

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ. СООБЩЕНИЕ 1

К. К. СТРАМКОВСКАЯ, С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, В. С. АРХИПОВ, Г. И. КРАВЦОВА

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Опытная доменная плавка торфяных топливо-плавильных материалов (ТПМ), состоящих из 57—59% органической массы торфа и 41—53% минеральных компонентов (железной руды и золы), проводилась на установке в условиях, описанных в статье [1]. В ходе этой плавки осуществлялся контроль за качеством газа, его запыленностью, и определялось количество химических продуктов: смолы, аммиака, непредельных соединений и газового бензина.

Основная масса смолы и водяные пары конденсировались в холодильнике и собирались в специальных сборниках.

При работе доменной печи через каждые 30 мин анализировался газ на хроматографе ХЛ-3, колонка которого длиной 2 м и диаметром 4 мм была заполнена молекулярными ситами СаХ. Кроме того, через каждые 5—6 часов работы печи определялся состав газа на приборе ВТИ-2.

Содержание химических продуктов в колошниковом газе определялось по методике, разработанной для определения выходов химических продуктов коксования [2].

Средний состав газа, полученного при доменной плавке, представлен в табл. 1. Пробы газа 5 и 6 данной таблицы отобраны после окончания плавки, когда печь была загружена топливо-плавильными материалами без добавки кокса. Кокс находился только в самой нижней части печи.

При составлении материального баланса плавки было показано, что относительное количество газа, полученного пиролизом ТПМ, составляет около 4%. Однако состав газа плавки несколько отличается от промышленного доменного газа. По данным академика М. А. Павлова [3], содержание отдельных компонентов в колошниковом газе может колебаться в пределах: CO_2 — 8—12%, CO — 28—31%, H_2 — 1,5—3,2%, CH_4 — 0,2—0,4%. Отсюда видно, что по содержанию окиси углерода газ опытной

Таблица 1

Средний состав газа

№ проб	Вид горючего	Содержание компонентов, % объем.						Метод анализа	
		CO	CO ₂	H ₂	C _n H _m	CH ₄	N ₂		O ₂
1.	Кокс	32,5	2,0	0,6	—	—	65,2	0,7	ВТИ
2.	Кокс+ТПМ	32,5	1,2	1,8	0,1	1,9	60,8	1,7	ВТИ
3.	Кокс	29,2	1,8	—	—	—	66,9	2,1	ХЛ-3
4.	Кокс+ТПМ	32,9	2,1	—	—	—	65,6	2,4	ХЛ-3
5.	ТПМ	32,9	2,1	4,9	0,3	0,9	58,1	1,1	ВТИ
6.	ТПМ	32,4	2,1	4,5	—	1,6	58,1	1,3	ХЛ-3

плавки мало отличается от колошникового. Содержание же двуокиси углерода значительно понижено. При увеличении количества ТПМ и уменьшении расхода кокса в ходе плавки в газе заметно повышается количество водорода и метана.

Запыленность газа в момент загрузки печи топливом колебалась в пределах 5—11 г/м³, а в период между загрузками она составляла 1—2 г/м³. Таким образом, газ, отобраный между загрузками, имеет меньшую запыленность, чем колошниковый газ промышленных печей [4].

Содержание химических продуктов в газе и их выход при доменной плавке на торфяных топливо-плавильных материалах приведены в табл. 2—3.

Таблица 2

Содержание химических продуктов в газе

Вид топлива	Место отбора газа	Содержание, г/м ³				
		смола	аммиак	углекислота и сероводород	непредельные углеводороды	газовый бензин
Кокс+ТПМ	После холодильника	2,90	0,75	15,26	0,73	0,84
Кокс+ТПМ	»	0,73	0,57	21,37	—	0,74
Кокс+ТПМ	До холодильника	2,47	—	23,54	—	—
ТПМ	»	3,57	—	19,56	0,80	—

Таблица 3

Выход химических продуктов

Наименование продукта	Выход, % вес	
	на сухие ТПМ	на органическую массу торфа
Смола	2,6	4,5
Газовый бензин	0,62	1,0
Непредельные углеводороды	0,58	1,0
Аммиак	0,53	0,9

Малый выход смолы (4,5% на органическую массу торфа), высокие выходы газового бензина (1,0%) и непредельных углеводородов (1,0%) указывают на то, что в условиях этой доменной плавки первичная смола подвергалась сильному пиролизу.

В составе смолы содержалось: 11,7% фенолов, 2,7% пиридиновых оснований, 2,9% карбоновых кислот и 82,7% нейтральных масел.

В подсмольной воде, выход которой около 8% на ТПМ, найдено: смолы 1 г/л и фенолов 5,98 г/л. Выделенные сырые фенолы проанализированы капиллярной газожидкостной хроматографией на хроматографе Хром-2 с длиной колонки 50 м и диаметром 0,25 мм. В качестве жидкой фазы использована ВКЖ-94. Полученные результаты (табл. 4) показывают, что в сырых фенолах содержится 48% фенола и около 20% крезолов.

Таблица 4

Состав сырых фенолов, выделенных из подсмольной воды

Компоненты	Содержание, % вес
Фенол	48,0
0-крезол	6,6
п. и. м. — крезолы	12,7
2,4 и 2,5 ксиленолы	1,5
3,5-ксиленол	1,3
Не идентифицировано	29,9

Выводы

1. Определен выход химических продуктов доменной плавки торфяных топливо-плавильных материалов.
2. Показан состав газа, смолы и фенолов, растворенных в воде, пиролиза торфяных топливо-плавильных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. И. Смольянинов, В. С. Архипов, Г. Г. Криницын. Испытание торфяных топливо-плавильных материалов в лабораторной доменной печи. Настоящий сборник.
 2. Л. Д. Глузман, И. И. Эдельман. Лабораторный контроль коксохимического производства. Металлургиздат, 1957.
 3. Н. В. Шишаков. Основы производства газов. Госэнергоиздат, 1948.
 4. Н. Е. Кунаков. Развитие газового хозяйства металлургических заводов. Металлургиздат, 1959.
-