованого розвитку означає, що розбудова національної економіки повинна здійснюватися за тісного узгодження економічних, екологічних та соціальних умов життя при забезпеченні пріоритетів екологічних проблем суспільства [2].

Постановка проблеми

Термін "національна безпека" почали широко вживати після закінчення другої світової війни, хоча тоді він здебільшого характеризував політичну та воєнну безпеку країни або співдружності (блоку) країн. Енергетична криза 1973 р. додала до цього поняття економічний чинник, оскільки виявилось, що національній безпеці будь-якої держави загрожує її залежність від того чи іншого виду природних ресурсів. За А. Б. Качинським визначенням таке економічна безпека країни – це відсутність будь-якої загрози державі, зокрема своїх основних цінностей навіть у разі припинення поставок необхідної сировини або спроби економічного диктату [3].

Бурхливий розвиток науково-технічного прогресу, особливо наприкінці ХХ століття, спричинив виникнення серйозних загроз навколишньому середовищу (забруднення водойм, ерозія та деградація ґрунтів, виснаження природних ресурсів, скорочення лісових масивів, опустелювання, регіональна і глобальна зміна клімату тощо) та здоров'ю людини. Тому поняття "національна

безпека" збагатилася екологічною складовою – екологічна безпека держави.

Н. В. Кудрицька надає таке тлумачення поняття "екологічна безпека" – це "такий стан системи "природа–техніка–людина", який забезпечує збалансовану взаємодію природних, технічних і соціальних систем, формування природно-культурного середовища, яке відповідає санітарно-гігієнічним, естетичним і матеріальним потребам населення при збереженні природно-ресурсного і екологічного потенціалу природних систем і здатності біосфери до саморегулювання [4].

Надмірне скупчення екологічно небезпечних підприємств на території України, застаріле виробниче обладнання, в тому числі й природоохоронного призначення, та інші супутні проблеми вітчизняного агропромислового комплексу – все це створює необхідність та зумовлює актуальність уваги держави та уряду забезпечення екологічної безпеки країни. Отже, питання національної екологічної безпеки і, особливо, в автотранспортному секторі набуває для нашої країни пріоритетного значення, оскільки саме екологічні питання визначають як короткострокові, так і довгострокові перспективи сталого розвитку суспільства й біосфери як на регіональному, так і на глобальному рівнях.

Аналіз досліджень, публікацій та обґрунтування актуальності дослідження

Перехід України на засади сталого, збалансованого розвитку потребує кардинальних змін у екологічній та економічній політиці країни, оскільки в основі національної безпеки будь-якої держави лежить забезпече-

ність її природними ресурсами та безрежне ставлення до навколишнього природного середовища й здоров'я нації. Учені довели, що існує пряма залежність між кількістю випадків захворювань населення на хронічний бронхіт, астму, дихальних шляхів, частоту серцевих нападів, розлади імунної, кровоносної та нервової систем тощо, а отже показниками смертності населення (в тому числі й дитячої) і підвищенням концентрації шкідливих речовин у атмосферному повітрі [5]. Викиди речовин-поллютантів з відпрацьованими газами автомобілів не тільки спричиняють негативні зміни в оточуючому нас природному середовищі, але й впливають на здоров'я людини, тваринний і рослинний світ, і загалом – на якість життя на планеті.

Автотранспортний комплекс (АТК) України є надзвичайно потужним забруднювачем навколишнього природного середовища. За рахунок спалювання вуглеводневого палива у двигунах внутрішнього згорання (ДВЗ) до атмосфери потрапляють надлишкові кількості оксидів Карбо-

ну (СО та СО₂), Нітрогену (N₂O, NO, NO₂, N₂O₄ тощо), сполук Сульфуру (SO₂, SF₆ та ін.), вуглеводні (C_xH_y) та дрібнодисперсні частинки пилу і сажі (так звані "чорний вуглець", "black carbon"). За даними О. Токмиленко [6], на початок 2012 р. близько 60 % автомобілів, зареєстрованих в Україні, мали термін експлуатації понад 10 років, а 27 % автомобілів – навіть і понад 15 років. Тобто, такі автомобілі не відповідають нормам Європейського Союзу Євро 2, що діяли в Україні ще з 2006 року.

О. В. Лямцев [7] вважає, особлива небезпека з боку автотранспортного комплексу полягає в тому, що, перше, на сьогодні в країні неконтрольовано зростає чисельність автотранспортних засобів, особливо великогабаритних, що знаходяться у приватній власності. В табл. 1 подано динаміку валових викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення, їх хімічний склад та стрімке посилення негативного впливу автотранспорту на всі компоненти біосфери [8].

Таблиця 1

Динаміка викидів забруднюючих речовин (тис. тонн) пересувними джерелами забруднення та їх хімічний склад

Склад викидів	Рік	1990	1995	2000	2005	2009	2010
Оксид Сульфуру (IV) SO ₂		-	-	8,2	13,3	27,5	28,9
Оксид Нітрогену (IV) NO ₂		-	близько 106,5	120,6	180,2	282,9	293,2
Оксид Карбону (II) CO		-	близько 1426,8	1546,2	1654,7	1872,0	1888,1
Неметанові леткі органічні сполуки		-	-	-	5,4	291,6	293,3
Сажа С		-	-	7,2	13,4	30,4	32,4
Усього викидів забруднюючих речовин		6110,3	1796,5	1949,2	2151,5	2514,8	2546,4

По-друге, пересувні джерела забруднення здатні спричинити забру-

днення великої території, причому найбільший негативний вплив спо-

стерігається в житлових районах з великою щільністю населення. Потрете, концентрація шкідливих речовин від викидів автотранспортних засобів максимальна в зоні дихання людини і, особливо, дітей. Встановлено, що близько 20 % викидів автотранспорту залишається поблизу автомагістралей, внаслідок чого формуються так звані первинні аномалії токсичних і канцерогенних речовин [7]. Негативний вплив викидів автотранспорту відчувається на відстані до 2-х км від автодороги та розповсюджується на висоту майже 300 м [9].

Результати досліджень свідчать, що діти до двох років, які живуть поблизу дороги, в 2–8 рази частіше страждають на уроджені аномалії, рахіт, діатез тощо, а у трирічних дітей майже у 18 разів частіше трапляються патології центральної нервової системи. Діти починають відставати у своєму розвитку, у них частіше зустрічаються дерматити й новоутворення [7].

Уміст будь-якого полотноанта в атмосфері – це результат викидів і видалення його з атмосферного повітря за рахунок фізичних, хімічних та/або фізико-хімічних процесів. Учені поділяють парникові гази на такі, що "живуть" в атмосфері тривалий час і спричиняють довготривалу дію на клімат Землі, та гази, що внаслідок хімічної активності досить швидко видаляються з атмосфери (так звані, парникові гази короткотривалої дії) [10]. Зокрема до парникових газів довготривалої дії на клімат Землі належать оксид Карбону (IV) CO_2 , метан CH_4 і оксид Нітрогену (I) N_2O . Ці гази є хімічно стабільними, а тому можуть перебувати в атмосфері Землі від 10 років до кількох століть і довше.

Проте для вуглекислого газу взагалі

неможливо визначити "термін життя", оскільки він неперервно та циклічно рухається між атмосферою, океанами, сушею та біотою планети. За даними американського Агентства з охорони навколишнього середовища (U.S. Environmental Protection Agency), внаслідок згоряння тільки одного літру бензину до атмосфери Землі потрапляє близько 3 кг оксиду Карбону (IV). Причому, автомобілі з гіршими показниками паливної економічності, споживаючи набагато більше палива, викидають величезні обсяги парникових газів у атмосферу [11].

Парникові гази короткотривалої дії, зокрема оксид Сульфору (IV) SO_2 та оксид Карбону (II) CO , зазвичай, видаляються з атмосфери за рахунок процесів їх природного окиснення та інших фізико-хімічних процесів [10]. Спрямування політики України на євроінтеграцію зумовило необхідність розробки та схвалення урядом Транспортної стратегії до 2020 року [12]. Її реалізація, на думку фахівців [7], передбачає створення умов для підвищення ресурсоорієнтованого, енергозбалансованого розвитку АТК, підвищення його паливної ефективності та запровадження заходів з енергозбереження на транспорті.

Отже, метою статті є визначення джерела екологічної небезпеки вітчизняного автотранспортного сектору (АТС) та аналіз шляхів забезпечення його сталого, енергозбалансованого розвитку.

Виклад матеріалів дослідження

Теорія управління розглядає будь-який промисловий комплекс, у тому числі й автотранспортний як складну

відкриту динамічну систему, що містить певну сукупність тісно пов'язаних підсистем, і здатну до самоорганізації, саморозвитку адаптації до впливів зовнішніх і внутрішніх чинників. Отже, за системного підходу сутність управління природоохоронною діяльністю на автотранспорті з точки зору забезпечення його сталого й збалансованого розвитку Г. Л. Рябцев характеризує як процес цілеспрямованого впливу на виробництво автотранспортних послуг з метою збереження стійкої рівноваги екосистем і зменшення негативного впливу антропогенних транспортних факторів на навколишнє середовище. Отже, екологізація та ресурсозбереження в АТК вимагають удосконалення не тільки технічного стану автотранспортних засобів, якості пального та автомобільних доріг, а й системи галузевого управління автотранспортом [13].

Відомо, що теплота згоряння палива та склад продуктів процесу його окиснення безпосередньо залежать від елементного його складу. Причому, за нижчого співвідношення Карбон : Гідроген (С/Н) більше теплоти виділятиметься при згорянні 1 кг палива. І чим вищий у пальному вміст Оксигену, тим нижче теплота його згоряння. Користуючись формулою Д. І. Менделєєва (1), можна за елементним складом органічного палива визначити його теплоту згоряння [14] зокрема для рідкого (і твердого) видів палива:

$$Q_{\text{н}} = 339,1 \cdot w(\text{C}) + 1030 \cdot w(\text{H}) + 108,9 \cdot (w(\text{S}) - w(\text{O})), \quad (1)$$

де $Q_{\text{н}}$ – найнижча питома теплота згоряння органічного палива, кДж/кг; $w(\text{C})$, $w(\text{H})$, $w(\text{S})$ та $w(\text{O})$ – вміст відповідних хімічних елементів у паливі, % мас.

Теплота згоряння газоподібного палива дорівнює сумі теплот горіння його горючих складників [15]:

$$Q_{\text{н}} = 127,7 \cdot w(\text{CO}) + 108 \cdot w(\text{H}_2) + 356 \cdot w(\text{CH}_4) + 590 \cdot w(\text{C}_2\text{H}_4) + 636 \cdot w(\text{C}_2\text{H}_6) + 918 \cdot w(\text{C}_3\text{H}_8) + 1185 \cdot w(\text{C}_4\text{H}_{10}) + 234 \cdot w(\text{H}_2\text{S}), \quad (2)$$

де $w(\text{X})$ – вміст відповідних горючих компонентів у паливі, % мас.

Розрахунки показують, що максимального енергетичного ефекту (10 %) можна досягти при спалюванні природного газу, тоді як при спалюванні, наприклад, рідких палив цей ефект становить не перевищує 5 % [14]. Проте на вітчизняних АТС найчастіше використовують саме такі види паливно-енергетичних ресурсів, як автомобільний бензин та дизельне паливо (літнє, зимове, арктичне тощо). Електромобілі та автотранспортні засоби, що працюють на альтернативних видах палива, ще не знайшли свого належного місця на вітчизняному авторинку.

За елементним складом палива можна спрогнозувати і склад продуктів його згоряння. За умов повного окиснення Карбон палива перетворюється на вуглекислий газ CO_2 , Гідроген – на воду H_2O , а Сульфур – на оксид Сульфору (IV) SO_2 . При спалюванні органічного палива у повітряному середовищі можуть утворюватися також оксиди Нітрогену (N_2O , NO , NO_2 , N_2O_4 тощо), які зазвичай позначають загальною формулою NO_x . При неповному або невідрегульованому згорянні палива можливе утворення сажі С, чадного газу CO , альдегідів $\text{RC}(\text{O})\text{H}$, вуглеводнів C_xH_y тощо. Найнебезпечнішим серед останніх є бенз(а)пірен $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$, що має канцерогенну дію.

Емпірично встановлено, що чим вище у паливі співвідношення С/Н, тим більший обсяг оксиду Карбону (IV) CO₂ викидатиметься з відпрацьованими газами автомобіля, а, отже, і тим більший негативний вплив на клімат Землі та здоров'я людей спричиняє такий автотранспортний засіб [14]. Джерелами викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря при роботі автотранспортного засобу

є не тільки відпрацьовані гази двигунів внутрішнього згоряння, а й картерні гази та продукти випаровування з систем живлення автомобіля. Розподіл речовин-полутантів серед цих складових показаний у табл. 2 [9, 16]. Який свідчить, що основним джерелом забруднення автотранспортом є відпрацьовані гази, тоді як у картерних газах та випаровуваннях в основному містяться вуглеводні.

Таблиця 2

Розподіл речовин-полутантів (% , мас.) серед основних джерел забруднення атмосферного повітря автотранспортом

Джерела забруднення Тип двигуна	Чадний газ CO		Вуглеводні C _x H _y		Оксиди Нітрогену NO _x	
	Бензиновий	Карбюраторний	Бензиновий	Карбюраторний	Бензиновий	Карбюраторний
Відпрацьовані гази	95	98	55	90	98	98
Картерні гази	5	2	5	2	2	2
Випаровування палива	–	–	40	8	–	–

Визначення загальних обсягів викидів парникових газів в автотранспортному секторі – складне й багатопараметрове завдання через те, що воно залежить від багатьох чинників. Це, зокрема, технічний стан і режим руху автомобіля; структура і стан вулично-дорожньої мережі; якість моторного палива та дорожнього покриття; інтенсивність руху автотранспорту, кліматичні умови місцевості тощо. Зокрема, на транспорт припадає майже третина всього споживання енергії в Європейському Союзі, причому 98 % усього паливного ринку становлять нафтопродукти. Отже, транспорт, основну частину якого становить автотранспорт, є "відповідальним" майже за 26 % викидів вуглекислого газу CO₂ [17].

Склад викидів значного мірою залежить від типу двигуна, технічного стану автотранспортного засобу, режиму роботи двигуна тощо [5]. Зокрема, бензинові двигуни, особливо карбюраторні, є основними емітентами чадного газу CO, проте, наприклад, викиди оксидів Нітрогену, зокрема NO₂, спричинені в основному роботою дизельних двигунів [18]. Крім того, невідрегульований дизельний двигун "димить" за рахунок викидів твердих дрібнодисперсних частинок, які також спричиняють велику шкоду і довкіллю, і здоров'ю людей.

Міжнародною спільнотою пріоритетними визнано такі напрямки енергетичної політики країн світу як енергоефективність, енергозбереження та екологічна безпека. Зокрема, Єв-

ропейською Комісією запропоновано дієві економічні важелі щодо підвищення екологічності дорожнього транспорту та зниження споживання ним енергії. Серед таких заходів варто відзначити:

- зміни у системі оподаткування для стимулювання придбання більш економічних та екологічних автотранспортних засобів, що працюють на "зеленому", альтернативному паливі;
- пропозиції урядовцям і представникам органів влади придбати такі автомобілі для заохочення автовиробників та мешканців міста;
- обмеження споживання моторного палива автомобілями та спонукання автовиробників й надалі поліпшувати енергетичні експлуатаційні характеристики автотранспортних засобів;
- покращення менеджменту на транспорті, управління дорожнім рухом за допомогою, наприклад, європейської супутникової радіонавігаційної програми GALILEO;
- покращення експлуатаційних та екологічних характеристик шин та заохочення споживачів, регулярній перевірці в них тиску;
- пріоритетне фінансування та підтримка досліджень щодо використання альтернативних видів палива на транспорті.

У зв'язку з тим, що майже половина палива, що використовується автомобільним транспортом, спалюється у великих містах, у селітебних районах міста, то постає нагальне питання оптимізації руху міського транспорту та обмеження доступу в центральні райони міст автотранспортних засобів, які продукують великі обсяги викидів. Зокрема, після за-

провадження у Лондоні у 2004 р. плати за створення заторів дорожнього руху вдалося знизити споживання палива та викиди вуглекислого газу в атмосферу приблизно на 20 % у районах стягування плати [17].

Серед інших способів скорочення викидів шкідливих речовин, у тому числі й парникових газів, у атмосферне повітря та зменшення токсичності відпрацьованих газів автомобілів найбільш уживаними є: внесення конструкційних змін при виробництві автомобілів, застосування спеціальних каталізаторів, економія моторного палива за рахунок забезпечення повноти його згоряння. На сьогодні існує багато способів інтенсифікації процесу окиснення моторного палива – фізичні, хімічні, а також конструкційні методи цілеспрямованого впливу на кінетику процесу горіння. Одним із таких способів, що дає змогу досягти комплексного впливу на ефективність процесу згоряння моторного палива і, як наслідок, на зменшення концентрації токсичних речовин у відпрацьованих газах автомобілів, є зміна фізико-хімічних властивостей палива за допомогою спеціальних речовин-присадок або добавок (метод "фізико-хімічного регулювання").

Технічний регламент щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, судових та котельних палив надає таке тлумачення термінів "добавка" або "присадка". Це речовина (або суміш речовин), яку додають до моторного палива для надання йому спеціальних якостей або покращення його експлуатаційних та фізико-хімічних властивостей без погіршення екологічних показників [19]. На

сьогодні вітчизняний ринок присадок до моторного палива залишається недостатньо розвинутим, тому АТК України споживає великий асортимент імпортованих присадок до палив і оливо, екологічна безпека яких викликає у фахівців певні сумніви [15, 20].

З метою контролю за якістю атмосферного повітря та з огляду на політику держави в напрямку гармонізації вітчизняного законодавства з законодавством ЄС у АТС та в сфері екології і охорони навколишнього середовища передбачено поступове посилення вимог до якості моторних палив (автомобільного бензину та дизельного палива). Зокрема, з 1 січня 2014 р. в Україні почав діяти стандарт ЄС Євро 4; з 1 січня 2016 р. планується запровадити Євро 5, а з 1 січня 2018 р. – Євро 6. Урядом встановлено також і кінцеві терміни введення в обіг автомобільних бензинів і дизельного палива, зокрема, екологічного класу Євро 3 – до 31 грудня 2015 р.; екологічного класу Євро 4 – до 31 грудня 2017 р.; а для екологічного класу Євро 5 цей термін не обмежений [19]. Проте запроваджений з 1 січня 2014 р. екологічний стандарт Євро 4 стосується тільки тих автомобілів (як нових, так і старих), що підлягають реєстрації в Україні. На вже зареєстровані автотранспортні засоби цей стандарт не розповсюджується, хоча саме застарілі автомобілі є надзвичайно потужними емітентами парникових газів та інших шкідливих речовин.

Саме для автомобілів, що за своєю конструкцією не відповідають сучасним екологічним нормам, у ГНДЛ "Реактор" ОКБ "Штурм" Національ-

ного технічного університету України "КПІ" розроблено та апробовано багатофункціональні пакети присадок до моторного палива, що дають змогу не тільки вилучити надмірні витрати пального за рахунок оптимізації процесів його згоряння, а й запобігти забрудненню паливної апаратури завдяки їх мийній дії, скоротити викиди шкідливих речовин у атмосферне повітря тощо [21–23]. Згідно з вимогами Технічного регламенту [19], присадки для автомобільних бензинів не містять у своєму складі фосфор, сполуки плюмбуму та феруму, а також ароматичні аміни (наприклад, монометиланіліни, моноетиланіліни та ін.). Усі речовини мають дозвіл МОЗ України на використання та є повністю біодеградуєчими.

Висновки

На фоні великої кількості невирішених екологічних проблем у вітчизняному автотранспортному секторі зростає необхідність забезпечення ефективного та економного споживання ним паливно-енергетичних ресурсів, переводу на альтернативні джерела енергії. Діяльність АТК повинна бути спрямована на мінімізацію негативного впливу на навколишнє природне середовище, на здоров'я людини тощо за рахунок скорочення викидів токсичних речовин у довкілля та зменшення концентрації поллютантів у відпрацьованих газах автомобілів. Тільки енергозбалансоване функціонування АТС здатне забезпечити стале майбутнє нашої країни.

Література

1. Сталій розвиток та екологічна безпека суспільства: теорія, методологія, практика / [В. М. Андерсон, Н. М. Андрєєва, О. М. Алімов та ін.]; за наук. ред. Є. В. Хлобостова; ДУ "ІНПРС НАН України", ІПРЕД НАН України, СумДУ, НДІ СРП. – Сімферополь: ВД "АРИАЛ", 2011. – 464 с.
2. Згуровский М. З. Основы устойчивого развития общества: курс лекций в 2 ч. / М. З. Згуровский, Г. О. Статюха. – К.: НТУУ "КПИ", 2010. – Ч. 1. – 464 с.
3. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення: монографія / А. Б. Качинський. – К.: НІСД, 2001. – 312 с. (Екологічна безпека, вип. 5).
4. Кудрицька Н. В. Впровадження біологічних видів палива – важливий напрям підвищення екологічної безпеки / Н. В. Кудрицька // Сталій розвиток та екологічна безпека суспільства в економічних трансформаціях: матер. Третьої Всеукр. наук.-практ. конф., м. Бахчисарай, 15–16 верес. 2011 р. – НДІ сталого розвитку та природокористування, ДУ "Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України", Кримський економічний інститут ДВНЗ "КНЕУ ім. Вадима Гетьмана". – Сімферополь: Фенікс, 2011. – С. 141–143.
5. Гутаревич Ю. Ф. Екологія та автомобільний транспорт: навч. посіб. / Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов, А. Г. Говорун – К.: Арістей, 2006. – 292 с.
6. Токмиленко О. Фіскальні методи регулювання викидів CO₂ автотранспортом в Україні: доповідь / Олена Токмиленко. – Нац. екол. центр України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.necu.org.ua.
7. Лямцев О. В. Організаційно-економічний інструментарій управління екологічно збалансованим розвитком автотранспортного комплексу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.06 "Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища" / О. В. Лямцев. – Суми, 2012. – 20 с.
8. Моніторинг атмосферного повітря. Проблеми моделювання і прогнозування [Електронний ресурс] / [В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, М. М. Фандікова, І. В. Клімова та ін.] // Екологічна безпека та природокористування: збірн. наук. праць. – К. – 2012. – Вип. 10. – С. 102–120. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/57536>.
9. Бутенко О. С. Механізм визначення кількісних характеристик рівня концентрації забруднюючих речовин викидами автомобільного транспорту [Електронний ресурс] / О. С. Бутенко, В. О. Охарев // Екологічна безпека та природокористування: збірн. наук. праць. – К. – 2009. – Вип. 3. – С. 14–33. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/19359>.
10. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 [Електронний ресурс]: [Сайт]. – Режим доступу: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/r1/tsts-2-1.html. – Назва з екрана.
11. Model Year 2005. Fuel Economy Guide / U. S. Department of Energy Office of Energy Efficiency and Renewable Energy U. S. Environmental Protection Agency [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.fueleconomy.gov.
12. Транспортна стратегія України на період до 2020 року. Схвалена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 р. № 2174 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-%D1%80>.
13. Рябцев Г. Л. Державна політика розвитку ринку нафтопродуктів в Україні: формування та реалізація: монографія / Г. Л. Рябцев. – К.: НАДУ, 2011. – 418 с.
14. Васюков А. В. Основы энергосбережения: учеб.-метод. комплекс для студ. экон. и машиностроит. спец.] / А. В. Васюков. – Новополюск: ПГУ, 2011. – 348 с.
15. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення: навч. посіб. Кн. 1. Паливо-мастильні матеріали і технічні рідини / За ред. В. Я. Чабанного; 2-ге вид., перероб. та доп. – Кіровоград: Центрально-Українське вид-во, 2008. – 353 с.

16. Транспортна екологія: метод.-інформац. матер. до самост. вивч. дисц. та викон. індив. завдань [для студ. напряму підготов. 6.070101 Транспортні технології (за видами транспорту)] / А. В. Павличенко, С. М. Лисицька, О. О. Борисовська, О. В. Деменко. – Д.: Нац. гірничий ун-т, 2012. – 39 с.
17. European Commission. Climate Action [Електронний ресурс] : [Сайт]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/documentation_en.htm.
18. Расчетный мониторинг распространения выбросов автомобильного транспорта в крупном промышленном городе / Гольдфейн М. Д., Кожевников Н. В., Кожевникова Н. И., Фетисова Н. А. // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 4 – С. 35–36. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=4168.
19. Технічний регламент щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 2013 р. № 927 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/927-2013-%D0%BF>.
20. Ярмолюк Б. М. Тенденції застосування додатків до бензинів / Б. М. Ярмолюк, Н. П. Короткова, Л. І. Береза // Катализ и нефтехимия. – 2006. – № 14. – С. 53–70.
21. Роїк І. В. Застосування поліфункціональної міоуче-диспергуючої присадки до палива як засіб зменшення негативного впливу на довкілля / І. В. Роїк, О. В. Кофанова, О. І. Василькевич, М. Б. Степанов // Энергетика: економіка, технології, екологія. – 2010. – № 2 (27). – С. 80–85.
22. Роїк І. В. Оцінка впливу багатофункціональних присадок на експлуатаційно-технічні показники палива [Електронний ресурс] / І. В. Роїк, О. І. Василькевич, С. Г. Бондаренко, М. Б. Степанов // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. – № 3/6. – 2013. – С. 12–16. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vejpt_2013_3_6_5.pdf.
23. Роїк І. В. Покращання експлуатаційно-екологічних характеристик автомобільних бензинів за допомогою поверхнево-активних присадок / І. В. Роїк, О. І. Василькевич, М. Б. Степанов // Екол. безпека. – 2012. – № 2. – С. 85–89.

УДК 621.614.78:662.

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Лапшин Ю.С.

Государственная экологическая академия
последипломного образования и управления,
Голубцова Н.Ю., Париков Л.Е.
СП «Ланко»

Запропоновано технологію передачі сконцентрованої променевої енергії від місця концентрації до місця зберігання в променевої формі. Дано опис рекомендованої конструкції теплосховища, призначеного для зберігання високотемпературної теплової енергії та обслуговування сонячних електростанцій великої потужності. Викладена розроблена авторами методика визначення ефективності пропонованих пристроїв. Сформульовано критерії оптимізації параметрів запропонованої системи, виходячи з головної вимоги - досягнення максимальної ефективності використання території (площі відчуження під систему перехоплення і концентрації сонячних променів, доставки променевої енергії до теплосховища, але без урахування площі, займаної системою охолодження і конденсації пари). Сформульована постановка математичної задачі і виведено балансове рівняння для визначення пропускну здатності колектора, що транспортує сонячні промені від місця концентрації до пункту призначення. *Ключові слова:* електростанція, сонце, енергія, колектор, сховище.

К вопросу о повышении эффективности солнечных электростанций. Лапшин Ю.С., Голубцова Н.Ю., париковое Л.Е. Предложена технология передачи сконцентрированной лучистой энергии от места концентрации в места хранения в лучевой форме. Дано описание рекомендуемой конструкции теплосховища, предназначенного для хранения высокотемпературной тепловой энергии и обслуживания солнечных электростанций большой мощности. Изложенная разработанная авторами методика определения эффективности предлагаемых устройств. Сформулированы критерии оптимизации параметров предложенной системы, исходя из главного требования - достижение максимальной эффективности использования территории (площади отчуждения под систему перехвата и концентрации солнечных лучей, доставки лучевой энергии в теплосховища, но без учета площади, занимаемой системой охлаждения и конденсации пара). Сформулирована постановка математической задачи и выведены балансовое уравнение для определения пропускной способности колектора, транспортирующего солнечные лучи от места концентрации до пункта назначения. *Ключевые слова:* электростанция, солнце, энергия, колектор, хранилище.

On the question of increasing the efficiency of solar power plants. Lapshin Y.S., Golubtsova N.Y., Parikov L.E. The technology transfer concentrated radiant energy from the place of concentration to a storage location in the form of radiation. A description of the recommended design teplohranilischa for storing high-temperature thermal energy and maintenance of solar power plants of high power. Developed by the authors is described method of determining the effectiveness of the proposed devices. Criteria optimization of the parameters of the proposed system, based on the main requirements - to achieve maximum efficiency use of the area (the area under the system of alienation interception and concentration of sunlight, radiant energy delivery to teplohranilischa, but excluding the area occupied by cooling and condensation). Formulate the