

ДИАЛОГ КУЛЬТУР

МАТЕРИАЛЫ XV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

**Научное издание
Часть II**



**Санкт-Петербург
2022**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
Высшая школа технологии и энергетики

МАТЕРИАЛЫ

XV Международной научно-практической конференции на английском языке «ДИАЛОГ КУЛЬТУР»

Научное издание
2022 • Часть II

*Под общей редакцией заведующей кафедрой иностранных языков,
кандидата филологических наук, доцента
В. В. Кирилловой*

Санкт-Петербург
2022

УДК 62+54+502.001

ББК 31+35+20.1

Д 44

Редакционная коллегия:

кандидат филологических наук, доцент, зав. кафедрой иностранных языков
В. В. Кириллова (Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики);
доктор технических наук, профессор, директор Мегафакультета биотехнологий и низкотемпературных систем
И. В. Баранов (Национальный исследовательский университет ИТМО);
доктор технических наук, профессор Мегафакультета наук о жизни
Е. И. Верболоз (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Ответственные редакторы:

старший преподаватель кафедры иностранных языков
Е. Н. Лашина (Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики);
старший преподаватель кафедры теплосиловых установок и тепловых двигателей
М. С. Липатов (Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики)

Д 44 Материалы XV Международной научно-практической конференции на английском языке «Диалог культур». В 3 ч. / Минобрнауки РФ; ФГБОУ ВО «С.-Петерб. гос. ун-т промышленных технологий и дизайна»; сост. Е. Н. Лашина, М. С. Липатов; под общ. ред. В. В. Кирилловой. — СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. — Ч. II. — 226 с.

ISBN 978-5-91646-302-6

В настоящем сборнике представлены материалы XV Международной научно-практической конференции на английском языке «Диалог культур». В сборнике собраны материалы из областей машиностроения, экологии, химических технологий, автоматизации, информационных технологий.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками докторов, профессоров, доцентов, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов учебных заведений, а также всех тех, кто проявляет интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной деятельности и учебной работе.

Материалы представлены в авторской редакции. Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых статей. Организаторы конференции не несут ответственность перед авторами и/или третьими лицами за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Материалы конференции размещены в научной электронной библиотеке elibrary.ru и зарегистрированы в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).

УДК 62+54+502.001

ББК 31+35+20.1

ISBN 978-5-91646-302-6

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2022

© Коллектив авторов, 2022

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
“Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design”
Higher School of Technology and Energy

PROCEEDINGS
of the XV International Scientific and Practical
Conference in English
“DIALOGUE OF CULTURES”

Scientific publication
2022 • Part II

*Under the general editorship of Head of the Department of Foreign
Languages, PhD in Philology, Associate Professor
V. V. Kirillova*

Saint Petersburg
2022

UDC 62+54+502.001

BBK 31+35+20.1

D 44

Editorial board:

PhD in Philology, Associate Professor, Head of the Department of Foreign Languages
V. V. Kirillova (Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design,
Higher School of Technology and Energy);

Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Mega-Faculty of Biotechnology and Low-
Temperature Systems

I. V. Baranov (ITMO University);

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Mega-Faculty of Life Sciences

E. I. Verboloz (ITMO University)

Responsible editors:

Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages

E. N. Lashina (Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design,
Higher School of Technology and Energy);

Senior Lecturer of the Department of Heat Power Installations and Heat Engines

M. S. Lipatov (Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design,
Higher School of Technology and Energy)

D 44 Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference in English “Dialogue of cultures”. In 3 parts. / Ministry of Education and Science of the Russian Federation; FSBEI HE “Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design”; compilers E. N. Lashina, M. S. Lipatov; under the general editorship of V. V. Kirillova. SPb.: HSTE SPbGUITD, 2022. Part II, 226 p.

ISBN 978-5-91646-302-6

This collection presents the proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference in English “Dialogue of cultures”. The collection contains materials from the fields of mechanical engineering, ecology, chemical technology, automation, information technology.

The collection is intended for a wide range of readers interested in research and development, doctors, professors, associate professors, lecturers, PhD students, master students and students of educational institutions, as well as all those who are interested in the issues under consideration for use in scientific activities and educational work.

The proceedings are presented in the author’s edition. Authors of published articles are responsible for the authenticity and accuracy of citations, names, titles and other information, as well as for compliance with intellectual property laws. The conference organizers are not liable to the authors and/or third parties for possible damage caused by the publication of the article.

The proceedings of the conference are posted in the Scientific Electronic Library elibrary.ru and are registered in the Scientometric Database of the RSCI (Russian Science Citation Index).

UDC 62+54+502.001

BBK31+35+20.1

ISBN 978-5-91646-302-6

© HSTE SPbGUITD, 2022

© Team of authors, 2022

EFFICIENT WAYS TO PRODUCE HYDROGEN

Student **Ishalin Alexandr Veniaminovich**,
Student **Gaffanova Angelina Ramisovna**,
Professor **Titov Aleksandr Vyacheslavovich**,
Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russian Federation

Abstract. The use of hydrogen as the main fuel or as an additive to fuel gas, is currently seen as the main tool to reduce the carbon footprint. This paper considers ways of hydrogen production. It is shown that the most environmentally friendly is the production of hydrogen by electrolysis.

Keywords: hydrogen, natural gas, alternative fuels, improved efficiency.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА

студент **Ишалин Александр Вениаминович**,
студент **Гаффанова Ангелина Рамисовна**,
профессор **Титов Александр Вячеславович**,
Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. Использование водорода в качестве основного топлива или добавки к топливному газу в настоящее время воспринимается как основной инструмент снижения углеродного следа. В данной статье рассматриваются способы получения водорода. Показано, что наиболее экологически чистым является производство водорода методом электролиза.

Ключевые слова: водород, природный газ, альтернативные виды топлива, повышение эффективности.

The European Union is currently trying to minimize carbon footprint in the energy sector. On July 8, 2020, the EU signed hydrogen strategy, which includes the transition from the use of natural gas to hydrogen [1]. The use of hydrogen is a promising [1]. The use of hydrogen is very promising and can be used as the main and reserve fuel for power boilers of gas and steam at the moment. There is a great potential for transition from gas fuel to hydrogen fuel. This is caused by high energy characteristics of hydrogen [2; 3].

Table 1 – Comparison of methane and hydrogen parameters

Parameter	Hydrogen	Methane
Specific heat of combustion, MJ/kg	140...120	50
Boiling point, K	20,28	111,42
Density under normal conditions, kg/m ³	0,08987	0,6682

Today most industrial companies are focused on improving energy efficiency and decarbonizing their production. Energy efficiency can be achieved by applying new technologies and the replacement of energy equipment. In order to minimize minimization of harmful emissions from energy production, it is necessary to:

- Reduce the amount of carbon in exhaust gases of gas turbines and power boilers;
- Control of carbon formed after the combustion of organic fuel fossil fuel;
- Carbon sequestration and use in the production of useful products;
- Use hydrogen and CO₂, CO to create synthesis gases.

An alternative to hydrocarbon fuels (natural gas, kerosene) can be hydrogen. Currently, there are several ways of hydrogen production. The most promising methods are gasification of coal, electrolysis of water, steam conversion of natural gas.

The above-mentioned methods differ in environmental friendliness of production of production and the cost of produced gas.

According to the production method, hydrogen is divided into blue (blue), green and gray.

The figure shows a block diagram of hydrogen production by conversion, gasification and plasma pyrolysis.

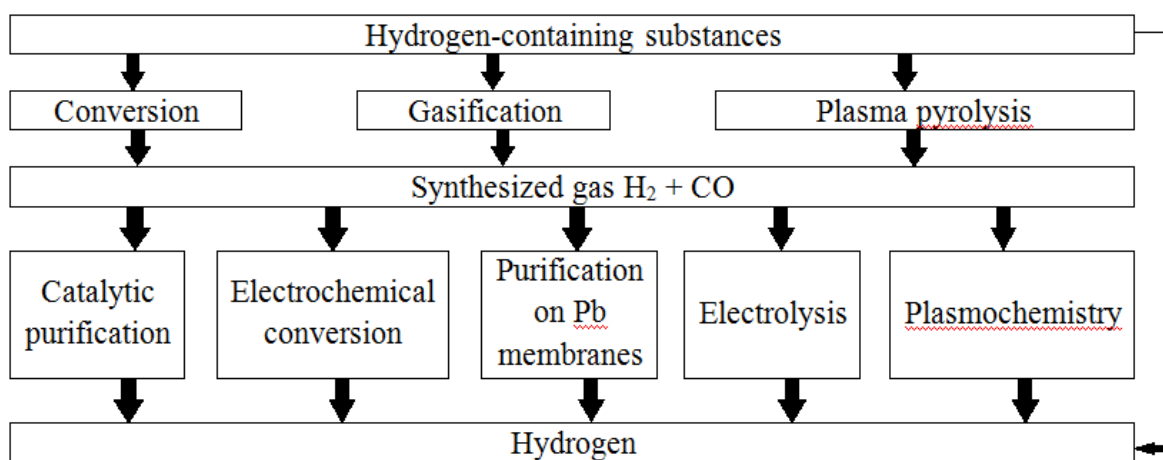


Figure 1. Block diagram of hydrogen production by conversion, gasification and plasma pyrolysis

“Gray” refers to hydrogen produced from fossil hydrocarbons, such as oil, natural gas, and coal. When it is extracted, it is not cleaned of impurities, so its energy performance lowers than that of natural gas. Producing this hydrogen uses a lot of fuel and is therefore less environmentally friendly because production releases a lot of additional CO, CO₂ and NO_x. And these vary depending on the fuel.

However, it is worth noting that this type of hydrogen is the cheapest in production.

“Blue” hydrogen is not much different from “gray” hydrogen. It is the same extracted from natural fossils. The only and important difference is the presence of an additional installation, which allows capturing carbon dioxide from exhaust gases. This system is called “CCS” and stands for “carbon capture storage” [4]. It should be noted that the presence of “CCS” significantly purifies the final product, but makes its production more expensive. It should be noted, that neither “blue” nor even less “gray” hydrogen are uncompromisingly clean fuels. Because even in the case of “blue” hydrogen, in the production process, there is CO, CO₂ and NO_x.

“Green” hydrogen is the cleanest, according to the production method. At the moment there are two main directions of “green” hydrogen production: from biomass and by means of electrolysis of water.

The most environmentally friendly way to produce hydrogen today is electrolysis of water. This method does not emit CO, CO₂ and NO_x, but it is the most expensive way of hydrogen production. This, according to PJSC Gazprom data, to produce 1 cubic meter of hydrogen by methane pyrolysis only 0.7...3.3 kWh, and by electrolysis – 2.5...8 kWh, i. e. almost three times more.

References:

1. Belov V. B. *Novyye vodorodnyye strategii FRG i YES: Perspektivy kooperatsii s Rossiyey* [New hydrogen strategies of Germany and the EU: Prospects cooperation with Russia]. *Materialy Zhurnala obshchestvenno-politicheskikh issledovaniy «Sovremennaya Yevropa 2020»* [Materials of the Journal of Socio-Political Research “Modern Europe 2020”]. *Institut yevropy rossiyskoy akademii nauk* [The institute of europe of the russian academy of sciences]. 2020, pp. 65-76. (in Russian).
2. Maryin G. E., Osipov B. M. *Kriterii vybora sostavov topliva pri ikh szhiganii v gazoturbinnnykh ustanovkakh s neznachitel'nyimi peredelkami toplivnoy sistemy* [Criteria for selecting fuel compositions when they are burned in gas turbine plants with minor alterations fuel system]. *Materialy iz Vestnika Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Materials from the Bulletin of the Irkutsk State Technical University of Science]. 2020, T. 24, No. 2(151), pp. 356-365. (in Russian).

3. Maryin G. E., Osipov B. M., Zunino P., Mendeleev D. I. *Vliyaniye sostava topliva na energeticheskiye parametry gazoturbinnoy ustanovki* [Influence composition of the fuel on the energy parameters of the gas turbine plant]. *Materialy Zhurnala Izvestiya vuzov. Problemy energetiki* [Materials from the News Universities. Energy issues]. 2020, T. 22, No 5, pp. 41-51. (in Russian).
4. Bleakley D. *Tekhnologiya ccs – resheniye parnikovoy problemy?* [CCS technology – the solution to the greenhouse problem?]. *Materialy Zhurnala ekologiya i zhizn'* [Materials of the Journal ecology and life]. 2012, No. 3, pp. 51-53. (in Russian).

Список литературы:

1. Белов, В. Б. Новые водородные стратегии ФРГ и ЕС: Перспективы кооперации с Россией / В. Б. Белов. – Текст: непосредственный // Современная Европа. – 2020. – № 5(98). – С. 65-76.
2. Марьин, Г. Е., Осипов, Б. М. Критерии выбора составов топлив при их сжигании в газотурбинных установках с незначительными переделками топливной системы / Г. Е. Марьин, Б. М. Осипов. – Текст: непосредственный // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2020. – Т. 24, № 2(151). – С. 356-365.
3. Марьин Г. Е., Осипов Б. М., Зунино П., Менделеев Д. И. Влияние состава топлива на энергетические параметры газотурбинной установки / Г. Е. Марьин, Б. М. Осипов, П. Зунино, Д. И. Менделеев. – Текст: непосредственный // Известия вузов. Проблемы энергетики. – 2020. – Т. 22, № 5. – С. 41-51.
4. Бликли Д. Технология CCS – решение парниковой проблемы? / Д. Бликли. – Текст: непосредственный // Экология и жизнь. – 2012. – № 3. – С. 51-53.

© Ишалин А. В., Гаффанова А. Р., Титов А. В., 2022