

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



4. Чухров А.А. Проблемы выявления хищений энергии с использованием технологии интеллектуального анализа данных / А. А. Чухров, А. С. Минзов // Компьютерные измерительные технологии: Материалы I Международного симпозиума, Москва, 03 апреля 2015 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ДМК пресс. Электронные книги", 2015. – С. 87-90. – EDN TXIIAV.

5. Бершадский, О. Г. Проблема неправомерного потребления электрической энергии и меры по устранению причин и условий, способствующих ее хищению / О. Г. Бершадский // . – 2007. – № 2. – С. 91-99. – EDN VIYWTF.

УДК 521: 21.04

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОРОДА В КАЗАХСТАНЕ

Айтмагамбетова Маралгуль Борамбаевна

aiti.mb@yandex.kz

ст.преподаватель кафедры «Теплоэнергетика»

ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, г.Астана, Казахстан

Водород является самым распространенным элементом на Земле, в чистом виде в обычных условиях не существует, но благодаря своим характеристикам легко вступает в реакцию с другими органическими соединениями и образует при этом, например, воду H_2O .

Во время реакции образования воды из водорода и воздуха выделяется энергия, которую можно использовать в качестве электричества. Чтобы сделать эту реакцию полезной для промышленного производства электроэнергии, необходимо произвести водород, например, из воды путем разделения атомов на кислород и водород посредством электролиза. Также возможно использование газов, оставшихся от химических процессов, например, метана, угля, нефти и биомассы.

Важным критерием использования водорода является экологичность, однако зависит от выделения оксидов углерода. Чем больше оксидов углерода выделяется при производстве водорода, тем менее экологичным он будет считаться. С этой целью водород отметили разными цветами согласно технологиям производства.

Основные пути промышленного производства водорода, для которых была разработана цветовая схема, представлена в таблице 1. В то время как производство серого, голубого и бирюзового водорода основано на ископаемых ресурсах, производство зеленого водорода осуществляется путем использования электролиза воды с возобновляемым электричеством в качестве источника энергии [1].

Таблица 1 - Цветовая схема промышленного производства водорода

Тип технологического получения	Цветовая классификация	Исходное сырье	Используемые источники энергии
Традиционный	серый	природный газ, уголь	природный газ, уголь
Традиционный с использованием CCS	голубой	природный газ, уголь	природный газ, уголь
Пиролиз метана	бирюзовый	природный газ	природный газ (ВИЭ)
Электролиз с использованием электроэнергии из ВИЭ	зеленый	вода	ВИЭ

Последние несколько лет в мире набирает популярность использование водорода в качестве чистого источника. По прогнозам Международного агентства по возобновляемым

источникам энергии уже к 2050 году водород сможет покрывать 12 % от общего объема глобального энергопотребления.

Хотя водород используется в химической промышленности уже несколько десятилетий, уже сейчас наблюдается значительный рост потребления водорода и его производных, таких как синтетическое углеводородное топливо, аммиак или чистый водород. Особенно в секторе электроэнергетики водород будет выполнять несколько функций, позволяя стабилизировать энергосистему за счет использования электролизеров в качестве переменного потребителя, а также средства транспортировки и хранения электроэнергии в форме водорода. При производстве экологически чистого водорода необходимо большое количество возобновляемой электроэнергии. При подключении к электрической сети эти переменные нагрузки могут помочь стабилизировать сеть. Кроме того, водород можно использовать в качестве топлива для электростанций, что позволяет вырабатывать электроэнергию в периоды низкого уровня производства возобновляемой энергии.

Несмотря на все потенциальные варианты использования водорода и его производных в будущих энергетических системах, водород остается более дорогим, чем ископаемые энергоносители [1].

Кроме того, в большинстве случаев, где это возможно, прямое использование возобновляемой электроэнергии будет более экономичным и эффективным.

На пути к углеродной нейтральности Казахстан выбрал путь «глубокой декарбонизации» как политической стратегии, которая предусматривает максимально возможное снижение выбросов CO₂ с использованием доступных технологий (примерно на 78 % в энергетическом секторе по сравнению с уровнем 1990 года).

По поручению главы государства Касым-Жомарта Токаева, Министерством энергетики РК был разработан Энергетический баланс до 2035 года, моделирующий развитие энергетического комплекса Казахстана. Максимальные электрические нагрузки к 2035 году достигнут уровня 22,7 ГВт. С учетом необходимости обеспечения резерва мощности в объеме до 10 %, потребность к 2035 году будет составлять 24 ГВт. По предварительным оценкам, к 2035 году потребление электроэнергии составит порядка 153 млрд кВтч. Вместе с тем, ввиду изнашивания существующих энергетических объектов, их выработка к 2035 году составит меньше 89 млрд кВтч. Для покрытия будущих электрических нагрузок и стабильной работы энергосистемы страны необходим дополнительный ввод базовой генерации. Прогнозная структура новых энергетических мощностей, необходимых к вводу к 2035 году представлена на рисунке 1.

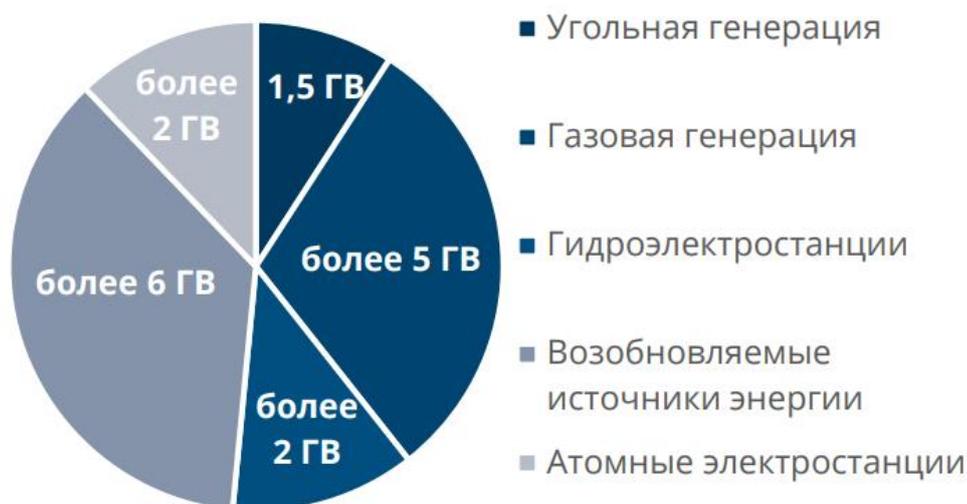


Рисунок 1 – Перспективы развития энергетических мощностей к 2035 году

Анализ существующей структуры валового экспорта Казахстана показывает важность ископаемых видов топлива, минералов и сельского хозяйства в экономике страны. Все эти сектора экономики могут получить выгоду от использования водорода для снижения выбросов парниковых газов. Развитие водородной энергетики Казахстана основаны на проектах «Зеленое» производство стали и водородный проект компании Svevind AB. В таблице 2 представлен обзор на данных проекты.

Таблица 2 - Обзор водородных проектов в Республике Казахстан

	Проект 1: «Зеленое» производство стали / ArcelorMittal	Проект 2: Водородный проект / SVEVIND AB
Краткое описание / цель	Производство «зеленой» электроэнергии на основе водородной технологии и солнечных установок	Производство водорода с использованием ВИЭ (ветер и солнце), производство «зеленой» продукции, экспорт водорода в страны СНГ и ЕС.
Локация проектов / область	Карагандинская область	Западный Казахстан (Мангистауская область)
Продукты	Декарбонизированное «зеленое» производство стали	Водород, аммиак
Планируемая установленная мощность	-	Ветряные и солнечные установки: 30 ГВт Электролизер: 20 ГВт
Сроки реализации проектов	-	Если проект действительно будет реализован в соответствии с планом, то к 2030 году Казахстан станет одним из крупнейших производителей водорода в мире.
Объем инвестиций	-	около 22 млрд. евро
Использование водорода	На месте	На месте / экспорт
Транспорт	-	Транспортировка «зеленых» энергоносителей по трубопроводу или с помощью морского и железнодорожного транспорта на рынки Евразии
Заинтересованные стороны	Основные заинтересованные стороны	Министерство иностранных дел Республики Казахстан, KAZAKH INVEST

Казахстан должен в первую очередь сосредоточиться на производстве экологически чистого водорода, различных видов топлива с водородом для транспорта, а также водорода для использования в промышленности, чтобы выполнить декарбонизацию обоих секторов.

Сам водород не является источником энергии, а лишь её энергоносителем, поскольку на его производство необходимо затратить определенное количество энергии, которая для экологичности процесса должна быть получена от источников возобновляемой энергии.

В топливных элементах, в отличие от гальванических элементов, топливо и окислитель подаются в топливный элемент извне и, в результате взаимодействия, химическая энергия превращается в электрическую.

На рисунках 2 и 3 отображены широкие возможности применения топливных элементов.

Однако, существуют некоторые трудности, которые еще предстоит преодолеть: необходимо решить технические проблемы по улучшению параметров сборок топливных

элементов, увеличить срок службы, снизить стоимость топливных элементов и их сопутствующих компонентов (управляющих клапанов, реформеров, элементов газоочистки и т.д.) [2], создать соответствующую инфраструктуру (обеспечить промышленную выработку водорода, построить заправочные станции, осуществлять подготовку технического персонала).

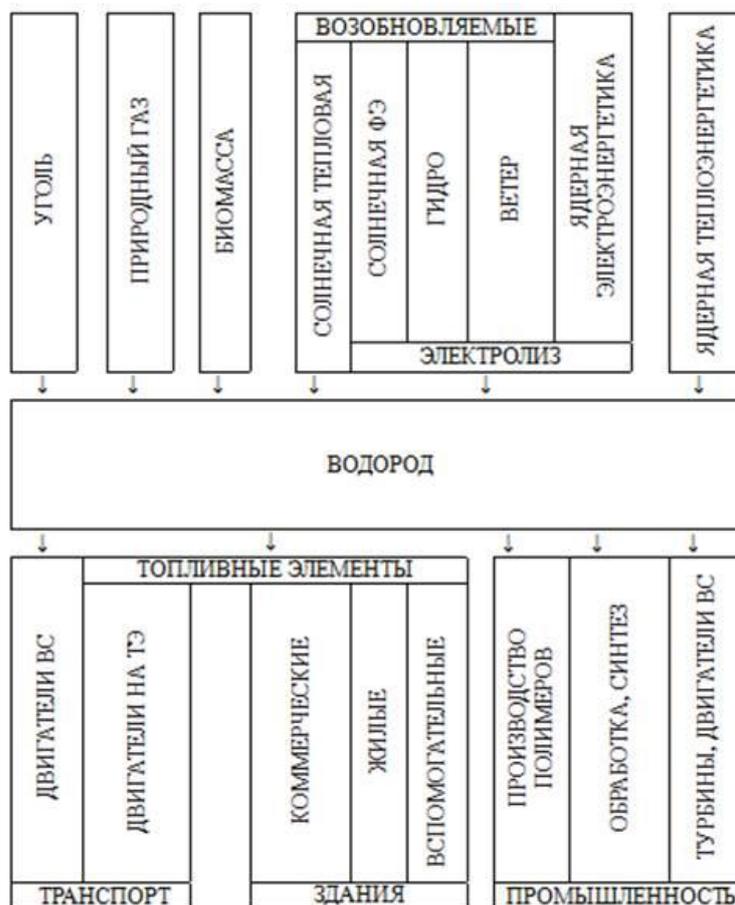


Рисунок 2 - Структура водородной энергетики

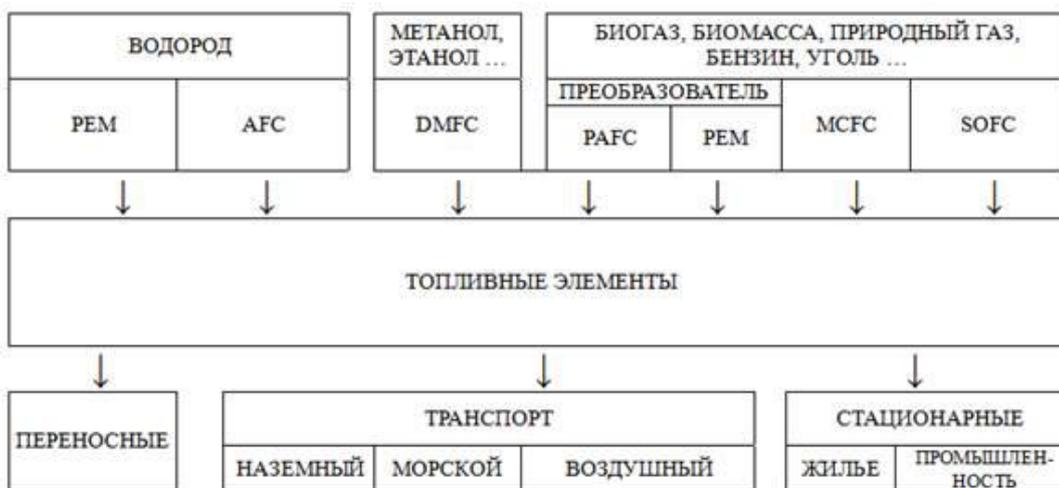


Рисунок 3 - Виды топливных элементов и их применение

Перспективным в дальнейшем развитии топливных элементов считается применение наноматериалов и нанотехнологий. Например, сотрудниками научно-исследовательского университета штата Нью-Йорк в Буффало были изобретены сферические наночастицы кремния,

которые, смешиваясь с водой, образуют кремниевую кислоту и водород. Исследователи Гарвардского университета создали твердооксидный топливный элемент, который за счет содержания оксида ванадия, не только генерирует, но и сохраняет электроэнергию. В Центре чистой энергетики в Калифорнии найден новый способ производства каталитического слоя, позволяющий использовать в 10 раз меньше катализатора. К наиболее интересным проектам относится совместное использование топливных элементов с возобновляемыми источниками энергии [3].

Таким образом, используя водородные топливные элементы можно получить энергию эффективным, экологически чистым и надежным способом. Несмотря на то, что многие проекты по созданию топливных элементов находятся на стадии разработки и имеются лишь демонстрационные модели, некоторые из них уже запущены в производство и используются в коммерческих проектах.

Список использованных источников

1. Водород в Казахстане: потенциальные направления развития. Краткое исследование, 2022,
2. European Commission. Hydrogen Energy and Fuel Cells – A vision of our future. - Брюссель: RTD info, 2003. – 36 с.
3. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Астана, 2013 г. www.eco.gov.kz/files/Concept_Rus.pdf

УДК 662.767.2

БИОГАЗ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУДІҢ ТИІМДІЛІГІ

Ахметов Санат Каримханович

sanat_95_01@mail.ru

докторант, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан

Бахтияр Балжан Төрепашқызы

bahtyar.baljan@mail.ru

техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, С. Сейфуллина атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана, Қазақстан

Сакипов Камалхан Еркешевич

техника ғылымдарының кандидаты, жылу энергетикасы кафедрасының доценті м.а., Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан

Биогازдан энергия өндіру дәстүрлі энергия ресурстарына тәуелділікті азайтудың тағы бір перспективалы жолы болып табылады. Биогаздың артықшылықтарының бірі-оның тұрақтылығы және парниктік эффект тудыратын қоқысты жою мүмкіндігі [1]. Кәсіпорындар үшін бұл қалдықсыз өндірісті ұйымдастырудың бірегей мүмкіндігі. Егер кәсіпорында ауыл шаруашылығы немесе тамақ өнеркәсібінің қалдықтары болса, биогаз қондырғысының көмегімен энергия шығындарын едәуір азайтып қана қоймай, кәсіпорынның тиімділігін арттырып, қосымша пайда табуға нақты мүмкіндік бар [2].

Қазіргі уақытта температуралық режимнің, ылғалдылықтың, бактериялық массаның концентрациясының, биореакция ұзақтығының әртүрлі вариацияларын қолдануға негізделген биогаз алудың көптеген технологиялары әзірленді және қолданылуда [3].

Оның көмегімен биогаз көңден, қоқыстардан және өсімдік қалдықтарынан алынады, оны тазалағаннан кейін газ құрылғыларына (плиталар, қазандықтар) қолдануға, цилиндрлерге