

## ИЗПОЛЗВАНЕ НА АЛТЕРНАТИВНИ КОМПОНЕНТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ

Т. Паличев

### UTILIZATION OF ALTERNATIVE COMPONENTS IN GAS OIL PRODUCTION

T. Palichev

E-mail: tovpal@abv.bg

#### ABSTRACT

*The possibility of utilizing some by-products from lubricating oil production (transformer extract and transformer oil-impregnated paraffins) as alternative components for the production of industrial gas oil has been assessed. It was found that summer industrial fuel meeting the requirements of BSS 9805-82 can be produced using a polymer type additive PO-3 has been used as a depressant additive for improving the low temperature characteristics of the fuel blends. It was established that its application in concentration of 0.15% makes possible the production of a winter-grade industrial gas oil.*

**Keywords:** industrial gas oil, physico-chemical and operational properties, depressant additives.

#### ВЪВЕДЕНИЕ

Увеличаването на транспортните средства с дизелови и реактивни двигатели води до нарастване на потребностите от съответните горива. В настоящия етап дизеловите и реактивни горива се получават изключително от среднодестилатни нефтени фракции и затова ресурсите им са в пряка връзка от количеството на преработвания нефт [1, 2].

Освен това посочените, фракции се използват и за производството на промишлен газъол. Това води до допълнително ограничаване на суровинната база за среднодестилатните горива.

Перспективни възможности за увеличаване на ресурсите за този вид горива са използване на продукти от вторично преработване на нефта и на алтернативни компоненти [3-6].

При реализацията на кое да е от посочените направления се получават горива, които в една или друга степен се различават от традиционните. По тази причина могат да възникнат проблеми както при експлоатацията така и от екологична гледна точка [1, 7].

При необходимост от подобряване на някои от показателите на среднодестилатните горива все по често се използват присадки [1, 8, 9].

Целта на настоящата работа бе да се изследва възможността за използване на трансформаторен екстракт и трансформаторен гач, като алтернативни компоненти при производството на промишлен газъол.

#### ЕКСПЕРИМЕНТ

За провеждане на изследванията са използвани следните суровини: фр. 180-360 °С (СДФ), трансформаторен екстракт (ТЕ) и трансформаторен гач (ТГ). Фракцията 180 - 360 °С е получена чрез атмосферна дестилация на нефт тип “Експортен”, екстракта и гача са странични продукти от селективното почистване и депарафинизацията на трансформаторно масло. Характеристиката на изходните суровини е посочена в табл. 1.

От посочените продукти чрез компаундиране са приготвени и изследвани 15 образци промишлен газъол. Условно те могат да се разделят на три вида. Първият вид (обр. 1-4) съдържа СДФ и ТЕ, вторият вид (обр. 5-7) - СДФ и ТГ, а третият вид (обр. 8-15) -СДФ, ТЕ и ТГ.

Характеристиката на образците бе извършена съгласно изискванията на БДС 9805-82 за промишлен газъол, а резултатите са отразени в табл. 2.

Със цел изучаване на възможността за получаване на зимно промишлено гориво бе изследвана присадката РО-3 [6]. Тя е получена от полиолефинови олигомери, отпадащи от инсталацията за полиетилен високо налягане в “Лукойл-Нефтохим”-Бургас. Резултатите от тези изследвания са посочени в табл. 3.

Ефективността на присадката е изследвана в различни концентрации, като в табл. 3 са посочени резултатите за 0,15 %, тъй като тази концентрация се оказва оптимална.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При характеристиката на среднодестилатната фракция (табл. 1) бе установено, че ако тя се използва като промишлен газьол, каквато е настоящата практика то са налице големи запаси по отношение на основните изисквания на БДС 9805-82. Обратно трансформаторният екстракт и трансформаторният гач (табл. 1) сами по себе си не отговарят на изискванията на стандарта за промишлен газьол по показателя фракционен състав.

**Таблица 1.** Характеристика на среднодестилатната фракция, на трансформаторния екстракт и на трансформаторния гач

| Показатели и измерение                               | БДС 9805-82 | Резултати за: |        |        |
|--|-------------|---------------|--------|--------|
|  |             | СДФ           | ТЕ     | ТГ     |
| Групов въглеродороден състав, %                      |             |               |        |        |
| Алкани + циклоалкани                                 | -           | 82,3          | 51,8   | 97,3   |
| Арени  | -           | 15,7          | 40,7   | 2,7    |
| Смоли  | -           | 2,0           | 7,5    | -      |
| Плътност при 20 °С, g/cm <sup>3</sup>                | -           | 0,8275        | 0,8954 | 0,8153 |
| Кинематичен вискозитет при 20 °С, mm <sup>2</sup> /s | 5,0 до 10,0 | 5,1           | 7,6    | 5,6*   |
| Фракционен състав, °С                                |             |               |        |        |
| 10 % vol   | над 180     | 201           | 328    | 331    |
| 75 % vol   | под 360     | 295           | 370    | 382    |
| 96 % vol   | -           | 354           | 420    | -      |
| Сяра %   | до 1,25**   | 0,19          | 0,20   | 0,03   |
| Пламна температура, °С                               | над 60      | 72            | 120    | 164    |
| Температура на замръзване, °С                        |             |               |        |        |
| зимен период   | под -10     | -8            | +15    | +20    |
| Вода, %  | до 0,05     | отс           | отс    | отс    |
| Пепел, %   | до 0,02     | 0,01          | 0,01   | 0,01   |
| Коксов остатък, %                                    | до 0,15     | 0,08          | 0,16   | 0,07   |
| Специфична топлина на изгаряне, MJ/kg                | над 41,868  | 41 973        | 41,884 | 42,736 |

Забележка: \*Кинематичният вискозитет на ТГ е при 50 °С

\*\*Стойността на показателя от 1 януари 2007 г. е 0,2 %.

Резултатите от груповия въглеродороден състав на алтернативните компоненти (табл. 1) дават основание да се очаква, че добавянето им към среднодестилатната фракция няма да окаже отрицателно влияние, както върху калоричния ефект, така и върху горивната апаратура.

Добавянето на алтернативни компоненти към среднодестилатната фракция води до промяна на почти всички физикохимични показатели (табл. 2), но както трябваше да се

очаква, най съществено е влиянието върху фракционния състав, температурата на замръзване и кинематичния вискозитет. Въпреки това, бе установено, че всички изследвани образци отговарят на изискванията на стандарта за лятно промишлено гориво. Нещо повече, кинематичният вискозитет се повишава до оптималните граници, което е предпоставка за подобряване на разпръскването, а оттам и по-доброто изгаряне на горивото.

**Таблица 2.** Характеристика на образците промишлен газьол

| № на образец | Компонентен състав, % |    |    | Кинематичен вискозитет при 20 °С, mm <sup>2</sup> /s | Коксов остатък, % | Фракционен състав, °С |          |
|--------------|-----------------------|----|----|--|-------------------|-----------------------|----------|
|              | СДФ                   | ТЕ | ТГ |  |                   | 10 % vol              | 75 % vol |
| 1            | 97                    | 3  | -  | 5,05   | 0,08              | 245                   | 303      |
| 2            | 91                    | 9  | -  | 5,60   | 0,09              | 247                   | 311      |
| 3            | 85                    | 15 | -  | 6,32   | 0,10              | 250                   | 316      |
| 4            | 79                    | 21 | -  | 7,29   | 0,11              | 251                   | 320      |
| 5            | 97                    | -  | 3  | 5,42   | 0,08              | 247                   | 305      |
| 6            | 94                    | -  | 6  | 5,50   | 0,08              | 247                   | 305      |
| 7            | 91                    | -  | 9  | 5,56   | 0,07              | 253                   | 310      |
| 8            | 94                    | 3  | 3  | 5,62   | 0,08              | 245                   | 308      |
| 9            | 91                    | 6  | 3  | 5,84   | 0,08              | 247                   | 309      |
| 10           | 88                    | 9  | 3  | 6,03   | 0,09              | 253                   | 310      |
| 11           | 75                    | 12 | 3  | 6,03   | 0,09              | 253                   | 315      |
| 12           | 91                    | 3  | 6  | 5,78   | 0,08              | 245                   | 308      |
| 13           | 88                    | 6  | 6  | 5,94   | 0,08              | 246                   | 309      |
| 14           | 75                    | 9  | 6  | 6,07   | 0,09              | 249                   | 313      |
| 15           | 72                    | 12 | 6  | 6,17   | 0,09              | 252                   | 316      |

Наличието на трансформаторен гач в промишления газьол увеличава съдържанието на въглеводороди богати на водород (алкани и циклоалкани), което също е предпоставка за по-добро изгаряне, а така също и по-висок калоричен ефект.

Данните от табл. 2 и 3 показват, че среднодестилатната фракция и особено образците съдържащи алтернативни компоненти не могат да се използват като зимно промишлено гориво, тъй като температурата им на замръзване е по висока от минус 10 °С.

**Таблица 3.** Температура на замръзване на образците промишлен газьол

| № на образец | Температура на замръзване, °С |             |                   |
|--------------|-------------------------------|-------------|-------------------|
|              | Без депресатор                | 0,15 % РО-3 |                   |
|              |                               | -           | 30 дни съхранение |
| 1            | -7                            | -14         | -14               |
| 2            | -5                            | -13         | -13               |
| 3            | -3                            | -11         | -11               |
| 4            | -1                            | -9          | -8                |
| 5            | -5                            | -13         | -12               |
| 6            | -2                            | -10         | -10               |
| 7            | +5                            | -4          | -4                |
| 8            | -3                            | -11         | -10               |
| 9            | -10                           | -10         | -10               |
| 10           | -1                            | -9          | -9                |
| 11           | 0                             | -8          | -7                |
| 12           | -2                            | -10         | -10               |
| 13           | -1                            | -9          | -8                |
| 14           | 0                             | -8          | -8                |
| 15           | +1                            | -7          | -7                |

Установено бе, че присадката РО-3 понижава температурата на замръзване на всички изследвани образци горива, а депресаторния

ефект е почти един и същ, независимо от вида и количеството на алтернативния компонент. С увеличаване на количеството на присадката

над 0,15 % депресаторния ефект се увеличава незначително, затова това е оптималното количество, в което трябва да се използва. Опитните резултати показват, че чрез използване на тази депресаторна присадка е възможно да се произвежда промишлен газол за зимния период, като максималното количество на алтернативните компоненти трябва да бъде: за първия вид образци до 15 % ТЕ, за втория - до 6 % ТГ и за третия - до 6 % ТЕ и 3 % ТГ или до 3 % ТЕ и 6 % ТГ.

Много от полимерните депресаторни присадки имат съществен недостатък, че с течение на времето губят ефективността си. Установено е, че легираните с присадката РО-3 образци не променят температурата си на замръзване и след 30 дни съхранение. Това показва, че изследваната присадка запазва ефективността си в този период.

### ИЗВОДИ

1. Изучена е възможността за използване на алтернативни компоненти при производството на промишлен газол по БДС 9805-82. Доказано е, че за летния период количеството им може да бъде до 21 % ТЕ и до 9 % ТГ или едновременно до 12 % ТЕ.

2. Установено е, че чрез използването на полимерната присадка РО-3 в количество 0,15% е възможно производството на зимен промишлен газол. В този случай

количеството на алтернативните компоненти може да бъде: до 15% ТЕ, до 6% ТГ или пък едновременно до 6 % ТЕ и 3% ТГ и до 3 % ТЕ и 6 % ТГ.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гуреев А., В. Азев, Г. Камфер, *Топливо для дизелей, Свойства и применение*, Химия, Москва, 1993.
2. Orchard D. , D. Orhan and S. Shorey, *Petrol et tehn.* , № 395 (1995) 385.
3. Palichev T. and P. Petkov, *Oxid. Comm.*, **20**, №12 (1997) 232.
4. *Chem. Eng. Progr.*, **88**, №7 (1992) 22.
5. *Chem. Eng. Progr.*, **88**, №2 (1992) 14 .
6. Palichev T. and D. Iordanov, *Comptes rendus de l' Akademie bulgare des Sciens*, **54**, №11, (2001) 71.
7. Паличев Т., *Докторска дисертация*, Бургас, 1989.
8. Данилов А., *Присадки к маслам. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив*, Химия, Москва, 1996.
9. Чертков Я., Б. Випер, *Катализ и нефтехимия*, **1**, (1995) 12.

Представена за печат на 10. 10. 2006 г.