

Развитие новых технологий на угольных ТЭС в мире (Февраль 2018 г.)

Угольные ТЭС с системой HELE производят больше электроэнергии, потребляя при этом меньше угля, за счет использования технологии и материалов нового поколения.

Что такое технологии HELE

Электростанции HELE работают при более высоких температурах и давлении для более быстрого преобразования воды в пар. Это позволяет значительно повысить эффективность бойлеров и турбин, что, в свою очередь, экономит топливо и снижает выбросы CO₂ до 50 процентов. Быстрое преобразование воды в пар определяет коэффициент эффективности этих технологий, как показано ниже.

С 2000 года сверх- и сверхкритические электростанции уже снизили общий выброс углекислого газа на более чем 1 миллиард тонн. При повышении эффективности существующей угольной ТЭС на один процент достигается снижение выбросов CO₂ на 2,5%.

Готовится к вводу в эксплуатацию новая волна усовершенствованных сверхкритических электростанций с возможностью еще большего снижения вредных выбросов.

В электростанциях HELE может быть предусмотрена возможность для увеличения или уменьшения производственной мощности в соответствии со спросом на электроэнергию, что поддержит безопасность энергетической сети.

Электростанции HELE работают по всему миру, включая Германию, Италию, Индию, Южную Корею, Японию, Польшу, Индонезию, Чешскую Республику, Нидерланды, Словению, США, ЮАР и Китай. Эта технология, в принципе, не является новой – в Японии сверхкритические технологии начали применять в 1980-х годах, и в 1993 году была построена первая сверхкритическая электростанция.

За счет использования технологии HELE средний мировой коэффициент эффективности вырос с 33% до 40% при снижении выбросов CO₂ на 2 миллиарда тонн в год – это эквивалентно годовому объему выбросов всей Индии.

Сверхкритические электростанции в Китае, Дании, Германии и Японии уже достигли эффективности 47,8%; планируется дальнейшее повышение этого показателя.

Количество сверхкритических и сверхкритических электростанций – 1015, запланировано или строится еще 12318 аналогичных объектов. Во многих странах технологиям угольных ТЭС нового поколения уделяется огромное внимание при достижении целей по снижению выбросов и поддержании доступных и надежных энергетических ресурсов.

Технологии HELE и CCS

Следующий шаг по направлению к практически нулевым выбросам углекислого газа заключается в интеграции технологии HELE в процесс CCS (Carbon Capture and Storage, улавливание и хранение углерода).

Технология CCS, используемая во многих странах мира, задерживает CO₂ с электростанций или прочих промышленных предприятий и хранит его в глубоких подземных резервуарах.

При совместном использовании технологий HELE и CCS сокращение выбросов увеличится до 90%.

Технология HELE является составной частью дальнейшего внедрения CCS-технологии, поскольку предприятия, на которых используется данный процесс, снижают объем задерживаемого, транспортируемого и хранимого CO₂.

Все больше строящихся новых предприятий уже включают в себя технологию CCS. ООН, Международное энергетическое агентство и многие страны считают данную технологию крайне важной для обеспечения энергетической безопасности и снижения выбросов в нынешнем столетии.

Применение технологии HELE в Азии

На угольных ТЭС в Азии идет трансформация: высокопроизводительные угольные ТЭС имеют значительный успех, обеспечивая эффективную работу и снижение выбросов.

Согласно исследованиям холдинга «Морган Стенли» (Morgan Stanley) 88% новых угольных электростанций, созданных в течение следующих пяти лет, будут находиться в Азии, и 69% из них будут сверхкритическими или ультрасверхкритическими.

Япония и Китай занимают лидирующие позиции: высокопроизводительные угольные электростанции с технологией HELE в этих странах обеспечивают среднюю эффективность 41,6% и 38,6% соответственно. Следом за лидерами идут Индия и страны Юго-Восточной Азии.

По прогнозам МЭА 10 лидирующих азиатских стран могут экономить в год до 2 миллиардов тонн CO₂ при преобразовании всех новых угольных генераторов в ультрасверхкритические и как минимум 1 миллиард тонн при использовании смешанной технологии, применение которой запланировано в настоящее время.

Стремление азиатских стран к использованию технологии HELE связано со спросом на австралийский высококачественный уголь, который является желаемым топливом для получения наивысшей эффективности на электростанциях с технологией HELE.

Как указано в «Перспективах развития мировой энергетики 2016 г.» МЭА (World Energy Outlook 2016), на долю угля в 2040 году придется большее количество произведенной электроэнергии, чем на все возобновляемые источники энергии, вместе взятые (за исключением гидроэлектростанций). Технология HELE делает надежную и недорогую электроэнергию доступной для азиатских стран, сокращая при этом выбросы CO₂.

Китай

В течение последних 15 лет Китай фокусировался на сокращении выбросов CO₂ и прочих загрязняющих веществ, например, оксидов азота (NO_x), сернистого ангидрида (SO₂) и твердых примесей (PM) при производстве электроэнергии. Эта цель была достигнута благодаря широкому применению технологий HELE во всем мире: устаревшие электростанции заменяются новыми, а на относительно современных предприятиях проводится модернизация. Эти инвестиции окупились.

По прогнозам применение технологии HELE в Китае с 2015 года снизило выбросы CO₂ на 434 млн т. В Китае 86% новых или строящихся электростанций будут использовать технологию HELE. Оценивается, что эти дополнительные инвестиции позволят ежегодно снижать выбросы еще на 687 млн т.

В настоящее время Китай занимает одно из лидирующих мест по развитию и применению технологии HELE.

«В течение следующих пяти лет 88% новых угольных электростанций будут находиться в Азии, и 69% из них будут сверхкритическими или ультрасверхкритическими. Стоимость за тонну снижения выбросов углерода на этих станциях составит 10 долл. США/т, что характеризует высокоэффективную переходную технологию. Эти цифры противоречат общепринятым взглядам на данную проблему».

Япония

В Японии в 1993 году была построена первая в мире ультрасверхкритическая электростанция. До сих пор эта страна остается мировым лидером в области технологий HELE, сохраняя самый высокий коэффициент эффективности среди других стран. Японская электростанция Исого считается самой чистой угольной ТЭС в мире по интенсивности выбросов. Уровни выброса парниковых газов (NO_x, SO₂ и PM) соизмеримы с показателями станций с комбинированным циклом, работающих на природном газе.

Являясь убежденным сторонником всемирного применения угольных технологий HELE вместо сверхкритических технологий, Япония распространяет эти технологии по всему региону и обеспечивает финансовую поддержку развивающихся стран для продвижения идеи доступной и безопасной электроэнергии. Кроме того, Япония разрабатывает новейшие усовершенствованные ультрасверхкритические электростанции, которые будут экспортироваться по всему региону.

«Япония планирует построить еще больше угольных электростанций, используя самые эффективные и чистые угольные технологии. Японское правительство также продвигает технологии HELE по всему миру, направляя свои усилия на поддержание мировых условий для продолжения использования угля при условии сокращения выбросов парникового газа».

Юго-Восточная Азия

Согласно прогнозам МЭА, значение угля в энергетике стран Юго-Восточной Азии будет быстро расти до 2040 года. Ожидается, что в течение этого периода население данного региона вырастет более чем на 20% и достигнет 760 миллионов. При этом потребность в электроэнергии будет расти почти на 4% в год. Угольная энергия увеличится в три раза до 1000 ТВт·ч; производство стали, алюминия и бумаги также вырастет в 3 раза. Спрос на электроэнергию будет расти.

Являясь самым быстро развивающимся потребителем угля, страны Юго-Восточной Азии демонстрируют высокую готовность к снижению выбросов углерода путем применения технологии HELE. Например, на Филиппинах, стране с ВВП в пять раз меньше, чем в Австралии, сооружается первая ультрасверхкритическая электростанция Сан Буенавентура (San Buenaventura) мощностью 500 МВт, расположенная в 100 км к востоку от Манилы. Промышленная эксплуатация этого объекта начнется в июне 2019 года.

«При использовании существующих угольных электростанций в Юго-Восточной Азии показатель мощности к 2025 году планируется увеличить на 140%. Во Вьетнаме все новые электростанции мощностью 13 ГВт будут использовать технологии HELE, что позволит снизить выбросы CO₂ на 30%. Малайзия в прошлом году начала эксплуатацию двух новых электростанций HELE; планируется запуск еще нескольких станций данного типа. В

Таиланде первая электростанция HELE начала работу в 2012 году; планируется создание новых станций мощностью 7,4 ГВт».

Угольная технология HELE является частью решения энергетической проблемы в Австралии

За последние семь лет стоимость электроэнергии в Австралии увеличилась на 60%. Колебание оптовых цен, являющееся результатом высокой доли непостоянных источников электроэнергии, ведет к более высоким розничным и договорным ценам.

Согласно отредактированной Целевой программе увеличения доли возобновляемых источников электрогенерации (RET) расчетная стоимость строительства новых ветряных и солнечных энергетических установок составит к 2030 году около 22 миллиардов долларов в прямых затратах; при этом санкционированные государством платежи на установки для возобновляемых источников составляют около 24 миллиардов долларов.

В общей сложности программа RET стоила потребителям почти 3 миллиарда долларов только в 2015-16 годах. Эти деньги, в конечном счете, платят потребители, что не всегда очевидно. Конкуренты Австралии не сталкиваются с подобными явлениями, связанными с государственной политикой, на своих энергетических рынках.

Система еще больше ослабляется отсутствием проектов по возобновляемым источникам электрогенерации, необходимых для осуществления программы RET. По подсчетам Bloomberg New Energy Finance Австралии до 2020 года потребуется ежегодно 2,5 миллиарда долларов новых инвестиций в крупномасштабные проекты по возобновляемым источникам энергии для достижения целевого уровня 33,000 ГВт·ч по программе RET. Нехватка инвестиций означает, что некоторым инвестиционным институтам придется заплатить штрафы за отсутствие дохода.

Уголь является конкурентоспособным

Угольная и газовая технологии остаются наиболее дешевыми по строительству и эксплуатации электростанций; полная приведенная стоимость электроэнергии для сверхкритической электростанции на каменном угле составляет \$67 – 91/ МВт; для станции с комбинированным циклом, работающей на природном газе, - \$64 – 91/ МВт; для сверхкритической электростанции на буром угле - \$75 – 88/ МВт. Что касается технологий с низким выбросом, аналогичный показатель для ветряных станций составляет \$85 – 121/ МВт, для солнечных фотоэнергетических станций - \$118 – 172/ МВт.

Ожидается, что стоимость электроэнергии для угольных ТЭС с CCS-технологией будет быстро снижаться по мере накопления опыта и обмена знаниями использования технологий на таких электростанциях, как Boundary Dam в Канаде и Petra Nova в Техасе.

Круглосуточная технология HELE для угольных ТЭС будет способствовать снижению стоимости электроэнергии путем уменьшения вероятности колебаний оптовых цен, что ведет к повышению розничных и договорных цен.

На сегодняшний день стоимость строительства ультрасверхкритической электростанции 1 ГВт эквивалентна годовым субсидиям, получаемым сектором непостоянных возобновляемых источников электрогенерации в 2015-16 г.