



LIQUEFIED NATURAL GAS

СПГ

СЖИЖЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ



Слово «газ» (англ. gas) происходит от греческого слова «хаос». Оно было введено в обиход фламандским ученым Яном Баптистом ван Гельмонтом (1577—1644).

The word 'gas' comes from the Greek word for chaos, and was introduced by the Flemish scientist, Jan Batista van Helmont (1577—1644).



Китайцы собирали газ, который естественным образом поднимался к поверхности, начиная с 3000 г. до н. э.

The Chinese collected gas that naturally rose to the surface starting in 3000 B.C.



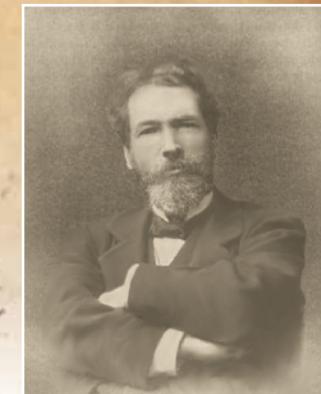
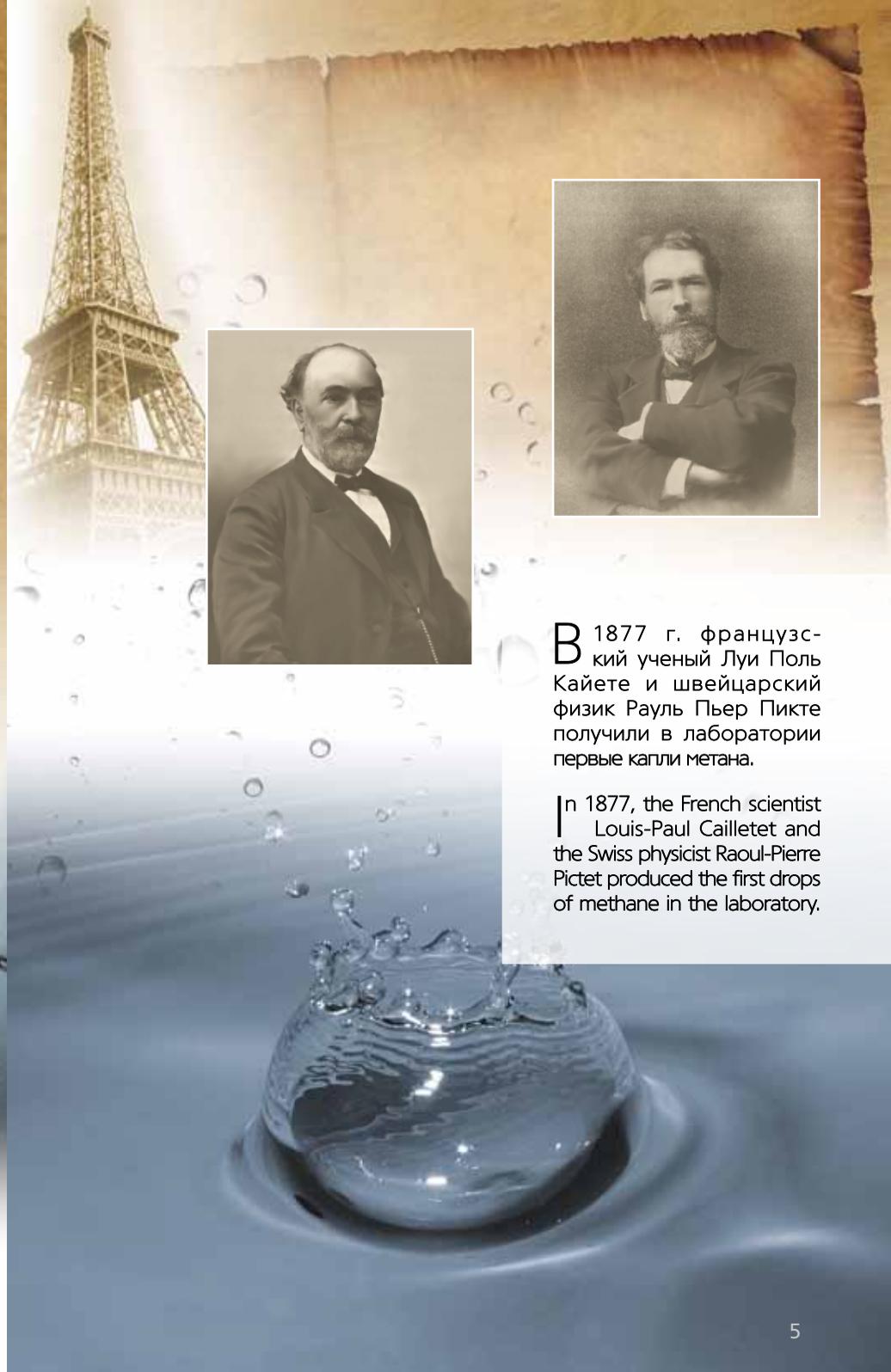
Начиная с 50 г. до н. э. греки, римляне и другие народы использовали газопроявления на поверхности для изготовления длительно горящих огней, используемых в религиозных обрядах.

The Greeks, the Romans, and other peoples around 50 B.C. used gas seepages to create long-burning lights for use in religious ceremonies.



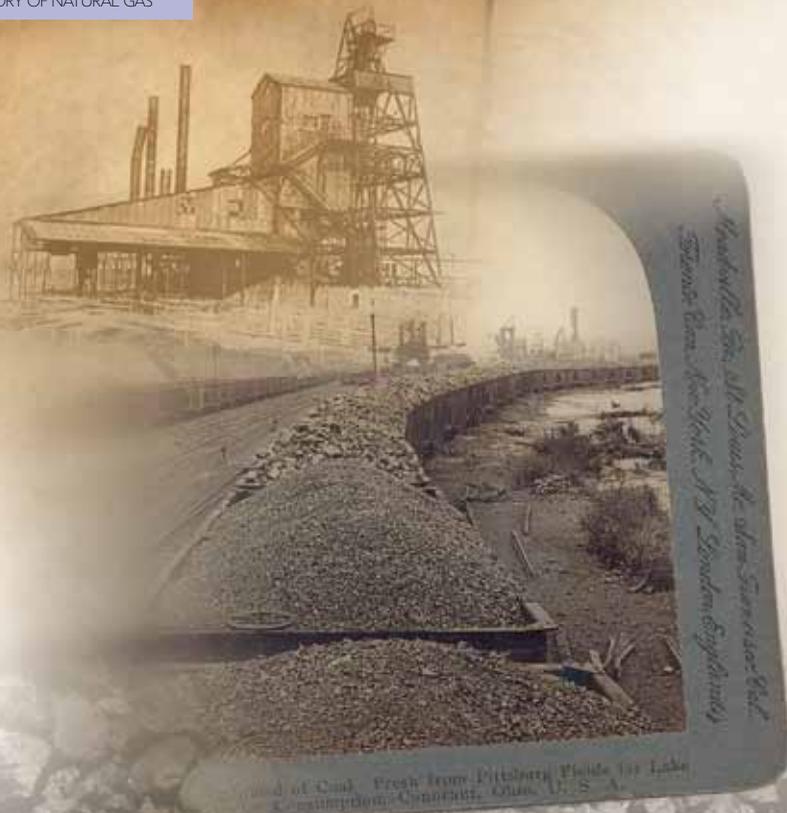
Сжижение природного газа было впервые осуществлено в начале XX века в ходе экспериментов английского химика Майкла Фарадея со сжижением природного газа и других газов.

Natural gas liquefaction dates back to the early 20th century when British chemist Michael Faraday experimented with liquefying natural gas and other gases.



В 1877 г. французский ученый Луи Поль Кайете и швейцарский физик Рауль Пьер Пикте получили в лаборатории первые капли метана.

In 1877, the French scientist Louis-Paul Cailletet and the Swiss physicist Raoul-Pierre Pictet produced the first drops of methane in the laboratory.



В конце XIX — начале XX в. параллельно с получением природного газа возрастала добыча газа из угля.

From the late 19th to the early 20th century, natural gas developed in parallel with the growth of gas produced from coal.



К 1950 г. поставки природного газа в США вытеснили газ, добываемый из угля.

By 1950, natural gas supplies displaced gas produced from coal in the USA.



Сжиженный природный газ (СПГ) состоит в основном из метана и содержит в малых концентрациях кислород, азот и углеводороды.

LNG, an abbreviation for liquefied natural gas, consists primarily of methane and contains low concentrations of oxygen, nitrogen, and other hydrocarbons.

Природный газ сформирован из подземных древних растительных остатков и органического материала животного происхождения, перешедших в газообразную форму в ходе естественных процессов, протекавших в течение тысяч лет.

Natural gas is formed from subterranean primitive dead plant and animal organic matter, converted to gaseous form by natural processes over thousands of years.

Для получения СПГ природный газ конденсируют в жидкость путем его охлаждения до $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$.

To make LNG, natural gas is condensed to a liquid by cooling it to $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В процессе сжижения объем природного газа сокращается в 600 раз, благодаря чему повышается безопасность и экономичность его транспортировки и хранения.

The liquefaction process reduces the volume of natural gas by 600 times, making it safer and more economical to ship and store.

СПГ бесцветен, нетоксичен и не вызывает коррозию. Он не загрязняет землю или водоемы, что позволяет безопасно и экономично хранить и транспортировать СПГ потребителям.

LNG is odourless, non-corrosive, non-toxic, and does not pollute land or water resources, which allows LNG to be shipped and stored safely and economically for delivery.

СПГ — это криогенная жидкость. Термин «криогенный» означает низкотемпературный (как правило, ниже -73°C).

LNG is a cryogenic liquid. The term 'cryogenic' means low temperature, generally below (-73°C) .

СПГ представляет собой прозрачную жидкость с плотностью, равной 45 % плотности воды.

LNG is a clear liquid with a density about 45 percent that of water.

Метан, основной компонент СПГ, — самое простое и наиболее распространенное углеводородное природное топливо. Метан состоит из одного атома углерода и четырех атомов водорода (CH_4).

Methane, the major component of LNG, is nature's simplest and most abundant hydrocarbon fuel. Methane is composed of one carbon and four hydrogen atoms (CH_4).

Природный газ и его компоненты используются в качестве топлива для выработки электроэнергии или в качестве сырья для производства различных изделий: от фурнитуры до волокон для одежды и пластмасс для медицинских изделий.

Natural gas and its components are used as a fuel to generate electricity and as a raw material to manufacture a wide variety of products, from furnishings to fibres for clothing and plastics for health care.

LNG (液化天然ガス)
-162°C

歩車分離式信号

СПГ может быть использован в качестве альтернативного источника топлива для транспорта.

LNG can be used as an alternative source of fuel for transport.

Природный газ — ископаемое топливо с наибольшей степенью сгорания, а СПГ — источник энергии с конкурентной ценой, который может удовлетворить будущие энергетические потребности многих стран.

Natural gas is the cleanest-burning fossil fuel, and LNG is a price-competitive source of energy that could help meet the future energy needs of many countries.

Поскольку СПГ в основном состоит из метана, он обладает более высокой теплотворной способностью, чем другие виды топлива, например, нефть и коксовый газ.

Since it is mainly composed of methane, LNG has a higher calorific value than other fuels, such as naphtha and coke-oven gas.

При сгорании СПГ выделяется меньше CO_2 , чем при сжигании традиционных видов топлива.

LNG generates fewer CO_2 emissions than other traditional fuels when combusted.



По сравнению с газом, подаваемым по трубопроводу только по определенному маршруту, транспортируемый морем СПГ обеспечивает уникальную гибкость поставок в любую точку мира.

LNG offers unrivalled flexibility of delivery, compared with gas supplied by pipeline.



Сырьевой газ, подаваемый в комплекс по сжижению природного газа, представляет собой смесь газообразных углеводородов (включая метан, этан, пропан, бутан и т. д.), сероводорода и других примесей.

The feed gas supplied to an LNG facility is a mixture of hydrocarbon gases, including methane, ethane, propane, butane, water vapour, carbon dioxide, hydrogen sulphide and other trace impurities.



Первая технологическая операция в комплексе по сжижению природного газа состоит из очистки сырьевого газа путем удаления примесей, например, кислых газов (углекислого газа и сернистого газа), ртути и воды.

The first step at an LNG facility is to purify the raw feed gas by removal of the impurities, such as acid gases (carbon dioxide and hydrogen sulphide), mercury and water.



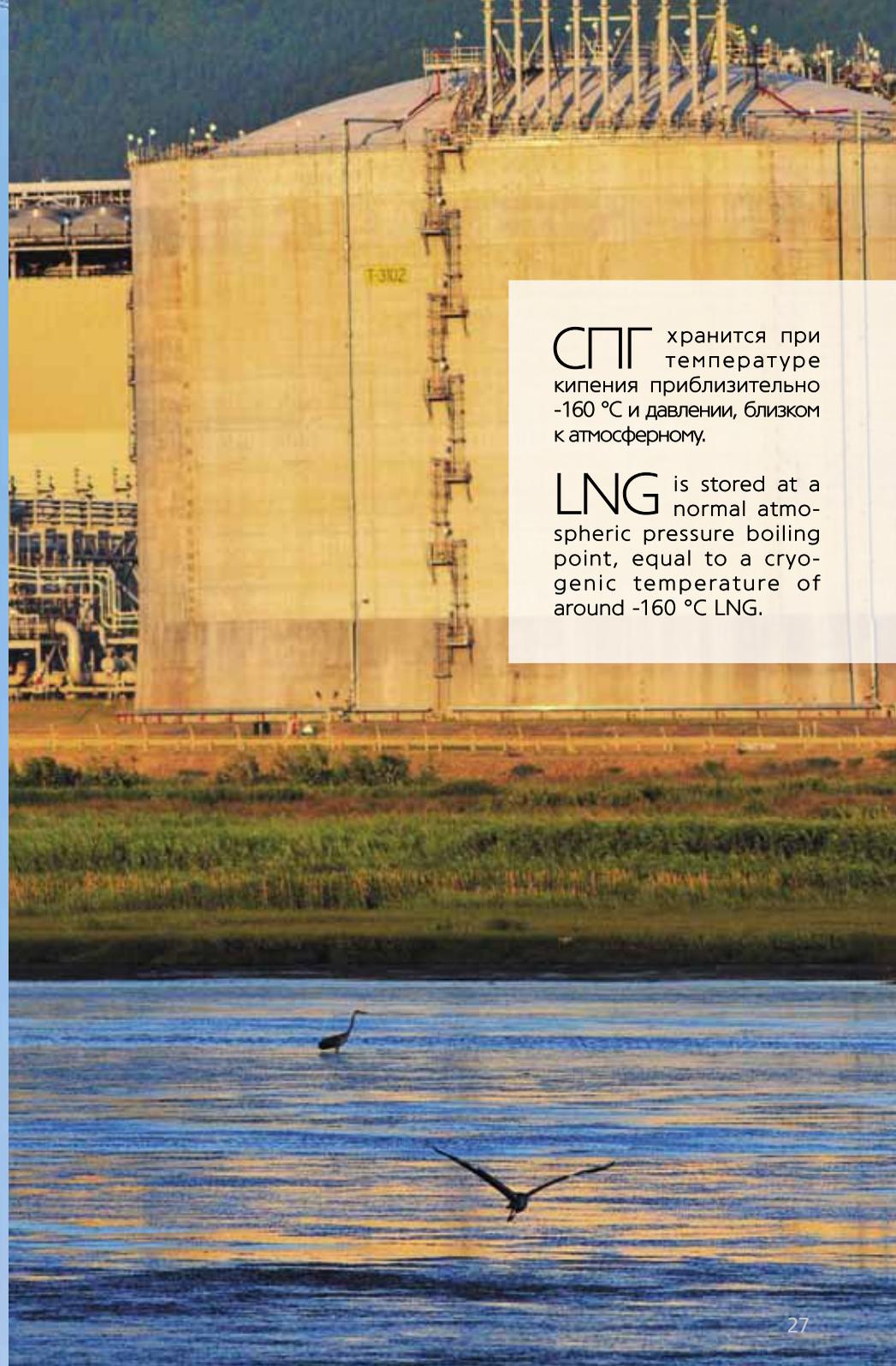
Вторая технологическая операция — это удаление тяжелых углеводородов или легкого конденсата в газодробной установке. При необходимости также удаляются пропан и бутан или сжиженный нефтяной газ (СНГ).

The second step is the removal of heavy hydrocarbons, or light condensate, at the gas fractionation unit. Propane and butane, or liquefied petroleum gas (LPG), are also removed if required.



В последней технологической операции газ, который теперь представляет собой преимущественно метан, поступает в основной поток газа через криогенные теплообменники, где он сжижается путем охлаждения приблизительно до $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$.

In the final step the gas, now mainly methane, passes to the main gas flow through cryogenic heat exchangers where it is liquefied by cooling it to about $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$.



СПГ хранится при температуре кипения приблизительно $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении, близком к атмосферному.

LNG is stored at a normal atmospheric pressure boiling point, equal to a cryogenic temperature of around $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ LNG.

СПГ хранится в специальных резервуарах, которые выдерживают криогенные температуры до $-165\text{ }^{\circ}\text{C}$, и переводится обратно в газообразное состояние на регазификационных установках покупателей.

LNG is stored in special tanks that can withstand cryogenic temperatures of down to $-165\text{ }^{\circ}\text{C}$ and is returned to a gaseous state in buyers' re-gasification terminals.

СПГ хранится и транспортируется в виде криогенной жидкости. СПГ повторно преобразуется в газообразный природный газ при испарении, обычно в присутствии морской воды, растворов гликоля или с помощью испарителей, в которых используется процесс горения.

LNG is stored and transported as a cryogenic liquid. LNG is re-converted to natural gas vapour by evaporation, usually involving seawater, heated water, glycol solutions or combustion vaporizers.



Резервуары СПГ рассчитаны на низкие давления и оснащены предохранительными разгрузочными клапанами, настроенными на подъем при давлении приблизительно 0,25 бар (3,6 фунта/кв. дюйм). Давление в судовых и береговых резервуарах обычно поддерживается ниже этого уровня.

LNG tanks are built to operate at low pressures, with safety pressure relief valves set to lift at about 0.25 Bar (3.6 psi). The pressure in ship and shore tanks is normally kept well below this level.



Конструкции всех судов для перевозки СПГ предусматривают отделение грузового резервуара от трюма, поэтому утечка из грузового резервуара возможна только при образовании нарушений целостности как минимум в трех корпусах.

In all LNG ship designs, the cargo tank is isolated from the hull, so at least three barriers would have to be breached to cause a cargo leak.



Все суда для перевозки СПГ оснащены оборудованием, которое постоянно контролирует состояние системы хранения груза.

On every LNG ship, equipment constantly monitors the condition of the cargo containment systems.

Все суда для перевозки СПГ оборудованы системами пожарной и газовой сигнализации.

All LNG ships are equipped with fire and gas detection systems.

Более чем за 35 лет и 36 тысяч рейсов не произошло ни одного разрушения системы хранения груза на судне.

In over 35 years and over 36 000 voyages, no LNG ship has ever lost a cargo containment.

Резервуары на судне для перевозки СПГ могут быть сферической, призматической или мембранной конструкции.

LNG ship onboard tanks may be of spherical, prismatic or membrane design.



Сферический и призматический резервуары судна для перевозки СПГ не являются частью трюма судна.

Spherical and prismatic LNG ship tanks are self-supporting and not part of the vessel's hull.

Резервуары призматической конструкции судна для перевозки СПГ конструируются согласно стандартным судостроительным технологиям. Внутренняя упроченная алюминием оболочка служит резервуаром для жидкости.

Prismatic designed LNG ship tanks are self-supporting within the ship's hull and constructed according to standard shipbuilding techniques. The interior aluminium stiffened shell provides liquid containment.

Внутренняя поверхность резервуара мембранной конструкции судна для перевозки СПГ выполнена из первичных и вторичных тонких пластин или мембран, разделенных и поддерживаемых жесткой системой изоляции. Жидкость удерживается мембранами, выполненными из тонких листов нержавеющей стали или высоконикелевой стали.

The interior of a membrane designed LNG ship tank is made of primary and secondary thin plates or membranes, separated and supported by a rigid insulation system. The liquid is contained by membranes made of thin stainless steel or high-nickel steel.



СПГ выгружается на терминалах приемы с помощью сети трубопроводов в резервуары для хранения. Эти резервуары снабжены изоляцией и двойными стенками. Они обеспечивают хранение СПГ в виде жидкости при давлении, близком к атмосферному, и температуре -160°C . При необходимости теплообменники испаряют СПГ для транспортировки по распределительному газопроводу.

At the receiving terminals, LNG is offloaded by a pipeline network into specially-designed storage tanks. These tanks are insulated, double-walled, and store the LNG as a liquid at near atmospheric pressure at -160°C . When demand requires, heat exchangers vaporise the LNG for transmission in the gas distribution pipeline.



СПГ является экологически чистым источником энергии. При сгорании СПГ выделяется меньше углекислого газа, чем при сгорании других ископаемых видов топлива, например, нефти и угля, и не образуются оксиды серы, дым или сажа.

LNG is a clean energy source. Burning LNG produces less carbon dioxide than other fossil fuels, such as oil and coal, and generates no sulfur oxides, smoke or soot.

Ежегодно потребляется более 60 миллионов тонн СПГ; спрос на СПГ ежегодно увеличивается примерно на 5 %.

Over 60 million tonnes of LNG are consumed every year, and demand for LNG is rising about 5 % annually.

За последние 20 лет спрос на СПГ в Азиатско-Тихоокеанском регионе ежегодно увеличился на 8 %.

During the last 20 years, the annual demand for LNG in the Asia-Pacific region has grown by 8 %.



Если рынки природного газа и распределительный трубопровод расположены далеко от источников поставки, сжижение и транспортировка являются наиболее экономически выгодным вариантом.

When markets for natural gas and natural gas pipeline distribution are too remote from sources of supply, liquefaction and shipment is an economically attractive option.



Поскольку СПГ охлажден и не находится под давлением, образование отверстия в резервуаре СПГ не вызовет взрыв.

Because LNG is refrigerated and not pressurized, a puncture in an LNG container will not cause an explosion.

Случаи образования отверстий в резервуаре для хранения СПГ, состоящем из двух оболочек, не зарегистрированы.

There is no recorded incident of a puncture in a full containment LNG storage tank.

При попадании в атмосферу облака природного газа быстро рассеиваются, поэтому вероятность образования взрывоопасной смеси топлива (газа) и кислорода (воздуха) крайне низка.

When LNG is released into the atmosphere, clouds of natural gas quickly dissipate, so it is highly unlikely that an explosive mix of fuel (gas) and oxygen (air) would ever happen.



Если при чрезвычайных обстоятельствах СПГ разливается на землю или в воду, он быстро рассеивается в атмосфере. Таким образом, он не загрязняет морскую среду и не причиняет вред морской флоре и фауне.

If, in extraordinary circumstances, LNG were to be spilled on to land or water it is non-polluting and disperses rapidly into the atmosphere. Thereby being non-polluting to the marine environment or harmful to marine life.

СПГ — это «зеленое» топливо, широко используемое в промышленности для выработки электроэнергии.

LNG is a 'green' fuel used extensively by industry to generate power.

СПГ — это невоспламеняющаяся жидкость, то есть она не загорается и не взрывается.

LNG is a non-flammable liquid so it will not explode or burn.

Поскольку плотность СПГ меньше плотности воды, при разливе он остается на поверхности воды и немедленно испаряется.

Because it is less dense than water, LNG floats on the water's surface and evaporates immediately.

СПГ — нетоксичное, неканцерогенное и химически неактивное вещество. Исключение составляет только способность его пара к возгоранию, которая является его ценным свойством.

LNG is not toxic, carcinogenic or chemically reactive except for the ability of its vapour to burn — which gives its value.

