

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ТОРФА РЯДА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПЕРЕДЕЛА БАКЧАРСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, Г. Г. КРИНИЦЫН, С. Г. МАСЛОВ

(Рекомендована научно-методическим семинаром химико-технологического факультета
Томского политехнического института)

Вследствие благоприятного сочетания неисчерпаемых запасов железных руд Бакчарского месторождения, уникальных по своему химическому составу, и расположенных в непосредственной близости от месторождения железной руды больших ресурсов торфа, появляется возможность организации металло-энерго-химического комбината, где торф будет служить металлургическим топливом, а побочные продукты комбината будут использоваться как сырье для химического синтеза, минеральных удобрений, ядохимикатов и т. д. Кроме того, газ может явиться источником энергии.

С точки зрения местоположения торфяных месторождений, перспективными для промышленного использования при организации химико-металлургического комбината на базе Бакчарских железных руд и торфа следует признать все торфяники, расположенные в радиусе 60—70 км от тракта Бакчар — Мельниково. Приняв выход воздушно-сухого торфа из кубического метра торфа-сырца 0,12 т, и коэффициент извлечения 0,3, суммарные запасы воздушно-сухого торфа указанной базы по данным института «Гипроторфразведка» определяют в 116 млн. т. Возможные масштабы добычи торфа 22 млн. т, в пересчете на воздушно-сухой. Этого количества достаточно для обеспечения производства до 3 млн. т чугуна при использовании в качестве доменного топлива воздушно-сухого торфа или топливо-плавильных материалов.

С пяти крупнейших участков этой базы были взяты 10 проб торфа. Характеристика пунктов отбора проб, степень разложения и ботанический состав торфа приведены в табл. 1, а его технический анализ и элементарный состав в табл. 2 и 3 соответственно.

В топливе, идущем на металлургические нужды, государственными стандартами ограничивается зольность, содержание серы и, в ряде случаев, содержание фосфора. Эти показатели для всех исследованных проб торфа в сравнении с основными требованиями стандартов на каменноугольный металлургический кокс различного целевого назначения и рекомендуемыми ВНИИТП величинами этих показателей для торфяного кокса и полукокса приведены в табл. 4. При расчете содержания серы в коксе условно принято, что доля летучей серы составляет 50%. Данные табл. 4 показывают, что зольность торфяного кокса у проб 1, 2 и 4 находится за пределами допустимых значений. Особо чистыми по содержанию золы являются пробы 3, 5 и 7. По содержанию серы практически все испытанные пробы торфа удовлетворяют самым стро-

гим требованиям ГОСТов. То же относится и к содержанию фосфора. Однако этот последний показатель при использовании торфа в металлургическом переделе, железных руд Бакчарского месторождения, являющихся фосфористыми, не может считаться лимитирующим.

Таблица 1

Точки отбора проб, степень разложения и ботанический состав торфа

№ пробы	Точка отбора пробы в км от райцентра Бакчар	Интервал глубины отбора	Степень разложения	Ботанический состав, %	Тип торфа
1	30 км на Ю В	0—1	35	Осока limosa—50, осока lasiocarpa—40, сфагнум fuscum—10	осоковый низинный
2	30 км на Ю В	1—2	45	Осока lasiocarpa и diandra—70, хвощ, вахта—15, травостатки—15	осоковый низинный
3	70 км на Ю В В	0—1	5—7	Сфагнум fuscum—100	фускум
4	70 км на Ю В В	1—2	25	Сфагнум магелланикум—50, fuscum—25, ангустифолиум—20, пушица—5, кора пихты—ед. экз.	магелланикум
5	30 км на В	0—1	5	Сфагнум fuscum—70, ангустифолиум—15, магелланикум—15	фускум
6	30 км на В	1—2	20	Сфагнум магелланикум—75, ангустифолиум—15, осока lasiocarpa—5, древесные остатки—5	магелланикум
7	70 км на В	0—1	15	Сфагнум ангустифолиум—75, магелланикум—20, пушица—5	ангустифолиум
8	70 км на В	1—2	55	Пушица—35, сфагнум магелланикум—45, ангустифолиум—10, кора сосны—10	пушице-сфагн.
9	50 км на Ю В	0—1	5	Сфагнум fuscum—85, фускум магелланикум—15	фускум
10	50 км на Ю В	1—2	50	Осока—60, сфагнум магелланикум—10, ангустифолиум—5, пушица—15, кора березовая, сосновая—10	осоковый низинный

С целью определения условий получения наиболее прочных топливо-плавильных материалов из всех проб торфа были приготовлены партии формовок (методика описана ранее [1]) со следующими параметрами. Исходная влажность торфа — 85, 80 и 75%; условная степень переработки — 0,5; 1,0; 3,0; отношение углерод: железо 0,7 : 1,0; 1,0 : 1,0; 1,5 : 1,0. По результатам испытаний формовок и кокса из них на сопротивление раздавливанию и истираемость определены предварительные технические условия по рекомендуемому режиму получения топливо-плавильных материалов на основе машиноформованного торфа. При выборке условий предпочтение отдавалось прочности железо-кокса,

Т а б л и ц а 2

Технический анализ и теплотворная способность торфа

№ пробы	W^p	W^a	A^c	V^r	Q_b
1	84,98	9,75	7,83	71,41	4800
2	84,00	8,75	12,33	68,44	4657
3	91,64	9,08	2,04	77,37	4138
4	90,90	7,91	6,01	74,63	4433
5	90,00	8,96	1,85	76,44	4454
6	88,00	9,12	3,35	73,32	4921
7	91,00	8,48	1,97	78,35	4549
8	91,00	8,09	3,87	72,34	4980
9	89,00	6,39	2,44	76,52	4565
10	89,00	8,12	4,02	69,16	5199

Т а б л и ц а 3

Элементарный состав торфа

№ пробы	C^r	H^r	N^r	O^r	S^c	P^c
1	57,33	6,12	3,03	33,52	0,28	0,012
2	57,44	6,16	2,97	33,43	0,29	0,009
3	51,34	5,86	0,76	42,04	0,06	0,001
4	54,67	5,95	1,55	38,83	0,09	0,005
5	50,75	5,83	0,85	42,57	0,04	0,001
6	65,61	6,12	1,83	35,44	0,12	0,006
7	51,30	6,05	0,98	41,67	0,04	0,003
8	57,92	6,27	1,99	33,82	0,12	0,007
9	53,09	5,97	1,26	39,68	0,08	0,004
10	59,21	6,45	2,42	31,92	0,18	0,008

Т а б л и ц а 4а

Рекомендации ВНИИТП для торфяного кокса и полуккокса

Для агломерации	Для ферросплавов	Для гранул	Для подшихтовки	Для домен. проц.	Для литейн. целей
12	10	12	8	10	12
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
0,015	0,010	0,015	0,015	0,015	0,015

Таблица 4б

**Содержание золы, серы и фосфора в торфяном коксе (по данным
технического и элементарного анализа проб торфа)**

Номера проб торфа									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23,0	30,8	8,2	19,9	7,4	11,2	7,0	12,5	9,6	11,9
0,41	0,36	0,12	0,15	0,08	0,20	0,07	0,20	0,15	0,26
0,035	0,022	0,004	0,016	0,004	0,021	0,011	0,024	0,016	0,024

при этом учитывалась желательность получения формовок с максимально возможным содержанием железной руды. Рекомендуемый режим для каждой данной пробы торфа представлен в табл. 5. Конечная влаж-

Таблица 5

**Предварительные технические условия на рекомендуемый режим получения
топливо-плавильных материалов на основе машиноформованного торфа**

№ пробы торфа	Исходная влажность торфа, %	Условная степень переработки торфа	Соотношение между торфом и рудой		Характеристика руды		Конечная влажность топливно-плавильных материалов, %
			отношение углерод: железо	содержание руды в смеси с сырым (рабочая влажность) торфом, %	содержание железа, %	степень измельчения, мм	
1	75	3	0,7:1,0	13,6	60	не более 0,15	20—25
2	75	3	0,7:1,0	14,1	60	—“—	20—25
3	80	3	1,0:1,0	6,9	60	—“—	20—25
4	75	3	0,7:1,0	12,3	60	—“—	20—25
5	75	3	1,0:1,0	8,8	60	—“—	20—25
6	75	3	0,7:1,0	13,3	60	—“—	20—25
7	75	3	1,0:1,0	11,4	60	—“—	20—25
8	85	3	0,7:1,0	11,0	60	—“—	20—25
9	85	3	0,7:1,0	10,4	60	—“—	20—25
10	85	3	0,7:1,0	10,4	60	—“—	20—25

ность топливно-плавильных материалов определена условно как предельно возможная при естественной сушке. При употреблении топливно-плавильных материалов в доменном процессе необходимо организовать искусственную досушку до минимально возможной влажности.

На прочность торфяных термобрикетов влияют следующие факторы: температура нагрева торфа перед брикетированием, давление брикетирования, степень измельчения торфа, время выдержки торфа в нагретом состоянии перед наложением давления и под давлением. Из всех указанных факторов решающее значение имеет температура брикетирования. Предварительными экспериментами установлены следующие оптимальные значения ряда факторов [2]: давление брикетирования 250 кг/см², степень измельчения 0,5—0 мм, выдержка перед наложением давления 1 мин. и под давлением 2 мин. При этих параметрах и проводилось определение влияния температуры на прочность

термобрикетов для всех проб торфа. На основании проведенных испытаний и по ранее полученным данным сформулированы технические условия на рекомендуемый режим термобрикетирования (таб. 6), обеспечивающий получение термобрикетов максимальной прочности при оптимальной затрате энергии.

Таблица 6

Технические условия на рекомендуемый режим термобрикетирования

№ пробы	Температура нагрева торфа, °С	Давление брикетирования, кг/см ²	Выдержка торфа в горячем состоянии перед наложением давления, сек.	Выдержка под давлением, сек.	Размер частиц торфа, мм	Примечание
1	255	250	60	120	0,5—0	Для высокоскоростного нагрева
2	255	— " —	— " —	— " —	— " —	— " —
3	260	— " —	— " —	— " —	— " —	Для медленного нагрева
4	260	— " —	— " —	— " —	— " —	Для высокоскоростного нагрева
5	260	— " —	— " —	— " —	— " —	Для медленного нагрева
6	250	— " —	— " —	— " —	— " —	Для высокоскоростного нагрева
7	255	— " —	— " —	— " —	— " —	Для медленного нагрева
8	255	— " —	— " —	— " —	— " —	Для высокоскоростного нагрева
9	265	— " —	— " —	— " —	— " —	Для медленного нагрева
10	255	— " —	— " —	— " —	— " —	Для высокоскоростного нагрева

Характеристики механической прочности топливо-плавильных материалов и термобрикетов, приведенные в табл. 7, показывают, что из всех изученных проб торфа можно получить прочное металлургическое топливо.

Следует, однако, отметить, что механическая прочность кокса из топливо-плавильных материалов, полученных на основе машиноформованного торфа малой степени разложения, является неудовлетворительной. Эти образцы приготовлены из торфа, взятого с глубины до одного метра. Нижележащие слои торфа для всех участков обладают высокой степенью разложения и, как правило, обнаруживают значительно более высокую прочность. Следовательно, при эксплуатации торфяной залежи, выбирая торф на полную глубину, можно получить металлургическое топливо значительно более высокой прочности чем та, какую дают образцы лишь из одного верхнего слоя торфа. Следует также отметить, что для образцов торфа 3, 4 и 5, 6 прочность железококса для верхнего и нижнего слоев торфа отличается мало и заметно снижена по сравнению с лучшими образцами (пробы 1, 8, 10).

Этот недостаток торфов малой степени разложения при определении направлений получения металлургического топлива из торфов исследованных месторождений может быть устранен путем организации производства термобрикетов или топливо-плавильных материалов на основе

фрезерного торфа. Испытанные нами термобрикеты имеют высокую прочность независимо от степени разложения.

Таким образом, предварительная металлургическая оценка торфа месторождений, перспективных при промышленном освоении Бакcharско-

Т а б л и ц а 7

Некоторые характеристики топливо-плавильных материалов, кокса из них и термобрикетов, полученных при оптимальных условиях

№ пробы торфа	Топливо-плавильные материалы				Термобрикеты	
	Воздушно-сухой		Железо-кокс		Сопротивление раз- давлению, кг/см ²	Истирае- мость, %
	Сопротив- ление раз- давлению, кг/см ²	Истирае- мость, %	Сопротив- ление раз- давлению, кг/см ²	Истирае- мость, %		
1	176	1,5	107	1,4	800	7,2
2	211	1,5	193	12,6	763	2,7
3	203	8,9	187	37,0	782	4,5
4	277	2,6	132	22,1	950	2,9
5	168	2,0	88	17,6	735	5,5
6	36	5,3	94	14,1	605	0,7
7	81	6,5	53	81,0	682	4,0
8	251	1,8	93	5,4	911	1,2
9	53	0,9	26	67,1	519	2,4
10	290	2,6	144	9,8	440	2,7

го железорудного месторождения, показывает, что по запасам и качеству торфа указанные месторождения могут служить надежной базой для организации крупного металлургического комплекса производства чугуна до 3 млн. т в год.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. В. Геблер, С. И. Смольянинов. Топливо-плавильные материалы на основе торфа. Изв. ТПИ, т. 126, 1964.
2. С. И. Смольянинов, В. Е. Воронин. Получение торфяных термобрикетов в условиях высокоскоростного нагрева. Торфяная промышленность, № 4, 1962.