

НОВЫЙ БЕЗОПАСНЫЙ КОНФАЙНМЕНТ – ЧУДО СТРОИТЕЛЬСТВА XXI ВЕКА

Маршенюк Т. В.

Научный руководитель – Архангельская Т. М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Беларусь

Аннотация. Статья подготовлена к 33 годовщине со дня Чернобыльской катастрофы. Память о событии, которое черным крылом задела весь мир, постепенно стирается. Но для нас, людей нашей Земли белорусской, это часть как прошлого, так и настоящего и необратимого будущего. Также в данной статье рассматривается строительство уникального сооружения XXI века - нового безопасного конфейнмента (арки) над четвертым блоком Чернобыльской АЭС.

Введение

26 апреля 1986 года весь мир всколыхнуло известие о взрыве четвертого атомного реактора на Чернобыльской АЭС. За считанные секунды в воздух попало огромное количество радиоактивных веществ. Четвертый энергоблок закрыли аркообразной оболочкой из нержавеющей стали, заблокировав распространение вредных радиоизлучений. Сооружение, сразу получившее название «саркофаг», было рассчитано на несколько лет, но простояло несколько десятилетий. Со временем бетон начал трескаться, поэтому возник вопрос о новом защитном барьере.

История проекта нового саркофага для Чернобыля – из тех, когда залогом успеха становятся продуманность инженерных конструкций и высочайшее качество материалов.

Слово «конфейнмент» (англ. «заточение, удержание») выбрали неслучайно: оно подчеркивает, что новый саркофаг отрезает от внешнего мира и «удерживает» не только радиационные излучения, но и те негативные влияния, которые оказывают на почвы и окружающую среду твердые радиоактивные отходы внутри «Укрытия».

Сделать передвижную арку предложил англичанин Дэвид Хэслевуд из манчестерского бюро Design Group Partnership. Придуманная Дэвидом оригинальная конструкция позволяла не только удаленный демонтаж: саму арку можно было монтировать удаленно, минимизировав риски контактов рабочих с участком заражения. Арка должна была собираться на безопасном расстоянии, а после просто «сдвигаться», полностью накрывая старый саркофаг. Более того, после установки и настройки оборудования постепенно можно было бы полностью разобрать и старое «Укрытие», и то, что осталось от четвертого энергоблока.

Novarka переработала эту идею в законченный рабочий проект, и в 2008 году начался подготовительный этап. Территорию на расстоянии около 30 метров от существующего саркофага – участок для монтажа арки – расчистили, загнали в землю 400 бетонных и 400 стальных свай, подготовили траншеи-желоба для перемещения арки и залили всю площадку бетоном. 13 февраля 2012 года началось возведение основной конструкции.

Для внешней оболочки саркофага была использована фальцевая система KALZIP®, для внутренней – панельная система. Внешняя оболочка выполнена из легированной нержавеющей стали марки EN 1.4404, внутренняя – из EN 1.4301. При этом составы нержавеющей стали были разработаны специально для этого проекта. Профилированные листы и панели по системам KALZIP® были изготовлены непосредственно на стройплощадке на мобильных профилегибочных установках KALZIP®, доставленных на объект из Германии.

Доказательством исключительного характера объекта и ответственности компании – поставщика материала и технологии служит то, что это первый проект компании KALZIP® из нержавеющей стали (до этого она всегда работала с алюминием), и поэтому для профилирования стали конструкторы KALZIP® разработали особые станки: их испытания с профилированием пробной партии листов были проведены в Англии в присутствии заказчика саркофага.

К проекту и самой оболочке предъявлялись высокие требования, особенно по конструктивной устойчивости всего сооружения в целом и пожаростойкости применяемых материалов. Ведь после финальной установки защитной оболочки над реактором ремонтные работы исключены. Поэтому от потенциальных поставщиков требовалось провести испытания системы на всевозможные погодные

явления.

Уникальное арочное сооружение общим весом 29 тысяч тонн, шириной 257 метров, длиной 150 метров и высотой 109 метров – поистине чудо инженерии. И дело не только в том, что оно стало самой большой в истории передвижной металлоконструкцией. Особого упоминания заслуживает технология ее монтажа и установки, в процессе которых, действительно, ни один строитель не подходил к «Укрытию» ближе, чем на 30 метров.

Арку собирали в два приема из заранее изготовленных модульных металлоконструкций, которые соединяются между собой с помощью клипов и шарниров. После того, как половина арки была готова, наступил момент «сдвига»: подъемные краны переместили ее еще ближе к саркофагу, в «зону ожидания». На освободившемся месте стали монтировать вторую часть арки, чтобы потом «откатить» назад первую и окончательно соединить обе половины, облицевав пустоты листами нержавеющей стали.

В чем же уникальность арки:

1. Арка запроектирована на срок эксплуатации в 100 (сто) лет.
2. Высота арочного свода НБК (нового безопасного конфайнмента) сопоставима с высотой известной Статуи Свободы в США, а также сопоставима с высотой 33 этажного дома.
3. Количество металла используемого для создания Арки почти в три раза превышает количество стали потраченной на строительство Эйфелевой башни в Париже.
4. Арка оборудована уникальной системой основных кранов (СОК). Краны прикреплены к арочному своду. Длина кранового моста составляет около 96 метров, грузоподъемность 50 тонн.
5. Арка сооружалась на значительном расстоянии от саркофага, поскольку излучения из разрушенного реактора делали эти работы опасными. После строительства, арка надвинута на саркофаг с помощью специальных домкратов. Общий путь, который прошла арка, составил 250 метров.
6. Общая площадь верхней кровли арки составляет 86 000 м². Эта площадь равна двенадцати футбольным полям.
7. Краны арки оборудованы специальной платформой, предназначенной для разборки саркофага (демонтажа нестабильных конструкций). Платформа оборудована специальным манипулятором для демонтажа конструкций саркофага.

8. С западной стороны арки создано специальное здание для доступа персонала и для обращения с радиоактивно загрязненными материалами (технологическое здание).

9. Стоимость арки по стоянию на 2015 год составляет 1,5 миллиарда евро (по данным Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР) или около 44 миллиардов гривен (или 1,9 млрд. долл. США). Строительство арки это один из этапов плана осуществления мероприятий (ПОМ) на объекте «Укрытие». Всего стоимость реализации проектов плана осуществления мероприятий на объекте «Укрытие» оценивается в 2,15 миллиардов евро или более 63 миллиардов гривен.

Для наглядности – стоимость проектов ПОМ составляет почти ту же сумму, которую потратило NASA на создание, отправку на Марс Марсианской научной лаборатории, в ходе которой на эту планету успешно доставлен и эксплуатируется марсоход третьего поколения «Кьюри́осити». Стоимость этой программы NASA составило 2,5 миллиарда долларов.

Заключение

Арка – сооружение уникальное не только потому, что оно создано в неблагоприятных радиационных условиях, но потому, что имеет гигантские размеры, и при строительстве применялись уникальные технологии для ее возведения, а также это сооружение оборудовано уникальными системами и оборудованием.

Может быть с выбросами Чернобыля покончено навсегда???!

Литература

1. Архангельская, Т. М. Конспект лекций «Радиационная безопасность».
2. Чернобыль: pro et contra: молодежная брошюра о возвращении после Чернобыльской катастрофы / по ред. В. В. Ржеуцкой. – Минск: РНИУП «Институт радиологии». – 2011.
3. https://archi.ru/tech/news_71995.html
4. <http://chornobyl.in.ua/10-unikalnyh-faktov-arka.html>
5. <https://daypic.ru/ekology/158705>