

Таким образом, проведенные исследования позволили определить основные параметры и режимы работы клеверотерки КПЛ-100 при вытирании семян из пыжины клевера сорта Кировский-159, на которых обеспечивается степень  $\varepsilon$  вытирания семян не менее 99,5 %:  $V = 125 \dots 175 \text{ см}^3$ ;  $n = 1800 \dots 1900 \text{ мин}^{-1}$  и  $t$  не менее 20 с.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахламов, Ю. Д. Машина для вытирания семян трав / Ю. Д. Ахламов, С. А. Отрошко, А. В. Шевцов // Техника в сельском хозяйстве. – 1997. – № 3. – С. 28–29.
2. Бурков, А. И. Машины для послеуборочной обработки семян трав / А. И. Бурков, Н. Л. Коньшев, О. П. Рошин. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2003. – 208 с.
3. Могильницкий, В. Г. Технологические аспекты развития механизации послеуборочной обработки семян многолетних трав в Северо-Западном регионе РФ / В. Г. Могильницкий, А. Н. Перекопский // Сб. науч. тр. СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии; сер. «Техн. науки». – 2012. – Вып. 84. – С. 26–37.
4. Бурков, А. И. Определение показателей качества работы устройств для вытирания семян трав / А. И. Бурков, М. В. Симонов, М. Ф. Машковцев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008. – № 12. – С. 18–19.
5. Коньшев, Н. Л. Клеверотерка КПЛ-100 / Н. Л. Коньшев, М. В. Симонов // Сельский механизатор. – 2012. – № 6. – С. 14.
6. Симонов, М. В. Исследование влияния сорта клевера на показатели качества вытирания семян / М. В. Симонов, В. Ю. Мокиев // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / ФГБНУ НИИСХ Северо-Востока. – Киров, 2017. – С. 402–405.

УДК 574:004.057.2:371.217(4)(416)

### АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

А. И. МЕЛЬНИКОВ, студент

В. А. ШАПОРЕВ, ассистент

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

**Введение.** Нефть сегодня – основной и наиболее востребованный энергоресурс. Однако ее запасы катастрофически заканчиваются, и уже понятно, что наступает закат нефтяной эры. Снижение темпов нефтедобычи в ряде стран, включая Беларусь, и снижение ее рентабельности наблюдается уже сегодня. Все это является первопричиной увеличения стоимости нефтепродуктов и, как следствие, накладывает определенные ограничения на развитие экономик отдельных стран и мировой экономики в целом.

В настоящее время двигатель внутреннего сгорания (ДВС) остается основной движущей силой автомобильного транспорта. В связи с этим единственный путь решения энергетической проблемы автомобильного транспорта – это создание альтернативных видов топлива.

Во многих странах все более популярным становится биологическое топливо, изготавливаемое из растительного сырья. В шести государствах ЕС, а также в США, Канаде, Бразилии, Малайзии такое биологическое топливо производят в промышленных масштабах, но все же его доля в топливном балансе не превышает 0,3 % [2].

**Цель работы.** Обосновать актуальность использования альтернативного топлива. Привести обзор существующих видов топлива. Представить описание видов топлива.

**Материалы и методика исследований.** Рассмотрим наиболее распространенные виды альтернативного топлива.

*Природный газ (ПГ).* В большинстве стран ПГ является наиболее распространенным видом альтернативного моторного топлива. Природный газ в качестве моторного топлива может применяться как в виде сжатого до давления 200 атмосфер, так и в виде жидкого, охлажденного до  $-160$  °С газа. В настоящее время наиболее перспективным является применение жидкого газа [2].

*Шахтный метан.* В последнее время к числу альтернативных видов автомобильных топлив стали относить и шахтный метан, добываемый из угольных пород. Так, к 1990 г. в США, Италии, Германии и Великобритании на шахтном метане работало свыше 90 тыс. автомобилей. В Великобритании, например, он широко используется в качестве моторного топлива для рейсовых автобусов в угольных регионах страны. Прогнозируется, что газовая добыча метана в угольных бассейнах мира уже в ближайшее время составит 96–135 миллиардов метров кубических.

*Синтетический бензин.* Сырьем для его производства могут быть уголь, ПГ и другие вещества. Наиболее перспективным считается синтезирование бензина из ПГ. Из 1 м<sup>3</sup> синтез-газа получают 120–180 г синтетического бензина. За рубежом, в отличие от России, производство синтетического моторного топлива из ПГ освоено в промышленном масштабе. Так, в Новой Зеландии на установке фирмы «Мобил» из предварительно полученного метанола ежегодно синтезируется 570 тыс. тонн моторных топлив. Однако в настоящее время синтетические топлива из ПГ в 1,8–3,7 раза (в зависимости от технологии получения) дороже нефтяных. В то же время разработки по получению синтетического бензина из угля достаточно активно ведутся в настоящее время в Англии [1].

*Спирты.* Среди альтернативных видов топлива в первую очередь следует отметить спирты, в частности метанол и этанол, которые можно применять не только как добавку к бензину, но и в чистом виде. Их главные достоинства – высокая детонационная стойкость и хороший КПД рабочего процесса, недостаток – пониженная тепловая способность, что уменьшает пробег между заправками и увеличивает расход топлива в 1,5–2 раза по сравнению с бензином. Кроме того, затруднен запуск двигателя из-за плохого испарения метанола и этанола.

*Электрическая энергия.* Заслуживает внимания применение электроэнергии в качестве энергоносителя для электромобилей. Кардинально решается вопрос, связанный с токсичностью ОГ, появляется возможность использования нефти для получения химических веществ и соединений. К недостаткам электроэнергии как вида электроносителя можно отнести: ограниченный запас хода электромобиля, увеличенные эксплуатационные расходы, высокая первичная стоимость и высокая стоимость энергоемких аккумуляторных батарей [1].

*Топливные элементы.* Топливные элементы – это устройства, генерирующие электроэнергию непосредственно на борту транспортного средства. В процессе реакции водорода и кислорода образуются вода и электрический ток. В качестве топлива, содержащего водород, как правило, используется либо сжатый водород, либо метанол. В этом направлении работает достаточно много зарубежных автомобильных фирм, и если им в итоге удастся приблизить стоимость автомобилей на топливных элементах к бензиновым, то это станет реальной альтернативой традиционным нефтяным топливам в странах, импортирующих нефть. В настоящее время стоимость зарубежного экспериментального легкового автомобиля с топливными элементами составляет порядка 1 млн. долл. США. Кроме того, к недостаткам применения топливных элементов следует отнести повышенную взрывоопасность водорода и необходимость выполнения специальных условий его хранения, а также высокую себестоимость получения водорода [2].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Также к распространенным видам альтернативного топлива относятся:

*Биогаз.* Он представляет собой смесь метана и углекислого газа и является продуктом метанового брожения органических веществ растительного и животного происхождения. Биогаз относится к топливам, получаемым из местного сырья. Хотя потенциальных источников для его производства достаточно много, на практике круг их сужается вследствие географических, климатических, экономических и других факторов. Биогаз как альтернативный энергоноситель может служить высококалорийным топливом. Он предназначен для улучшения техни-

ко-эксплуатационных и экологических показателей работы двигателя внутреннего сгорания. Применение биогаза в качестве топлива для ДВС позволяет снизить выбросы ОГ, а также улучшить топливную экономичность [2].

*Отработанное масло.* В настоящее время на ряде предприятий различных стран мира весьма эффективно работают установки, преобразующие отработанное масло (моторное, трансмиссионное, гидравлическое, индустриальное, трансформаторное, синтетическое и т. д.) в состояние, которое позволяет полностью использовать его в качестве дизельного или печного топлива. Установка подмешивает очищенные (в установке) масла в соответствующее топливо в точно заданной пропорции с образованием навсегда стабильной, неразделяемой топливной смеси. Полученная смесь имеет более высокие параметры по чистоте, обезвоживанию и теплотворной способности, чем дизельное топливо до его модификации в установке [3].

*Водород.* Водород является эффективным аккумулятором энергии. Применение водорода в качестве топлива возможно в разнообразных условиях, что может дать существенный вклад в мировую энергетику, когда ресурсы ископаемого топлива будут близки к полному истощению. По сравнению с бензином и дизельным топливом водород более эффективен и меньше загрязняет окружающую среду. Взрывоопасность водорода резко снижается с применением специальных присадок.

Сейчас каждая автомобильная компания имеет концепт-кар, который работает на водороде. Однако некоторые фирмы предлагают комбинированные решения. Например, «Мазда» предлагает автомобиль, который имеет возможность чередовать топливо (водород и бензин). Другие автопроизводители совмещают эти виды топлива. В США выпускают тягачи, в двигателях которых используется смесь дизельного и водородного топлива. Это позволяет увеличить мощность двигателя, экологическую чистоту и уменьшить расход топлива. Система осуществляет разложение воды, собирает водород и направляет его в камеру сгорания, обеспечивая более высокую эффективность сгорания топлива [3].

**Заключение.** В данной статье нами были рассмотрены альтернативные виды топлива, такие, как природный газ, шахтный метан, синтетический бензин, спирты, электрическая энергия, топливные элементы, биогаз, отработанное масло, водород.

Следует отметить, что альтернативные виды топлива ничем не хуже нефтяных топлив, даже в большинстве случаев превосходят их.

Хочется сказать то, что будущее стоит за альтернативными видами топлива.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллов, Н. Г. Альтернативные виды моторных топлив из биосырья для сельскохозяйственной автотракторной техники / Н. Г. Кириллов // Достижения науки и техники. – 2002. – № 2. – С. 11–15.
2. Альтернативные виды топлива для двигателей / А. Н. Карташевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – С. 376.
3. Опыт применения альтернативных видов топлива для автомобильной и сельскохозяйственной техники / Е. П. Шилова [и др.]. – М., 2006.

УДК 504.03

### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БИОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

А. Д. БАЙБОТАЕВА<sup>1</sup>, докторант

Г. Д. КЕНЖАЛИЕВА<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент

В. Н. БОСАК<sup>2</sup>, д-р с.-х. наук, профессор

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,  
Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами ухудшает экологическую ситуацию и негативно сказывается на здоровье человека. В настоящее время основное загрязнение биосферы тяжелыми металлами происходит вследствие активной антропогенной деятельности в различных отраслях экономики (промышленность, энергетика, транспорт, сельское хозяйство) [1–7].

Анализ накопления тяжелых металлов в почвах Шымкента (Казахстан) показал, что город относится к населенным пунктам с классом повышенного уровня загрязнения, что делает актуальным разработку мероприятий по мониторингу и очистке почв от тяжелых металлов.

Одним из направлений мониторинга почвенного загрязнения тяжелыми металлами является использования метода индикации с применением дождевых червей. Актуальность биоиндикации обусловлена простотой определения качества среды. Кроме того, дождевые черви разлагают почвенную органику и органические отходы, обогащают почву минеральными веществами, дренируют почву и т. д. [1, 8, 9].

**Основная часть.** Для контроля загрязнения почв тяжелыми металлами были взяты почвы дендропарка г. Шымкент. Точечные пробы