

СУПЕРКИСЛОТНЫЕ ЦЕОЛИТНЫЕ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АЛКИЛИРОВАНИЯ ИЗОБУТАНА ОЛЕФИНАМИ

43. Герзелиев И.М., Хаджиев С.Н., Лютер А.В. и др. Алкилирование изобутана бутенами на цеолитных катализаторах. 1976. Первая Всесоюзн. Конф. Новосибирск, с.94-95.
44. Герзелиев И.М., Хаджиев С.Н. Алкилирование изобутана бутенами на цеолитных катализаторах. 1977. 100-летие реакции алкилирования Всесоюзн. Конф. Иркутск, с.115.
45. Филипова О.Е., Мирский Я.В., Александрова И.Л. Влияние природы обменного катиона цеолитного катализатора на состав жидкого продукта взаимодействия изобутана с пропиленом и бутенами. Сб. науч. тр. ГрозНИИ, 1978, №XXXIII, с.135-139.
46. Леонтьев А.С., Хаджиев С.Н., Зюба Б.И. и др. // Химия и технология топлив и масел, 1978, №10, с.29-32.
47. Герзелиев И.М., Тугушева Т.Р., Кириченко Г.С. О закономерностях образования алкилбензина на цеолитных катализаторах. Сб. науч. тр. ГрозНИИ, 1980, №XXXV, с.117-123.
48. Хаджиев С.Н., Байбурский В.Л., Леонтьев А.С. и др. О стабильности цеолитных катализаторов алкилирования изобутана и бензола олефинами. Применение цеолитов в катализе. 2-ая Всесоюзн. Конф. 1981. Москва, с.136-138.
49. Байбурский В.Л., Александрова И.А., Мортиков Е.С. // Нефтепереработка и нефтехимия, 1984, №8, с.14-16.
50. Байбурский В.Л., Александрова И.А., Хаджиева Л.Х. и др. Закономерности синтеза и свойства цеолитных катализаторов алкилирования изоалкановых и ароматических углеводородов олефинами. Сб. науч. тр. ГрозНИИ, 1984, №38, с.97-100.
51. Байбурский В.Л., Герзелиев И.М., Александрова И.А. Технологические аспекты алкилирования бензола и изобутана олефинами на цеолитных катализаторах. Сб. науч. тр. ГрозНИИ, 1986, №40, с.107-116.
52. Герзелиев И.М., Хаджиев С.Н., Лютер А.В. и др. Алкилирование изобутана бутенами на кристаллических алюмосиликатных катализаторах. Катализ на цеолитах и окислах. Региональный симпозиум Сев. Кавказа. 1975. Грозный, с.55.
53. Huss A., Kirker G.W., Keville K.M., Thomson R.T. пат. США №4992615, 1991.
54. Child J.E., Huss A., Kennedy C.R., Marler D.O., Tabak S.A. пат. США №5012033, 1991.
55. Child J.E., Huss A., Krambeck F.J., Ragonese F.P., Thomson R.T., Yurchak S. пат. США №5073655, 1991.
56. Chu C.T., Hasain A., Huss A., Kresge C.T., Roth W.J. пат. США №5258569, 1993.
57. Husain A., Huss A., Klocke D.J., Timken H.K.C. пат. США №5254792, 1993.
58. Juguin V., Raatz F., Marcilly C. пат. Фр. №2631956, 1988.
59. Yeh C.Y., Gao X., Angevine P.J. заяв. пат. США №2004/0010176, 2004.
60. Huang T.J. пат. США №4384161, 1983.
61. Шириязданов Р.Р., Рысаев У.Ш., Ахметов С.А., Туранов А.П., Морозов Ю.В., Николаев Е.А. // Нефтехимия. – 2009. - № 1. - с. 90-93.
62. Шириязданов Р.Р. Увеличение каталитической активности цеолитных катализаторов алкилирования нанопорошком Ni // Материалы Всероссийской конференции «Физико-химические аспекты технологии наноматериалов, их свойства и применение», посвященная 50-летию со дня образования Филиала НИФХИ им. Л.Я. Карпова. – г. Москва, 2009. – с. 122.
63. Госсен Л.П., Величкина Л.М. Экология нефтегазового комплекса. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2007. – 184 с.
64. Минько Н.И., Строкова В.В., Жерновский И.В., Нарцев В.М. Методы получения и свойства нанобъектов. – М.: Флинта: Наука, 2009. – 168 с.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕНЗИНОСПИРТОВЫХ И ВОДОТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ В РОТОРНОМ АППАРАТЕ

Е.А. Николаев, Р.Р. Шириязданов, Е.В. Боев, В.Г. Афанасенко

В статье предлагается повысить эффективность процессов приготовления стабильных гомогенных компаундов бензиноспиртовых и водотопливных эмульсий с минимизацией энергетических затрат за счёт применения нового аппарата – роторно-дискового смесителя.

Ключевые слова: аппарат, диск, топливная эмульсия

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время в Российской Федерации наблюдается тенденция по ужесточению требований к стандартам экологической безопасности топлив. Большое значение уделяется вопросам снижения токсичности

выбросов, что особенно актуально для крупнейших российских городов. В связи с постоянным увеличением стоимости топлив, в т.ч. и из-за повышения требований к стандартам экологической безопасности, необходимо изыскивать пути по получению более дешёвых топливных композиций, которые бы отве-

чали всем современным требованиям. В качестве таких топлив разными странами успешно применяются, например, бензиноспиртовые и водотопливные эмульсии. Качество получаемых топливных эмульсий, в первую очередь, зависит от аппаратурного оформления процесса.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Современные требования, предъявляемые к перспективным аппаратам для приготовления стабильных гомогенных компаундов бензиноспиртовых и водотопливных эмульсий - небольшие габариты, высокая производительность, высокая эффективность, малое удельное потребление энергии.

Анализ существующих конструкций аппаратов и устройств (дисковые гомогенизаторы, газожидкостные сирены, роторно-пульсационный аппараты, кавитационные аппараты, эмульсаторы, диспергаторы и др.) позволил определить их основные конструктивные недостатки:

- невысокая производительность из-за низкой пропускной способности отдельных элементов аппарата;
- неэффективное воздействие на обрабатываемую среду со стороны рабочих органов аппарата;
- невозможность оперативного изменения параметров обработки среды (например, изменение зазора между дисками);
- повышенное потребление энергии на преодоление гидродинамических сопротивлений;
- сложность конструкции аппарата.

В связи с этим, возникла необходимость создания нового аппарата, который бы имел возможность достижения значительных величин деформаций и напряжений сдвига, обеспечивал существенное увеличение поверхности раздела смешиваемых компонентов, концентрацию значительного удельного количества энергии и отличался высоким качеством смешения при низком потреблении энергии.

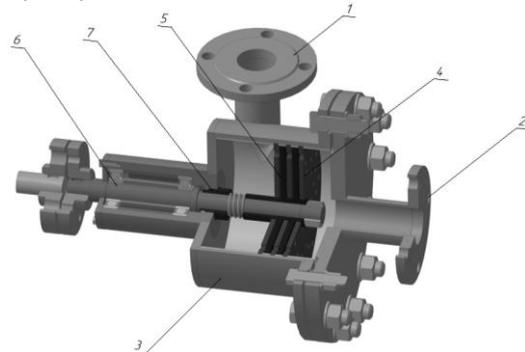
Учитывая современные требования, предъявляемые к подобным аппаратам, а также недостатки существующих устройств, была разработана новая конструкция аппарата, который получил название - роторно-дисковый смеситель [1,2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В разработанном для смешения систем «жидкость-жидкость» роторно-дисковом смесителе, представленном на рисунке 1, при частоте вращения ротора в 3000 об/мин проводили компаундирование мазута (марки М100) и воды до 30 %.

Количество воды в водотопливных эмульсиях обычно не превышает 20%, что соответствует максимальному значению экономии топлива. Увеличение количества воды до 40 % приводит к непрерывному снижению дымности и содержания окислов азота в уходящих газах, а также уменьшению нагарообразования в дизеле, однако, это в свою очередь влечет к уменьшению мощности двигателя на 10 %.

Водотопливная эмульсия типа «вода в масле» образуется при принудительном смешивании воды и моторного топлива ДТ или флотского и топочного мазута и обладает устойчивостью, обусловленной высоким содержанием природных эмульгаторов в нефтяной основе топлива, которые образуют стабильные и плотные оболочки сольватного слоя вокруг частиц воды. Капли эмульсии, попадая из форсунки в камеру сжигания котла, подвергаются резкому воздействию высоких температур. Вода, заключенная в оболочку мазута, нагревается и за счет разности температур начала кипения воды и мазута, превращаясь в парообразное состояние, разрывает мазутную оболочку, т.е. происходит микровзрыв каждой капли воды.



1 - загрузочный патрубок, 2 – разгрузочный патрубок, 3 – корпус, 4 и 5 - неподвижный и подвижный перфорированный диск, 6 – ротор, 7 – торцевое уплотнение

Рисунок 1. Роторно-дисковый смеситель

При получении бензиноспиртовых эмульсий (бензанолюв) основным недостатком является фазовая нестабильность, обусловленная наличием в них небольших количеств воды и, как следствие, ограниченной

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕНЗИНОСПИРТОВЫХ И ВОДОТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ В РОТОРНОМ АППАРАТЕ

взаимной растворимостью компонентов. Введением в спиртовые топлива соответствующих модификаторов и стабилизаторов удается преодолеть возникающие трудности. Наибольшее влияние на расслаиваемость спиртовых бензинов оказывает содержание воды. Для обеспечения стабильности бензинов со спиртами при производстве, хранении и применении необходимо: предотвращать попадание в них воды; использовать стабилизирующие добавки (соразтворители), гомогенизирующие систему бензин - вода - спирт.

Таблица 1

Результаты смешения бензина А-76 с этанолом

Содержание воды в этаноле, % масс.	Содержание этанола (с водой) в топливе, % масс.	Температура помутнения, °С
2,81	10	-45
3,57	10	-31
5,10	10	-17

Способность бензиноэтанольных смесей к расслаиванию зависит от состава бензина, содержания спирта и содержания воды в топливной композиции. С увеличением концентрации ароматических соединений в бензине и увеличением содержания в топливе спирта температура помутнения понижается. Однако количество воды в системе является значительно более важным фактором.

Для создания стабильных бензиноспиртовых эмульсий было решено исследовать процесс смешения бензина А-76 с этанолом (содержание воды до 5 %) в количестве до 10%, на той же экспериментальной установке в роторно-дисковом смесителе при частоте вращения ротора в 3000 об/мин и определить температуру помутнения. Результаты представлены в таблице 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение имеющейся разработки способствовало созданию гомогенной бензиноспиртовой эмульсии, это позволит решить проблему фазовой стабильности топливных эмульсий, что в свою очередь, позволит исключить процесс абсолютирования этанола для применения его в современных бензанолах.

Работа выполнена при финансовой поддержке некоммерческой организации Фонд «Глобальная энергия», грант №МГ-2010/04/5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шулаев Н.С., Николаев Е.А., Иванов С.П. Малообъемные роторно-дисковые смесители. // М.: Химия, 2009. – 186 с.
2. Пат. РФ № 66228 Российская Федерация. МПК В02С7/08. / Шулаев Н.С., Николаев Е.А., Иванов С.П., Ширязданов Р.Р., Боев Е.В.; заявл. 03.05.2007; опубл. 10.09.2007; бюл. №25.