

пошуку оптимальних рішень. На цьому етапі інформаційні технології стають єдиною організаційною основою підприємств. Концепція управління інформаційними ресурсами стає домінуючою.

**Висновок.** Не дивлячись на проблеми, пов'язані з впровадженням інформаційно-комп'ютерних технологій в управління транспортних компаній, цей процес необхідний і, більш того, він неминучий. Звичайними, традиційними заходами вже не вдасться витягувати всю необхідну інформацію та використовувати її для управління підприємством. Визначальним чинником в управлінні стає швидкість обробки даних, що безперервно поступають, і отримання потрібних відомостей. Обороти інформації істотно впливає на ефективність управління підприємством і його фінансові успіхи. Сучасні інформаційні технології, побудовані на основі концепцій інформаційних сховищ, спільного володіння інформаційними ресурсами та інтелектуальної обробки даних, вже сьогодні можуть забезпечувати десятиразову віддачу.

### Література

1. Мельниченко О.І. Розробка методів, моделей та алгоритмів організації і управління процесами перевезень вантажів у транспортному комплексі: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / Олександр Іванович Мельниченко. — К., 2000. — 155 с.
2. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / Под общ. и науч. редакцией проф. В.И. Сергеева. — М.: ИНФРА-М, 2005. — 976 с.
3. Беляевський Л.С., Ткаченко А.М., Левковець П.Р., Топольськов Є.О., Сердюк А.А. Глобальні супутникові системи навігації та зв'язку на транспорті. Навчальний посібник для ВУЗів транспортного профілю. — К.: В-во «Даж-Бог», 2009, Іл., табл., бібліогр. — 216 с.

УДК 656.13

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА В УКРАЇНІ

*Доктор технічних наук Мнацаканов Р.Г.,  
кандидат технічних наук Сілантьєва Ю.О.,  
кандидат технічних наук Процик О.П.*

*Проведено аналіз існуючих альтернативних видів палива та вимог щодо їх застосування. Розглянуто можливість використання даних видів пального на відомчому та комунальному автомобільному транспорті.*

*Analysis of existent alternative types of fuel and requirements in relation to their application is conducted. Possibility of the use of these types of fuel for a department and public motor transport is considered in the paper.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Стаття присвячена визначенню можливості використання альтернативних видів палива для забезпечення енергетичної незалежності транспортної системи України від політичних, економічних та інших зовнішніх чинників. В статті використанні матеріали досліджень фахівців з хімії Петренко С.П., Аржеєва Г.О., прийнятих міжнародних та вітчизняних законодавчих актів, тенденцій використання традиційних та альтернативних видів палива та аналізу даного питання авторами статті.

Початок ХХІ століття характеризується глибокими трансформаціями уявлень суспільної думки про найбільш ефективні та раціональні джерела енергетичних ресурсів. Пошук оптимальної конфігурації можливостей за існуючих економічних, екологічних та соціальних обмежень в енергетичній політиці є складною проблемою і викликом для сучасної цивілізації, що далеко виходить за межі навіть глобальних енергетичних криз минулого сторіччя.

Сучасна епоха характеризується цінovими піками на світовому ринку енергоресурсів, що змушує переглядати структурні пропорції енергетичних балансів країн-імпортерів енергоресурсів, а відтак і коригувати енергетичну політику в бік максимального підвищення рівня енергоефективності, збільшення частки альтернативних енергоресурсів і диверсифікації енергопостачання. Незважаючи на широке впровадження енергоефективних технологій, розвиток світової економіки супроводжується нарощуванням об-

сягів енергоспоживання, головним чином, через збільшення у структурі світового енергоспоживання частки країн, що динамічно розвиваються (Індія, Китай та ін). Така ситуація свідчить про те, що і надалі спостерігатиметься відносно високий попит на енергоресурси та рівень цін на світовому енергетичному ринку. На фоні таких глобальних тенденцій, сучасна світова фінансово-економічна криза надзвичайно загострює проблему енергозабезпечення сталого розвитку людства.

На сучасному етапі розвитку держави однією з основних перешкод масштабної реалізації політики енергоефективності є відсутність нагальної потреби та мотивації у головних споживачів енергоресурсів, щодо енергоефективних інноваційних технологій. Політичні, правові, економічні умови України дозволять їм здійснювати виробництво на старій, енерговитратній технологічній основі. Тому, рівень використання потенціалу щодо досягнення Україною світових стандартів енергоефективності є вкрай низьким для забезпечення швидкого економічного зростання. Але необхідно враховувати, що без такого переходу до світових стандартів енергоефективності Україна не зможе забезпечити гідні темпи розвитку, енергетичну та економічну національну безпеку, вигідний вихід на світові ринки як конкурентоспроможної держави.

Враховання існуючих можливостей і, відповідно, вимог до автотранспорту висуває додатково ряд запитань, одними з яких є визначення шляхів зменшення антропогенного навантаження на довкілля, яке утворюється під час роботи двигунів внутрішнього згорання. Необхідність проведення заходів щодо зменшення викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище зумовлене необхідністю збереження навколишнього середовища та здоров'я людей, а також зобов'язаннями, взятими Україною щодо зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, в тому числі у зв'язку з підписанням «Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані». Також вичерпність та нестача власних нафтопродуктів вказує на необхідність пошуку альтернативних джерел енергії в Україні. Одним зі шляхів вирішення вказаних питань може стати використання альтернативних видів палива.

На актуальність досліджень в цьому напрямку вказують: Закон України «Про транспорт», Закон України «Про дорожній рух», Кіотський протокол до рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату, «Конвенція про транскордонне забруднення повітря на великі відстані», Закон України «Про альтернативні види рідкого та газового палива», Указ Президента України «Про заходи щодо розвитку виробництва палива з біологічної сировини», ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива». Розпорядження КМУ «Питання організації виробництва та використання біогазу».

В даний час вимоги до автомобільного транспорту у перевезеннях вантажів і пасажирів, особливо у великих міста України, значно зросли. В умовах дефіциту нафтових продуктів та підвищених вимог щодо збереження довкілля виникають питання які вимагають нових підходів щодо їх вирішення. Європейські країни закуповують 47% витратної енергії, 75% з яких у вигляді нафти. За прогнозами спеціалістів з питань виробництва палива, найближчим часом передбачається покриття до 10% світових потреб у дизельному пальному за рахунок рослинного рідкого палива. Враховуючи вимоги в європейських країнах щодо кількості викидів транспортом забруднюючих речовин в атмосферу, зазначених у «Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані» та інших міжнародних угод дане питання є доволі актуальним.

Але потрібно відмітити, що вказані законодавчі акти акцентують увагу на необхідності контролю та нагляду за станом транспортних засобів і кількістю викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами, але не вказують на дієві шляхи їх вирішення і впровадження передових технологій для кожного із учасників даних домовленостей та угод.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Згідно кіотського протоколу до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату, ратифікованого Україною 04.02.2004 р. та що набув чинності 16.02.2005 р., кожна із сторін, що його прийняла, зобов'язана забезпечити умови для скорочення сукупних антропогенних викидів парникових газів принаймні на п'ять відсотків порівняно з базовим рівнем 1990 року за період дії зобов'язань з 2008 по 2012 роки. Вимоги щодо зменшення кількості викидів забруднюючих речовин від стаціонарних і пересувних джерел забруднення в навколишнє середовище та необхідність використання палива з відновлювальних джерел зазначено у багатьох міжнародних та вітчизняних нормативних документах.

Аналіз літературних джерел та нормативних актів засвідчують підвищений інтерес щодо використання альтернативних видів палива, також вказують на необхідність використання відновлювальних джерел енергії. Існуючі дослідження підтверджують економічну та екологічну доцільність використання альтер-

нативних, в тому числі біологічних видів палива власного виробництва. Проведені дослідження, свідчать про можливість використання суміші дизелю з вмістом рідкого біологічного палива, також економічну та екологічну перспективу використання газових видів палива і перспективи в виробництві та застосуванні інших альтернативних видів палива, особливо з відновлювальної сировини.

Необхідно зазначити, що Євросоюз у своїх офіційних документах розглядає Україну, яка має значну сировинну базу, як потенційного експортера біоетанолу до країн Європи [1].

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою роботи є визначення шляхів зменшення енергетичної залежності України від країн-імпортерів нафти та покращення стану навколишнього середовища і здоров'я людей за рахунок використання альтернативних видів палива. Проведено аналіз існуючих технологій виробництва альтернативних видів палива, розглянуто можливість їх застосування для вітчизняної транспортної системи.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вичерпність і нестача власних нафтопродуктів та, відповідно, енергетична залежність України від країн-імпортерів нафти, також негативний вплив викидів забруднюючих речовин від автотранспорту на навколишнє середовище і здоров'я людей, вказує на необхідність використання екологічно безпечних видів палива з відновлювальної сировини.

За статистичними даними Держкомстату України, викиди автотранспортом шкідливих речовин у 2006 році зросли на 46% у порівнянні з 1997 роком і становили більше двох мільйонів тонн. Це 95,1% викидів від пересувних джерел або майже 30% від загального обсягу шкідливих викидів до повітряного басейну. Особливо гостро питання екології стоїть у великих густонаселених регіонах та містах, де рівень забруднення набагато перевищує середній по країні. В Києві, наприклад, шкідливі викиди в повітря в 2006 році становили 191,0 тис. т, що в 2,7 рази більше, ніж у 1995-му, а на 1 кв. км території припадало 238,8 тонн шкідливих речовин, що в 69 разів перевищило середній рівень по країні. Тоді внесок автотранспорту в забруднення атмосферного повітря Києва перевищив 84% від загального обсягу викидів. Для зменшення негативного впливу автотранспорту на довкілля з 2006 року в Україні було введено екологічні норми Євро-2 для всіх імпортованих та нових вітчизняних автомобілів, а з 1 січня 2008 року почали діяти нові національні стандарти ДСТУ 4839-2007 та ДСТУ 4840-2007 на автомобільні бензини і дизельне паливо підвищеної якості, призначені для автомобілів з покращеними екологічними властивостями.

Але негативний вплив на довкілля — лише одна сторона медалі. Іншою, не меншою загрозою, є очікування глобального вичерпання запасів нафти, що веде до її стрімкого подорожчання. Для прикладу її вартість з початку 1999 року зросла у понад 10 разів, сягнувши станом на 22 травня 2008 року рекордного рівня: 135 доларів за 1 барель.

Серед альтернативних палив для дизельних двигунів значний інтерес викликають олії, отримані з ріпаку, соняшнику, сої та льону та продукти їх переробки. Наприкінці 90-х років ДП «ДержавтотрансНДІ-проект» спільно з НТУ та НТУУ «КПІ» провели дослідження енергетичних, екологічних і економічних показників дизелю Д-243 при роботі на сумішах дизельного палива з ріпаковою олією (концентрація 10, 20 і 30%), а також на ріпако-метаноловому естері (РМЕ), який є продуктом переробки ріпакової олії. На думку окремих фахівців, РМЕ за своїми властивостями є близьким до дизельного палива і може застосовуватися в дизелях без внесення змін до їх конструкції. Слід зазначити, що більша частина існуючих двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) не пристосовані до використання багатьох видів альтернативних палив і їх модернізація потребує значних капіталовкладень. Тому виникає необхідність проведення досліджень в питаннях адаптації ДВЗ до застосування вказаних видів палива. Але в той же час використання альтернативних видів палива, в тому числі біологічних, має ряд переваг перед традиційними нафтовими (табл. 1).

Таблиця 1

Переваги АМП над традиційними нафтовими паливами

Критерій	Визначення залежності
Енергетична незалежність країни	Можливість виробництва із власних корисних копалин, сільськогосподарських продуктів або їх відходів, сміття, тощо.
Емісія-смог	Зниження емісії токсичних компонентів відпрацьованих газів ДВЗ.
Експлуатаційні витрати	Застосування деяких АМП забезпечує нижчі експлуатаційні витрати технічних засобів.

Необхідність розробки та застосування альтернативних моторних палив (АМП) обумовлена двома основними взаємозв'язаними причинами:

- швидкою вичерпністю запасів нафти на Землі;
- погіршенням екологічних умов, в першу чергу, в розвинених країнах.

Сьогодні нафта є практично єдиним джерелом виробництва моторних палив, на одержання яких витрачається біля 50% сировини (1,76 від 3,5 млрд.т), яка видобувається; при зберіганні сучасних темпів росту добування та споживання розвіданих запасів нафти вистачить на 40...50 років.

Найбільш шкідливими речовинами у відпрацьованих газах двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), які працюють на нафтовому паливі, є карбон ( $\text{CO}_x$ ), нітроген ( $\text{NO}_x$ ) і сульфур ( $\text{SO}_x$ ) оксиди, неспалені вуглеводні ( $\text{C}_x\text{H}_y$ ) і тверді частки. Наприклад, один автомобіль забирає щорічно в середньому 4 т кисню і викидає в атмосферу з відпрацьованими газами 800 кг карбон (II) оксиду ( $\text{CO}$ ), 40 кг нітроген оксидів і приблизно 200 кг різних неспалених вуглеводнів.

В цей час, на думку фахівців-хіммотологів, до АМП належать усі палива, що не являються продуктами переробки нафти. До них відносяться: природний газ (метан); скраплені вуглеводневі гази (пропан і бутан); газові конденсати; синтетичні вуглеводневі палива; оксигенатні палива; біологічні палива; водопаливні емульсії; водень; амоніак; палива з відходів полімерних матеріалів; електрична енергія. З певною часткою умовності до АМП можна віднести нафтові палива, до складу яких вводять речовини не-нафтового походження — низькомолекулярні спирти (метанол і етанол), а також прості ефіри (естери) — МТБЕ, МТАЕ, ЕТБЕ та ін.

Використовуючи досвід провідних країн потрібно вдосконалювати вітчизняне законодавство. Згідно з директивами Європейського Союзу необхідно забезпечити умови для скорочення сукупних антропогенних викидів парникових газів принаймні на п'ять відсотків порівняно з базовим рівнем 1990 року за період дії зобов'язань з 2008 по 2012 роки. Таким чином, Україна, проголосивши свій політичний курс на євроінтеграцію, повинна подбати про приведення вітчизняного законодавства у відповідність з вимогами ЄС. Необхідно також врегулювати на законодавчому рівні питання стимулювання виробництва та використання транспортом біопалива.

Ефективність використання пального на сьогодні є одним з основних завдань сучасних досліджень у транспортній технології. За оцінками вчених, споживання палива існуючим парком автомобілів може бути скорочено вдвічі завдяки застосуванню більш ефективних двигунів, легких конструкцій та моделей з невисоким аеродинамічним опором. Окрім того, більш широке використання рідкого нафтового газу, стисненого природного газу, альтернативних видів палива (природного газу, пропану, біодизелю та інших) допомогло б зменшити викиди забруднюючих речовин, зокрема  $\text{CO}_2$ , на 10-30%. Спостерігаючи динаміку зміни кількості викидів шкідливих речовин автотранспортом в м. Києві, яка є характерною для більшості міст України, можна зазначити, що після поступового їх зменшення, пов'язаного з економічною ситуацією в країні, в період з 2000 року спостерігається їх значне збільшення. Одним з головних факторів при виборі палива для перевізників є його вартість (табл.2) та доступність. Держава, в свою чергу, може стимулювати використання альтернативних видів палива різними методами.

Транспортний сектор займає перше місце за темпами росту обсягів викидів забруднюючих речовин, окрім того, заходи зі скорочення викидів в цій галузі економіки є найбільш коштовними. На величину витрат пального, відповідно, і на кількість викидів забруднюючих речовин в значній мірі впливає невідповідність транспортної мережі існуючим потребам. Також практика західних країн показує, що розгалужена інфраструктура автошляхів не тільки не вирішує проблеми перевантаження, але часто створює і нові.

Вказані проблеми є найбільш актуальними в великих містах України, де сконцентровано велика кількість транспортних засобів, промислових підприємств, також близько 50% всього населення, що найбільш вразливе до негативних дій спричинених автотранспортними засобами. Існуючі технології виробництва та застосування альтернативних видів пального дозволяють замінити використання бензину, особливо етильованого, на стиснений природний газ, а дизельне пальне замінити на біопаливо, або використовувати їх суміш. Також потрібно враховувати наявність в містах значної кількості комунального та відомчого транспорту який може стати новатором в використанні альтернативних чи сумішей нафтових та рідких біологічних палив в Україні.

Оцінка відносної ефективності використання різних АМГ на автотранспорті  
(базове паливо — нафтовий бензин)

Моторне паливо	Витрати енергії на виробництво палива *	Вартість одиниці пробігу **	Пробіг на одному заправленні
Нафтовий бензин	1	1	1
Синтетичний бензин	1,6	1,2	1
Метанол	1,6	1,5	0,5
Етанол	1,7	1,8	0,6
Скраплений нафтовий газ	1,05	0,7...0,9	1,0
Стиснений (компримований) природний газ	1,3...1,4	0,9...1,0	0,4...0,5
Скраплений природний газ	1,10...1,25	0,85...1,10	0,6...0,8
Диметилловий етер	1,5...2,0	—	—
Водень	3...4	—	—

\* У витратах енергії врахований ланцюг – видобування, транспортування та переробка первинного енергоносія в моторне паливо;  
\*\* Вартість одиниці пробігу визначена для 6-місцевого автомобіля з двигуном, що конвертований на газове паливо.

Як один з прикладів можна розглянути використання відомчим чи комунальним транспортом біогазу, отриманого на полігонах по захороненню твердих побутових відходів, чи палива отриманого внаслідок переробки відпрацьованих шин. Наприклад автомобілі-сміттєвози можуть заправлятися на заправках розташованих на території полігону, що дасть можливість зменшити його вартість за рахунок відсутності потреби в його транспортуванні. Іншим джерелом альтернативного виду палива є полімерні вироби, в тому числі пластикові пляшки. Кількість їх виробництва постійно збільшується, вони практично не само знешкоджуються. При запровадженні роздільного збирання сміття (пілотні проекти впроваджені в деяких містах України), є можливість отримання палива для ДВЗ.

Над розробкою технології перетворення полімерних відходів на енергетичне паливо працюють як вітчизняні, так і закордонні науковці. Значних успіхів на цьому шляху досяг колектив кафедри двигунів внутрішнього згоряння Національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова в м. Миколаєві.

В основі розробленої технології, як і інших аналогічних, лежить низькотемпературний керований піроліз полімерів без доступу повітря в присутності каталізаторів.

Внаслідок переробки 1 т сировини утворюється до 750 кг штучного палива, що не містить сульфур та вільне від ряду небезпечних органічних сполук, які входять до складу моторних палив нафтового походження. Цей продукт являє собою суміш бензино-газо-мазутних фракцій. Він може використовуватись як котельне паливо без додаткової переробки. Під час доукомплектування технологічної установки роздільно-ректифікаційними апаратами штучне рідке паливо може бути розділене з метою отримання бензину, дизельного палива високої якості та важкого топкого мазуту. Після ректифікації зі штучного палива можна отримати (35...40)% неетилованого бензину марки А-76, (45...50)% легкого дизельного палива марки Д-0,2-40 та (10...15)% котельного палива, що відповідає за характеристиками мазуту М-40.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Перспектива використання альтернативних видів палива є незаперечною. Позитивні наслідки їх використання, існуюча нормативно-правова база вимагає при плануванні роботи виробництв, що використовують нафтопродукти враховувати можливість застосування альтернативних видів палива з перспективою подальшого збільшення їх частки.

Розглядаючи досвід розвинутих європейських країн потрібно зазначити необхідність більш дієвої участі держави у заохоченні сільгоспвиробників до виробництва сировини для біопалива, при залученні інвестицій у будівництво підприємств по виробництву, а також власників автотранспортних засобів до використання альтернативних видів палива.

## Література

1. Емельянов В.Е. Альтернативные экологически чистые виды топлива для автомобилей: Свойства, разновидности, применение. — М.: ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ», 2004. — 128 с.
2. Сафонов А.С., Ушаков А.И., Чечкенов Н.В. Автомобильные топлива: Химмотология, эксплуатационные свойства, ассортимент. — С.-Петербург: НПИКЦ, 2002. — 264 с.

УДК 338.47

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ (НА ПРИКЛАДІ м. КРЕМЕНЧУКА)

Мороз О.В.

*В статті розглянуто основні підходи до оцінки якості міських пасажирських перевезень. Наведено елементи та методи оцінки комплексного показника якості; встановлено вплив по окремих складових якості на рівень обслуговування пасажирів.*

*In the article the basic going is considered near the estimation of quality of city passenger transportations. Elements and methods of estimation of complex index of quality are resulted; influence on the separate constituents of quality is set on the level of maintenance of passengers.*

**Постановка проблеми.** Одне з провідних місць у складі галузей міського господарства відводиться міському пасажирському транспорту, від якісної і стабільної роботи якого залежать багато аспектів міської життєдіяльності, зокрема, інтенсивність ділової активності населення, повноцінний розвиток міської економіки, формування комфортних соціальних умов мешкання населення території і так далі. Здійснення управління міським пасажирським транспортом і розробка заходів щодо поліпшення якості послуг міського пасажирського транспорту, що задовольняє споживачів, вимагає об'єктивної оцінки рівня пасажирського обслуговування населення.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Вивчення і аналіз ряду робіт, пов'язаних з оцінкою якості міського пасажирського транспорту показали, що формування критеріїв ефективності роботи міського пасажирського транспорту проводиться зазвичай залежно від конкретно поставленої мети і вирішуваних завдань. Ці завдання різні, наприклад: проведення планово-проектних розрахунків; оцінка якості роботи підприємств і організацій міського пасажирського транспорту; оцінка роботи водіїв і бригад; оцінка якості маршрутної мережі та інші. Вибрані при цьому показники, як правило, характеризують ефективність стану і розвитку окремих ланок системи міського пасажирського транспорту. Можна виділити наступні методи визначення якості роботи пасажирського транспорту, які засновані на таких критеріях оцінки:

Визначення витрат часу пасажирів на перевезення. У цьому напрямку виконували роботи дослідники Болоненков Г.В., Отдельнова Е.Е., Юдин В.А., Самойлов Д.С., Овечникова Е.В., Фішельсон И.С.

Використання даного методу не враховує умови поїздки пасажирів, а також затрати автоперевізника. Але широко використовується в невеликих і середніх містах для раціоналізації системи автобусних маршрутів. Рекомендується застосовувати за умови, якщо в маршрутну систему заздалегідь враховується більшість маршрутів (75-80%), які вже склалися та зміна діючої маршрутної системи не перевищує 20-25%.

А. Большаков рекомендує визначати рівень якості транспортного обслуговування у містах за показником, що відображає відношення нормативних витрат часу на поїздки до фактичного часу і враховує коефіцієнти наповнюваності та показник регулярності руху.

Основний показник якості транспортного обслуговування населення, який найбільше застосовують при обстеженнях, виражається коефіцієнтом якості транспортного обслуговування і визначається відношенням величини витрат часу на поїздки при заданих (ідеальних) умовах до витрат часу на поїздки в реальних (фактичних) умовах.

Недоліком цих показників є те, що вони не визначають дійсний рівень транспортного обслуговування, оскільки характеризують результати роботи лише окремих частин системи міського пасажирського транспорту.