

микробиологического компостирования и производства на их основе высококачественных органических удобрений в рамках разработанных структурных схем показало эффективность и состоятельность их использования при возделывании с.-х. культур.



Рисунок 5 - Показатели эффективности сравниваемых технологий возделывания озимой пшеницы в СПК (колхоз) «КОЛОС» Ростовской области

Список литературы:

1. Бондаренко А.М. Механизация процессов переработки навоза животноводческих предприятий в высококачественные органические удобрения: Монография / А.М. Бондаренко, В.П. Забродин, В.Н. Курочкин - Зерноград: ФГОУ ВПО Азово-Черноморская гос. агроинженерная акад, 2010. – 184 с.
2. Качанова Л.С., Бондаренко А.М. Техничко-экономическое обоснование систем производства и применения удобрений в условиях ЮФО: монография. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2014. – 221с.
3. Качанова Л.С. Рекомендации по выбору экономически эффективной технологии переработки навоза для районов Ростовской области /Международный технико-экономический журнал №6, 2014, с.55-63. ISSN 1955-4646. Режим доступа: <http://www.tite-journal.com/content/2014/vypusk-no6/#c8842>.
4. Качанова Л.С., Бондаренко А.М. Организационно-экономические аспекты внедрения технологий переработки полужидкого навоза в сельскохозяйственных организациях Ростовской области / Научно-практический журнал «Вестник ИрГСХА», выпуск 66, февраль, 2015 г. с. 147-154. ISSN 1999-3765. Режим доступа: <http://www.igsha.ru/science/files/v66.pdf>.

УДК 633.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВОСМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

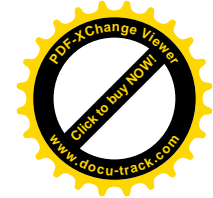
Вороновский И.Б., к.т.н., доцент, член-корреспондент МАО Таврический государственный агротехнологический университет (г. Мелитополь, Украина)

В работе рассматривается возможность эффективного производства топливосмазочных материалов из растительного сырья для обеспечения энергетической безопасности страны, путем замены нефтяного сырья для производства топливосмазочных материалов, на сырье из возобновляемых источников энергии.

The paper deals with the efficient production of fuel lubricants from plants to ensure energy security by replacing petroleum feedstock for the production of fuel lubricants materials for raw materials from renewable sources.

Актуальность. В соответствии с обсуждаемой на всех уровнях стратегией развития АПК, рассчитанной как минимум до 2015 г., в качестве ключевой, ставится проблема достижения необходимого уровня продовольственной безопасности Украины и обеспечения рациональных норм питания населения [1, 4, 7]. Соглашаясь с приоритетностью указанной проблемы, следует учитывать, что за последнее время все большую актуальность приобретает энергетическая независимость. Для аграрного сектора экономики эта проблема проявляется в дефиците нефтепродуктов, используемых для обеспечения функционирования мобильной сельскохозяйственной техники.

Создавшееся положение среди первоочередных проблем на передний план перед обществом выдвигает необходимость поиска путей замены нефтяного сырья для производства топливосмазочных



материалов на сырье из возобновляемых источников, например, сырьё растительного происхождения.

Цели и задачи - определение концептуальных подходов определения места этих культур в структуре АПК и в смене соотношений посевных площадей; определение основных направлений развития отечественного перерабатывающего комплекса, обеспечивающего производство конкурентоспособных, топливосмазочных материалов из растительного сырья.

Материалы и методы. Вероятно, что наиболее перспективным заменителем нефти в мобильной энергетике являются масличные культуры. К этим культурам принято относить такие, в семенах или плодах которых имеется не менее 15 % масла. На земле таких растений насчитывается более 340 наименований. В Украине таких культур насчитывается более 10, среди которых доминирующее место, из-за экономической привлекательности в настоящее время занимает подсолнечник. Однако, на ближайшую перспективу есть все основания прогнозировать такое состояние рынка, при котором структура производства масличных культур будет перераспределяться в пользу тех, которые могут быть использованы в качестве сырья для технических целей и прежде всего для производства биодизеля, масел, смазок, применяемых в различных отраслях и в АПК.

Как это будет происходить, можно проследить на примере Запорожской области. Общая годовая потребность дизельного топлива для АПК области составляет ориентировочно 210...230 тыс.тонн. Если принять за технически обоснованные нормы расхода моторных масел - 7...9%, а технических смазок - 1,5...3%, от общего расхода дизельного топлива, то на указанный его объем дизельного топлива потребуется 17,6 тыс. т моторных масел и 4,5...5 тыс. т различных смазок. Для обеспечения производства указанных объемов топливосмазочных материалов, без учета потребления этого сырья для других целей, по самым усредненным оценкам потребуется 88...90 тыс. га посевов рапса при урожайности не менее 30 ц/га и 25...26 тыс. га посевов клещевины при урожайности не менее 10 ц/га. В общем объёме площадей сельскохозяйственных угодий в Запорожской области это составит 6...7 % [5, 6]. Анализ приведенных данных дает основание предположить совершенно безболезненное перераспределение структуры площадей под масличные культуры. Особенно введением в севооборот культур, которые, в отличие от подсолнечника, являются хорошими предшественниками для зерновых и особенно для кукурузы.

Результаты. Однако в условиях рынка это может произойти только лишь при условии создания перерабатывающего комплекса, способного производить топливосмазывающие материалы необходимого качества и в нужной номенклатуре. Причем идеология создания указанного перерабатывающего комплекса, по нашему мнению, должна предусматривать два независимых модуля. Модуль I должен представлять собой сеть предприятий, обеспечивающих глубокую переработку растительного сырья в растительное масло. Модуль II – сеть предприятий перерабатывающих растительные масла в биотопливо и смазывающие материалы. При этом следует иметь ввиду, что решение проблемы переработки растительного сырья в биодизель упрощается тем, что, во-первых; в настоящее время весь комплекс вопросов, начиная от селекции и заканчивая 100 % й механизацией производства рапса, в Украине решается успешно; и во-вторых, для получения рапсового масла можно, без особых трудностей, использовать существующие мощности Укрмасложирпрома.

Продуктом переработки клещевины является касторовое масло и жмых. Эти продукты сами по себе являются высоко ликвидными даже без учета использования касторового масла для производства синтетических моторных масел и технических смазок. Однако, из-за отсутствия перерабатывающих клещевину предприятий, удовлетворение в потребности касторового масла осуществляется исключительно за счет импорта, а дефицит валютных запасов в стране привел к сокращению объемов его потребления. Например, из 21 наименований технических смазок, производимых ОАО "Азмол" (г. Бердянск), в настоящее время производится не более 5, и завод находится на грани банкротства.

В стране прекратилась селекция клещевины. Не решена проблема механизации ее производства. Все это сдерживается отсутствием условий переработки. Из-за отсутствия в стране специализированных предприятий трижды делались попытки организовать переработку клещевины на маслоэкстракционных заводах Укрмасложирпрома. Однако, в виду больших отличий физико-механических, химических свойств этой культуры (зерновая и незерновая части клещевины содержат высокие концентрации токсичных веществ) без существенной реконструкции этих маслоэкстракционных заводов и их санитарной зоны, переработку клещевины организовать не представляется возможным.

Не зависимо от мощности перерабатывающего предприятия, существующие операционные схемы технологического процесса переработки клещевины можно разделить на две группы: с предварительным отделением лузги и без отделения лузги, т.е. без обрушивания семян. Существенным недостатком переработки клещевины по схеме форпрессование – экстракция без обрушивания семян является высокая лужистость перерабатываемого материала [6, 7]. Ценные группы веществ, такие как липиды и протеины, локализируются в ядре; оболочка же вмещает много веществ, переход которых в масло и жмых являются нежелательными.

Специалистами института масличных культур (г. Запорожье) совместно с Ростовгипропищепромом (РФ), специалистами итальянской фирмы «Alimenta» и немецким концерном «F. Kurr» были проработаны варианты строительства завода по переработке клещевины: по схеме с отечественным оборудованием



подготовительного и прессового отделения и германским экстракционным оборудованием, по схеме, предложенной итальянской фирмой «Alimenta» и германским концерном «F. Kurr».

Технология всех трех вариантов предусматривала схему «форпрессование-экстракция», а кроме механической очистки масла его полную рафинацию: гидратацию - для удаления лецитинов, нейтрализацию - для удаления свободных жирных кислот, адсорбционную очистку (отбелку) - для удаления красящих веществ и дезодорацию - для удаления ароматических и вкусовых веществ.

Учитывая, что выращивание клещевины в Украине почти полностью приостановлено и в ближайшие 3...5 лет загрузить завод большей производительности будет невозможно, то по нашему мнению, целесообразно ориентироваться на создание сети малотоннажных предприятий, мощностью 1000...2000 т. касторового масла в год, что сказывается на себестоимости продукции, легче обеспечить финансирование строительства предприятия.

Эколого-экономический аспект использования биотоплива заключается в уменьшенных выбросах в атмосферу окисла углерода на 15,98%, углеводов – на 38,92%, а сажи – на 31.68 %, практически отсутствуют выбросы двуокиси серы. При сгорании биотоплива в дизельном двигателе внутреннего сгорания общие удельные выбросы в атмосферу СН и NO₂ сравнительно с топливом нефтяного происхождения уменьшились соответственно на 22,5 и 14,6 %. Во время сгорания биотоплива выделяется столько же углекислых газов, сколько растение вбирает его из атмосферы.

Биотопливо характеризуется достаточно высокими смазочными свойствами. Способствует этому особенный химический состав и высокое содержание кислорода. В результате смазывания подвижных деталей двигателя, который работает на биотопливе, межремонтный срок его эксплуатации увеличивается почти на 50 %.

Вместе с тем, это топливо из воспроизводительных источников и имеет высокое биологическое расщепление. В случае попадания в почву или воду биотопливо в течение 25-30 дней практически полностью распадается и не наносит экологический вред, тогда как один килограмм минеральных нефтепродуктов может загрязнить почти миллион литров питьевой воды, уничтожая в ней всю флору и фауну.

Вместе с тем, против внедрения биотоплива выступают некоторые скептики, которые считают, что для его выработки, во-первых, нужно много средств, во-вторых, нужно иметь площади, на которых выращивали бы сырье, в-третьих - это угрожает продовольственной безопасности.

Обсуждение. Человечество в своем развитии неуклонно движется к завершению эры углеводов – нефти, газа, угля. Ряд ученых и специалистов воспринимают это как катастрофу, другая часть, как спасение. Мы разделяем точку зрения ученых, которые считают, что исключение потребления нефти, газа и угля, в том числе и в технологических процессах различных отраслей, есть спасение для всего живого на земле. В качестве способа решения многочисленных проблем, наличие которых нарушает цивилизованное течение жизни на земле, рассматривается биоэнергетика [3, 5, 6, 8].

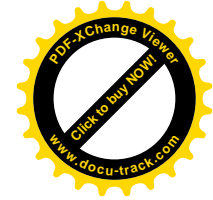
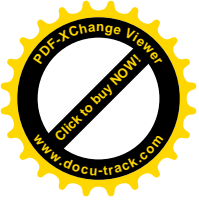
В частности, принято директивное решение об увеличении производства на государственных спиртовых заводах высокооктановой добавки для светлых нефтепродуктов. Это позволит сократить потребление высокооктановых бензинов до 20% за счет развития свеклосахарной отрасли. Мобильная энергетика АПК в качестве двигателей внутреннего сгорания преимущественно использует дизельные двигатели. Для удовлетворения спроса на топливо дизельными двигателями Минагрополитики Украины ставит вопрос о создании сети заводов по производству биодизеля мощностью 100 тыс. т. в год каждый. В качестве сырья для производства биодизеля, как правило, используют рапсовое масло [5, 6, 7].

Таким образом, сахарная свекла, рапс и клещевина это те сельскохозяйственные культуры, эффективное производство и переработка которых может решить проблему дефицита нефтепродуктов используемых для мобильной энергетике АПК путём их замены топливосмазочными материалами растительного происхождения.

Выводы. В решении проблемы энергетической независимости Украины перспективным направлением является замена нефтепродуктов используемых для мобильной энергетике АПК топливосмазочными материалами, полученными из растительного сырья. При этом первоочередными задачами являются: создание сети перерабатывающих предприятий по переработке клещевины на касторовое масло и по переработке рапсового масла на биодизель; адаптацию современной сельскохозяйственной техники к использованию биотопливосмазочных материалов; обеспечение технико-экономических показателей производства биотопливосмазочных материалов на уровне показателей аналогов из нефтяного сырья. Самый главный фактор, который вызывает повышенный интерес к биотопливу, есть его экологичность, то есть уменьшение выбросов вредных соединений в окружающую среду сравнительно с нефтяным топливом.

Список литературы

1. Трегобчук В.М., Пасхавер Б.Й., ін. Про довгострокову стратегію сталого розвитку агропромислового комплексу. // Економіка АПК.– 2007.- №7.– с.3-11



2. Масло І.Н., Віршовка М.І., ін.. Еколого-економічне обґрунтування виробництва та використання моторного палива на основі ріпакової олії для виробництва сільськогосподарської продукції // Економіка АПК.- 2009.- №11.-с.30-33
3. Кузминський Е., Кухар В. Биоэнергетика — выбор будущего // Зеркало недели. – 2010. - № 27-28. – С. 20.
4. www.minagro.kiev.ua
5. Дідур В.А., Надикто В.Т. Використання рослинної сировини для виробництва біопалива. // Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 92.– 2008. – 32-41с.
6. Дидур В.А., Надикто В.Т. Особенности эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники при использовании биодизеля // Тракторы и сельхозмашины. – Москва, №3, 2009. – с. 3-6.
7. <http://economics.unian.net/rus/detail/>
8. Вороновський І.Б. Підвищення ефективності використання сільськогосподарської техніки / І.Б. Вороновський // Науковий вісник Національного аграрного університету. - К., 2009. – Вип. 51. – с. 67-70.

УДК 631.436

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА (МТА)

Вороновский И.Б., к.т.н., доцент, член-корреспондент МААО

Таврический государственный агротехнологический университет (г. Мелитополь, Украина)

В работе обосновано влияние надежности топливной системы дизельного двигателя на функциональные характеристики работы машинно-тракторного агрегата в зависимости от износа плунжерных пар топливного насоса высокого давления и загрязненности дизельного топлива механическими примесями и водой.

We justify the reliability of the impact of the fuel system of the diesel engine on the functional characteristics of the work machine-tractor unit, depending on the wear of plunger injection pump and diesel fuel contamination by mechanical impurities and water.

Актуальность. Мобильный машинно-тракторный агрегат (МТА) представляет собой систему, состоящую из ряда подсистем. К таким подсистемам, выполняющим самостоятельные функции, относится топливная система дизельного двигателя, которая в свою очередь также может быть представлена, как система, состоящая из более мелких подсистем. Надежность машинно-тракторного агрегата зависит от надежности каждой из подсистем, а также от способа их соединения в общую систему.

Цель и задачи. Целью статьи является обоснование влияния надежности топливной системы дизельного двигателя на функциональные характеристики работы МТА в зависимости от износа плунжерных пар и загрязненности дизельного топлива механическими примесями и водой.

Материалы и методы. В топливных системах дизельных двигателей предусмотрена многоступенчатая очистка топлива: предварительная – при заправке топливного бака; грубая – в фильтрах грубой очистки на двигателе; окончательная (тонкая) – в фильтрах тонкой очистки на двигателе. Иногда применяется дополнительная очистка в предохранительных фильтрах форсунок.

По количеству и расположению средств очистки топливные системы дизелей с/х техники можно разделить на три группы: с последовательным расположением фильтрующих элементов, с параллельным расположением и комбинированным их расположением.

Результаты. В зависимости от условий эксплуатации МТА концентрация пыли в воздухе колеблется в широких пределах и в некоторых районах юга Украины достигает 5 г/м^3 . Это отрицательно влияет на работоспособность систем двигателя, в том числе на работоспособность топливной аппаратуры. При работе МТА при запыленности воздуха $1,1 \dots 2,5 \text{ г/м}^3$ содержание загрязняющих примесей в топливе к моменту его выработки в 2-3 раза больше, чем при заправке. Топливные фильтры тракторных дизелей не обеспечивают достаточной степени очистки топлива от механических примесей, которые затем проникают к прецизионным деталям топливной аппаратуры [1, 3, 4].

Для моделирования надежности топливных систем различных типов с помощью графов их состояния (рисунок 1, а-в), использована математическая модель марковского случайного процесса с дискретными состояниями и непрерывным временем, согласно которой: S_0 – исправное состояние топливной системы; S_1 – выход из строя фильтра грубой очистки; S_2, S_3 – выход из строя фильтров тонкой очистки.

Примем, что поток отказов фильтров простейший и время между отказами в этом потоке распределяется по показательному закону и определяется параметрами интенсивности отказов:

$$\lambda = 1/t_0 \quad (1)$$

где t_0 – среднее время безотказной работы фильтра.

По стрелкам вправо систему из состояния в состояние переводят отказы, а по стрелкам влево – ремонты с интенсивностью восстановления: