

3. Новиков Н.В., Бондаренко Н.А., Жуковский А.Н., Мечник В.А. Влияние диффузии и химических реакций на структуру и свойства буровых вставок. 1. Кинетическое описание систем  $C_{алмаз} - BK6$  и  $C_{алмаз} - (BK6 - CrB_2 - W_2B_5)$  // Физическая мезомеханика. – 2005. – Т.8. – №2. – С. 99–106.

4. Новиков Н.В., Бондаренко Н.А., Жуковский А.Н., Мечник В.А. Кинетика физико-химических процессов в алмазосодержащих композитах // Доповіді НАН України. – 2005. – № 2. – С. 89–93.

5. Новиков Н.В., Бондаренко Н.А., Жуковский А.Н., Мечник В.А. Структура и свойства буровых вставок, спеченных методом горячего прессования // Доповіді НАН України. – 2005. № 3. – С. 93–97.

6. Новиков Н.В., Бондаренко Н.А., Жуковский А.Н., Мечник В.А. Кинетические особенности влияния  $CrB_2$  на энергетическое состояние спекаемого композита состава алмаз-твердый сплав  $BK6$  // Доповіді НАН України. – 2005. – № 9. – С. 96–101.

7. Новиков Н.В., Бондаренко Н.А., Жуковский А.Н., Мечник В.А. Кинетические константы и их связь со структурой и свойствами композитов состава алмаз-твердый сплав  $BK6$  //

Доповіді НАН України. – 2005. – № 10. – С. 97–103.

8. Чапорова И.Н., Чернявский К.С. Структура спеченных твердых сплавов. – М.: Металлургия. 1975. – 246 с.

9. Третьяков В.И. Основы металловедения и технологии производства спеченных твердых сплавов. – М.: Металлургия, 1976. – 526 с.

10. Лошак М.Г. Прочность и долговечность твердых сплавов. – К.: Наук. думка, 1984. – 328 с.

11. Алмазно-твердосплавна пластина: пат. УКРАЇНА 63469 А, МПК 7 B22, F 7/04. Бюл.(2004), № 1 / М.В.Новіков, І.Й.Рибчич, С.І.Крижанівський, М.О.Бондаренко, В.А.Мечник, О.М.Жуковський.

12. Бочковський А.М. Расчет профиля торцевой части инструментов вращательного действия // Сверхтвердые материалы. – 1983. – № 1. – С. 35–38.

13. Квач В.В. О классификационных признаках буровых долот ИСМ истирающего типа, оснащенных сверхтвердыми композиционными материалами // Буровой инструмент из сверхтвердых материалов: Сб. науч. трудов. – К.: ИСМ АН УССР, 1986. – С. 56–60.

УДК 662.758.2

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ

*В.М.Мельник*

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел.(03422) 42351  
e-mail: *teplo@nung.edu.ua*

*Одним из важных аспектов применения сивушных масел в эквивалентном топливе является коммерческая эффективность. В расчетах коммерческой эффективности использования сивушных масел, как добавок к бензину, необходимым техническим условием взято обеспечение одинаковых октановых чисел эквивалентного топлива в сравнении с товарным бензином. В конечном результате автором были рассчитаны зависимости изменения цены используемого бензина в зависимости от процентного содержания в нем сивушных масел.*

*Следовательно, для принятых цен на бензины и сивушные масла из проведенных расчетов видно, что с увеличением процентного содержания сивушных масел в эквивалентном топливе достигается увеличение коммерческой эффективности за счет использования в эквивалентном топливе бензина с низким октановым числом.*

Одним із способів використання сивушних масел (СМ) як добавок до бензинів є спосіб змішування їх з бензинами у певному об'ємному чи масовому співвідношенні з подальшою подачею цього еквівалентного за детонаційною стійкістю і енергоемністю палива (ЕП) в цилін-

*One of important aspects of application of fusel oils in an equivalent fuel is commercial efficiency. In computations of commercial efficiency of the use of fusel oils, as additions to the petrol, by a necessary technical condition, providing of identical octane numbers of equivalent fuel is taken in comparison with a commodity petrol. In an eventual result by an author was calculated to dependence of change of cost of the used petrol depending on the percentage in him fusel oils.*

*Consequently, for the accepted prices on petrols and fusel oils it is visible from the conducted computations, that with the increase of percentage of fusel oils in an equivalent fuel the increase of commercial efficiency due to the use in the equivalent fuel of petrol with a low octane number is achieved.*

дри двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) [1]. З метою досягнення ефективного використання ЕП в ДВЗ необхідно з'ясувати економічну ефективність їх використання і порівняти її з економічними показниками товарних бензинів.

Розглянемо доцільність використання ЕП з огляду на комерційну ефективність. На комерційну ефективність добавки СМ до бензинів впливають фінансові витрати на паливо тому, що інші витрати (на оливу, амортизаційні відрахування, ремонт, накладні видатки, витрати на шини тощо) як під час роботи автомобіля на бензині, так і на суміші бензину з СМ будуть практично однаковими.

Доцільність використання добавок СМ до бензину визначається за методикою [2, 3] якщо

$$Ц_{ТБ} \geq (Ц_{Б} \cdot q_{Б} + Ц_{СМ} \cdot q_{СМ}) \cdot k, \quad (1)$$

де:  $Ц_{ТБ}$  – роздрібна ціна однієї тонни товарного бензину, грн./т;

$Ц_{Б}$  – роздрібна ціна однієї тонни бензину, що використовується в ЕП, грн./т;

$Ц_{СМ}$  – роздрібна ціна однієї тонни сивушних масел, грн./т;

$q_{Б}$  – масова частка бензину в ЕП;

$q_{СМ}$  – масова частка сивушних масел в ЕП;

$k$  – коефіцієнт, який враховує збільшення витрати ЕП і визначається з рівняння балансу теплоти, яка міститься в товарному бензині та ЕП [2].

Нижчу теплоту згоряння ЕП знаходимо за формулою [2]

$$h_{НЕП} = h_{НБ} \cdot q_{Б} + h_{НСМ} \cdot q_{СМ}, \quad (2)$$

де:  $h_{НСМ}$  – нижча теплота згоряння СМ, яка згідно з проведеними розрахунками становить  $h_{НСМ} = 34240$  кДж/кг, для СМ з густиною  $\rho_{СМ} = 832$  кг/м<sup>3</sup> та середньою молекулярною масою  $M_{СМ} = 73,44$  кг/моль;

$h_{НБ}$  – нижча теплота згоряння бензинів,  $h_{НБ} = 44000$  кДж/кг [2].

З урахуванням формули (2) отримуємо

$$k = \frac{h_{НБ}}{h_{НБ} \cdot q_{Б} + h_{НСМ} \cdot q_{СМ}}. \quad (3)$$

Значення коефіцієнта  $k$  залежно від масової частки сивушних масел в ЕП наводяться в табл. 1.

**Таблиця 1 – Значення коефіцієнта  $k$  залежно від масової частки СМ в ЕП**

|          |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| $q_{СМ}$ | 0,04  | 0,08  | 0,12  | 0,16  |
| $k$      | 1,009 | 1,018 | 1,027 | 1,037 |

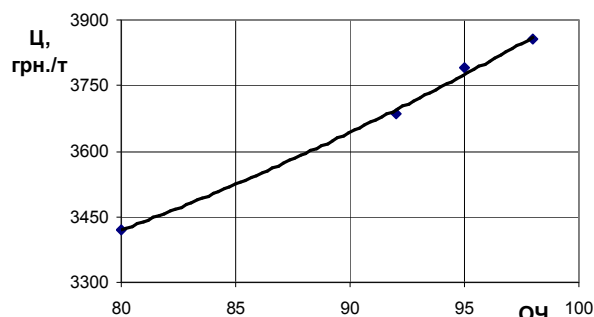
Для розрахунку комерційної ефективності необхідно мати залежність зміни ціни товарного бензину від октанового числа (ОЧ). Виходячи з роздрібних цін товарних бензинів на час проведення розрахунків, вартість однієї тонни становила: А-76 та А-80 – 3420,0 грн./т, А-92 – 3685,0 грн./т, А-95 – 3790,0 та А-98 – 3855 грн./т, що показано графічно на рис. 1.

Вартість товарних бензинів згідно з рис. 1 можна описати поліномом

$$Ц_{ТБ} = 0,2732 \cdot ОЧ_{ТБ}^2 - 24,08 \cdot ОЧ_{ТБ} + 3597,5, \quad (4)$$

де  $ОЧ_{ТБ}$  – октанове число товарного бензину. При цьому коефіцієнт кореляції даної залежності рівний  $R^2 = 0,99$ . Значення  $ОЧ_{Б}$ , необхідного для змішування, розраховують за залежністю

$$ОЧ_{Б} = ОЧ_{ТБ} - \Delta ОЧ, \quad (5)$$



**Рисунок 1 – Залежність зміни ціни товарного бензину від октанового числа**

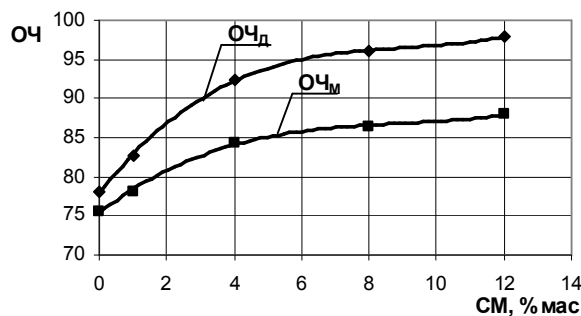
де  $\Delta ОЧ$  – приріст октанового числа суміші бензину і СМ, який визначається за процентним вмістом СМ в ЕП, визначається за залежністю (9).

Комерційна ефективність застосування ЕП оцінюється різницею цін однієї тонни товарного бензину і відповідної за теплоотою згоряння кількості ЕП і визначається за залежністю

$$\Delta E_k = Ц_{ТБ} - (Ц_{Б} \cdot q_{Б} + Ц_{СМ} \cdot q_{СМ}) \cdot k. \quad (6)$$

В розрахунках прийнята вартість однієї тонни СМ – 1200 грн./т (за даними Державного концерну “Укрспирт”).

У розрахунку комерційної ефективності використання СМ як добавки до бензину необхідною технічною умовою має бути забезпечення однакових октанових чисел ЕП порівняно з товарним бензином. На рис. 2 за результатами дослідження зображено залежність зміни ОЧ бензину від процентного масового вмісту в ньому СМ.



**Рисунок 2 – Графік залежності зміни октанового числа еквівалентного палива від процентного вмісту в ньому СМ**

Дані залежності описуються такими аналітичними рівняннями

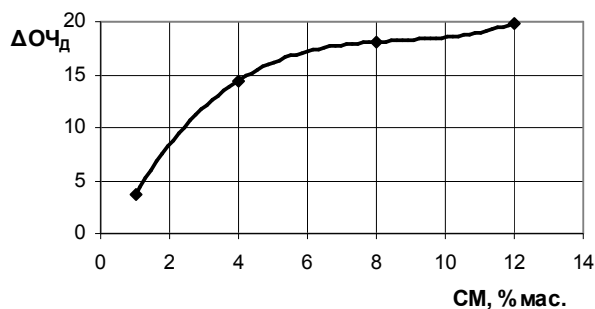
$$ОЧ_{д} = 0,0215 \cdot (\%СМ)^3 - 0,585 \cdot (\%СМ)^2 + 5,5961 \cdot (\%СМ) + 77,838; \quad (7)$$

$$ОЧ_{м} = 0,0128 \cdot (\%СМ)^3 - 0,3462 \cdot (\%СМ)^2 + 3,3551 \cdot (\%СМ) + 75,366; \quad (8)$$

де:  $ОЧ_{д}$  – октанове число суміші СМ і бензину за дослідним методом;

$ОЧ_{м}$  – октанове число суміші СМ і бензину за моторним методом. Коефіцієнт кореляції для аналітичних залежностей (7) і (8) рівний  $R^2 = 0,99$ .

Залежність приросту  $\Delta OЧ_d$  бензину (визначеного з рис. 1) від процентного вмісту в ньому СМ зображена на рис. 3.



**Рисунок 3 – Графік залежності приросту  $\Delta OЧ_d$  ЕП від процентного вмісту в ньому СМ**

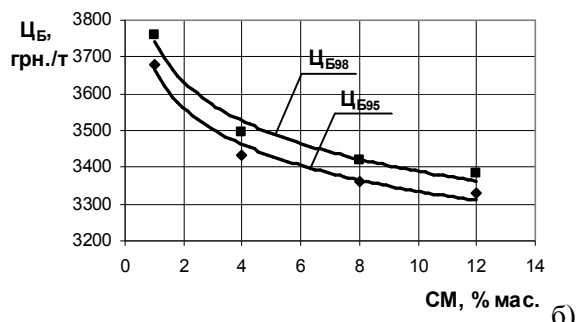
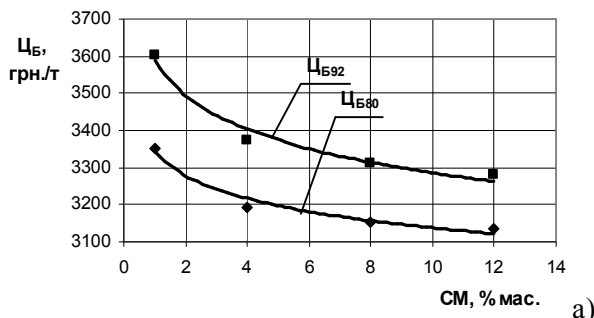
Аналітично залежність описується таким поліномом:

$$\Delta OЧ_d = 0,0293 (\% \text{ СМ})^3 - 0,7636 (\% \text{ СМ})^2 + 6,8018 (\% \text{ СМ}) - 2,4675 \quad (9)$$

з коефіцієнтом кореляції  $R^2=1$ .

Через те, що із зменшенням ОЧ бензину роздрібна ціна його зменшується, для досягнення комерційної ефективності ЕП спочатку з рівняння (9) визначають зміну  $\Delta OЧ_d$  від процентного вмісту СМ в ЕП, а далі з рівняння (5) – октанове число бензину, який доцільно використовувати в ЕП, а з рівняння (4) одержуємо ціну бензину, що використовується в ЕП.

Для оцінки комерційної ефективності застосування ЕП автором розраховані залежності зміни ціни використовуваного бензину ( $C_{БЕП}$ ) згідно з методикою [3, 4] від процентного вмісту СМ (рис. 4, а, б).



**Рисунок 4 – Залежності зміни ціни бензину, що використовуються в еквівалентному паливі, від процентного вмісту в них СМ**

Дані залежності мають такі аналітичні рівняння:

$$C_{БЕП92} = 3589,3 (\% \text{ СМ})^{-0,0384} \quad (10)$$

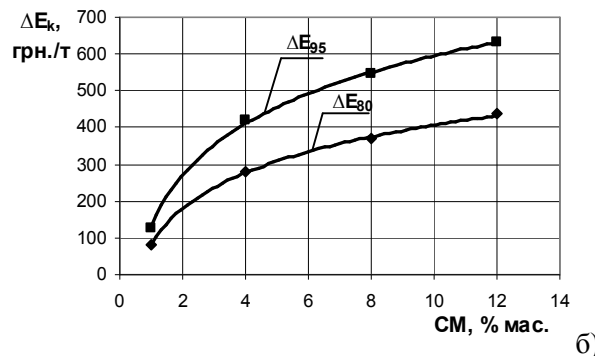
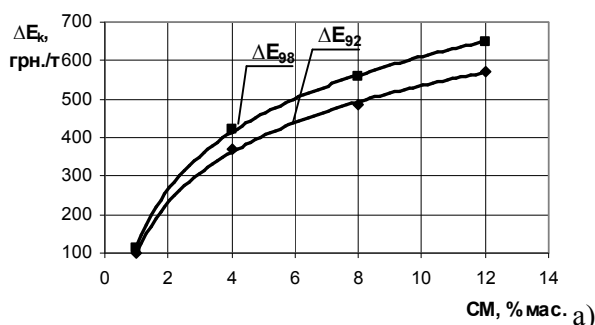
$$C_{БЕП80} = 3341,1 (\% \text{ СМ})^{-0,0273} \quad (11)$$

$$C_{БЕП98} = 3743,2 (\% \text{ СМ})^{-0,0432} \quad (12)$$

$$C_{БЕП95} = 3663,7 (\% \text{ СМ})^{-0,0409} \quad (13)$$

коефіцієнти кореляції для рівнянь (10), (11), (12), (13) знаходяться в межах  $R^2=0,97 \dots 0,98$ .

Застосування різних ЕП забезпечується додавкою до бензинів різної кількості СМ, а тому комерційна ефективність застосування ЕП буде різною. При кожній добавці СМ до палива було проведено розрахунок комерційної ефективності, за даними розрахунку побудовано графічні залежності її зміни від процентного вмісту в ЕП СМ (рис. 5. а, б).



**Рисунок 5 – Залежність ефективності застосування еквівалентних палив від відсоткового вмісту в них СМ**

Одержані графічні залежності економічної ефективності використання СМ в ЕП описується такими рівняннями:

$$\Delta E_{95} = 201,63 \ln(\% \text{ СМ}) + 130,94 \quad (14)$$

$$\Delta E_{80} = 140,94 \ln(\% \text{ СМ}) + 81,877 \quad (15)$$

$$\Delta E_{98} = 214,4 \ln(\% \text{ СМ}) + 116,77 \quad (16)$$

$$\Delta E_{92} = 189,06 \ln(\% \text{ СМ}) + 99,991 \quad (17)$$

коефіцієнт кореляції для рівнянь (14), (15), (16), (17) рівний  $R^2=0,99$ .

Отже, для прийнятих цін на бензини і СМ з проведених розрахунків видно, що із збільшенням процентного вмісту СМ в ЕП досягається збільшення комерційної ефективності за рахунок використання в ЕП бензину з низьким ОЧ<sub>Б</sub>.

## Література

1. Мельник В.М., Козак Ф.В., Гаєва Л.І. Про альтернативні палива поршневих двигунів нафтогазової галузі // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2005. – № 1. – С.137-140.

2. Гутаревич Ю.Ф., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мороз О.Г. Оцінка ефективності додавання спиртових сполук до бензину // Автошляхових України. – 2004. – № 3. – С. 17-19.

3. Гутаревич Ю.Ф., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мороз О.Г. Використання бензоспиртових сумішей в двигунах з іскровим запалюванням // Автошляхових України. – 2002. – № 2. – С. 8-10.

4. Колосюк Д.С., Зеркалов Д.В. Експлуатаційні матеріали: Підручник. – К.: Основа, 2003. – 200 с.

5. ДСТУ 4063-2001 „Автомобільний бензин. Технічні умови”. Офіційне видання.

УДК 504.05: (622.323 + 622.324)

## РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНОЇ МОДЕЛІ ТА БАЗИ ДАНИХ ОЦІНКИ ВПЛИВІВ ОСВОЄННЯ НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНИХ РОДОВИЩ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Я.О.Адаменко, Т.В.Кундельська, М.М.Николяк

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел.(03422) 42351  
e-mail: a.dolmak@nuing.edu.ua

*Рассмотрена эффективная модель оценки влияния на окружающую среду. Даны рекомендации для повышения качества оценок освоения нефтегазоконденсатных месторождений. Описаны структура и содержание базы данных негативных влияний на окружающую среду освоения нефтегазоконденсатных месторождений и показана её роль в процессе оценки влияния на окружающую среду.*

*The efficient model of the environmental impacts assessment was discussed. Recommendations on the improvement of the general performance of the assessments of working oil and gas fields were given. Structure and content of the database of the adverse environmental impacts of working oil and gas fields were described and its role in the process the environmental impacts assessment was shown.*

Кроки у напрямку виконання ОВНС, тобто модель проведення ОВНС, відповідають її визначенню по суті: процес ОВНС та його матеріали (розділ) досліджують, оцінюють та фіксують інформацію, яка допомагає громадянам та державним органам вірно з'ясувати ризик та здобутки від запропонованої діяльності та розумні альтернативи до цього. За законом в Україні процес ОВНС має форму матеріалів ОВНС, що додаються до загальної документації по проекту, рішення про реалізацію якого фактично вже прийняте, тому основне завдання ОВНС і полягає у визначенні заходів і обмежень, які забезпечуватимуть при виконанні даного проекту максимальне послаблення впливу на довкілля та планування заходів щодо захисту і сповіщення населення. А програма проведення робіт з ОВНС для проектної документації чітко регламентована ДБН А.2.2-1-2003.

В даному нормативному документі вказується схема робіт та форма представлення результатів, загальна для всіх типів проектів. Зрозуміло, що врахувати всі важливі для окремих типів проектів особливості в одній нормі неможливо. Тому виникає необхідність розробки моделі проведення ОВНС спеціально для конкретних секторів економіки. Сьогодні власні еталони розділів ОВНС розроблені в Україні для всіх видів теплових електростанцій, об'єктів легкої промисловості, нафтохімічних виробництв та деяких інших об'єктів.

При розробці методики проведення ОВНС для об'єктів нафтогазового комплексу звертає на себе увагу низка особливостей даних робіт, які мають значний вплив на конкретне застосування процедур ОВНС. Це, з одного боку, чітка етапність робіт, які передбачаються типовим проектом розробки нафтогазового родовища, а з іншого, – виникнення численних суміжних проектів, які пов'язані з об'єктами, необхідними для забезпечення нормального функціонування основних об'єктів на родовищі. Таким чином, процес розробки родовища може характеризуватись процесами, які повторюються в часі або в просторі на однакових або схожих об'єктах, а також дуже специфічними роботами, які вимагають окремого розгляду. Тому процес оцінки впливів розробки нафтогазових родовищ на навколишнє середовище є досить складним за змістом і потребує чіткого планування.

У випадку розробки нафтогазових родовищ додається ще й факт надзвичайного стратегічного значення розвитку даного сектору економіки в нашій державі, яка не відрізняється значними запасами паливних корисних копалин. Зважаючи на це, є сенс у розробці окремої моделі проведення ОВНС для таких проектів, яка розширить необхідні у даному випадку питання та виключить непотрібні з огляду на специфіку таких робіт; зосередить увагу на особливостях необхідної інформації, суті можливих