

Синтез на amid/естер на олеинова киселина с анилин и триетаноламин в качеството им на модификатори на триене

Нина Господинова, Жасмина Пенчева, Митко Стоянов, Димитър Павлов

Synthesis of Amide/Ester of Oleic Acid and Aniline and Triethanolamine as Friction Modifiers: The paper presents methods for synthesis of amide of oleic acid and aniline and for synthesis of ester of oleic acid and triethanolamine. Necessary conditions have been established. Obtained products have been characterized by acid number and viscosity. Products may be used as friction modifiers.

Key words: Friction Modifiers, Oleic Acid, Aniline, Triethanolamine, Amide, Ester.

ВЪВЕДЕНИЕ

Известно е, че 20–25% от енергията в ДВГ при изгарянето на горивото се губи от триене [5]. Икономията на гориво, както и въвеждането на правила за емисиите от отработени газове на превозните средства се превръща в международен проблем. За решаване частично на тези въпроси в последните години главното внимание се насочва към моторните масла, съдържащи модификатори на триене. Последните спомагат за намаляване на коефициента на триене, за плавен преход от статични към динамични условия на работа, за намаляване на шума и отделената топлина на триещите се механизми.

Като перспективни състави за модификатори на триене, несъдържащи сяра, фосфор и пепел, се предлагат органични безпепелни азотни съединения като алифатни амиди, амини, етоксилирани амини и др. [2]. Цитират се съединения на олеиновата киселина с амониени съединения (амоняк, карбамид и др.), продукти от кондензацията между тетраетиленпентамин и изостеаринова киселина [1], моно-, ди- или триестер на терциерен хидроксиламин с висша мастна киселина [3]. В патент [4] се предлага смазочна композиция, която съдържа моно-, ди- или триестер на третичен хидроксиламин и мастна киселина. Този тип мадификатори се използват в количество от 0,1 до 1% към смазочните масла [5].

ИЗЛОЖЕНИЕ

Цел на тази работа е да се синтезират amid на олеиновата киселина с анилин и естер на същата киселина с триетаноламин (ТЕА), пригодни за модификатори на триене в моторните масла.

Методика на работа

Синтезът на амиди и естери на олеиновата киселина обикновено протича при повишена температура в присъствието на кисел катализатор.

1. Методика за синтеза на amid

Като изходни суровини за получаването на анилид бяха използвани олеинова киселина с чистота 97% и прясно дестилиран анилин. За целта в тригърлена облодънна колба от 1л, снабдена с апарат на Дин и Старк, термометър и капиляра за продухване с инертен газ (аргон) бяха прибавени 0,55 mol (155 g) олеинова киселина и 0,55 mol (52 g) прясно дестилиран анилин и 0,1% сярна киселина като катализатор. На закрит котлон сместа се нагрива до 200-230⁰С за 4 часа. След отделяне на стехиометричното количество конденз (в случая 10 ml вода), съдържанието на анилид се избистря. Продуктът се филтрува на горещо през книжен филтър. Следва промивка с 2 %-ен воден разтвор на Na₂CO₃. След отстояване в делителна фуния и разделяне на двете фази долният воден слой се отдекантира, а горният слой от анилид се промива с топла вода.

За окончателно отделяне на водата и евентуални следи от кисели продукти анилидът се подлага на вакуумдестилация на водна помпа при непрекъснато продухване с инертен газ при температура 180-200⁰С до избистряне на

реакционната система, което става за около 2 часа. Определя се киселинното число на анилида, което трябва да е по-ниско от 1 mg KOH/g.

2. Методика за получаването на естер

Като изходни суровини за синтеза на естер бяха използвани триетаноламин и олеинова киселина. С цел получаването на по-голямо количество моноолеат молното съотношение на ТЕА : олеинова киселина беше взето 1:1,7, вместо 1:3. За синтеза на естера бе използвана същата апаратура както и за анилида, описана в точка 1. Изходните продукти от 240 g олеинова киселина, 74,5 g ТЕА и 0,1% катализатор сярна киселина бяха заредени в облодънна колба от 1l, снабдена с апарат на Дин и Старк. При непрекъснато продухване с инертен газ (аргон) нагряването на сместа при 120-125⁰C продължава 1 час. За това време реакцията се успокоява, реакционната система не се пени, температурата бавно се повишава и задържа на 210⁰C за около 2 часа до пълно избистряне на продукта. За края на процеса се съди по отделеното стехиометрично количество вода и киселинно число по-малко от 5 mg KOH/g.

За да се отделят нереагиралите изходни суровини и понижи киселинното число на естера, следват същите операции и условия на провеждане както и за анилида, описани в точка 1: филтруване на горещо, обработка с 2 %-ен воден разтвор на Na₂CO₃, промивка с вода и вакуумдестилация на водна помпа при температура 200-210⁰C в присъствие на инертен газ за около 2 часа до пълно избистряне на продукта. При това киселинното число на крайния продукт трябва да е по-ниско от 1 mg KOH/g и неговият кинематичен вискозитет при 100⁰C е 8,6 mm²/s.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Направени са следните изводи:

1. Синтезирани са амид на олеиновата киселина с анилин (анилид) и естер на същата киселина с триетаноламин с цел използването им като модификатори на триене за моторни масла.

2. Предстои изследването им като добавка към маслата в количество 0,25-1% за изпитване на противоизносните свойства на маслата на четирисачмена машина (ЧСМ) и машина СМЦ-2.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Patent US 5395539, 1995.
- [2] Patent US 6333298, 2001.
- [3] Patent US 7022653, 2006.
- [4] Patent US 7439213, 2008.
- [5] Rudnick, Leslie R. Lubricant additives – chemistry and applications. CRC Press, Taylor Francis Group, London, 2003.

За контакти:

Доц. д-р Нина Господинова, Катедра “Ремонт, надеждност, механизми, машини, логистични и химични технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 733, e-mail: ninag@uni-ruse.bg

Доц. д-р Жасмина Пенчева, Катедра “Ремонт, надеждност, механизми, машини, логистични и химични технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 733, e-mail: jasmına@uni-ruse.bg

Доц. д-р Митко Стоянов, Факултет “Техника и технологии” - Ямбол, e-mail: mitko_1166@mail.ru

Доц. д-р Димитър Павлов, Катедра “Ремонт, надеждност, механизми, машини, логистични и химични технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 733, e-mail: travlova@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.