

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук

Тюкилиной Полины Михайловны на диссертационную работу

Востриковой Юлии Владимировны на тему:

«Разработка реагентов для снижения коксообразования в печи висбрекинга»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Актуальность темы. Диссертация Востриковой Юлии Владимировны на тему: «Разработка реагентов для снижения коксообразования в печи висбрекинга» посвящена решению одной из основных проблем висбрекинга - закоксовыванию технологического оборудования в процессе термического крекинга тяжелого остаточного сырья, приводящему к преждевременным остановкам для чистки и удаления кокса из труб печей и реакционной камеры установки.

Висбрекинг гудрона по-прежнему является одним из ключевых процессов переработки тяжелого остаточного сырья. Наличие установок висбрекинга на НПЗ дает возможность экономить значительную часть вакуумного газойля и других дистиллятов, которые нередко используются в качестве разбавителя для приготовления котельного топлива. Простота технологического и аппаратурного оформления и низкие капитальные затраты процесса висбрекинга, делают его привлекательным для нефтепереработки. При этом, ограничивающим фактором для обеспечения длительного «пробега» установок висбрекинга является значительное коксоотложение на поверхности технологического оборудования. Поэтому разработка технологических решений, позволяющих снизить образование кокса в змеевиках печи и реакционной камере, обуславливает важность и актуальность данной работы. Целью диссертационного исследования автор ставит разработку технологических решений, обеспечивающих продление межремонтного срока эксплуатации установок висбрекинга за счёт снижения коксообразования на технологическом оборудовании, а также повышение стабильности получаемого крекинг-остатка.

Предлагаемые технологические решения основаны на получивших в последние годы все большее распространение, методах применения реагентной обработки, включающей предварительное пассивирование металла внутренней поверхности технологического оборудования, с дальнейшей постоянной подачей ингибитора коксообразования и дисперганта в сырье в процессе его термического крекинга. При этом сведения об эффективных реагентах, снижающих коксоотложение в процессе висбрекинга, отрывочны.

В связи с этим, тематика и содержание представленной к защите диссертации, выполненной Востриковой Ю.В., бесспорно актуальны.

В диссертации Востриковой Юлии Владимировны представлены результаты, обладающие **научной новизной и имеющие практическую значимость**. Проведено комплексное исследование условий синтеза, структуры присадок, условий их воздействия на формирование кокса в остатках висбрекинга. Впервые был разработан отечественный пакет реагентов (ингибитор, диспергант, пассиватор) для комплексной защиты оборудования. **Теоретическая значимость** заключается в подтверждении научных положений теории нефтяных дисперсных систем З.И. Сюняева. Доказательно показано, что добавление определенной концентрации присадок в среду приводит к разрушению и уменьшению размеров ассоциатов, возрастанию степени дисперсности системы и ее устойчивости.

Эффективность разработанного пакета подтверждена опытно-промышленными испытаниями на одном из передовых российских НПЗ. Показана зависимость размера образования коксовых частиц от дозировки соответствующего ингибитора. Разработаны: метод оценки стабильности висбрекинг-остатка на основе количества коксовых частиц в широком размерном диапазоне и «экспресс-метод» оценки эффективности пассиватора и дисперганта в лабораторных условиях.

Содержание и структура диссертации. Диссертация представлена на 180 страницах и состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, обсуждения результатов, выводов и списка использованной литературы, включающего 113 наименований.

В первой главе автор представляет обзор технологии процесса висбрекинга, подробно освещает современные способы защиты оборудования установки от коксоотложений, а также дает представление о механизме образования кокса.

Вторая глава содержит полную информацию об экспериментальной части работы, а именно, в качестве объектов исследования были взяты гудроны с установок АТ-ВБ АО «Газпромнефть - МНПЗ», «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», ООО «Газпром нефтехим Салават». Представлено описание методов исследования физико-химических свойств гудронов и висбрекинг-остатков, приведены схемы лабораторной установки жидкофазного термического крекинга, пилотной установки висбрекинга непрерывного действия, а также методы анализа содержания коксовых частиц висбрекинг-остатка и обработки экспериментальных данных.

В третьей главе приведены результаты исследований по разработке эффективного пакета реагентов для защиты от коксообразования оборудования установки висбрекинга.

Проведен отбор серо- и фосфорсодержащих реагентов для изучения пассивирующих свойств, в лабораторных условиях синтезированы оксид фосфина и сульфид фосфина. На основе выделенных соединений подобраны композиции активных веществ для присадки пассиватора. Показано влияние солей натрия на физические и химические характеристики конечных продуктов процесса висбрекинга. С увеличением концентрации солей натрия в гудроне происходит усиление коксообразования и коксотложения в реакторе и змеевиках печей, поэтому данные соли были исключены. На основе выделенных соединений подобраны присадки ингибитора. Композиции присадки дисперганта подобраны на основе алкенилсукцинимидов. Также исследовано влияние органических и нефтяных углеводородных растворителей на процесс коксообразования.

В четвертой главе автором представлены результаты исследований.

В пятой главе приведены результаты промышленной апробации разработанного пакета реагентов на установке висбрекинга АО «Газпромнефть-Московский НПЗ».

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов. Выводы диссертационной работы достоверны, сделаны на основе экспериментальных данных, полученных с использованием современных физико-химических методов исследования. Научные положения, сформулированные в диссертации, базируются на анализе научно-технической литературы, работ предыдущих исследователей, в том числе Института нефтехимпереработки Республики Башкортостан, Губкинского университета, имеющих многолетний опыт исследований и разработок в области тяжелого нефтяного остаточного сырья.

По теме диссертации опубликованы 3 научные статьи в журналах, рецензируемых ВАК, полученные результаты представлены в 4 тезисах в сборниках материалов отраслевых российских и международных конференций. Содержание автореферата и публикаций соответствует основным положениям диссертации.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. В диссертации и автореферате отсутствует информация о нефтяном растворителе, используемом в качестве разбавителя реагентов для их равномерной подачи в сырье.

2. Не понятна схожесть физико-химических характеристик гудронов, использованных в качестве объектов исследований (стр 24, табл 4 диссертации). При этом гудроны получены на разных нефтеперерабатывающих предприятиях РФ, перерабатывающих разные нефти с различной глубиной вакуумной перегонки.

3. На стр.165, рис. 73, 74 диссертации при описании результатов опытно-промышленных испытаний на установке висбрекинга Московского НПЗ не отмечено, что снижение давления на входе в печь связано не только с подачей реагентов, но и с

корректировками технологических параметров в процессе пробега (снижение температуры на выходе из печи П-3, П-4 с 440 до 436 градусов, снижение расхода сырья в печь с 64,5 м3/ч до 62,5 м3/ч).

4. Отсутствуют сведения о длительности эксплуатации установки висбрекинга Московского НПЗ до начала опытно-промышленного пробега, что с затрудняет анализ эффективности применения реагентной обработки в промышленных условиях.

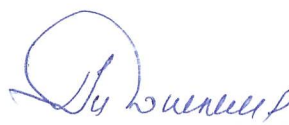
5. К сожалению, в работе нет технико-экономического расчета стоимости производства разработанных реагентов.

6. В тексте диссертации и автореферате имеются опечатки и неточности.

Тем не менее указанные замечания не влияют на положительное восприятие работы и не имеют принципиального значения. Диссертация является законченной работой, сделанные выводы отвечают полученным результатам в соответствии с поставленными задачами.

В связи с вышеизложенным можно сделать заключение, что диссертация «Разработка реагентов для снижения коксообразования в печи висбрекинга» соответствует критериям п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утверждённого ученым советом РУДН протокол № УС-12 от 03.07.2023г.и отвечает паспорту специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, а ее автор Вострикова Юлия Владимировна заслуживает степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Официальный оппонент,
заместитель генерального директора по инженерно-техническому сопровождению и внедрению АО «Средневожский научно-исследовательский институт по нефтепереработке», д.т.н.



Тюкилина П.М.

446200, Самарская область, г. Новокуйбышевск, ул. Научная, д. 1, Акционерное Общество «Средневожский научно - исследовательский институт по нефтепереработке», Тюкилина Полина Михайловна – доктор технических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, заместитель генерального директора по инженерно-техническому сопровождению и внедрению, 89277447076, tukilinapm@sni.rosneft.ru

Подпись Тюкилиной П.М. удостоверяю

Секретарь ученого совета АО «СВНИИ НП», к.х.н.



М.В. Бабинцева