

Яндреев А.Л.

Анализ непосредственных причин аварий транспортного упаковочного контейнера с радиоактивными материалами при работе с грузоподъемным краном

Аннотация: Актуальность работы заключается в необходимости решения проблем обеспечения безопасной транспортировки транспортно-упаковочного контейнера (далее ТУК) и разработке рекомендаций по обеспечении минимизации рисков возникновения нештатных ситуаций при транспортировке отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов (далее ОЯТ и РАО).

Ключевые слова: транспортно-упаковочный контейнер, отработавшее ядерное топливо, радиоактивные отходы, радиоактивные материалы, грузоподъемный кран

В научной работе рассматриваются средства хранения и транспортировки ОЯТ и РАО, а именно транспортно-упаковочный контейнер, при перевозке грузоподъемным краном с одного вида транспорта на другой, а также сценарии аварии при транспортировке радиоактивных материалов (далее РМ). Проведен обзор нормативной документации в области безопасности транспортирования ОЯТ и РАО при мультимодальных перевозках. Результатом работы являются рекомендации по предотвращению чрезвычайных ситуаций при транспортировании радиоактивных материалов.

Объектами исследования являются средства хранения и транспортировки радиоактивных материалов в мультимодальной перевозке.

Предметом исследования является обеспечение безопасности при транспортировке средств хранения радиоактивных материалов.

Целью работы является рассмотрение различных случаев и деталей аварий или причин их возникновения при работе грузоподъемных механизмов непосредственно с ТУК, перевозящий радиоактивные материалы, и обеспечение их безопасности.

Основные понятия. Транспортный упаковочный контейнер (рисунок 1), это весьма сложное высокотехнологичное устройство, которое должно обладать высокими технико-экономическими

показателями, обеспечивать радиационно-защитные свойства, отвечающие современным экологическим и санитарным требованиям, и при этом иметь высокую прочность для обеспечения безопасной эксплуатации, в том числе, и при аварийных ситуациях, возможных в процессе транспортировки и/или хранения отработавшего ядерного топлива [1].



Рисунок 1 – Структурная схема транспортно-упаковочного комплекта для транспортировки и хранения отработавшего ядерного топлива (автор разработки: ОАО «Конструкторское бюро специального машиностроения»)

Описание работы. Существуют разные виды транспортировки ТУК с радиоактивными материалами, например: перевозки по железной дороге; морские перевозки; автомобильные перевозки; авиaperезвозки. И при перемещении контейнеров с одного места на

другое практически везде используются грузоподъемные краны по перевозке специальных (особых) грузов.

Материалов по безопасности и защищенности ТУК достаточно много. Нормативные требования к перевозке ОЯТ и РАО по территории РФ сформулированы в документе НП-053-16, согласно которому транспортировка РМ должна осуществляться в транспортных упаковочных контейнерах – ТУК, обеспечивающих герметичность перевозимого опасного груза в нормальных и аварийных условиях перевозки [2].

Но информации по процессу разгрузки/выгрузки грузоподъемным краном контейнера с РМ значительно мало, ведь грубо говоря, ТУК держится на кране всего лишь тросом (изображение троса показан на рисунке 2). И в случае, допустим, срыва каната, результат может оказаться весьма плачевным.

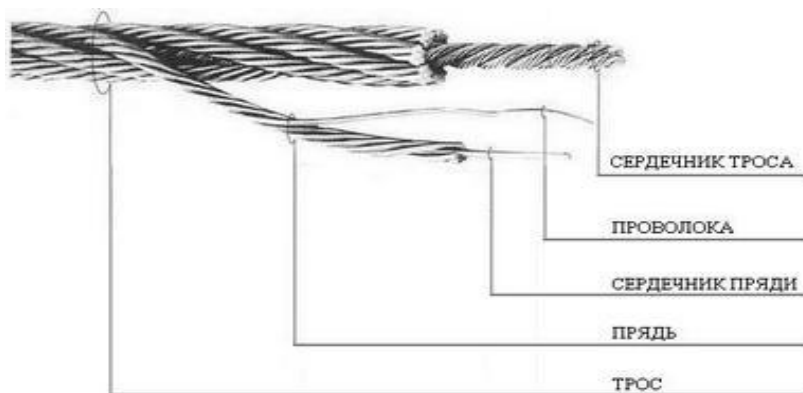


Рисунок 2 – Трос

Конечно, в большинство случаев при падении контейнера с допустимой высоты, для передвижения краном, безопасно. Способность конструкции ТУК выдержать транспортные аварии должна быть подтверждена следующими регламентированными испытаниями:

- падение упаковки на плоскую горизонтальную поверхность с высоты 9 м;
- падение упаковки с высоты 1 м на штырь круглого сечения диаметром 15 см и высотой 20 см, изготовленный из мягкой стали.

При конструировании ТУК, объект подвергается к ряду обязательных испытаний (Правила испытания упаковок приведены в НП-053-04). На рисунке 3 показан пример испытания сброса 50 тонной капсулы с высоты 9 м под углом 25 градусов, именно в таком положении контейнеру можно нанести максимальный вред. В результате внешняя оболочка была повреждена, но содержимое осталось невредимым, внутренняя конструкция не деформировалась.

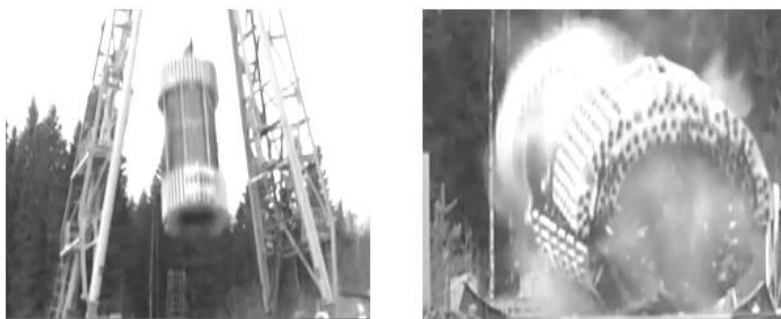


Рисунок 3 – Испытание ТУК на прочность

Но все-таки это не гарантирует сто процентную безопасность, и поэтому я в своей работе решил уделить возможные проблемы транспортировки ТУК грузоподъемным краном.

Процесс транспортировки включают совокупность операций от подготовки груза к отправителю до его получения (рисунок 4):

- 1 этап: происходит подготовка ТУК к перегрузке;
- 2 этап: с помощью грузоподъемного крана поднимают контейнер. Подвешивают к крюку и устанавливают к автомобилю;
- 3 этап: автомобиль с контейнером едет к железнодорожной станции;
- 4 этап: с помощью грузоподъемного крана поднимают контейнер. Подвешивают к крюку и перемещают на вагон ж/д;
- 5 этап: контейнер едет к месту хранения.



Рисунок 4 – Процесс транспортировки груза

И как видно, контейнер перемещается довольно таки часто. А большинство аварий, несчастных случаев при работе грузоподъемных машин по статистике чаще всего возникают на тех участках, где не соблюдаются требования инструкций, регламентов и правил безопасности. Характерными причинами аварий при работе грузоподъемных кранов являются:

- эксплуатация грузоподъемных кранов, отработавших нормативный срок службы;
- некачественное изготовление кранов и неудовлетворительный ремонт кранового оборудования;
- неправильная установка крана на месте производства работ;
- перегруз крана во время подъема груза, масса которого превышает его грузоподъемность;
- подтаскивание груза краном при наклонном положении грузовых канатов;
- неисправность кранового пути и тупиковых упоров;
- угон кранов ветром;
- неисправность приборов и устройств безопасности, стреловых и грузовых канатов;
- отсутствие технического надзора за безопасной эксплуатацией кранов в организациях;
- нарушения требований правил безопасности, проектов производства работ и других нормативных документов при использовании грузоподъемных кранов [3].

В результате при падении груза может произойти процесс разгерметизации контейнера (допустим, в случае, если плотно не

закрыт ТУК, либо где-то могут быть трещины), что приведет к выбросу ионизирующего излучения (радиации) в окружающую среду.

Литература:

1. *Васильев А.С., Шегельман И.Р., Романов А.В.* Создание ресурсосберегающего производства экологически безопасного транспортно-упаковочного комплекта для перевозки и хранения отработавшего ядерного топлива//Наука и бизнес: пути развития. – 2012. – № 1(07). – С. 62-65.

2. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-16) / Москва: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, 2016. – 173 с.

3. Аварии и инциденты при эксплуатации подъемных сооружений [Электронный ресурс]. – URL: <http://ch4gaz.ru/ekspluataciya-gruzopodemnyx-kranov/avarii-i-incidenty-pri-ekspluatacii-podemnyx-sooruzhenij/> (дата обращения 28.10.2020).

**Каверзнева Т.Т., Евдокимова А.В., Клочихин И.О.,
Чаловская Е.К.**

Мероприятия по снижению воздействия шума на рабочем месте электромонтёра по обслуживанию теплоцентрали

Аннотация: В данной статье было рассмотрено рабочее место электромонтера по обслуживанию теплоцентрали, проанализированы условия труда с использованием данных специальной оценки условий труда. Основным вредным фактором является шум. Были предложены мероприятия по снижению воздействия шума на сотрудника, среди них установка глушителя и модернизация средств индивидуальной защиты.

Ключевые слова: охрана труда, энергетическая промышленность, условия труда, шум, электромонтер