**Способы очистки продуктов основно-каталитического алкоголиза метиловых эфиров жирных кислот и этиленгликоля**

***Кузнецов Д.И., Ибатов Я.А., Кульсарин А.Ф.***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,
факультет НПМ, Москва, Россия*

*E-mail: dkyznez23@gmail.com*

Сложные эфиры полиолов и жирных кислот (ЖК) — это возобновляемые продукты, получаемые из растительного и животного жирового сырья. Они находят применение в качестве эмульгаторов, загустителей и присадок в составах смазывающих композиций, косметических средств, фармацевтических субстанций и пищевых добавок [1].

В настоящей работе смесь эфиров для разделения получали методом основно-каталитического алкоголиза метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК) и этиленгликоля (ЭГ) в присутствии гидроксида калия (КОН) [2]. По сравнению с прямой кислотно-каталитической этерификацией жирных кислот метод характеризуется доступностью исходного сырья, высокой начальной скоростью, низкой коррозионной активностью реакционной массы и отсутствием побочных реакций олигомеризации ЖК и ЭГ [3,4].

После проведения алкоголиза реакционная масса состоит из фаз ЭГ и смеси эфиров. Первой стадией очистки выступает сепарация ЭГ при температуре реакции (120 °С) в течение 10-30 мин. Полученный ЭГ может быть направлен на стадию алкоголиза без предварительной очистки, его состав, масс. %: МЭЖК — 0.3, ЭГ — 98.02, моноэфиры ЭГ и ЖК (МОЭФ) — 1.25, диэфиры ЭГ и ЖК (ДИЭФ) — 0.4. Фазу эфиров направляли на дальнейшую очистку, ее состав, масс. %: МЭЖК — 3.3, ЭГ — 26.2, моноэфиры ЭГ и ЖК (МОЭФ) — 37.4, диэфиры ЭГ и ЖК (ДИЭФ) — 28.4, калиевые соли ЖК (RCOOK) — 4.6.

Далее проводили экстракцию фазы эфиров дистиллированной водой в объемном соотношении 1:1. При этом наблюдали образование устойчивой эмульсии, полное разделение наблюдали после 30 суток. Центрифугирование со скоростью 10000 об. / мин в течение 10 мин не способствовало разделению. Экстракция фазы эфиров с применением 1 масс. % водного раствора лимонной кислоты и этилацетата в массовом соотношении 1:1:0.5 обеспечивает сепарацию в течение 1 ч.

Также проведено испытание экстракции водно-метанольными растворами разной концентрации. Наилучшая сепарация органической и водной фаз достигается при концентрации метанола в растворе 50 масс. % в течение 1 ч. При этом получена низкая остаточная концентрация ЭГ (5.7 масс. %), достаточная для дальнейшей переработки эфиров. Состав смеси эфиров после отгонки растворителя следующий, масс. %: МЭЖК — 3.5, ЭГ — 5.6, МОЭФ — 53.8, ДИЭФ — 34.9, RCOOK — 2.3.

*Научный руководитель: Воронов Михаил Сергеевич*

*Работа выполнена в рамках программы развития РХТУ им. Д.И. Менделеева "Приоритет-2030".*

**Литература**

1. Godfred Appiah, Samuel Kofi Tulashie, Ephraim Edem Amoah Akpapi, Eldon R. Rene, Daniel Dodoo. Biolubricant production via esterification and transesterification processes: Current updates and perspectives // Energy Research. 2021. Vol. 46 (4). P. 3860-3890.

2. Ибатов Я.А. и др. Исследование алкоголиза метиловых эфиров жирных кислот подсолнечного масла этиленгликолем // Успехи в химии и химической технологии. 2024. Т. 38. No. 7 (286). С. 27-29.

3. Hiware S. B., Gaikar V. G. Solvent-free esterification of stearic acid and ethylene glycol with heterogeneous catalysis in a stirred batch microwave reactor // SN Applied Sciences. 2020. Vol. 2. P. 1-9.

4. Attia N. K., El-Mekkawi S. A., Elardy O. A., Abdelkader E. A. Chemical and rheological assessment of produced biolubricants from different vegetable oils // Fuel. 2020. Vol. 271. P. 117578.