

15. Pakhomova E.O., Goosen E.V., Nikitenko S.M. New forms of public-private partnership for sustainable development of the fuel and energy sector // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 84 (2017) 012014 doi :10.1088/1755-1315/84/1/012014.

УТИЛИЗАЦИЯ ЖИРОВЫХ ОТХОДОВ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.А. Рахимова, д.х.н., проф., А.А. Пономарева, магистр, Н.А. Баукова, магистр

Волгоградский государственный технический университет

400131, г. Волгоград, пр. Ленина 28, тел. (8442)-248442

E-mail: haialliss@mail.ru

Аннотация: За последнее столетие добыча нефти в мире выросла почти в 20 раз и продолжает расти достаточно быстро. По оценкам специалистов, в течение 40-50 лет запасы углеводородов будут практически исчерпаны. Поэтому во многих странах большое внимание уделяется поиску путей использования энергии, накапливаемой растениями за счет фотосинтеза, для технических потребностей, в частности для замены традиционного жидкого топлива на автотранспорте биотопливом (этанолом и биодизелем). При получении биодизеля из растительных материалов (ценные пищевые продукты для человека и животноводства), в большинстве случаев, требуется значительное количество первичного растительного сырья, что увеличивает стоимость биодизеля. Использование отходов животных жиров, позволяет решить эту проблему, удешевляет получение биодизеля и способствует решению проблемы переработки скапливающегося жирового сырья пищевой промышленности.

Специалисты ВНИИ мясной промышленности провели ряд исследований процесса получения биодизеля из жировых отходов. Мы в своей работе ставим задачу подбора новых катализаторов процесса получения биодизеля и выявления возможных синергических эффектов при применении нескольких катализаторов.

Abstract: Over the last century, oil production in the world has grown almost 20 times and continues to grow quite rapidly. According to experts, hydrocarbon reserves will be practically exhausted within 40-50 years. Therefore, in many countries, much attention is paid to finding ways to use energy, accumulated by plants through photosynthesis, for technical needs, in particular for replacing traditional fuel oil on vehicles with biofuel (ethanol and biodiesel). When obtaining biodiesel from plant materials (valuable food products for human and animal husbandry), in most cases, a significant amount of primary plant material is required, which increases the cost of biodiesel. The use of animal fat, allows to solve this problem, reduces the cost of biodiesel production and contributes to solving the problem of processing the accumulating fatty raw materials of the food industry. Specialists of the All-Russia Research Institute of Meat Industry conducted a number of studies of the process of obtaining biodiesel from fatty wastes. In our work we set the task of selecting new catalysts for the process of obtaining biodiesel and identifying possible synergistic effects with the use of several catalysts.

В настоящее время разработано и успешно применяется несколько технологий получения биотоплива. Основными из них являются следующие:

- производство топлива из отходов сельскохозяйственного производства;
- добавление биологических компонентов в традиционные виды топлива;
- химический синтез горючего.

В случае получения биотоплива из отходов сельскохозяйственного производства сырьем служат растительные остатки и навоз. Отходы проходят сушку и нагреваются до температуры 400-500 °С. Из выделившихся при такой обработке газообразных фракций получают высококачественное дизельное топливо, лишенное вредных примесей. Полученное дизельное топливо нейтрально по отношению к CO₂, поскольку при сгорании такого топлива выделяется столько же углекислого газа, сколько было поглощено при росте растений. Чистота такой биологической солянки удовлетворяет самым строгим нормам. По оценкам специалистов, сельское хозяйство только лишь европейских стран способно обеспечить до 80% современных потребностей в дизельном топливе [1,2].

Для улучшения экологических характеристик топлив, в них добавляют биологические компоненты, такие как рапсовое масло. Если в дизельное топливо добавить до 30% рапсового масла, то его экологические характеристики значительно улучшатся, а энергетические характеристики практически не изменятся. Важно также, что такое биотопливо можно использовать в традиционных двигателях внутреннего сгорания [3].

Химический синтез бензинов и дизельных топлив весьма энергоемок. Как правило, сырьем для такого способа получения горючего служит древесина. Изменяя параметры технологического процесса, из древесины можно получить различные виды топлива, от авиационных бензинов до дизельных топлив. Синтетическое топливо обладает хорошими экологическими показателями. При его сгорании не образуются вредных веществ, оно нейтрально относительно CO₂. По причине больших энергозатрат и сложности технологических процессов синтетическое топливо весьма дорого.

Самый распространенный способ получения биодизеля - переэтерификация растительного масла и животных жиров спиртами (этиловым, метиловым, изопропиловым, бутиловым).

При использовании этанола будет получено этиловые эфиры биодизеля. Этиловые и изопропиловые технологии сложные (требуют наличия катализаторов и аппаратуры, которая могла бы работать при высоком давлении). Наиболее распространенным для производства метиловых эфиров является использование метанола, поскольку он является самым дешевым из спиртов. Во время реакции переэтерификации масла и жиры вступают в реакцию с метиловым (этиловым) спиртом в присутствии катализатора (щелочи), вследствие чего образуются сложные эфиры (биодизель), а также глицериновая фаза (так называемый «черный» глицерин), содержащий 45-56 % глицерина, 4% метанола, который не прореагировал, 13% жирных кислот, 8% воды, 9% неорганических солей, 10% эфиров [4].

Мы заинтересовались исследованием, которое провели специалисты ВНИИ мясной промышленности - ими установлено, что масса, скапливающаяся на жироловках предприятий мясной промышленности, содержит 40–45 % жира, 40–50 % воды и 5–20 % белка. Её кислотное число составляет 40–180 мг КОН/г. Эти параметры были взяты за основу при разработке принципиальной технологической схемы и выборе оптимального количества реактивов [1]. Ими предложен следующий процесс получения биодизеля из жировых отходов. На первой – проводится этерификация свободных жирных кислот (СЖК) под воздействием этилового спирта в присутствии гетерогенного кислотного катализатора, который ускоряет алкоголиз СЖК и понижает кислотность полученной субстанции. Его можно использовать многократно. Лучшую конверсию жиров обеспечил при этом фосфат алюминия – выход моноэфира составил 98 %. На второй стадии проводится трансэтерификация в присутствии гетерогенного основного катализатора и разделение моноэфира на фракции – жидкое биотопливо и глицерин. Наиболее предпочтительным катализатором может служить алюминат натрия, при котором выход триглицеридов составляет 99 % [5-8].

Из проведенных специалистами ВНИИ мясной промышленности исследований, можно сделать следующие выводы о том, чтобы процесс получения биодизеля из жиров проходил с максимальным его выходом, минимальными потерями реагентов, высокой чистотой полученного конечного продукта необходимо использовать гетерогенные катализаторы и избыток спирта, также желательна отсутствие механических примесей. Наиболее эффективным кислотным катализатором – является – серная кислота. Самый низкотемпературный процесс протекает с использованием метанола, затем температура процесса возрастает с увеличением метиленовых групп в спирте. Снижение кислотного числа происходит быстрее при использовании метилового и этилового спиртов. С повышением молярного соотношения спирт: жир уровень конверсии увеличивается, так как избыток спирта действует как псевдокатализатор. Так эффективными молярными соотношениями спирта и жира являются для метанола 6:1, этанола 6:1, изопропила 9:1 и бутанола 9:1. Преимуществами использования гетерогенных катализаторов являются: многократное их использование в реакции, снижение расхода катализатора, отсутствие необходимости нейтрализации и последующей очистки биотоплива, возможность непрерывного производства биотоплива, снижение общей токсичности производства.

Гомогенный катализ - высокоэффективный процесс, его недостатками являются: серьезное загрязнение получаемого продукта, однократное использование гомогенного катализатора и удорожание процесса [5-8].

Мы в своей работе ставим задачу подбора новых катализаторов процесса получения биодизеля и выявления возможных синергических эффектов при применении нескольких катализаторов.

Литература.

1. Васильев, И. П. Экологически чистые направления получения и использования топлив растительного происхождения в двигателях внутреннего сгорания // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2005. - №1. – с. 19-25.
2. Технологии производства биодизеля / В. А. Мироненко [и др.]; под ред. В. Мироненко. - М.: Холтех, 2009. -100 с.

3. Полищук, В.Н. Применение биотоплива для дизельных двигателей / В.М. Полищук [и др.] // Научный вестник национального аграрного университета. - 2008. - № 125. - С.315-318.
4. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 415 с.
5. Горохов, Д.Г. Биодизельное топливо из животных жиров / Д.Г. Горохов, М.И. Бабурина, А.Н. Иванкин // Мясная индустрия. - 2008. - № 11. - С. 60-63.
6. Горохов, Д. Г. Переработка жиров в биодизельное топливо. принципиальная технологическая схема / Д. Г. Горохов, М. И. Бабурина, А. Н. Иванкин // Журнал все о мясе. - 2009. - Вып. 2. – С. 45-47.
7. Пат. 2 385 900 Российской Федерации, МПК С11С3/04. Способ получения жидкого биотоплива / М. И. Бабурина, Д.Г. Горохов, А. Н. Иванкин. заявитель и патентообладатель ГНИИ мясной промышленности им. В. М. Горбатова Российской Академии сельскохозяйственных наук. -№ 2008126414/13; заявл.01.07.2008; опубл. 10.04.2010.
8. Пат. 2381262 Российская Федерация, МПК С 11 С 3/04. Способ переработки животного жира в жидкое топливо / А. Б. Лисицын, М. И. Бабурина, А. Н. Иванкин, Д. Г. Горохов ; заявитель и патентообладатель ГНИИ мясной промышленности им. В. М. Горбатова Российской Академии сельскохозяйственных наук. – № 2008112639/13 ; заявл. 03.04.08 ; опубл. 10.10.09.

УСТОЙЧИВОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

О.Д. Лукашевич, д.т.н., проф., О.О. Герасимова, к.т.н., доц., Л.Н. Цветкова, к.т.н., доц.

Томский государственный архитектурно-строительный университет

634003, г. Томск, пл. Соляная.2. тел. (3822)-66-01-45

E-mail:odluk@yandex.ru

Аннотация: Представлены результаты многолетних исследований факторов, определяющих состояние водных ресурсов, и тенденции изменения качества природных вод. Охарактеризованы элементы концепции обеспечения геоэкологической безопасности хозяйственно-питьевого водопотребления в Западной Сибири. Она учитывает естественно-природные (ландшафтно-климатические, гидрогеологические, экологические и др.), техногенные (эмиссия загрязняющих веществ, гидротехнические сооружения, добыча энергоресурсов и др.) и социально-экономические (уровень урбанизации, финансовое обеспечение и др.) факторы.

Abstract: The article deals with long-term studies of factors determining the state of water resources, and trends in the quality of natural water. The concept of providing geoeological safety of domestic and drinking water consumption in Western Siberia is described. It takes into account the natural (landscape-climatic, hydro-geological, ecological, etc.), technogenic (emission of pollutants, hydraulic structures, extraction of energy resources, etc.) and socio-economic (level of urbanization, financial provision, etc.) factors.

Устойчивое развитие общества невозможно без решения проблемы обеспечения доброкачественной водой населения и производственной сферы (в первую очередь – сельского хозяйства и других водоемких отраслей) [1, 3, 4, 15, 16]. «Устойчивым водопотреблением» может считаться сбалансированное (с экономических, социальных, экологических позиций) использование водных ресурсов, которое обеспечивает потребности сегодняшнего поколения в воде удовлетворительного качества в необходимом количестве, не лишая такой возможности будущие поколения.

Основными принципами обеспечения устойчивого промышленно-бытового водопотребления являются: учет единой федеральной политики и законодательной базы, учет местных особенностей водоснабжения, учет местных географических, гидрологических, гидрогеологических и геоэкологических факторов, сбалансированное использование хозяйственно-питьевых, производственных и технических вод, создание гибкой организационно-технической структуры водоснабжения, неистощительное водопользование.

В Западно-Сибирском артезианском бассейне сосредоточены огромные, по мировым масштабам, запасы пресной воды, что позволяет строить прогнозы экспорта воды, с учетом ее дефицита в будущем, в маловодные районы юга Азии. С другой стороны, в Сибири сложились уникальные по сложности гидрогеоэкологические условия, связанные с климатическими особенностями, характером рельефа, состоянием почв и биоты, неравномерностью промышленного освоения и заселения территорий, развитием добычи полезных ископаемых [5, 6, 8].