

РЕЦЕНЗИЯ

За дисертационен труд във ФОН на редовен докторант **Анифе Исмаил Вели** на тема „Нови подходи при охарактеризиране на нефт и нефтени деривати“ за получаване образователна и научна степен “доктор”.

От член на научното жури утвърдено със Заповед № УД-235/ 22.11.2018 проф.дхн Славчо Кунев Иванов.

1.Обща биографична характеристика и тази на научноизследователската и приложна дейност на кандидатката.

Кандидатката е родена на 18.07.1989 год. В гр. Кубрат, Р.България. Висшето си образование получава в университет “Проф.д-р Асен Златаров” гр.Бургас, със звание инженер-химик, магистър по специалността „Органични химични технологии“. Участвувала е в разработването на три научни проекта. Притежава практически умения за работа с газотечна хроматография и масспектрометрия.

Във въведението на дисертацията се обосновават целите и методите за изследване на дестилационните характеристики на различни типове нефт със задача намиране на бързи и експресни методи за адекватно заместване ИТК данни за облекчаване изчислителните дейности при проектиране преработването на нефт и нефтопродукти. Допълнителна цел в дисертацията е намиране на връзка между свойствата на суровите петроли и тяхната взаимна съвместимост.

В литературния обзор в отделни раздели са намерили место описанието на различни характеристики на нефта и неговите фракции, като състава и свойствата им и методи за охарактеризиране качествата на нефта и нефтените фракции . Привличат се за тази цел „Метода на приноси на групите“, Груповия въглеродороден състав, методи “n-d-M”, “API “, методите на: „D.El-Hadi/ M.Bezzina”, “ El-Hadi/ Djamel; метод на псевдокомпонентите. По този начин дисертантката е добила необходимите познания въз основа , на които тя е в състояние успешно да осъществи изследвания, които да предоставят възможности да се постигнат определените цели на дисертацията.

В специален раздел са разгледани подробно методи за преобразуване на експериментални дестилационни данни в ИТК характеристики. Изследвани са превръщането на данни получени съгласно стандарт ASTM D86 и такива придобити чрез използване възможностите на СД (

симулантната дестилация). Анализирани са методите предложени от редица автори като тези на Edmister-Pollock, Edmister-Okamoto и Riazi.

Отделено е особено внимание на стабилността и несъвместимостта на различни видове нефт. Доказано е че свойствата на асфалтените играят ключова роля в

тези процеси. Въведени са параметъра P - стойност и S -стойност. Първият от тях зависи от пептизируемостта на асфалтените и разтварящата способност на малтеновата фаза, а вторият отчита колоидната стабилност на асфалтените в нефта. За определяне стабилността и несъвместимостта на различни типове нефт е предложен модел за съвместимост, който се основава на числата на разтворимост и неразтворимост на асфалтените в съответните нефтени проби.

Литературният обзор завършва със заключения, които демонстрират необходимостта от търсенето на методи за предсказване на ИТК – кривите чрез използване на дестилационни данни и особено на тези добити чрез симулантна дестилация, както и на възможностите за директното им използване в проектирането на инсталации за преработване на нефт. В заключението се отделя особено внимание на стабилностите на различни типове нефт, така и на несъвместимостите между тях.

2. Основни научни и научноприложни приноси в дисертационния труд.

В раздел 4.1 на дисертацията е извършена оценка на методите за превръщане на дестилационни данни за нефтени фракции в ИТК. Доказано е, че най-близки до ИТК_{екс} за бензинови фракции са тези получени от прилагането на стандарт ASTM D2887. Методът на Dauber заема второ място по точност. При керосиновите фракции данните получени чрез метода на симулантната дестилация се оказват най-близки до тези на ИТК_{екс}. При дизеловите фракции отново е демонстрирана високата точност на стандарт ASTM D2887. И в този случай експериментално измерените дестилационни характеристики са най-близки до ИТК с абсолютно отклонение от $4,3^{\circ}\text{C}$.

Дисертантката обръща сериозно внимание на необходимата прецизност при провеждане на дестилационните анализи на нефтените фракции. Тя подчертава, че моделът на Riazi може да се препоръча като метод за проверка на достоверността на получените експериментално дестилационни данни за нефтени фракции. Критерий за тази проверка следва да се приеме корелационния коефициент между изчислителните

данни по Riazi с експериментално получените. Ако този коефициент има по-ниска стойност от 0,98 следва дестилационният анализ да се повтори.

Експериментално е доказано в изследвания на различни автори, че стандартът ASTM D5236 за тежки нефтени фракции предоставя експериментални резултати, които са най-близки до тези по ИТК.

Продължителността на този анализ е в рамките на най-малко един работен ден, докато чрез ASTM D1160 е възможно да се добият резултати в значително по-кратки срокове. От тук и повишения интерес към превръщането на експерименталните данни получени съгласно стандарт ASTM D1160 в данни на стандарт ASTM D5236.

Дисертантката е проверила за тази цел методите на

Edmister – Okamoto, Daubert и този на ЛНБ и достига до извода, че при прилагане на последния метод се постигат резултати с най-ниски средно аритметични отклонения – $CAO- 5,9^{\circ} C$ - и добра корелация между изчислените и измерени величини на температурите с $R^2 = 0,9893$.

Натрупаните познания на дисертантката и проведените успешни експериментални изследвания са послужили като основание да се изследват възможностите по предсказване добивите на широки нефтени фракции от ИТК, като се използват възможностите на високотемпературната симулантна дестилация (ASTM D7169), тези на стандарти ASTM D86 и ASTM D1160 чрез модифицирания метод на ЛНБ, както и на немодифицираните последни два стандарта. Сравняването на теоретично добитите резултати с експерименталните доказва, че най-добри предсказани добиви се демонстрират при използването на първия метод.

При провеждане на посочените изследвания Вели успява да докаже, че величината на температурата на кипене в края на атмосферната дестилация оказва съществено влияние върху добивите на широките фракции. При по-ниски крайни температури на кипене се постигат по-ниски рандемани от широки фракции. Тя демонстрира също, че чрез екстраполацията по модела на Riazi изчислените добиви на вакуумен газьол и вакуумен остатък не са сигурни. За да се постигнат по-надеждни резултати следва да се проведат допълнителни изследвания, осигуряващи по-голям обем от експериментални данни.

Използуван е интеркритериалния анализ, за да се докаже наличието на връзки между различните свойства на нефта. Предложени са термините

положителни и отрицателни консонанси и дисонанси. Очевидно е, че вместо тези чуждици е следвало да се използват по-разбираемите български „съответствие, съгласие, хармония.“ В рецензията ще се употребява терминът „ съответствие“, където е необходимо.

Статистическите изчисления демонстрират наличието на връзки между плътностите на суровите петроли и добивите на нефтени фракции; с плътностите на нефтените фракции; с вискозитета, съдържанието на метали, асфалтени. Съдържанието на сяра в суровия петрол притежава статистическа връзка с нейното съдържание в дизеловата фракция, ВГО и ВО. Същото съдържание на този елемент е свързано със съдържанието на кокс по Конрадсон във ВО, вискозитета на ВО и съдържанието на асфалтени в суровия нефт. За намиране на тези връзки са предложени уравнения от (142) до (157). Получените данни демонстрират особенното значение на такива основни качества на суровите петроли като плътност и съдържание на сяра.

Доказано е също, че съществуват връзки между плътността на суровия нефт със съдържанието на метали във вакуумните остатъци, което е от особено значение при преработването им и редуциране на действието на металите като каталитични отрови.

Демонстрирано е също, че вискозитета на ВО корелира с този на неконвертирания остатък от термичната му конверсия. Посочените зависимости влияят върху икономиката на рафинерията.

Изведените уравнения (149) – (157) дават възможност да се предсказват основни свойства на различни типове нефт, което определя тяхното огромно значение за практиката при преработката им. Показано е, че при 11 сурови вида нефт разработената система предоставя много добри възможности за предсказване на основни показатели и се наблюдава много добро съответствие между предсказаните изчислени данни за съдържанието на сяра с тези определени експериментално.

В отделна глава са разгледани възможностите за определяне стабилността и съвместимостта между различни типове нефт и допустимостта за тяхното съвместно преработване. За определяне на тези отнасяния дисертантката е използвала редица методи, описани в литературата, като анализатора Nalko (Residual stability analyzer); метода на петната, толуенов еквивалент, хептаново разреждане на различни типове нефт, както и въвеждане на параметрите: S-стойност- характеризираща колоидната стабилност на асфалтените ;P- стойност-пептизиращи свойства

на асфалтените и разтварящата способност на малтеновата фаза. В резултат на проведените проучвания е доказано, че колкото по-високо е съдържанието на кокс по Конрадсон във вакуумния остатък, толкова по-ниска е разтворимостта на асфалтените. Разтворимостта на асфалтените в различни типове нефт се определя от водородното съдържание в тях, наличието на наситени и аренови въглеводороди.

Съвместимостта между различни типове нефт е с ключова роля при тяхното преработване. При наличие на несъвместимост се регистрират нежелателни явления от влошаване на процесите на обезсоляване и обезводняване на изходните суровини.

Не познавам лично кандидатката, но от биографичните и други сведения достигам до основанието да твърдя, че получените резултати в дисертацията са нейно лично дело, под ръководството на нейните компетентни ръководители.

При прочита на дисертационния труд се забелязват и определени пропуски. На стр. 27 не е пояснен физическия смисъл на параметрите в уравненията на Van-Nes и Van Westen. В цитирания от дисертантката метод на El-Hadi и Bezzina – не са пояснени какво представляват коефициентите в демонстрираните уравнения – стр.29. Същото за уравненията на стр.33 и Табл.6. Стр.55- как са изчислени 15 теоретични тарелки на обратния хладник, каква е чистотата на азота, каква е неподвижната фаза в газовия хроматограф. На стр.57 се сочи, че полиолефините и полиестерите са хетерогенни компоненти- какво е основанието за подобно твърдение. Чистотата на използвания CS_2 – стр.56 и 58 не е посочена. Не е ясно как са подбрани граничните стойности на стр.65. за критериите C_k и C_l .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд „ **Нови подходи при охарактеризиране на нефт и нефтени деривати** „ с автор магистър инж. Анифе Исмаил Вели и научни ръководители проф.,д-р Магдалена Миткова и доц, дтн Дичо Стратиев съдържа необходимите научни приноси, изисквани за успешна защита на дисертационни трудове. Резултати от дисертацията са отпечатани вече в четири реномирани международни списания и имат положителен научен отклик.

Горното ми дава основание убедено да пледирам пред членовете на уважаваното от мен научно жури да гласуват положително за

