

товаром, который может быть использован в различных областях, включая производство алюминия, стали, цемента, стекла, краска, а также удобрения.

Список использованных источников

1. (ISO 14435:2005, IDT)
2. Determination of Metals in Petroleum Fractions using ICP-OES
3. Trace Metal Analysis in Petroleum Products: Sample Introduction Evaluation in ICP-OES and Comparison with an ICP-MS Approach

УДК 54.052

М.Н. Алламырадов, Х. Евджанов, М.И. Бердыева
Международный университет нефти и газа им. Я. Какаева
Ашгабад, Туркменистан

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА С ТЕХНОЛОГИЕЙ МИНИМИЗИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ

Аннотация. Основными преимуществами водорода являются возможность его получения из различных источников и отсутствие выбросов углекислого газа при его использовании в качестве энергоносителя.

M.N. Allamyradov, H. Yovjanov, M.I. Berdiyeva
International oil and gas university named after Yagshygeldi Kakayev
Ashgabat, Turkmenistan

HYDROGEN ENERGY WITH EMISSION MINIMIZATION TECHNOLOGY

Abstract. The main advantages of hydrogen are the possibility of obtaining it from various sources and the absence of carbon dioxide emissions when it is used as an energy carrier.

В настоящее время климатическая повестка становится значимым фактором изменений в мировой экономике и энергетике. В качестве одной из приоритетных целей мировой экономики рассматриваются замедление процесса глобального потепления, а также развитие отраслей экономики при низком уровне выбросов парниковых газов (низкоуглеродная экономика).

Водород может быть использован для накопления, хранения и доставки энергии и рассматривается в качестве перспективного энергоносителя и инструмента для решения задач по развитию низкоуглеродной экономики и снижению антропогенного влияния на климат [1].

В мире в настоящее время наблюдается повышение внимания к развитию водородного направления. Многие страны мира приняли специализированные государственные стратегии и дорожные карты по развитию водородной энергетики. Для Туркменистана развитие отечественной водородной энергетики является естественным ходом развития науки и технологий и продолжением традиционного для страны ресурсосберегающего подхода.

В настоящее время глобальный рынок водорода как энергоносителя отсутствует. Развитие технологий и масштабирование водородной энергетики в будущем смогут сформировать достаточно крупный рынок. Характер этого рынка с учетом развития соответствующих технологий может быть как глобальным, с крупнотоннажными перевозками водорода от центров производства к центрам потребления, по аналогии с рынками нефти и сжиженного природного газа, так и локальным, при котором производство и потребление будут сосредоточены в рамках одних и тех же стран или небольших регионов. Туркменистан как потенциальный потребитель водорода заинтересован в формировании как глобального рынка водородных энергоносителей, так и национального рынка на основе отечественных технологий и промышленной продукции, а также в полномочном участии во всех глобальных процессах, связанных с формированием рынка, на условиях открытого и справедливого международного сотрудничества [2].

Прогнозы развития мировой водородной энергетики и глобального рынка водорода в настоящее время имеют высокую степень неопределенности и широкий диапазон оценок и обусловлены не только экономическими, но и политическими факторами. С учетом потребности в водороде при реализации национальных программ развития водородной энергетики стран Европы, Азиатско-Тихоокеанского региона дополнительный мировой спрос на водород может составить 40 - 170 млн. тонн в год к 2050 году в зависимости от темпов развития мировой низкоуглеродной экономики и скорости освоения и развития водородных технологий, что, в свою очередь, будет во многом зависеть от реализации механизмов государственной поддержки [1].

Основным критерием оценки технологий водородной энергетики с точки зрения воздействия на климат должен являться объем выбросов углекислого газа на протяжении жизненного цикла водородных энергоносителей (углеродный след). Целям развития мировой низкоуглеродной экономики соответствует водород, полученный с использованием технологий, имеющих низкий углеродный след (далее - низкоуглеродный водород). Низкоуглеродным считается водород, полученный:

из ископаемых топлив, в том числе с применением технологий улавливания углекислого газа, пиролиза углеводородного сырья (технология получения водорода с одновременным получением элементарного углерода) и аналогичных технологий;

методом паровой конверсии природного газа с использованием тепловой энергии атомной энерготехнологической станции с обеспечением улавливания углекислого газа;

методом электролиза воды с использованием электроэнергии атомной электростанции, гидроэлектростанции, возобновляемых источников энергии и электроэнергии энергосистемы при условии обеспечения соответствующего углеродного следа.

Кроме того, низкоуглеродным считается водород, углеродный след которого компенсирован за счет реализации климатических проектов (проектов по сокращению выбросов и (или) увеличению поглощения углекислого газа) [3].

Для классификации водорода в зависимости от его углеродного следа необходимы развитие национальной, межгосударственной и международной системы стандартизации и сертификации, а также разработка методик оценки жизненного цикла с учетом различных способов производства, хранения, транспортировки и применения водорода. Формирование глобального рынка водорода предполагает дальнейшие совместные шаги государств по разработке единой международной классификации водорода с учетом оценки углеродного следа при использовании каждой из доступных технологий производства водорода.

В настоящее время наиболее экономически эффективным способом получения водорода с низким углеродным следом является его централизованное производство на базе технологий паровой конверсии метана и газификации угля с обеспечением улавливания углекислого газа, а также методом электролиза воды на базе электроэнергии атомной электростанции и гидроэлектростанции. Наиболее экологичный способ производства водорода методом электролиза воды на базе электроэнергии возобновляемых источников

энергии существенно дороже способов производства из ископаемого сырья. При реализации проектов производства водорода ключевыми факторами конкурентоспособности будут являться стоимость водорода и его углеродный след [2].

В свете вышеприведенных фактов при реализации Водородной стратегии важно соблюдать принцип технологической нейтральности. Для объективного сравнения различных технологий и способов производства водорода необходимо в полной мере учитывать жизненные циклы получаемого водорода.

Внедрение дискриминационных механизмов, направленных против водорода, получаемого из природного газа в соответствии с требованиями углеродоемкости процессов, может привести к экономически неэффективной политике декарбонизации экономики, а также к увеличению выбросов парниковых газов.

Имеет смысл использовать экологические, экономические и технологические преимущества природного газа при развитии водородной энергетики. Поэтапная декарбонизация экономики, основанная на использовании метано-водородного топлива, а затем и водорода, может обеспечить экономическое развитие и достижение климатических целей на 2030 и 2050 годы при использовании существующей газовой инфраструктуры для поставок природного газа в качестве сырья для производства водорода [3].

Список использованных источников

1. Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации. – Российская Федерация, 2021. – 5с.
2. Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина. Экология. – Москва, 2004. – 124с.
3. Р.В. Радченко, А.С. Мокрушин, В.В. Тюльпа. Водород в энергетике. - Екатеринбург издательство уральского университета, 2014. – 87с.
4. Водородные энергетические технологии материалы семинара лаборатории. – Москва, 2017. – 156с.