

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 785.5:620.9
ББК 34.316:31.15

М. М. Абачараев, И. М. Абачараев, Б. И. Шихсаидов

МЕТАЛЛОТЕРМИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЬ

M. M. Abacharaev, I. M. Abacharaev, B. I. Shikhsaidov

METALLOTHERMAL FUEL AS AN ALTERNATIVE ENERGY SUPPLIER

Анализ использования различных видов энергоносителей для бытовых нужд и технических целей позволяет утверждать, что в этих областях наиболее ценным и дешевым является металлотермическое топливо, разработанное и запатентованное авторами. Это топливо обладает высокой теплотворностью, превышающей в 15–20 раз теплотворность угля, газа, нефти, кроме того, оно экологически безопасно, т. к. горит без потребления атмосферного кислорода и без отравляющих атмосферу газовыбросов. Приведены технико-экономические аспекты изготовления твердых брикетов (для бытовых нужд) и порошковых пакетов (для технических целей) из предлагаемого топлива.

Ключевые слова: металлотермия, топливо, сгорание, калорийность, реакция, экологическая безопасность, брикеты, пакеты.

Analysis of the use of different types of energy suppliers for domestic and industrial purposes suggests that in these areas the most valuable and cheap fuel is metallothermal one developed and patented by the authors. This fuel has a high calorific value exceeding 15–20 times calorific value of coal, gas, oil, and moreover, it is environmentally safe, because it burns without consumption of atmospheric oxygen and without poisonous atmospheric gas exhausts. The technical and economic aspects of the production of solid bricks (for domestic use) and powder packets (for technical purposes) of the proposed fuel are given.

Ключевые слова: metallotherapy, fuel, burning, caloric content, reaction, environmental safety, bricks, packets.

В современных условиях человечество очень нерасчетливо растрчивает унаследованные природные источники тепловой энергии: уголь, древесину, газ, нефть, запасы которых ограничены и не возобновляются (кроме древесины). С течением времени их потенциал резко снижается, что позволяет прогнозировать энергетический кризис и понижение температуры на нашей планете.

В связи с этим делается упор на использование нетрадиционных источников энергии: ветровой, гидроэнергии, волновой и ядерной энергии. Но их нельзя отнести к стабильным и экологически безопасным. Из отмеченных источников самая мощная – энергия расщепленного атома, что делает ее более предпочтительной. Однако извлечение ядерной энергии связано с определенными экологическими и другими специфическими трудностями и требует больших капитальных вложений, что не каждому государству под силу. Невозможно также предсказать ее широкое использование в быту, космической технике, двигателях и др.

Широко потребляемое человечеством углеводородное топливо также имеет свои недостатки, главный из которых, на наш взгляд, – экологическая опасность, связанная с потреблением

атмосферного кислорода при горении и выбросами отравляющих газов. Кроме того, добыча, перевозка, хранение этих видов топлива требуют больших материальных затрат.

При поисках путей устранения указанных недостатков и создания нового нетрадиционного, экологически безопасного, высококалорийного топлива нами была использована идея металлотермии, впервые изложенная в 1859 г. великим русским химиком Н. Н. Бекетовым [1]. Металлотермическая реакция – это восстановление окисла металла более активным элементом, которое сопровождается мощным тепловым эффектом. В общем виде ее можно представить как



Количество выделяющегося при этом тепла Q составляет $(50...80) \cdot 10^3$ ккал/кг, т. е. в 10...15 раз превышает тепловой эффект от сгорания угля, газа, нефти [2].

Элемент Me'' активнее, чем Me' , стоит левее в ряду активности металлов: Ca, Li, Mg, Zr, Al, Ti, Si, B, Cr, Nb, Mn, V, W, Mo, Fe [2] и является восстановителем окислов металлов (Me').

Нами были проведены исследования [3, 4] по разработке металлотермического топлива на базе окислов железа и хрома.

По результатам исследований установлено: металлотермическая реакция протекает с большой скоростью и сопровождается значительным выделением тепла, температура на поду печи поднимается до $2\ 800\ ^\circ\text{C}$, что недопустимо для бытовых и технических печей.

Брикет из металлотермической смеси массой 50 г сгорает за 5 секунд и по своей теплотворности заменяет 3 кг угля. Для оптимизации состава металлотермической смеси по времени горения и снижения температуры горения до допустимой ($1\ 350...1\ 400\ ^\circ\text{C}$) нами были проведены экспериментальные исследования, позволившие разработать новые технологии получения металлотермического топлива с балластными (теплопоглощающими) добавками. В качестве такой добавки была использована окись алюминия (глинозем), которая не участвует в химической реакции, но ее тепло «глохнет» с удовольствием. Результат подтвердил наши ожидания: при содержании балластной добавки в составе металлотермической смеси 25...30 % время горения 50 г брикета топлива на базе FeO увеличивалось до 50 секунд, а температура в месте горения падала до $1\ 400\ ^\circ\text{C}$. Это вполне приемлемые для практики условия. На соответствующие составы металлотермического топлива на основе окислов железа и хрома получены патенты РФ [5, 6].

По результатам экспериментальных исследований нами разработаны технологии изготовления твердых брикетов для бытовых целей массой 0,05...0,5 кг и порошковых пакетов для технических целей (ТЭЦ, крупные котельные, ЖЭК, суда, тепловозы) массой 0,5...5 кг и показано, что 1 кг этого топлива в 5 раз дешевле соответствующего по теплотворности углеводородного эквивалента.

Издана монография [7], в которой отражены особенности технологической подготовки порошковых компонентов перед смешиванием, сущность технологий изготовления брикетов и порошковых пакетов.

Мы неоднократно обращались в различные властные инстанции с просьбой субсидировать нас с целью налаживания производства металлотермического топлива, перспективного для всего человечества, на родине его создателей, однако ответной реакции пока не последовало.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байков А. А. Восстановление и окисление материалов // *Металлургия*. – 1926. – № 3.
2. Плинер Ю. А., Сучильников С. И., Рубинштейн Е. А. *Алюмотермическое производство ферросплавов и лигатур*. – М.: *Металлургия*, 1963. – 175 с.
3. Абачараев М. М., Абачараев И. М. Металлотермия – эффективный источник возобновляемой энергии // *Двигателестроение*. – 1999. – № 3. – С. 39–40.
4. Абачараев И. М., Абачараев М. М. Новый путь решения теплоэнергетической проблемы: сб. тр., посвящ. 75-летию Астрахан. гос. техн. ун-та. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005. – С. 72–74.
5. Пат. 2254359 Рос. Федерация, МПК⁷ C10L5/00. Состав металлотермического топлива / Абачараев И. М., Абачараев М. М.; заявл. 26.12.03; опубл. 06.05.
6. Пат. 2416627 Рос. Федерация, МПК C10L8/00. Металлотермическое топливо / Абачараев И. М., Абачараев М. М.; заявл. 01.12.2009; опубл. 20.04.2011.
7. Абачараев М. М., Абачараев И. М. Новые разработки по производству высококалорийного экологически безопасного металлотермического топлива многоцелевого назначения / *Дагестан. науч. центр Рос. акад. наук*. – Махачкала: *Наука*, 2011. – 30 с.

REFERENCES

1. Baikov A. A. Vosstanovlenie i okislenie materialov [Restoration and oxidation of materials]. *Metallurgii*, 1926, no. 3.
2. Pliner Iu. A., Suchil'nikov S. I., Rubinshtein E. A. *Alumotermicheskoe proizvodstvo ferrosplavov i ligatur* [Allumothermal production of ferroalloys and other alloys]. Moscow, Metallurgii Publ., 1963. 175 p.
3. Abacharaev M. M., Abacharaev I. M. Metallotermitia – effektivnyi istochnik vozobnovliaemoi energii [Metallothermy as an effective source of renewable energy]. *Dvigatelsestroenie*, 1999, no. 3, pp. 39–40.
4. Abacharaev I. M., Abacharaev M. M. Novyi put' resheniia teploenergeticheskoi problemy [New solution of heat energy problem]. *Sbornik trudov, posviashchennyi 75-letiiu Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Coll. of papers dedicated to the 75th anniversary of Astrakhan state technical university]. Astrakhan, AGTU, 2005, pp.72–74.
5. Abacharaev I. M., Abacharaev M. M. *Sostav metallotermicheskogo topliva* [Content of the metallothermal fuel]. Patent RF, no. 2254359, 2005.
6. Abacharaev I. M., Abacharaev M. M. *Metallotermicheskoe toplivo* [Metallothermal fuel]. Patent RF, no. 2416627, 2011.
7. Abacharaev M. M., Abacharaev I. M. *Novye razrabotki po proizvodstvu vysokokaloriinogo ekologicheski bezopasnogo metallotermicheskogo topliva mnogotsелеvogo naznacheniiia* [New techniques in production of highly caloric environmentally safe metallothermal fuel of multipurpose usage]. Makhachkala, Nauka Publ., 2011. 30 p.

Статья поступила в редакцию 11.02.2013

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Абачараев Муса Магомедович – Институт физики им. Х. И. Амирханова Дагестанского научного центра Российской академии наук, Махачкала; г-р техн. наук, профессор; зав. отделом физико-технических проблем машиноведения; abacharaev@yandex.ru.

Abacharaev Musa Magomedovich – Institute of Physics named after H. I. Amirkhanov of Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Makhachkala; Doctor of Technical Sciences, Professor; Head of the Department of Physical and Technical Problems of Engineering Science; abacharaev@yandex.ru.

Абачараев Ибрагим Мусаевич – Институт физики им. Х. И. Амирханова Дагестанского научного центра Российской академии наук, Махачкала; г-р техн. наук, профессор; ведущий научный сотрудник отдела физико-технических проблем машиноведения; abacharaev@yandex.ru.

Abacharaev Ibragim Musaevich – Institute of Physics named after H. I. Amirkhanov of Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Makhachkala; Doctor of Technical Sciences; Leading researcher of the Department of Physical and Technical Problems of Engineering Science; abacharaev@yandex.ru.

Шихсаидов Багаудин Исаевич – Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джамбулатова, Махачкала; канд. техн. наук; зав. кафедрой «Сельскохозяйственные машины и технологии конструкционных материалов»; abacharaev@yandex.ru.

Shikhsaidov Bagaudin Isaevich – Dagestan State Agrarian University named after M. M. Djambulatov, Makhachkala; Candidate of Technical Sciences; Head of the Department "Agricultural Equipment and Technologies of Constructing Materials"; abacharaev@yandex.ru.