

6. Барановський В.М., Войтюк Д.Г., Виговський А.Ю. Експериментальні дослідження пошкодження кормових буряків на маятниковому копрі // Сільськогосподарські машини. 36. наук. ст., вип. 8.- Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 2001. -С. 5-10.

### Аннотация

**Экспериментальные исследования импульса силы удара и угла отбивания корнеплодов**

*Приведена методика проведения и результаты экспериментальных исследований импульса силы удара и угла отражения корнеплодов во время их взаимодействия с витком винта в зависимости от параметров транспортерно-винтового доочистителя вороха.*

### Abstract

**Experimental researches of an impulse of force of impact and corner of a deviation of root crops**

*A method is resulted read-through and results of experimental researches of impulse of force of blow and corner of reflection of root crops during their co-operation with the coil of screw depending on the parameters of conveyer-spiral purifier lots.*

УДК 621.436

### **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ НА ТОПЛИВАХ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ.**

А. И. Сидашенко канд. техн. наук, И. Г. Шержуков канд. техн. наук, П.К. Лебедь, А.П. Луценко инженеры

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенко)*

*Розглядаються питання роботи дизельного двигуна на паливах з рослинної олії.*

Двигатели внутреннего сгорания являются основными потребителями топлива, получаемых из нефти. запасы которой из-за интенсивного потребления быстро сокращаются [1].

Украина не располагает существенными нефтяными ресурсами и ее нефтеперерабатывающие заводы работают на импортируемом сырье. Энергетическая зависимость страны отрицательно сказывается на развитии ее экономики.

В данной ситуации целесообразно вспомнить, что 100 лет назад Рудольф Дизель, создавая свой первый двигатель, в качестве его топлива использовал арахисовое масло и лишь позднее оно было заменено нефтепродуктами, которые сейчас политики используют в качестве козырной карты на переговорах.

Действительно, нет никаких принципиальных соображений, по которым невозможно было бы использовать в качестве жидких энергоносителей для дизелей альтернативные топлива из возобновляемых источников. Это растительные масла – рапсовое, соевое, подсолнечниковое и др. По своим физико – химическим свойствам эти масла и продукты их переработки конечно существенно отличаются от дизельного топлива. Много ученых и инженеров – двигателестроителей – всех развитых стран мира в течение почти 100 лет совершенствовали конструкцию и рабочий процесс двигателя, работающего именно на традиционном дизельном топливе. Не отставала и нефтеперерабатывающая промышленность, совершенствуя состав и свойства. Переход на использование топлив, получаемых из масел растительного происхождения, возможен по одному из трех направлений:

1. Создание специальных двигателей, рассчитанных на работу на топливах растительного происхождения. Это естественно потребует колоссальных финансовых затрат и времени на научно – исследовательские и опытно – конструкторские работы. Лишенное государственной поддержки украинское двигателестроение не сможет быстро решить эту сложную задачу.

2. Создание такого топлива из растительных масел, свойства которого полностью удовлетворяют выпускающимся в настоящее время дизелям. Решение этой проблемы опять-таки упирается в большой объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и по производству таких топлив. Этот путь может быть рассчитан на дальнюю перспективу, поскольку позволяет создать большое количество рабочих мест для производства растительных масел и для их переработки.

3. Адаптация (конвертация) существующих двигателей для использование в качестве топлива растительного масла. Этот путь предусматривает разработку дополнительных устройств и модернизацию некоторых деталей дизеля с целью сведения к минимуму негативного влияния топлива из растительного масла. Этот путь представляется наиболее целесообразным, поскольку не требует большого объема длительных подготовительных работ. Комплекты деталей и дополнительного оборудования для конвертации могут производиться непосредственно на ремонтных предприятиях, которые собственно могут и производить работы по переводу двигателей на использование растительных масел в качестве их топлива.

В Германии, Латвии, Словакии и др. имеются ремонтные предприятия, переоборудующие дизели для использования топлив на основе растительных масел.

Некоторые производители, например Volkswagen, выпускают модификации автомобилей, уже оснащенные системами, рассчитанными на использование таких топлив.

Сопоставление физико-химических характеристик, способов получения,

хранения и стоимости производства в Украине различных масел растительного происхождения позволяет выделить рапсовое масло по целому ряду причин:

1. Имеется положительный зарубежный опыт использования чистого рапсового масла, а также его смесей с дизельным топливом и продуктов его переработки метиловых или этиловых эфиров жирных кислот (МЭРМ, ЭЭРМ) в качестве топлива для дизелей.

2. Основные физико-химические показатели рапсового масла и дизельного топлива – плотность, цетановое число, поверхностное натяжение – очень близки и не препятствуют его использованию в дизелях, а проблемы, связанные с такими показателями, как повышенная вязкость, температура застывания и граничная температура фильтрования, легко решаются при конвертации двигателя.

3. Рапс не является экзотической культурой. В ряде стран Европы, Азии и Америки он считается основной масличной культурой. У озимых сортов масличность семян достигает 50%, у яровых – 43%. Масло рапса используют как для пищевых (составная часть маргарина), так и для технических целей. Его применяют в мыловаренной, металлургической, текстильной, лакокрасочной, полиграфической и кожевенной промышленности. Благодаря высокому содержанию в масле рапса эруковой кислоты его широко применяют в химической промышленности. Пищевое использование масла рапса требует значительного уменьшения содержания в нем эруковой кислоты. В Канаде, Швеции и др. странах получены сорта рапса, масло которых не содержит эруковой кислоты [2].

В Украине производится около 150 тысяч тонн семян в год. Таким образом, имеется отработанная технология возделывания и уборки. Имеется также поставщик семян – Иванофранковский институт кристаллических культур.

Рапс сеют обычной рядовой сеялкой с нормой высева 12-15 кг/га, а при широкорядном способе высевают 6-8 кг/га. Глубина заделки семян 2-3 см. Убирают рапс на семена отдельным способом. Растения скашивают в валки жатками ЖВН-6А и ЖРБ-4,2А. Обмолаживают валки при влажности семян не выше 10-12%. Частота вращения молотильного барабана – 700-800 оборотов в минуту. С одного гектара получают до 300 ц зеленой массы и от 8-30 ц. семян. Себестоимость производства семян по оценкам фермеров составляет 15+30 грн. за центнер. Существенную часть затрат составляют затраты на топливо, которые могут быть существенно снижены за счет добавок в него получаемого рапсового масла.

4. Для производства масла из рапсовых семян имеется технологическое оборудование отечественного и импортного производства различной производительности и стоимости.

Возможно использование имеющегося в хозяйствах оборудования для получения подсолнечникового масла при использовании соответствующей технологии.

5. В хозяйствах, возделывающих рапс, имеется возможность организации безотходного производства.

Рапс высоко ценится и как кормовое растение за сочность, хорошую пектиноватость и малое количество клетчатки (11-13%). Его хорошо поедают все сельскохозяйственные животные. В 100 кг зеленой массы рапса содержится 15,7 корм. ед.



При переработке семян рапса на маслозаводах после извлечения масла в качестве побочного продукта получают жмых, шрот. Использовать жмых и шрот на корм целесообразно не в чистом виде, а в качестве составной части комбинированных кормов, так как они содержат некоторое количество глюкозидов горчичного масла, вызывающих у животных воспаление кишечника, почек и мочевых путей. По кормовому достоинству жмых приравнивается к овсу, но переваримого протеина содержит в 3 раза больше, чем овес. 1 кг шрота приравнивается к 0,9 кормовых единиц.

Рапс как кормовую культуру успешно возделывают в Украине, России, Белорусии, Прибалтийских странах, на Кавказе.

6. Рапсовой масло хорошо смешивается с дизельным топливом и бензином в любых пропорциях, что дает возможность широкого использования топливных смесей. Европейские стандарты, которые оговаривают содержание различных веществ в дизельном топливе, допускают добавку в него рапсового масла в объеме до 5%. Считается, что это не влияет на двигатель. В странах с жарким климатом и в летнее время года в Европе некоторые топливные компании добавляют в дизельное топливо до 25% рапсового масла. При этом, правда, рекомендуется заменить распылители форсунок на специальные с увеличенным проходным сечением сопловых отверстий и запорной части. Такие работы выполняют ремонтные предприятия.

В зимнее время к смеси дизельного топлива и рапсового масла целесообразно добавить до 30% низкооктанового бензина. Это снижаст вязкость смеси, препятствует выпадению парафина, улучшает работу фильтров. Эти положения не расходятся с рекомендациями ведущих производителей дизелей, которые в зимнее время года советуют добавлять в дизельное топливо низкооктановый бензин. Так, например, в инструкциях по эксплуатации в зимнее время двигателей Мерседес, Фиат, Фольксваген и др. приводятся таблицы, в которых процент добавки бензина определяется в зависимости от температуры воздуха. При положительных температурах добавки бензина не допустимы, так как в системе низкого давления возможно образования пороховых пробок. Увеличение содержания рапсового масла в смеси с дизельным топливом и даже перевод дизеля на работу на чистом рапсовом масле возможно только при установке специальных подогревателей поступающего в двигатель топлива.

Подогрев топлива положительно сказывается на работе двигателя: улучшается смесеобразование, снижается жесткость и шумность работы, повышается эффективный КПД двигателя. При этом, однако, требуется корректировка регулировочных показателей топливных насосов высокого давления для компенсации падения мощности дизеля из-за уменьшения плотности подогретого топлива.

Проводятся работы по созданию специальных блоков подогрева топлива, включающих высокоэффективные топливные фильтры; насос прокачки топлива и теплообменник-подогреватель, расположенные внутри термоса, заполненного топливом.

Топливо в таком блоке может поддерживаться в прогретом состоянии длительное время с малыми затратами энергии. Перед пуском двигателя насос

прокачивает горячее топливо через теплоизолированные топливопроводы и теплоизолированный топливный насос высокого давления, прогревая его до рабочей температуры. Как показывают экспериментальные исследования [3] наиболее эффективно использование топливных смесей – 50% рапсового масла, 50% дизельного топлива, подогретого до 60°C. КПД двигателя возрастает на 3-4,5%. Следует ожидать, что более высокий подогрев топлива до температур 100-150 градусов позволит эффективно использовать топливные смеси с более высоким содержанием рапсового масла и даже чистое рапсовое масло, однако это требует соответствующей адаптации топливной системы.

Нельзя забывать об экологической стороне вопроса. Применение топливных смесей на основе рапсового масла позволяет уменьшить экологическую опасность дизельного двигателя как источника выбросов токсичных компонентов с отработавшими газами [4], а также двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ) – основной причины возникновения парникового эффекта. Появляется возможность реализовать рецикл диоксида углерода – поглощение  $\text{CO}_2$  растущей зеленой массой растений. Рапсовое поле площадью 1 га поглощает 22 т  $\text{CO}_2$  [5]. Собранные семена рапса позволяют получать 1 т рапсового масла, при сгорании которого образуется 3 т  $\text{CO}_2$ . Таким образом, 1 га рапсового поля может дополнительно нейтрализовать вредные для окружающей среды выбросы  $\text{CO}_2$ , получаемые при сгорании 6 т дизельного топлива.

## Выводы

1. Добавки малых количеств (до 25%) рапсового масла в дизельное топливо в теплое время года требуют минимальных изменений топливоподающей системы (замена распылителей, форсунок). Повышение содержания рапсового масла в топливе требует адаптации системы топливоподачи. Такие работы целесообразно выполнять на соответствующих ремонтных предприятиях.

2. Для хозяйств, испытывающих недостаток средств целесообразно переходить на производство рапсового масла и потребление его в качестве топлива внутри хозяйства. Отпадает необходимость платить налоги за промежуточный продукт и отдавать прибыль на сторону. Стоимость такого топлива равна его себестоимости, т.е. в 4-10 раз ниже дизельного топлива. Побочные продукты получения рапсового масла – зеленая масса, жмых и шрот – являются ценным кормом.

3. Использование топлив растительного происхождения позволяет улучшить экологическую обстановку и уменьшить вред, наносимый природе двигателями внутреннего сгорания.

## Список литературы

1. Тельдеш Ю, Лены Ю. Мир ищет энергию: пер. со словацкого. – М.: Мир, 1981. – 439 с., ил.
2. Технология производства продукции растениеводства / Фирсов И. П., Соловьев А. М., Раскутин О.А и др.; М.: Агропромиздат, 1981. – 432 с.

3. Марченко А. П., Минак А. Ф., Семенов В. Г. и др. Расчетно - экспериментальные исследования по оценке влияния подогрева альтернативных топлив на показатели работы дизеля. "Двигатели внутреннего сгорания". Харьков НТУ ХПИ, №1, 2005. с.8-17.

4. Результаты научных исследований рабочего процесса и токсичности дизеля, работающего на топливах растительного происхождения. Марченко А.П., Минак А.Ф., Слабун И. А. И др.// Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ ХПИ 2003. - №2. с. 33-40.

5. Перечінець В. Біодизель. Сучасне виробництво біодизельного палива з рослинної біомаси, - Київ. – 2001 – 74 с.

#### Аннотация

**Оценка возможностей переоборудования дизелей сельскохозяйственных машин для работы на топливах из растительных масел.**

*Рассматриваются вопросы работы дизельного двигателя на топливах из растительных масел.*

#### Abstract

**The estimation of possibility of diesel reequipment agricultural machines for a work with vegetal oil fuel.**

*The questions of work of diesel engine with vegetal oil fuel.*

УДК621.17

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЧАТКОВИХ СТАДІЙ УТВОРЕННЯ МЕТАСТАБІЛЬНОГО АУСТЕНІТУ ХОЛОДНОДЕФОРМОВАНОЇ СТАЛІ

Браташевський О.Ю., канд. техн. наук, Полякова А.Г., Горбачова Л.В.,  
Польотов В.А., Каплуновський В.О.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства)*

*Досліджено структуру холоднодеформованої сталі 25 після метало-стабільного аотропічного перетворення.*

Відомо [1], що при нагріванні сталі з не рівноважним вихідним станом а - » у перетворення починається при нижчих температурах, ніж у сталі з рівно важною вихідною структурою. Таке зниження Ас1 зумовлено наявністю в структурі сталі дефектів кристалічної будови, які збереглися в процесі нагрівання до моменту початку утворення аустеніту, а тому залежить від складу сталі, ступеня нерівності важності структури, швидкості та умов нагрівання та ін., що вже