



Job File No. 181202/256288-0003/M-NK-2020

ANALYTICAL REPORT

Аналитический отчет

| | | |
|--|---|---|
| CLIENT REFERENCE №, дата клиентского запроса | : | 20448 dd. 19.05.2020 20448 от 19.05.2020 |
| SAMPLE TYPE Тип пробы | : | Elga HCC Select Ash 16% (as declared) Эльга Селект HCC, зола 16% (как заявлено) |
| SAMPLE RECEIVED FROM Проба получена от | : | representative of Principal представителя Заказчика |
| PRINCIPAL Заказчик | : | Elga Coal Ltd ООО «ЭльгаУголь» |
| SAMPLE DESCRIPTION Описание пробы | : | double polyethylene bag, 32,78 kg двойной полиэтиленовый мешок, 32,78 кг |
| DATE SAMPLE RECEIVED Проба получена | : | 22.05.2020 22.05.2020 |
| DATE SAMPLE TESTED Проба протестирована | : | 23.05.2020 23.05.2020 |
| Laboratory No Лабораторный № | : | NK20-052074 NK20-052074 |

METHODS: Analysis performed on a SUBMITTED SAMPLE. Analysis performed in accordance with GOST/ISO/ASTM Standards.

МЕТОДЫ: Анализ был проведен на предоставленную пробу. Анализ был проведен в соответствии со стандартами ГОСТ/ИСО/АСТМ.



SGS Vostok Limited

312-24, Ordzhonikidze Street, 654005 Novokuznetsk

Russian Federation

t : +7 3843 32 20 41 f : +7 3843 32 21 42

e: ru.novokuznetsk@sgs.com

www.sgs.ru

Member of SGS Group

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service (www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx). Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein.

This document is to be treated as an original within the meaning of UCP 600. 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.

The authenticity of this document may be verified at <https://sgsonsite.sgs.com/en/v2/common/ecertificate/authenticateCertificate.jsp>.

**ANALYSES WERE PERFORMED IN SGS LABORATORY:**

Анализы были проведены в лаборатории SGS:

Analysis of sample № 0003 was performed at the SGS laboratory in Novokuznetsk, Russia with results as follows:

Анализ пробы № 0003 был проведен в лаборатории SGS Новокузнецка, Россия. Результаты анализа следующие:

| Basis Reported Базовое состояние | Moisture, % ISO 589:2008, Массовая доля влаги, % | Moisture, analytical sample, % ISO 11722:2013 Массовая доля влаги аналитической пробы, % | Ash, % ISO 1171:2010 Зольность, % | Yield of volatile matter, % ISO 562:2010 Выход летучих веществ, % | Fixed carbon, % ISO 17246:2010 Связанный углерод, % | Total sulfur, % ISO 19579:2006 Содержание общей серы, % | Gross calorific value, kcal/kg ISO 1928:2009 Высшая теплота сгорания, ккал/кг |
|-------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|
| As received Рабочее | 2.5 | | 15.1 | 31.3 | 51.1 | 0.19 | 7046 |
| Air Dry Basis Воздушно-Сухое | | 1.1 | 15.3 | 31.8 | 51.8 | 0.19 | 7147 |
| Dry basis Сухое | | | 15.5 | 32.2 | 52.4 | 0.19 | 7226 |
| Dry ash Free Сухое беззольное | | | | 38.0 | 62.0 | | 8549 |

Net Calorific Value (as received) was calculated in accordance with ISO 1928:2009 (Pt. 12.2.2.1 и Pt.

E.3.3): 6800 kcal/kg

Низшая теплота сгорания (рабочее состояние) рассчитана в соответствии с ISO 1928:2009 (п.12.2.2.1 и п.Е.3.3)

Determination of **hygroscopic moisture** was performed with results as follows:

Определение **гигроскопической влаги**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| W ^г | % | 0.70 | GOST 8719-90 |

**SGS Vostok Limited**

312-24, Ordzhonikidze Street, 654005 Novokuznetsk

Russian Federation

t : +7 3843 32 20 41 f : +7 3843 32 21 42

e: ru.novokuznetsk@sgs.com

www.sgs.ru

Member of SGS Group

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service (www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx). Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein.

This document is to be treated as an original within the meaning of UCP 600. 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.

The authenticity of this document may be verified at <https://sgsonsite.sgs.com/en/v2/common/ecertificate/authenticateCertificate.jsp>.



Ultimate analysis was performed with results are as follows:

Определение элементного состава органической массы угля. Результаты анализа следующие:

| Element Элемент | Unit Единицы измерения | Content Содержание | | | | Test methods Методы испытаний |
|---|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|--|----------------------------------|
| | | As-Received Basis Рабочее | Air-Dry Basis Воздушно-Сухое | Dry Basis Сухое | Dry-Ash Free Basis Сухое беззольное | |
| Carbon Массовая доля углерода | % | 71.1 | 72.1 | 72.9 | 86.2 | ISO 29541:2010 |
| Hydrogen Массовая доля водорода | % | 4.54 | 4.61 | 4.66 | 5.51 | ISO 29541:2010 |
| Nitrogen Массовая доля азота | % | 0.83 | 0.84 | 0.85 | 1.00 | ISO 29541:2010 |
| Oxygen (by difference) Массовая доля кислорода (по разнице) | % | 5.6 | 5.7 | 5.8 | 6.8 | ISO 17247:2013 |

Determination of elements content was performed with results as follows:

Определение содержания элементов. Результаты анализа следующие:

| Element Элемент | Unit Единицы измерения | Content Содержание | | | Test methods Методы испытаний |
|---|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|---|
| | | As-Received Basis Рабочее | Air-Dry Basis Воздушно-Сухое | Dry Basis Сухое | |
| Flourine Массовая доля фтора | µg/g | 0.1530 | 0.1550 | 0.1570 | GOST 32982-2014 (ISO 11724:2004) |
| Chlorine Массовая доля хлора | % | <0.01 | <0.01 | 0.01 | GOST 9326-2002 (ISO 587-97) |
| Arsenic Массовая доля мышьяка | µg/g | 0.013 | 0.013 | 0.013 | GOST R 54242-2010 (ISO 11723:2004) |
| Phosphorous Массовая доля фосфора | % | <0.010 | <0.010 | <0.010 | GOST 1932-93 (besides p.2, p.3, p.7.2) (ISO 622-81) |



Determination of **chemical composition of ash** was performed with results as follows:

Определение **химического состава золы**. Результаты анализа следующие:

| Components Компоненты | Unit Единицы измерения | Percentage Содержание | Test methods Методы испытаний | |
|--|------------------------------|--------------------------|--|---|
| Silicon oxide Оксид кремния | % | 47.80 | GOST 10538-87 | |
| Aluminum oxide Оксид алюминия | % | 24.20 | | |
| Iron oxide Оксид железа | % | 6.80 | | |
| Titanium oxide Оксид титана | % | 0.80 | | |
| Calcium oxide Оксид кальция | % | 13.10 | | |
| Magnesium oxide Оксид магния | % | 1.50 | | |
| Potassium oxide Оксид калия | % | 1.00 | | |
| Sodium oxide Оксид натрия | % | 0.42 | | |
| Sulfur oxide Оксид серы | % | 3.30 | | |
| Phosphorus oxide Оксид фосфора | % | 0.040 | | |
| Manganese oxide Оксид марганца | % | 0.160 | | |
| Undetermined Неопределенные | % | 0.880 | | - |
| I_o Индекс основности золы | - | 0.317 | | $\frac{(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})}{(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)}$ |
| Base/acid ratio of ash Основно/кислотное отношение золы | - | 0.313 | $\frac{(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})}{(\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)}$ | |



Determination of **Hardgrove Index** was performed with results as follows:

Определение **коэффициента размоловоспособности по Хардгрову**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| HGI | - | 77 | ISO 5074:2015 |

Determination of **real density** was performed with results as follows:

Определение **действительной плотности**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| d_r^d | g/cm ³ | 1.39 | GOST 2160-2015 |

Determination of **moisture-holding capacity** was performed with results as follows:

Определение **максимальной влагоемкости**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| W^{\max} | % | 1.6 | ISO 1018-1975 |

Gross calorific value on moist, ash-free basis (calculated parameter). Results as follows:

Высшая теплота сгорания влажного беззольного топлива. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| $Q_{s,v}^{af}$ | kcal/kg | 8389 | ISO 1170 |

Determination of **Relative Degree of Oxidation** with result as follows:

Определение относительной степени окисленности битуминозных углей методом щелочной экстракции. Результат анализа следующий:

| Attribute Показатель | Unit Единицы измерения | Value Величина | Comment Пояснение | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--|--------------------------------|
| T_{17} | % | 94 | The coal is not oxidized Уголь не окислен | ASTM D5263-15 |



Determination of **ash fusibility** was performed with results as follows:

Определение **плавкости золы**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value / atmosphere Величина / Атмосфера | | Test method Метод испытания |
|---|---------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|
| | | Oxidizing окислительная | Reducing восстановительная | |
| Deformation temperature Температура деформации | °C | 1360 | 1280 | ISO 540:2008 |
| Sphere temperature Температура сферы | °C | 1370 | 1300 | |
| Hemispherical temperature Температура полусферы | °C | 1380 | 1320 | |
| Flow temperature Температура растекания | °C | 1400 | 1340 | |

Determination of **sulfur forms** with the following results:

Определение форм серы. Результаты анализа следующие:

| Compounds Компоненты | Unit Единицы измерения | Percentage Содержание | | | Test method Метод испытания |
|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------|---|
| | | As Received Рабочее | Air Dry Basis Воздушно-Сухое | Dry Basis Сухое | |
| Sulphate sulfur Массовая доля сульфатной серы | % | <0.01 | <0.01 | <0.02 | GOST 30404-2013 (ISO 157:1996) (besides p. 9.2.1) |
| Pyrite sulfur Массовая доля пиритной серы | % | <0.01 | <0.01 | <0.05 | |
| Organic sulfur (by difference) Массовая доля органической серы (по разности) | % | 0.17 | 0.18 | 0.18 | |

Determination of **trace elements content in coal** was performed with results as follows:

Определение **микроэлементов** в угле. Результаты анализа следующие:

| Elements Элементы | Unit Единица измерения | Content Содержание | Unit Единица измерения | Content Содержание | Test methods Методы испытания |
|----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| | | Dry Basis Сухое | | Dry Basis Сухое | |
| Hg (Ртуть) | % | 0.000002 | µg/g | 0.00002 | GOST 32980-2014 (ISO 15237:2003) |



Determination of **trace elements content in ash** was performed with results as follows:

Определение **микроэлементов** в золе. Результаты анализа следующие:

| Elements Элементы | Unit Единица измерения | Content Содержание | Unit Единица измерения | Content Содержание | Test methods Методы испытания |
|----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| | | Dry Basis Сухое | | Dry Basis Сухое | |
| K (Калий) | % | 0.129 | ppm | 1290 | GOST 10538-87 |
| Na (Натрий) | % | 0.048 | ppm | 480 | GOST 10538-87 |

Note: All coking and caking analysis were performed on actual ash 15,5% on dry basis without washing of sample.

Примечание: Весь анализ коксования и спекания проводили на фактической золе 15, 5% на сухое состояние без промывки образца.

Determination of **characteristics of plastic layer** was performed with results as follows:

Показатели **пластометрических характеристик**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатели | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| X | mm | 2 | GOST 1186-2014 |
| Y | mm | 32 | |

Determination of **free swelling Index** was performed with results as follows:

Определение **индекса свободного вспучивания**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| FSI | - | 8.0 | ISO 501:2012 |

Determination of **Grey-King coke type** was performed with results as follows:

Определение **типа кокса по Грей-Кингу**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| GK | - | G10 | ISO 502:2015 |

Determination of **Roga Index** was performed with results as follows:

Определение **индекса Роба**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| RI | - | 81(1.5) | GOST 9318-91 (ISO 335-74) |



Determination of **Caking Index** was performed with results as follows:

Определение **индекса спекаемости**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| G | - | 91(1:5) | ISO 15585:2006* |

Note: *This test method is beyond the scope of accreditation of the SGS laboratory.

Примечание: *Данный метод находится вне области аккредитации лаборатории SGS.

Determination of **plasticity according to Gieseler** was performed with results as follows:

Определение **пластичности по Гизелеру**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test methods Методы испытаний |
|--|---------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Initial softening Temperature Исходная температура размягчения | °C | 373 | ISO 10329-2017 |
| Max. Fluidity Temperature Максимальная температура текучести | °C | 445 | |
| Resolidification Temperature Температура затвердевания | °C | 485 | |
| Max. fluidity Максимальная текучесть | dd/min | 42000 | |

Determination of **Audiber-Arnu Dilatometer** test was performed with results as follows:

Определение **дилатометрических показателей в приборе Одибера-Арну**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единицы измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|---|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Softening temperature Температура размягчения | °C | 370 | ISO 349-1975 |
| Max. contraction temperature Температура максимального сокращения | °C | 400 | |
| Max. dilatation temperature Температура максимального расширения | °C | 485 | |
| Contraction Контракция (а) | % | 26 | |
| Dilatation Дилатация (b) | % | >300 | |



Determination of **vitrinite reflectance** was performed with results as follows:

Определение **показателя отражения витринита**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Symbol Обозначение | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|--|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Random reflectance Произвольный показатель отражения витринита | Ro _r | % | 0.95 | ASTM D2798-11a* |
| Standard deviation Стандартное отклонение | σ | - | 0.07 | |

Note: *This test method is beyond the scope of accreditation of the SGS laboratory.

Примечание: *Данный метод находится вне области аккредитации лаборатории SGS.

Determination of **mineral components** was performed with results as follows:

Определение **минеральных включений**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Symbol Обозначение | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Clay Глина | Mgl | % | 4 | GOST R 55662-2013 |
| Sulfides Сульфиды | Ms | % | 0 | |
| Carbonates Карбонаты | Mk | % | 2 | |
| Quartz Кварц | Mkr | % | 1 | |
| Other Прочие | Mpr | % | 0 | |



Determination of **maceral components** was performed with results as follows:

Определение **мацерального состава**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Symbol Обозначение | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|---|-----------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Sporinite Споринит | Lsp | % | 0.6 | ASTM D2799-13* |
| Cutinite Кутинит | Lkt | % | 0.8 | |
| Resinite Резинит | Lr | % | 0.4 | |
| Alginate Альгинит | Lal | % | 0.0 | |
| Liptodetrinite Липтодетринит | Lid | % | 0.0 | |
| Vitrinite Витринит | Vt | % | 97.6 | |
| Micrinite Микринит | lmi | % | 0.0 | |
| Macrinite Макринит | lma | % | 0.0 | |
| Semifusinite Семифюзинит | lsf | % | 0.1 | |
| Fusinite Фюзинит | lf | % | 0.2 | |
| Secretinite Секретинит | lsk | % | 0.0 | |
| Inertodetrinite Интертодетринит | lid | % | 0.1 | |
| Funginite Фунгинит | lfg | % | 0.2 | |
| Total inerts Содержание отошающих компонентов | ΣOK | % | 0.6 | |
| Organic mass Органическая масса | OM | % | 93.6 | |
| Mineral Matter Минеральные включения | MM | % | 6.4 | |

Note: *This test method is beyond the scope of accreditation of the SGS laboratory.

Примечание: *Данный метод находится вне области аккредитации лаборатории SGS.



SGS Vostok Limited

312-24, Ordzhonikidze Street, 654005 Novokuznetsk

Russian Federation

t : +7 3843 32 20 41 f : +7 3843 32 21 42

e: ru.novokuznetsk@sgs.com

www.sgs.ru

Member of SGS Group

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service (www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx). Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein.

This document is to be treated as an original within the meaning of UCP 600. 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.

The authenticity of this document may be verified at <https://sgsonline.sgs.com/en/v2/common/ecertificate/authenticateCertificate.jsp>.



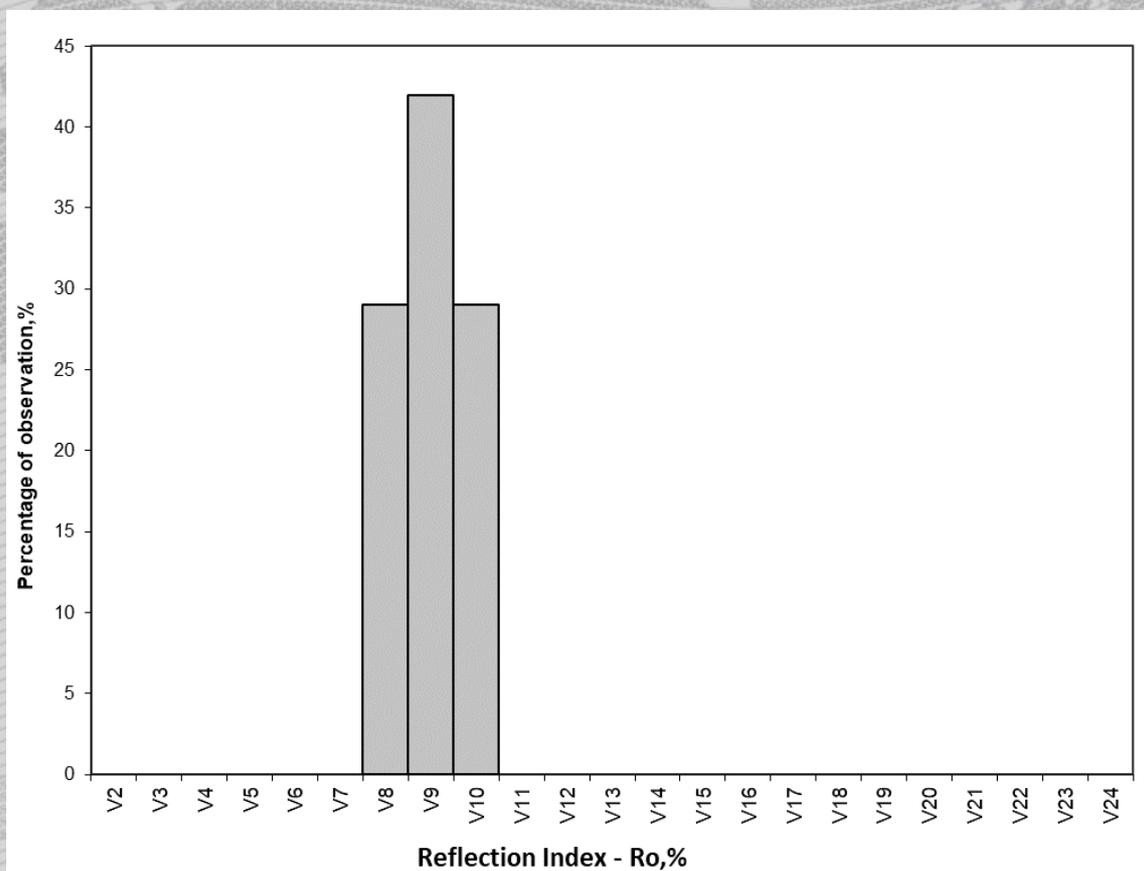
Determination of **vitrinite reflectance** was performed with results as follows:

Определение **показателя отражения витринита**. Результаты анализа следующие:

| Reflectance Показатель отражения | | Frequency Частота | Test method Метод испытания |
|-------------------------------------|---|----------------------|--------------------------------|
| V8 | % | 29 | ASTM D2798-11a* |
| V9 | % | 42 | |
| V10 | % | 29 | |

Note: *This test method is beyond the scope of accreditation of the SGS laboratory.

Примечание: *Данный метод находится вне области аккредитации лаборатории SGS.





CRI and CSR tests was performed with results as follows:

Определение реакционной способности (CRI) и прочности кокса после реакции (CSR). Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit единицы измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|---|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Average Coke Strength Index (CSR) Прочность кокса после реакции | % | 50.7 | ISO 18894:2018 |
| Average Coke Reactivity Index (CRI) Реакционная способность кокса | % | 29.0 | |

The mesh size of the sieves used to determine the CSR is 10 mm.
Размер отверстий сита, используемого при определении показателя CSR, равен 10 мм.

Determination of CSR / CRI indicators is made from coke obtained by laboratory coking of 2 weights of coal charge with a total weight of 4 kg in accordance with GOST 9521-2017 Coals. Method for determining cokeability
Определение показателей CSR/CRI выполнено из кокса, полученного при лабораторном коксовании 2 навесок угольной шихты общей массой 4 кг в соответствии с ГОСТ 9521-2017 "Угли каменные. Метод определения коксуетности":

Values are reported to relevant number of significant decimal places. This can result in small rounding differences between Moisture Conversions.
Указанные значения действительны для соответствующих значений десятичных знаков. Это может привести к небольшим отклонениям значений влаги на разные состояния в результате округления.

The above reflects our findings for analyses of submitted sample(s) only and does not refer nor verify any shipment. This report is not applicable for L/C negotiations.
Вышеприведенные данные отражают результаты анализов, предоставленных нам образцов и не подтверждают какую-либо отгрузку. Настоящий отчет не является основанием для переговоров по аккредитиву.

The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was(were) drawn and [or] provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativeness of any goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is [are] said to be extracted.
Образец либо образцы, результаты исследований которых представлены в этом документе («Результаты»), были отобраны и [или] предоставлены Клиентом либо третьей стороной, действующей по распоряжению Клиента. Репрезентативность образцов по отношению к какой-либо партии товара не гарантирована, и данные результаты напрямую относятся лишь к представленному образцу (образцам). Компания не несет ответственности в отношении происхождения образца и [или] источника, от которого он был отобран.

Signed and dated
in Novokuznetsk / ES
29 May 2020

For and on behalf of
SGS Vostok Limited

