

# Вывоз дефектного топлива в пеналах с АЭС «Пакш» на переработку в Россию



**Лариса Сёке нач. Отдела Ядерного Топлива АЭС «Пакш»  
Москва, «АТОМЭКСПО 2015» 3 июня 2015 г.**



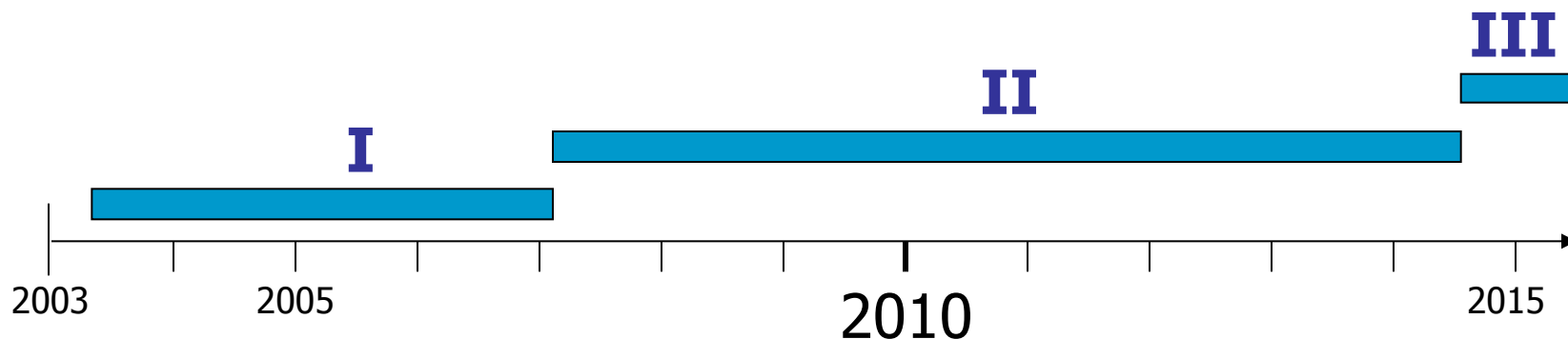
## I. Ликвидация последствий аварии (апрель 2003 г. - начало 2007г. )

- Первичный анализ ситуации (состояние ОЯТ, бака, колодца №1),
- Стабилизация, сбор и анализ данных,
- Подготовка к ликвидации (разработка технологии, оборудования, инструментов, лицензирование, изготовление необходимого оборудования),
- Загрузка дефектного ОЯТ из бака в специальные пеналы, помещение пеналов в БВ.

## II. Длительное обращение на станции (начало 2007 г.- лето 2014 г.)

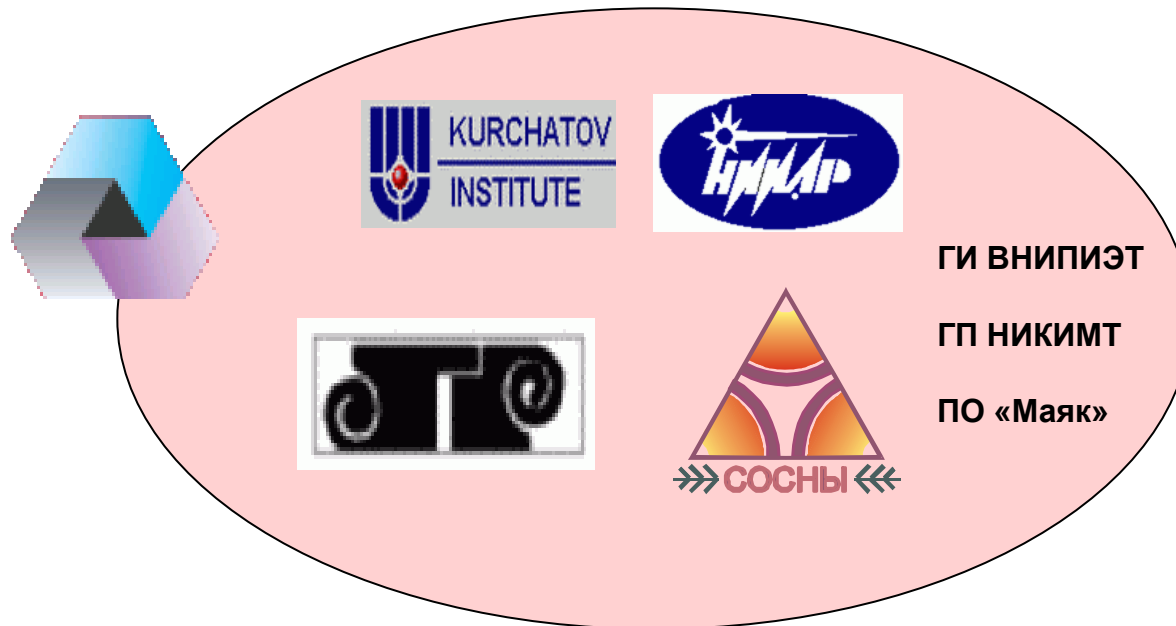
- Хранение пеналов в БВ (мониторинг состояния пеналов и БВ),
- Обоснование возможности хранения ОЯТ в пеналах свыше 5 лет,
- Обоснование возможности транспортировки ОЯТ в пеналах на переработку, разработка технологии осушки, герметизации пеналов,
- Лицензирование работ, проектирование и изготовление оборудования,
- Заключение контрактов,
- Проведение работ по осушке пеналов,
- Транспортировка пеналов в ПО «Маяк».

## III. Восстановление штатного состояния (лето 2014 г. – 2015 г.)



Осенью 2003 года между ОАО "ТВЭЛ" и АЭС "Пакш" был подписан контракт, согласно которому российские специалисты, соблюдая все требования радиационной и ядерной безопасности, должны были разработать технологию выгрузки разрушенного топлива из бака отмывки и освобождения колодца №1, а также провести практические работы.

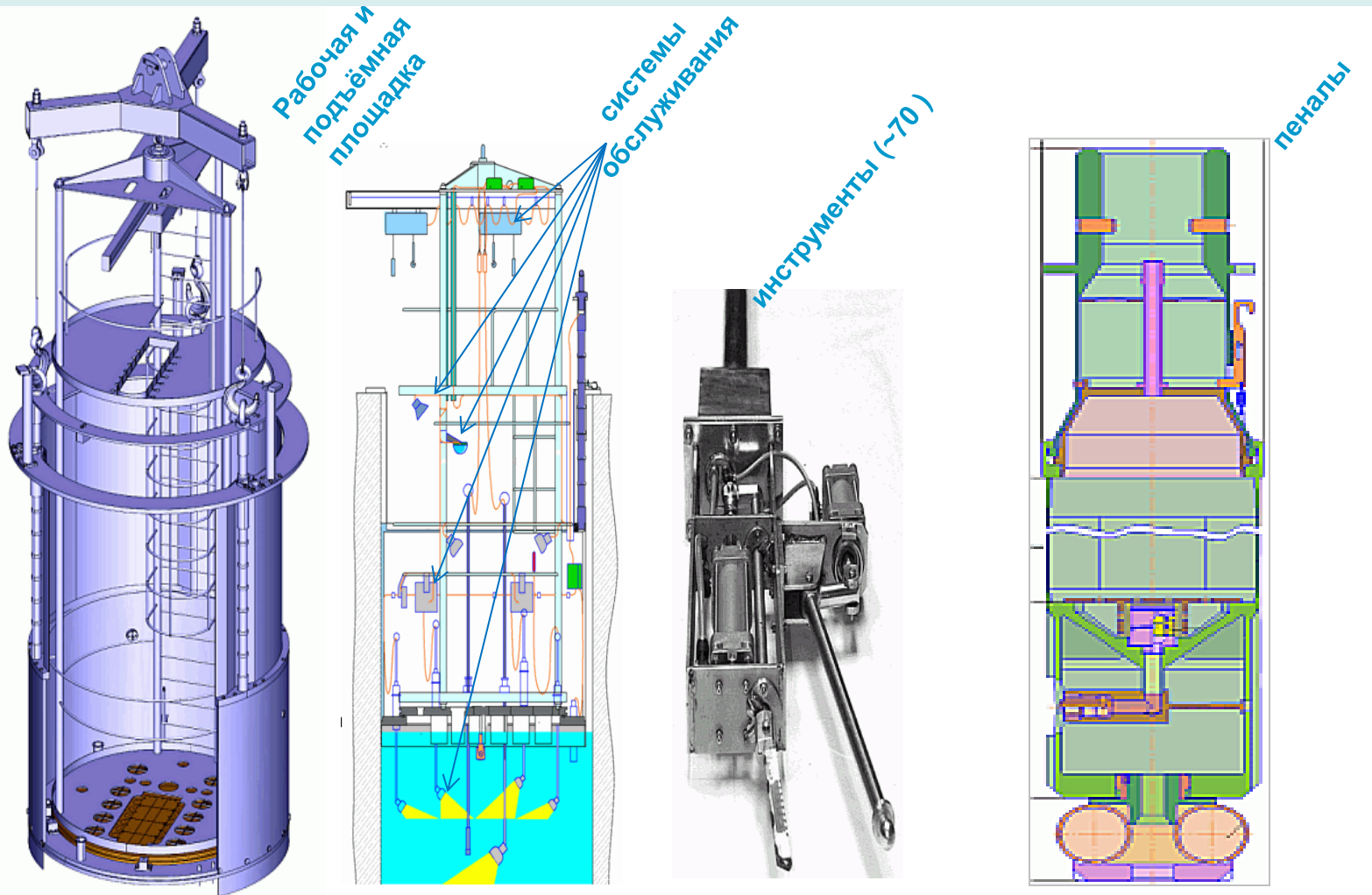
Для выполнения этих задач в России под руководством ОАО "ТВЭЛ" была создана команда, включающая в себя ведущие предприятия отрасли.

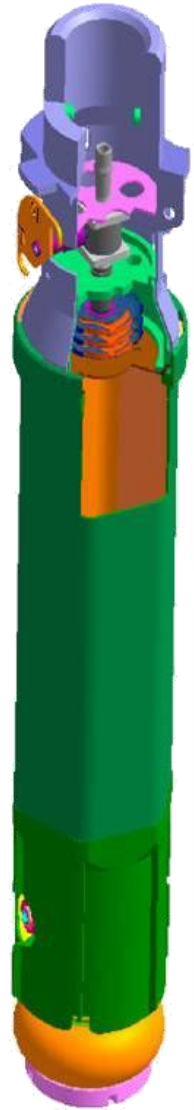




# Оборудование для проекта ликвидации

Российские и венгерские специалисты, тесно сотрудничая друг с другом, за сравнительно короткое время успешно выполнили подготовительные работы, разработали уникальные технические решения, спроектировали и изготовили необходимое сложное оборудование.





## Broad (28 type) canister

- for almost intact FA parts without head/leg
- fill limit 196 kg

13 A. Csébbati: Removal of the damaged fuel 7 Nov 2007

## Solid radwaste cask

- For removed FA head /leg
  - head
    - = screwed in, fixed by milling
    - = for connection of refueling machine or crane
  - cloak
  - lower grid (to drain)
  - utilization in reactor hall vault storage

16 A. Csébbati: Removal of the damaged fuel 7 Nov 2007

## Narrow (29 type) canister

- for debris, loaded into space holders
- fill limit 70 kg

14 A. Csébbati: Removal of the damaged fuel 7 Nov 2007

## Space holders

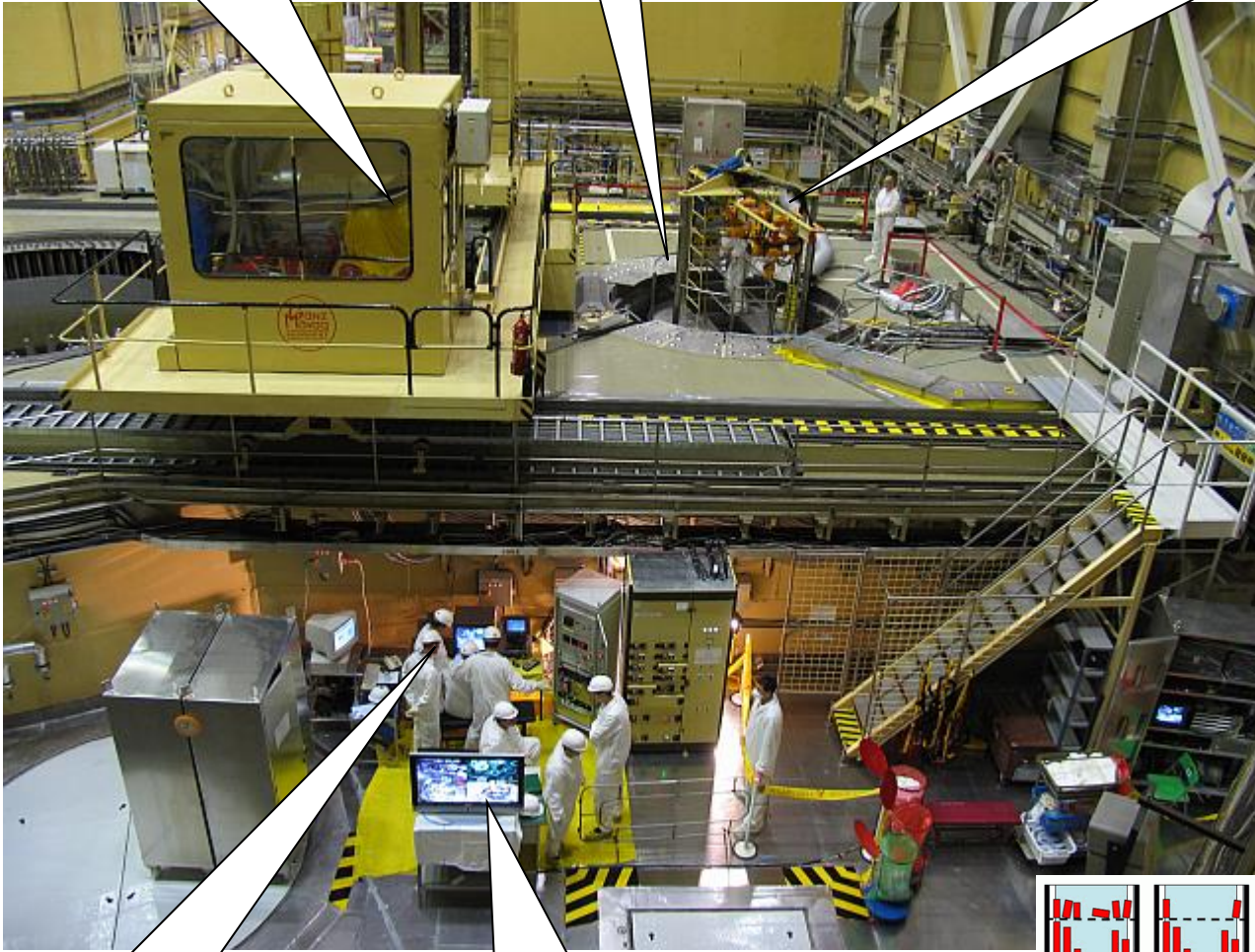
15 A. Csébbati: Removal of the damaged fuel 7 Nov 2007



Перегруз. машина

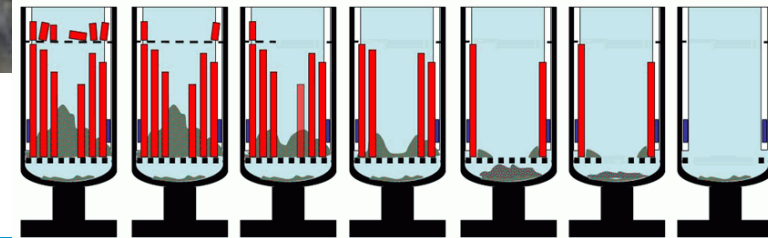
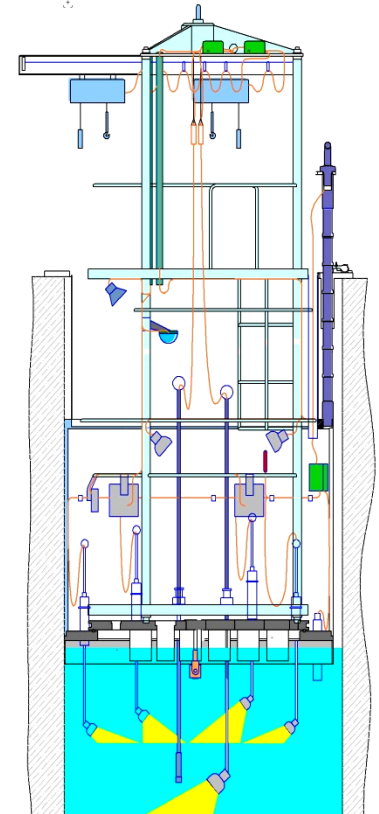
Кол. №1

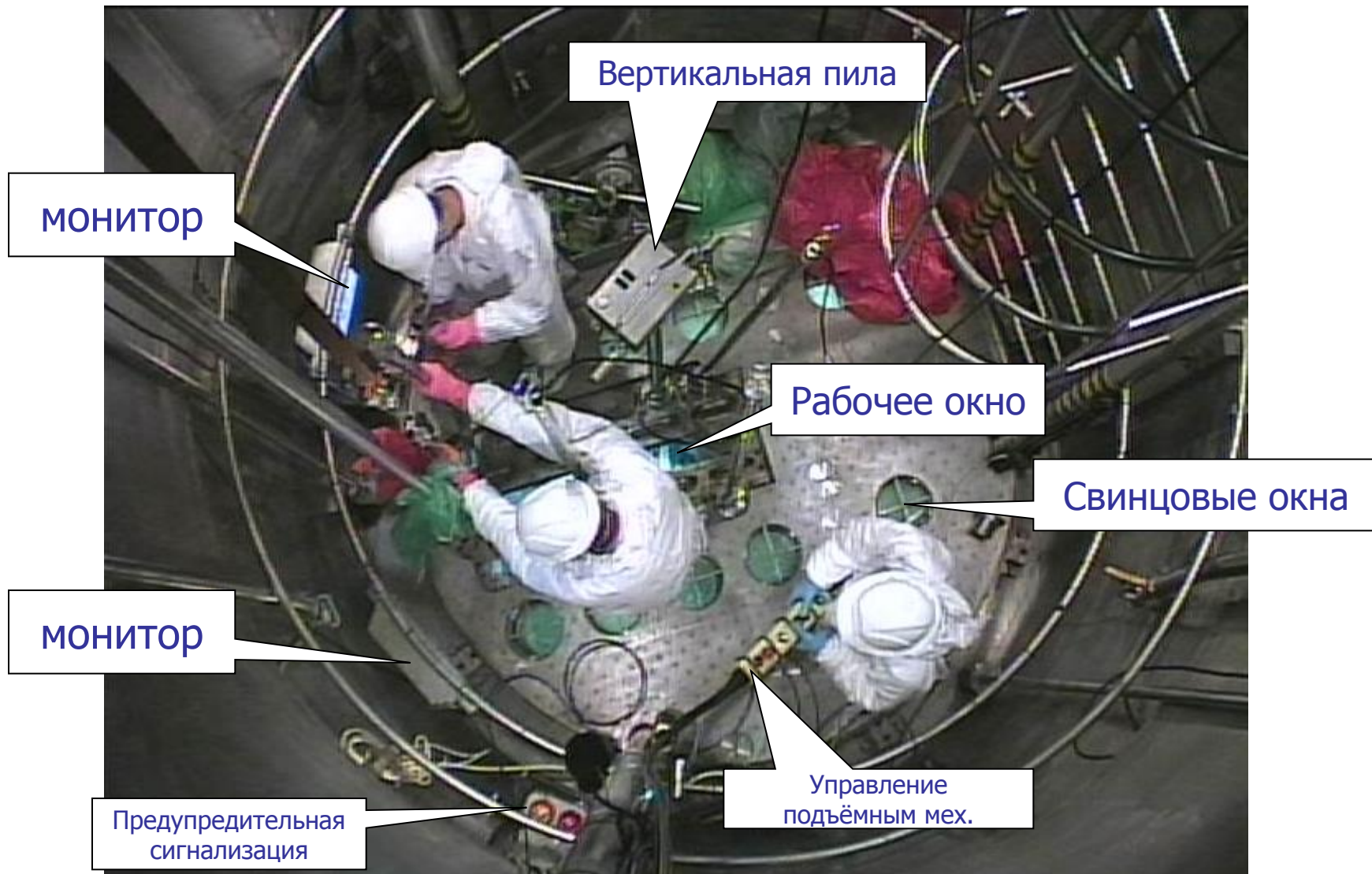
Рабочая платформа



Пульт управления

Монитор видео







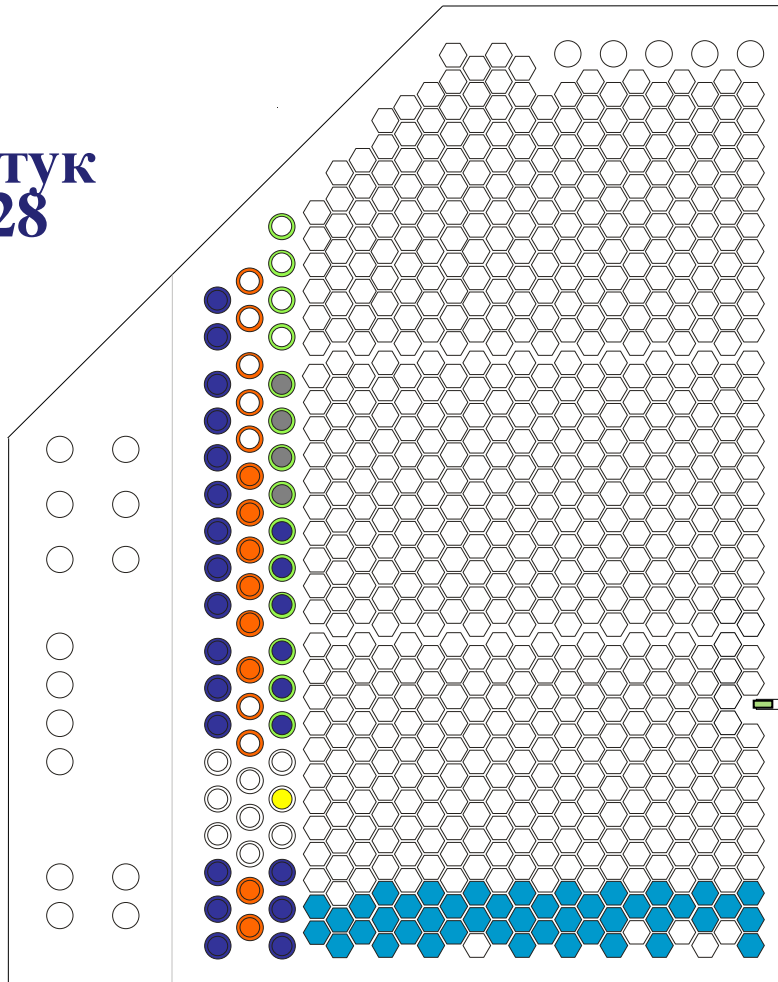
# Завершение работ по ликвидации

В конце 2006 года были проведены практические работы, в результате которых дефектное топливо было загружено в специальные пеналы.

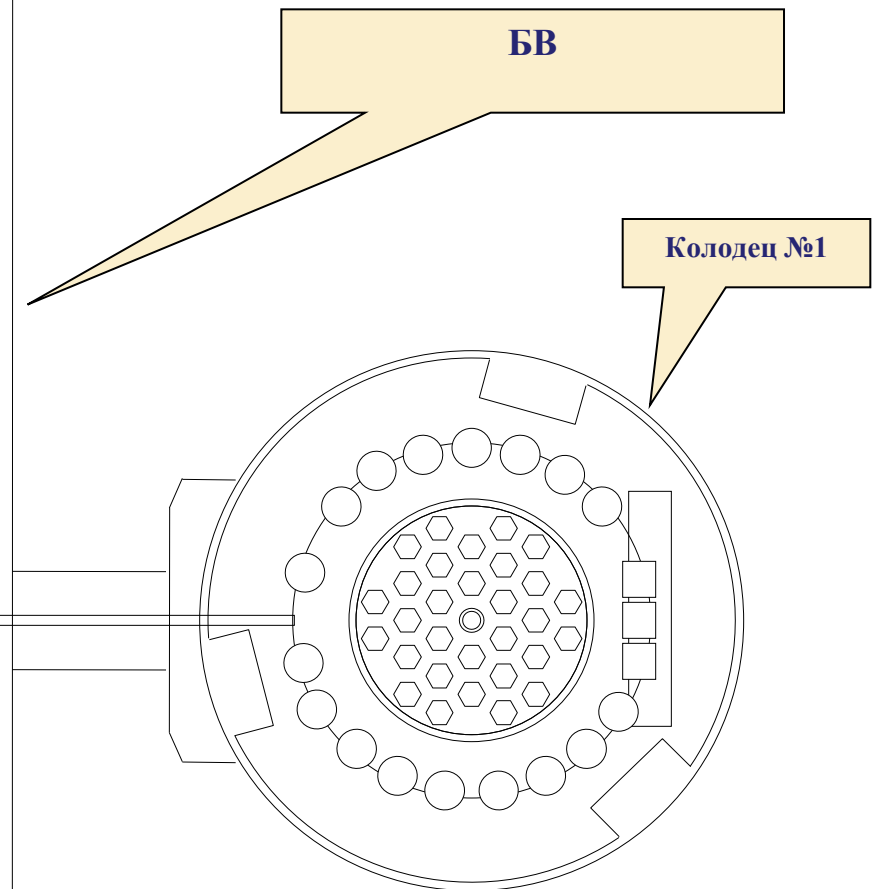


## Заполненные водой пеналы с компенсаторами

**24 штук  
тип 28**



**44 штук тип 29**



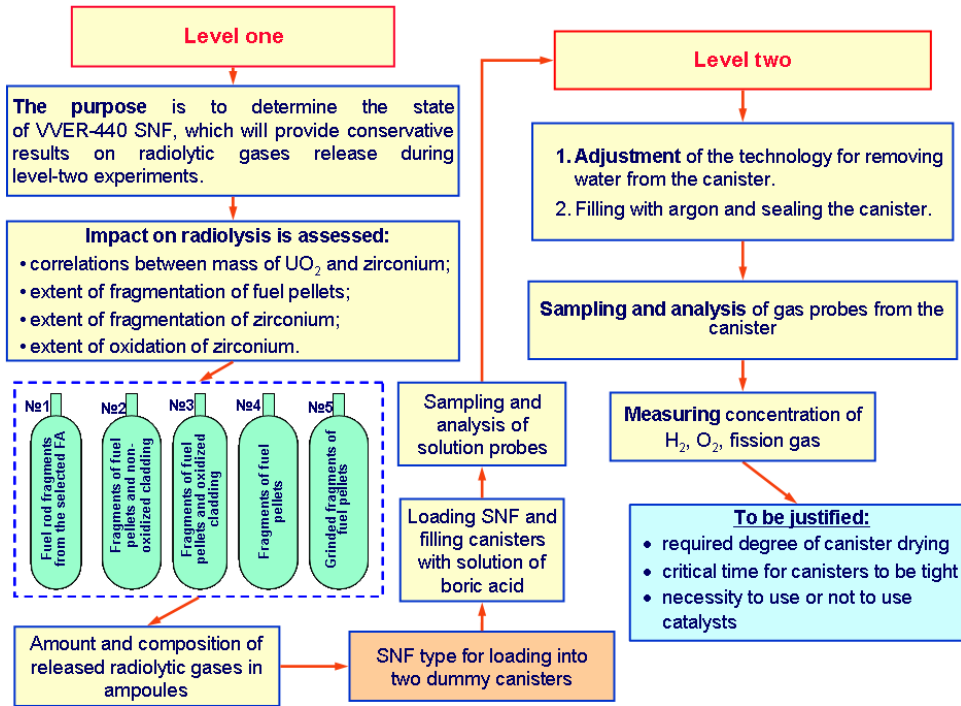
После успешной выгрузки дефектного ОЯТ в конце 2006 года, сотрудничество между АЭС «Пакш» и российскими организациями продолжалось и на следующих этапах полной ликвидации последствий аварии 2003г.

Уже на ранних стадиях разработки технологии ликвидации аварии начался анализ возможных решений по удалению дефектного топлива со станции. Среди других опций рассматривалась и опция вывоза дефектного топлива на переработку на ПО «Маяк».

**Цель: восстановить до аварийное состояние блока (удаление пеналов со станции).**



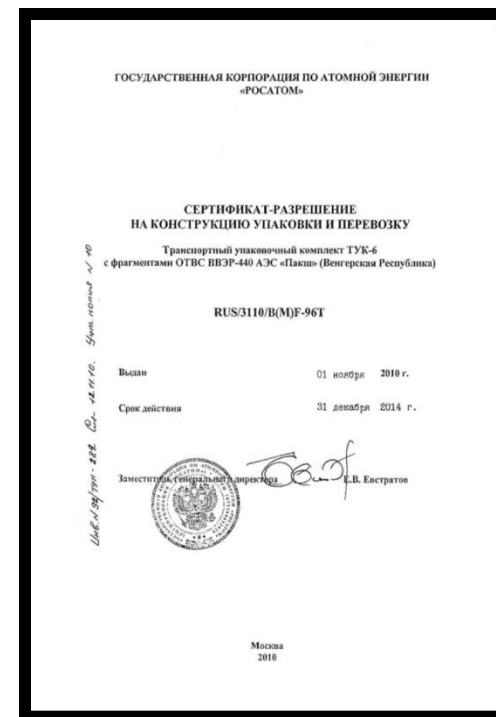
В период с 2007 по 2009 г. российская фирма ООО НРФ «Сосны» с привлечением ГНЦ «НИИАР» проводит большой объём *научно-технических работ по изучению поведения ОЯТ в пеналах, обоснованию безопасности транспортировки ОЯТ и по разработке принципиальной технологии осушки ОЯТ в пеналах.* На основании выполненных работ подтверждается возможность безопасной транспортировки топлива на переработку при условии соответствующей осушки и герметизации пеналов.



Опция вывоза ОЯТ в пеналах в Россию на переработку принимается за первостепенную и начинается этап подготовки к вывозу топлива.

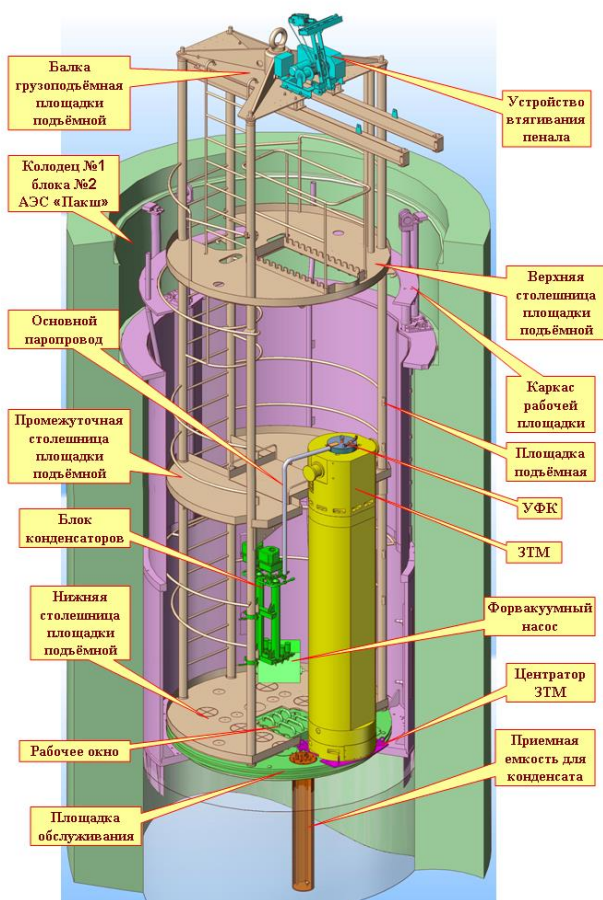
Для этого начинаются переговоры о заключении внешнеторгового контракта с ФГУП ФЦЯРБ. АЭС «Пакш» и ФГУП «ФЦЯРБ» заключают контракт по разработке документов Единого Проекта, а в **2009** году подписывают контракт по вывозу топлива в пеналах на переработку в ФГУП ПО «Маяк», датой вывоза определяется 2014 год. Euratom Supply Agency подписала контракт в апреле 2010 г.

- Подтверждение безопасности с учётом требований МАГАТЭ TS-R-1.
- Получение лицензии на конструкцию упаковки и перевозку пеналов с ОЯТ в России, Венгрии, Украине (RUS/3110/B(M)F-96T).
- Учёт требований ПО «Маяк».
- По возможности использование уже существующих, проверенных на опыте, транспортных средств.



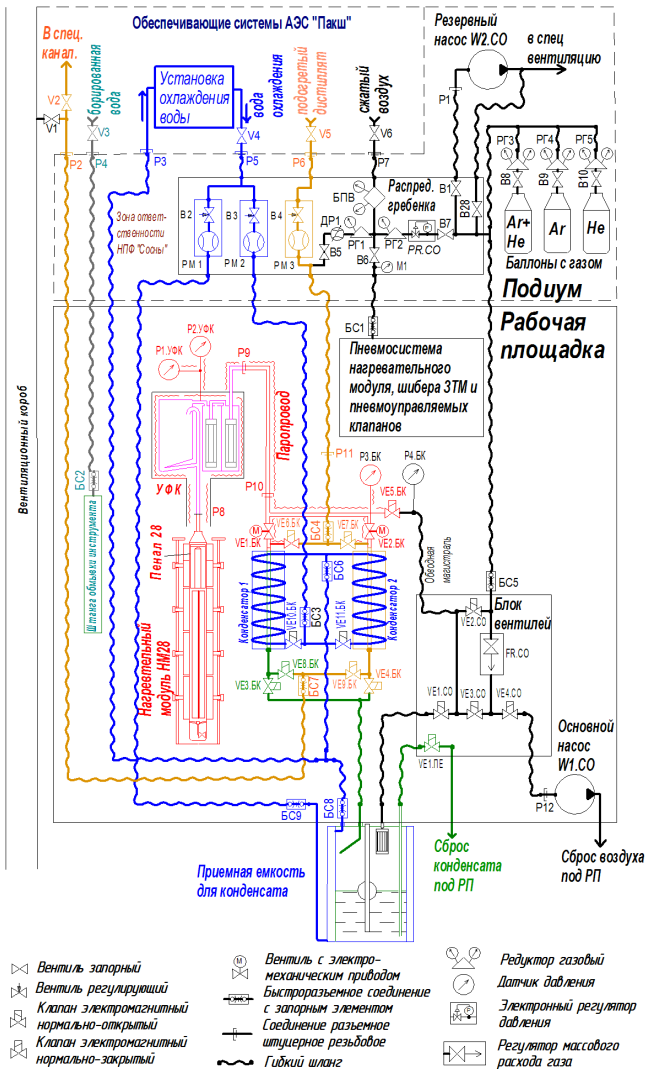


Сотрудничество с ООО НРФ «Сосны» продолжается с целью проведения работ по подготовке топлива к транспортировке (осушка, герметизация)



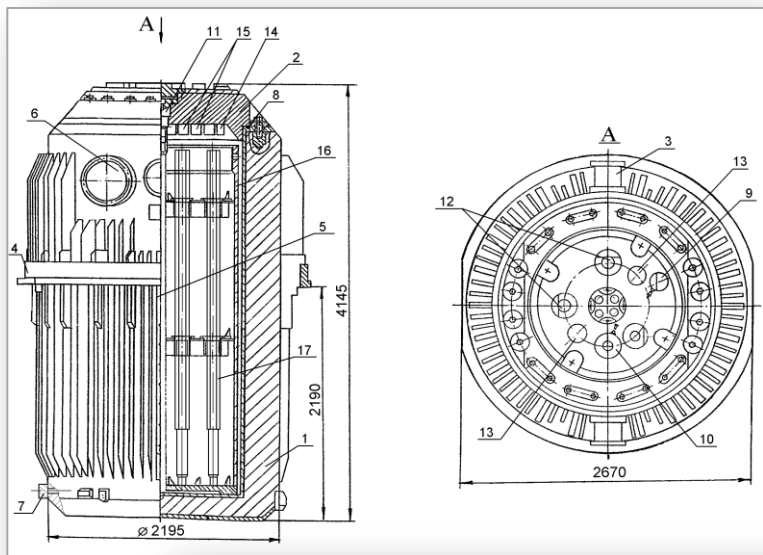


- Ко второй половине 2013 с помощью ООО НРФ «Сосны» станция закончила все технические и организационные работы, необходимые для сушки и герметизации пеналов.
- К концу 2013 года была проведена успешная осушка всех 68 пеналов с ОЯТ.

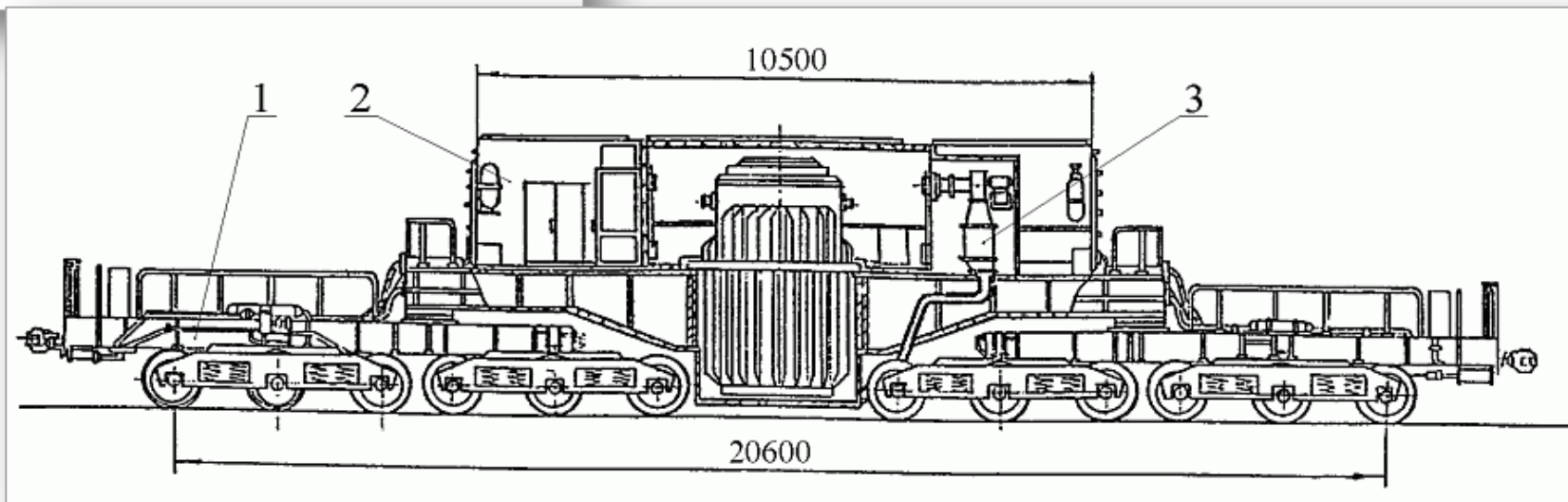


**Результат: пеналы готовы к транспортировке**

Контейнер ТУК-6, специальный грузовой вагон (вместе транспортный комплекс ТК-6), АЭС «Пакш» использовала до 1998 года.

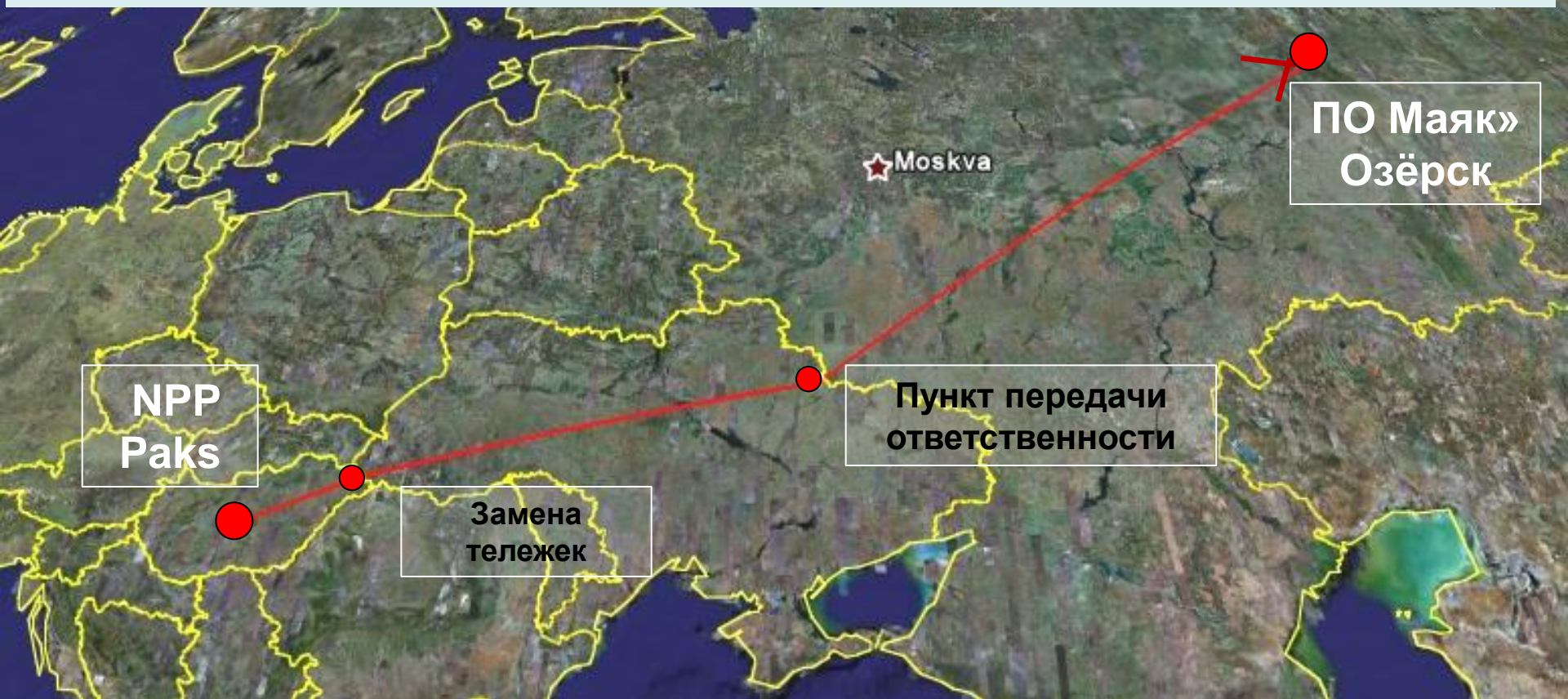


Масса загруженного - 92 т  
диаметр - 2670 mm  
высота - 4145 mm  
заполнен  $N_2$  (1,8 bar)





Летом 2014, не смотря на сложную ситуацию в транзитной стране, благодаря особому вниманию со стороны руководства Росатома и координированным действием всех компетентных организаций в России и в Венгрии был осуществлён успешный вывоз пеналов в Россию на ПО «Маяк». Тем самым был успешно завершён проект по полной ликвидации последствий аварии 2003 года.





Опыт одиннадцатилетнего сотрудничества с российскими предприятиями показал, что все российские партнеры работали с высокой степенью профессионализма и отдачи, а все работы, не смотря на их уникальный характер, выполнялись в намеченные сроки.

**МВМ АЭС «Пакш» благодарна всем российским партнёрам за ценную помощь, оказанную в работах по ликвидации аварии, среди которых мы хотим особенно отметить работу и поблагодарить руководство и специалистов АО «ТВЭЛ», НИЦ "Курчатовский институт", ОКБ "Гидропресс", ООО НПФ «Сосны», ГНЦ «НИИАР», АО «ФЦЯРБ», ФГУП «ПО «Маяк», ООО НТЦ «Нуклон».**



*Благодарю за  
внимание!*