

УДК 620.9

Рапс – топливо будущего

Шпилевская М.В.

Научный руководитель Нагорнов В.Н., к.э.н., доцент

В настоящее время рапс входит в число ведущих масличных культур. Наряду с ценностью как источника растительного масла рапс представляет большой интерес как универсальная кормовая культура, один из важнейших источников кормового белка. Он является хорошим предшественником для зерновых культур, способствует улучшению структуры и плодородия почвы. Это один из важных аспектов, привлекающий внимание к этой культуре сельхозпроизводителей.

Другой важной составляющей его ценности является возможность использования рапсового масла на технические цели, в том числе и в качестве биотоплива.

Сегодня в мире наблюдается очередная волна интереса к рапсовому маслу, прежде всего как экологически чистому топливу. Рапсовое масло и дизельное топливо по физико-химическим свойствам различаются незначительно. За счет более полной биоразлагаемости (95%) и уменьшения выброса двуокиси углерода, сажи и серы рапсовое масло экологически благоприятно. Кроме того, рапсовое масло не содержит полициклических ароматических углеводородов – канцерогенов, обычно содержащихся в отработавших газах дизелей.

Для использования этого масла в качестве моторного топлива рассмотрим три пути.

Первый – это изменение конструкции дизельного двигателя таким образом, чтобы можно было сжигать чистое рапсовое масло. Второй путь предполагает смешение чистого рапсового масла и стандартного дизельного топлива. Третий путь заключается в получении рапсового метилового эфира (РМЭ) методом этерификации.

Предпочтительность получения дизельного топлива из рапсового масла обусловлена еще и тем, что, во-первых, высокая урожайность рапса дает возможность с 1 га его посевов иметь 1000-15000 л биотоплива; во-вторых, делает сырьевую базу практически неисчерпаемой.

Рапсовое масло представляет собой смесь моно-, ди- и триацилглицеринов, которые содержат в своем составе молекулы различных жирных кислот, т. е. высокомолекулярных кислородсодержащих соединений с углеводородным основанием, связанных с молекулой глицерина. Данный эфир представляет собой смесь метиловых эфиров жирных кислот. Получают его путем прямой переэтерификации ацилглицеринов рапсового масла с метиловым спиртом при температуре 353—363 К (80—90 °С) в присутствии едкого калия. По своим физико-химическим свойствам он близок к стандартным дизельным топливам, т. е. от самого масла отличается меньшими плотностью, вязкостью и температурой воспламенения, более высоким цетановым числом, поэтому может, что очень важно, подаваться в цилиндры двигателя штатной топливоподающей аппаратурой. Главное же, при работе на ней дизель становится экологически чище.

Перспективным считается, как и в случае других масел, не само рапсовое масло, а получаемый из него метиловый эфир: в ряде стран Европы его уже используют в качестве самостоятельного топлива или добавки к дизельному топливу нефтяного происхождения. Например, в Германии действуют более 90 заводов по производству рапсового масла, а топливо "биодизель" (соотношение 43:8) на базе метилового эфира рапсового масла выпускают восемь предприятий. В соответствии с директивами ЕС, начиная с 2006 года, производство этого топлива в странах ЕС должно возрасти в три раза, а с 2010 года — в десять раз. Для этого в странах ЕС положено начало мощной

системе экономической мотивации. Например, в Германии, дизельное топливо, которое добавляется в биодизель, облагается налогом нулевой акцизной ставкой, а во Франции 75% акцизной ставки компенсируется государством. Кроме того, там введен жесткий механизм принуждения нефтеперерабатывающих заводов к изготовлению дизельного топлива растительного происхождения. И если они не будут его использовать, то за это налагается штраф, вдвое большей стоимости неиспользованного дизельного топлива. Очень важно, что в ЕС вводится специальная ставка стимулирования для производителей — 45 евро на 1 га при выращивании рапса.

К сожалению, метилэфир рапсового масла — химически активная (агрессивная) жидкость. Поэтому при его использовании в качестве добавок к дизельному топливу баки, трубопроводы и другие элементы конструкции топливной системы, контактирующие с ним, должны иметь защитное покрытие. Кроме того, он дороже дизельного топлива. Поэтому рапсовое масло, казалось бы, все-таки предпочтительнее. Однако при работе дизеля на нем тоже возникает ряд проблем. В частности, многие специалисты отмечают, что через 100—200 ч работы дизеля на нем наблюдаются повышенные количество углеродистых отложений на поверхности камеры сгорания и закоксовывание сопловых отверстий распылителей форсунок. Что вполне правомерно: в данном масле много смолистых веществ, поэтому его коксуемость (0,4 %) выше коксуемости дизельного топлива (0,2 %). Тем не менее, если учесть, что ГОСТ 305—82 ограничивает последнюю величиной 0,3 %, то совершенно очевидно: подобрать смеси дизельного топлива и рапсового масла, удовлетворяющие требованиям ГОСТа, особого труда не представляет.

Еще одна проблема, возникающая при работе дизеля на рапсовом масле, — повышенная вязкость последнего: при нормальной (293 К, или 20 °С) температуре она на порядок выше, чем у стандартного дизельного топлива (соответственно 75 и 3,8 мм²/с). Однако при повышении температуры эта разница уменьшается. Например, при 313 К (40 °С) вязкость рапсового масла — 36 мм²/с, т. е. уменьшается вдвое, а при 343 К (70 °С) — до 17,5 мм²/с, или еще более чем вдвое. Но главное в том, что существенно меньшей вязкостью обладают смеси рапсового масла с дизельным топливом. Так, вязкость смеси, содержащей (по объему) 80 % дизельного топлива и 20 % рапсового масла, при температуре 292 К (20 °С) составляет 9 мм²/с, а при 313 К (40 °С), характерной для условий систем топливоподачи дизелей, — 5 мм²/с. Иначе говоря, становится соизмеримой с вязкостью чистого дизельного топлива (норматив: 3—6 мм²/с).

Таким образом, поскольку рапсовое масло по своим физико-химическим свойствам отличается от стандартного дизельного топлива, его целесообразно применять в смеси с последним.

В Беларуси первая технология производства биодизельного топлива поэтапно начала использоваться с 2001 года в ОАО "Новоельнянский межрайагроснаб" (Дятловский район, Гродненская область). Для этого было приобретено и установлено технологическое оборудование для получения рапсового масла и смесового биодизельного топлива.

В целом опыт зарубежных фирм и результаты отечественных исследований говорят о том, что смесевые биотоплива на базе рапсового масла способствуют не только экономии нефтяных топлив и улучшению экологических показателей дизелей, но и решению ряда социальных проблем. Например, широкомасштабное производство данного топлива неизбежно значительно увеличит занятость и благосостояние населения в сельской местности; получаемый при производстве рапсового масла шрот (жмых) — ценный белковый продукт, который может быть использован для откорма крупного рогатого скота и других домашних животных. Кроме того, с агрономической

точки зрения эта культура — очень желательная для улучшения севооборота: она улучшает структуру и плодородие почвы.

Литература

1. www.naviny.by
2. http://www.agromts.ru/innovacii_interes_raps.html
3. <http://www.ecology.md/section.phpsection=tech&id=36>
4. Журнал "[Автомобильная промышленность](#)", 2006 год