

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Одной из важнейших задач современной науки является получение материалов с заданными механическими свойствами и структурой. Перспективным сырьем для производства структурированных продуктов является использование эмульсий альгинатов с остатками кальция. На данном этапе развития пищевой технологии используется широкий спектр новых технологий, к которым относится эмульгирование различного сырья, а именно полисахаридов, для получения принципиально новых продуктов.

Ключевые слова: эмульсия, структурообразование, натрия альгинат, эмульгирующая способность.

Нечепуренко Кристина Борисовна, аспирант, кафедра технологий харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: Klyntik@yandex.ru.

Пивоваров Павло Петрович, доктор технічних наук, професор, кафедра технології харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: psub@ukr.net.

Нечепуренко Кристина Борисовна, аспірант, кафедра технології питання, Харківський державний університет питання і торгівлі, Україна.

Пивоваров Павел Петрович, доктор технических наук, профессор, кафедра технологии питания, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

Nechepurenko Krystyna, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: Klyntik@yandex.ru.

Pivovarov Pavlo, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: psub@ukr.net

УДК 665+665.761/765

**Ал-Хаддад Амир Т. Джасим,
Киселёва-Логина Е. В.,
Ижак А. В.,
Исак А. Д.,
Попов Е. В.**

НОВАЯ ДОБАВКА К АВТОМОБИЛЬНЫМ БЕНЗИНАМ

Разработана многофункциональная кислородсодержащая добавка к автомобильным бензинам и к дизельному топливу. Присадка сочетает устойчивость к термическим воздействиям, обладает высокими поверхностно-активными свойствами, позволяет гомогенизировать систему бензин — вода — спирт. Доказано межмолекулярное взаимодействие спиртов с этаноламинами в присутствии неионогенного поверхностно-активного вещества, с образованием устойчивой системы. Такая система повышает класс опасности (умеренно-опасные вещества), является безопасной для человека и биоразлагаемой.

Ключевые слова: кислородсодержащие добавки, алифатические спирты, поверхностно-активные вещества, система бензин — вода — спирт.

1. Введение

Среди проблем, связанных с антропогенным воздействием технического прогресса на окружающую среду, проблема сокращения вредных выбросов в атмосферу автомобильным транспортом занимает первое место. Автомобильный транспорт вносит самый большой вклад в выбросы в атмосферный воздух. Основными загрязняющими компонентами являются окись углерода, несгоревшие углеводороды и окислы азота, количество которых зависит от состава и полноты сгорания топлива.

2. Анализ литературы

Зарубежный опыт свидетельствует о том, что улучшение экологии городов связано в большой мере с переходом на эксплуатацию автомобилей, оборудованных каталитическими нейтрализаторами и применением топлив с улучшенными экологическими свойствами и, в частности — с использованием кислородсодержащих добавок, — в основном, на основе алифатических спиртов C₁-C₃.

Результаты испытаний, проведенных Европейской ассоциацией производителей кислородсодержащих добавок к топливам, показывают, что автомобили, работающие

на топливе, содержащем до 30 % кислородсодержащих добавок, по эксплуатационным характеристикам не уступают машинам, потребляющим чисто углеводородное топливо. При этом отмечено снижение выбросов оксида углерода более чем на 30 %, несгоревших углеводородов на 15 %; позволяет вывести из состава бензина канцерогенный бензол. Многолетний опыт эксплуатации автомобильных бензиновых двигателей, использующих спиртосодержащие бензины, позволил существенно оздоровить экологическую обстановку, с одной стороны, и сократить потребность в нефти с другой. Учитывая, что запасы нефти на планете крайне ограничены, а спирты фракции C₁-C₃ могут быть получены из постоянно возобновляемых источников — растительного сырья, биомассы, а также угля, бытовых отходов, производство бензинов с использованием кислородсодержащих добавок является перспективным.

Положительные свойства спиртовых топлив полностью проявляются при использовании их в чистом виде. Благодаря высокой степени сжатия и работе на бедной смеси достигается высокая эффективность работы двигателя и низкое содержание NO_x в отработавших газах при эксплуатации двигателей с искровым зажиганием. Однако для этого требуется разработка специального

двигателя, так как применение спиртов вместо традиционного бензина практически невозможно на выпускаемых промышленностью двигателях, рассчитанных на использование бензина нефтяного происхождения. При введении в бензин спиртов в количествах не более 10 % их недостатки становятся несущественными. Известно, что при содержании алифатических спиртов C₁-C₃ в топливной смеси до 10 % не требуется модернизации двигателей и при этом затруднений в эксплуатации автомобилей не возникает. В связи с чем, в последнее время наибольшее внимание уделяется разработке таких добавок на основе спирта.

Зарубежный опыт применения спиртов в составе бензинов выявил ряд проблем. К ним относятся: фазовая нестабильность бензино-спиртовых топлив (спирты C₁-C₃, как известно, смешиваются с водой в любых соотношениях) и их присутствие в бензине является причиной фазового разделения, повышенной коррозионной активностью по отношению к металлическим материалам двигателя и т. д. Поэтому введение в бензин метанола или этанола требует обязательного включения в его состав стабилизирующих добавок, позволяющих гомогенизировать систему бензин — вода — спирт и антикоррозионной присадки.

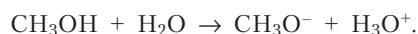
Анализ литературных и патентных данных показывает [1–10], что в качестве стабилизаторов бензино-спиртовых смесей предлагается использовать: алифатические спирты C₃-C₁₂ нормального и разветвленного строения, алкилацетаты, простые и сложные эфиры и их металлоорганические производные, кетоны, амины, ПАВ, а также гликоли и их эфиры, альдегиды, кетали, ацетали, алкилкарбонаты, карбоновые кислоты и смеси указанных соединений. Однако в связи с тем, что теория ВМ ПАВ развита слабо, их подбор носит эмпирический характер. Этим объясняется большое число веществ, входящих в эмульгирующие системы [2, 3].

3. Основная часть

Институтом химических технологий Восточноевропейского национального университета им. В. Даля совместно с заинтересованными организациями разработана многофункциональная кислородсодержащая добавка (Диспергатор ПМЭ-Т) на основе ассоциата метанола и этаноламина, стабилизированного неионогенным поверхностно-активным веществом. Так как кроме сил межмолекулярного взаимодействия в ассоциате наблюдается слабая донорно-акцепторная связь спирт-амин, то разработчиками полученный продукт условно назван метилат этаноламина. Такой ассоциат обладает свойствами амфотерного поверхностно-активного вещества, позволяющая гомогенизировать систему бензин — вода — спирт.

Продукт получают взаимодействием метанола с этаноламином в молекулярном соотношении 1,0 : 0,6 при температуре 45–50 °С в присутствии Неонола АФБ-12 (оксиэтилированный нонилфенол, техническая смесь изомеров оксиэтилированных алкилфенолов на основе тримеров пропилена) в водной среде.

В водных растворах метанол, как слабая кислота, диссоциирует с образованием метилат-иона протона водорода по следующей схеме:



Этаноламины же в водных растворах представлены в виде полярных частиц на рис. 1.

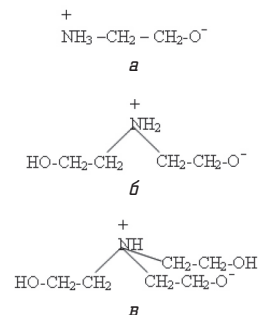
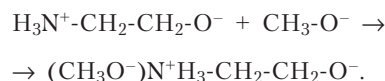
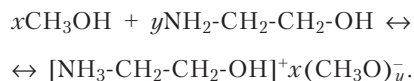


Рис. 1. Полярные частицы: а — моноэтаноламина; б — диэтаноламина; в — триэтаноламина

При взаимодействии происходит нуклеофильная атака протонированного атома азота этаноламина метилат-ионом по следующей схеме, на примере, моноэтаноламина:



К отрицательному концу образовавшейся частицы присоединяются диполи воды, образуя устойчивую гидратную оболочку. В этих условиях протекание реакции связано с образованием за счет межмолекулярных связей в лимитирующей стадии продукта присоединения — ассоциата, следующего строения:



В зависимости от условий могут реализоваться оба механизма реакции, причем лимитирующая стадия включает нуклеофильную атаку спирта или воды на атом углерода NCO-группы с переносом атома водорода в активированном комплексе к азоту или кислороду [4].

Кроме повышения детонационной стойкости автомобильных бензинов и фазовой стабильности бензино-спиртовых топлив, продукт обладает свойствами антикоррозионной присадки. Подобные соединения известны как объекты «зеленой химии», и их можно отнести к «ионным жидкостям» [5–7]. Как известно, основными положениями «зеленой химии» являются:

- максимально полное использование исходных материалов в процессе синтеза;
- минимальное использование вспомогательных веществ (растворителей, экстрагентов и т. д.);
- использование возобновляемого сырья;
- применение методов с менее токсичными веществами;
- исключение вспомогательных стадий (защита функциональных групп, введение заместителей т. д.);
- применение каталитических систем;
- аналитические методы контроля в реальном режиме времени для предотвращения образования вредных веществ;
- минимизация энергетических расходов;
- правильный выбор агрегатного состояния веществ для исключения утечки, взрывов, пожаров;

— эффективная замена утилизации, очистки предотвращением выбросов и побочных продуктов.

4. Выводы

1. В лабораторных условиях разработана технология Диспергатора ПМЭ-Т, многофункциональной кислородсодержащей добавки, сочетающей устойчивость к термическим воздействиям с высокими поверхностно-активными свойствами.

2. Полученный продукт относится к умеренно опасным веществам и может быть использована в качестве стабилизатора бензино-спиртовых топлив, а также в производстве технических средств бытового назначения (стеклоомывателей для автомобилей, жидкости для розжига костра и др.).

Литература

- Гутаревич, Ю. Ф. Экология та автомобільний транспорт [Текст] / Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов та ін. — Київ : Арісте, 2006. — 292 с.
- VI науково-технічна конференція «Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості», Львів, 25—28 квітня 2012 р. [Текст] : зб. тез доп. / Нац. ун-т «Львів. політехніка», Укр. нафтогаз. акад. — Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. — 278 с. — ISBN 978-617-607-226-3.
- Базаров, Б. И. Комбинированные топливные композиции и охрана окружающей среды [Текст] / Б. И. Базаров, М. А. Сафаев, К. Таджиев, М. М. Сафаев, М. Таджиев, А. Н. Мусаев // Экологический вестник. — 2008. — № 7. — С. 62—69.
- Кери, Ф. Реакции и синтезы / Авторы: Кери Ф., Сандберг Р. Углубленный курс органической химии. — Кн. 2. — М. : Химия, 1981. — 456 с.
- Бурмистр, М. В. Современное состояние и основные тенденции развития перспективных ионных жидкостей [Текст] / М. В. Бурмистр, О. С. Свердликовская, О. М. Бурмистр, О. А. Феденко // Вестник Удмурдского университета. Физика, химия. — 2012. — Вып. 1. — С. 55—68.
- Chervakov, O. V. Ionic liquids for promising ion-conducting polymer materials of electrochemical devices [Текст] / O. V. Chervakov, M. V. Burmistr, O. S. Sverdlikovs'ka, V. H. Shapka // Полимерный журнал. — 2008. — Т. 30, № 1. — С. 5—13.
- Игнатъев, Н. В. Новые перспективные ионные жидкости [Текст] / Н. В. Игнатъев, У. Вельц-Бирман, Х. Вильнер // Рос. хим. журн. (Журн. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). — 2004. — Т. XLVIII, № 6. — С. 36—39.
- Кулиев, А. Н. Химия и технология присадок к маслам и допнякам [Текст] / А. Н. Кулиев. — Л.: Химия, 1985. — 312 с.
- Плетнёв, М. Ю. Неионогенные поверхностно-активные вещества (обзор) [Текст] / М. Ю. Плетнёв // Химическая промышленность. — М., 2000. — С. 44—55.
- Энтелис, С. Г. Кинетика реакций в жидкой фазе [Текст] / С. Г. Энтелис, Р. П. Тигер. — М. : Химия, 1973. — 416 с.

НОВА ПРИСАДКА ДО АВТОМОБІЛЬНИХ ПАЛИВ

Розроблено багатофункціональна кисневмісна добавка до автомобільних бензинів і до дизельного палива. Присадка поєднує стійкість до термічних впливів, володіє високими поверхнево-активними властивостями, дозволяє гомогенізувати систему бензин — вода — спирт. Доведено міжмолекулярну взаємодію спиртів з етаноламінами у присутності неіоногенної поверхнево-активної речовини, з утворенням стійкої системи. Така система підвищує клас безпеки (помірно-небезпечні речовини), є безпечною для людини і біорозкладається.

Ключові слова: кисневмісні добавки, аліфатичні спирти, поверхнево-активні речовини, система бензин — вода — спирт

Ал-Хаддад Амир Т. Джасим, аспірант, кафедра екології, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Киселёва-Логінова Катерина Валеріївна, кандидат технічних наук, старший преподаватель, кафедра екології, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна, e-mail: perkiara@yandex.ru.

Ізжак Андрій Вікторович, кафедра екології, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Ісак Александр Дем'янович, кандидат хімічних наук, доцент, кафедра загальнонаукових дисциплін, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Попов Евгений Вадимович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Ал-Хаддад Амир Т. Джасим, аспірант, кафедра екології, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Кисельова-Логінова Катерина Валеріївна, кандидат технічних наук, старший викладач, кафедра екології, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Ізжак Андрій Вікторович, кафедра екології, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Ісак Александр Дем'янович, кандидат хімічних наук, доцент, кафедра загальнонаукових дисциплін, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Попов Євген Вадимович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології, Інститут хімічної технології Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Україна.

Al-Haddad Ameer T. Jasim, Institute of Chemical Technology, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine.

Kiseliova-Loginoва Yekaterina, Institute of Chemical Technology, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine, e-mail: perkiara@yandex.ru.

Izhak Andrii, Institute of Chemical Technology, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine.

Isak Oleksandr, Institute of Chemical Technology, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine.

Popov Yevhen, Institute of Chemical Technology, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine.