УДК 662.613.5

И. С. ЛЫСЕНКО, канд. техн. наук, старший научный сотрудник,
В. М. ОЛАБИН, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник,
И. Я. СИГАЛ, докт. техн. наук, профессор, заведующий отделом, **С. П. ТРУХАН,** научный сотрудник,
Ю. Н. БАБАШКИН, главный специалист, **И. В. НИКИТИНА,** младший научный сотрудник
Институт газа Национальной Академии наук Украины, г. Киев
С. В. КРАВЧЕНКО, научный сотрудник
Институт экологических технологий, г. Киев

ПРОБЛЕМА ОЧИСТКИ АГЛОМЕРАЦИОННЫХ ГАЗОВ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ УТИЛИЗАЦИИ В КОТЛАХ ТЭЦ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

В Институте газа Национальной Академии наук Украины разработаны новые экологически чистые и энергосберегающие технологии использования отходящих агломерационных газов в качестве окислителя для сжигания топлива в топках котлов ТЭЦ и ПВС; в зажигательных горнах собственных агломерационных машин; в воздухонагревателях доменных печей и доменных печах; в собственном процессе спекания агломерационной шихты; в вагранках литейных цехов; в отоплении коксовых печей.

агломерационный процесс, агломерация, отходящие газы, обезвреживание газов, утилизация, кокс, безотходная технология

В Украине в 2003 г. произведено 58,8 млн т агломерата. При производстве 1 т агломерата выбрасывается 3500–4000 м^3 отходящих агломерационных газов. Суммарное количество агломерационных газов, выбрасываемых в атмосферу Украины, составляет около 230 млрд м^3/год. Эти аглогазы имеют температуру 110–120 °С, содержат 15–17 % кислорода и 0,8–1,1 % оксида углерода. Например, только в атмосферу промышленного района г. Мариуполя (Донецкая обл.) поступает 90 млн м^3/час загрязненных газов, содержащих 106 т оксида углерода, 6,5 т оксида азота, 19 т пыли и ряд других вредных веществ. Наибольший вклад в уровень токсичности аглогазов вносит оксид углерода. Большие объемы отходящих агломерационных газов, наличие в них пыли и оксида серы затрудняют приме-

© И. С. Лысенко, В. М. Олабин, И. Я. Сигал, С. П. Трухан, Ю. Н. Бабашкин, И. В. Никитина, В. А. Кравченко

нение известных методов очистки от оксидов углерода и азота, в том числе и термокаталитического дожигания.

В Институте газа Национальной Академии наук Украины разработана и на агломерационной установке опробована технология термического обезвреживания отходящих агломерационных газов путем их использования в качестве окислителя для сжигания топлива. Технология базируется на том, что в аглогазах содержится не ниже 15–17 % кислорода.

Исследованиями установлено, что при содержании кислорода в окислителе не ниже 17 % обеспечивается достаточная интенсивность горения топлива. При этом происходит практически полное выгорание оксида углерода. В случае, когда содержание кислорода в окислителе ниже 17 %, для поддержания устойчивого горения необходимо добавлять технический O_2.

Анализ полученных данных показывает, что при сжигании природного газа с использованием аглогаза в качестве основного окислителя выход оксидов азота на 20 % ниже, чем при использовании чистого атмосферного воздуха, несмотря на то, что сам аглогаз содержит до 55 мг/ м^3 оксидов азота. Такое снижение содержания оксидов азота обусловлено забалластированностью зоны горения инертными компонентами, содержащимися в аглогазе и соответствующим снижением температуры горения.

Таким образом, использование аглогазов в качестве окислителя в процессе горения топлива позволяет дожечь оксид углерода, т. е. ликвидировать его выброс вместе с аглогазами в атмосферу, и снизить суммарный выброс оксидов азота от агломерационной установки при сгорании топлива в агрегатах металлургического производства [1].

Результатом научно-исследовательских работ явилась разработка новых экологически чистых и энергосберегающих технологий использования отходящих агломерационных газов в качестве окислителя для сжигания топлива:

- в топках котлов ТЭЦ и ПВС [2];
- в зажигательных горнах собственных агломерационных машин [3];
- в воздухонагревателях доменных печей и доменных печах [4];
- в собственном процессе спекания агломерационной шихты [5];
- в вагранках литейных цехов [6];
- для отопления коксовых печей [7].

Схема утилизации отходящих агломерационных газов путем подачи их в топку парового котла представлена на рис. 1.

Отходящие агломерационные газы из зоны спекания 1 агломашины 2 после пылеочистки 3 смешиваются с подогретым воздухом, отбираемым из зоны охлаждения агломерата 4. К полученной смеси добавляют технический кислород с кислородной станции металлургического комбината, доводя его содержание до 20–21 %. Количество добавляемого технического кислорода определяется по показаниям газоанализатора 5.

Обогащенные кислородом аглогазы дополнительно нагреваются в воздухонагревателе 6 парового котла 7 и поступают в топку на сжигание газа.

Таким образом, добавка к агломерационным газам технического кислорода обеспечивает стабильность процессов горения в топке котла.

По нашим оценкам, в котле производительностью 100 т/час пара можно утилизировать 82000 м^3/час аглогазов, содержащих до 17 % O_2 и около 1 % CO. При этом для стабилизации горения в топке потребуется добавка около 2500 м^3/час технического кислорода.

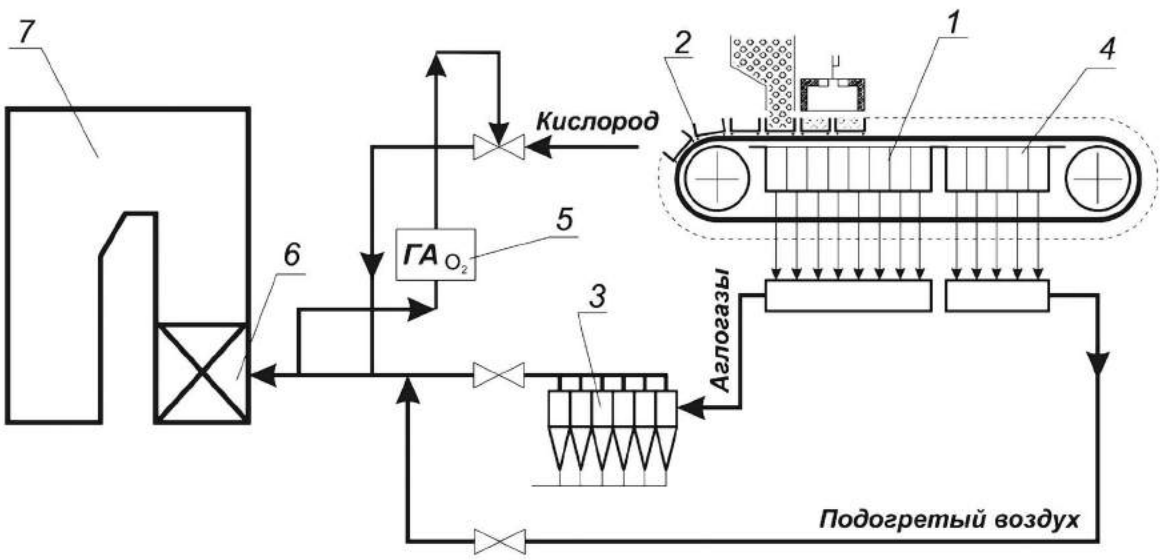

Рис. 1. Схема утилизации отходящих агломерационных газов.

В результате подачи аглогазов в котлы ТЭЦ:

- ликвидируется выброс оксидов углерода из аглофабрики в атмосферу;
- суммарный объем газовых выбросов от аглофабрики и ТЭЦ при исключении потребления котлами ТЭЦ атмосферного воздуха снизится на 35–40 %;
- суммарный выброс оксидов азота от аглофабрик и ТЭЦ снизится на 18–20 %;
- расход топлива на ТЭЦ вследствие дожигания горючих компонентов аглогазов снизится на 3–5 %;
- суммарное количество оксидов серы от аглофабрики и ТЭЦ может быть более эффективно уловлено одной установкой сероочистки за котлами ТЭЦ вместо двух, – за аглофабрикой и ТЭЦ;
- снизятся капитальные затраты на сероочистку газов путем установки систем сероочистки только за котлами вместо двух систем (за аглофабрикой и котлами).

Предложенные экологически чистые технологии термической утилизации и обезвреживания агломерационных газов, заключающиеся в том, что аглогазы с большим количеством токсичных веществ используют в качестве окислителя для сжигания топлива, позволяют в значительной мере снизить экономический ущерб и влияние вредных веществ на окружающую среду и здоровье населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Лысенко И. С., Олабин В. М., Косинов О. И., Якубовский В. П.* 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. Лисенко І.С., Сігал І.Я., Олабін В.М., Саф'янц В.М., Нотич А.Г. Спосіб утилізації відхідних агломераційних газів. Патент України № 54981. – 15.12.2004, Бюл. № 12.
3. Лисенко І. С., Сігал І. Я., Олабін В. М., Бабашкін Ю. М., Нікітіна І. В. Спосіб утилізації тепла відхідних нагрітих газів з агломераційної машини. Деклараційний патент на винахід № 59295А. – 15.08.2003, Бюл. № 8.
4. Лисенко І. С., Олабін В. М., Сігал І. Я., Бабашкін Ю. М. Спосіб утилізації відхідних агломераційних газів в доменому виробництві. Деклараційний патент на винахід № 65044. – 15.03.2004, Бюл. № 3.
5. Лисенко І. С., Сігал І. Я., Бабашкін Ю. М., Срібняк С. В., Головченко В. Л., Кравченко В. А., Вовк В. М, Вишневський Б. М., Нікітіна І. В. Спосіб спікання агломераційної шихти. Деклараційний патент на корисну модель № 3959. – 15.12.2004, Бюл. № 12.
6. Лисенко І. С., Сігал І. Я., Бабашкін Ю. М., Головченко В. Л., Срібняк С. В., Шейко М.І., Нікітіна І. В. Спосіб агломерації і знешкодження відхідних газів металургійного виробництва. Деклараційний патент на корисну модель № 4622. – 17.01.2005, Бюл. № 1.
7. Лисенко І. С., Олабін В. М., Бабашкін Ю. М. Спосіб обігрівання коксових печей. Патент України на винахід № 67559. – 15.06.2005, Бюл. № 6.

Інститутом газу Національної Академії наук України розроблено нові екологічно чисті і енергозберігаючі технології використання відхідних агломераційних газів як окислювача для спалювання палива у топках котлів ТЕЦ і ПВС, у запалювальних горнах власних агломераційних машин, у повітронагрівачах доменних печей і доменних печах, у власному процесі спікання агломераційної шихти, у вагранках ливарних цехів, в опаленні коксових печей.

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 for burning of fuel in boilers' furnaces of thermal power and steam stations; at ignition furnaces of the own sintering machines; at stoves of blast furnaces and at blast furnaces; in the own process of charge sintering; in cupola furnaces of foundry shops; for heating of coke furnaces.