

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ МЯСОКОМБИНАТОВ

О. М. Лапсарь, С. М. Гайдар

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

***Аннотация.** Отходы мясной промышленности являются недорогим возобновляемым сырьем для производства ПАВ. Основным исходным сырьем для синтеза ПАВ являются жирные кислоты, получаемые из животных жиров (триглицеридов). Как известно поверхностно-активные вещества (ПАВ) применяются в различных областях промышленности: моющие средства, ингибиторы коррозии, эмульгаторы, диспергаторы минералов, присадки к смазочным материалам и т.д.*

***Ключевые слова:** жирные кислоты; новые материалы; зеленая химия; технологии переработки жиросодержащих отходов; органический синтез; экологический ущерб.*

SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF SURFACTANTS BASED ON MEAT PROCESSING WASTE

O. M. Lapsar, S. M. Gaidar

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation

***Abstract.** Meat industry waste is an inexpensive renewable raw material for the production of surfactants. The main raw materials for the synthesis of surfactants are fatty acids obtained from animal fats (triglycerides). As is known, surfactants (surfactants) are used in various industries: detergents, corrosion inhibitors, emulsifiers, mineral dispersants, additives to lubricants, etc.*

***Keywords:** fatty acids; new materials; green chemistry; technologies for processing fat-containing waste; organic synthesis; environmental damage.*

Мясная промышленность является ведущей отраслью АПК, перерабатывающей сельскохозяйственное сырье (убойный скот). В процессе убоя, разделки скота (крупного и мелкого рогатого, свиней), обработки продуктов убоя и производства мясных

изделий предприятия отрасли получают основное, побочное сырье и отходы.

Ускоренное развитие птицеводства и свиноводства повлияло на изменение структуры производства скота и птицы на убой в живом весе по всем видам, что в свою очередь повлияло на увеличение побочного сырья. За последние 5 лет доля птицы на убой возросла соответственно с 36,6 % до 44,6 %, свиней – с 29,3 % до 29,6 %, а доля крупного рогатого скота сократилась с 28,9 % до 21,4 %.

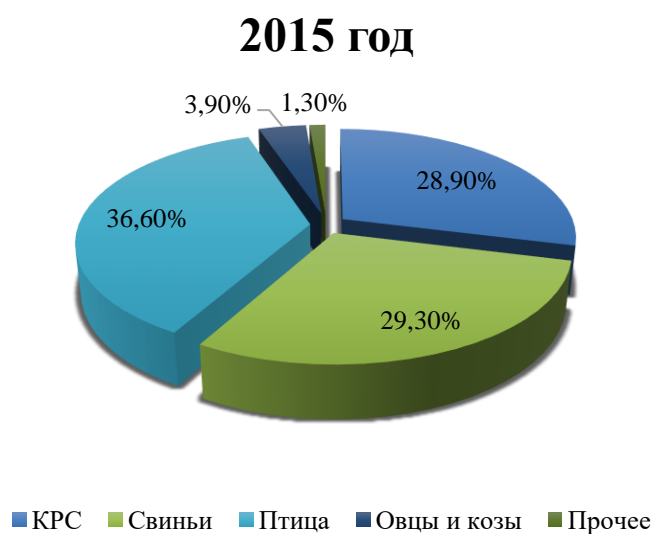


Рисунок 1 – Структура производства скота и птицы на убой в живой массе в хозяйствах всех категорий на 2015 год

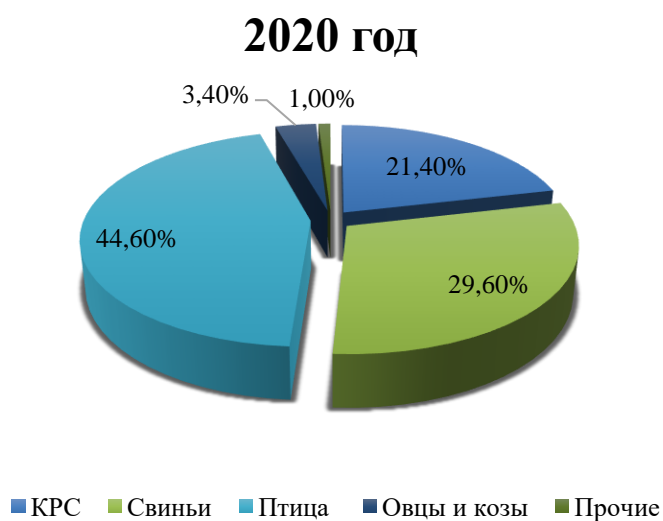
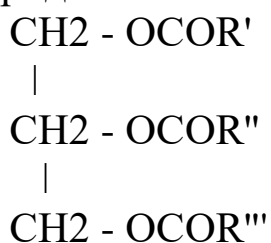


Рисунок 2 – Структура производства скота и птицы на убой в живой массе в хозяйствах всех категорий на 2020 год

На предприятиях мясной отрасли в России на жироловках ежегодно скапливается 20...60 тыс. тонн отходов жира. Всплывающая жировая корка жиρούловителей в зимний период содержит до 40 % жира, летом — порядка 15 %. Жировые отходы относятся к IV классу опасности. Это не опасные для человека вещества, но все же от них надлежит избавляться. Основная трудность в утилизации жиров, заключается в их нерастворимости в воде, это делает процесс утилизации очень дорогостоящим.

Жиры животного и растительного происхождения представляют собой сложный комплекс органических соединений. Основной составной частью всех жиров являются сложные эфиры трехатомного спирта (глицерин) и жирных кислот, называемые триглицеридами имеющие следующую формулу [1]:



Естественные жиры в подавляющем большинстве случаев представляют собой смесь разнокислотных триглицеридов. Однокислотные триглицериды чаще встречаются в животных жирах, чем в растительных. Аминоспирты как продукты нефтехимического синтеза из окиси этилена, пропилена аммиака, алкиламинов известны давно и широко используются для производства ПАВ. Известны следующие этаноламины, выпускаемые промышленностью: моноэтаноламин (МЭА), диэтаноламин (ДЭА) и триэтаноламин (ТЭА).

Метод переработки жиросодержащих отходов мясной отрасли состоит из двух этапов. На первом этапе необходимо решить проблему отделения жира от воды, так как сточные воды предприятий общественного питания и мясомолочной отрасли содержат значительное количество жировых компонентов в эмульгированном состоянии. Затем провести ряд технологических операций, представленных на рисунке 3.

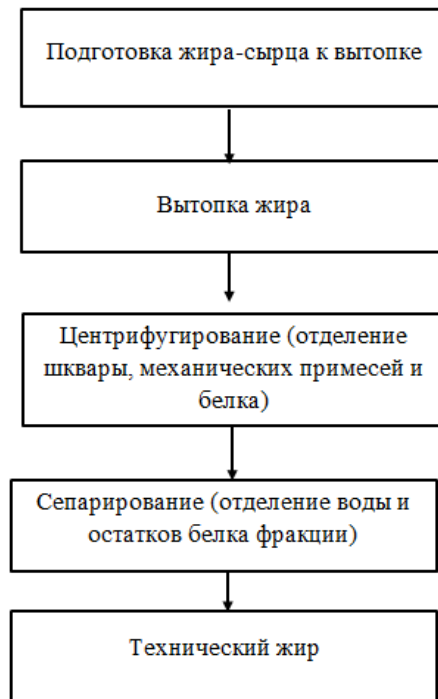


Рисунок 3 – Технологическая схема переработки жира-сырца в технический жир

На втором этапе реализуется органический синтез амидов жирных кислот в триглицериды.

Способ получения амидов жирных кислот включает стадию нагревания животного жира, моно- или диэтаноламина и борной кислоты до температуры 180°C в течение 1,5 ч при соотношении животного жира, моно- или диэтаноламина и борной кислоты мас. %: 65,3...72,4 : 14,5...170 : до 100.

При производстве ПАВ из непищевого жиросодержащего сырья, удастся решить экологическую проблему, связанную с утилизацией жиросодержащих отходов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кратномасштабный вейвлет-анализ профилограммы / С. М. Гайдар, А. Е. Павлов, А. М. Пикина, С. М. Ветрова // *Агроинженерия*. – 2022. – Т. 24. – № 5. – С. 62-66.
2. Пикина, А. М. Влияние внутренних и внешних факторов на коррозионно-механическое изнашивание деталей топливной системы / И. А. Посуныко, А. М. Пикина // В сборнике: *Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В.А. Михельсона*. – 2020. – С. 339-344.

3. Патент № 2263160 С1 Российская Федерация, МПК С23F 11/14. Ингибитор коррозии металлов : № 2004130182/02 : заявл. 12.10.2004 : опубл. 27.10.2005 / С. М. Гайдар, А. С. Тарасов, В. А. Лазарев ; заявитель Закрытое акционерное общество Фирма «АВТОКОНИНВЕСТ».

4. Гайдар, С. М. Ингибированные составы для хранения сельскохозяйственной техники / С. М. Гайдар, А. С. Кононенко // Техника в сельском хозяйстве. – 2011. – № 3. – С. 21-22.

5. Гайдар, С. М. Обеспечение износостойкости узлов трения / С. М. Гайдар, Е. А. Петровская // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА. 2016. – С. 99-102.

6. Повышение износостойкости узлов трения / С. М. Гайдар, М. Ю. Карелина, Е. А. Петровская, Э. А. Зиятдинов // Труды ГОСНИТИ. – 2016. – Т. 122. – С. 40-47.

7. Полифункциональные ингибиторы биокоррозии – эффективное средство повышения сохраняемости машин в животноводстве / С. М. Гайдар, Л. Ю. Дёмина, А. Л. Дмитриевский, Е. А. Петровская // Техника и оборудование для села. – 2014. – № 4. – С. 26-29.

8. Гайдар, С. М. Технология повышения износостойкости поверхностей трибосопряжений физико-химическим методом / М. Ю. Карелина, С. М. Гайдар // Грузовик. – 2015. – № 3. – С. 12-16.

9. Защитная эффективность водорастворимых ингибиторов коррозии при консервации сельскохозяйственной техники / Е. Г. Кузнецова, В. Д. Прохоренков, Л. Г. Князева, А. И. Петрашев, С. М. Гайдар // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – № 6. – С. 23-25.

10. Обоснование факторов, оказывающих влияние на надежность специальной техники в особых условиях эксплуатации / И. Н. Кравченко, С. М. Гайдар, Л. В. Жуков, П. Г. Ларин // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3-2. – С. 262-266.

11. Улучшение эксплуатационных характеристик двигателя с применением нанотехнологий / С. М. Гайдар, В. Н. Свечников, А. Ю. Усманов, М. И. Иванов // Труды ГОСНИТИ. – 2013. – Т. 111. – № 1. – С. 4-8.

Об авторах:

Лапсарь Оксана Михайловна, аспирант, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49).

Гайдар Сергей Михайлович, заведующий кафедрой материаловедения и технология машиностроения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434,

Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49), доктор технических наук, профессор, techmash@rgau-msha.ru.

About the authors:

Oksana M. Lapsar, post-graduate student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).

Sergey M. Gaidar, head of the department of Materials Science and Engineering Technology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), D.Sc. (Engineering), professor, techmash@rgau-msha.ru.