

NEWS**OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**

ISSN 2224-5278

Volume 6, Number 444 (2020), 29 – 32

<https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.127>

УДК 662

Б. К. Алияров¹, М. Ж. Журинов²¹Алматинский университет энергетики и связи, Казахстан;²Национальная академия наук Республики Казахстан, Алматы, Казахстан.

E-mail: aliyarov_b@mail.ru

**ОСОБЕННОСТИ И ПУТИ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ
ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА**

Аннотация. В статье подчеркивается неизбежность образования CO₂ при производстве тепловой и электрической энергии со сжиганием органического топлива и анализируются источники генерации углекислого газа на энергетических объектах Казахстана. Обсуждаются реализуемые в короткие сроки технологии производства электрической и тепловой энергии со сниженной генерацией углекислого газа. Показан возможный метод количественной оценки уровня выбросов CO₂ для условий Казахстана через использование удельного расхода условного (углеродного) топлива на производство как единицы тепловой и/или электрической энергии. Приведены ряд доступных и относительно дешевых технологических решений, которые при реализации могут заметно снизить выбросы углекислого газа. Отмечено, что эти технологии могут быть реализованы административным и экономическим путем и приведены формулировки требуемых решений Правительства. Для каждой из предлагаемой технологии приведена оценка возможных объемов снижения выброса углекислого газа и указаны трудности, которые могут встретиться при реализации.

Рассмотрена схема определения степени участия конкретной страны в глобальной карбонизации и показано, что в зависимости от метода «разнесения» общего объема выбросов конкретной страны, одна и та же страна может оказаться как в числе благополучных стран, так и в ряду стран, к которым необходимо применять строгие «углеродные» налоги. Отмечается, что определение доли конкретной страны в виде объемов выбросов с единицы площади территории страны представляется более «справедливой» с учетом глобального характера загрязнения.

Ключевые слова: энергетика, экономика, карбонизация, технологии, генерация доля, снижение.

С момента освоения человеком огня образование углекислого газа стало неотъемлемой частью при производстве и потреблении различных видов энергии. В связи с этим декарбонизация экономики стала одной из востребованных направлений в области охраны окружающей среды, особенно по глобальному изменению климата. Во всем мире, в том числе и в Казахстане, уровень «карбонационного» воздействия на атмосферу относительно объективно и достаточно достоверно определяется в области энергетики. Например, для экспертной оценки объема выбросов CO₂ от производства тепловой и/или электрической энергии можно использовать удельный расход условного топлива на производство единицы этих видов энергии. При применении этого показателя (на уровне 0,3 кг у.т.) можно определить, что при производстве 1 кВт час электричества в Казахстане генерируется примерно 1 кг углекислого газа и приемлемым допущением такую же величину можно принять и при производстве 1 ккал тепловой энергии.

В результате, для Казахстана, производящего 100 млрд электрической энергии в год и примерно такое же количество тепловой энергии, ежегодные выбросы CO₂ могут составить 200 млн тонн или около 80 тонн в год с каждого квадратного километра территории. При таком определении участия страны в глобальном загрязнении Казахстан вполне относится к благополучным странам.

При этом Казахстан имеет большие технологические возможности для снижения выбросов CO₂ в частности, в области энергетики. Заметное снижение выбросов позволит развивать экономику страны без ограничения по потреблению требуемого вида энергии.

Экспертно можно предположить, что по объему применения когенерации при производстве электрической и тепловой энергии, при которой имеет место уменьшенная генерации CO_2 , Казахстан входит в число первых 5 стран в мире. С другой стороны, Казахстан по структуре своей энергетики имеет возможность разработки и реализации программы по существенному снижению уровня выбросов CO_2 при «традиционной» технологии производства электрической и тепловой энергии. Очевидно, что при этом, в первую очередь следует рассматривать технологии, реализация которых возможно в очень короткие сроки по вполне приемлемой стоимости. В их число несомненно могут быть включены:

- перевод всех котельных, работающих на природном газе на совместное производство электрической и тепловой энергии через установку газотурбинных установок и/или газопоршневых агрегатов [1]- своего рода миниТЭЦ. Это решение может быть быстро реализовано чисто административным путем, например, принятием решения Правительства об ограничении поставок газа котельным, производящим только тепловую энергию, начиная с 2022 года. Такое решение присутствует в некоторых Европейских странах (Дания и другие). Одновременно можно принять решение, которое будет экономически стимулировать этот режим, например, в виде постановления Правительства Казахстана об обязательном приобретении этого электричества по повышенной цене по аналогии с приобретением электричества от источников на возобновляемой энергии. При таком подходе срок окупаемости установки газовых агрегатов малой мощности для котельных окажется на уровне 3 лет. Можно также объявить, что это правило (приоритетное приобретение электричества от котельных) будет действовать до 2025 года. Можно будет уверенными, что сочетание такого административного и экономического решений существенно ускорит реализацию этой технологии. Снижение выбросов только в городе Алматы - свыше 200 тысяч тонн в год.

- принуждение всех паротурбинных ТЭС, сжигающих природный газ на переход в режим ПГУ [2]. Это решение может быть реализовано практически теми же путями, которые предлагались для газовых котельных. Возможный объем снижения выбросов при производстве по этой технологии может составить около 1 млн тонн в год.

- установку турбодетандеров (имеющих высочайшую маневренность – на уровне гидравлических турбин) на всех узлах газовой сети в местах перехода с более высокого давления на пониженное давление. Эта технология применяется в России и в Узбекистане, и в Казахстане может быть реализовано упомянутыми административными и экономическими методами. Возможное снижение выбросов CO_2 - несколько сотен тонн в год.

Можно отметить, что все перечисленные технологии давно известны и реализованы на многих энергетических объектах стран мира и СНГ, в Казахстане пока отсутствуют. Другими, менее известными, но вполне реализуемыми технологиями снижения генерации CO_2 могут быть:

- максимальный перевод отопления многоквартирных домов и промышленных предприятий на комбинированное водяное/воздушное отопление [1]. Привлекательность этой технологии состоит в возможности реализации везде, где присутствует водяное отопление (которое превалирует в Казахстане). Однако это технологическое решение в отличие от предшествующих пока имеет очень ограниченное применение, даже в мире. В Казахстане уже имеется несколько промышленных предприятий, которые реализовали это решение (снижение потребления тепловой энергии на 10-15 процентов от общего объема «отопительной» тепловой энергии). Эта технология, в определенной степени, разработана в Алматинском университете энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева, академиком Алияровым Б.К. Очевидно, что объем снижения будет более 1 млн тонн за отопительный период.

- развитие «гибридного общественного транспорта» – аналог гибридных легковых автомобилей со снижением потребления бензина более чем в три раза – сотни тонн снижения выбросов CO_2 в сутки, только в Алматы. Для реализации этой технологии требуется совсем немного – принять решение об организации их производства в стране. Вполне можно ожидать начала этого производства примерно через 6 месяцев от начала финансирования проекта. Определенные наработки в этом направлении уже проводятся в Казахстане, и такое предложение направлено в акимат г. Алматы академиком Алияровым Б.К.

- развитие централизованного кондиционирования воздуха через генерацию холода на основе использования тепла дымовых газов и адсорбционных и/или компрессионных машин уже

применяется в ряде стран. Однако его применение в Казахстане встретится примерно теми же трудностями, которые указывались при обсуждении комбинированного отопления. Снижение выбросов CO₂ (только в Алматы) может составить свыше 100 тысяч тонн за период работы кондиционеров. Дополнительным выигрышем этой технологии для потребителей может быть возможность поступления охлажденного воздуха во все комнаты и его включения только в используемом помещении.

- развитие тепличных хозяйств и/или животноводческих ферм на основе сбросного, практически «дармового» тепла от конденсационных ТЭС – трудно прогнозировать объем снижения CO₂ – но ясно, что много.

Имеются еще несколько технологий, требующих проведения более глубоких исследований, по которым имеются также некоторые наработки.

Очевидно, что реализация указанной программы позволит Казахстану быстро уменьшить объем выбросов CO₂ и соответственно углеродные налоги будут снижены, что будет способствовать повышению конкурентной возможности казахстанской экспортной продукции с относительно большим потреблением электрической энергии – производство цветных и редкоземельных металлов и ферросплавов.

Видимо, мировому сообществу необходимо принять определенные решения по «справедливому» установлению степени участия конкретной страны в глобальном загрязнении выбросами CO₂. Например, если определять выбросы на одного жителя страны, то по минимальному объему выбросов на первом месте окажется, несомненно, Бангладеш, за ним расположатся Индия и другие страны – с большим населением при малом потреблении электрической и тепловой энергии. Наверное, в число «благополучных» стран попадут и некоторые Европейские страны (Чехия, Нидерланды и другие).

Однако при пересчете загрязнения на выбросы с единицы площади, та же Бангладеш (даже при нынешнем минимальном потреблении электричества и тепла) уйдет из первого места в район первых 20 стран. На «благополучные» места выйдут страны с большой территорией: Россия, Австралия, Канада и другие.

Б.К. Алияров¹, М.Ж. Жұрынов²

¹Алматы энергетика және байланыс университеті, Қазақстан;

²Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, Алматы, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫН ДЕКАРБОНИЗАЦИЯЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ЖОЛДАРЫ

Аннотация. Макалада жылу және электр энергиясын органикалық отын жағу жолымен өндіргенде міндетті турде CO₂ газының пайда болуы жайында баса айтылған және мысал ретінде Қазақстандағы энергетикалық нысандарда газ шығару көлемін анықтау жолдары қарастырылған. Жылу мен электрдің бір өлшемі шығарылғанда жұмысалатын шартты отын (көміртектика) көлемі арқылы пайда болатын көмір қышқыл газ көлемін анықтауға болатыны көрсетілген. Жылу мен электр өндіргенде пайда болатын CO₂ көлемі азырақ болатын және жылдам уақытта өндіруге жарамды технологиялар келтірілген және кемудің нақты көлемі анықталған. Сондай-ақ, осы технологияларды өндірудегі екімшілік және экономикалық ынталандыру жолдары да аталған ері осыған қажетті Укімет шешімдері де келтірілген. Ұсынылатын технологиялар қолданылғанда CO₂ газының көлемі де есептелген, ықтимал киындықтар да аталған.

Макалада белгілі бір елдің әлемді ластиу үлесін анықтаудың «әділ» жолын анықтау қажеттігі көрсетілген. Есептеу жолына қарай, белгілі бір нақты ел біресе «дұрыс» ел қатарына «кіріп» немесе «дұрыс емес» ел атануы мүмкін. Мысал ретінде алғанда, егер ластанған зат шығарындысының келтірілген көлемін ел тұрғындарының санына қарай сәйкестендіре есептегендеге әлемді ластандыру үлесі аз елдер қатарындағы алғашқы орынға Бангладеш, келесі орында Үндістан сияқты жер көлемі аз, халық саны көп елдер шығатыны сөзсіз. Ластанған зат шығарындысының келтірілген көлемі жер көлемінде қарай есептелсе, онда алғашқы орынға Ресей, Канада, Австралия шығады. Осыған сәйкес ластану үлесін жер көлемінің бір өлшеміне сәйкестендіре қарастырудың «әділ» болатыны айтылған.

Түйін сөздер: энергетика, экономика, карбондау, технология, үлес генерациясы, төмендегу.

B. K. Aliyarov¹, M. Zh. Zhurinov²

¹Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Kazakhstan;

²National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

FEATURES AND WAYS OF DECARBONIZATION ECONOMY OF KAZAKHSTAN

Abstract. The article emphasizes the inevitability of the formation of CO₂ in the production of thermal and electric energy with the combustion of fossil fuel and analyzes the sources of carbon dioxide generation at power facilities in Kazakhstan. Technologies for the production of electrical and thermal energy with reduced generation of carbon dioxide, which are being implemented in a short time, are discussed. A possible method for quantifying the level of CO₂ emissions for the conditions of Kazakhstan is shown, through the use of the specific consumption of conventional (carbon) fuels for production as a unit of thermal energy and / or electricity. A number of available and relatively cheap technological solutions are presented, which, when implemented, can significantly reduce carbon dioxide emissions. It is noted that these technologies can be implemented administratively and economically, and the formulations of the required decisions of the Government are given. For each of the proposed technologies, an assessment of possible volumes of reduction of carbon dioxide emissions is given and difficulties that may be encountered during implementation are indicated.

A scheme for determining the degree of participation of a particular country in global carbonation is considered and it is shown that, depending on the method of "spreading" the total volume of emissions of a particular country, one and the same country can be both among prosperous countries and among a number of countries to which it is necessary to apply strict "carbon" taxes. It is noted that the determination of the share of a particular country in the form of emissions per unit area of the country's territory seems to be more "fair" taking into account the global nature of pollution.

Key words: energy, economics, carbonation, technology, generation, share, decline.

Information about authors:

Aliyarov B. K., academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan; aliyarov_b@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4772-1310>

Zhurinov M. Zh., President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan; academician; <https://orcid.org/0000-0001-5314-1219>

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Aliyarov B.K. & etc. Heat energy supply in Kazakhstan (specific, experience, problems) // Almanakh. 2016.
- [2] Рыжкин И.Я. Тепловые электрические станции. М.: Энергия, 1976.

REFERENCES

- [1] Aliyarov B.K. & etc. Heat energy supply in Kazakhstan (specific, experience, problems) // Almanakh. 2016.
- [2] Ryzhkin I.Ya. Thermal power stations. M.: Energy, 1976.