

Основные конструктивные и инженерные решения при ликвидации аварии на АЭС Фукусима-1

Мелех С.Г., Селезнев В.И.

Белорусский национальный технический университет

11 марта 2011 года к АЭС, находившейся в 180 км от эпицентра землетрясения магнитудой 9 баллов, прибыла волна высотой 15-17 м, которая успешно преодолела дамбу и затопила территорию Фукусимы-1 и ее нижние уровни, где находились дизельные генераторы, не допускавшие перегрева реакторов, которые немедленно вышли из строя. Вслед за генераторами остановились насосы, обеспечивающие циркуляцию теплоносителя, который и охлаждал остановленные энергоблоки. Давление внутри них начало расти. Сначала его сбрасывали в гермоолочку реакторов, а затем, когда оно достигло опасных значений и там, в атмосферу. Вместе с паром в обстройку реакторов проник водород, который впоследствии взорвался и привел к утечке радиации. На станции проведены масштабные работы по возведению защитных сооружений. Возведена защитная оболочка из полиэфирных листов с металлическим каркасом высотой 54 м и основанием $42 \times 47 \text{ м}^2$, которая полностью накрыла разрушенный энергоблок 1. Такая же защитная оболочка была сооружена на 4 и 3 энергоблоке. Это временная мера, так как компания ТЕРСО планирует заменить их на более прочные сразу после извлечения топливных стержней из реакторов в 2019 году.

Ледяная стена протяженностью 1500 м на Фукусиме-1 является крупнейшим в мире холодильником. В землю закопали с интервалом около метра 1568 серебряных труб почти 30-метровой длины стоимостью 350 млн. долларов США. Они заполнены соляным раствором, охлажденным до -30°C . Трубы расположены с таким расчетом, чтобы цилиндры замороженного грунта, расположенные рядом, пересекались и образовали барьер. Это временная стена должна действовать до 2021 года. Для заделки дыр в стенках реакторов у компании ТЕРСО будет четыре года.

Построена морская подземная водонепроницаемая стена вдоль береговой линии, чтобы удерживать грунтовые воды, вытекающие из помещений вдоль блоков с 1 по 4 в зону порта на АЭС Фукусима-1. Эта вода вступила в контакт с некоторыми радиоактивными материалами, которые находятся в земле после аварии. Стена состоит из 594 стальных свайных шпунтов, погруженных в землю на 30 м. В случае утечки загрязненной воды ожидается значительное снижение риска попадания радиоактивных грунтовых вод в океан. Демонтаж этой морской стены планируется после извлечения ТВЭлов и ХОЯТ из опасной зоны. Правительство Японии планирует, что через 30-40 лет оно ликвидирует все последствия аварии на АЭС Фукусима-1.