

Список литературы

1. ГОСТ 32513-2013 «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
2. НЗХК. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: http://www.nccp.ru/products/zeolite_catalysts, свободный. – Дата обращения 27.02.2022.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ДОЗАГРУЗКИ МОЩНОСТЕЙ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА НА РОССИЙСКИХ НПЗ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ КОМПЛЕКСОВ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

М. Ю. Межова, Г. Ю. Назарова

Научный руководитель – к.т.н., доцент Г. Ю. Назарова

*Национальный исследовательский Томский Политехнический Университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, тут6@tpu.ru*

В настоящее время на российских предприятиях широко внедряются процессы глубокой переработки нефтяного сырья, в том числе каталитический крекинг, который является одним из основных крупнотоннажных процессов на современном НПЗ. Возникает проблема дефицита традиционного сырья для технологии каталитического крекинга, что вызывает необходимость решения двух основных задач. Во-первых, определение целесообразности вовлечения в переработку различных нефтяных остатков и оптимизация состава смесового сырья и, во-вторых, оптимизация теплового режима при работе установки по топливному и нефтехимическому вариантам процесса.

В этой связи, целью работы является прогнозирование топливного и нефтехимического режимов каталитического крекинга при расширении ресурсов сырья за счет вовлечения в переработку вакуумного газойля остатков производства масел с применением математической модели [1].

Объектом исследования является установка каталитического крекинга вакуумного газойля, проектная производительность составляет 1868 тыс. тн/год по сырью. При использовании пря-

могонного вакуумного газойля, а также в условиях вовлечения установок гидрокрекинга, дефицит сырья может достигать 40–50 %.

Расчеты выполнены для двух видов сырья: вакуумного газойля и остатков масляного производства (таблица 1).

В соответствии с таблицей 1, в вакуумном газойле преобладают насыщенные углеводороды (68,8 % масс.), в то время как ОС характеризуется более высоким содержанием ароматических углеводородов и смол (40,1 % масс. и 4,1 % масс.).

Применение модели показало, что переработка ОС не позволяет обеспечивать нефтехимический режим работы установки крекинга в интервале температур 540–545 °С, в отличие от

Таблица 1. Состав сырья каталитического крекинга

| Состав | ВГ | ОС |
|------------------------------------|-------|-------|
| Насыщенные углеводороды, % мас. | 68,8 | 55,8 |
| Ароматические углеводороды, % мас. | 28,1 | 40,1 |
| Смолы, % мас. | 3,1 | 4,10 |
| Плотность, г/см ³ | 0,889 | 0,912 |

Таблица 2. Параметры технологического режима для обеспечения топливного и нефтехимического варианта с учетом догрузки установки

| Сырье | Расход сырья, тн/сут | Топливный режим | | Нефтехимический режим | |
|-------|----------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| | | Ткр, °С | Расход бензина, тн/сут | Ткр, °С | Расход жирного газа, тн/сут |
| ВГ | 3576,0 | 528,0 | 1847,0 | 530-545 | 711–1215 |
| Вг+ОС | 5065,1 | 535,6 | 2557,8 | 537-545 | 1028,7–1419,7 |
| Δ | | | 710,82 | | 316,7–203,9 |

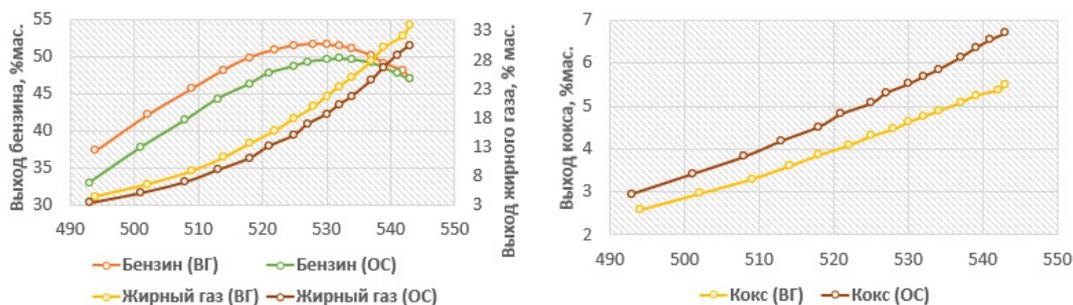


Рис. 1. Влияние температуры крекинга и состава сырья на выход продуктов и кокса при переработке ВГ и ОС

переработки ВГ, вследствие интенсивного образования кокса, хотя обеспечивает организацию топливного режима (рисунок 1). Активность катализатора снижается на 8,13 % масс., максимальный выход бензина составляет 49,7 % масс. при температуре крекинга 532 °С.

Для организации как нефтехимического, так и топливного вариантов каталитического крекинга выполнена дозагрузка установки сырьем, содержащим преимущественно остатки масля-

ного производства (29 %), и рассчитан технологический режим процесса (таблица 2).

Для организации топливного режима при переработке смесового сырья необходима температура крекинга 533,5 °С, для нефтехимического режима 534–545 °С. При таком соотношении ВГ и ОС выход кокса не ограничивает конверсию. Увеличение выхода бензина и жирного газа с учетом дозагрузки установки составило 710,82 и 316,7–203,9 т/сут, что соответствует 38,5 и 16,8–44,7 %.

Список литературы

1. Назарова Г. Ю. Повышение эффективности процесса каталитического крекинга вакуумного дистиллята в лифт-реакторе с применением метода математического модели-

рования: дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 02.00.13. – Томск: ТПУ, 2020. – с. 22–23.

КОНВЕРСИЯ ТЯЖЕЛОЙ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ АШАЛЬЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРИСУТСТВИИ АКТИВНОГО УГЛЯ И СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ВОДНОГО ФЛЮИДА

Е. Г. Моисеева, А. И. Лахова, С. М. Петров

Научный руководитель – профессор, директор Н. Ю. Башкирцева

Казанский национальный исследовательский технологический университет
420015, г. Казань, ул. Карла Маркса, 68, office@kstu.ru

На фоне сокращения исследованных запасов кондиционных легких нефтей в общем объеме переработки углеводородного сырья увеличивается доля тяжелых высоковязких нефтей. В составе тяжелых высоковязких нефтей высокое содержание высокомолекулярных и гетероатомных соединений, смол и асфальтенов, которые при повышенных температурах, склонны образовывать кокс и снижать каталитическую активность катализаторов, вследствие этого осложняют транспортировку и переработку нефти [1–2]. В настоящее время акватермолиз проводимый

при высоких температурах и в присутствии каталитических активных добавок становится рентабельным и более экологичным методом, который будет обеспечивать оптимизацию состава и реологических свойств тяжелых высоковязких нефтей. Участие каталитических активных добавок на основе переходных металлов является одним из наиболее распространенных решений в увеличении степени конверсии смолисто-асфальтеновых компонентов высоковязких нефтей в процессе акватермолиза [3].