

том для плазменной сварки УВР-120 и аппаратом для аргоно-дуговой сварки УДГУ-351 АС/ДС;

г) автомобиль, оборудованный погрузочно-разгрузочной системой МПРЗ, после снятия кузова-контейнера мастерской предлагается использовать для эвакуации поврежденной техники вблизи расположения сборного пункта поврежденных машин с путей подвоза и эвакуации.

Перспективы применения биотоплива для дизельных двигателей

Ван С.В.

Научный руководитель Сосновский С.А.

Белорусский национальный технический университет

Биотопливо – это топливо из биологического сырья, получаемое в результате переработки стеблей сахарного тростника или семян рапса, кукурузы, сои. Существуют также проекты разной степени проработанности, направленные на получение биотоплива из целлюлозы и различного типа органических отходов, но эти технологии находятся в ранней стадии разработки или коммерциализации. Различается жидкое биотопливо (для двигателей внутреннего сгорания: этанол, метанол, биодизель), твёрдое биотопливо (дрова, солома) и газообразное (биогаз, водород).

В последние годы в мире наблюдается резкое повышение интереса к биотопливу – возобновляемой альтернативе нефти. Важным видом биотоплива является жидкое топливо, которое на настоящем этапе подразделяют на 1-е, 2-е и 3-е поколения.

Биотопливо первого поколения. Биотопливо, изготовленное из кормовых продуктов, имеющих высокое содержание крахмала (сахарная свекла, сахарный тростник, картофель) или масла (семена рапса, соевое масло).

Биотопливо второго поколения. Различные топлива, полученные различными методами пиролиза биомассы, или другие топлива, отличные от метанола, этанола, биодизеля. Быстрый пиролиз позволяет превратить биомассу в жидкость, которую легче и дешевле транспортировать, хранить и использовать. Из жидкости можно произвести автомобильное топливо, или топливо для электростанций. Из биотоплив второго поколения, продающихся на рынке, наиболее известны BioOil производства канадской компании Dynamotive и SunDiesel германской компании CHOREN Industries GmbH. По оценкам Германского Энергетического Агентства (Deutsche Energie-Agentur GmbH) (при ныне существующих технологиях) производство топлив пиролизом биомассы может покрыть 20 % потребностей Германии в автомобильном топливе. К 2030 году, с развитием технологий, пиролиз биомассы может обеспечить 35 % германского потребления автомобильного топлива. Себестоимость производства составит менее € 0,80 за литр топлива.

Биотопливо третьего поколения. Топлива, полученные из водорослей. Департамент Энергетики США с 1978 года по 1996 года исследовал водоросли с высоким содержанием масла по программе «Aquatic Species Program». Исследователи пришли к выводу, что Калифорния, Гавайи и Нью-Мексико пригодны для промышленного производства водорослей в открытых прудах. В течение 6 лет водоросли выращивались в прудах площадью 1 000 м². Пруд в Нью-Мексико показал высокую эффективность в захвате CO₂. Урожайность составила более 50 гр. водорослей с 1 м² в день. 200 тысяч гектаров прудов могут производить топливо, достаточное для годового потребления 5 % автомобилей США. 200 тысяч гектаров – это менее 0,1 % земель США, пригодных для выращивания водорослей. У технологии ещё остаётся множество проблем. Например, водоросли любят высокую температуру, для их производства хорошо подходит пустынный климат, но требуется некая температурная регуляция при ночных перепадах температур. В конце 1990-х годов технология не попала в промышленное производство из-за низкой стоимости нефти. Кроме выращивания водорослей в открытых прудах существуют технологии выращивания водорослей в малых биореакторах, расположенных вблизи электростанций. Сбросное тепло ТЭЦ способно покрыть до 77 % потребностей в тепле, необходимом для выращивания водорослей. Эта технология не требует жаркого пустынного климата.

Около 90 % мирового потребления биотоплива приходится на биоэтанол и биодизель.

Биодизель – это метиловый или этиловый эфир растительных масел или животных жиров. Биодизель – это химически модифицированное масло, как правило, метиловые эфиры жирных кислот из рапса и сои. В Америке это традиционно соя, потому что она хорошо идет по кукурузе, в Европе более популярен рапс. Биодизель получают, смешивая 100 частей масла, 10 частей метилового спирта и 1 часть щелочи, при этом на выходе – 100 частей биодизеля, 10 частей глицерина и 1 часть твердых отходов. Биодизель можно использовать без какой-либо модификации мотора, но рекомендуется смешивать с обычным дизельным топливом 20:80, получая топливо Б20 (20 % биодизеля). ДТ (Б5) производится в следующем соотношении: 95 % нефтяного дизельного топлива, производства ОАО «Нафтан», и 5 % метиловых эфиров жирных кислот рапсового масла, производства ОАО «Гродно Азот». Дизельное топливо с биодобавкой сегодня полностью отвечает требованиям международных стандартов и никакого вредного воздействия на двигатели не оказывает. Для использования биодизельного топлива не требуется специальной адаптации дизельных двигателей. Данный вид топлива полностью соответствует требованиям СТБ 1658-2006 «Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Топливо ди-

зельное. Технические требования и методы испытаний» и критериям EN 590.2004 «Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Топливо дизельное. Технические требования и методы испытаний», предъявляемым в странах Европейского Союза», по сравнению с обычным дизельным топливом биодизельное топливо обладает следующими преимуществами:

МЭЖК (метиловые эфиры жирных кислот рапсового масла) значительно улучшают смазывающую способность топлива;

МЭЖК значительно снижают дымность при работе двигателя.

Европейский автомобильный парк – преимущественно дизельный, очень много дизельных легковых машин – они экономичнее, дешевле топливо. Соответственно, биодизель идет как замена дизтоплива. В Германии биодизель давно продается на обычных заправках, в основном это В-20 (20 % – биодизеля, 80 % – обычного дизтоплива).

В Республике Беларусь имеется местное сырье для производства дизельного биотоплива.

В 2007 году в рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 гг. по технологии, разработанной в НИИ ФХП БГУ совместно с НПРУП «Унихимпром БГУ», на базе ОАО «Гродно Азот» создано новое промышленное производство метиловых эфиров жирных кислот (дизельное биотопливо) и смесового дизельного биотоплива. На промышленных площадях ОАО «Гродно Азот» за период опытно-промышленной эксплуатации установки произведено около 700 тонн метиловых эфиров жирных кислот МЭЖК (биотоплива) и более 12 000 тонн смесового дизельного биотоплива, которое является новым видом продукции для Республики Беларусь. На автозаправках Беларуси появляются колонки, на которых можно заправиться дизельным топливом с 5 % биодобавкой (ДТ Б5), производство которого было начато в Беларуси еще в ноябре 2007 года ОАО «Гродно Азот».

Рассмотрим физико-химические показатели биодизеля и эколого-эксплуатационные характеристики дизельных двигателей при их работе на биотопливе. В ряде зарубежных публикаций содержится информация о том, что при проведении сравнительных испытаний двигателей на дизельном топливе и биодизеле не отмечено каких-либо существенных различий поведения двигателя при смене вида топлива, что можно объяснить хорошим качеством испытываемого биотоплива, которое обеспечивается жесткими требованиями к его химмотологическим показателям, заложенными в национальных стандартах на биодизельное топливо.

Повышенные по сравнению с дизельным топливом плотность на 10 % и кинематическая вязкость в 1,5 раза способствуют некоторому увеличению (на 14 %) дальности топливного факела и диаметра капель распыленного топлива, что может привести к увеличенному попаданию биоди-

зеля на стенки камеры сгорания и гильзы цилиндра. Меньшие значения коэффициента сжимаемости биодизеля приводят к увеличению действительного угла опережения впрыскивания топлива и максимального давления в форсунке. Высокое cetановое число биодизеля 51 и более способствует сокращению периода задержки воспламенения и менее «жесткой» работе дизеля. Повышенная почти в 3 раза температура вспышки биодизеля в закрытом тигле 120 С и более обеспечивает высокую пожаробезопасность. Кислород (~10 %) в молекуле метилового эфира действует по следующим направлениям: наличие окислителя непосредственно в молекуле топлива позволяет интенсифицировать процесс сгорания и обеспечить более высокую температуру в цилиндре дизеля, что, с одной стороны, способствует повышению индикаторного и эффективного КПД двигателя, а с другой – приводит к некоторому увеличению оксида азота в отработавших газах. Меньшая доля углерода (~77 %) в молекуле биодизеля приводит к уменьшению его низшей теплоты сгорания на 13–15 % и увеличению часового и удельного эффективного расходов топлива.

Для сохранения номинальных параметров двигателя при переводе на биодизель требуется перерегулировка топливной аппаратуры (упор рейки топливного насоса высокого давления переустанавливают на увеличение цикловой подачи топлива). Применение биодизельного топлива позволяет обеспечить снижение выбросов вредных веществ с отработавшими газами

Промышленное производство моторного биотоплива сулит хорошую прибыль, свидетельствуют экономические расчеты, проведенные БГУ. Если в исходные данные заложить мощность установки по производству дизельного биотоплива 10 тыс. т в год, закупочную цену на маслосемена рапса – 400тыс. руб. за т, то на выходе можно предложить биотопливо по цене 1тыс. руб. за 1 л без учета НДС (цена сформирована из расчета 25 % рентабельности производства). Если же учесть перманентный рост цен на нефтепродукты, то можно прогнозировать дальнейшее повышение конкурентоспособности биотоплива по ценовому фактору.

Как показывают расчеты, при урожайности рапса в 30 ц с 1 га можно получить с каждого гектара посевов 1 т дизельного биотоплива и 100 кг чистого глицерина. Последний также пользуется спросом на рынке, поскольку является ценным сырьем для химической промышленности, входит в состав эмалей и красок, используется при производстве хладагентов и лекарственных препаратов.

На сегодняшний день подсчитано, что разведанные запасы углеводородов закончатся приблизительно: по газу через 40 лет, а по нефти через 20 лет, в настоящее время перед нами стоит вопрос – что мы будем использовать взамен углеводородов. Ведущие страны стали разрабатывать биозаменители. Уже лет через 10 будет активно использоваться биотопливо, как

промежуточное звено. Применение биотоплива будет осуществляться и в Вооруженных Силах Республики Беларусь, так как основным направлением в развитии автомобильной техники до 2020 года является укомплектование автомобильной техникой отечественного производства различного класса (в основном оборудованные дизельными двигателями).

Разработка предложений по переводу отделения колесных тягачей рвб на технику, базирующуюся на автомобилях МАЗ и МЗКТ

Власов С.Д.

Научный руководитель Тарасенко П.Н., канд. техн. наук, доцент
Белорусский национальный технический университет

В процессе эксплуатации и в ходе выполнения боевых задач войсками автомобильная техника, вооружение и военная техника на ее базе могут потерять подвижность в результате боевого повреждения, застревания на местности, опрокидывания, завала в укрытиях или затопления на водных преградах, а также из-за гибели экипажа.

Для обеспечения сохранности, последующего ремонта и возвращения в строй таких машин должна осуществляться их своевременная эвакуация, являющаяся составной частью системы восстановления военной автомобильной техники.

В ходе боя при массовом выходе из строя машин войска своими силами не могут обеспечить их эвакуацию. Для выполнения этой задачи привлекаются специальные подразделения и части объединений.

В эвакуационном взводе отдельного ремонтно-восстановительного батальона механизированной бригады имеются следующие специальные технические средства эвакуации:

- три легкие колесные эвакуационные тягача КЭТ-Л;
- два седельные тягача МАЗ-74101 (537Г);
- два прицепа 3-ПТ-40;
- автотягач КрАЗ-255 (260);
- автокран 10–16 т на базе КрАЗ-255;
- два средние гусеничные эвакуационные тягача ГЭТ-С.

Существующий парк военной автомобильной техники эвакуационного взвода ремонтно-восстановительного батальона в основном удовлетворяет современные потребности войск. Однако, в силу ряда обстоятельств, сложившихся в последние годы, он приобрел ряд особенностей и качеств, которые при их негативном развитии способны снизить его боеспособность:

основу парка автомобильной техники (АТ) составляет морально устаревшие машины, разработка и освоение производства которых приходится на конец 60–80-х годов;