

ANALYTICAL REPORT

Аналитический отчет

CLIENT REFERENCE	:	18880-3 dd. 18.12.2019
№, дата клиентского запроса	:	18880-3 от 18.12.2019
SAMPLE TYPE	:	LV COKING COAL
Тип пробы	:	produced at AO "OF Mezhdurechenskaya" (as declared) LV COKING COAL производства 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, total weight 300 kg
Описание пробы	:	полиэтиленовые мешки, общий вес 300 кг
DATE SAMPLE RECEIVED	:	31.12.2019
Проба получена	:	31.12.2019
SAMPLE SEAL NUMBER	:	-
Номер пломбы	:	-
DATE SAMPLE TESTED	:	09.01.2020
Проба протестирована	:	09.01.2020
Laboratory No	:	NK20-000664
Лабораторный №	:	NK20-000664

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.

I ANALYSES WERE PERFORMED IN SGS LABORATORY:

I Анализы были проведены в лаборатории SGS:

Analysis of sample № 0001 was performed at the SGS laboratory in Novokuznetsk, Russia with results as follows:

Анализ пробы № 0001 был проведен в лаборатории SGS Новокузнецка, Россия. 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	6.5	8.4	16.8	0.28	7341
Dry basis Сухое состояние		9.0	17.9	0.29	7851
Dry ash Free basis Сухое беззольное состояние			19.7		8628

Net Calorific Value (as received) was calculated in accordance with ГОСТ 147-2013 (ISO 1928:2009): 7091 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 был проведен в соответствии с ISO 1953. Результаты анализа следующие:

Nominal Top Size (mm) Класс	+100	70-100	50-70	25-50	13-25	6-13	3-6	1-3	0.5-1	0.15-0.5	0-0.15
Yield (%) Выход	0.0	2.2	3.8	22.3	30.2	20.3	8.5	4.6	1.9	2.7	3.5

Determination of **dioxide carbonate carbon content** was performed with results as follows:

Определение **массовой доли диоксида углерода карбонатов**. Результаты анализа следующие:

Elements Элементы	Unit Единицы измерения	Content of elements Содержание			Test methods Методы испытаний
		As Received Рабочее	Air Dry Basis Воздушно-Сухое	Dry Basis Сухое	
CO ₂	%	0.77	0.79	0.79	ГОСТ 13455-91 (ИСО 925-97)

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	24	ГОСТ 1186-2014
Y	mm	9	

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	%	80.35	82.00	82.49	89.91	ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010)
Hydrogen Массовая доля водорода	%	4.24	4.32	4.35	4.74	ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010)
Nitrogen Массовая доля азота	%	2.14	2.18	2.19	2.39	ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010)
Oxigen (by difference) Массовая доля кислорода (по разнице)	%	2.35	2.41	2.43	2.64	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	
Flourine Массовая доля фтора	мкг/г	71	73	73	ГОСТ 33501-2015
Chlorine Массовая доля хлора	мкг/г	107	109	110	ГОСТ 33502-2015
Arsenic Массовая доля мышьяка	мкг/г	0.6	0.6	0.6	ГОСТ Р 54242-2010 (ИСО 11723:2004)
Phosphorous Массовая доля фосфора	%	0.026	0.027	0.027	ГОСТ 1932-93 (ИСО 622-81)
Sodium Массовая доля натрия	%	0.171	0.175	0.176	ГОСТ 10538-87
Potassium Массовая доля калия	%	0.047	0.048	0.048	ГОСТ 10538-87

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	%	43.40	ГОСТ 10538-87
Aluminum oxide Оксид алюминия	%	28.20	
Iron oxide Оксид железа	%	6.30	
Titanium oxide Оксид титана	%	1.10	
Calcium oxide Оксид кальция	%	6.50	
Magnesium oxide Оксид магния	%	2.60	
Potassium oxide Оксид калия	%	0.70	
Sodium oxide Оксид натрия	%	2.90	
Sulfur oxide Оксид серы	%	6.50	
Phosphorus oxide Оксид фосфора	%	0.750	
Manganese oxide Оксид марганца	%	0.080	
Undetermined Неопределенные	%	0.970	-
I_o Индекс основности золы	-	0.265	$\frac{(Fe_2O_3+CaO+MgO+Na_2O+K_2O)}{(SiO_2+Al_2O_3)}$
Base/acid ratio of ash Основно/кислотное отношение золы	-	0.261	$\frac{(Fe_2O_3+CaO+MgO+Na_2O+K_2O)}{(SiO_2+TiO_2+Al_2O_3)}$

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	-	4.0	ГОСТ 20330-91 (ИСО 501-81)

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	-	D	ГОСТ 16126-91 (ИСО 502-82)

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	-	19(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	-	33(1:5)	ГОСТ ISO 15585-2013

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	443	ГОСТ 32561-2013 (ISO 10329:2009)
Max. Fluidity Temperature Максимальная температура текучести	°C	460	
Resolidification Temperature Температура затвердевания	°C	477	
Max. fluidity Максимальная текучесть	кД/мин	3	

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	420	ГОСТ 13324-94 (ISO 349-75)
Max. contraction temperature Температура максимального сокращения	°C	475	
Max. dilatation temperature Температура максимального расширения	°C	-	
Contraction Контракция (a)	%	19	
Dilatation Дилатация (b)	%	Только сжатие	

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	-	79	ГОСТ 15489.2-2018

Determination of **actual 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	1.41	ГОСТ 2160-2015

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

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

Attribute Показатель	Unit Единица измерения	Value Величина	Test method Метод испытания
d_a	g/cm ³	1.30	ГОСТ 2160-2015

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

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

Attribute Показатель	Unit Единица измерения	Value Величина	Test method Метод испытания
d_r^d	g/cm ³	1.85	ГОСТ 10220-82 (СТ СЭВ 2229-80)

Determination of **apparent density in coke** was performed with results as follows:

Определение **кажущейся плотности в коксе**. Результаты анализа следующие:

Attribute Показатель	Unit Единица измерения	Value Величина	Test method Метод испытания
d_a^d	g/cm ³	1.13	ГОСТ 10220-82 (СТ СЭВ 2229-80)

Calculation of **coke porosity** was performed with results as follows:

Расчётный показатель **пористости кокса**. Результат расчёта следующий:

Attribute Показатель	Unit Единица измерения	Value Величина	Test method Метод испытания
P_r	%	38.92	ГОСТ 10220-82 (СТ СЭВ 2229-80)

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	1330	1280	ГОСТ 32978-2014 (ISO 540:2008)
Sphere temperature Температура сферы	°C	1350	1310	
Hemispherical temperature Температура полусферы	°C	1380	1330	
Flow temperature Температура растекания	°C	1410	1370	

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	0.01	ГОСТ 30404-2013 (ISO 157:1996) (кроме п. 9.2.1)
Pyrite sulfur Массовая доля пиритной серы	%	0.01	0.01	0.01	
Organic sulfur (by difference) Массовая доля органической серы (по разности)	%	0.26	0.27	0.27	

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}	%	1.38	ГОСТ Р 55659-2013 (ISO 7404-5:2009)
Minimum random reflectance Минимальный произвольный показатель отражения витринита	R _{0min}	%	1.25	
Maximum random reflectance Максимальный произвольный показатель отражения витринита	R _{0max}	%	1.55	
Standard deviation Стандартное отклонение	σ	-	0.07	
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	%	52	
Semivitrinite Семивитринит	SV	%	7	
Inertinite Инертинит	I	%	41	
Total inerts Содержание отошающих компонентов	ΣOK	%	46	
Organic mass Органическая масса	OM	%	94	
Mineral Matter Минеральные включения	MM	%	6	

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

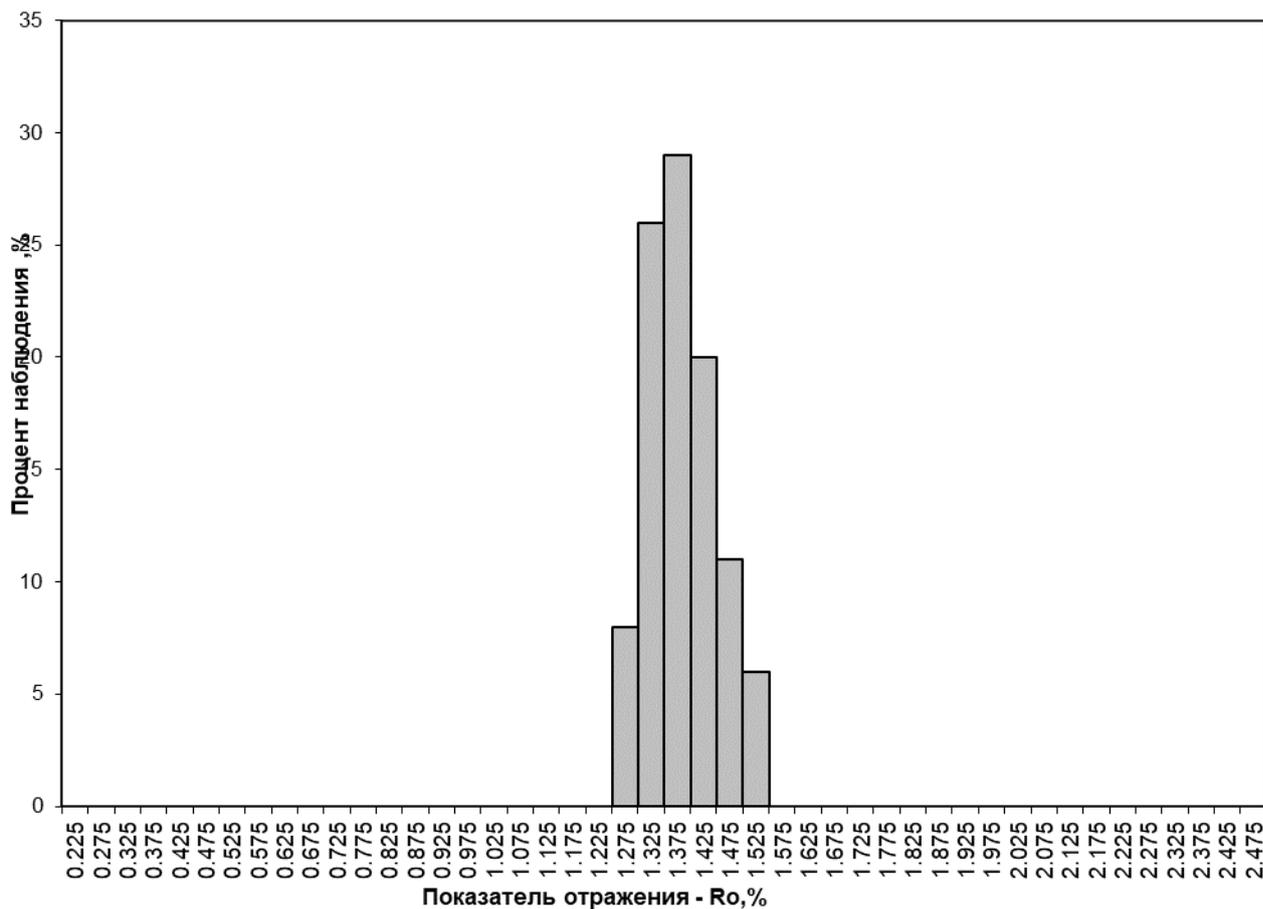
Определение **минеральных включений**. Результаты анализа следующие:

Attribute Показатель	Symbol Обозначение	Unit Единица измерения	Value Величина	Test method Метод испытания
Clay Глина	Mgl	%	5	ГОСТ Р 55662-2013
Sulfides Сульфиды	Ms	%	0	
Carbonates Карбонаты	Mk	%	1	
Quartz Кварц	Mkr	%	0	
Other Прочие	Mpr	%	0	

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
1.25	1.29	1.275	8	ГОСТ Р 55659-2013 (ИСО 7404-5:2009)
1.30	1.34	1.325	26	
1.35	1.39	1.375	29	
1.40	1.44	1.425	20	
1.45	1.49	1.475	11	
1.50	1.54	1.525	6	



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 коксуемости":

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	%	51.2	ГОСТ Р 54250-2010 (ISO 18894:2006)
Average Coke Reactivity Index (CRI) Реакционная способность кокса	%	37.1	

Determination of coking property meter was performed with results as follows:

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

Attribute Показатель	Unit Единицы измерения	Value Величина	Test method Метод испытания
Yield of coke oversize 25mm Выход кокса более 25 мм, П ₂₅	%	90.5	ГОСТ 9521-74
Yield of coke undersize 0-10mm Выход кокса класса 0-10 мм, П ₁₀	%	7.1	
Laboratory strength index of coke Прочность тела кокса, П _с	%	86.0	

II ANALYSES WERE PERFORMED IN SUBCONTRACTED LABORATORY:

II Анализы были проведены в субконтрактной лаборатории:

Up Upon the Client's instructions, the samples have been transmitted AO "Zapadno-Sibirski Ispytatelny Centr" (Accreditation Certificate No. RA.RU.21AЯ07 dd. 17.02.2015) for analysis and the findings reported by AO "Zapadno-Sibirski Ispytatelny Centr" were reported as follows:

The results are reported herein for convenience only. SGS has no liability for these results, which remains with AO "Zapadno-Sibirski Ispytatelny Centr" that produced these results.

Согласно инструкциям Клиента образцы были переданы в АО "Западно-Сибирский испытательный центр" (Сертификат аккредитации No. RA.RU.21AЯ07 от. 17.02.2015) для анализа, и результаты, полученные в АО "Западно-Сибирский испытательный центр" следующие:

Данные приведены здесь исключительно условно, и SGS не несет ответственности за результаты, полученные в АО "Западно-Сибирский испытательный центр". Ответственность остается за АО "Западно-Сибирский испытательный центр".

Determination of elements spectroscopy content.

Определение **элементного спектрального анализа:**

Element Элемент	Unit Единица измерения	Content Содержание	Test method and No. ND Метод испытания и номер НД
Ba (Барий)	%	0.08	Приближенно-количественный спектральный анализ МП № 9-С-89
Be (Бериллий)	%	0.0001	
B (Бор)	%	<0.001	
Bi (Висмут)	%	<0.0002	
V (Ванадий)	%	<0.001	
W (Вольфрам)	%	<0.002	
Ga (Галлий)	%	<0.0001	
Ge (Германий)	%	<0.0002	
Y (Иттрий)	%	0.002	

Yb (Иттербий)	%	0.0002
Cd (Кадмий)	%	<0.001
Co (Кобальт)	%	0.0002
La (Лантан)	%	0.001
Li (Литий)	%	<0.001
Mn (Марганец)	%	0.004
Cu (Медь)	%	0.0001
Mo (Молибден)	%	<0.0001
As (Мышьяк)	%	<0.01
Ni (Никель)	%	0.0002
Nb (Ниобий)	%	<0.001
Sn (Олово)	%	<0.0002
Pb (Свинец)	%	<0.0002
Ag (Серебро)	%	<0.00001
Sc (Скандий)	%	0.0002
Sr (Стронций)	%	<0.01
Sb (Сурьма)	%	<0.002
Tl (Таллий)	%	<0.001
Ta (Тантал)	%	<0.01
Ti (Титан)	%	0.1
P (Фосфор)	%	<0.1
Cr (Хром)	%	<0.001
Zn (Цинк)	%	<0.003
Zr (Цирконий)	%	0.01

The Company's involvement has been limited to implementing the Client's instructions, which requires the Company to submit the denoted sample(s) or test(s) for analysis by a third-party laboratory. The Company is not responsible for those analytical results, the responsibility of which remains with the laboratory that produced those results.

Участие Компании было ограничено выполнением инструкций Клиента, который потребовал, чтобы Компания предоставила обозначенную пробу (бы) или тест (ты) для анализа субконтрактной лабораторией. Компания не несет ответственности за полученные аналитические результаты, ответственность за которые сохраняется за лабораторией, которая получила данные результаты.

The denoted sample(s) or test(s) were analyzed by a third-party laboratory. The Company is not responsible for those analytical results, the responsibility of which remains with the laboratory that produced those results.

Обозначенная проба (бы) или тест (ты) были проанализированы субконтрактной лабораторией. Компания не несет ответственности за полученные аналитические результаты, ответственность за которые сохраняется за лабораторией, которая получила данные результаты.

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.

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.

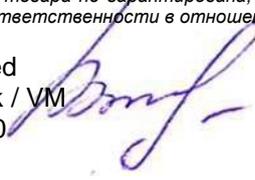
Вышеприведенные данные отражают результаты анализов, предоставленных нам образцов и не подтверждают какую-либо отгрузку.

Настоящий отчет не является основанием для переговоров по аккредитиву.

The sample(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 / VM
30 January 2020




For and on behalf of
SGS Vostok Limited