



УДК 662.613.5

И. С. ЛЫСЕНКО, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, **И. Я. СИГАЛ**, докт. техн. наук, профессор, заведующий отделом, **С. П. ТРУХАН**, научный сотрудник, **Ю. Н. БАБАШКИН**, главный технолог,

В. Л. ГОЛОВЧЕНКО, научный сотрудник, **С. В. СРИБНЯК**, главный технолог

Институт газа Национальной Академии наук Украины, г. Киев

Л. И. САВЧУК, научный сотрудник, **С. В. КРАВЧЕНКО**, научный сотрудник

Институт экологических технологий, г. Киев

ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА И ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ АГЛОМЕРАЦИОННЫХ ГАЗОВ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

В Институте газа Национальной Академии наук Украины разработаны новые экологически чистые и энергосберегающие технологии использования отходящих агломерационных газов в качестве окислителя сжигания топлива для обогрева коксовых печей и использования их в зажигательных горнах собственных агломерационных машин.

агломерат, агломерационная машина, агломерационные газы, кислород, оксиды углерода и азота, нагретый воздух, окислитель, пылеочистка, дымосос, отходящие агломерационные газы

В агломерационном производстве горно-металлургических предприятий мира работают около 1000 агломерационных машин, производящих до 400 млн т агломерата в год. В Украине в 2004 г. произведено около 60 млн т агломерата и окатышей. При производстве 1 тонны агломерата образуется ~ 3500–4500 м³ отходящих агломерационных газов. Суммарное количество отходящих агломерационных газов, выбрасываемых в атмосферу, составляет более 240 млрд м³ в год. Эти аглогазы выбрасываются в атмосферу, загрязняя ее [1, 2]. По данным работы И. М. Мищенко [3], выбросы вредных веществ агломерационного производства предприятиями Донбасского региона в 2003 г. согласно

опытно-промышленным данным и теоретическим расчетам составляют:

- ОАО «Мариупольский металлургический комбинат имени Ильича», тыс. т:
CO – 299,5; NO_x – 10,3; пыль – 23,5; SO₂ – 79,7; всего – 383,0;
- ОАО «Енакиевский металлургический завод», тыс. т:
CO – 51,2; NO_x – 1,1; пыль – 6,1; SO₂ – 5,7; всего – 64,1;
- ОАО «Азовсталь», тыс. т:
CO – 37,7; NO_x – 0,9; пыль – 3,4; SO₂ – 6,5; всего – 45,8.

Эти отходящие агломерационные газы, содержащие 15–17 % кислорода; 0,8–1,1 % оксида углерода при температуре 110–120 °С можно использовать вместо чистого атмосферного воздуха, в качестве окислителя горения

топлива в зажигательных горнах собственных агломаши и для обогрева коксовых печей.

На рис. 1 представлена схема технологии использования отходящих аглогазов в качестве окислителя при сжигании газообразного топлива в зажигательном горне собственно агломашин [4]. Холодный воздух проходит сквозь слой горячего агломерата в зоне охлаждения 1 агломашин 2, нагреваясь до температуры 600–700 °С. С помощью системы автоматического регулирования (САР) к нему подмешивают холодный атмосферный воздух из расчета поддержания постоянной температуры, например, 400 °С, после чего смесь подают на фильтры пылеочистки 3. После пылеочистки газы направляют дымососом 4 в горелки зажигательного горна 5 собственно агломашин 2 в качестве окислителя топлива (например, доменного, коксового, природного газов или их смесей).

Избыток подогретого воздуха подают на смешивание с отходящими агломерационными газами из зоны спекания агломашин 2. Образующуюся смесь подают в пылеочиститель 7, а затем дымососом 8 через дымовую трубу 9 выбрасывают в атмосферу или подают в котлы ТЭЦ 10.

Установлено, что в предлагаемом способе в горелки зажигательного горна агломерационной машины при подаче нагретого воздуха в количестве 6000 м³/час с температурой до 400 °С вносится более 12,3 % тепла, в результате чего экономия газового топлива составляет 370 м³/час.

При подаче нагретого воздуха в горелки для сжигания газа снижается расход газа, стабилизируется процесс горения, снижаются расходы чистого атмосферного воздуха, а также значительно снижаются энергорасходы на его транспортировку, так как окислитель используется в собственной агломашине.

Вследствие того, что в отходящем агломерационном газе содержится 15–17 % кислорода, после обогащения его

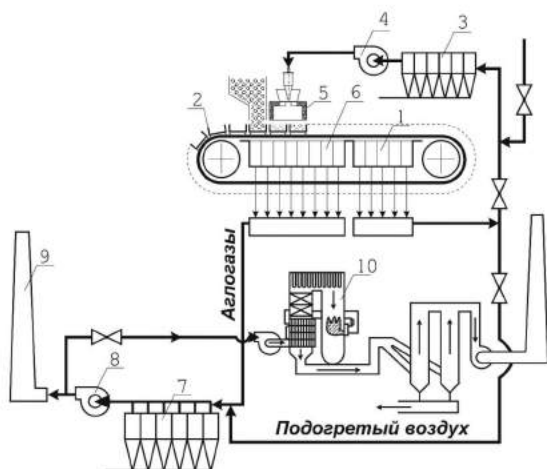


Рис. 1. Схема технологии использования отходящих аглогазов

техническим кислородом до 20–21 % он становится пригоден для полноценной замены атмосферного воздуха.

В отопительных простенках коксовых печей при сжигании газообразного топлива предварительно нагретыми обогащенными аглогазами одновременно происходит выжигание оксидов углерода, содержание которых составляет 0,7–1,1 %. Таким образом, при использовании агломерационных газов в качестве окислителя топлива параллельно с нагревом камер коксования происходит очистка от оксида углерода до 0,01 % и оксида азота, а также экономия разнообразного топлива в количестве 3–4 %.

На рис. 2 представлена схема предлагаемой технологии обогрева коксовых печей [5]. Схема работает таким образом: агломерационные газы, отбираемые из коллектора 1 агломерационной машины 2, подают на пылеочистку 3, после чего их обогащают техническим кислородом от кислородной станции металлургического комбината 4, доводя до 20–21 % кислорода в смеси и затем нагнетателем 5 подают в рекуператор 6, а из него нагретую смесь подают в горелку 7 отопительных простенков 8. В эти же горелки из коллектора подают коксовый газ на сжигание в среде обогащенных кислородом отходящих агломерационных газов. Полученным теплом нагревают стенки камер коксования 9 в печи для осуществления процесса коксования угольной шихты.

Если коксовый газ сжигают не в чистом атмосферном воздухе, а в среде отходящих агломерационных газов, то они одновременно очищаются от оксида углерода до ~ 0,01 % и оксида азота; при этом экономия топлива составляет ~ 4,0 %.

ВЫВОДЫ

Разработана технология утилизации тепла отходящих нагретых газов с агломерационной машины и использования их в качестве окислителя при горении газового топлива в зажигательном горне собственной агломашин, а также технология утилизации, очистки и

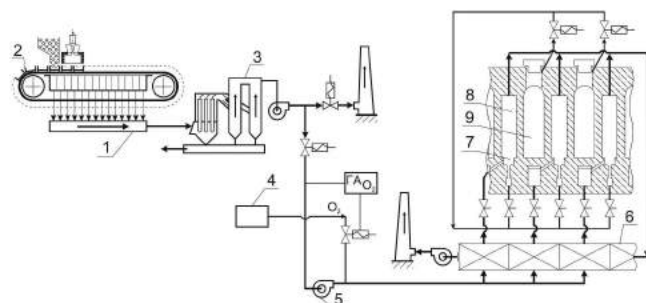


Рис. 2. Схема технологии обогрева коксовых печей



использования отходящих агломерационных газов при использовании их для обогрева коксовых печей горно-металлургических производств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лысенко И. С. и др. Технология термической утилизации и обезвреживания агломерационных газов металлургических комбинатов Украины // Нові технології при вирішенні медико-екологічних проблем: Збірник матеріалів науково-практичної конференції, 25–28 вересня 2000 р. С. м. т. Піщане (Крим). – К.: Товариство «Знання» України, 2000. – С. 151–153.
2. Лысенко И. С. и др. Проблемы очистки агломерационных газов металлургического производства // Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов: Сборник научных статей XIII Международной научно-практической конференции,

В Інституті газу Національної Академії наук України розроблені нові екологічно чисті і енергозберігаючі технології використання відхідних агломераційних газів як окислювачів спалення палива для обігрівання коксових печей і використання їх у запалювальних горнах власних агломераційних машин.

6–10 июня 2005 г., г. Щелкино, АР Крым. В 2-х т. Том 1. – Харьков, 2005. – С. 276–277.

3. Мищенко И. М. Возможности кардинального сокращения пылевых и газовых выбросов в агломерационном производстве предприятий горной металлургии // Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов: Сборник научных статей статей XIII Международной научно-практической конференции, 6–10 июня 2005 г., г. Щелкино, АР Крым. В 2-х т. Том 1. – Харьков, 2005. – С. 271–275.
4. Лысенко І. С. и др. Спосіб утилізації тепла відхідних нагрітих газів з агломераційної машини. Деклараційний патент на винахід № 59295А. – 15.08.2003, Бюл. № 8.
5. Лысенко І. С., Олабін В. М., Бабашкін Ю. М. Спосіб обігрівання коксових печей. Патент України на винахід № 67559. – 15.06.2005, Бюл. № 6.

Поступила в редакцию 15.11.05

Gas Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine has been developed the new environmentally-friendly and power-saving technologies of using waste sintering gases as an oxidizer in burning of fuel for heating coke furnaces and using at ignition furnaces of the own sintering machines.