

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА УО БГСХА И ВЯТГУ

А. Н. КАРТАШЕВИЧ¹, д-р техн. наук, профессор

Ш. В. БУЗИКОВ², канд. техн. наук, доцент

С. А. ПЛЮТНИКОВ², д-р техн. наук, профессор

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

²Вятский государственный университет,
Киров, Российская Федерация

Введение. Постоянное повышение цен в мире на традиционные топлива для автотракторной техники, политическая и экономическая нестабильность в странах, являющихся основными поставщиками нефти и газа на мировые рынки, настоятельно требуют осуществления фундаментальных научно-исследовательских работ, направленных на замену традиционного нефтяного топлива возобновляемыми биоресурсами, а также продуктами их переработки. Научными исследованиями в сфере альтернативных источников энергии на автотранспорте давно и активно занимаются известные ученые всех развитых стран.

Основная часть. Ученые УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» осуществляют долгосрочное научно-техническое сотрудничество в указанном направлении с учеными из Вятского государственного университета (г. Киров, Россия) [8].

Поисковые лабораторные опыты, теоретические исследования и анализ физико-химических свойств АТ, испытания дизельной топливной аппаратуры осуществляются в ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет». Испытания ДВС в стендовых и полевых условиях проводятся на опытном поле УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Следует отметить, что наибольшую перспективу применения в дизельных двигателях имеют жидкие альтернативные топлива – биоэтанол, рапсовое и сурепное масла, метиловые эфиры и т. п. Также рассматривается возможность применения многокомпонентных биотопливных композиций (МКБТК) ввиду взаимного нивелирования моторных свойств ингредиентов композиций.

К настоящему времени уже исследованы свойства и возможность применения в ДВС значительного перечня нетрадиционных топлив и топливных композиций. Разработаны рекомендации по их примене-

нию, созданы опытные образцы энергетических установок. Проведен ряд полевых испытаний транспортных средств в условиях эксплуатации, получены обнадеживающие результаты [1–16].

В таблице приведены показатели технико-экономической эффективности применения разработанных решений. Энергетическая эффективность трактора оценивалась при различных эксплуатационных режимах работы МТА по использованию теплового потока, подводимого в дизель с различными составами АТ.

**Показатели энергетической оценки трактора Беларус-922
с плугом ПЛН-3-35 при вспашке почвы (3 передача/1 диапазон)**

Наименование показателя	Вид топлива					
	Глубина 0,2 м			Глубина 0,25 м		
	ДТ	ДТ80% + РМ20%	ДТ55% + РМ45%	ДТ	ДТ80% + РМ20%	ДТ55% + РМ45%
Скорость движения, км/ч	9,9	9,6	9,4	8,9	8,6	8,4
Ширина захвата, м	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Расход топлива, кг/ч	11,4	12,8	14,1	11,6	13,1	14,8
Тяговое сопротивление машины, кН	15,7	15,5	15,7	15,2	15,0	15,1
Энергетический КПД МТА	0,30	0,31	0,29	0,31	0,29	0,30
Наименование показателя	Вид топлива					
	Глубина 0,2 м			Глубина 0,25 м		
	ДТ	ДТ80% + Э20%	ДТ60%+ Э40%	ДТ	ДТ80% + Э20%	ДТ60% + Э40%
Скорость движения, км/ч	9,5	9,6	9,4	8,8	8,5	8,7
Ширина захвата, м	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Расход топлива, кг/ч	11,0	12,1	13,8	11,4	12,7	14,3
Тяговое сопротивление машины, кН	15,5	15,4	15,6	15,2	15,0	15,1
Энергетический КПД МТА	0,29	0,30	0,28	0,30	0,28	0,29

Как видно из таблицы, работа трактора на топливах с добавками этанола и рапсового масла практически не снижает энергетического КПД машинно-тракторного агрегата в сравнении с его работой на ДТ.

За прошедшие годы на основе совместных исследований международным коллективом авторов опубликовано свыше 50 научных работ в изданиях РИНЦ и ВАК, а также в изданиях, индексируемых МБД, по-

лучено более 20 патентов на изобретения и авторских свидетельств, изданы научные монографии, целый список трудов находится в печати. Текущие результаты регулярно докладывались и обсуждались на Международных научно-практических конференциях в Российской Федерации, Республике Беларусь, странах Европы и Азии. Ряд разработок нашли свое применение на производстве. Научные данные стали основой для написания нескольких диссертаций аспирантами и докторантами обоих вузов.

Заключение. Экспериментальными исследованиями установлено, что применение разработанных составов альтернативных топлив в ДВС позволит экономить до 70 % бензина, до 44 % дизельного топлива при сохранении мощности на уровне серийного двигателя, снизить выбросы в атмосферу с отработавшими газами основных токсичных компонентов; оксидов азота – в 1,3–1,5 раза, сажи – в 2,1–3,5 раза. Расчеты показывают, что использование новых составов альтернативных топлив позволит получить экономический эффект от снижения ущерба, наносимого токсичными компонентами, выбрасываемыми в атмосферу, равный примерно 100 тыс. российских руб./1 трактор в год.

Приказом ректора ВятГУ № 446-ТД от 25.07.2022 в настоящее время создан обособленный научный коллектив под руководством профессора С. А. Плотникова, ориентированный на вовлечение в работу всех заинтересованных лиц и коммерциализацию научных результатов. Ученые уверены, что совместная работа принесет пользу Республике Беларусь и Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтернативные виды топлива для двигателей / А. Н. Карташевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2013. – 376 с.
2. Карташевич, А. Н. Использование смесевых топлив на основе рапсового масла для сельскохозяйственных тракторов / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка. – Горки: БГСХА, 2012. – 210 с.
3. Карташевич, А. Н. Определение пределов работоспособности системы дизеля в условиях отрицательных температур / А. Н. Карташевич, А. В. Гордеенко, О. В. Понталев // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 191–199.
4. Карташевич, А. Н. Оптимизация эффективных показателей тракторного дизеля при работе на смесевом топливе / А. Н. Карташевич, Ш. В. Бузиков, С. А. Плотников // Вестник БГСХА. – 2022. – № 4. – С. 163–167.
5. Карташевич, А. Н. Применение методики планирования эксперимента в исследованиях свойств биотоплива / А. Н. Карташевич, С. А. Плотников // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 200–207.

6. Карташевич, А. Н. Применение топлив на основе рапсового масла в тракторных дизелях / А. Н. Карташевич, С. А. Плотников, В. С. Товстыга. – Киров: Авангард, 2014. – 144 с.

7. Карташевич, А. Н. Применение этанолсодержащих топлив в дизеле / А. Н. Карташевич, С. А. Плотников, Г. Н. Гурков. – Киров, 2011. – Ч. 1. – 115 с.

8. Карташевич, А. Н. Сотрудничество БГСХА и ВятГУ в области транспортного машиностроения / А. Н. Карташевич, Ш. В. Бузиков, С. А. Плотников // Вестник БГСХА. – 2022. – № 4. – С. 177–179.

9. Комплексная оценка этапов создания и применения этанола-топливных эмульсий в дизелях / С. А. Плотников [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2021. – № 9 (124). – С. 7–17.

10. Многокомпонентная биотопливная композиция / С. А. Плотников [и др.] // Патент РФ № 2752565, МПК С10L 1/10.

11. Плотников, С. А. Исследование процесса сгорания активированного топлива в автотракторном дизеле / С. А. Плотников, М. В. Мотовилов, А. Н. Карташевич // Тракторы и сельхозмашины. – 2022. – Т. 89, № 1. – С. 31–41.

12. Плотников, С. А. Топливная композиция / С. А. Плотников, А. Н. Карташевич, П. Н. Черемисинов // Патент РФ № 2642080, МПК С10Д 1/08.

13. Плотников, С. А. Топливная эмульсия / С. А. Плотников, А. Н. Карташевич, М. В. Смольников // Патент РФ № 2642078, МПК С10L 1/32.

14. Плотников, С. А. Электронная система подачи газового топлива в дизель с наддувом и охлаждением наддувочного воздуха / С. А. Плотников, А. Н. Карташевич, П. Ю. Малышкин // Патент РФ № 2633337, МПК F02M 43/00.

15. Система подачи дополнительного топлива в дизель / С. А. Плотников [и др.] // Патент РФ № 2687856, МПК F02M 43/00.

16. Шипин, А. И. Способ создания многокомпонентного биотоплива для применения в автотракторном дизеле / А. И. Шипин, П. Ю. Малышкин // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 239–242.

Аннотация. В совместных исследованиях УО БГСХА и ВятГУ изучены свойства различных нетрадиционных топлив, разработаны рекомендации по применению, созданы опытные образцы, проведены полевые испытания. Установлено, что применение разработанных составов позволит экономить до 70 % бензина, до 44 % дизельного топлива, снизить выбросы оксидов азота в 1,3–1,5 раза, сажи – в 2,1–3,5 раза. Возможно получить экономический эффект от снижения ущерба, причиняемого токсичными компонентами, около 100 тыс. российских руб/1 трактор в год.

Ключевые слова: биоресурсы, международное сотрудничество, альтернативное топливо, рапсовое масло, этанол, токсичные компоненты.