

ANALYTICAL REPORT

Аналитический отчет

| | | |
|--|---|--|
| CLIENT REFERENCE №, Дата клиентского запроса | : | 21747-8 dd. 22.10.2020 21747-8 от 22.10.2020 |
| SAMPLE TYPE Тип пробы | : | Coal grade "ГЖ" taken at Bolshevik mine (as declared) Уголь марки "ГЖ", отобранный на шахте Большевик (как заявлено) |
| SAMPLE RECEIVED FROM Проба получена от | : | representative of Principal представителя Заказчика |
| PRINCIPAL Заказчик | : | AO "OF Antonovskaya" АО "ОФ Антоновская" |
| SAMPLE DESCRIPTION Описание пробы | : | polyethylene bags, 50 kg полиэтиленовые мешки, 50 кг |
| DATE SAMPLE RECEIVED Проба получена | : | 11.11.2020 11.11.2020 |
| SAMPLE SEAL NUMBER(S) Номер пломбы | : | - - |
| DATE SAMPLE TESTED Проба протестирована | : | 23.11.2020-04.12.2020 23.11.2020-04.12.2020 |
| Laboratory No Лабораторный № | : | NK20-122081 NK20-122081 |

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:

Анализы:

II Analysis of composite sample № 1111 was performed at the SGS laboratory in Novokuznetsk, Russia. Results of analysis sample of coal after washing as follows:

II Анализ комбинированной пробы № 1111 был проведен в лаборатории SGS Новокузнецка, Россия. Результаты анализа пробы угля после обогащения следующие:

| Basis Reported Базовое состояние | Moisture % Массовая доля влаги, % ГОСТ Р 52911-2013 | Moisture, analytical sample, % Массовая доля влаги аналитической пробы, % ГОСТ 33503-2015 | 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 Рабочее | 3.4 | | 8.3 | 33.0 | 0.48 | 7743 |
| Air dry Воздушно-сухое | | 1.3 | 8.5 | 33.8 | 0.49 | 7605 |
| Dry Сухое | | | 8.6 | 34.3 | 0.50 | 7705 |
| Dry ash Free Сухое беззольное | | | | 37.5 | | 8430 |

Net Calorific Value (as received) was calculated in accordance with ГОСТ 147-2013 (ISO 1928:2009): 7166 kcal/kg

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

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 | 27 | ГОСТ 1186-2014 |
| Y | mm | 21 | |

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 | % | 53.04 | ГОСТ 10538-87 |
| Aluminum oxide Оксид алюминия | % | 20.08 | |
| Iron oxide Оксид железа | % | 7.82 | |
| Titanium oxide Оксид титана | % | 0.9 | |
| Calcium oxide Оксид кальция | % | 5.7 | |
| Magnesium oxide Оксид магния | % | 1.8 | |
| Potassium oxide Оксид калия | % | 2.06 | |
| Sodium oxide Оксид натрия | % | 0.9 | |
| Sulfur oxide Оксид серы | % | 6.3 | |
| Phosphorus oxide Оксид фосфора | % | 0.64 | |
| Manganese oxide Оксид марганца | % | 0.07 | |
| Undetermined Неопределенные | % | 0.690 | - |
| I_o Индекс основности золы | - | 0.250 | $\frac{(Fe_2O_3+CaO+MgO+Na_2O+K_2O)}{(SiO_2+Al_2O_3)}$ |
| Base/acid ratio of ash Основно/кислотное отношение золы | - | 0.247 | $\frac{(Fe_2O_3+CaO+MgO+Na_2O+K_2O)}{(SiO_2+TiO_2+Al_2O_3)}$ |

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 | - | 8.0 | ГОСТ 20330-91 (ISO 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 | - | G8 | ГОСТ 16126-91 (ISO 502-82) |

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

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

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| RI | - | 76(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 | - | 82(1:5) | ГОСТ ISO 15585-2013 |

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 |
|---|---------------------------|---------------------------------|--------------------|--|---------------------------------------|
| | | Air-Dry Basis Воздушно-Сухое | Dry Basis Сухое | Dry-Ash Free Basis Сухое беззольное | |
| Carbon Массовая доля углерода | % | 75.70 | 76.70 | 83.92 | ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010) |
| Hydrogen Массовая доля водорода | % | 5.11 | 5.18 | 5.67 | ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010) |
| Nitrogen Массовая доля азота | % | 2.68 | 2.72 | 2.97 | ГОСТ 32979-2014 (ISO 29541:2010) |
| Oxygen (by difference) Массовая доля кислорода (по разнице) | % | 6.22 | 6.29 | 6.89 | 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 |
|---|---------------------------|---------------------------------|--------------------|---|
| | | Air-Dry Basis Воздушно-Сухое | Dry Basis Сухое | |
| Fluorine Массовая доля фтора | mkg/g | 85 | 86 | ГОСТ 33501-2015 |
| Chlorine Массовая доля хлора | mkg/g | 135 | 137 | ГОСТ 33502-2015 |
| Arsenic Массовая доля мышьяка | mkg/g | 3.5 | 3.5 | ГОСТ Р 54242-2010 (ИСО 11723:2004) |
| Phosphorous Массовая доля фосфора | % | 0.024 | 0.024 | ГОСТ 1932-93 (кроме п.2, п.3, п.7.2) (ИСО 622-81) |
| Sodium Массовая доля натрия | % | 0.069 | 0.070 | ГОСТ 10538-87 |
| Potassium Массовая доля калия | % | 0.155 | 0.157 | ГОСТ 10538-87 |

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 | 388 | ГОСТ 32561-2013 (ISO 10329:2009) |
| Max. Fluidity Temperature Максимальная температура текучести | °C | 425 | |
| Resolidification Temperature Температура затвердевания | °C | 463 | |
| Max. fluidity Максимальная текучесть | кд/мин | 12000 | |

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 | 385 | ГОСТ 13324-94 (ISO 349-75) |
| Max. contraction temperature Температура максимального сокращения | °C | 410 | |
| Max. dilatation temperature Температура максимального расширения | °C | 450 | |
| Contraction Контракция (a) | % | 25 | |
| Dilatation Дилатация (b) | % | 25 | |

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

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

| Attribute Показатель | Unit Единица измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| HGI | - | 59 | ГОСТ 15489.2-2018 |

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 | 1270 | 1220 | ГОСТ 32978-2014 (ISO 540:2008) |
| Sphere temperature Температура сферы | °C | 1290 | 1250 | |
| Hemispherical temperature Температура полусферы | °C | 1330 | 1280 | |
| Flow temperature Температура растекания | °C | 1370 | 1320 | |

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 |
|---|-----------------------|---------------------------------|--------------------|---|
| | | Air Dry Basis Воздушно-Сухое | Dry Basis Сухое | |
| Sulphate sulphur Массовая доля сульфатной серы | % | <0.02 | <0.02 | ГОСТ 30404-2013 (ISO 157:1996) (кроме п. 9.2.1) |
| Pyrite sulphur Массовая доля пиритной серы | % | 0.10 | 0.10 | |
| Organic sulphur (by difference) Массовая доля органической серы (по разности) | % | 0.38 | 0.39 | |

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

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

| Elements Элементы | Unit ед. измерения | Percentage Содержание | Unit ед. измерения | Percentage Содержание | Test methods Методы испытания |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| | | Dry Basis Сухое | | Dry Basis Сухое | |
| Hg (Ртуть) | % | 0.00002 | ng/g | 200 | ГОСТ 32980-2014 (ISO 15237:2003) |

Determination of **coking property** with results as follows:

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

| Attribute Показатель | Unit ед. измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|--|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| Yield of coke oversize 25mm Выход кокса более 25 мм, П ₂₅ | % | 83.0 | ГОСТ 9521-2017 |
| Yield of coke undersize 0-10mm Выход кокса класса 0-10 мм, П ₁₀ | % | 7.0 | |
| Laboratory strength index of coke Прочность тела кокса, П _c | % | 81.0 | |

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} | % | 0.83 | ГОСТ Р 55659-2013 (ISO 7404-5:2009) |
| Minimum random reflectance Минимальный произвольный показатель отражения витринита | R _{0min} | % | 0.70 | |
| Maximum random reflectance Максимальный произвольный показатель отражения витринита | R _{0max} | % | 0.95 | |
| Standard deviation Стандартное отклонение | σ | - | 0.05 | |
| Rank of coal Стадия метаморфизма | - | - | II | |
| 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 | % | 2 | ГОСТ Р 55662-2013 |
| Vitrinite Витринит | Vt | % | 85 | |
| Semivitrinite Семивитринит | Sv | % | 2 | |
| Inertinite Инертинит | I | % | 11 | |
| Total inerts Содержание отошающих компонентов | ΣOK | % | 12 | |
| Organic mass Органическая масса | OM | % | 95 | |
| Mineral Matter Минеральные включения | MM | % | 5 | |

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 | % | 0 | |
| Quartz Кварц | Mkr | % | 0 | |
| Other Прочие | Mpr | % | 0 | |

Determination of **characteristics of oxidation level** with result as follows:

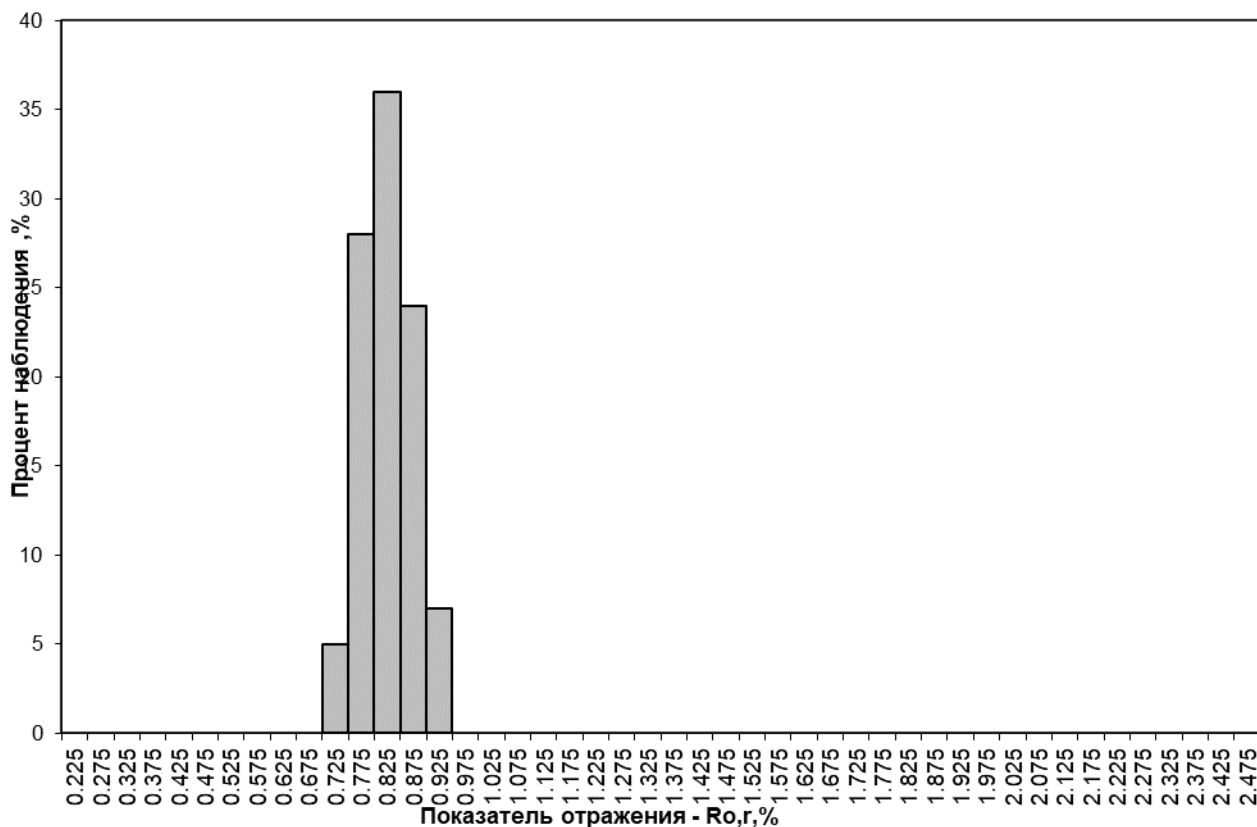
Определение **степени окисленности**. Результат анализа следующий:

| Attribute Показатель | Unit ед. измерения | Value Величина | Test method Метод испытания |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| ОКп | % | 2.00 | 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 |
|-------------------------------------|----------------------|--|
| 0.70 | 5 | ГОСТ Р 55659-2013 (ИСО 7404-5:2009) |
| 0.75 | 28 | |
| 0.80 | 36 | |
| 0.85 | 24 | |
| 0.90 | 7 | |



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 | % | 42.0 | ГОСТ Р 54250-2010 (ИСО18894:2018) |
| Average Coke Reactivity Index (CRI) Реакционная способность кокса | % | 35.0 | |

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 / KK
15 December 2020




For and on behalf of
SGS Vostok Limited