

МЕХАНИЗАЦИЯ

УДК 338.4:662.756.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

У. В. Бауер, ассистент
Московский государственный агроинженерный
университет им. В. П. Горячкина
E-mail: ulyana85@mail.ru

Ключевые слова: биотопливо, биодизельное топливо, подсолнечник, рапс, дизельное топливо

Реферат. *Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является одной из наиважнейших задач, успешное решение которой открывает дальнейшие возможности для ускорения темпов его развития и снабжения страны продовольствием. Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу от совокупных вложений. Повышение экономической эффективности производства способствует росту производства и доходов сельского населения, улучшению социальных условий. Одним из приоритетных путей повышения эффективности сельскохозяйственного производства является снижение трудоемкости, материалоемкости и фондоемкости производства, совершенствование специализации и усиление концентрации производства, организация труда, а также внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий. Важным аспектом энергосбережения в растениеводстве является включение в севооборот культур, предназначенных для использования в качестве биотоплива, например, рапса, масло которого является альтернативой дизельному топливу и получило широкое распространение в качестве топлива для машинно-тракторных агрегатов.*

Вопрос повышения эффективности сельскохозяйственного производства всегда был актуальным. Несмотря на государственную поддержку, эффективность сельскохозяйственного производства из-за технической и технологической отсталости, высоких процентных ставок по кредитам, таможенных пошлин на технику, роста цен на энергоносители и т. д. по-прежнему остается низкой.

Значительную долю в себестоимости сельхозпродукции (20–40%) составляют затраты на топливо и смазочные материалы. Основным видом топлива для сельских товаропроизводителей является дизельное. Постоянный рост цен на него является одной из причин снижения рентабельности предприятий АПК, а отмена льгот для приобретения топлива и смазочных материалов в 2013 г. усугубила ситуацию, особенно для экономики мелких и средних сельхозпредприятий. Одним из путей выхода из сложившейся ситуации

является замена дизельного топлива на более дешевое, производимое собственными силами биодизельное.

Цель исследования состоит в разработке механизма повышения эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий за счет снижения себестоимости продукции на основе производства и использования биодизельного топлива.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования является система производства и использования биодизельного топлива на сельскохозяйственных предприятиях.

В процессе исследования использовались следующие методы: абстрактно-логический, сравнительного анализа и синтеза, монографический.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сельскохозяйственное производство является одним из главных потребителей минерального углеводородного дизельного топлива. Так, в 2012 г. сельскохозяйственными товаропроизводителями приобретено 4444,2 тыс. т дизельного топлива и 832,1 тыс. т автобензина (100,7 и 103,5 % к уровню прошлого года) [1].

Учитывая, что за последние 10 лет цена на дизельное топливо возросла более чем в 5 раз, следует ожидать роста стоимости горючесмазочных материалов и в ближайшие годы, что является побуждающим фактором к поиску альтернативного топлива для сельского хозяйства. Развитие альтернативной энергетики в сельском хозяйстве на основе растительных возобновляемых источников сырья позволит в значительной степени нивелировать отрицательное воздействие негативной динамики роста цен на нефтепродукты, стабилизировать развитие отрасли и решить много других важных задач.

Волгоградская область является одним из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 8,8 млн га, в том числе 5,6 млн га пашни. По размерам сельхозугодий область занимает третье место в Российской Федерации, уступая по этому показателю только Алтайскому краю и Оренбургской области. Все это дает основание утверждать, что Волгоградская область входит в число основных аграрных регионов России [1].

Однако Волгоградская область также не обладает достаточным опытом применения альтернативных видов топлива на основе имеющихся биоресурсов. В РФ суммарная доля ВИЭ, включая биомассу, в настоящее время составляет около 1%. В то же время в США на долю биомассы в энергоресурсах приходится 3,2, в Дании – 8, в Австрии – 12, в Швеции – 18, в Финляндии – 23% [2].

В мировой практике достаточно хорошо изучены и применяются технологии преобразования биологической энергии растений в моторные виды топлива, например, дизельное – на основе растительных масел.

Потенциальное использование того или иного вида сырья определяется местными природно-климатическими условиями его выращивания, соотношением цен на сельскохозяйственную продукцию, затратами на необходимое техническое

перевооружение отрасли. Наиболее приемлемыми источниками получения возобновляемого биотоплива в сельскохозяйственном производстве Волгоградской области являются масличные культуры, среди которых доминирует подсолнечник.

Волгоградская область в последние годы является одним из лидеров по производству подсолнечника (801,6 тыс. т в 2011 г.). На долю посевных площадей подсолнечника в общей площади пашни приходится 20,3%, что составляет 790,2 тыс. га [1]. Поэтому резервы производства биодизельного топлива в Волгоградской области связаны в первую очередь с использованием масличных культур, таких как подсолнечник и рапс.

Биотопливо для дизельных двигателей на основе растительных масел может быть произведено и использовано в мобильной сельскохозяйственной технике в двух видах: смесевое дизельное топливо и биодизельное топливо на основе растительных масел.

Биодизель по физико-химическим характеристикам (вязкость-зольность) ближе к минеральному углеводородному дизельному топливу, чем растительное масло, и является более качественным дизельным топливом по сравнению со смесевым на основе рапсового масла и минерального дизельного топлива. Применение биодизеля в дизельных двигателях внутреннего сгорания мобильных сельскохозяйственных энергосредств не требует никакой специальной их модернизации [3].

При использовании биотоплива на основе растительных масел в атмосферу выбрасывается значительно меньше вредных веществ, чем при работе двигателя на минеральном топливе. Количество твердых частиц (дымность) на режиме максимальной нагрузки меньше в 2 раза, а на режиме малой нагрузки снижается до нуля; выбросы СО уменьшаются на 10–12, СН – на 20%. Серы в выхлопе 0,005–0,05 % против 0,2–0,5% [4].

Оценка экономического эффекта от использования альтернативных источников энергии имеет свои особенности. Это связано с тем, что при их применении, кроме прямого экономического эффекта, возникает косвенный, учитывающий изменение антропогенного воздействия на окружающую среду. Поэтому предлагается разбить факторы, влияющие на величину экономического эффекта, на несколько групп. В первую группу войдут факторы, непосредственно влияющие на себестоимость обслуживания и эксплуатации МТА до и после использования биотоплива, во вторую

Таблица 1

Экономический эффект от применения различных видов топлива (на 1 эталонный трактор)

Показатель	Дизельное топливо	Смесь (ДТ 70% + РМ 30%)	Эфиры растительных масел	
			подсолнечного	рапсового
Расход топлива, т на 1 эталонный трактор	3,00	3,45	3,60	3,60
Затраты на топливо, тыс. руб.	72,0	62,7	25,1	41,5
Затраты на переоборудование, тыс. руб.	-	3,0	5,0	5,0
Дополнительные затраты на эксплуатацию, тыс. руб.	-	1,0	1,0	1,0
Итого затрат, тыс. руб.	72,0	66,7	31,1	47,5
Затраты на возмещение экологического ущерба, тыс. руб.	25,22	20,75	22,64	22,64
Годовой экономический эффект на 1 эталонный трактор, тыс. руб.	-	9,73	43,48	27,08

и третью группу – факторы, учитывающие изменение антропогенного воздействия и уровня шума.

Исходя из вышеизложенного, оценим годовой экономический эффект от применения различных видов топлива на МТА, работающих в сельском хозяйстве. Из табл. 1 видно, что наибольший экономический эффект на 1 эталонный трактор достигается при использовании биодизельного топлива на основе эфиров подсолнечного и рапсового масла в размере 43,48 и 27,08 тыс. руб. соответственно. Это говорит о том, что лучшей альтернативой дизельному топливу являются эфиры растительных масел. Этот способ подразумевает переработку растительного масла в биодизельное топливо методом трансэтерификации.

На сегодня существуют два основных способа производства биодизельного топлива на основе растительных масел: в промышленных масштабах – потоковым методом, и в индивидуальном порядке – внутрихозяйственное производство в рамках одного или нескольких близлежащих хозяйств. За рубежом производство биодизельного топлива чаще всего осуществляется в промышленных масштабах, так как на этапе зарождения этот вид деятельности активно поддерживался государством. Лидером в этой области является Германия, где уже создана законодательная база, регулирующая рынок альтернативных энергоресурсов. Данный способ требует дорогостоящего профессионального оборудования и больших земельных площадей под сам завод. Поэтому второй способ становится все более популярным как в странах Азии и Европы, так и во всем мире.

Внутрихозяйственное производство биодизельного топлива не нуждается в больших финансовых затратах, и сам процесс производства может происходить непосредственно в рамках того хозяйства, которое необходимо обеспечить

этим топливом, т.е. его можно произвести на установках собственного изготовления или малогабаритных мини-заводах, уже прошедших сертификацию. Данный способ производства можно рекомендовать и для российских фермерских хозяйств. Согласно опубликованным данным, стоимость затрат на организацию такого производства не превышает 100 тыс. руб.

Рассмотрим эффективность использования биотоплива на примере предприятий Камышинского района Волгоградской области (табл. 2).

Мировая индустрия биотоплива характеризуется наличием широкого спектра мер законодательного и нормативно-правового обеспечения развития биоэнергетики, а также государственных программ, направленных на увеличение производства биотоплива в конкретной стране и его рыночной доли. Поэтому в развитых зарубежных странах основное производство биодизеля является централизованным на промышленных предприятиях, но наряду с крупными заводами биодизель успешно производят и непосредственно в фермерских хозяйствах.

В Российской Федерации сделаны первые шаги в направлении решения проблемы развития биотопливной энергетики – принят национальный стандарт ГОСТ Р 52368–2005 «Топливо дизельное ЕВРО», который допускает содержание биологических добавок до 5 % от объема топлива и при обязательном исполнении применительно ко всему объему дизельного топлива потребует 7 млн т растительного сырья.

Анализ приведенных данных показывает, что в результате замены традиционного топлива на альтернативное себестоимость 1 у.э. га механизированных работ снизится на 83,57 и 52,05 руб.

Таблица 2

Анализ использования МТП Камышинского района Волгоградской области

Показатель	В целом по району	Значение	
		минимальное	максимальное
Количество тракторов физических единиц	4544	13	17
условных единиц	3889,8	13	16
Расход топлива			
на 1 физический трактор, ц	26,3	10,1	132,3
на 1 эталонный трактор, ц	30,7	12,6	135,3
на 1 у.э. га, кг	5,9	4,9	6,4
Годовая наработка на 1 эталонный трактор, у.э. га	520,3	245,52	2592,8
Нагрузка пашни на 1 эталонный трактор, га	66,61	55,2	166,7

при работе на эфире подсолнечного и рапсового масла соответственно.

Основным законом, регулирующим отношения в сфере использования энергетических ресурсов и энергосбережении, является Федеральный закон от 3.04.1996 № 28-ФЗ «Об энергосбережении», однако он не имеет биоэнергетической направленности. В нем дается понятие возобновляемых источников энергии и альтернативных видов топлива.

Вторым документом, затрагивающим отношения в сфере биоэнергетики, является Энергетическая стратегия России на период до 2020 г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.08.2003 № 1234-р, в которой, однако, отсутствуют конкретные меры по развитию биоэнергетики. В настоящее время Правительством Российской Федерации подготавливается комплекс мер по ее ускоренному развитию.

Экономическая эффективность производства и использования биотоплива в сельском хозяйстве, изготавливаемого на основе растительных масел, во многом зависит от сырьевой базы, т.е. наличия и количества пашни у сельхозпредприятий, возможностей и агрономических ограничений по возделыванию требуемых масличных культур.

Собственное производство биодизеля непосредственно для сельской местности является важной альтернативой промышленному, так как требует небольших инвестиционных затрат, позволяет повысить занятость сельского населения и уровень доходов, а также обеспечить замкнутый технологический цикл от производства сырья, получения топлива до его использования. На данном

этапе именно оно требует мер государственной поддержки, которые могут быть осуществлены на уровне региона.

ВЫВОДЫ

1. В Волгоградской области 52 % хозяйств имеют площадь пашни, не превышающую 800 га. Анализ состава МТП сельскохозяйственных предприятий области показал, что в результате применения биодизельного топлива при урожайности масличных культур 15 ц/га себестоимость 1 у.э. га механизированных работ снизится на 83,57 руб. (59%) и 52,05 руб. (36%) при работе на эфире подсолнечного и рапсового масла соответственно. Для предприятий размером до 800 га целесообразно применение заводов по производству биотоплива мощностью 1200 л/сут.
2. Принимая во внимание современные тенденции развития сельского хозяйства, возрастающую год от года значимость масличных культур в мировом сельскохозяйственном производстве, а также необходимость диверсификации аграрного сектора российской экономики, можно утверждать, что принятие системных программных мероприятий по производству и использованию биотоплива на основе растительных масел внутри хозяйств позволит повысить эффективность сельхозпроизводства за счет широкого внедрения передовых технологий, создания благоприятных финансово-экономических и организационных условий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: офиц. сайт [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.
2. Концепция развития биоэнергетики на Украине // Малая и альтернативная энергетика. – 2008. – № 6.

3. ГОСТ Р 52808–2007 Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Термины и определения. – М., 2007.
4. Девянин С. Н., Марков В. А., Семенов В. Г. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей. – М.: Изд-во МГАУ им. В.П. Горячкина, 2007. – 340 с.

INCREASED EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION WITH UTILIZATION OF BIOFUEL BASED ON VEGETABLE OILS

U. V. Bauer

Key words: biofuel, biodiesel fuel, sunflower, rape, diesel fuel

Abstract. To increase the efficiency of agricultural production is one of the most important problems which solution discloses further possibilities to intensify the rates of its advance and food supply for the country. Economic efficiency shows the final beneficial effect of production means and live labor applied and reward from summarized inputs. Increased economic efficiency in production facilitates the growth of production and rural population's incomes, social conditions improvement. One of the priority ways to increase the agricultural production efficiency is to decrease labor-, stock- and fund consumption in production, to update specialization and consolidate production concentration, to arrange labor and introduce resource- and energy-saving technologies. An important aspect of energy saving in crop production is to involve crops, which are intended to be used as biofuel into crop rotation. The crop may be rape which oil is an alternative to diesel fuel; it is widely spread as fuel for machine-tractor aggregates.

УДК 631.303:631.363

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОДНОГО КОРМЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ СМЕСИТЕЛЕМ-РАЗДАТЧИКОМ

А. И. Купреенко, доктор технических наук, доцент

Х. М. Исаев, кандидат экономических наук, доцент

А. И. Полянская, аспирант

Брянская государственная сельскохозяйственная академия

E-mail: kupreenkoai@mail.ru

Ключевые слова: мобильный смеситель-раздатчик, граф состояний, время одного кормления

Реферат. Рассмотрены проблемы выбора мобильного смесителя-раздатчика для условий хозяйства. Определены технические и технологические факторы, оказывающие наибольшее влияние на время одного кормления мобильным смесителем-раздатчиком. Рассмотрен граф состояний мобильного смесителя-раздатчика в процессе приготовления и раздачи кормосмеси на молочной ферме крупного рогатого скота. Приведены результаты компьютерного моделирования времени одного кормления мобильным смесителем-раздатчиком с учетом вероятностного характера составляющих баланса времени и различных условий его работы. Дана оценка влияния условий работы смесителя-раздатчика на время одного кормления. Установлено, что приобретение смесителей-раздатчиков грузоподъемностью более 10000 кг нецелесообразно даже при большом поголовье животных; увеличение нормы выдачи кормосмеси вдвое не приводит к такому же увеличению времени кормления. На каждые 100 м увеличения среднего расстояния между кормохранилищами приходится увеличение времени одного кормления в среднем на 10%. Такие параметры, как время устранения технического отказа, наработка на технологическое нарушение и время устранения технологического нарушения, оказывают влияние на вероятностное время одного кормления в пределах от 7 до 10%.

Одной из задач, решаемых при приобретении сельскохозяйственным предприятием мобильного смесителя-раздатчика, является определение вре-

мени одного кормления всего поголовья животных на ферме.