

# ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УКРАИНЕ

И.П. Васильев

В настоящее время в мире идет жесткая борьба за обладание энергетическими ресурсами. Для некоторых стран, таких, как США, это ставится во главы всей политики, при этом попираются все демократические принципы.

Россия в этом плане является исключением, поскольку в энергетическом плане она самодостаточна. Вероятно, она будет последней страной в мире, которая столкнется с энергетическим кризисом. Но если Россия не будет развивать энергосберегающие технологии и разработки новых источников энергии, то в далекой перспективе она может стать заложницей такой политики.

В противоположность России, Украина в энергетическом плане не может обеспечить себя собственными энергоресурсами, при этом она в основном зависит от России.

Политика конфронтации с Россией, стимулируемая США, привела к резкому удорожанию энергоносителей и поставила под сомнение надежность Украины как транзитера энергоносителей на Запад. Учитывая это, Россия начала поиски альтернативных путей подачи энергоносителей как на Запад, по дну Балтийского моря, так и в Азию.

Через несколько лет роль Украины как транзитера начнет снижаться, что чревато еще большим ухудшением экономической ситуации. Альтернативные поставки энергоносителей с Ближнего Востока, например, по Черному морю экономически не выгодны и опасны. Так авария всего одного танкера может нанести непоправимый ущерб Крымскому полуострову.

Запад отводит Украине роль сырьевого придатка, ему не нужны конкуренты, имеющие высокотехнологические производства в судостроении, авиа- и двигателестроении. Интенсивно ведется работа по ее втягиванию в ЕС и НАТО. Опыт вступления Польши в ЕС говорит о том, что при вступлении Восточных стран в ЕС наблюдается тенденция по сворачиванию отечественного производства, происходит продажа предприятий зарубежным владельцам. В лучшем случае проданные предприятия оснащаются передовыми технологиями, но в большинстве случаев просто закрываются, чтобы прекратить выпуск конкурентных товаров. Наблюдается рост без-

работицы. При этом одновременно происходят финансовые вливания, чтобы сгладить данные отрицательные последствия в стране.

Поиски собственных энергоресурсов в Украине связаны с колоссальными финансовыми затратами, и на данный момент только декларативны. Получение собственных энергоносителей, например, в Донбассе топлив из угля, наталкивается на нежелание властей это финансировать и на отрицательное отношение к развитию Востока Украины [1].

На Западе большое внимание уделяется экологически чистым источникам энергии, к которым относятся как растительные масла (РМ), так и продукты их переработки – биодизель. Собственные площади для выращивания масличных культур у них уже исчерпаны и началась, как было отмечено в названии одной из международных конференций с участием Польши, экспансия биодизеля на Восток. Данное направление имеет под собой основание, поскольку около 40 % мировых запасов черноземов находятся в Украине.

В самой Украине наблюдается неуклонный рост цен на дизельное топливо (ДТ). Уже сейчас экономически выгодно использование переработанного РМ в биодизель. Есть возможности для реализации данного предложения, поскольку по сравнению с 1990 годом посевные площади сократились на 40 %, что позволяет переориентировать часть сельскохозяйственного производства на получение биотоплива [2].

Согласно Семенову Н.Г. (ХПИ, г. Харьков), для удовлетворения нужд сельского хозяйства Украины достаточно использовать только 5 % пахотных площадей.

Поэтому целью данной статьи является оценка путей использования топлив растительного происхождения. Условно их возможно классифицировать следующим образом:

- биодизель;
- смесь РМ с ДТ;
- оснащение дизелей комплектом для работы на РМ;
- использование камер сгорания, адаптированных для сгорания РМ.

Эти направления приведены на рисунке.

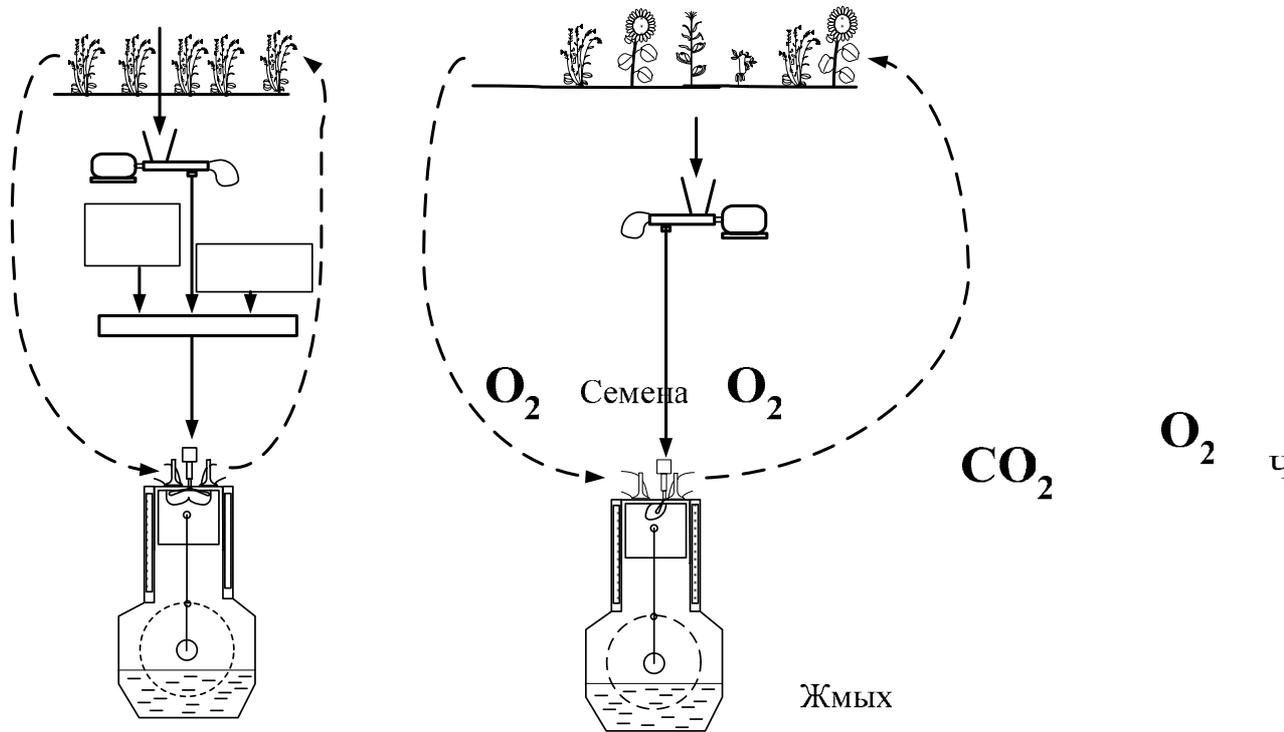


Рис. Схемы использования биодизеля и РМ в двигателе

Некоторые из указанных направлений были экспериментально проверены на стенде с дизельным вихрекамерным двигателем 2Ч 8,5/11, при работе на одном цилиндре, приведенном в работе [3].

Учитывая, что низшая теплота сгорания топлив разная, то для объективной оценки необходимо сравнивать не расход топлива, а КПД двигателя.

В настоящее время наиболее реально в Украине получение и использование биодизеля из РМ. Для его производства необходимы РМ, спирт и щелочь (дешевле метанол и NaOH). Существуют некоторые технологические особенности получения биодизеля, но, в общем, процесс сводится к нагреву смеси РМ и спирта с перемешиванием и в результате получают биодизель (метилловые эфиры жирных кислот РМ) и глицерин.

Ведутся работы, как на государственном уровне, так и частным бизнесом. Хотя организации в Киевской области финансируются из бюджета, но они не стали стимуляторами работ в этом направлении по всей Украине. Запланированы постройки нескольких заводов по производству биодизеля, но они до сих пор не работают.

Вероятно, благодаря более точной оценке потребности при организации минимальной стоимости производства, большего успеха добивается частный бизнес. Наиболее успешно это происходит на Юго-Востоке Украины в Днепропетровской, Запорожской, Харьковской и Луганской областях, что объясняется традиционно высоким научным потенциалом и наличием развитых химических производств.

Так ЧП «Химпоставщик» (г. Северодонецк, Луганская обл.) приобретает метанол на Северодонецком ОАО «АЗОТ» и благодаря отработанной технологии получает биодизель, приближающийся к западным стандартам и, в перспективе, ориентирован на экспорт. Развиваются на базе маслобоен региональные производства биодизеля, более низкого качества, но удовлетворяющий внутреннего потребителя.

Сравнительные испытания биодизеля БИО ЭСтА из соевого масла (ЧП «Химпоставщик») с биодизелем из подсолнечного масла (ООО «Биодизель-Луганск») выявили, что по отношению к КПД двигателя при работе на ДТ, КПД двигателя с первым биодизелем на 6 % выше, а второго на 4 % ниже. Это

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УКРАИНЕ

свидетельствует о возможностях совершенствования технологии получения биодизеля путем контроля содержания метанола, степени очистки и т. д.

Двигатели работают на любых смесях ДТ с биодизелем, что позволяет осуществить постепенный переход на биодизель.

К недостаткам биодизеля можно отнести низкую температуру застывания (около минус 6°C).

Следующее направление это использование смесей РМ с ДТ. Сравнительные испытания смесей РМ с ДТ, выявили, что при удачно подобранном соотношении, а это примерно 30 (об. %) масла к 70 (об. %) ДТ наблюдается улучшение КПД двигателя [4].

При этом зафиксировано снижение дымности отработанных газов примерно на 50 %, что возможно объяснить наличием в составе РМ и биодизеля молекулярного кислорода, более реакционноспособного, чем кислород воздуха. Пониженное отношение С/Н=6,42 у биодизеля, по сравнению с С/Н=6,9 в ДТ, благоприятно сказывается на снижении дымности. Также возможно предположить биокаталитическое воздействия энзимов на процесс предпламенных реакций [5].

Испытания смесей ДТ с разными маслами (подсолнечным, рапсовым, соевым, кукурузным, горчичным), позволяет говорить о возможности получения топлив с заданными свойствами [6, 7].

Отсюда вытекает необходимость в пересмотре характеристик РМ, которые традиционно выращивались как пищевые продукты, а необходимо получение «топливных» РМ, которые приспособлены для использования как топлив.

Перспективны «топливные» севообороты, позволяющие увеличить выход масел с единицы засеваемой площади [8].

Одним из путей улучшения свойств РМ, как топлив, может быть применение присадок. Но топливные присадки для ДТ плохо подходят для РМ, при этом необходимы большие концентрации. В этом случае возможно использование присадок растительного происхождения, например, терпеновых спиртов (скипидара) [9].

Роль РМ, обладающих заданными свойствами, будет возрастать по мере перехода к двигателям, работающим на сырых РМ. Одним из таких путей является переоснащение топливной аппаратуры. Существует однопаливная (однобаковая) и двухтопливная (двухбаковая) системы. Каждая из них содержит фильтр (очистка масла от частиц размером

не более 5 мкм) и подогреватель масла. Система снабжается высокопроизводительным насосом, автоматикой. При первой системе - двигатель работает только на РМ, при второй – запуск и остановка осуществляется при работе на ДТ, а при достижении необходимой температуры происходит автоматическое переключение на РМ.

Недостатком однопаливной системы является то, что она работает при температуре не ниже 0°C, двухтопливная при смешивании с ДТ до минус 10°C, а при температуре меньше минус 17°C возможна работа только на ДТ.

При полной адаптации двигателей к РМ используются камеры сгорания специальной формы. В работе [10] исследовалось влияние температуры на время испарения единичной капли ДТ и подсолнечного масла. Полностью испаряются обе капли при температуре выше 600 °C. Это свидетельствует о необходимости повышения температуры стенки камеры сгорания как минимум до 500 °C, чтобы обеспечить быстрое испарение и эффективное сгорание подсолнечного масла. Для этого было предложено решить задачу создания теплоизоляции путем применения накладок с зазором на поршне.

В некоторых камерах сгорания повышение температуры стенок камер сгорания производится путем специальной организацией движения воздушного заряда. В качестве примера такого двигателя можно привести дизель фирмы Elsbett [11]. Поток вращающегося воздуха образует в пристеночной зоне своеобразный теплоизолирующий слой, а сгорание происходит в центре камеры сгорания, вовлекая в процесс сгорания новые порции воздуха. Хотя выпуск таких двигателей в настоящее время прекращен, но опыт по их созданию позволил показать принципиальную возможность работы дизеля на сырых РМ.

Некоторые фирмы, например, "Thüringer Motorenwerke GmbH Nordhausen" продолжают выпускать двигатели такого типа [12]. При этом следует отметить важную роль удачно подобранных параметров рабочего процесса, обеспечивающего высокие показатели. За счет специальной вставки из высокотемпературной стали в поршне и подбора соответствующих материалов, удается поднять температуру кромки стенки в алюминиевом поршне с 335°C до 550 °C, что обеспечивает более эффективное сгорание.

В этих двигателях одним из основных направлений является повышение темпера-

туры в камере сгорания, чтобы обеспечить более быстрое испарение и сгорание РМ. При этом необходимо подобрать оптимальные параметры рабочего процесса по движению воздуха. Следует предположить, что повышение температуры приводит к ускорению предпламенных реакций, снижению задержки воспламенения и улучшению сгорания топлив растительного происхождения.

### Выводы

Из изложенного следует, что топлива растительного происхождения, а именно, растительные масла могут в Украине занять основное место как топливо для сельского хозяйства, по крайней мере, как сезонное. В настоящее время реальным способом использования топлив из растительных масел является приготовление биодизеля. Биодизель можно использовать как в смеси с дизельным топливом, так и без добавок в существующих типах дизелей. Параллельно возможно оснащение ряда дизелей специальным комплектом для использования сырых масел. Такой комплект включает высокоэффективные фильтры, подогреватель масла, высокопроизводительный насос и возможность работы по двухтопливной схеме. Запуск дизеля осуществляется на дизельном топливе, а после прогрева системы обеспечивается автоматический перевод на растительное масло. В перспективе, возможен полный переход на сырые масла за счет использования камер сгорания специальной формы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Направления исследований по адаптации двигателей внутреннего сгорания для работы на продуктах переработки углей / И.П. Васильев, А.Ю. Курочка, А.Р. Чурин, Н.А. Юрина // Тезисы доклада международной инвестиционной научно-практической конференции «Производство синтетического моторного топлива из угля Донецкого бассейна, как составляющая энергетической безопасности Европы», 11-14 октября 2005.-Луганск, 2005.- 2 с.
2. Статистичний щорічник "Сільське господарство України" за 2001 рік / Під загальним керівництвом Ю. М. Остапчука. - Київ: Державний комітет статистики України, 2002. - 285 с.
3. Potential of use of ion implantation as a means of catalyst manufacturing / V.N. Zlobin, M.G. Bannikov, I.P. Vasilev and other // Automobile Engineering. – 2002. – Vol. 216.- № D5. - P. 385-390.
4. Смыслов А.И., Мельник А.В., Васильев И.П. Применение в дизелях растительного масла в качестве добавки к топливу // Вісн. Східноукр. нац. ун-ту.–2000.–№9 (31). –Ч.2.–С. 181-184.
5. Васильев И.П. Экологически чистые направления получения и использования топлив растительного происхождения в двигателях внутреннего сгорания // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2005. - № 1. - С. 19-25.
6. Ключ О., Васильев И. Расширение энергетической базы топлив растительного происхождения для использования в двигателях внутреннего сгорания // ZESZYTY NAUKOWE «EXPLO-SHIP 2004». – Szczecin: AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE (Poland). – 2004. - NR 1 (73). - P. 333-342.
7. Ключ О., Васильев И., Ростовская Н. Анализ показателей дизеля при работе на многокомпонентных смесях растительных масел с дизельным топливом // EKSPLOATACJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH. – Szczecin: POLITECHNIKA SZCZECIŃSKA (Poland). - 2004. - NR 11. - P. 45-54.
8. Разработка в Украине севооборотов, насыщенных масличными культурами, с целью получения топлив и смазочных масел для двигателей внутреннего сгорания / Н.В. Решетняк, А. Е. Петренко, В.Н. Токаренко // Вісник аграрної науки Причерномор'я. Проблеми степового землеробства і рослинництва та її вирішення в реформованих с. г. підприємствах. - Миколаїв. – 2003 .- Т.1. - №3 (23).- С. 163-168.
9. Деклараційний патент на корисну модель 13695, Україна, С 10 L 1/10. Паливна композиція з терпенами / Васильев І.П.; Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля (UA).- № 2005 09582; Заявлено 12.10.05; Опубл. 17.04.06; Бюл. 4.
10. Higelin P., Charlet A. The use of sunflower of oil as diesel for DI engines // 4<sup>th</sup> International conference ICE. - 1997. - P. 1-5.
11. Elsbett Guenter, Elsbett Klaus Future trends of biofuel engines with Elsbett-technology // Elaeis Special Issue.- 1995. – November. - S. 35-41.
12. Kampmann von Hans-Jürgen. Dieselmotor mit Direkteinspritzung für Pflanzenöl, Sonderdruck aus MTZ., Franck-Kosmos Verlags-GmbH & Co.– Stuttgart, 1993, 54, № 7/8, S. 1-7.