

ANALYTICAL REPORT

Аналитический отчет

| | | |
|------------------------------|---|--|
| CLIENT REFERENCE | : | 22431-4 dd. 11.12.2020 |
| №, Дата клиентского запроса | : | 22431-4 от 11.12.2020 |
| SAMPLE TYPE | : | Coal 0-150 mm grade "OC" taken at |
| Тип пробы | : | AO "OF Mezhdurechenskaya" (as declared) |
| | : | Уголь 0-150 мм марки "OC", отобранный на |
| | : | АО "ОФ Междуреченская" (как заявлено) |
| SAMPLE RECEIVED FROM | : | representative of Principal |
| Проба получена от | : | представителя Заказчика |
| PRINCIPAL | : | AO "OF Mezhdurechenskaya" |
| Заказчик | : | АО "ОФ Междуреченская" |
| SAMPLE DESCRIPTION | : | polyethylene bags, 106.4 kg |
| Описание пробы | : | полиэтиленовые мешки, 106.4 кг |
| DATE SAMPLE RECEIVED | : | 24.11.2020 |
| Проба получена | : | 24.11.2020 |
| SAMPLE SEAL NUMBER(S) | : | - |
| Номер пломбы | : | - |
| DATE SAMPLE TESTED | : | 18.12.2020 |
| Проба протестирована | : | 18.12.2020 |
| Laboratory No | : | NK20-131283 |
| Лабораторный № | : | NK20-131283 |

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

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

ANALYSES WERE PERFORMED IN SGS LABORATORY:

Анализы были проведены в лаборатории SGS:

ANALYSES: Analysis of sample № 2411OC was performed in SGS laboratory with results as follows:

Анализы: Анализ пробы № 2411OC был проведен в лаборатории SGS. Результаты анализа следующие:

| Basis reported Базовое состояние | Moisture, % Массовая доля влаги, % ГОСТ Р 52911-2013 | Ash, % Зольность, % ГОСТ Р 55661-2013 | Yield of volatile matter, % Выход летучих веществ, % ГОСТ Р 55660-2013 | Total sulfur, % Содержание общей серы, % ГОСТ 32465-2013 (ISO 19579:2006) | Gross calorific value, kcal/kg Высшая теплота сгорания, ккал/кг ГОСТ 147-2013 (ISO 1928:2009) |
|--|---|---|--|---|--|
| As received basis Рабочее состояние | 7.6 | 8.0 | 18.3 | 0.23 | 7237 |
| Dry basis Сухое состояние | | 8.6 | 19.8 | 0.25 | 7793 |
| Dry ash Free basis Сухое беззольное состояние | | | 21.7 | | 8574 |

Net Calorific Value (as received) was calculated in accordance with ГОСТ 147-2013 (ISO 1928:2009): 7005 kcal/kg

Низшая теплота сгорания (рабочее состояние) рассчитана в соответствии с ГОСТ 147-2013 (ISO 1928:2009)

Screen test was performed in accordance with ISO 1953 with results as follows:

Ситовый анализ произведен в соответствии с ISO 1953. Результаты анализа следующие:

| Nominal Top Size (mm) Класс крупности (мм) | +100 | 50-100 | 25-50 | 13-25 | 6-13 | 3-6 | 1-3 | 0.5-1 | 0.15-0.5 | 0-0.15 |
|---|------|--------|-------|-------|------|-----|-----|-------|----------|--------|
| Yield (%) Содержание (%) | 0.0 | 2.9 | 29.5 | 27.2 | 22.6 | 8.6 | 3.6 | 1.5 | 1.8 | 2.3 |

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

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

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| (BD) ^r | kg/m ³ | 795 | ГОСТ 32558-2013 (ISO 23499:2008) |
| (BD) ^d | kg/m ³ | 767 | |

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 | 31 | ГОСТ 1186-2014 |
| Y | mm | 10 | |

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 | - | 5 ½ | ГОСТ 20330-91 (ИСО 501-81) |

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 | % | 38.3 | ГОСТ 10538-87 |
| Aluminum oxide Оксид алюминия | % | 28.3 | |
| Iron oxide Оксид железа | % | 4.8 | |
| Titanium oxide Оксид титана | % | 1.1 | |
| Calcium oxide Оксид кальция | % | 10.1 | |
| Magnesium oxide Оксид магния | % | 2.7 | |
| Potassium oxide Оксид калия | % | 0.35 | |
| Sodium oxide Оксид натрия | % | 3.0 | |
| Sulfur oxide Оксид серы | % | 8.5 | |
| Phosphorus oxide Оксид фосфора | % | 2.1 | |
| Manganese oxide Оксид марганца | % | 0.07 | |
| Undetermined Неопределенные | % | 0.73 | - |
| I_o Индекс основности золы | - | 0.315 | $\frac{(Fe_2O_3+CaO+MgO+Na_2O+K_2O)}{(SiO_2+Al_2O_3)}$ |
| Base/acid ratio of ash Основно/кислотное отношение золы | - | 0.309 | $\frac{(Fe_2O_3+CaO+MgO+Na_2O+K_2O)}{(SiO_2+TiO_2+Al_2O_3)}$ |

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 | % | 77.29 | 79.70 | 80.18 | 87.10 | ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010) |
| Hydrogen Массовая доля водорода | % | 4.28 | 4.41 | 4.44 | 4.82 | ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010) |
| Nitrogen Массовая доля азота | % | 2.18 | 2.25 | 2.26 | 2.46 | ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010) |
| Oxygen (by difference) Массовая доля кислорода (по разнице) | % | 4.75 | 4.89 | 4.92 | 5.34 | ГОСТ Р 53355-2018 (ИСО 17247:2005) |

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 | |
| Fluorine Массовая доля фтора | мкг/г | 77 | 80 | 80 | ГОСТ 32982-2014 (ISO 11724:2004) |
| Chlorine Массовая доля хлора | мкг/г | 67 | 70 | 70 | ГОСТ 33502-2015 |
| Arsenic Массовая доля мышьяка | мкг/г | 0.3 | 0.3 | 0.3 | ГОСТ Р 54242-2010 (ИСО 11723:2004) |
| Phosphorus Массовая доля фосфора | % | 0.068 | 0.071 | 0.071 | ГОСТ 1932-93 (кроме п.2, п.3, п.7.2) (ИСО 622-81) |
| Sodium Массовая доля натрия | % | 0.192 | 0.198 | 0.199 | ГОСТ 10538-87 |
| Potassium Массовая доля калия | % | 0.032 | 0.033 | 0.033 | ГОСТ 10538-87 |

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 | - | F | ГОСТ 16126-91 (ИСО 502-82) |

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

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

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| RI | - | 40(1:5) | ГОСТ 9318-91 (ИСО 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 | - | 55(1:5) | ГОСТ ISO 15585-2013 |

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

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

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| HGI | - | 80 | ГОСТ 15489.2-2018 |

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 | 438 | ГОСТ 32561-2013 (ISO 10329:2009) |
| Max. Fluidity Temperature Максимальная температура текучести | °C | 462 | |
| Resolidification Temperature Температура затвердевания | °C | 489 | |
| Max. fluidity Максимальная текучесть | кд/мин | 10 | |

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 | 430 | ГОСТ 13324-94 (ISO 349-75) |
| Max. contraction temperature Температура максимального сокращения | °C | 460 | |
| Max. dilatation temperature Температура максимального расширения | °C | 490 | |
| Contraction Контракция (a) | % | 21 | |
| Dilatation Дилатация (b) | % | -20 | |

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 | 1310 | 1300 | ГОСТ 32978-2014 (ISO 540:2008) |
| Sphere temperature Температура сферы | °C | 1320 | 1310 | |
| Hemispherical temperature Температура полусферы | °C | 1330 | 1320 | |
| Flow temperature Температура растекания | °C | 1340 | 1330 | |

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

Определение **форм серы**. Результаты анализа следующие:

| Compounds Компоненты | Unit ед. измерения | Percentage Содержание | | | Test method Метод испытания |
|---|-----------------------|---------------------------|--|--------------------|---|
| | | As Received Рабочее | Air Dry Basis Воздушно- Сухое | Dry Basis Сухое | |
| Sulphate sulphur Массовая доля сульфатной серы | % | <0.02 | <0.02 | <0.02 | ГОСТ 30404-2013 (ISO 157:1996) (кроме п. 9.2.1) |
| Pyrite sulphur Массовая доля пиритной серы | % | <0.05 | <0.05 | <0.05 | |
| Organic sulphur (by difference) Массовая доля органической серы (по разности) | % | 0.20 | 0.21 | 0.21 | |

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 | |
| Be (Бериллий) | % | 0.000803 | ppm | 8.03 | ASTM D6357-11 |
| Ga (Галлий) | % | 0.0003 | г/т | 3 | ГОСТ 12711-77 |
| Ge (Германий) | % | <0.00001 | г/т | <0.1 | ГОСТ 10175-75 (кроме п. 2.3.2) |
| Hg (Ртуть) | % | 0.000004 | нг/г | 40 | ГОСТ 32980-2014 (ISO 15237:2003) |
| Se (Селен) | % | 0.00001 | мкг/г | 0.1 | ГОСТ Р 54242-2010 (ИСО 11723:2004) |

Yield of **products of coking property** with results as follows:

Определение **лабораторной коксуетности**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|--|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Yield of coke oversize 25mm Выход кокса более 25 мм, П ₂₅ | % | 91.6 | ГОСТ 9521-2017 |
| Yield of coke undersize 0-10mm Выход кокса класса 0-10 мм, П ₁₀ | % | 5.9 | |
| Laboratory strength index of coke Прочность тела кокса, П _c | % | 88.4 | |

Determination of **petrographic composition and metamorphism** was performed with results as follows:

Определение **петрографических показателей и стадии метаморфизма**. Результаты анализа следующие:

Reflectance indices R0:

Показатели отражения:

| Attribute Показатель | Symbol Обозначение | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|---|-----------------------|---------------------------|-------------------|--|
| Random reflectance Произвольный показатель отражения витринита | R _{0r} | % | 1.36 | ГОСТ Р 55659-2013 (ISO 7404-5:2009) |
| Minimum random reflectance Минимальный произвольный показатель отражения витринита | R _{0min} | % | 1.20 | |
| Maximum random reflectance Максимальный произвольный показатель отражения витринита | R _{0max} | % | 1.55 | |
| Standard deviation Стандартное отклонение | σ | - | 0.06 | |
| Rank of coal Стадия метаморфизма | - | - | IV | |
| Number of gaps Количество разрывов | n | - | 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 |
|---|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Exinite Липтинит | L | % | 0 | ГОСТ Р 55662-2013 |
| Vitrinite Витринит | Vt | % | 56 | |
| Semivitrinite Семивитринит | SV | % | 9 | |
| Inertenite Инертинит | I | % | 35 | |
| Total inerts Содержание отошающих компонентов | ΣOK | % | 41 | |
| Organic mass Органическая масса | OM | % | 94 | |
| Mineral Matter Минеральные включения | MM | % | 6 | |

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 | ГОСТ Р 55662-2013 |
| Sulfides Сульфиды | Ms | % | 0 | |
| Carbonates Карбонаты | Mk | % | 1 | |
| Quartz Кварц | Mkr | % | 1 | |
| Other Прочие | Mpr | % | 0 | |

Determination of **characteristics of oxidation level** was performed with results as follows:

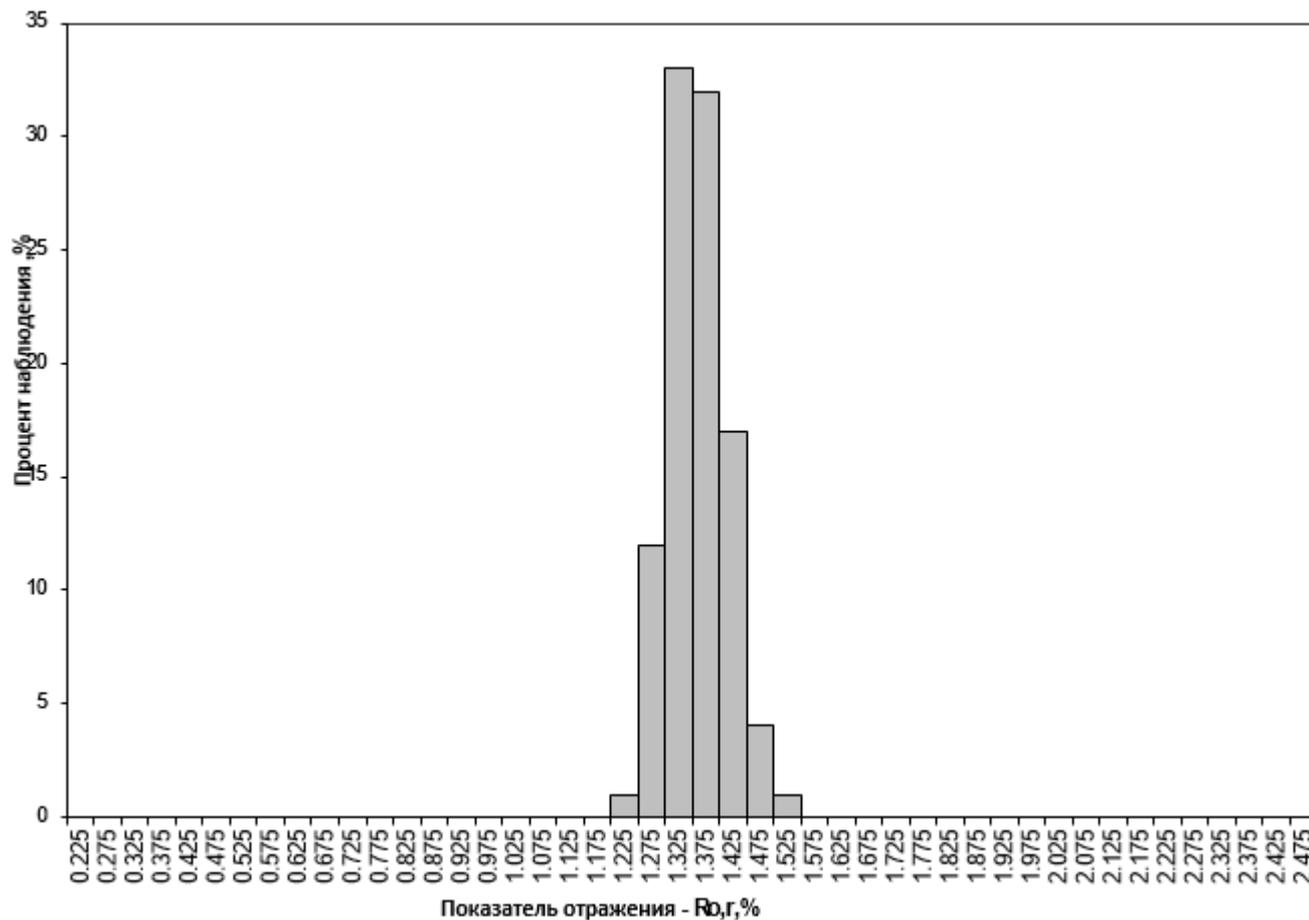
Определение **степени окисленности**. Результаты анализа следующие:

| Attribute Показатель | Unit ед. измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| ОКп | % | 7.00 | ГОСТ 8930-2015 |

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 |
|-------------------------------------|------|----------------------|--|
| 1.20 | 1.24 | 1 | ГОСТ Р 55659-2013 (ИСО 7404-5:2009) |
| 1.25 | 1.29 | 12 | |
| 1.30 | 1.34 | 33 | |
| 1.35 | 1.39 | 32 | |
| 1.40 | 1.44 | 17 | |
| 1.45 | 1.49 | 4 | |
| 1.50 | 1.54 | 1 | |



Determination of CSR / CRI was carried out using coke obtained after the laboratory carbonization of 2 subsamples of charge coal with a total weight of 4 kg in accordance with ГОСТ 9521-2017 "Coals. Method for the determination of coking property":

The size of openings of the screen used when determining CSR is equal to 10 mm.

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 коксумости":

Размер отверстий сита, используемого при определении показателя CSR, равен 10 мм.

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 | % | 60.8 | ГОСТ Р 54250-2010 (ИСО 18894:2006) |
| Average Coke Reactivity Index (CRI) Реакционная способность кокса | % | 36.1 | |

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. 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.

Настоящий документ выпущен Компанией в соответствии с «Общими Условиями Оказания Услуг» (<http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>). Обращаем внимание на условия об ограничении и освобождении от ответственности и юрисдикции.

Любой держатель настоящего документа извещен, что информация, содержащаяся в нем, отражает только факты, полученные Компанией в момент проведения инспекции, и исключительно в рамках инструкций Клиента (если таковые имелись). Компания несет ответственность только перед своим Клиентом, однако данный документ не освобождает договаривающиеся стороны от взаимных прав и обязательств в соответствии с заключенным соглашением. Любые несанкционированные изменения, подделка, фальсификация, копирование содержания или оформления данного документа являются незаконными, а нарушители могут подвергнуться преследованию в установленном законом порядке.

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 to which the findings recorded herein (the "Findings") relates was drawn and 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. The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample is said to be extracted.

Образец, результаты исследований которого представлены в этом документе («Результаты»), были отобраны и предоставлены Клиентом либо третьей стороной, действующей по распоряжению Клиента. Репрезентативность образца по отношению к какой-либо партии товара не гарантирована, и данные результаты напрямую относятся лишь к представленному образцу. Компания не несет ответственности в отношении происхождения образца или источника, от которого он был отобран.

Signed and dated in
Novokuznetsk / KZ
30 December 2020




For and on behalf of
SGS Vostok Limited