

Secretary

TM 39/1974  
39/74



wui/c/27

# BRANDSTOFNAVORSINGSINSTITUUT

VAN SUID-AFRIKA

# FUEL RESEARCH INSTITUTE

OF SOUTH AFRICA

TEGNIесе MEMORANDUM  
TECHNICAL

NO. 39 OF 1974

PROGRESS REPORT ON PERFORMANCE TESTS WITH TROMP BATH DENSE-  
MEDIUM SEPARATOR

OUTEUR :  
AUTHOR :

A.H. KUHN

FUEL RESEARCH INSTITUTE OF SOUTH AFRICA

TECHNICAL MEMORANDUM NO. 39 OF 1974

PROGRESS REPORT ON PERFORMANCE TESTS WITH TROMP BATH DENSE-  
MEDIUM SEPARATOR

1. INTRODUCTION

At the Coal Preparation Pilot Plant of the Fuel Research Institute of South Africa the outdated Barvoys Bath separator was replaced by a Tromp Static Bath dense-medium separator. The pilot unit was installed by Samuel Osborne S.A. Ltd., and commissioned by a representative of McNally Pittsburg Manufacturing Corp., Kansas, U.S.A.

This report covers the performance tests on the present installation, which were carried out to determine whether alterations are necessary and to obtain data required for the installation of an automatic control device. A further report, giving detailed information on the final plant lay-out and the medium circulation rate at various combinations of feed rates and cutpoints, will follow when all modifications have been completed and proved satisfactory.

2. TEST PROCEDURE

The Tromp vessel, 0,45 m wide, 3,0 m long and 2,1 m deep, was connected to the medium circuit of the main plant. The medium supply rate was controlled manually, and with the existing set-up it was not possible to determine the respective flow rates of the medium.

The coal used for the tests was a bulk sample of natural arisings (32 x 0 mm) from the Witbank No. 2 Seam, which was prescreened (wet) at 12 mm before treatment. When it was found that the Tromp installation was very sensitive to "oversize" material, it was decided to screen the raw coal at 25 mm and to change the bottom size from

/12 mm .....

12 mm to 6 mm. Subsequent to this, no overloading of the Tromp vessel was observed, even under conditions corresponding to the maximum rating of the pilot plant.

The tests were carried out using medium relative densities of 1,60, 1,50 and 1,36 kg/dm<sup>3</sup> respectively, whereas the feed rates ranged from 12 to 25 t/h. The relevant results are shown in Tables 1 to 8.

### 3. CONCLUSION

Although the mechanical conditions of the plant installed are not as yet ideal, the results obtained are very promising and certainly warrant further investigation.

A.H. Kuhn

PRINCIPAL RESEARCH OFFICER

PRETORIA.

28/10/1974.

AHK/KW.

TABLE 1

SIZE GRADING OF SAMPLES

Size mm	Raw Coal		Clean Coal						Discard			
	Fract. %	Cum. %	Test 753		Test 754		Test 755		Test 754		Test 755	
			Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %
+25	1,3	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25 x 12	28,8	30,1	36,1	37,7	42,8	48,0	47,6	47,6	47,6	47,8	47,8	47,8
12 x 6	23,9	54,0	38,1	36,5	34,5	36,6	38,6	38,6	38,6	36,5	84,3	84,3
6 x 0	46,0	-	25,8	25,8	22,7	15,4	13,8	13,8	13,8	15,7	-	-
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Raw coal prescreened at 25 mm.

Feed to Tromp Bath prescreened (wet) at 6 mm.

TABLE 2, TEST 753

FLOAT AND SINK ANALYSIS OF WASHED PRODUCTS, SIZE FRACTION 25 x 12 mm

Relative Density Interval	Clean Coal (81,0%)				Discard (19,0%)				Reconst. Feed				Tromp Dist. Factor
	Yield		Ash		Yield		Ash		Yield		Ash		
	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	
-1,50	79,99	79,99	9,9	9,9	0,02	0,02	9,9	9,9	64,79	64,79	9,9	9,9	100,0
1,50-1,52	5,28	85,27	18,6	10,4	-	0,02	-	9,9	9,9	4,28	18,6	18,6	100,0
1,52-1,54	4,32	89,59	20,1	10,9	0,01	0,03	20,1	11,7	3,50	72,57	20,1	10,9	100,0
1,54-1,56	4,33	93,92	22,3	11,4	0,06	0,09	22,3	18,8	3,51	76,08	22,3	11,4	99,7
1,56-1,58	3,63	97,55	23,8	11,9	0,60	0,69	23,8	23,2	3,06	79,14	23,8	11,9	96,2
1,58-1,60	1,70	99,25	25,4	12,1	3,89	4,58	26,0	25,6	2,12	81,26	25,8	12,3	65,1
1,60-1,62	0,53	99,78	26,8	12,2	6,31	10,89	27,1	26,5	1,63	82,89	27,1	12,6	26,3
1,62-1,64	0,18	99,96	29,3	12,2	7,79	18,68	29,3	27,6	1,63	84,52	29,3	12,9	9,1
1,64-1,66	0,03	99,99	30,5	12,2	7,44	26,12	30,5	28,5	1,43	85,95	30,5	13,2	1,4
1,66-1,68	-	99,99	-	12,2	6,83	32,95	32,6	29,3	1,30	87,25	32,6	13,5	0,2
1,68-1,70	-	99,99	-	12,2	5,65	38,60	34,3	30,1	1,08	88,33	34,3	13,7	0,2
+1,70	0,01	-	49,2	-	61,40	-	49,2	-	1,67	-	49,2	-	-
WHOLE COAL		100,0		12,2		100,0		41,8		100,0		17,9	

TABLE 3, TEST 753  
 FLOAT AND SINK ANALYSIS OF WASHED PRODUCTS, SIZE FRACTION 12 x 6 mm

Relative Density Interval	Clean Coal (85,5%)						Discard (14,5%)						Reconst. Feed						Tromp Dist. Factor	
	Yield			Ash			Yield			Ash			Yield			Ash				
	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %		
-1,50	76,12	76,12	10,1	10,1	0,04	0,04	10,1	10,1	0,04	0,04	10,1	10,1	65,06	65,06	10,1	10,1	10,1	10,1	100,0	
1,50-1,52	5,48	81,60	19,1	10,7	0,00	0,04	19,1	11,1	0,00	0,04	11,1	11,1	4,69	69,75	19,1	10,7	19,1	10,7	100,0	
1,52-1,54	4,50	86,10	20,9	11,2	0,02	0,06	20,9	14,6	0,02	0,06	14,6	14,6	3,85	73,60	20,9	11,24	20,9	11,24	99,9	
1,54-1,56	3,78	89,88	22,6	11,7	0,09	0,15	22,6	19,2	0,09	0,15	19,2	19,2	3,24	76,84	22,6	11,72	22,6	11,72	99,6	
1,56-1,58	3,52	93,40	24,6	12,2	0,51	0,66	24,6	23,4	0,51	0,66	23,4	23,4	3,08	79,92	24,6	12,2	24,6	12,2	97,6	
1,58-1,60	3,09	96,49	26,0	12,6	1,85	2,51	26,0	26,4	1,85	2,51	26,4	26,4	2,91	82,83	26,6	12,7	26,6	12,7	90,8	
1,60-1,62	1,56	98,05	26,8	12,9	3,33	5,84	27,5	27,4	3,33	5,84	27,4	27,4	1,82	84,65	27,8	13,0	27,8	13,0	73,4	
1,62-1,64	1,08	99,13	30,0	13,1	6,06	11,90	30,0	28,7	6,06	11,90	28,7	28,7	1,81	86,46	30,0	13,4	30,0	13,4	51,2	
1,64-1,66	0,48	99,61	31,8	13,2	6,83	18,73	31,8	29,9	6,83	18,73	29,9	29,9	1,40	87,86	31,8	13,7	31,8	13,7	29,2	
1,66-1,68	0,23	99,84	33,7	13,2	7,07	25,80	33,7	30,9	7,07	25,80	30,9	30,9	1,22	89,08	33,7	14,0	33,7	14,0	15,9	
1,68-1,70	0,11	99,95	34,9	13,2	5,77	31,57	34,9	31,6	5,77	31,57	31,6	31,6	0,93	90,01	34,9	14,2	34,9	14,2	10,0	
+1,70	0,05	-	47,8	-	68,43	-	47,8	-	68,43	-	-	-	9,99	-	47,8	-	-	-	0,4	
WHOLE COAL	-	100,0	-	13,2	-	100,0	-	42,7	-	100,0	-	42,7	-	100,0	-	17,5	-	17,5	-	

TABLE 4, TEST 754

Float and Sink Analysis of Washed Products, Size Fraction 25 x 12 mm

Relative Density Interval	Clean Coal (38,6%)				Discard (61,4%)				Reconst. Feed				Tromp Dist. Factor
	Yield		Ash		Yield		Ash		Yield		Ash		
	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	
-1,30	16,27	16,27	5,4	5,4	-	-	-	-	6,27	6,27	5,4	5,4	100,0
1,30-1,32	38,24	54,51	5,8	5,7	-	-	-	-	14,75	21,02	5,8	5,7	100,0
1,32-1,34	30,44	84,95	7,1	6,2	0,03	0,03	7,1	7,1	11,76	32,78	7,1	6,2	99,9
1,34-1,36	14,84	99,79	7,9	6,4	0,14	0,17	7,9	7,7	5,81	38,59	7,9	6,5	98,5
1,36-1,38	0,19	99,98	9,3	6,5	5,49	5,66	9,3	9,3	3,44	42,03	9,3	6,7	2,1
1,38-1,40	0,02	-	9,9	-	9,06	14,72	9,9	9,7	5,57	47,60	9,9	7,1	0,1
1,40-1,42	-	-	-	-	9,18	23,90	10,7	10,1	5,65	53,25	10,7	7,4	-
1,42-1,44	-	-	-	-	8,10	32,00	12,1	10,6	4,97	58,22	12,1	7,8	-
1,44-1,46	-	-	-	-	7,66	39,66	13,7	11,2	4,71	62,93	13,7	8,3	-
1,46-1,48	-	-	-	-	6,30	45,96	15,2	11,7	3,87	66,80	15,2	8,7	-
1,48-1,50	-	-	-	-	5,48	51,44	17,2	12,3	3,37	70,17	17,2	9,1	-
+1,50	-	-	-	-	48,56	-	32,4	-	29,83	-	32,4	-	-
WHOLE COAL		100,0		6,5		100,0		22,1		100,0		16,0	

TABLE 5, TEST 754

FLOAT AND SINK ANALYSIS OF WASHED PRODUCTS, SIZE FRACTION 12 x 6 mm

Relative Density Interval	Clean Coal (42,8%)				Discard (57,2%)				Reconst. Feed				Tromp Dist. Factor
	Yield		Ash		Yield		Ash		Yield		Ash		
	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	
-1,30	19,50	19,50	4,2	4,2	-	-	-	-	8,35	8,35	4,2	4,2	100,0
1,30-1,32	33,94	53,44	5,6	5,1	-	-	-	-	14,54	22,89	5,6	5,1	100,0
1,32-1,34	27,96	81,40	7,1	5,8	0,01	0,01	7,1	7,1	11,98	34,87	7,1	5,8	99,9
1,34-1,36	16,45	97,85	8,3	6,2	0,20	0,21	8,3	8,2	7,15	42,02	8,3	6,2	98,4
1,36-1,38	1,95	99,80	9,0	6,3	4,01	4,23	9,1	9,1	3,13	45,15	9,1	6,4	26,7
1,38-1,40	0,14	99,94	9,6	6,3	8,12	12,35	9,6	9,4	4,70	49,85	9,6	6,7	1,3
1,40-1,42	0,03	99,97	10,5	6,3	7,73	20,08	10,5	9,8	4,44	54,29	10,5	7,0	0,3
1,42-1,44	0,01	99,98	12,0	6,3	7,88	27,96	12,0	10,4	4,51	58,80	12,0	7,4	0,1
1,44-1,46	-	99,98	-	6,3	8,03	35,99	13,8	11,2	4,59	63,39	13,8	7,9	-
1,46-1,48	-	99,98	-	6,3	7,45	43,44	15,3	11,9	4,26	67,65	15,3	8,3	-
1,48-1,50	-	99,98	-	6,3	5,16	48,60	16,7	12,4	2,95	70,60	16,7	8,7	-
+1,50	0,02	-	28,2	-	51,40	-	28,2	-	29,40	-	28,2	-	-
WHOLE COAL		100,0		6,3		100,0		20,5		100,0		14,4	



TABLE 6, TEST 755

FLOAT AND SINK ANALYSIS OF WASHED PRODUCTS, SIZE FRACTION 25 x 12 mm

Relative Density Interval	Clean Coal (72,2%)						Discard (27,8%)						Reconst. Feed						Tromp Dist. Factor
	Yield			Ash			Yield			Ash			Yield			Ash			
	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	
-1,40	67,63	67,63	7,4	7,4	0,16	0,16	7,4	7,4	48,89	48,89	7,4	7,4	7,4	7,4	99,9	99,9	7,4	7,4	99,9
1,40-1,42	9,74	77,37	10,8	7,8	0,02	0,18	10,8	7,9	7,04	55,93	10,8	7,9	10,8	7,8	99,9	99,9	10,8	7,8	99,9
1,42-1,44	8,57	85,94	12,1	8,3	0,03	0,21	12,1	8,4	6,20	62,13	12,1	8,4	12,1	8,3	99,9	99,9	12,1	8,3	99,9
1,44-1,46	7,81	93,75	13,9	8,7	0,10	0,31	13,9	10,3	5,67	67,80	13,9	10,3	13,9	8,7	99,5	99,5	13,9	8,7	99,5
1,46-1,48	5,22	98,97	14,6	9,0	2,96	3,27	15,8	15,3	4,59	72,39	15,8	15,3	15,8	9,1	82,1	82,1	15,8	9,1	82,1
1,48-1,50	0,88	99,85	16,1	9,1	9,71	12,98	16,6	16,3	3,33	75,72	16,6	16,3	16,6	9,5	19,1	19,1	16,6	9,5	19,1
1,50-1,52	0,14	99,99	18,9	9,1	11,62	24,60	18,9	17,5	3,33	79,05	18,9	17,5	18,9	9,9	3,0	3,0	18,9	9,9	3,0
1,52-1,54	0,01	-	21,7	-	9,22	33,82	21,7	18,7	2,56	81,61	21,7	18,7	21,7	10,2	0,1	0,1	21,7	10,2	0,1
1,54-1,56	-	-	-	-	7,53	41,35	22,3	19,3	2,09	83,70	22,3	19,3	22,3	10,5	-	-	22,3	10,5	-
1,56-1,58	-	-	-	-	7,24	48,59	24,6	20,1	2,01	85,72	24,6	20,1	24,6	10,9	-	-	24,6	10,9	-
1,58-1,60	-	-	-	-	5,41	54,00	26,1	20,7	1,51	87,22	26,1	20,7	26,1	11,1	-	-	26,1	11,1	-
+1,60	-	-	-	-	46,00	-	37,9	-	12,78	-	37,9	-	37,9	-	-	-	37,9	-	-
WHOLE COAL		100,0		9,1		100,0		28,6		100,0		28,6		14,5				14,5	

TABLE 7, TEST 755

FLOAT AND SINK ANALYSIS OF WASHED PRODUCTS, SIZE FRACTION 12 x 6 mm

Relative Density Interval	Clean Coal (73,3%)				Discard (26,7%)				Reconst. Feed				Tromp Dist. Factor
	Yield		Ash		Yield		Ash		Yield		Ash		
	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	Fract. %	Cum. %	
-1,40	59,74	59,74	7,3	7,3	0,14	0,14	7,3	7,3	43,81	43,81	7,3	7,3	99,9
1,40-1,42	9,15	68,89	10,3	7,7	0,05	0,19	10,3	8,2	6,72	50,53	10,3	7,7	99,8
1,42-1,44	9,24	78,13	11,7	8,2	0,04	0,23	11,7	8,8	6,79	57,32	11,7	8,2	99,8
1,44-1,46	10,71	88,84	13,3	8,8	0,14	0,37	13,3	10,5	7,88	65,20	13,3	8,9	99,5
1,46-1,48	6,80	95,64	15,3	9,3	1,73	2,10	15,8	14,9	5,45	70,65	15,4	9,3	91,5
1,48-1,50	2,86	98,50	16,8	9,5	8,64	10,74	17,2	16,7	4,40	75,05	17,1	9,8	47,6
1,50-1,52	1,04	99,54	18,4	9,6	13,28	24,02	18,8	17,9	4,31	79,36	18,8	10,3	17,8
1,52-1,54	0,33	99,87	20,2	9,6	12,41	36,43	20,2	18,7	3,56	82,92	20,2	10,7	6,7
1,54-1,56	0,08	99,95	22,5	9,6	8,40	44,83	22,5	19,4	2,30	85,22	22,5	11,0	2,5
1,56-1,58	0,04	99,99	24,5	9,6	7,18	52,01	24,5	20,1	1,94	87,17	24,5	11,3	1,3
1,58-1,60	0,01	-	25,8	9,6	6,99	59,00	25,8	20,8	1,88	89,04	25,8	11,6	0,5
+1,60	-	-	-	-	41,00	-	39,8	-	10,96	-	39,8	-	-
WHOLE COAL		100,0		9,6		100,0		28,6		100,0		14,7	

TABLE 8

## SUMMARY OF TROMP BATH PERFORMANCE TESTS (COMPUTERISED EVALUATIONS)

Test 753 (19,0 t/h)		Test 754 (12,0 to 15,0 t/h)		Test 755 (15,0 to 25,0 t/h)	
R.D.	Distribution Coefficient		R.D.	Distribution Coefficient	
	25 x 12 mm	12 x 6 mm		25 x 12 mm	12 x 6 mm
1,57	96,1	-	1,35	98,5	98,4
1,58	83,9	96,4	1,36	50,3	53,1
1,59	65,3	89,9	1,37	2,1	26,6
1,60	43,5	81,5	1,38	-	11,1
1,61	26,4	71,3	1,39	-	1,3
1,62	15,6	59,6	-	-	-
1,63	8,9	48,0	-	-	-
1,64	4,5	37,7	-	-	-
1,65	1,4	29,3	-	-	-
1,66	-	22,8	-	-	-
1,67	-	17,7	-	-	-
1,68	-	13,8	-	-	-
1,69	-	10,7	-	-	-
1,70	-	8,2	-	-	-
Epm:	0,013	0,025	Epm:	0,005	0,008
Cutpoint:	1,597	1,628	Cutpoint:	1,360	1,361
			Epm:	0,007	0,011
			Cutpoint:	1,476	1,489