

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕФТЕПРОДУКТОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ТОПЛИВА

Малашин С.М (студент, гр. ТЭ-22)

*Гомельский государственный университет им. П.О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность: Стратегически важно диверсифицировать топливные ресурсы в Республики Беларусь, особенно в контексте энергобезопасности, экологических требований и поиска альтернатив. Исследование позволяет оценить потенциал различных видов топлива для устойчивого развития энергетики.

Цель работы – провести сравнительный анализ основных видов жидкого топлива, используемых в энергетике Беларуси, для оценки их эксплуатационных характеристик, экологических параметров и экономической эффективности с целью оптимизации структуры топливного баланса страны.

Проведен анализ шести видов топлива – мазута, печного бытового топлива, дизельного топлива, отработанного масла, керосина и растительных масел.

Таблица 1 – Анализ нефтепродуктов

Вид топлива	Состав (основные компоненты)	Теплота сгорания, МДж/кг	Вязкость (при 20 °С), мм ² /с	Содержание серы, %	Зольность, %	Температура застывания, °С
Мазут	Высококипящие углеводороды, смолы, асфальтены	39,5-41,5	8-80 (зависит от марки)	0,5-3,5	0,1-0,3	-5 – +25
Печное бытовое топливо	Смесь средних и тяжелых углеводородов	42-43,5	2,5-8	≤0,5	≤0,05	-25 – -5
Дизельное топливо	Средние углеводороды	45	2-4,5	≤0,001	≤0,01	-35 – -20
Отработанное масло (моторное)	Углеводороды, продукты износа, присадки, сажа	38-42	30-100	0,5-1,5	0,5-2	-25 – -15
Керосин	Легкие углеводороды	43-46	1,2-4,5	≤0,1	≤0,005	-50 – -40
Растительное масло (рапсовое)	Сложные эфиры жирных кислот	37	35-70	практически 0	≤0,001	-20 – -10

Энергетическая эффективность, оцениваемая по теплоте сгорания, максимальна у керосина (43–46 МДж/кг) и дизельного топлива (~45 МДж/кг), что обусловлено преобладанием легких и средних углеводородов в их

составе. Печное топливо (42–43,5 МДж/кг) демонстрирует сопоставимые показатели, тогда как мазут (38,5–41,5 МДж/кг) и отработанное масло (38–42 МДж/кг) характеризуются более низкой энергоотдачей из-за наличия тяжелых фракций и примесей. Наименьшей теплотой сгорания обладают растительные масла (~37 МДж/кг), что связано с их кислородсодержащей структурой.

Экологические параметры топлив существенно различаются. Дизельное топливо (содержание серы $\leq 0,001\%$) и растительные масла (практически 0% серы) являются наиболее чистыми с точки зрения выбросов сернистых соединений. Керосин ($\leq 0,1\%$ серы) и печное топливо (до 0,5% серы) также отвечают строгим экологическим стандартам. В отличие от них, мазут (0,5–3,5% серы) и отработанное масло (0,5–1,5% серы) характеризуются высоким содержанием серы, что требует использования дополнительных систем очистки дымовых газов. Зольность минимальна у керосина ($\leq 0,005\%$) и дизельного топлива ($\leq 0,01\%$), тогда как отработанное масло (0,5–2,0% золы) и мазут (0,1–0,3% золы) склонны к образованию значительных твердых остатков, осложняющих эксплуатацию оборудования.

Эксплуатационные свойства топлив в значительной степени определяются их вязкостью и температурой застывания. Керосин (1,2–4,5 мм²/с) и дизельное топливо (2,0–4,5 мм²/с) отличаются низкой вязкостью, не требующей подогрева перед использованием, и сохраняют текучесть при экстремально низких температурах (до -50°C и -35°C соответственно). Печное топливо (2,5–8,0 мм²/с) также обладает благоприятными реологическими свойствами и температурой застывания до -25°C . В отличие от них, мазут (8–80 мм²/с) и отработанное масло (30–100 мм²/с) характеризуются высокой вязкостью и имеют ограниченную морозостойкость (до -25°C и -5°C соответственно). Растительные масла (35–70 мм²/с) хотя и имеют приемлемую температуру застывания (до -20°C), но требуют модификации оборудования из-за высокой вязкости.

Заключение. Проведенное исследование позволило всесторонне оценить основные эксплуатационные и экологические характеристики шести видов жидкого топлива, используемых в энергетическом комплексе Беларуси. Анализ показал, что каждый вид топлива занимает определенную нишу в энергобалансе страны, определяемую его техническими параметрами и экономической целесообразностью применения.

Благодарность. Выражаю признательность научному руководителю Макеевой Е.Н. (к.т.н., доценту) за консультацию и помощь при анализе результатов и подготовке данной работы.

Список литературы:

1. Макеева, Е. Н. Свойства эмульсий печного бытового топлива / Е. Н. Макеева, А. А. Ковальчук // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого – 2024. – № 3. – С. 53–58.