



СТАНОВИЩЕ

На дисертационен труд на тема: „Въздействие на процеса хидрокрекинг на гудрон Н-Оil върху действието на другите нефтопреработвателни процеси в една съвременна нефтопреработвателна рафинерия (ЛУКОЙЛ НЕФТОХИМ БУРГАС АД)“, представен от *магистър инж. Иван Петров Петров* за придобиване на ОНС „Доктор“ по научна специалност: „Технология на природните и синтетични горива“, шифър 02.10.23, професионално направление 5.10. Химични технологии, област на висше образование 5. Технически науки.

Научни ръководители: проф. д-н Дичо Стратиев и доц. д-р Добромир Йорданов.

Изготвил становището: *доц. д-р Тодор Паличев, назначен съгласно Заповед № УД-283/18.10.2022 г. на ректора на университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас.*

СТРУКТУРА И АКТУАЛНОСТ

Представената ми за становище дисертация е написана на 169 стр. и съдържа 66 фигури, 39 таблици и библиография от 315 литературни източници. Работата включва: въведение 2 стр., литературен обзор 44 стр., експериментална част 19 стр., резултати и обсъждане 75 стр., изводи 2 стр. и приноси 1 стр. Дисертационният труд е изготвен съгласно изискванията и традициите в тази област и покрива наукометричните изискванията.

Авторефератът е оформен много добре и коректно отразява резултатите от изследванията.

Списъкът на публикациите, включва статии в пълен текст в специализирани списания с импакт фактор и интернет издание – общо 8 бр. Кандидатът е първи автор в 1 статия, трети автор - в 4 и четвърти – в 3. Съавторството с научните ръководители и други научни работници показва значимостта на провежданите изследвания, както от научна гледна точка така и от практична.

През 2015 г. в „ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас“ АД е пуснат в действие комплекса „Хидрокрекинг на гудрон Н-Оil“. Наред с усвояването на технологията на хидрокрекинг на гудрон в псевдокипящ слой Н-Оil трябваше да се проучи и качеството на получаваните продукти като функция от вида на суровината, свойствата на катализатора и прилаганите работни условия на процеса. Тези данни, заедно с данните за количеството на произвежданите продукти са изключително важни за оценка на въздействието на процеса хидрокрекинг на остатъчни нефтени фракции върху останалите процеси, участващи в технологичната схема на една петролна рафинерия. В тази връзка темата на дисертацията и проведените изследвания са изключително актуални от научна и приложна гледна точка.

ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

В литературния обзор докторантът много добре описва теоретичните основи на процесите хидрокрекинг и каталитичен крекинг, техните разновидности, видовите катализатори, видовите промишлени инсталации, влиянието на вида на суровината и на технологичните параметри върху протичащите физикохимични процеси. Отделено е внимание и на качеството на вторичните нефтени фракции бензинова, дизелова и вакуумен газбол, получени при конверсия на вакуумни нефтени остатъци.

Чрез направения литературен обзор докторантът установява, че отсъства информация в литературата за количеството и качеството на продуктите, получени при преработването на различни суровини и при различна твърдост на режима в една промишлена инсталация за хидрокрекинг на гудрон с псевдокипящ слой на катализатора. Не е намерена информация и за влиянието на вида на преработвания нефт в една рафинерия, свойствата на катализаторите и свойствата на вакуумните газболи от хидрокрекинг на гудрон с псевдокипящ слой на катализатора върху действието на промишлената инсталация за „Каталитичен крекинг“. Недостатъчна е литературата, засягаща процеса обезсоляване и обезводняване на нефт, където акцентът е поставен върху степента на отстраняване на натрия, който се явява силна каталитична отрова както за твърдия катализатор, така и за нанодисперсията молибденосъдържащ течен катализатор.

В резултат от направените констатации и изводи от прегледа на литературата докторантът си поставя следната цел: *Да оцени въздействието на процеса хидрокрекинг на гудрон H-Oil, включен в нефтопреработвателната схема в рафинерията на „ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас“ АД (ЛНБ) върху действието на останалите процеси, участващи в технологичната схема на рафинерията.*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

Докторантът е направил анализ на Технологичната схема на рафинерията на „ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас“. Отделно са представени и анализирани термокаталитичните инсталации, а именно „Хидрокрекинг на гудрон H-Oil“, „Каталитичен крекинг“, „Каталитичен риформинг“ и „Хидроочистваща инсталация на първични и вторични дизелови фракции“. Показана е технологичната схема и е обследвана „Секцията за обезсоляване на суровия нефт“ в инсталацията за атмосферна дестилация. Показани са използваните методи за охарактеризиране на нефтени деривати.

РЕЗУЛТАТИ

Доказано е, че Kw-характеризиращият фактор на смесената гудронова суровина нараства с понижаване на количеството шлам от каталитичен крекинг и рецикл от частично блендирано котелно гориво.

Установено е, че свойствата на неконвертирания остатък от процеса хидрокрекинг на гудрон с псевдокипящ слой на катализатора (плътност, въглерод по Конрадсон,

вискозитет и температура на омекване) корелират с Kw-характеризиращия фактор на смесената гудронова суровина.

Kw-характеризиращия фактор на вакуумния газьол от процеса хидрокрекинг на гудрон с псевдокипящ слой на катализатора нараства с повишаване на количеството преработена суровина, с понижаване на реакционната температура и понижаване на количеството шлам от каталитичен крекинг и рецикл от частично блендирано котелно гориво в смесената суровина за процеса хидрокрекинг на гудрон.

Изследвано е и влиянието на суровината и режима на процеса хидрокрекинг върху петановия индекс на получената дизелова фракция и е установено, че той нараства с повишаване на количеството преработена суровина, с понижаване на реакционната температура и понижаване на количеството шлам от каталитичен крекинг в смесената суровина.

При изследване на работата на „Инсталация каталитичен крекинг“ със суровина съдържаща вакуумен газьол от процеса хидрокрекинг на гудрон е установено, че колкото е по-високо съдържанието на вакуумен газьол и колкото по-нисък е неговият Kw-характеризиращ фактор, толкова по-ниска е конверсията.

По отношение на катализаторите при каталитичен крекинг, докторантът е установил, че катализаторите с най-високо съдържание на оксиди на редкоземни елементи (RE_2O_3) са най-активните и най-селективни по кокс при преработване на вакуумни газьоли, съдържащи вакуумен газьол от хидрокрекинг на гудрон. Колкото е по-високо съдържанието на RE_2O_3 в катализатора, толкова по-висока е конверсията; толкова по-ниско е съдържанието на алкени в пропан-бутановата фракция; толкова по-ниско е съдържанието на нафтени и по-високо е съдържанието на аренови въглеводороди в бензина.

Един от изследваните катализатори в настоящия дисертационен труд е катализатор D. Изследванията са показали, че той показва по-слаба зависимост на действието на процеса каталитичен крекинг при промяна на състава на суровината чрез добавяне на вакуумен газьол от хидрокрекинг на гудрон.

Установено е, че най-активният и най-селективният катализатор по Δ кокс може да осигури по-висока конверсия в промишлената инсталация за каталитичен крекинг, независимо от по-ниското съотношение катализатор/суровина в резултат на по-високия Δ кокс, ако инсталацията не е ограничена по достигане на максимално допустимите температури в регенератора.

При изследване на възможността за контрол на нивото на Na в блока за първична дестилация на нефта е доказано, че замената на NaOH с органични азотни съединения с алкални свойства, с цел снижаване на съдържанието на натрий в суровината за процеса хидрокрекинг на гудрон причинява отравяне на каталитичната система на инсталация „Каталитичен реформинг“ с базичен азот, дезактивира катализатора и понижава октановото число на риформата. Съдържанието на натрий над 20 ppm в гудрона ускорява

дезактивацията на твърдия катализатор и не позволява използването на течен нанодиспергиран HСAT катализатор в процеса хидрокрекинг на гудрон. Неговото отстраняване зависи от работа на блока за обезсоляване на суровия нефт и от разхода на инжектиране на натриева основа към обезсоления суров нефт.

ПРИНОСИ

Резултатите от изследванията на докторанта са с научно-приложни приноси, които могат да бъдат обобщени в две направления, както следва:

➤ Оптимизиран е съставът и свойствата на катализатора за каталитичен крекинг при преработването на суровини с различно количество и качество на вакуумен газбол от хидрокрекинг.

➤ Подобрена е работата на блока за обезсоляване и обезводняване на нефта и е минимизирано съдържанието на натрий в гудрона под 20 ppm.

Приносите в дисертацията са с голяма научна и практическа стойност и използването им допринася за реализирането на значителен икономически ефект в „Лукойл Нефтохим Бургас“.

ТЕХНИЧЕСКО ОФОРМЛЕНИЕ, ПРЕПОРЪКИ И ЗАБЕЛЕЖКИ

Дисертацията е оформена много добре. Липсват правописни и пунктуационни грешки. На места са употребени названия извън номенклатурата IУАРАС, но използваните названия са изключително популярни в практиката.

Проведени са голям брой експерименти, както лабораторни така и промишлени. Въпреки трудностите при провеждането на промишлени експерименти докторантът е успял да събере много ценна от научна и практична гледна точка информация. Експерименталните данни са много добре анализирани и са изведени съответните изводи.

Дисертацията ме впечатлява с обема, качеството на извършената експериментална работа и анализа на резултатите. Докторантът успешно се е справил със задачите си, показал е много добро познаване на първичните и вторични процеси при преработване на нефт, което успешно е приложил при разработването на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По обем, качество и постигнати наукометрични показатели дисертационният труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. Асен Златаров“-Бургас. Тези констатации и приносите на дисертацията ми дават основание убедено да предложа на Уважаемото научно жури да присъди на **магистър инж. Иван Петров Петров** образователната и научна степен „Доктор“ по научна специалност „Технология на природните и синтетични горива“.

Бургас, ноември 2022 г.

Изготвил становището:

/Доц. Т. Паличев/

Подпис заличен
Чл.2 от ЗЗЛД