

# Опыт создания специальных железнодорожных транспортеров для ТУК с ОТВС энергетических реакторов



Худяков А.В., Алексеев А.А., Комаров С.В., Сарбеев А.А.  
(ООО НПФ «Сосны»)

## Актуальность железнодорожных перевозок ОЯТ энергетических реакторов

- На атомных станциях, во ФГУП «ГХК» и ФГУП «ПО «Маяк» десятилетиями отработана схема погрузки ТУК на железнодорожный транспорт, формирования и перевозки эшелонов с ядерными материалами по железной дороге.
- Для автомобильных перевозок тяжелых (100 т и более) негабаритных опасных грузов 7 класса плохо развита инфраструктура (мосты, развязки, переезды, КПП, стоянки и т.д.).
- В плане физической защиты уязвимость железнодорожных перевозок меньше по сравнению с автомобильным вариантом.
- Для автомобильного варианта существует необходимость специальной разработки маршрута, организации сопровождения ГИБДД.
- Безопасность железнодорожной перевозки меньше зависит от погодных условий, сезонных изменений климата, природных катаклизмов, дорожных ситуаций (ДТП, «пробки» и др.).
- Не зафиксировано серьезных аварийных ситуаций при перевозках ядерных материалов по железной дороге.

## Особенности разработки железнодорожных транспортеров для ОЯТ

- 1) Малосерийное производство → затраты при постановке на производство, необходимость создания кооперации предприятий, высокая стоимость.
- 2) ТУК весит 100 и более тонн (сосредоточенной нагрузки) → требуется массо-габаритный макет ТУК для натуральных испытаний (так как реальные ТУКи обычно загрязнены) и крупнотоннажный кран.
- 3) Масса загруженного транспортера достигает 200 т → увеличенное количество колесных пар, жесткие требования к инфраструктуре завода-изготовителя и характеристикам ж.д. путей.
- 4) Массивные несущие и концевые балки (20 тонн и более) с точной механической обработкой → требуется специализированное отлаженное производство, аттестованное в АО «РЖД».
- 5) Необходимость дезактивации и сбора ЖРО → специализированное производство и навыки работы с изделиями из нержавеющей стали по требованиям атомной промышленности.
- 6) Необходимость получения заводом-изготовителем свидетельства АО «РЖД» об условном клеймлении («клеймо») для изготовления транспортеров.
- 7) Необходимость установки технических средств физической защиты.

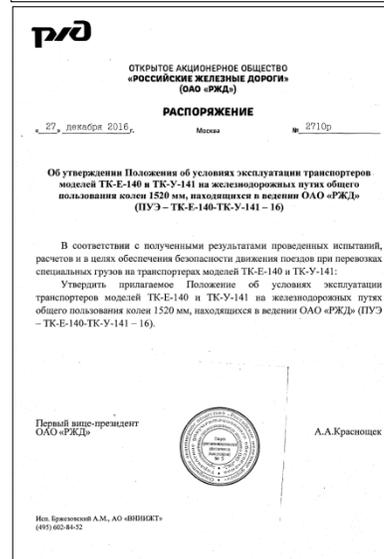
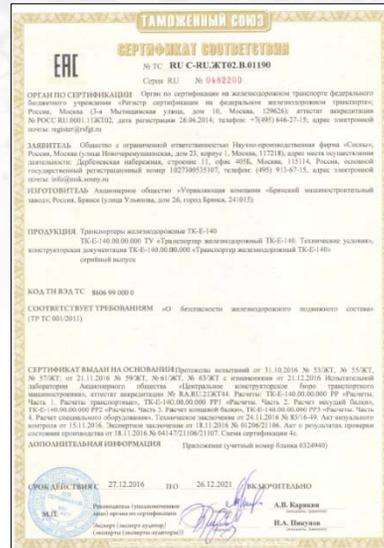
## Организация работ при создании транспортеров ТК-Е-140 и ТК-У-141

<b>Заказчик</b>	АО ФЦЯРБ, г. Москва	
Источник финансирования	Инвестиционный проект по замене устаревшего парка ТУК для перевозок ОЯТ ВВЭР-440 и ВВЭР-1000	
<b>Исполнители:</b>	<i>2014 (планирование)</i>	<i>2014-2016 (реальность)</i>
Головной исполнитель	ООО НПФ «Сосны», г. Димитровград	
Разработчик	АО «Центральное Конструкторское Бюро Транспортного Машиностроения» (АО «ЦКБ ТМ»), г. Тверь	
Завод-изготовитель	ПАО Стахановский вагоностроительный завод, Луганская область, Украина	АО «УК «Брянский машиностроительный завод» (АО «Трансмашхолдинг»), г. Брянск
<b>Контролирующий орган</b>	Регистр сертификации на Федеральном железнодорожном транспорте (ФБУ «РС ФЖТ»), г. Москва	
<b>Научно-техническая поддержка</b>	Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (АО «ВНИИЖТ»), г. Москва	

# Железнодорожный транспортер ТК-Е-140



- Создан в 2016 году в кооперации с АО «ЦКБ ТМ», АО «УК «БМЗ».
- Разработан для перевозки ТУК-140 с увеличенной загрузкой ОТВС реакторов ВВЭР-440 (1,2,3 поколения) взамен ТУК-6.
- Имеет европейский габарит 02-ВМ.
- Прошел сертификационные испытания в конце 2016 года, «холодные» испытания на ФГУП «ПО «Маяк» в начале 2018 года. Идет подготовка к «холодным» испытаниям на Кольской АЭС для дальнейшей эксплуатации по назначению.



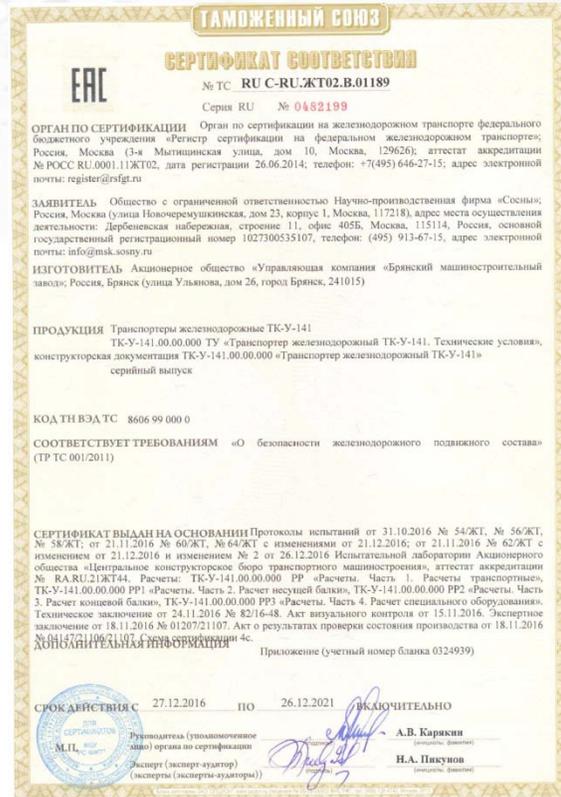
# Массо-габаритный макет для испытаний

- Разработан универсальный массо-габаритный макет для испытаний железнодорожных транспортеров ТК-Е-140 и ТК-У-141.
- Рама с набором грузов имитирует основные габариты ТУК, массу и распределение массы ТУК.
- Масса 125 т, количество грузов 37.
- Не требует привлечения специального крана большой грузоподъемности.



# Железнодорожный транспортер ТК-У-141

- Создан в 2016 году кооперации с АО «ЦКБ ТМ», АО «УК «БМЗ».
- Габарит: 1-Т (только российские железные дороги).
- Разработан для перевозки ТУК-141 с увеличенной загрузкой ОТВС реакторов ВВЭР-1000 с повышенным выгоранием и обогащением топлива (взамен ТУК-13).
- В 2017 году проведены «холодные» испытания на Калининской АЭС, ФГУП «ПО «Маяк», проведен пробный вывоз с Балаковской АЭС.



# Пресса об испытаниях на ФГУП «ПО «Маяк» и вывозе ОЯТ с Балаковской АЭС на переработку

www.atomic-energy.ru/news/2016/12/30/71404

Главная Публикации Библиотека Проекты Сообщество

Новости 30 декабря 2016

## АО ФЦЯРБ: ТУК на Маяке



В рамках приемки новой транспортно-технологической схемы по переработке ОЯТ ВВЭР-1000 на территории ФГУП «Маяк» прошли финальные технологические испытания транспортного упаковочного комплекта ТУК-1410 и транспортера железнодорожного Т-У-141, разработанных по заказу АО ФЦЯРБ.

“

«Комплект ТУК-1410 и транспортер железнодорожный ТК-У-141 доказал свою работоспособность, безопасность и надежность, а значит, в 2017 году будет осуществлен опытный вывоз ОЯТ ВВЭР-1000 с Балаковской АЭС»

”

Пресс-центр > Новости > Успешное завершение испытаний ТУК-1410 отмечено Госкорпорацией «Росатом»

https://www.fcncs.ru/zhurnalistam/news



YouTube

Введите запрос



## Успешное завершение испытаний ТУК-1410 отмечено Госкорпорацией «Росатом»

Такой комплекс был представлен Федеральным центром ядерной и радиационной безопасности (АО ФЦЯРБ). В его состав вошли специальный железнодорожный транспортер ТК-У-141 и транспортный упаковочный комплект, получивший название ТУК-1410. Использование контейнера ТУК-1410 полностью исключает риск запроектных аварий. Конструкция контейнера отвечает требованиям к упаковкам типа В(У) F международных «Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов», МАГАТЭ, Вена, 2012 г. и федеральных норм «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-16). В сентябре 2017 года был успешно завершён опытный вывоз ОТВС ВВЭР-1000 в новом контейнере ТУК-1410 с Балаковской АЭС на ФГУП «ПО «Маяк».

# Поставка партии транспортеров ТК-13Т-2 для ФГУП «ПО «Маяк»

- В связи с началом переработки ОТВС ВВЭР-1000 (пробная переработка состоялась в 2016 году) ФГУП «ПО «Маяк» объявил конкурс на поставку пяти транспортеров ТК-13Т-2, необходимых для доставки ОЯТ с АЭС.
- Поставка планируется по следующему графику: первый транспортер – сентябрь 2018 года, последующие – до конца 2018 года.
- Потребовалась существенная переработка РКД на транспортеры для нового производства и в связи с изменением нормативной базы (предыдущая поставка на ФГУП «ГХК» состоялась в 2004 году).
- Выбор потенциальных изготовителей:
  - АО «УК «БМЗ» по решению АО «Трансмашхолдинг» прекратил выпуск вагонной продукции;
  - ОАО «Тверской Машиностроительный завод» (АО «Трансмашхолдинг») – официальный отказ;
  - Могилевский вагоностроительный завод (Беларусь): приемлемая стоимость изготовления, но большие сроки освоения производства и изготовления – 2 года. То же для СЗАО «ОВЗ», Беларусь.

# Поставка партии транспортеров ТК-13Т-2 для ФГУП «ПО «Маяк»

Кооперация ООО НПФ «Сосны» и АО «ЦКБ ТМ»:

ООО НПФ «Сосны»	АО «ЦКБ ТМ»
<ul style="list-style-type: none"><li>■ изготовление на собственном опытном производстве нестандартного (специального) оборудования;</li><li>■ взаимодействие с заказчиком;</li><li>■ координация кооперации;</li><li>■ контроль соблюдения требований норм и правил в области безопасного использования атомной энергии</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ корректировка и адаптация РКД;</li><li>■ закупка комплектующих;</li><li>■ изготовление комплектующих на собственном опытном производстве;</li><li>■ сборка транспортеров;</li><li>■ взаимодействие с ФБУ «РС ФЖТ»;</li><li>■ взаимодействие с АО «РЖД»;</li><li>■ контроль соблюдения требований норм и правил на железнодорожном транспорте</li></ul>

# Проверка совместимости

Сопряжение конструкций ТУК, транспортера, траверсы, инфраструктуры предприятий должно быть проверено до момента «холодных» испытаний путем анализа конструкторской документации и 3D-моделирования.



Конструкторы ООО НПФ «Сосны» выполнили проверку совместимости 3D-моделей ТУК-13, штатной траверсы ФГУП «ПО «Маяк» и транспортера ТК-13Т-2.  
(Габаритные размеры получены путем измерений ТУК-13, имеющих у ФГУП «ПО «Маяк»)

# Процесс изготовления составляющих ТК-13Т-2



Обработка несущей балки



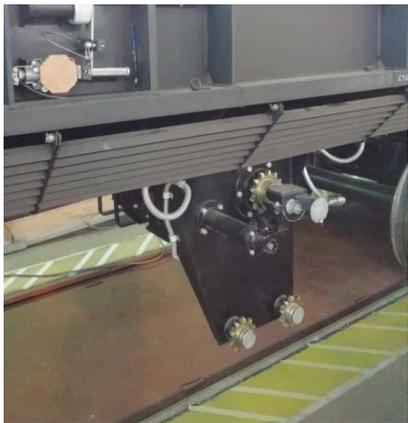
Изготовление кузова



Облицовка внутренней части



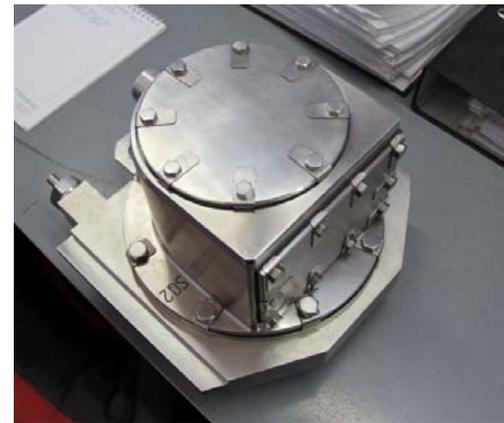
Опора



Привод лебедки



Установка тележек



Датчик угла наклона ТУК



Боковой упор

# Поставка транспортеров ТК-13Т-2 на ФГУП «ПО «Маяк»

- Проведены приемо-сдаточные испытания транспортеров зав. №№ 001 и 002.
- Транспортер зав.№001 прошел сертификационные испытания и отправлен во ФГУП «ПО «Маяк» для прохождения технологических «холодных» испытаний.
- Транспортер зав. №002 проходит серию сертификационных испытаний на полигоне.
- Завершается сборка транспортеров зав. №№ 003, 004,005, после чего они будут отправлены на ФГУП «ПО «Маяк».



Испытания транспортера на вписывание в габарит

## Заключение

- Создана кооперация предприятий ООО НПФ «Сосны» и АО «ЦКБ ТМ», которая позволяет эффективно решать задачи разработки, изготовления и поставки железнодорожных вагонов-транспортеров для перевозки ОЯТ.
- Налажена кооперация с предприятиями-поставщиками комплектующих и материалов.
- Подготовлено опытное производство ООО НПФ «Сосны» для изготовления кузовов и специального оборудования транспортеров.
- Освоено производство трех типов железнодорожных вагонов-транспортеров: ТК-Е-140, ТК-У-141, ТК-13Т-2.

## Выводы

- В атомной отрасли на настоящий момент отсутствует предприятие, специализирующееся на поставках специальных железнодорожных транспортеров.
- Учитывая небольшие серии транспортеров для атомной промышленности, вагоностроительные комбинаты железнодорожной отрасли не заинтересованы в таких работах.
- Создание специальных железнодорожных транспортеров в настоящее время возможно осуществить только на опытно-экспериментальных производствах.
- При этом создание специальных железнодорожных транспортеров весьма трудозатратно. Независимо от величины серии, помимо разработки и изготовления, в соответствии с действующей нормативной документацией требуется проведение сертификационных испытаний.
- Тем не менее, замена парка железнодорожных транспортеров может быть экономически более целесообразна, чем продление ресурса, которое возможно только после модернизации транспортеров с последующей сертификацией.

Александр Валентинович Худяков  
главный специалист отдела транспортирования ООО НПФ «Сосны»  
hav@sosny.ru



# Спасибо за внимание!



+7 (84235) 3-98-29  
office@sosny.ru  
www.sosny.ru