

Поиски новых источников энергии имеют целый ряд причин, а именно: ограниченность запасов обычных источников; зависимость от стран - экспортеров нефти; парниковый эффект, который обусловлен поступлением в атмосферу двуокиси углерода; загрязнение атмосферы выхлопными газами. Для использования топлива, получаемого из растительного сырья, рассматривают два пути. Один из них предполагает этерификацию растительных масел до кондиций дизельного топлива, а второй - модифицирование дизельного двигателя таким образом, чтобы при сгорании сырого масла в нем не образовывался вредный нагар [1]. На автомобильном транспорте первый путь уже реализуется. Рапсовый метиловый эфир (RME), уже отпускается более чем на 800 заправочных колонках Германии. Ожидается, что доля топлива из рапсового масла от общего потребления дизельного топлива автотранспортом составит к 2020 г. 4 %. Разработка специальных двигателей маловыгодна. Низкий потенциал растительного сырья по сравнению с абсолютным потреблением дизельного топлива является причиной того, что на автомобильном транспорте целесообразнее использовать RME в обычных дизелях, а не сырое масло в специальных двигателях. Процесс изготовления рапсового масла делится на два этапа - первичный отжим из семян и вторичный из жмыха. С помощью последующей экстракции остаточное содержание масла в жмыхе может быть дополнительно понижено. После отжима масло фильтруют и обезвоживают, очищают от кислотных компонентов и осадка, а затем осветляют[2,3]. Рапсовое масло и RME отличаются от дизельного топлива температурой кипения. У дизельного топлива она равна приблизительно 100 °С, у RME около 320°С. У рапсового масла температура кипения тоже выше, чем у дизельного топлива. При низкой нагрузке дизеля температура поршня снижается. Рапсовое топливо, имеющее повышенную температуру кипения и осевшее на охладившемся поршне, не испаряется и не воспламеняется при смешивании с воздухом. Несгоревшее топливо поршневыми кольцами перемещается вниз, попадает в картер, где смешивается со смазочным маслом. В результате этого масло разжижается попадающим в него RME, что и может привести к выходу дизеля из строя. При использовании в качестве топлива рапсового масла его попадание в смазочное масло приводит к образованию в картере резинообразной субстанции и заменять масло в двигателях, работающих на рапсовом топливе, приходится чаще. По своим свойствам рапсовое масло имеет большие отличия от дизельного топлива. Это, прежде всего, относится к вязкости, которая является важнейшим параметром, определяющим качество распыления и сгорания топлива. Вязкость масла может быть понижена нагреванием или разжижением путем добавления дизельного топлива. Рапсовое масло, будучи более вязкотекучим, чем дизельное топливо, при использовании в качестве топлива должно быть достаточно теплым. При слишком низких температурах оно требует подогрева. Рапсовое масло не может

длительно использоваться в обычных дизелях с непосредственным впрыском, так как оно полностью не сгорает. Результатом этого, кроме смешивания со смазочным маслом, являются продукты коксования, откладывающиеся на форсунках, поршнях и поршневых кольцах. В предкамерном и вихрекамерном двигателях длительное использование рапсового масла возможно, так как в этом случае оно дополнительно подогревается перед воспламенением, что способствует лучшему смешиванию с воздухом и более полному сгоранию [4].

При рассмотрении вопроса об энергобалансе топлива следует учитывать не только энергию, выделяющуюся при сгорании, но и затраченную на его производство и подготовку. В затраты энергии на получение рапсовых семян следует включать доли, приходящиеся на уборку урожая, обработку полей и внесение удобрений. Биотопливо, производимое из сельскохозяйственного сырья, в большинстве стран Евросоюза, дороже чем минеральное, поэтому производители имеют государственную поддержку в виде освобождения от налога на минеральные масла, который достигает 200% себестоимости производства биотоплива. Расчеты экономической эффективности производства биотоплива из маслосемян, например, подсолнечника, показали, что его себестоимость в среднем на 20% выше себестоимости дизельного топлива [5].

При оценке энергобаланса для дизельного топлива также учитывают затраты на изготовление, доставку и подготовку. RME по сравнению с дизельным топливом имеет более низкую теплоту сгорания. Это значит, что при сжигании равных количеств RME и дизельного топлива мощность, реализованная при использовании рапсового топлива, будет меньше. При одной и той же мощности расход RME будет на 10 % выше (по объему), чем дизельного топлива.

Использование растительных видов топлива необходимо для того, чтобы уменьшить выброс в атмосферу двуокиси углерода. При сгорании рапсового топлива выделяется такое количество CO₂, которое было потреблено из атмосферы растением за весь период его жизни. В то же время не следует упускать из виду дополнительные выбросы углекислого газа, связанные с использованием транспортных средств, а также сельскохозяйственной техники, работающей в основном на дизельном топливе. Рапсовое топливо снижает выбросы углекислого газа в атмосферу, однако считать его экологически чистым было бы неправильно. В отношении выбросов CO₂ рапсовое масло более экологично, чем RME. Рапсовое масло или RME выигрывает также по выбросам сажи. По окислам азота наблюдается увеличение выброса. Применение окисляющего катализатора при использовании RME значительно снижает выбросы CO, CH и сажи. Одним из преимуществ топлива на базе рапса является пониженное содержание в выхлопе окислов серы. Вышеприведенные рассуждения говорят не в пользу внедрения растительных масел вместо дизельного топлива. Рапсовое масло дешевле RME из-за более простой технологии изготовления. Однако практика показывает, что в чистом виде

рапсовое масло в виде топлива используется в небольшом объеме. Рост его потребления возможен лишь с появлением большого числа специально разработанных двигателей.