

ТРАНСПОРТ

МРНТИ 73.01.61

Е.В. Бебенин¹, В. П.Захаров², Н. А. Ченцов¹

¹Саратовский государственный университет им. Н.И. Вавилова
г. Саратов, Россия

²Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет
г. Уральск, Казахстан

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ПО ПОВЫШЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА

Аннотация. Статья посвящена использованию газообразного топлива в автотракторном машиностроении. Дано экономическое обоснование средств и способа, позволяющих увеличить доступность применения газообразного топлива в автотракторном машиностроении. Значительную часть в себестоимости продукции занимают расходы на энергоносители. В производстве сельскохозяйственной продукции затраты на горюче-смазочные материалы достигают 50 %. В настоящее время активно разрабатываются и внедряются технологии по использованию альтернативных видов топлива, в частности газообразного топлива.

Ключевые слова: система подачи газа в двигатель, газомоторное топливо.



Түйіндеме. Өнім құнының өдеуір бөлігін қуаттасымалына кететін шығын алады. Мысалы, ауыл шаруашылық өнімдерін өндіргенде жанар-жағар бұйымдарының шығыны 50 %-ға жетеді. Қазіргі кезде дәстүрлі емес отындарды қолданудың технологиялары белсенді іздестіріліп және қолдануға енгізілуде, соның ішінде газ тәрізді отындар.

Түйінді сөздер: газдың қозғалтқышқа берілу жүйесі, газмоторлық отын.



Abstract. A significant part in the cost production takes expense for energy. In agricultural production the expense for fuel and lubricants materials reach 50 %.

Currently actively are developed and introduced technology on the use of alternative kinds of fuels, in particular, gaseous fuel.

Key words: gas supply system in the engine, gas motor fuel.

Введение. Перевод автотракторной техники на альтернативное газообразное топливо происходит с большими трудностями, которые объясняются длительностью заправки данным видом топлива и отсутствием разветвленной сети заправок газообразного топлива.

В связи с необходимостью перевода техники на газомоторное топливо, природный газ (метан) особенно актуальным остается вопрос с заправкой сельскохозяйственных машин (СМ), которую нецелесообразно и экономически не выгодно проводить непосредственно на автоматических газонаполнительных компрессорных станциях (АГНКС). Одним из основных показателей, определяющих сферы эффективного использования газомоторного топлива, является холостой пробег на заправку. Исключить полностью или частично влияние этого фактора и одновременно расширить зону действия АГНКС потенциально до 100 км, а также увеличить ее загрузку позволяет использование передвижных автомобильных газозаправщиков (ПАГЗ). Однако использование ПАГЗ не является достаточно эффективным [1].

Цель данной статьи – экономическое обоснование комплекса средств по повышению использования газомоторного топлива. Для этого необходимо проанализировать существующие методы заправки сельскохозяйственных машин, а также выявить их достоинства и недостатки.

Заправка СМ по "прямой" схеме на АГНКС производится непосредственно на автомобильных газовых наполнительных компрессорных станциях (АГНКС), куда СМ перегоняются с места работы. Достоинствами данной схемы являются высокая производительность и пропускная способность, а недостаток – удаленность от основных мест эксплуатации с/х техники

Наиболее оптимальный вид заправки СМ – применение передвижных автогазозаправщиков (ПАГЗ), которые используются при условии, что дорога на всем участке пути имеет дорож-

ное покрытие. Заправка СМ в этом случае производится на оборудованных площадках, куда они и перегоняются с места работы. Данная схема обладает многими достоинствами, одно из них – близость заправки СМ к основным местам ее эксплуатации. Однако она обладает и несколькими недостатками, а именно: низкая производительность и пропускная способность, неполная заправка (в случае с использованием пассивного ПАГЗ), дополнительные затраты на заправку. Основным недостатком считается ожидание ПАГЗом готовности СМ к очередной заправке, что приводит к простоя ПАГЗ.



Рис. 1. Заправка с использованием ПАГЗ и узла промежуточного хранения природного газа в виде баллонных модулей

Для устранения простоев применяют заправку с использованием баллонных модулей (БМ), находящихся на территории сельхозпроизводителя (рис. 1), в которые природный газ перекачивается из ПАГЗ. Данный способ позволяет заправлять большее количество СМ, но недостаток – в неполноте заправки СМ, так как заправка осуществляется только за счет давления в баллонах модуля.

Некоторые сельхозпроизводители приобретают компрессорные установки (КУ), которые позволяют заправлять СМ от системы центрального газоснабжения. Достоинствами можно считать отсутствие приобретения ПАГЗ и полноту заправки СМ. К недостаткам можно отнести низкую производительность и пропускную способность.

Методы исследований. ПАГЗ представляет собой специальное транспортное средство, в состав которого входят аккумуляторы газа, газозаправочные колонки с коммерческим учётом газа, система автоматического управления (САУ) заправкой

автомобилей и дополнительное оборудование. ПАГЗ выполнен на базе комплекта технологического оборудования АГНКС.

ПАГЗ бывают двух видов: пассивного и активного типа. ПАГЗ пассивного типа позволяет перевозить большее количество газообразного топлива и имеет меньшую стоимость как самого ПАГЗ, так и заправляемого топлива, чем ПАГЗ активного типа. Однако в ПАГЗ активного типа входит компрессор, занимающий достаточно большое пространство в грузовом отсеке ПАГЗ, привод которого осуществляется от теплового двигателя, работающего, как правило, на том же газообразном топливе, что позволяет осуществлять заправку техники с полным давлением в 20 МПа. В то время как заправка от ПАГЗ пассивного типа позволяет заполнить баллоны с/х техники с давлением, зависящим от пропорционального соотношения объема баллонов ПАГЗ и объема баллонов с/х техники [1,2]. Таким образом, становится понятно, что каждый из существующих методов заправки баллонов с/х техники имеет непреодолимые недостатки (рис. 2).

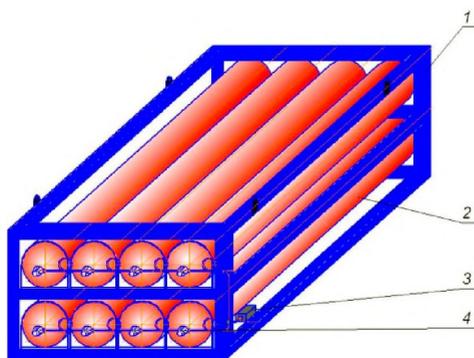


Рис. 2. Съемная кассета с баллонами: 1 - каркас; 2 - баллоны; 3 - заправочное устройство; 4 - вентили

Целесообразность применения ПАГЗ с позиции экономических интересов автотранспортных предприятий требует анализа с целью выявления условий, обеспечивающих их эффективное использование. Себестоимость заправки изменяется под воздействием 2-х разнонаправленных факторов: увеличивается в связи с ростом затрат на заправку топливом (затраты на эксплуатацию ПАГЗ) и уменьшается в результате сокращения непроизводительных (холостых) пробегов на заправку газом.

Увеличение затрат на заправку прямо пропорционально расходам, связанным с приобретением и эксплуатацией ПАГЗ и обратно пропорционально количеству газа, заправляемого в газобаллонные автомобили за определенный период [3].

Снижение себестоимости перевозок, выполняемых газобаллонными автомобилями за счет устранения непроизводительного пробега на заправку, зависит от удаленности АГНКС и эксплуатационно-экономических показателей АТП (структура парка транспортных средств, коэффициент использования пробега, фактическая себестоимость перевозок и др.) [4,5].

Результаты и их обсуждение. Избежать данных недостатков можно путем отхода от концепции использования трудносъемной конструкции баллонов как и на с/х технике, так и на транспорте, доставляющем топливо для с/х техники, а именно разработка быстросъемной конструкции крепления баллонов кассетного типа (рис. 3), так называемых кассетных модулей (КМ), имеющих в своем составе сами баллоны 2 с вентилями 4, каркас 1 с возможностью крепления к раме с/х техники при помощи крепежных приспособлений, заправочное устройство 3, соединительное устройство трубопроводов высокого давления, вентильную группу и трубопроводы, соединяющие баллоны, вентильную группу с заправочным и соединительными устройствами. На основании конструкции кассет была разработана схема заправки СМ.

Предложенная система заправки является комбинированной: она обеспечивает возможность заправки КМ как от АГНКС, так и от ПАГЗ и КС. Кроме того, они могут переводиться любыми грузовыми транспортными средствами, имеющимися в наличии



Рис. 3. Заправка с использованием кассетных модулей

у сельхозпроизводителя. Недостатком является малый объем газа, устанавливаемый на СМ, который компенсируется за счет быстроты смены КМ. Данное решение имеет следующие преимущества:

1. Заправка баллонов осуществляется один раз, что снижает потери газообразного топлива.

2. Возможность использования транспорта для доставки кассет к АГНКС, который имеется у с/х производителя, вместо закупки дорогостоящих ПАГЗ (в пределах 50 млн. тенге), отсутствие зависимости от владельцев данных ПАГЗ.

3. Возможность изготовления кассет собственными силами с/х производителя, что может снизить их стоимость эксплуатации.

4. При эксплуатации кассет требуется наименьшая квалификация персонала с/х предприятия, чем при эксплуатации ПАГЗ активного типа.

5. Себестоимость изготовления кассет сопоставима с изготовлением неразборного каркаса для крепления баллонов с компримированным природным газом.

Однако для осуществления эксплуатации кассетных систем на с/х предприятии необходимо наличие подъемных устройств грузоподъемностью до 1 т, кото-

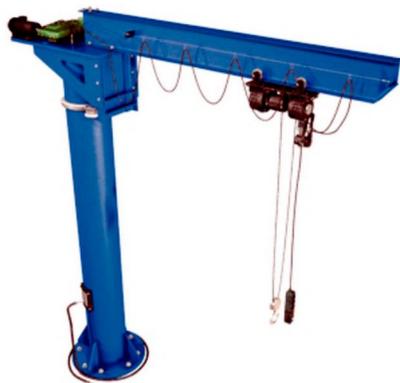


Рис. 4. Консольный кран

рое наверняка есть в любом хозяйстве. Наилучшим вариантом для этих целей является консольный кран (рис. 4), цена которого находится в пределах от 250-1250 тыс. тенге в зависимости от выбора привода (ручной или электрический).

Выводы

Таким образом, переход на использование съемных баллонов кассетного типа позволяет сэкономить до 50 млн. тенге средств на покупку ПАГЗ. Применение кассетного вида заправки значительно экономит средства по сравнению с традиционными средствами заправки газообразным топливом и, как следствие, повышает эффективность заправки топливом, существенно ускоряет внедрение топлива из-за выгоды его использования.

Список литературы

- 1 *Володин В.В., Бебенин Е.В., Махоткин А.Г.* Особенности использования природного газа в качестве моторного топлива // Энергосбережение в Саратовской области. – 2011. – № 1 (43). – С. 36-37.
- 2 *Володин В.В., Бебенин Е.В.* Создание системы для применения различных видов газообразного топлива Саратов-АГРО-2011: матер. науч.-практ. конф. 2 специализ. выставки; Саратов. ГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2011. – С. 125-127.
- 3 *Марков В. Л., Козлов С.И.* Топлива и топливоподача многотопливных и газодизельных двигателей. – М.: МГТУ, 2000. – 296 с.
- 4 *Корякин А.А.* Разработка методики маршрутного нормирования расхода топлива для газодизельных автобусов: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – М., 2000. – 19 с.
- 5 *Стадник А.В.* Повышение эффективности сельскохозяйственных газодизельных тракторов и автомобилей: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – М., 2002. – 20 с.