

**МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОРФОВ ВАСЮГАНСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

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

(Рекомендована научно-методическим семинаром ХТФ)

С разных участков Васюганского торфяного массива экспедицией института Гипроторфразведка было отобрано 18 проб торфа. Географическое положение пунктов отбора, глубина взятия пробы, тип торфа, его ботанический состав и запасы торфа-сырца приведены в табл. 1.

По ГОСТу 3340-60 предельное значение зольности кокса составляет 11,5—12,5%. Результаты технического и элементарного анализа исследованных проб торфа приведены в табл. 2. С учетом выхода летучих требованиям, предъявляемым к торфяному коксу как компоненту коксовой шихты, удовлетворяют лишь две пробы — 4 и 16. Для прочих областей применения, приняв предельное значение зольности кокса равным 12%, могут удовлетворять данным требованиям 3, 4, 12, 14, 15, 16 и 17 пробы.

Учитывая состав золы торфа (табл. 3), к ним можно присоединить еще 5, 6, 7, 8 и 10 пробы торфа.

Содержание серы в металлургическом коксе не должно превышать 0,5—0,7% (ГОСТ 2014-53) и в литейном — 0,6—1,4% (ГОСТ 3340-60). В. И. Чистяков ограничивает содержание серы в торфяном коксе величиной не более 0,3% [1]. Принимая долю летучей серы 50%, можно полагать, что лишь проба № 6 превышает допустимый предел.

Современный доменный процесс возможен только на кусковом топливе определенного гранулометрического состава, физико-химических и физико-механических свойств. Поэтому решение проблемы использования торфа в металлургии связано прежде всего с получением из него кускового материала. Нами проводилась оценка возможности использования различных проб торфа в двух направлениях. Первое — получение топливно-плавильных материалов на основе машиноформованного торфа [2, 3, 4]. Второе — получение термобрикетов на основе фрезерного торфа [5, 6].

Из каждой партии торфа был получен кусковой материал обоими способами. Он подвергался испытаниям на сопротивление раздавливанию и истираемость. Данные испытаний приведены в табл. 4 и 5. Из табл. 4 видно, что наибольшую прочность имеют топливно-плавильные материалы из проб 6 и 18, достаточно прочны образцы проб 2, 5 и 14. Рассматривая результаты табл. 5, можно сделать вывод, что все термобрикеты превосходят по сопротивлению на раздавливание соответствующий показатель для металлургического кокса [4], а по истираемости хотя и уступают ему в некоторых случаях, но незначительно, за исклю-

Основные характеристики пунктов отбора проб и торфа данных месторождений

№ пробы	Глубина отбора пробы, м	Месторождение, точка отбора пробы	Запасы торфа-сырца, млн.м <sup>3</sup>	Тип залежи	Ботанический состав
1	2	3	4	5	6
1	0—1	Васюганское, 85 км на Ю от райцентра Бакчар	676,2	верховой	Осока шершавоплодная и осока топяная — 35, Sph. obtusum 65%
2	1—2	Васюганское, 85 км на Ю от райцентра Бакчар	676,2	верховой	Осока шершавоплодная и бутылочная — 45% Sph. obtusum — 35%, хвощ. — 10% др. березы — 10%
3	0—1	Васюганское, 89 км на Ю от райцентра Бакчар	201,0	смешанный	Sph. balticum — 85%. Sph. papillosum — 15%
4	1—2	Васюганское, 89 км на Ю от райцентра Бакчар	201,0	смешанный	Sph. balticum — 90%, Sph. magellanicum — 5%. Sph. Dusenii 5%, осока топ. — ед.
5	0—1	Васюганское, 118 км на ЮЮЗ от райцентра Бакчар	1161,1	низинный	Осока шершавоплодная и др. — 70% Гипновые мхи — 30%
6	1—1,8	Васюганское, 118 км на ЮЮЗ от райцентра Бакчар	1161,1	низинный	Осока шершавоплодная и омская — 70% гипновые мхи — 30% хвощ. — ед.
7	0—1	Васюганское, 99 км на ЮЮЗ от райцентра Бакчар	1556,2	низинный	Осока шершавоплодная — 55%. Sph. magellanicum — 15%. Sph. obtusum — 15%, древесные остатки 15%.
8	1—2	Васюганское, 99 км на ЮЮЗ от райцентра Бакчар	1556,2	низинный	Осоки: шершавоплодная, топяная, двутычинная — 85%, гипновые мхи — 15%, хвощ. — ед.
9	0—2,5	Васюганское, 110 км на Ю от райцентра Бакчар	511,8	переходный	Sph. balticum — 80%, Sph. magellanicum — 15%, Sph. fuscum — 5%

1	2	3	4	5	6
10	2,5—4	Васюганское, 110 км на Ю от райцентра Бакчар	511,8	переходный	Осока шершавоплодная — 10%, пушица — 5%, <i>Sph. magellanicum</i> — 65%, <i>Sph. fuscum</i> — 10%, <i>Sph. obtusum</i> — 10%.
11	0—1	Васюганское, 106 км на Ю от райцентра Бакчар	676,2	верховой	<i>Sph. magellanicum</i> — 20%, <i>Sph. balticum</i> — 65%, <i>Sph. fuscum</i> — 15%, <i>Drepano-cladus</i> — ед.
12	1—2	Васюганское, 106 км на Ю от райцентра Бакчар	676,2	верховой	<i>Sph. fuscum</i> — 30%, <i>Sph. balticum</i> — 35%, <i>Sph. magellanicum</i> — 35%.
13	0—1	Васюганское, 34 км на СВ от райцентра Бакчар	2177,8	верховой	<i>Sph. balticum</i> — 100%.
14	1—2	Васюганское, 34 км на СВ от райцентра Бакчар	2177,8	верховой	<i>Sph. balticum</i> — 65%, <i>Sph. magellanicum</i> — 25%, пушица — 10%, <i>Sph. Dusenii</i> , ед.
15	0—1	Васюганское, 34 км на СВ от райцентра Бакчар	2177,8	верховой	<i>Sph. papillosum</i> — 90%. <i>Sph. balticum</i> — 10%.
16	1—2	Васюганское, 34 км на СВ от райцентра Бакчар	2177,8	верховой	<i>Sph. magellanicum</i> — 25%. <i>Sph. balticum</i> — 55%. <i>Sph. fuscum</i> — 20%.
17	0—2	Васюганское, 67 км В от райцентра Бакчар	2177,8	верховой	<i>Sph. fuscum</i> — 100%.
18	2—3,2	Васюганское, 67 км В от райцентра Бакчар	2177,8	верховой	Пушица 15%, осока шершавоплодная — 25%, <i>Sph. obtusum</i> — 40%. <i>Sph. magellanicum</i> — 10%. <i>Sph. fuscum</i> — 10%.

Элементарный и технический анализ, %

Таблица 2

№ пробы	Степень разложения, %	Ac	Vr	Cr	Hr	Nr	Or	Sa
1	25	5,3	74,5	56,35	6,37	2,27	35,11	0,12
2	45	11,8	66,8	57,36	6,16	1,90	34,68	0,14
3	5	3,3	76,7	52,15	5,97	1,68	40,10	0,08
4	10	2,7	76,1	50,82	6,08	1,57	41,53	0,07
5	35	7,6	72,2	53,53	5,89	2,99	37,59	0,18
6	35	8,1	73,1	55,73	5,00	4,02	35,25	0,20
7	25	5,7	71,7	55,38	6,24	3,36	35,02	0,13
8	40	5,7	71,0	55,34	3,63	3,72	37,31	0,17
9	10	3,9	75,1	52,14	5,21	1,81	40,74	0,10
10	25	4,6	71,6	54,90	5,94	2,80	36,36	0,06
11	10	4,0	76,8	52,37	5,70	2,42	39,61	0,14
12	15	3,8	76,1	51,95	6,04	2,03	39,99	0,08
13	5	4,6	80,3	49,05	4,87	1,56	44,52	0,06
14	10	3,3	74,9	53,16	5,72	2,37	38,75	0,10
15	5	3,5	76,0	51,77	5,85	1,56	40,82	0,09
16	10	2,3	74,6	52,44	5,89	1,58	40,09	0,07
17	5	3,4	76,7	50,39	5,61	1,65	42,35	0,07
18	45	5,7	70,2	58,12	6,05	2,52	33,31	0,15

Химический анализ золы (%)

Таблица 3

№ пробы	Потеря при прокаливании	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Ос-нов-ность
1	3,28	37,40	17,16	0,47	9,22	25,59	3,73	2,20	1,003
2	2,44	43,52	21,23	0,72	4,90	22,12	1,59	3,36	1,070
3	2,44	44,80	2,39	0,28	22,63	17,16	6,04	4,12	2,630
4	3,18	37,76	3,19	0,33	19,48	26,32	6,81	2,69	1,570
5	13,90	18,48	11,18	0,48	9,00	36,82	6,48	2,74	0,504
6	4,80	22,44	12,05	0,47	10,68	39,97	7,82	2,30	0,550
7	15,89	21,04	3,91	0,47	8,27	39,86	7,78	1,90	0,560
8	12,94	24,34	6,07	0,55	10,85	35,77	6,01	1,98	0,730
9	3,08	58,60	4,39	0,49	6,87	18,43	3,73	2,47	2,460
10	7,08	29,60	6,94	0,55	11,46	34,10	5,73	3,29	0,870
11	1,68	56,60	5,51	0,55	13,09	14,19	6,77	2,26	2,650
12	2,44	51,80	4,15	0,55	13,45	20,83	5,10	2,40	2,160
13	1,46	70,20	2,79	0,55	12,01	7,74	1,85	1,85	6,640
14	1,40	59,80	7,80	0,64	14,01	12,07	2,46	2,67	3,300
15	1,76	52,40	7,98	0,64	10,81	17,79	3,10	3,43	2,120
16	1,96	47,20	6,31	0,77	20,83	16,98	3,22	2,26	2,560
17	3,52	28,00	7,58	0,49	30,78	20,33	4,28	5,20	1,820
18	1,92	41,80	9,18	0,85	15,72	25,59	2,26	1,58	1,550

Таблица 4

Механическая прочность топливно-плавильных материалов в воздушно-сухом состоянии и после прогрева до 673 и 1173°К

№ пробы	Истираемость, %			Сопротивление раздавливанию, кг/см <sup>2</sup>		
	воздушно-сухой	прогрет до 673°К	прогрет до 1173°К	воздушно-сухой	прогрет до 673°К	прогрет до 1173°К
1	5,4	53,1	46,1	57,0	22,8	59,2
2	6,3	21,4	13,2	220,0	45,2	73,0
3	7,5	26,1	7,4	33,0	7,9	5,4
4	2,4	40,9	37,6	59,0	29,4	20,4
5	3,1	19,8	15,4	123,0	94,2	54,0
6	1,0	14,6	12,4	243,0	300,0	79
7	3,9	91,0	67,0	67,0	8,0	37,6
8	3,1	46,2	37,5	180,0	108	38,8
9	9,3	15,4	10,9	50,0	8,9	5,5
10	3,1	96,0	27,0	67,2	17,3	28,2
11	4,0	100	93,5	17,3	22,0	7,2
12	3,2	47,9	89,6	73,0	29,2	13,6
13	8,9	23,5	12,3	35,0	4,8	7,5
14	2,7	21,4	36,8	230,0	41,3	67,0
15	4,7	92,5	49,3	63,0	9,5	30,0
16	2,0	68,0	34,0	90,0	14,3	15,2
17	6,2	59,5	47,2	32,0	4,7	15,0
18	1,9	17,2	11,3	390,0	48,0	132,0

Таблица 5

Прочность торфяных термобрикетов

№ пробы	Коэффициент истираемости, %	Сопротивление раздавливанию, кг/см <sup>2</sup>	№ пробы	Коэффициент истираемости, %	Сопротивление раздавливанию, кг/см <sup>2</sup>
1	5,0	490	10	3,0	350
2	5,0	380	11	16,0	400
3	4,0	455	12	4,5	510
4	4,0	405	13	10,0	500
5	4,0	240	14	4,5	390
6	13,0	375	15	2,0	560
7	3,0	600	16	4,5	405
8	3,0	360	17	2,0	410
9	7,0	340	18	3,0	410

чением проб 6, 9, 11 и 13, прочность которых, однако, превышает прочность древесного угля.

Сопоставляя данные табл. 2, 4 и 5, можно порекомендовать, учитывая как прочность материала, так и зольность и сернистость исходного материала, для производства топливно-плавильных материалов пробы 4, 5, 8 и 16, а термобрикетов 3, 4, 12, 14, 15, 16 и 17.

## Выводы

1. Изучены 18 проб Васюганского торфяного массива с целью определения пригодности их как топлива для металлургии.
2. Металлургические свойства определены по зольности и сернистости, а также прочности термобрикетов и топливно-плавильных материалов на основе машиноформованного торфа.
3. Выбраны участки с наиболее благоприятными, по всем исследованным факторам, показателями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Чистяков. Пути развития научно-исследовательских и опытных работ по термической переработке торфа. Бюллетень научно-технической информации ВНИИТП, выпуск XII, 20, 1961.
  2. И. В. Геблер и др. Влияние давления и влажности на свойства торфа как металлургического топлива. Торфяная промышленность, 8, 14—17, 1959.
  3. И. В. Геблер. Влияние добавок железной руды и флюсов на свойства торфа как металлургического топлива. Изв. ТПИ, 111, 64—68, 1961.
  4. И. В. Геблер, С. И. Смольянинов, А. Г. Незнанов. Влияние степени измельчения руды и флюсов на качество топливно-плавильных материалов на основе торфа. Изв. ТПИ, 112, 102—106, 1963.
  5. С. И. Смольянинов, А. М. Денисов. Влияние температуры и давления брикетирования на механические свойства торфяных термобрикетов. Изв. ТПИ, 112, 82—86, 1963.
  6. С. И. Смольянинов, В. Е. Воронин. Получение торфяных термобрикетов в условиях высокоскоростного нагрева. Торфяная промышленность, 4, 26—30, 1962.
-