

ПОДЗЕМНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЯ И РЕЗИНОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

М.В. Писаренко, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт угля Сибирского отделения Российской академии наук, Россия

Предлагается утилизировать изношенные автомобильные шины в процессе газификации угля в подземном газификаторе.

Во всем мире идет непрерывный процесс накопления изношенных шин. Ежегодный объем образования изношенных автомобильных покрышек в России по разным оценкам составляет от 900 тыс. т до 1,3 млн.т, а уровень переработки не превышает 10% от объема образования. Вывозимые на полигоны или рассеянные на окружающих территориях шины длительное время загрязняют окружающую среду вследствие высокой стойкости к воздействию внешних факторов (В земле автопокрышка разлагается более 100 лет). Кроме того, скопления шин обладают высокой степенью пожароопасности, а продукты их неконтролируемого сжигания оказывают крайне вредное влияние на окружающую среду. По разным источникам при сжигании 1 т резины в атмосферу выделяется до 270 кг сажи и 450 кг токсичных газов. Между тем следует отметить, что по своей структуре и свойствам шины являются строго унифицированным видом продукции, представляющим собой сложное композитное изделие из разнородных материалов, с высоким содержанием горючего материала: 1 т шины содержат около 700 кг резины, калорийность которой составляет около 32 МДж/кг, что выше, чем угля.

Проблема переработки изношенных автомобильных шин и вышедших из эксплуатации резинотехнических изделий имеет большое экологическое и экономическое значение.

В настоящее время в мире применяется целый ряд технологий по переработке и утилизации отходов резины и изношенных автомобильных шин. Эти технологии предполагают захоронение целых или измельченных шин, использование целых шин для различных целей, применение шин и резиновых отходов для получения энергии, измельчение шин и с целью получения резиновой крошки и порошка, пиролиз шин.

Сжигание один из самых простых способов переработки шин, заключается в высокотемпературном окислении, в основном в барабанных печах на цементных заводах. После сжигания шин получается тепло, которое идет на нагревание воды в котле до пара. Далее пар пускают на отопление или в паровую турбину, для получения электричества. Основным недостатком данного способа является высокая экологическая опасность, так как в окружающую среду выделяется множество загрязняющих веществ: диоксид серы, бифенил, антрацен, флуорентан, пирен, бенз(а)пирен хлорированные диоксины и фураны.

Целесообразно и технически достижимо использовать отработанные шины как горючий материал в подземном газогенераторе при газификации угля.

Впервые идею о превращении угля под землей в искусственный горючий газ высказал в 1888 г. Д.И. Менделеев. Первые опытные работы по ПГУ были начаты в нашей стране в 1933 г. в Московском бассейне на Крутовском бурогольном месторождении, в Донбассе – с лисичанским каменным углем и в г. Шахты - с антрацитом.

Успех был достигнут в 1935 году при реализации идей инженеров В.А. Матвеева, П.Ф. Скафы и Д.И. Филиппова, получившего название метода «потока». Сущность метода заключалась в организации процесса газификации в канале, образованном в пласте угля, при этом газифицировался целик угля. На основе этого метода и проводились все последующие работы по ПГУ.

Основными стадиями процесса ПГУ являются: бурение с поверхности земли на угольный пласт скважин, соединение их каналами, проходящими в угольном пласте и нагнетания в одни скважины воздушного или парокислородного дутья и получение из другого газа ПГУ, т.е. газификации угольного пласта в канале. Газообразование в канале происходит за счет химического взаимодействия свободного и связанного кислорода с углеродом и термического разложения угля.

Объем, состав и теплота сгорания получаемого газа зависят от состава, подаваемого в скважины дутья (воздушное, паровоздушное, парокислородное), класса угля и его состава, а также от геологических и гидрогеологических условий залегания угольного пласта, его мощности и строения, а также притока подземных вод в зоны газификации.

Теплота сгорания газа ПГУ на воздушном дутье может достигать 4,6-5,0 МДж/м³. При применении дутья, обогащенного кислородом (концентрация кислорода 65%), теплота сгорания газа достигает 6,7 МДж/м³, а на чистом техническом кислороде (98%) – до 10-11 МДж/м³.

Одним из основных недостатков технологии является низкая калорийность получаемого газа подземной газификации и большие потери. Опыт работы станции подземной газификации показал, что на производство газа расходуется 17%, с утечками газа теряется 11%, на испарение воды и нагрев газа и пород затрачивается 30% энергии исходного (газифицируемого) угля [3].

С целью повышения эффективности работы подземного газогенератора при газификации угля, и предлагается использование горючего материала изношенных автомобильных шин.

Данное предложение может быть реализовано на месторождениях углей с крутым и крутонаклонным залеганием угольных пластов, следующим образом (рис.1). Осуществляют подготовку подземного газогенератора к работе, путем бурения газоотводящих наклонных скважин 1 по разрабатываемому пласту и дутьевых скважин 2, скважин специального назначения (розжиговые, водоотводных) и скважин предназначенных для спуска дробленой резины 3 по разрабатываемому пласту. Скважины 3 оснащают устройствами дозаторами, предназначенные для дозированного спуска дробленной резины и герметизации скважины в работающем газогенераторе.

Предварительно собранные и измельченные отработанные автомобильные шины и резиносодержащие изделия крупностью менее 40 -50 мм, доставляют, и заполняют скважины 3. Осуществляют сбойку дутьевых скважин, посредством формирования сбоечного канала 4 и розжига газогенератора посредством специальных (розжиговых). Процесс газификации угля и резины осуществляется посредством подачи дутья через скважину 2 и отвод газа через скважины 1. По мере распространения очага горения по восстанию пласта, происходит газификация пласта и дробленной резины. При этом по мере необходимости осуществляют дополнительный спуск дробленной резины через дозатор скважины 3. По мере перемещения очага горения по простиранию в процесс газификации вовлекается, новая серия скважин 1,2,3.

При осуществлении данного способа утилизации изношенных автомобильных шин, тепло и газ выделяемые при газификации резины участвует в процессе газификации угля, снижая потери на нагрев окружающей породы, тем самым повышая эффективность работы подземного газогенератора, одновременно утилизируя свалки изношенных автомобильных шин, представляющие собой самую крупнотоннажную продукцию резиносодержащих отходов, практически не подверженных природному разложению.

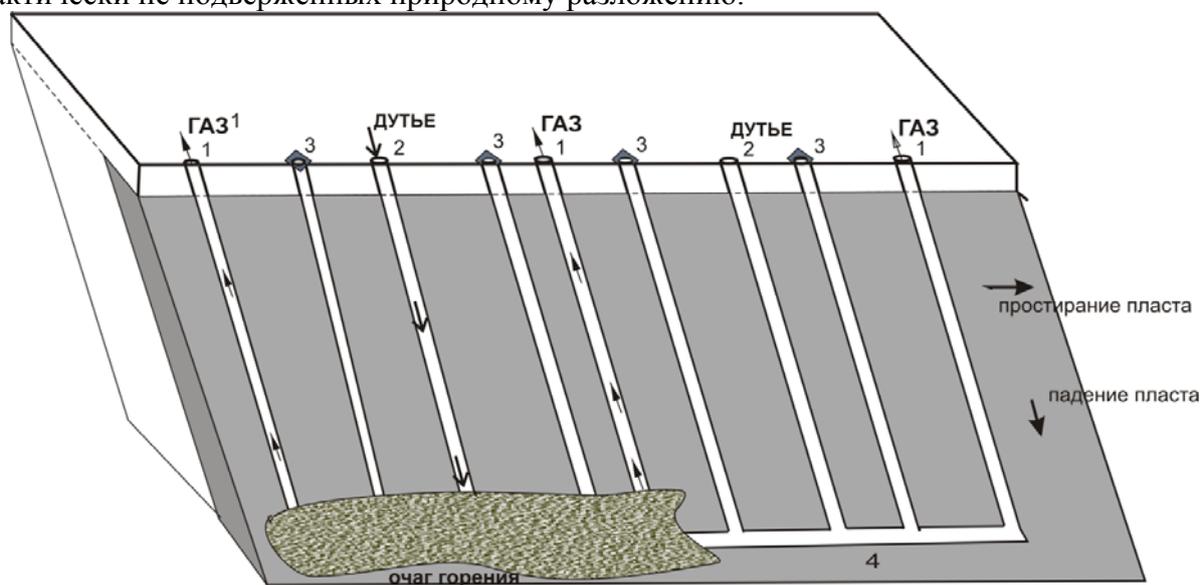


Рис. 1 Принципиальная схема подземного газогенератора при газификации угля и резины: 1- газоотводящая скважина; 2- дутьевая скважина; 3- скважина с устройством дозатором для спуска резины в подземный газификатор; 4- сбоечный канал газификации.

Список литературы:

1. Рева М.К. Исследование схем работы подземных газогенераторов. Проблемы подземной газификации в Кузбассе.- Сб. научных статей, Кемерово, 1967, с. 31-54 .
2. Патент «Способ утилизации изношенных автомобильных шин при разработке угольных пластов методом подземной газификации» RU 2435954 С2 дата опубликования 10.12.2011.
3. В.Е. Крейнин. Нетрадиционные термические технологии добычи трудноизвлекаемых топлив: уголь, углеводородное сырье.- М.:ООО «ИРЦ Газпром», 2004.- 302 с.