

SGS Bulgaria Ltd.
115G, Tsarigradsko Shosse Blvd.
MEGAPARK Business Center
Office C, Floor 6
1784 Sofia / Bulgaria
Tel.: (359-2) 910 15
Fax: (359-2) 981 81 43
E_mail: sgs_bulgaria@sgs.com



SGS

ORIGINAL

Date of Issue: June 05th, 2014

REPORT OF EXPERT APPRAISAL

In pursuance to the instructions of our principal RELO BG LTD, Sofia/Bulgaria, we have attended the test procedures of Bond ball mill work index determination, held at University of Mining and Geology "St Ivan Rilski", Sofia/Bulgaria.

The goods	: Anthracite coal in bulk
The equipment particulars	: Standard Bond Ball Mill Mill size: D X L = 305x305 mm Mill volume: 22.3 dm ³ Lining of the Mill: smooth steel Rotation speed: 70 rpm (85% of n_{crit})
Grinding devices	: "Relo - C" steel balls Total mass: 21.468 kg
Sample (limestone) mass	: 10 kgs

Results ascertained were duly reported by department of Mineral Processing and Recycling, Faculty of MINES to University of Mining and Geology "St Ivan Rilski", Sofia/Bulgaria, as:

Bond Work Index of sample determined as: 27.8 kWh/t.

Test Report No 8 of 2 pages, dated 04.06.2014, is enclosed as an integral part of this document, showing detailed measurements.

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

Neither samplings nor testing were performed by SGS on the above mentioned shipment.

In accordance with Client's instructions, the Company's involvement has been limited to witnessing/observing a third party's intervention(s) at the third party's laboratory/test house or other facilities and installations used for the intervention(s). The Company's sole responsibility was to be present at the time of the third party's intervention(s) to forward the results, or confirm the occurrence, of the intervention(s). The Company is not responsible for the condition or calibration of apparatus, instruments and measuring devices used, the analysis methods applied the qualifications, actions or omissions of the third party's personnel or the analysis results.

Place and Date of Inspection

University of Mining and Geology "St Ivan Rilski", Sofia/Bulgaria
May - June 2014

SGS BULGARIA LTD.



M:\exp_2014\14MINEBO_REGULAR_ORDERS\200075_RELO BG_BOND2_INTERVENTION_JUNE 05TH 2014\EXPERT APPRAISAL_2_BOND_BALLS_EXPERIMENTS_MARL.doc

This document is issued, on the Client's behalf, by the Company under its General Conditions of Service printed overleaf. The Client's attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

Any other holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Clients instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents.





Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по обогащению и брикетированию углей

"УКРНИИУГЛЕОБОГАЩЕНИЕ"

Ukrainian R&D Institute of Coal Prep. & Briquetting

UKRNIUGLEOBOGASHCHENIYE

г. Луганск

выдан: декабрь 2005 года

СВИДЕТЕЛЬСТВО-СЕРТИФИКАТ № 87

Certificate

на угольную продукцию / of coal products

АШ 0-6 (обогащенный)

наименование продукции / name of product

ОП "ЦОФ "Свердловская" ГП "Свердловантрацит"

шахта, ОФ / colliery, coal prep. Plant

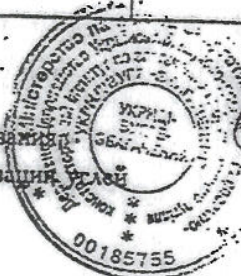
Классификационные параметры	Символ Symbol	Величина Value	Единица измерения Unit of mensg	Classification parameters
Показатель отражения витринита	$\bar{R}_{v,r}$	4,18	%	Vitrinite reflectance
Анизотропия отражения витринита	A_R	52	%	Reflectance anisotropy of vitrinite
Сумма инертных компонентов	$\Sigma C/OI$	7	%	Total amount of inert components
Выход летучих веществ (сухое беззольное состояние в пробе $A^d < 10\%$)	V^{daf}	2,2	%	Volatile matter (dry ash-free basis with ash content <10%)
Толщина пластического слоя	Y	0	мм/mm	Thickness of plastic layer
Пластметрическая усадка	X	3	мм/mm	Plastometric shrinkage
Спекаемость по Рога	RI	0		Roga caking capacity index
Характеристика рефлектограммы:				
Characteristics of reflectogram:				
количество разрывов		1		Number of fractures
стандартное отклонение		0,252		Standard deviation
Мацеральный состав:				
Maceral composition				
витринит	Vt	93	%	Vitrinite
семивитринит	Sv	-	%	Semivitrinite
инертинит	I	7	%	Inertinite
липтинит	L	-	%	Liptinite
Индекс свободного вспучивания	FSI	-		Free swelling index
Зольность (сухое состояние)	A^d	19,9	%	Ash (dry basis)
Общее содержание серы (сухое сост.)	S_t^d	0,8	%	Total sulphur (dry basis)
Высшая теплота сгорания (сухое беззольное состояние)	$Q_{s,daf}$	34,053 8133	МДж/кг MJ/kg ккал/кг kcal/kg	Total calorific value (dry ash-free basis)
Марка, по ДСТУ 3472-96	A			Grade, the DSTU 3472-96
Номер кода по Международной системе кодификации (Комитет ЕЭК ООН)	41301X02190834			Code number acc. to International system of codification (EEC Committee in UNO)

Директор института

Начальник отдела опробования
исследования и стандартизации углей

И.П. Курченко

П.Т. Скляр



ПОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ - СЕРТИФИКАТУ № 87
ADDITIONAL PARAMETERS FOR THE CERTIFICATE № 87

Параметры	Символ Symbol	Величина Value	Единица измерения Unit of measg	Parameters
Влага общая	W_t	5,0	%	Total moisture
Влага гигроскопическая	$W_{гк}$	3,12	%	Hygroscopic moisture
Влагоемкость максимальная	W_{max}	4,09	%	Maximal moisture capacity
Содержание хлора	Cl^d	0,03	%	Chlorine content
Содержание фосфора	P^d	0,035	%	Phosphorus content
Содержание серы пиритной	S_p^d	0,3	%	Pyrite sulphur content
Содержание серы сульфатной	S_{so}^d	0,01	%	Sulfate sulphur content
Низшая теплота сгорания (рабочее состояние)	Q_i	25,397 6066	$\frac{МДж}{кг}$ $\frac{MJ}{kg}$ $\frac{ккал}{кг}$ $\frac{kcal}{kg}$	Lowest calorific value
Элементарный состав:		Elementary composition:		
углерод (сухое беззольное состояние)	C_o^{daf}	96,31	%	Carbon (dry ash-free basis)
водород (сухое беззольное состояние)	H_o^{daf}	1,38	%	Hydrogen (dry ash-free basis)
азот + кислород (сухое беззольное состояние)	$(N+O)_o^{daf}$	1,62	%	Nitrogen + Oxygen (dry ash-free basis)
сера (сухое беззольное состояние)	S_o^{daf}	0,69	%	Sulphur (dry ash-free basis)
Химический состав золы:				
диоксид кремния	SiO_2	49,80	%	Silicon dioxide
оксид алюминия	Al_2O_3	21,64	%	Aluminums oxide
оксид железа	Fe_2O_3	11,98	%	Iron oxide
оксид магния	MgO	1,64	%	Magnesium oxide
оксид кальция	CaO	3,68	%	Calcium oxide
оксид марганца	Mn_2O_4	0,15	%	Manganese oxide
оксид титана	TiO_2	0,82	%	Titanium oxide
триоксид серы	SO_3	2,02	%	Sulphur trioxide
оксид фосфора	P_2O_5	0,14	%	Phosphorus oxide
Плавкость золы (рабочая среда - окислительная):		Fusibility of ash (working medium is oxidative):		
момент размягчения	t_A	1230	$^{\circ}C$	Moment of softening
момент полушария	t_B	1280	$^{\circ}C$	Moment of hemisphere
момент жидкого состояния	t_C	1340	$^{\circ}C$	Moment of liquid state
Дробимость по Хардгроу	Gr_n	37		H.G.I.

Исследования выполнены в 2005 году научно-исследовательской углехимической лабораторией института "Укрниуглеобогашение", аккредитованной в системе сертификации УкрСЕПРО на техническую компетентность и независимость (аттестат аккредитации № 3А 6.001.Н.453 от 30 октября 2002 года) по пробе, представленной ОП "ЦОФ "Свердловская" УР "Свердловантрацит" (акт № 5 от 14.07.2005 года)

Начальник сектора отдела испытаний
исследования и стандартизации

Е.В. Рудавина

