

УДК 621.436:662.75

## ИССЛЕДОВАНИЕ МАЗУТНО-КОНДЕНСАТНЫХ СМЕСЕЙ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУШЕК

*Аметов В.А., Зубрицкий А.В., Кожяев А.В.*

*Томский государственный архитектурно-строительный университет, Россия*

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследования по разработке и испытанию альтернативного топлива для дизельных тепловых пушек.

**Ключевые слова:** сгорание, вязкость, плотность, температура, топливо.

## STUDY OF OIL-CONDENSATE MIXTURES AS AN ALTERNATIVE FUEL FOR DIESEL HEAT GUNS

*Ametov B.A., Zubritsky A.V., Kozhaev A.V.*

*Tomsk state University of architecture and civil engineering, Russia, ametov@tsuab.ru*

**Annotation:** The article presents the results of research on the development and testing of alternative fuels for diesel heat guns.

**Key words:** combustion, viscosity, density, temperatur, fuel.

**Введение.** Использование теплых пушек, работающих на дизельном топливе в настоящее время дело затратное, это связано, прежде всего, с большой стоимостью дизельного топлива. Вследствие этого возникает необходимость в разработке альтернативного топлива для дизельных тепловых пушек. Для получения такого топлива необходимо ознакомиться с существующими видами альтернативного топлива, изучить требования нормативной документации дизельных тепловых пушек в части требований, предъявляемых к используемому топливу.

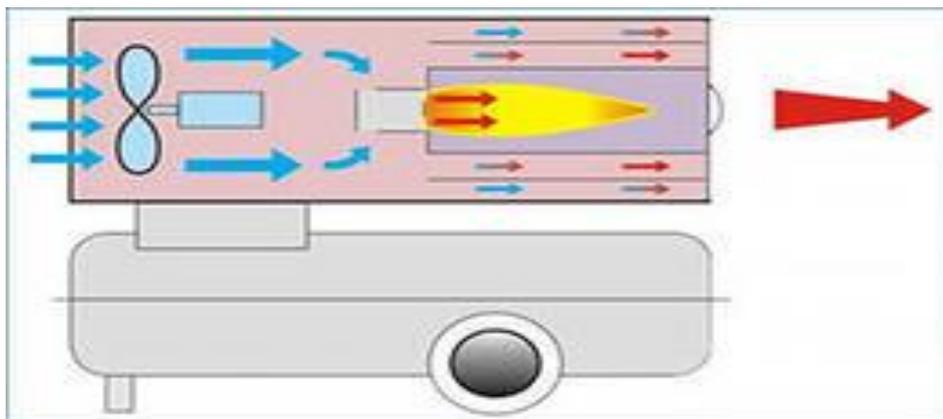
**Цель и задачи.** Целью настоящего исследования является разработка и испытание альтернативного топлива для дизельных тепловых пушек.

**Методики.** В основу настоящего исследования положены: изучение литературы, подбор концентрации компонентов для получения топливной смеси с физико-химическими показателями близкими к дизельному топливу, проведение лабораторных исследований, полученных образцов на низшую теплоту сгорания, вязкость, плотность температуру замерзания, а также испытания топлива на тепловой пушке.

Тепловые пушки используются для нагрева помещений различного назначения, а также создают и сохраняют тепловой режим. Дизельные тепловые пушки в качестве потребляемого топлива используют дизельное топливо, что делает применение их довольно затратными. Однако этот недостаток покрывается ее мобильностью, а также мощностью. Конструкция дизельных пушек прямого нагрева довольно проста.

Основными элементами являются: электродвигатель; вентилятор; топливный насос; форсунка; камера сгорания; экран; топливный фильтр с подогревом; топливный бак. Металлический корпус тепловых пушек выполняется из теплоизолированного материала с износостойким

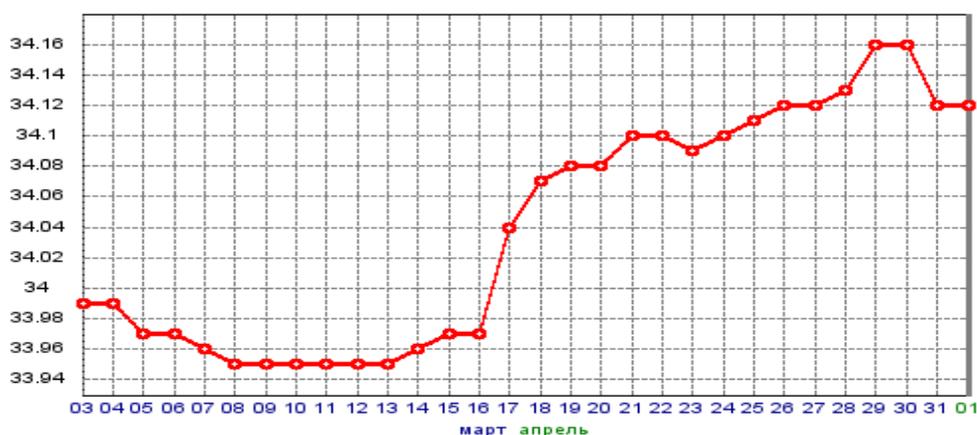
покрытием. Он надежно защищает внутреннее устройство прибора. Работают они прямого нагрева за счет сжигания топлива. Из встроенного топливного бака топливо поступает в фильтр, который для большей эффективности подогревается.



Происходит очистка топлива от вредных примесей и грязи. С помощью компрессора (насоса), топливо подается на форсунку, распыляется, и попадает в камеру сгорания. Одновременно, в камеру сгорания поступает нагнетаемый вентилятором воздух. Они смешиваются, и полученная смесь воспламеняется с помощью свечи зажигания. Экран, расположенный в камере сгорания дизельного калорифера, препятствует выбросу пламени.

Для безопасности и долговечности эксплуатации камера сгорания выполнена из нержавеющей стали. На выходе теплый воздух перемешивается с продуктами сгорания и поступает в обогреваемое помещение. При эксплуатации данного оборудования необходима достаточная вентиляция помещений. В приборах прямого нагрева отсутствует теплообменник, поэтому теплый воздух перемешивается с продуктами горения.

Энергия, выделяемая при сгорании дизельного топлива, расходуется непосредственно на обогрев. Возрастает теплоотдача. Но как уже отмечалось ранее, стоимость дизельного топлива на сегодняшний день очень высока, она достигла более 34 рублей за литр на подавляющем большинстве АЗС. Ниже представлен график динамики цен на дизельное топливо в России на март 2015 года.



Кроме того, эксперты прогнозируют, что новые повышения цен на дизельное топливо неизбежно, и это естественно заставляет задаться вопросом какие альтернативы могут быть для машин и устройств, работающих на дизельном топливе.

На сегодняшний день видов альтернативного топлива довольно много, но не все они могут использоваться с точки зрения их в производства, с одной стороны, и эксплуатации машин и устройств, с другой.

Таким образом, актуальность темы заключается в создании более дешевого и доступного на сегодняшний день топлива, которое можно будет использовать в тепловых пушках, работающих на дизельном топливе. Мы предлагаем заменить дизельное топливо, смесью из стабилизированного газового конденсата и мазута марки М100.

Использование такой смеси как альтернативу дизельному топливу, обеспечит сокращение затрат на эксплуатацию тепловой пушки на 50-70%. Испытания смеси проводились в 2 этапа: Лабораторные исследования; Стендовые испытания.

При лабораторном исследовании использовали концентрации газового конденсата и мазута в соотношении:

Образец № 1: 20% мазута – 80% газового конденсата;

Образец № 2: 30% мазута – 70% газового конденсата;

Образец № 3: 40% мазута – 60% газового конденсата;

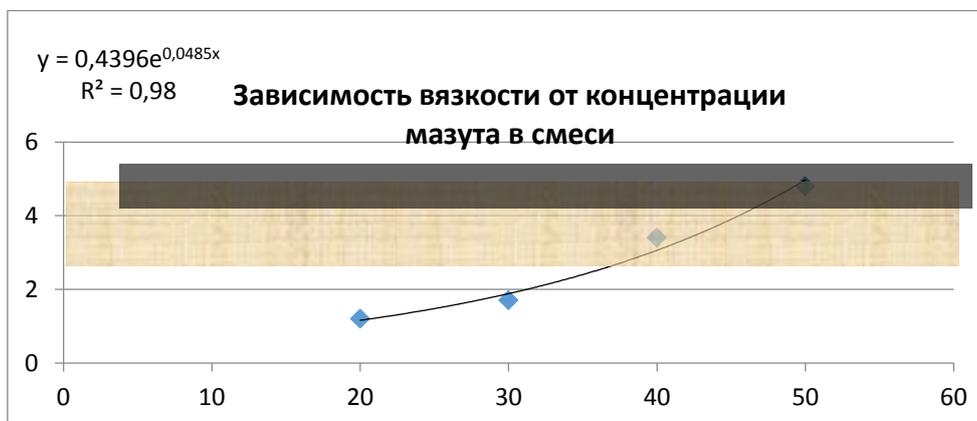
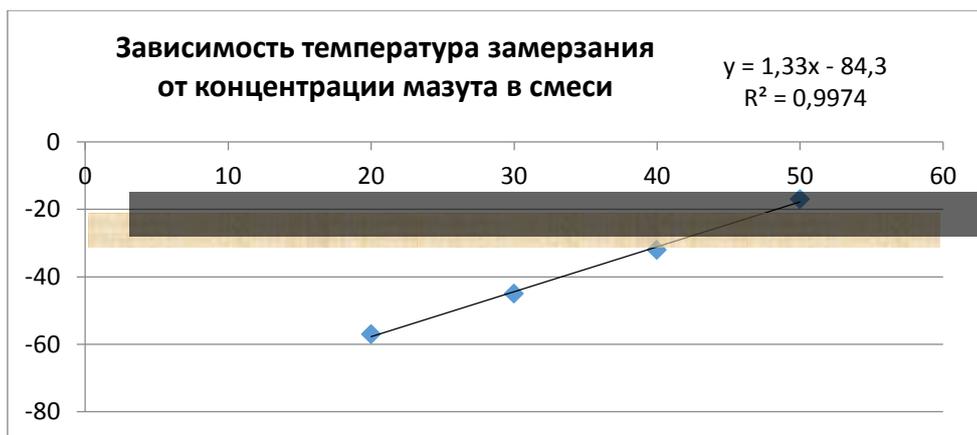
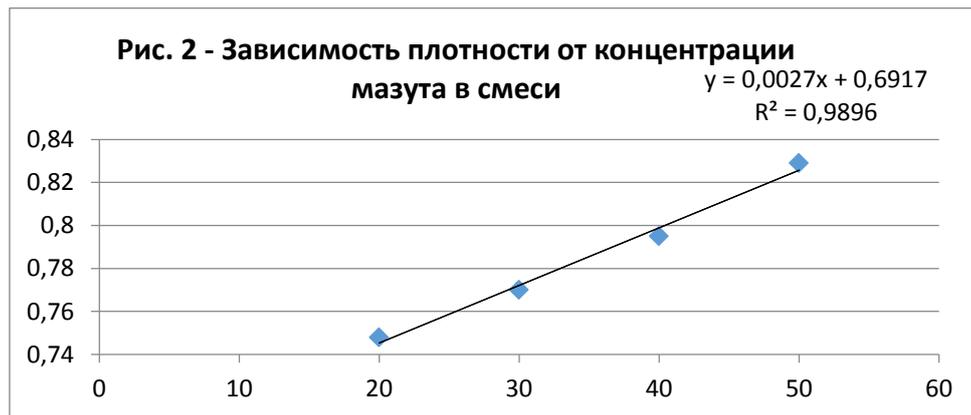
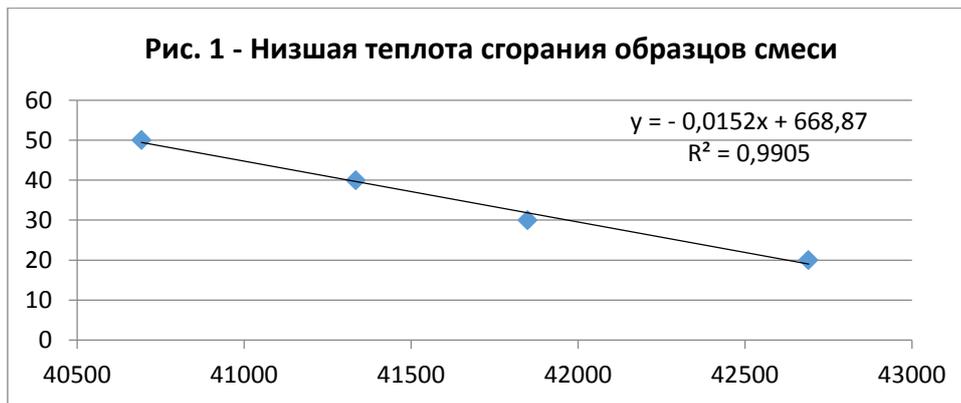
Образец № 4: 50% мазута – 50% газового конденсата.

В дальнейшем получившиеся образцы смесей подвергались испытаниям на физико-химические показатели: фракционный состав, вязкость, плотность, температуру замерзания и низшую теплоту сгорания. Значения физико-химических показателей приведены в табл. 1, а зависимости от содержания мазута в смесях – на рис. 1-3.

Таблица 1

**Физико-химические показатели мазутно-конденсатных смесей**

№ образца	Вязкость, кгс·с/см <sup>2</sup>	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Температура замерзания, °С	Низкотемпературные показатели смеси, кДж/кг
Образец №1 20% мазута–80% газового конденсата	1,2 <sup>±0,1</sup>	0,748	-57	42690,712
Образец № 2 30% мазута – 70%	1,7 <sup>±0,1</sup>	0,770	-45	41848,972
Образец № 3 40% мазута – 60%	3,4 <sup>±0,1</sup>	0,795	-32	41335,374
Образец № 4 50% мазута – 50%	4,8 <sup>±0,1</sup>	0,829	-17	40692,972



Примечание: Светлым цветом выделены области допусков показателей для летнего дизельного топлива, темным цветом – для зимнего топлива.

Из результатов анализа полученных данных видно, что наиболее оптимальной концентрацией для ГКС смеси летнего вида является соотношение компонентов, равное 50% мазута и 50% газового конденсата, поскольку данное соотношение являются близким к показателям летнего дизельного топлива.

Аналогично, для эксплуатации тепловой пушки в зимних условиях подобрана концентрация смеси, близкая к показателям зимнего дизельного топлива. В среднем это соотношение составило: 30% мазута и 70% газового конденсата.

Следующим этапом исследования явились испытания оптимальной топливной смеси на дизельной тепловой пушке, при которых определялась полнота сгорания смеси, наличие отложений кокса и копоти на топливоподающей аппаратуре, а также проверку экологических показателей тепловой пушки при работе на данной смеси.

Испытания проводились на тепловой пушке модели ELITECH Standart TP 14ДБ работающей на дизельном топливе. Испытания показали, что в после прогрева и выхода тепловой пушки на постоянный температурный режим визуально наблюдались догорающие капли, которых не было в момент работы тепловой пушке на дизельном топливе. Прежде всего, эти изменения связаны с наличием большого количества тяжелых фракций в мазуте. Однако при этом следов отложений кокса и копоти выявлено не было.

По данным кампании «Современные газовые технологии (г. Томск) стоимость полученной смеси 30% мазута и 70% газового конденсата не превышает 25 руб. за литр.

**Заключение.** В результате проведенных предварительных испытаний были разработаны Технические условия (ТУ) топливо для надувных дизельных горелок летнего и зимнего вида, получаемых на основе мазута и газового конденсата.

Данная смесь близка к физико-химическим показателям дизельного топлива, выделяет эквивалентное количество тепловой энергии в сравнении с нормой расхода дизельного топлива для тепловой пушки.

Производство и использование данного топлива является экономически выгодным и целесообразным для эксплуатации тепловых пушек, поскольку стоимость полученной смеси, по данным производства, не превышает 25 руб. за литр.

### **Использованная литература**

1. Боренко М. В. Анализ информативности показателей состояния работавших дизельных масел / М. В. Боренко, В. Л. Лашхи, И. Г. Фукс // Химия и технология топлив и масел. – 1994. - № 4. – с. 10-11.

2. Фукс И. Г., Спиркин В. Г., Шабалина Т. Н. Основы химмотологии. Химмотология в нефтегазовом деле: Учебное пособие. – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. – 280 с.

3. [http://transler.ru/indexes/charts/fuel/russia/http://www.o8ode.ru/article/answer/alternativnoe\\_toplivo\\_dla\\_avto.htm](http://transler.ru/indexes/charts/fuel/russia/http://www.o8ode.ru/article/answer/alternativnoe_toplivo_dla_avto.htm).