

ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЯ – ПУТЬ К АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ

Жылулук жана электроэнергиясын иштеп чыгуу үчүн комурдун газ алуу ыкмалары каралуда. Търдъ ыкмаларды анализинин негизинде шнек търдъ газификатор менен майда кърдун газ алуу ыкмасы снъшталат.

Рассматриваются способы переработки и газификации углей с целью выработки тепловой и электрической энергии. На основе анализа возможных путей их совершенствования предлагается способ получения газа из мелкозернистых и пылевидных углей в газификаторе шнекового типа.

The coal conversion methods for manufacture of semicoke (partially carbonized coal) and associated combustible gas have been considered. Pyrolysis technology of fine carbon has been set forth and description of assembly for its realization has been set out.

Изучение и дальнейшее развитие газификации твердого топлива, к которому в условиях Кыргызстана, прежде всего, следует отнести каменные и бурые угли, обусловлено необходимостью разработки альтернативных источников энергии в связи с разразившимся кризисом в энергосекторе республики. Все многообразные процессы газификации твердого топлива, под которой понимаются термическую обработку углей для получения горючего газа, преследуют следующие цели: получение газов заданного состава и теплоты сгорания.

Основными задачами здесь следует считать повышение теплотворности газа и эффективное использование местных низкосортных углей наряду с достижением более высокой интенсификации газификации.

Эти задачи, связанные с превращением органической массы твердого топлива в простейшие молекулы – CO, H₂, CH₄, CO₂ и H₂O, решаются при газификации с окисляющим агентом и водяным паром, достижении в активной зоне газогенератора более высоких температур и развитии реагирующей поверхности топлива.

Газ, полученный в результате взаимодействия сухого газа с углеродом, называют воздушным газом; в идеальном случае он содержит 34,6 % окиси углерода и 65,3 % азота. Теплотворность газа составляет 1060 ккал/Нм³.

При пропускании водяного пара через слой раскаленного топлива в результате химических реакций получается водяной газ, состоящий из окиси углерода, углекислоты и водорода. Теплотворность такого газа составляет 2400-2700 ккал/Нм³.

При газификации кускового угля парокислородной смесью при нормальном давлении в реальных условиях получается смешанный газ, содержащий, кроме окиси углерода и водорода, некоторое количество азота, углекислоты, метана и др.

При газификации твердого топлива воздухом, обогащенным кислородом, получается генераторный (смешанный) газ с пониженным содержанием азота.

При парокислородном дутье с повышением давления увеличивается интенсивность процесса газификации и меняется состав выделяемого газа. Наибольшее применение получает газификация в плотном слое топлива под давлением 2...3 МПа на парокислородном дутье (способ Лурги). С повышением давления газа растет содержание метана и углекислоты и снижается содержание окиси углерода и водорода, что объясняется развитием реакций конверсии окиси углерода и образованием метана, протекающих с потреблением водорода.

Самостоятельный интерес представляет освоение методов газификации пылевидного и мелкозернистого топлива. Эти виды топлива, обладая высоко развитой суммарной реагирующей поверхностью, позволяют значительно повысить интенсивность процесса. Наиболее распространенными из них являются технологии Лурги

(стационарный слой кускового угля), Винкера (кипящий слой), Копперс-Тотцека (пылеугольный поток), Текосако (водоугольная суспензия), Карбоника-Ф (эффект обратной тепловой волны) и их различные модификации. Основные недостатки современных технологий переработки углей обусловлены невысокой производительностью процессов, сложностью управления параметрами технологических режимов, отсутствием дешевых реагентов, трудностью выделения катализаторов для повторного использования в процессе переработки угля и др. Эти технологии считаются еще наиболее «грязными» по отношению к использованию других видов энергии. Все это, а также диспропорция, сложившаяся с добычей и применением дешевого газа и нефти в 60-е годы прошлого столетия, способствовала приостановке многих перспективных работ, связанных с созданием экологически безопасных технологий переработки углей.

В данный момент, в связи с ростом издержек на добычу нефти и газа и неизбежной перспективой их исчерпания, создание экологически безопасных угольных технологий, позволяющих получать конкурентоспособные продукты и сравнительно дешевую тепловую и электрическую энергию, становится актуальной задачей энергетической стратегии многих стран.

Изложенное выше указывает на необходимость значительного расширения объема и постановки новых исследований в направлении улучшения рабочего процесса газификации твердого топлива в установках для получения газа и разработки для этих установок новых, наиболее производительных и экономичных технологических схем.

Наша республика имеет все предпосылки для развития этого приоритетного направления в виде колоссальных запасов угольного сырья, наличия простаивающих шахт во многих регионах, потребности в коксовых продуктах вновь строящихся энергоемких заводов строительного и металлургического профиля и в дешевой тепловой и электрической энергии для технологических и коммунальных нужд.

Комплексная переработка углей, производство нескольких продуктов и их реализация могут компенсировать большую часть затрат. Себестоимость производимой тепловой энергии снижается и фактически становится вне конкуренции по сравнению с производством энергии из любых других видов топлива, а также при этом значительно сокращается зависимость производства энергии от одного вида топлива. Для переработки используются энергетические угли различных марок – бурые, длиннопламенные, газовые. Простота транспортировки, невысокие цены и доступность исходного сырья – угля позволяют существенно снизить риски, вызываемые различными факторами.

При этом можно достичь реальной экономии средств за счет замены традиционных жидких, твердых и газообразных энергоносителей на переработанный угольный продукт. Немаловажным моментом при этом является возможность обеспечения потребителей и производства необходимым дешевым водородом.

Учитывая вышеизложенное, авторами развернуты работы по разработке техники и технологии переработки кыргызских углей для получения среднетемпературного полукокса и попутного горючего газа. Разработаны способ получения полукокса из мелкозернистого бурого угля и устройство для его реализации.

Устройство для непрерывного получения полукокса представляет собой автотермический аппарат, состоящий из горизонтально расположенного цилиндрического корпуса, внутри которого соосно друг к другу размещены два встречноточных шнековых нагнетателя на едином приводном валу. Между выпорными лопастями шнека в средней части корпуса установлены узлы: для розжига угля, отвода горючего газа и выгрузки полученного полукокса, выполненные в виде бункера с крышкой. К противоположным сторонам корпуса присоединены подающие трубопроводы узла загрузки угля, выполненного в виде бункера, и воздуховода узла подачи воздуха, выполненного в виде компрессора. Предлагаемый способ реализуется в устройстве следующим образом.

Подготовленный к переработке уголь смешанных фракций поступает в загрузочный бункер, откуда подается трубопроводами на лопасти встречных шнековых нагнетателей, которые при включенном приводе перемещают угольную смесь к средней части корпуса. Поступающая двумя потоками в среднюю часть корпуса угольная смесь разжигается каталитической горелкой, и фронт ее горения в каждом потоке движется в направлении, противоположном направлению перемещения угля шнековыми нагнетателями. Одновременно с розжигом угля с противоположных средней части корпуса сторон в потоки угля подается воздух от компрессора через воздухопроводы. Часть подаваемого потока воздуха поступает в подающие трубопроводы, производя предварительную осушку подаваемого из бункера угля. В результате развиваемого в полости корпуса термического процесса происходит эффективная карбонизация угля, протекающая непрерывно по мере выгрузки из бункера последующих пропорций угля. Выделяющийся в процессе карбонизации угля горючий газ отводится потребителю, пройдя стадию очистки от примесей.

Таким образом, разработанный способ непрерывного получения полукокса и устройство для его осуществления позволяют повысить производительность и снизить эксплуатационные затраты процесса получения полукокса и попутного горючего газа в результате обеспечения непрерывности процесса карбонизации угля и возможности использования угольной мелочи.