

Ишмухамедов Р.Р.

магистрант

Козырев О.Н., к.т.н.

*преподаватель кафедры «Химическая технология
переработки нефти и газа»*

Астраханский государственный технический университет

Россия, Астрахань

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПРОЦЕСС ВИСБРЕКИНГА НЕФТЯНОГО ОСТАТОЧНОГО СЫРЬЯ

Аннотация: Анализ методов интенсификации процесса висбрекинга, показывает, что уровень использования этих методов в нефтеперерабатывающей промышленности различен. Лучшие перспективы для промышленного внедрения имеют методы, в которых используются различные физические поля, обеспечивающие значительное повышение технико-экономических показателей процесса висбрекинга при минимальной реконструкции существующих установок. Выявлено, что после обработки магнитным полем выход светлых продуктов в процессе висбрекинга нефтяных остатков увеличивается на 5,7 % мас.

Ключевые слова: висбрекинг, интенсификация процесса висбрекинга, магнитная обработка, магнитное поле, мазут, котельное топливо, остаток висбрекинга.

Ishmukhamedov R.R.

undergraduate student

Kozyrev O.N., Ph.D.

*Lecturer of the Department of Chemical Technology
oil and gas refining"*

Astrakhan State Technical University

Russia, Astrakhan

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE MAGNETIC FIELD ON THE PROCESS OF VISBREAKING OF RESIDUAL PETROLEUM RAW MATERIALS

Abstract: The analysis of the methods of intensification of the visbreaking process shows that the level of use of these methods in the oil refining industry is different. The best prospects for industrial implementation are methods that use various physical fields that provide a significant increase in the technical and economic indicators of the visbreaking process with minimal reconstruction of existing installations. It was revealed that after magnetic field treatment, the yield of light products in the process of visbreaking of oil residues increases by 5.7% by weight.

Keywords: visbreaking, intensification of the visbreaking process, magnetic treatment, magnetic field, fuel oil, boiler fuel, visbreaking residue.

Включение висбрекинга в схему переработки нефти позволяет значительно увеличить отбор вакуумного газойля и тем самым увеличить ресурсы сырья для каталитического крекинга.

Интенсификация процессов переработки тяжелых углеводородных остатков дает возможность более полно реализовать его потенциальные возможности и добиться повышения количественных и качественных показателей продуктов в технологических процессах [1,2].

Нами изучено влияние постоянного магнитного поля с различной напряжённостью на диаметр частиц дисперсной фазы различных углеводородных остатков.

Изучение влияния постоянного магнитного поля на дисперсное состояние углеводородных остатков и на эффективность проведения процесса висбрекинга проводили на базе лабораторной установки висбрекинга, с использованием сырьевой ёмкости, дозирующего насоса, обогреваемых транспортных линий, нагреваемого до требуемой температуры реактора и аппарата создающего постоянное магнитное поле (магнетизатора).

Исходное сырье обрабатывали магнитным полем с индукциями 0,15 Тл, 0,3 Тл, 0,45 Тл. По итогам обработки для каждого образца мазута определяли плотность, вязкость и диаметр частиц. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Свойства мазута после обработки магнитным полем

№ образца	Обработка магнитным полем с индукцией, Тл	Плотность	Температура застывания, °С	Вязкость условная при 100 °С	Размер частиц
1	0	$\rho_4^{60} = 0,927$	23	10,32	265
2	0,15	$\rho_4^{52} = 0,935$	19	8,22	228
3	0,30	$\rho_4^{48} = 0,948$	21	8,79	174
4	0,45	$\rho_4^{47} = 0,938$	24	8,53	237

В результате воздействия на сырье постоянного магнитного поля средний диаметр частиц уменьшился на 10,5 - 34 % (отн.). Видно, что наибольший эффект достигается при воздействии на остатки постоянного магнитного поля с индукцией $B = 0,3$ Тл (34 % отн.).

Из представленных данных видно, что наименьший размер частиц получился после обработки магнитным полем сырья с индукцией $B=0,3$ Тл. Вязкость при этом у этого образца по сравнению с первоначальной уменьшилась, но среди обработанных магнитным полем образцов является самой высокой. Среди обработанных образцов данный образец также характеризуется самой высокой плотностью.

Таким образом, воздействие постоянного магнитного поля на нефтяные остатки снижает средний диаметр частиц дисперсной фазы, что приводит к увеличению дисперсности, и, следовательно, гомогенности нефтяных дисперсных систем, что благоприятно сказывается в дальнейшем при проведении процесса висбрекинга.

В промышленности висбрекинг проводят при температурах от 400 до 500°С и объемной скорости подачи сырья от 0,3 до 10 ч⁻¹. При выборе параметров проведения процесса необходимо учитывать тип сырья, варианты технологических схем, конструктивные особенности реакционного оборудования и т.п. В лабораторных условиях была проведена серия экспериментов, целью которой явилось определение влияния температуры

реакции на лабораторной установке для следующих типов сырья: исходный мазут (1) и мазут после прохождения магнитного поля с индукцией $B=0,3$ Тл (2).

В таблице 2 показаны выходы основных продуктов процесса висбрекинга при температуре $440\text{ }^{\circ}\text{C}$ и объемной скорости подачи сырья 3 ч^{-1} .

Таблица 2

Выход продуктов в ходе процесса висбрекинга

№ образца	Обработка магнитным полем с индукцией, Тл	Выход, % мас.				
		Газ	Бензиновая фракция	Дизельная фракция	Остаток	Кокс
1	0	0,6	2,4	20,8	75,8	0,4
2	0,30	0,5	3,1	25,8	70,3	0,3

Из представленных данных видно, что после обработки магнитным полем выход светлых продуктов увеличивается в ходе проведения процесса висбрекинга: суммарный выход светлых после обработки составляет $28,9\%$ мас, без обработки – $23,2\%$ мас., что на $5,7\%$ мас. выше.

Выход кокса и углеводородного газа снижается на $0,1\%$ мас.

Таким образом, воздействие постоянного магнитного поля на нефтяные остатки снизило средний диаметр частиц дисперсной фазы, что благоприятно сказывается в дальнейшем при проведении процесса висбрекинга.

Использованные источники:

1. Телекова, Л. Р. Висбрекинг: новые тенденции и технологии / Л. Р. Телекова, А. В. Дияковская // Colloquium-Journal. – 2020. – № 3-2(55). – С. 98-100.
2. Современные методы интенсификации процесса висбрекинга и их классификация / Г. В. Тараканов, А. Ф. Нурахмедова, И. В. Савенкова, А. Р. Рамазанова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2016. – № 2(62). – С. 38-46.