Сосновская Лариса Борисовна. Интенсификация процессов этиленового производства на примере ОАО "Нижнекамскнефтехим" : диссертация ... кандидата технических наук : 02.00.13.- Нижнекамск, 2007.- 147 с.: ил. РГБ ОД, 61 07-5/2223

ОАО «НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ»  
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

**На правах рукописи**

СОСНОВСКАЯ ЛАРИСА БОРИСОВНА

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЭТИЛЕНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА  
НА ПРИМЕРЕ ОАО «НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ»

**02.00.13 - нефтехимия**

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

**.** / /

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |
|  |  |

Нижнекамск - 2007

Глава I. Литературный обзор 7

1. 1 Современные тенденции в области модернизации этиленовых 7

установок 7

1 2 Пиролиз низших парафинов 14

1. 3 Очистка пирогаза от кислых и сернистых соединений 18
   1. Переработка вторичных жидких потоков этиленовой установки 28

Глава 2 Исходные материалы и методы обработки результатов 38

2.1. Материалы и методы для исследования процессов пиролиза

газообразного сырья 38

1. Материалы и методы для исследования процесса обезвреживания СЩС 43
2. 3 Материалы и методы для исследования процессов переработки ЖПП 45
   1. Материалы и методы для исследования процессов 55

выделения дифенила и нафталина и повышения качества ТСП 55

Глава 3 Обсуждение результатов мероприятий по интенсификации процессов этиленовой установки 56

1. Обсуждение результатов исследования процессов пиролиза двойных и

тройных газовых смесей низших парафинов 56

1. Обсуждение результатов исследования процессов обезвреживания стоков

узла щелочной очистки пирогаза 81

1. Обсуждение результатов исследования процессов переработки ЖПП.... 99
2. Обсуждение результатов исследования процессов выделения дифенила и

нафталина и облагораживания ТСП 122

Выводы 129

Библиографический список использованной литературы 130

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

ОАО«НКНХ» - ОАО «І Іижнекамскнефтехим»

ЖПП - жидкие продукты пиролиза

ТСП - Тяжелая смола пиролиза

ШФЛУ - широкая фракция легких углеводородов

ЦГФУ - центральная газофракционирующая установка

Э - этан

П - пропилен

Б - бутан

ВПФ - возвратная пропановая фракция к - константа скорости реакции X - сумма А - аллен

МА - метилацетилен

СЩС - сернисто-щелочной сток

ПАВ - поверхностно-активное вещество

ДЭ - деэмульгатор

ММ- молекулярная масса

ГФЧ - масса гидрофобной части

БПК - биологическое потребление кислорода

ХПК - химическое потребление кислорода

БОС - биологические очистные сооружения

ІІДК - предельно-допустимая концентрация

pH - показатель кислотности среды

RON - октановое число измеренное исследовательским методом ИОЧ - октановое число измеренное исследовательским методом МОЧ - октановое число измеренное моторным методом МВИ - методика выполнения измерений ТУ - технический углерод

**ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность работы. Этиленовые установки являются объектом по­вышенного внимания ученых и технологов, так как максимальная выработка на них этилена, пропилена, бутадиена и бензола, способствует развитию по­требляющих производств. Прирост мощностей этиленовых установок в Ев­ропе с 1993г осуществляется путем модернизации старых установок.

Строительство в ОАО «Нижнекамскнефтехим» (ОАО «НКНХ») новых производств полиэтилена, полипропилена, ударопрочного и вспененного по- листиролов, полибутадиеновых и бутадиен-стирольных каучуков диктует не­обходимость увеличения мощности уже существующей этиленовой установ­ки В то же время в связи со стоимостью нефги растет себестоимость про­дукции, что снижает эффективность этиленовой установки.

Увеличение доли газового сырья приводит к снижению выработки бензо­ла Выходом, позволяющим компенсировать негативные последствия роста стоимости сырья, повышения доли дешевого газового сырья в общем объеме сырья пиролиза, является создание более высокотехнологичных процессов, протекающих на этиленовой установке

Для уменьшения загрязнения окружающей среды необходимо сокращать количество вредных отходов этиленовых установок. Максимальный передел продуктовых потоков внутри этиленовой установки способствует повыше­нию ее эффективности.

Целью работы является разработка комплекса мероприятий по интен­сификации процессов, протекающих в этиленовой установке, что включает, повышение гибкости узла пиролиза по сырью за счет вовлечения в переработ­ку вторичных потоков узла газоразделения, разработка технологий обезвре­живания сточных вод этиленовой установки и переработки жидких вторичных потоков в целевые продукты.

Научная повижа. Исследованы реакции, протекающие при пироли­зе смесей этана, бутана и возвратной пропановой фракции (ВПФ), и сформу­лирована общая концепция механизма их взаимного влияния.

Научно обоснованы требования к газовому сырью пиролиза с участием ВПФ и установлена зависимость выходов этилена, пропилена, бутадиена и бензола от состава компонентов, содержащихся в ВПФ.

Методами ДТА и ИК-спектроскопии определен набор пространственных структур «желтого масла» и предложены механизм его образования и способ обезвреживания сернисто-щелочных стоков (СЩС) с использованием ПАВ для отделения полимеров от СЩС.

Дд актическая значимость. 1. Разработаны и промышленно освоены новые виды газового сырья пиролиза, включающие ВПФ.

1. Освоен разработанный способ очистки СЩС от полимеров, сульфи­дов, и других загрязняющих примесей, который позволил направлять их па биологические очистные сооружения (БОС) Установка обезвреживания СЩС введена в эксплуатацию.
2. Предложены составы неэтилированных моторных топлив на основе фракций этиленовой установки и других производств ОАО «НКНХ» и уста­новка для их выпуска в промышленном масштабе
3. Разработаны практические рекомендации по выделению дифенила из кубового продукта колонны смолоотделения стадии гидродеалкилирования, выданы исходные данные на проектирование
4. Реализован в промышленности способ по улучшению качества тяже­лой смолы пиролиза (ТСП) для производства технического углерода с уча­стием побочных фракций производств ОАО «НКІIX».

Работа выполнена в соответствии с Президентскими Программами раз­вития нефтегазохимического комплекса Республики Татарстан на 1999 - 2003; 2004-2008 гг и программой перспективного развития нефтехимических производств ОАО «НКНХ» в рамках плана научно-исследовательских работ Научно-технологического центра ОАО «НКНХ» на 1999-2006 гг

Апробация работы. Результаты работы представлены и обсуждены на Россий­ской конференции «Актуальные проблемы нефтехимии» (Москва, 2001), на XI Всероссийском конгрессе «Экология и здоровье человека» на тему «Пробле­мы выживания человека в техногенной среде современных городов», (Сама­ра, 2006) и на VI международной конференции «Экология и безопасность жизнедеятельности», (Пенза, 2006).

Публикации работы. По теме диссертации опубликовано 7 патентов на изобретения, 3 патента на полезную модель, 5 статей

Сгпукгупа и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов, списка использованной литературы из 210 наименований, а также приложений Работа изложена на 147 страницах машинописного текста, включающего 44 таблицы и 20 рисунков.

Автор выражает искреннюю признательность начальнику лаборатории нефтепереработки и пиролиза, кт.н Екимовой А М за помощь как в поста­новке проблемы, так и при выполнении экспериментальной части работы, и глубокую благодарность заведующему кафедрой ОХТ КГТУ, д х.н Харлам- пиди X Э. за оказанную помощь в обсуждении результатов.

**Выводы**

1 Впервые обосновано использование для пиролиза смеси рециклового этана, бутановой фракции, и возвратной пропановой фракции, с содержанием последней в смеси от 13 до 27 ***%*** масс. Установлено, что увеличения выхода этилена можно достичь при отношении П/(А+МА) в возвратной пропановой фракции от 0,4 до 0,6 Разработаны оптимальные составы сырья и условия их пиролиза Данные смеси фракций используются в качестве промышленного га­зового сырья в узле пиролиза этиленового производства ОАО «НКНХ» с 2002 г.

1. Изучены простанственные структуры желтого масла и механизм его об­разования и предложено использовать для очистки СЩС ПАВ на основе блок- сополимеров оксидов этилена и пропилена Разработана технология очистки СЩС и освоена в промышленном масштабе установка обезвреживания СЩС.
2. Выявлены фракции, пригодные для использования в составе неэтилиро­ванных топлив, и на их базе предложены рецептуры неэтилированных мотор­ных топлив Определен алгоритм смешения и разработана схема узла компаун­дирования по производству автобензинов. Разработан технологический регла­мент и ту 0251-028-05766801-2001 «Бензин для промышленных целей». Разра­ботана и внедрена промышленная установка по производству автобензинов.
3. Для увеличения выхода бензола в узле гидродеалкилирования предло­жено использовать дифенильную фракцию, выделенную из кубовых остатков колонны смолоотделения. Рассчитана дополнительная для данного узла ваку­умная колонна, на которой проводят выделение дифенильной и нафталиновой фракций Выданы исходные данные на проектирование.
4. Разработан и промышленно освоен способ облагораживания тяжелой смолы пиролиза за счет использования побочных ароматизированных фракций производств этилбензола и стирола ОАО «І1КІІХ».

В результате внедрения разработанных предложений на этиленовом произ­водстве ОАО «НКНХ» достигнуто увеличение выпуска этилена, пропилена, бу­тадиена и бензола. Выработаны целевые продукты из вторичных потоков Эко­номический эффект от внедрения нового газового сырья составил ~ 18,0 млн. руб. за 2004 г