ПЕРЕВОЗКА ОЯТ МОРСКИМ ТРАНСПОРТОМ

SPENT FUEL TRANSPORTATION BY SEA

М.В. БАРЫШНИКОВ,
А.В. ХУДЯКОВ
(ООО НПФ «Сосны»)
В.М. ОВСЯННИКОВ
(ОАО «Концерн АСПОЛ-Балтик»),
В.И. ШЛЯЧКОВ
(ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова)




M.V. BARYSHNIKOV,
A.V. KHUDYAKOV
(R&D Company "Sosny")
V.M. OVSYANNIKOV
(ASPOL Baltic Concern)
V.I. SHLYACHKOV
(Krylov Shipbuilding Research Institute)

Зарубежными компаниями накоплен большой опыт транспортирования морем отработавшего ядерного топлива. Использование морского транспорта в нашей стране позволит решить проблему вывоза ОЯТ с северных военно-морских баз и АЭС, а также значительно упростит доставку ОЯТ из государств, не имеющих с Россией общих границ.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Морские перевозки ОЯТ должны отвечать международным правилам безопасной перевозки радиоактивных материалов, а также национальным нормам и правилам страны экспортера, страны пункта назначения, государства, под флагом которой ходит судно, и стран, где расположены порты захода судна. Международная нормативная база отражена в Правилах безопасной перевозки радиоактивных материалов МАГАТЭ (TS-R-1, 2005 год).

Такие перевозки регламентируются, прежде всего, морским законодательством. Любое судно должно выполнять требования документов Международной морской организации (IMO). Это, в первую очередь, Международная конвенция по охране человеческой жизни на море SOLAS-74, устанавливающая минимальные стандарты безопасности при постройке, оборудовании и эксплуатации судов, которые охватывают вопросы непотопляемости, остойчивости, механической и энергетической частей судна, требований пожарной безопасности, спасения жизни, радиосвязи и безопасной навигации. К другим документам относятся Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов MARPOL-73/78, Международный морской кодекс по опасным грузам (IMDG Code), Международный кодекс по охране судов и портовых средств (ISPS Code), Международный кодекс по управлению безопасностью и защите морской среды.

Международный кодекс по безопасной перевозке облученного ядерного топлива, плутония и высокорадиоактивных отходов на борту судов (INF Code, Кодекс ОЯТ) устанавливает три категории судов, перевозящих ОЯТ, в зависимости от суммарной активности груза:

– INF-1 – для перевозки ОЯТ с суммарной активностью менее 4000 ТБк ($4*10^{15}$ Бк);

– INF-2 – для ОЯТ или высокоактивных РАО с суммарной активностью менее $2*10^6$ ТБк ($2*10^{18}$ Бк), а также для плутония с суммарной активностью не более $2*10^5$ ТБк ($2*10^{17}$ Бк);

Foreign companies have gained a lot of experience of marine transportation of spent nuclear fuel. Use of sea transport in our country could help resolve the issue of spent fuel transfer from the northern naval bases and power plants, as well significantly simplify delivery of spent fuel from countries that do not share a common border with Russia.

LEGISLATIVE AND REGULATORY SUPPORT

Transport of spent fuel by sea must meet the requirements of the internationally-recognised safety provisions for transport of radioactive materials, as well as the national codes and regulations of the exporter country, the country of destination, the country whose flag the transport ship carries, and the countries whose ports the ship enters. Such international rules are set forth in the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (TS-R-1, 2005).

Such transport is regulated mainly by maritime legislation. Any vessel is obliged to comply with the requirements of the regulations issued by the International Maritime Organisation (IMO). These primarily include the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS-74), which sets the minimum safety standards for building, equipment and operation of sea vessels, covering floodability, stability, mechanical and power sections of the vessel, provisions for fire safety, rescue, radio communications and safe navigation. Other such regulations include the International Convention for the Prevention of Pollution From Ships MARPOL-73/78, the International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code), the International Ship and Port Facility Security Code (ISPS Code), the International Standard for the Safe Operation of ships and for Pollution Prevention.

The International Code for the Safe Carriage of Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High Level Radioactive Wastes in Flasks on Board Ships International (Irradiated Nuclear Fuel - INF Code) determines that there are three categories of vessels that transport spent fuel, depending on the total radioactivity of the cargo:

– Class INF-1 – Ships which are certified to carry INF cargo with an aggregate activity less than 4,000 TBq ($4*10^{15}$ Bq).

– Class INF-2 – Ships which are certified to carry irradiated nuclear fuel or high-level radioactive wastes with an aggregate activity less than $2*10^6$ TBq ($2*10^{18}$ Bq), and ships which are certified to carry plutonium with an aggregate activity less than $2*10^5$ TBq ($2*10^{17}$ Bq).

– INF-3 – для ОЯТ, высокоактивных отходов и плутония без ограничений по максимальной совокупной радиоактивности.

Кодекс ОЯТ обязывает судовладельца получать международный сертификат соответствия судна для перевозки опасных грузов и в дальнейшем проводить освидетельствования в соответствии с SOLAS-74.

Российские Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (НП-053-04) основываются на стандартах МАГАТЭ и соответствуют их требованиям. В Правилах захода (выхода) в порты Российской Федерации судов с ядерными материалами и радиоактивными веществами (Р 31.2.12-04), разработанных Федеральным агентством морского и речного транспорта РФ (Росморречфлотом), приведены основные требования для всех организаций, участвующих в процессе морской транспортировки опасных грузов класса 7, к ним относятся ОЯТ и РАО, и перечень документации, которую должна иметь российская судоходная компания, принимающая участие в перевозке ядерных материалов и радиоактивных веществ.

Свидетельство, разрешающее морскую перевозку ОЯТ на судне, уполномочено выдавать Главное управление Российского морского регистра судоходства (Санкт-Петербург).

ПЕРВЫЕ МОРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ ОЯТ В РОССИИ

В России до последнего времени не было сертифицированных морских перевозок ОЯТ.

Правительство РФ разрешило 14 российским морским портам работать с опасными грузами класса 7. Однако фактическая возможность приема судов с грузом ОЯТ зависит также от некоторых других обстоятельств, среди которых наличие у порта лицензии Ростехнадзора на работы с опасным грузом класса 7, согласование таких работ с региональной администрацией и т.д. Все эти требования сегодня выполняются лишь Мурманским морским портом при условии проведения загрузки и выгрузки груза ОЯТ на территории и силами ФГУП «Атомфлот».

Теоретически, перевозить груз ОЯТ в России может любая как российская, так и зарубежная компания, имеющая лицензию Ростехнадзора на данный вид работ. Однако выполнить эти требования даже организациям РФ непросто. Так, капитан должен иметь российское разрешение на право ведения работ в области использования атомной энергии, судно, перевозящее груз – соответствовать российским санитарно-эпидемиологическим нормам. Порядок распределения и передачи ответственности за физическую защиту груза ОЯТ должен быть утвержден ГК «Росатом».

Первая российская морская перевозка ОЯТ была проведена в сентябре 1998 года. Теплоход «Кандалакша» транспортировал из Дудинки в Мурманск ОТВС норильского атомного реактора с использованием специализированных транспортных упаковочных комплектов ТУК-19. При этом судно-перевозчик не было сертифицировано ни по одному из классов INF.

В 2000 году по проекту ВНИПИЭТ на ООО «Судоремонтный завод «Южный Севастополь» для перевозки опасных грузов класса 7 был переоборудован

Погрузка контейнеров с ОЯТ в трюм
Loading of SNF containers into cargo hold

– Class INF-3 - Ships which are certified to carry irradiated nuclear fuel or high-level radioactive wastes and ships which are certified to carry plutonium with no restriction of the maximum aggregate activity of the materials.

The Irradiated Fuel Code obliges the ship owner to obtain an international certificate of conformance for the vessel used for transports of dangerous loads and have the ship certified and recertified for compliance as per the provisions of SOLAS-74.

The Russian safety code for transportation of radioactive materials (NP-053-04) is based on the IAEA standards and corresponds to their provisions. The code that regulates entry to / exit from ports of the Russian Federation of vessels carrying nuclear materials and radioactive substances (R 31.2.12-04) produced by the Federal Agency of Sea and River Transport of the Russian Federation (Rosmorrechflot) provides the main requirements for all organisations that take part in maritime transportation of class 7 dangerous cargoes (which includes spent fuel and radwaste), and a list of documentation that must be in possession of any Russian shipping company that participates in the transportation of nuclear materials and radioactive substances.

The certificate that authorises sea transport of spent fuel by a vessel is issued by the Head Department of the Russian Marine Registry of Shipping (Saint Petersburg).

FIRST TRANSPORT OF SPENT FUEL BY SEA IN RUSSIA

Until recently, there were no certified sea transports of spent fuel in Russia.

The Government of the Russian Federation authorised 14 Russian sea ports to engage in operations involving class 7 dangerous cargoes. However, the actual ability to accept vessels carrying cargoes of spent fuel also depends on a number of other circumstances, amongst which are the port's possession of a licence to handle class 7 dangerous cargoes issued by Rostekhnadzor, concurrence of the local authorities with the acceptance of the cargo, etc. All these requirements are observed only by the Murmansk Sea Port, on the condition that the spent fuel cargo is loaded/off-loaded by FSUE Atomflot.

Theoretically, any Russian or foreign company can perform sea transports of spent fuel in Russia, as long as it is licensed by Rostekhnadzor to engage in such activities. However, it is not easy even for Russian companies to obсухогруз «Фили». Предполагалось, что он будет перевозить свежее топливо в контейнерах ТК-С4 и ТК-С5, и ОЯТ в транспортных упаковочных контейнерах ТУК-13, для чего в трюме судна были смонтированы специальные ложементы. Судно выполнило несколько рейсов по транспортировке свежего ядерного топлива для нужд болгарской АЭС «Козлодуй» по маршруту Измаил – Таганрог – Измаил, однако так и не получило международный сертификат INF.

В сентябре-октябре 2008 года в рамках программы репатриации ОЯТ исследовательских реакторов российского производства была осуществлена разовая перевозка ОЯТ по маршруту Копер (Словения) – Мурманск. ОЯТ Института атомных исследований Венгерской академии наук было упаковано в транспортные контейнеры SKODA VPVR/M, которые, в свою очередь, были раскреплены в усиленных 20-футовых ISO-контейнерах. Топливо перевозил теплоход «Lynx» компании Edlow International (США), специально оборудованный для перевозки ОЯТ (международный сертификат INF-1 и INF-2). Тем не менее, до Мурманска «Lynx» добрался с большим трудом: рейс протяженностью около 4500 морских миль занял 24 дня из-за неприспособленности судна к условиям судоходства в северных морях.

Данный рейс был исключительным случаем захода иностранного судна на территорию ФГУП «Атомфлот». Это стало возможным лишь потому, что ответственность за ОЯТ перед российским законодательством взял отечественный перевозчик. ОАО «Концерн АСПОЛ-Балтик», имеющее лицензию Ростехнадзора на морскую перевозку опасных грузов, для выполнения рейса зафрахтовало «Lynx» и получило право на разовую перевозку ОЯТ. Капитан-наставник «Концерна АСПОЛ-Балтик», персонально отвечавший за груз, имел требуемое разрешение на ведение работ в области использования атомной энергии.

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ СУДНО КЛАССА INF-2

Опыт, полученный российскими предприятиями в результате организации первых практических перевозок ОЯТ морем, показал необходимость и возможность создания в России собственного судна класса INF-2. Заказчиком такого судна выступила Программа репатриации ОЯТ исследовательских реакторов российского производства.

serve these requirements. For example, the captain of the vessel must possess a Russian-issued permit for involvement in nuclear power operations, the carrier vessel must meet the Russian sanitary and epidemiology norms. The procedures for distribution and transfer of responsibility for physical protection of the spent fuel cargo must be approved by the Rosatom Corporation.

The first Russian sea transport of spent fuel took place in September 1998. The Kandalaksha motor boat carried from Dudinka to Murmansk the spent fuel assemblies from the Norilsk nuclear reactor using specialised transport overpacks TUK-19. The carrier ship was not certified to any of the INF classes.

In 2000, the Yuzhny Sevastopol shipyard used a VNIPIET design to upgrade the Fili dry cargo vessel to meet the requirements for transport of class 7 dangerous cargoes. It was expected to carry fresh fuel in the TK-S4 and TK-S5 casks, and spent fuel in TUK-13 transport overpacks, for which purpose the ship's hold was re-fitted to accommodate special cradles. The vessel made several Izmail – Taganrog – Izmail trips to deliver fresh nuclear fuel for the Kozloduy Plant in Bulgaria, but still failed to obtain an international INF certificate.

In September-October 2008, under the Repatriation Programme for spent fuel from Russian-made research reactors, a one-off spent fuel transport trip was made from Koper, Slovenia, to Murmansk. The spent fuel from the Institute of Nuclear Research of the Academy of Science of Hungary was packaged into the SKODA VPVR/M transport overpacks, which were in turn secured inside reinforced 20-foot ISO containers. The fuel was transported by the Lynx motor ship (run by Edlow International of the United States), specifically fitted for transport of spent fuel (class INF-1 and INF-2 international certificate). Nonetheless, the Lynx had great difficulty reaching Murmansk (the voyage 4,500 nautical miles long took 24 days) as it was ill-prepared for navigation in the northern seas.

That trip was an exceptional case when a foreign vessel was allowed to enter the territory of FSUE Atomflot. It only became possible because the responsibility for the spent fuel cargo before Russian laws was assumed by a Russian carrier. ASPOL Baltic Concern, which is licensed by Rostekhnadzor for marine transports of dangerous cargoes, contracted Lynx for the trip and received authorisation for this one-off transport of spent fuel. The supervisor captain that was placed on the ship by ASPOL Baltic Concern was personally re-

▪ **Госкорпорация «Росатом» планирует развивать собственный флот для перевозки ОЯТ.** В ближайшее время планируется завершить реконструкцию специального судна атомно-технологического обслуживания «Серебрянка», использовавшегося ранее для временного хранения и транспортировки ЖРО, так, чтобы оно могло перевозить контейнеры с ОЯТ (в частности, ТУК-18, ТУК-108/1, ТУК-120). Для этого в грузовом трюме судна отгораживается специальный отсек, монтируется специальный пост загрузки. «Серебрянка» имеет грузоподъемность 1120 т, усиленный корпус и относится к ледовому классу L1, в соответствии с которым судно может осуществлять рейсы в летний период навигации в Арктике и круглогодично в замерзающих неарктических морях.

Для транспортировки ОЯТ и РАО с российских морских баз и судоремонтных заводов до пунктов перегрузки на железнодорожный транспорт на одной из итальянских судоверфей в настоящее время специально строится судно «Этна»; его спуск на воду планируется в 2011 году. Предполагается, что ОЯТ будет перевозиться в специальных транспортно-упаковочных комплектах (главным образом, в ТУК-18) и контейнерах для РАО; однако проект предусматривает также использование и других типов упаковки, в том числе 20-футовых ISO-контейнеров. Вместимость теплохода – около 1000 т. Оба судна должны быть сертифицированы по классу INF-2.

В 2008 году ООО НПФ «Сосны» (Москва) разработало техническое задание на разработку проекта переоборудования теплохода, находящегося в управлении ОАО «Концерн АСПОЛ-Балтик» (Санкт-Петербург), для перевозки ОЯТ и подготовку рабочей конструкторской документации. Разработка проекта была поручена ведущему российскому научно-техническому центру кораблестроения и морской техники – ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова (Санкт-Петербург).

В ходе разработки проекта были определены нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов, уровни излучений во внутренних помещениях и на наружных поверхностях корпусных конструкций судна, мероприятия по дополнительной защите экипажа судна, включая расчетное определение толщины дополнительной биологической защиты грузового трюма, перечень возможных аварийных ситуаций. Выполнены оценки радиационных последствий аварий с рекомендациями по радиационной безопасности персонала и степени их воздействия на окружающую среду. Кроме того, разработан и согласован с Российским морским регистром судоходства комплект основных эксплуатационных документов, в состав которого входят информация об остойчивости судна, инструкция по загрузке и наставление по креплению груза.

Переоборудование теплохода было проведено в июне-августе 2009 года. В результате остойчивость судна в поврежденном состоянии и его непотопляемость стали соответствовать части В-1 главы II-1 конвенции SOLAS-74 (резолюция MSC/19(58)). Конструкционная прочность палуб, опорных устройств крепления контейнеров и днища трюма отвечают требованиям к перевозке 15 ISO-контейнеров весом до 31 т каждый и возможности двухъярусного размещения.

Грузовой трюм разделен коффердамом с толщиной сплошных поперечных переборок 10-12 мм, который, если его полностью заполнить забортной водой, может выполнять функцию биологической защиты; в этом случае он является дополнительным балластным танком объемом около 60 м³. В районе коффердама установлены шахты аварийных выходов из грузового отсека.

Грузовой отсек, таким образом, состоит из двух трюмов. Для грузов класса INF-2 предназначен только носовой трюм (№1), наиболее удаленный от жилой надстройки; он переоборудован в соответствии с Кодексом ОЯТ.

Предусмотрено раздельное осушение носового (№1) и кормового (№2) грузовых трюмов и коффердама.

sponsible for the cargo and had all the necessary permits for involvement in nuclear operations.

DOMESTIC-MADE CLASS INF-2 VESSEL

The experience that was obtained by Russian companies as a result of first practical transports of spent fuel by sea has demonstrated that it is possible and essential for Russia to create its own class INF-2 vessel. The function of Client for this vessel is being performed by the Repatriation Programme for spent fuel from Russian-made research reactors.

In 2008, the firm Sosny of Moscow developed a technical specification for re-fitting a motor ship operated by ASPOL Baltic Concern of Saint Petersburg to make it suitable for transport of spent fuel and preparation of the appropriate detailed design documentation. The design development was contracted to the leading Russian science and technology centre for ship-building and watercraft – the Krylov Shipbuilding Research Institute (Saint Petersburg).

During the development process, limitations were identified for permissible releases and discharges, levels of radiation in on-board rooms and on external surfaces of the vessel body, additional protection measures for the crew, including calculations to determine the thickness of additional shielding for the cargo hold, list of potential accidents. Evaluations were made of the potential consequences of accidents (along with recommendations for radiation protection of crew members) and their impact upon the environment. In addition to that, also developed and accepted by the Russian Marine Registry of Shipping was the set of key operational documents, which included information about the vessel's stability, cargo loading and securing instructions.

The re-fitting of the vessel was carried out in June-August 2009. As a result, ship stability in a damaged condition and its floodability became compliant with part B-1 of chapter II-1 of the SOLAS-74 convention (resolution MSC/19(58)). Structural strength of the decks, cask securing supports and hold bottom are now in line with the requirements associated with the transport of 15 ISO-containers each weighing up to 31 tonnes, with two-tier arrangement possible.

The cargo space is separated by a cofferdam with the whole lateral bulkheads 10-12 mm thick, which, if completely flooded with outside water, may act as biological shielding (in that case it becomes an additional ballast tank with the volume of about 60 m³). Near the cofferdam there

▪ **The Rosatom Corporation plans on developing its own fleet for spent fuel transports.** In the nearest time the Corporation intends to complete upgrading of the special nuclear service ship Serebrianka, which was previously used for temporary storage and transportation of liquid radwaste, so that it could be used for transports of casks with spent fuel (in particular, TUK-18, TUK-108/1, TUK-120). For that purpose, the cargo hold of the vessel will have its separate area partitioned off and a special loading station installed. The Serebrianka has 1,120 tonnes capacity, a reinforced body and has ice class L1, which entitles it to summer navigation in the Arctic and year-round navigation in the ice-free non-Arctic seas.

For the performance of transport operations to deliver spent fuel and radwaste from the Russian naval bases and shipyards to locations where it can be re-loaded to rail transport, one of the Italian shipyards is currently building a special ship called Etna; which is expected to be launched in 2011. The plan is that spent fuel will be transported using special overpacks (chiefly TUK-18) and radwaste flasks; however, the design also makes provisions for utilising other types of packages, including the 20-foot ISO-containers. The capacity of that motor ship is approximately 1,000 tonnes. Both ships are to be certified as class INF-2.

Перегрузка ISO-контейнеров в Мурманском порту
Reloading of ISO-containers at the Murmansk port

Питание электродвигателя дополнительного осушительного насоса осуществляется от аварийного распределительного щита.

Палуба носового грузового трюма оснащена специальными посадочными гнездами, выполненными заподлицо с настилом. В схеме крепления контейнеров не предусматриваются какие-либо тросовые или цепные найтовы и талрепы, чтобы минимизировать время нахождения людей в трюме в процессе крепления и раскрепления груза. Для обеспечения дополнительной биологической защиты экипажа на контейнеры с ОЯТ устанавливается составной защитный экран в виде бетонной плиты толщиной 200 мм, облицованной с каждой стороны листовой сталью толщиной 10 мм.

Система вентиляции грузового отсека с помощью приточных и вытяжных вентиляторов разделена на две системы принудительной вытяжной вентиляции – для носового и кормового трюмов. В любое время температура окружающей среды в них не превышает 55°C.

Система углекислотного тушения грузовых помещений также делится на две части; число баллонов в каждой соответствует новым объемам грузовых помещений (трюм №1 – 2200 м^3, трюм №2 – 2400 м^3). В трюмах установлены дополнительные рожки для пуска CO_2, проложены дополнительные трубы.

Судно оснащено дополнительным электрооборудованием, в частности, системой аварийного освещения выходов из трюмов, системой управления вентиляцией бортового коффердама, сигнализацией появления воды в трюмах, системой дистанционного останова вентиляторов трюмов при пуске CO_2. Для носового трюма отдельно предусмотрены системы управления вентиляцией для автоматического включения резервного вентилятора в случае отказа основного, управления дополнительным осушительным насосом, сигнализации пуска CO_2 и пожарной сигнализации.

Дополнительные физические барьеры затрудняют несанкционированное проникновение посторонних лиц в грузовые помещения. На судне установлены также технические средства обнаружения, наблюдения и тревожно-вызывная сигнализация.

Переоборудованный таким образом теплоход получил международное свидетельство о пригодности к перевозке отработавшего ядерного топлива (сертификат INF-2). Условия действия лицензии ОАО «Концерн АСПОЛ-Балтик» дополнены возможностью транспортирования упаковок, содержащих ОЯТ.

В сентябре 2009 года, в рамках программы репатриации ОЯТ исследовательских реакторов российского производства, отработавшее топливо польского реактора «Ева», упакованное в 16 ТУК SKODA VPVR/M, которые, в свою очередь, были размещены в восьми 20-футовых ISO-контейнерах, было благополучно доставлено из Гдыни в Мурманск российским судном класса INF-2.

are shafts for emergency exi from the cargo space.

The cargo space thus consists of two separate holds. Only the fore hold (hold No. 1) is designed to contain class INF-2 cargoes as it is the farthest from the crew accommodation superstructure; this hold was refitted to meet the requirements of the Spent Fuel Code.

Separate drainage is provided for the fore hold (No. 1), the after hold (No. 2) and the cofferdam. The electric motor of the drainage pump is powered from the emergency switchboard.

The deck of the fore cargo hold is equipped with special seats that are made flush with the flooring. The fastening of the cask does not provide for any rope or chain lashing or tam-buckling so as to minimise the time spent by people in the hold during the fastening and unfastening of the cargo. For the purposes of provision of additional shielding for the crew, the casks containing spent fuel are covered with a special composite screen made of a concrete slab 200 mm thick lined on both sides with 10 mm thick plates of steel.

Using a set of ID and FD fans, the ventilation system of the cargo hold is divided into two systems of forced exhaust ventilation: one for the fore hold, another for the after hold (at any time, ambient temperature in either of these will not exceed 55°C).

The system of carbon-dioxide fire extinguishing is also split into two parts; the number of carbon-dioxide bottles in each corresponds to the new volumes of the cargo spaces (hold No. 1 – 2,200 m^3; hold No. 2 – 2,400 m^3). Also installed in the holds are additional CO_2 release jets and additional piping.

The vessel is equipped with additional electrical equipment, in particular, a system for emergency lighting of the exits from the holds, a system for control of ventilation of the on-board cofferdam, alarms to signal water ingress into the holds, a system for remote shut-down of hold fans when CO_2 starts releasing. Provided for the fore hold separately are a ventilation control system (for automatic start of the back-up fan in case of main fan failure), control of the additional draining pump, CO_2 release alarm and fire alarm.

Additional physical barriers prevent unauthorisd access of intruding trespassers into the cargo rooms. The vessel is also equipped with intrusion detection and surveillance equipment and intrusion alarms.

The re-fitted motor ship has obtained the international certificate of conformity for transport of spent nuclear fuel (INF-2 certificate). The conditions of the licence issued to ASPOL Baltic Concern have been amended to include transportation of packages containing spent nuclear fuel.

In September 2009, within the framework of the Repatriation Programme for spent fuel from Russian-made research reactors, spent fuel from the Polish Eva reactor, packaged into 16 SKODA VPVR/M overpacks, which, in turn, were placed inside eight 20-foot ISO-containers, was successfully delivered from the port of Gdynia to Murmansk by the Russian class INF-2 vessel.