

УДК 620.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЯ В МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Новоселова М.С., студент гр. ПТСм-1-23, I курс
Научный руководитель: Мингалеева Г.Р., д.т.н., доцент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань

Уголь является одним из наиболее доступных и дешевых видов топлива, что делает его привлекательным для производства энергии многих стран. Однако, использование угля имеет свои недостатки, такие как загрязнение окружающей среды твердыми и газообразными отходами, опасность для здоровья работников угольных шахт и ограниченность запасов угля. Угольные электростанции являются одними из самых грязных источников энергии, они выбрасывают в атмосферу большое количество вредных веществ, таких как углекислый газ и оксиды серы, что приводит к загрязнению воздуха и способствует глобальному потеплению. Угольные шахты являются одними из наиболее опасных мест работы, и шахтеры сталкиваются с повышенным риском заболеваний легких, рака и других проблем со здоровьем.

В то же время, уголь как топливо для энергокомплексов имеет ряд достоинств:

- уголь является одним из самых доступных и дешевых источников энергии за счет широкого распространения по всему миру, и добыча угля не требует значительных затрат;
- уголь легко транспортируется и хранится, что делает его удобным для использования в различных регионах;
- угольные электростанции способны быстро реагировать на изменения в потребностях энергии, что делает их очень гибкими;
- уголь может использоваться для производства различных видов энергии, таких как электричество, тепло и другие виды топлива [1].

Малая распределенная энергетика – это отрасль энергетики, которая занимается производством и распределением энергии для малых потребителей, таких как поселки и жилые комплексы городов, небольшие предприятия и т.д. Она включает в себя различные источники энергии, такие как солнечные панели, ветрогенераторы, биогазовые установки и другие. К энергообъектам в малой электроэнергетике относятся единичные агрегаты мощностью 0,1–10 МВт, а также комплексы общей электрической мощностью до 25 МВт; в малой теплоэнергетике – единичные котлы и отопительные устройства до 5 Гкал/ч и котельные общей тепловой мощностью до 20 Гкал/ч.

Малая энергетика имеет ряд преимуществ перед крупной энергетикой: она более экологична, так как может более эффективно использовать возобновляемые источники энергии, чем объекты крупной генерации, и не

загрязняет окружающую среду; малая генерация более экономична, так как не требует больших инвестиций и может быть установлена даже в небольших домах; распределенная энергетика более стабильна, так как не зависит от колебаний цен на топливо и погодных условий.

Однако у малой энергетике есть и недостатки: она не может обеспечить энергией большие города и промышленные предприятия, так как ее мощность ограничена; требуется более тщательный контроль и обслуживание, чтобы обеспечить ее надежность и безопасность; некоторые виды малой энергетике, такие как ветрогенераторы и солнечные панели, могут создавать шум и мешать жителям близлежащих домов.

В малой энергетике используются различные виды топлива, такие как природный газ, уголь, дизельное топливо и другие. Каждый вид топлива имеет свои преимущества и недостатки, поэтому выбор топлива зависит от множества факторов, таких как стоимость, доступность, экологичность и эффективность.

С одной стороны, природный газ является одним из самых чистых видов топлива и позволяет производить энергию с минимальными выбросами вредных веществ в атмосферу. Кроме того, природный газ обладает высокой энергетической плотностью, что позволяет использовать его в малых установках и экономить на транспортировке.

С другой стороны, использование природного газа также имеет свои риски и недостатки, такие как: ограниченность запасов, что в будущем это может привести к повышению цен на газ и снижению его доступности, природный газ также может быть источником выбросов парниковых газов, хотя и в меньших количествах, чем другие виды топлива, а также существуют риски, связанные с транспортировкой и хранением природного газа, которые могут привести к авариям и экологическим катастрофам.

Малые угольные электростанции могут обеспечить более дешевую и доступную энергию для небольших сообществ и предприятий. Они также могут помочь снизить зависимость от дорогих и загрязняющих источников энергии, таких как нефть и природный газ.

Однако, малые угольные электростанции также могут представлять большую угрозу для окружающей среды и здоровья людей, чем станции, работающие на природном газе. Они могут выбрасывать в атмосферу вредные вещества, такие как диоксид серы и твердые частицы, вызывающие загрязнение воздуха и проблемы со здоровьем у людей. Также они могут быть более опасными для работников, чем крупные угольные электростанции, из-за более высокого уровня ручного труда и более тесного контакта с опасными материалами [2, 3].

Существуют некоторые технологии, позволяющие частично решить проблемы, связанные с недостатками угля как энергоносителя:

1. Частичная газификация, в процессе которой в газовое топливо преобразуются только летучие вещества угля, а твердый углеродистый остаток (термококс) выводится из энергетического цикла для использования в других

сферах промышленности. Данная технология позволяет снизить эмиссию CO_2 на треть.

2. Технология сушки больше подходит влажным углям. Сушка угля может производиться различными методами, включая:

– конвективную сушку, которая заключается в том, что влажный уголь нагревается горячим воздухом или продуктами сгорания топлива. Этот метод сушки является наиболее распространенным и экономичным, но он может привести к потере некоторых ценных компонентов угля, таких как летучие вещества.

– контактную сушку, осуществляемую путем непосредственного контакта угля с нагретыми поверхностями, такими как металлические плиты или барабаны. Этот метод позволяет более эффективно удалять влагу из угля, но требует больших затрат на оборудование и электроэнергию;

– радиационную сушку, основанную на использовании инфракрасного излучения для нагрева угля. Этот метод является наиболее эффективным, но и самым дорогим, так как требует использования специального оборудования и источников излучения.

Выбор метода сушки угля зависит от многих факторов, таких как влажность угля, его зольность, содержание серы и других примесей, а также требуемая степень осушки.

3. Карбонизация предполагает удаление влаги и летучих веществ, что решается при помощи различных методов. Целевыми продуктами переработки являются: специализированные виды топлива с высокой теплотой сгорания; высокореакционные углеродистые восстановители для электрометаллургии и прямого восстановления железной руды; бездымное твердое топливо [4].

Альтернативой для использования угля может послужить полученный при его газификации генераторный газ или внедрение альтернативных источников энергии, например, солнечных панелей и коллекторов, тепловых насосов или ветрогенераторов для обеспечения собственных нужд и снижения расхода топлива на производство энергии.

Синтез-газ представляет собой смесь водорода и угарного газа, которая может быть получена из различных источников, включая природный газ, биомассу и отходы. Одним из преимуществ использования синтез-газа является его экологичность. Генераторный газ может быть использован для производства электроэнергии с помощью газовых турбин или парогазовых установок, которые выбрасывают меньше вредных веществ в атмосферу по сравнению с традиционными угольными электростанциями [5].

Помимо этого, синтез-газ может применяться для получения синтетического жидкого топлива, которое может быть использовано в двигателях внутреннего сгорания. Это позволяет снизить зависимость от ископаемых топлив, чей запас кратно меньше запасов угля, и уменьшить выбросы парниковых газов. Однако использование синтез-газа также имеет свои ограничения. Одним из них является высокая стоимость производства синтез-газа из природного газа или биомассы. Кроме того, для хранения и транспортировки синтез-газа

требуются специальные технологии и оборудование, что также увеличивает его стоимость.

Таким образом, эксплуатация малых угольных электростанций, имеет свои преимущества и недостатки, связанные как с доступностью угля, так и с экологичностью его сжигания, выраженной в количестве шлака и вредных веществ в дымовых газах.

Одним из способов снизить экологический ущерб, наносимый сжиганием угля на электростанциях как крупной, так и малой генерации – газифицировать уголь, удаляя из состава компоненты, горение которых приводит к образованию вредных веществ.

Список литературы

1. Исламов, С. Р. Будущее угля: в поисках новой парадигмы / С. Р. Исламов // Уголь. – 2018. – № 9(1110). – С. 26-32. – DOI 10.18796/0041-5790-2018-9-26-32.
2. Мингалеева Г. Р. Мини-ТЭС на твердом топливе автономное и надежное энергоснабжение потребителей / Г. Р. Мингалеева, О. В. Афанасьева // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2014. – № 1-2(25-26). – С. 46-50.
3. Афанасьева О. В. Региональные аспекты использования угля на объектах малой распределенной энергетики / Афанасьева О. В., Галькеева А. А., Вафин А. Р., Мингалеева Г. Р. // Известия вузов. Проблемы энергетики. – 2017. – №9-10. – С. 85-93.
4. Исламов, С. Р. Будущее угля: в поисках новой парадигмы // Уголь. – 2018. – № 9(1110). – С. 26-32. – DOI 10.18796/0041-5790-2018-9-26-32.
5. Ольховский, Г. Г. Газификация твердых топлив в мировой энергетике (обзор) / Г. Г. Ольховский // Теплоэнергетика. – 2015. – № 7. – С. 3. – DOI 10.1134/S0040363615070073.