

ОПЫТ ТРАНСПОРТИРОВКИ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЧССР И СТАТИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ КОЛИЧЕСТВ*

И. ВЫСКОЧИЛ

Институт по исследованию, производству и применению
радиоизотопов,
Прага,
Чехословацкая Социалистическая Республика

В ЧССР имеется три центра распределения, два из которых являются центрами промышленных организаций, изготавливающих узкий ассортимент изделий с ограниченным количеством потребителей, для которых предназначен данный ассортимент продукции

Третий центр является изготовителем целого ряда изделий, например, закрытых радионуклидных источников, меченных соединений ^{14}C и ^3H , эталонов радионуклидов и избранных типов РИА и РЭА наборов. Этот центр исполняет одновременную функцию поставщика импортных радиоактивных материалов для всех рабочих мест в ЧССР.

В стране находится 730 постоянных мест, где имеются радиоактивные материалы, поставка которых осуществляется следующим образом:

1. импорт (прибл. 1050 видов препаратов и источников излучения из 20 стран мира):

Год	Открытые источники радиоактивного излучения (ГБк)	Радиоактивные источники излучения (ГБк)
1982	47 500	6 500 000
1983	61 500	3 500 000
1984	66 500	5 710 000
1985	72 110	4 305 500

* В сборнике опубликована только развернутая аннотация доклада.

2. отечественная продукция (например, в 1985 году):

радиофармацевтические препараты ^{131}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{125}I , ^{67}Ga	7587 поставок, 12 700 ГБк
диагностические препараты ^{125}I , ^3H (10 видов)	8500 шт.
меченые соединения (^{14}C , ^3H) — прибл. 250 соединений	280 ГБк
наборы RIA+REA (^{125}I , ^3H) — 7 видов	1200 шт.
светосоставы (^{147}Pm - 18 - 166 ГБк/кг)	171 кг
эталоны разных нуклидов	2000 шт.
источники излучения (^{241}Am , ^{226}Ra , ^{90}Sr и т.д.) — 12 видов	64 750 шт.

Способы поставок изотопной продукции на отдельные рабочие места — прибл.
41 000 поставок/год:

Скорые поезда	25%	(23 станции назначения)
Самолетом	20%	(4 аэропорта назначения)
По почте	2%	(только некоторые вещества)
Прямая поставка машиной дистрибутора	15%	(только в месте дистрибуционного центра или производственного завода — 75 000 км)
Собственными средствами получателя	38%	(из дистрибуционного центра или у изготовителя)

Поставка производится в транспортных упаковочных комплектах, которые своей конструкцией гарантируют безопасное обращение и транспортировку радиоактивных материалов.

Конструкция транспортных упаковочных комплектов отвечает стандартам безопасной транспортировки радиоактивных материалов. Она подвергалась проверке контрольного органа. За последние три года в ЧССР не произошло ни одной аварии, связанной с последующим радиоактивным загрязнением. Зарегистрированы только три чрезвычайных случая при разгрузке авиапоставок, при которых произошло механическое повреждение упаковок без последствий для их содержимого. При транспортировке по железной дороге были утеряны две упаковки, содержащие медицинские препараты, которые были вскоре найдены соответствующими органами.

TRANSPORT OF SPENT FUEL FROM LOVIISA NUCLEAR POWER PLANT TO THE USSR*

O. KOSKIVIRTA
Operations Department,
Imatran Voima Oy,
Helsinki

P.-E. HÄGG
Loviisa Nuclear Power Station,
Imatran Voima Oy,
Loviisa

Finland

The spent fuel from Loviisa's two WWER-440 units is returned to the Soviet fuel supplier, V/O Atomenergoexport (AEE), under separate contracts. The return is carried out using Soviet transport casks and container wagons designed for WWER-440 spent fuel [1, 2]. In addition, road transport trailers owned by Imatran Voima Oy (IVO) are used to transfer the casks from Loviisa railway station to the power plant and back. So far, three shipments from Loviisa-1 have successfully been carried out, in 1981, 1982 [3] and 1985.

The main data of the type TK-6 cask are shown in Fig. 1. The capacity of one cask is 30 assemblies, i.e. about 3.6 t of uranium. The loaded cask weighs about 90 t. The body of the cask is made of forged steel and equipped with cooling fins. The liner as well as the lid are made of stainless steel. The competent Soviet authority (GKAE) has classified the cask with gas coolant and fuel with burnup below 24 MW·d/kg U as a Type B(U) package and with water coolant and fuel with burnup between 24 and 40 MW·d/kg U as a Type B(M) package.

For approval for spent fuel transport in Finland the utility needs licences from the Ministry of Trade and Industry, an approval certificate for the package type and approved plans for transport, emergency situations and physical protection. In addition, special transport licences from the Finnish State Railways and from the Finnish road authorities are needed.

* Only a summary is published here.

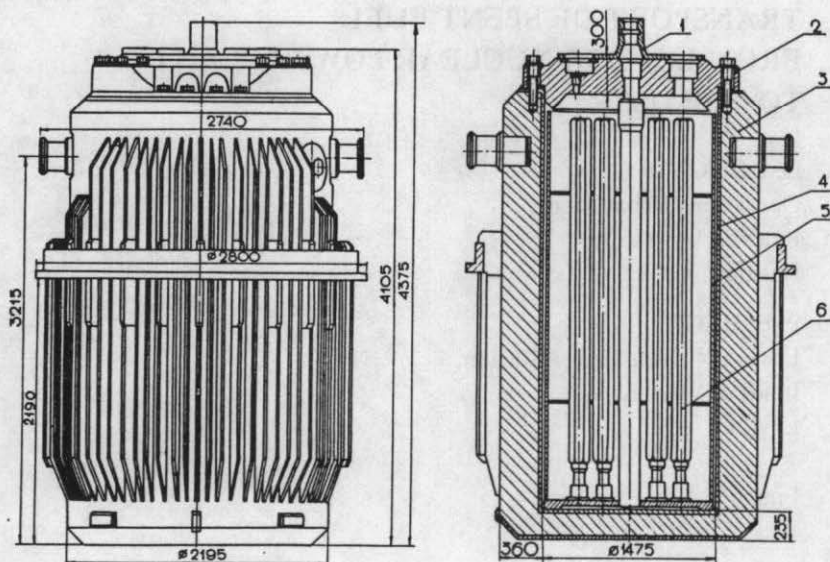


FIG. 1. Main specifications for the TK-6 type spent fuel transport package: 1 - clutch head; 2 - lid; 3 - body; 4 - liner; 5 - case; 6 - fuel.

To increase the transport safety, a risk assessment study for spent fuel transport from Loviisa nuclear power plant was made in 1979 by the Technical Research Centre of Finland. An inspection programme for the casks was compiled in 1981 by IVO.

The Soviet special train is taken over by IVO at Vyborg (USSR), 30 km from the Soviet-Finnish border. The train goes 255 km via Vainikkala and Lahti to Loviisa, where the empty casks are lifted onto IVO's road transport trailers and transferred 15 km to the power plant. There the casks are inspected and packed. Depending on burnup, the packages are gas filled or water filled as in 1985. After temperature stabilization, the casks are transferred to the train, which goes via the same route to Vyborg, where the whole train is handed over to AEE. So far this procedure has taken 12 to 21 days but it is clear that the next transports will be carried out in shorter times.

Especially in 1981 the media were very interested in the transport. The information given by IVO was not sufficient for them and that is why the newspapers and the Finnish TV observed the event very closely and dramatized it unnecessarily. In 1985, when a film group and journalists were allowed to observe the packing work on site, the attitude of the mass media became positive.

REFERENCES

- [1] KONDRAT'EV, A.N., et al., Problems in transporting reprocessed nuclear fuel, *Sov. At. Energy (Engl. Transl.)* 44 2 (1978) 158.
- [2] DUBROVSKII, V.M., et al., Experience in handling spent fuel from nuclear power stations in the Soviet Union, including storage and transportation, *Sov. At. Energy (Engl. Transl.)* 54 4 (1983) 309.
- [3] SIHVOLA, A., HÄGG, P.-E., Finland: Loviisa spent fuel transport, *Nucl. Eur.* 4 5 (1984) 19.