

Р е ц е н з и я

на дисертационен труд, представен за присъждане на образователна и
научна степен „Доктор“

на Анифе Исмаил Вели

на тема: „Нови подходи при охарактеризиране на нефт и нефтени деривати“

Качеството на даден нефт се определя от това дали от него могат да се получат продукти, които съответстват на стандартните изисквания. Независимо, че нефта и нефтопродуктите в сегашния етап на развитие на човешката цивилизация се очертават като основен източник на замърсяването на околната среда, поради липса все още на конкуриращ заместител, се предвижда да бъдат основен източник за енергия. За да се подложи на преработване даден вид нефт е необходимо да се проведат предварително серия от анализи за да се установи в оптимално възможна степен въглеродородният му състав. По природа нефтените фракции и суровия нефт представляват много сложна смес от най-различни и възможни конфигурации на различни въглеродороди и хетеросъединения, поради което със съществуващите методи може да се дадат достоверни информации само за фракциите, които кипят в интервала на бензина. Ето защо за охарактеризиране на такава сложна смес се прилага определянето на дестилационните характеристики чрез метода на ИТК. За съжаление този анализ е продължителен, изисква специално оборудване и е нецелесъобразен за използване в ежедневната практика. Поради тази причина в Рафинериите се проучва възможността за намиране на други методи за получаване на дестилационните характеристики на нефта и нефтените фракции, които да са възпроизводими, по-бързи и достатъчно точни.

В литературата липсват данни за адекватното заместване на ИТК анализа на нефта и нефтените фракции, както и за съвместимостта на различните видове нефт и техните свойства. В основата на това е заложена

целта на настоящата дисертация. Целта на настоящата дисертация е да се направят проучвания за нови по-бързи методи за получаване на информация за един от най-важните параметри на суров нефт и нефтени фракции – дестилационни характеристики по ИТК и изследване на връзката между свойствата на нефта и влиянието им върху съвместимостта на различни видове нефт. Дисертанката Анифе Исмаил Вели е родена на 18.07.1989г. в гр.Кубрат. Завършила е през 2014г. магистърска програма по Органични химични технологии в Университет „проф.д-р Асен Златаров „Бургас“ започва докторантура от 2017г. и е отчислена с право на защита.

Представените комплект от документи е в съответствие с чл.30 ал.1 от правилника за прилагане на закона за развитието на академичния състав на Република България и чл.42 от Правилника за условия и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. Д-р Асен Златаров“ – Бургас.

Представеният в дисертацията литературен обзор е много подробен. Представени са резултатите от 232 литературни източника. Показани са използваните в практиката статистически методи за предсказване на състава и свойствата на различни видове нефт, както стабилността и съвместимостта им в различни смеси.

При започване на експерименталната част най-напред е направена оценка на използваните в практиката методите за превръщане на дестилационните данни на нефтени фракции. За целта са подбрани седем вида нефт, които най-често работи Бургаската рафинерия. Представени са данни за съдържанието на сяра и плътността на отделените фракции по ИТК. Избраните фракции са с широк диапазон на аренови въглеводороди, от 13 до 87 мас.%. Установи се, че за висококипящите фракции с високо съдържание на арени, становището на Каес симулантната дестилация дава неточни резултати. Показани са средноаритмичните абсолютни отклонения за бензинови, керосинови и дизелови фракции между експерименталните данни от ИТК и от симулантната дестилация по известните в практиката методи. Установи се, кой метод е най-точен за светлите нефтени фракции и кой е най-неточен. Тъй като тези операции са най-необходими при инженерните пресмятания, всеки дестилационен анализ трябва да бъде

коректно проверен. Практиката показва, че не винаги е възможно анализът на дадена проба да бъде повторен. Представеното проучване показва, че два анализа по ИТК, проведени от един и същ оператор на една и съща проба, имат средноаритметично абсолютно отклонение от $5,6^{\circ}\text{C}$. От изследваните 26 нефтени фракции, само дизеловата фракция от нефт СРС показва средноаритметично абсолютно отклонение от $5,6$ до $7,1^{\circ}\text{C}$. Останалите 96% нефтени фракции имат САО между симулантната дестилация и ИТК по-малко от 5,6%.

Следващите изследвания са насочени към изследване на тежки нефтени фракции. Доказано е, че методът ASTM D 5236 дава най-близки резултати до данните от дестилация по ИТК за тежки нефтени фракции. Дестилационният анализ по ASTM D-5236 продължава до един работен ден докато за това време могат да се направят три анализа по ASTM D 1160. Проучванията са извършени върху 60 тежки нефтени фракции, които са характеризирани с техните дестилационни характеристики, чрез методите ASTM D5236 и ASTM D1160 в опит да се намери точен метод за превръщане на ASTM D1160 в ASTM D5236, като се използват оригинални и модифицирани коефициенти и метод, който е разработен от докторантката в рецензираната работа. Направените проучвания с помощта на 60 тежки нефтени фракции показва, че методът предложен от инж.Анифе Вели е с най-малка грешка, илюстрирана е с най-ниско средно абсолютно отклонение /САО/ и най-ниско стандартно отклонение /СО/. Независимо от това използването на трите метода с модифицираните коефициенти могат да се използват в рафинерията за бързо получаване на данни от дестилацията на тежки фракции, които са най-близки до метода на ИТК.

Проведени са и сравнения между добивите на широки фракции получени от ИТК на 13 вида суров нефт и методите на високотемпературна симулантна дестилация ASTM D 7169 както и комбинация от ASTM D86 и ASTM D1160. Установи се влиянието, което оказват стойностите на крайните температури на кипене на атмосферната част от дестилацията по метода ASTM D2892, върху добивите на широките фракции от дизел и вакуумен газьол.

Задълбочени проучвания са направени за установяване връзките между свойствата на нефта и влиянието им върху стабилността и съвместимостта на деветнайсет различни видове нефт преработвани в рафинерията Лукойл Нефтохим Бургас за период от пет години. Паралелно с това се проследява и ефективността на инсталацията за обезводняване и обезсоляване на суровия нефт. Известно е, че несъвместимостта на различните видове нефт е причина за неефективната работа на този вид инсталации. За да се изясни връзката между различните нефтени свойства и тяхното влияние върху съвместимостта им, са охарактеризирани 22 вида нефт като са подбрани леки ниско сернисти, леки сернисти, междинни с ниско съдържание на сяра, междинни сернисти видове, междинни с високо съдържание на сяра, тежки видове нефт с високо съдържание на сяра и много тежки видове нефт с изключително високо съдържание на сяра. За целта е приложен интеркритериален анализ по 67 свойства на суровия нефт. Получените данни и изведените уравнения, показват, че плътността и съдържанието на сяра са фундаментални характеристики на нефта. Установено е, че наличието на високомолекулни полициклични аренови въглеводороди, неразтворими в алканови разтворители, наречени асфалтени е причини за липсата на съвместимост както в нефтените фракции, така и в нефта. Ако асфалтените не са съвместими с ареновите въглеводороди в нефта и в нефтените фракции, те са лесно податливи на флокулация. Това също се влияе от количественото съдържание на бензинови и керосинови фракции в нефта. Въз основа на тези открития се заключава, че преработването на смеси от несъвместими видове нефт, или такива на границата на съвместимост, може да влоши работата на инсталациите за обезводняване и обезсоляване в рафинерията. Това от своя страна би повредило оборудването поради ускорена корозия от натрупаните соли.

Направените изводи в края на дисертацията са правилни и в кратка форма показват нейните постижения. Представени са доказателства, че сред методите за превръщане на дестилационните данни на нефтени фракции от ASTM в ИТК, симулантната дестилация, в съответствие с ASTM D2887, е еквивалентна на ИТК. Симулантната дестилация е еквивалентна на ИТК дори и

за фракции с високо съдържание на аренови въглеводороди. Използването на симулантна дестилация дава възможност за получаване на бърза оценка на дестилационните характеристики на нефтените фракции. Разработен е нов модел за превръщане на дестилационни данни на тежки нефтени остатъци от ASTM D1160 в ASTM D 5236, който успешно може да се използва в рафинерията за бързо получаване на данни от дестилация на тежки фракции, които са най-близки до метода на ИТК. Получени са уравнения на база лесно измерими свойства на нефта, които позволяват получаване на ценна информация за оценка на потенциала на всеки суров нефт като суровина за нефтопреработвателните заводи. Всички тези резултати са публикувани в четири международни специализирани списания и са получени до момента на предаване на дисертацията единадесет цитирания. Това е едно стабилно доказателство за актуалността и прецизността на представената дисертация. Явно е, че маг. Инж. Анифе Исмаил Вели в своите разработки умее да работи в колектив от специалисти. Но в бъдещото си израстване като научен работник съгласно новите промени в закона за научните степени и звания, трябва да преценира включването на много имена в статиите си, тъй като намалява пропорционалното си участие при точкуването им от рецензентите.

В заключение смятам, че представената дисертация съдържа научни и научно-приложни резултати, кандидатката е придобила необходимите теоретични и практични познания, което ми позволява да предложа на почитаемото жури да присъди образователната и научна степен „ доктор” на магистър инж. Анифе Исмаил Вели.

Подпис заличен,
чл.2 ЗЗЛД
Рецензент:

/проф.д-н Петко Ст.Петков/