

ДИНАМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ЗАЩИТНЫХ ОБОЛОЧЕК АЭС

Бильская М.В., студентка гр. ПГС – 504 м

Научный руководитель - к.т.н., доц. Коломийчук Г.П.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

В статье рассматриваются элементы защитных оболочек АЭС с целью повышения их надежности.

Проектирование атомных электростанций (АЭС) – чрезвычайно ответственная задача, потому как случаи халатности обходятся слишком дорого для всего человечества. Традиционно такие элементы АЭС, как внутренняя защитная оболочка реакторного отделения, рассчитываются с помощью теории пластин и оболочек. Это методика, которая позволяет получить точный аналитический расчет. Но слово «точный», на самом деле, неплохо бы внести в кавычки, потому что данный расчет выполнялся после проведения большого количества упрощений и допущений. [1] Так, очень часто не учитывается анизотропия поведения бетона за счет армирования, упрощенно моделируется факт преднатяжения и физическая нелинейность в поведении. Не говоря уже о том, что многие особенности геометрии защитной оболочки попросту игнорируются: например, влияние локальных особенностей на неравномерность распределения напряжений по оболочке и ее толщине. Все это обычно исправляется набором коэффициентов, с помощью которых достигается избыточная прочность от эксплуатационных нагрузок. И в большинстве случаев этого достаточно. Однако, такой методики может быть не достаточно, и это может привести к катастрофе. И вот тут на первый план выходит необходимость значительно повысить детальность расчетов, учесть ранее отброшенные факторы, использовать более точные методы для выполнения задачи, с которыми можно вносить меньше упрощений и идеализаций в конструкцию. Как следствие – требуется более адекватная методика для учета подобных эффектов.

Внутренняя защитная оболочка реакторного отделения АЭС выполняется из предварительно напряженного монолитного железобетона в форме цилиндра, перекрытого куполом в виде полусфер (рис.1, 2) [2].

Система преднапряжения защитной оболочки (СПЗО) состоит из арматурных пучков, опорных анкерных блоков, каналообразователей, оборудования для монтажа арматурных пучков, их натяжения, системы диагностики арматурного пучка [3].

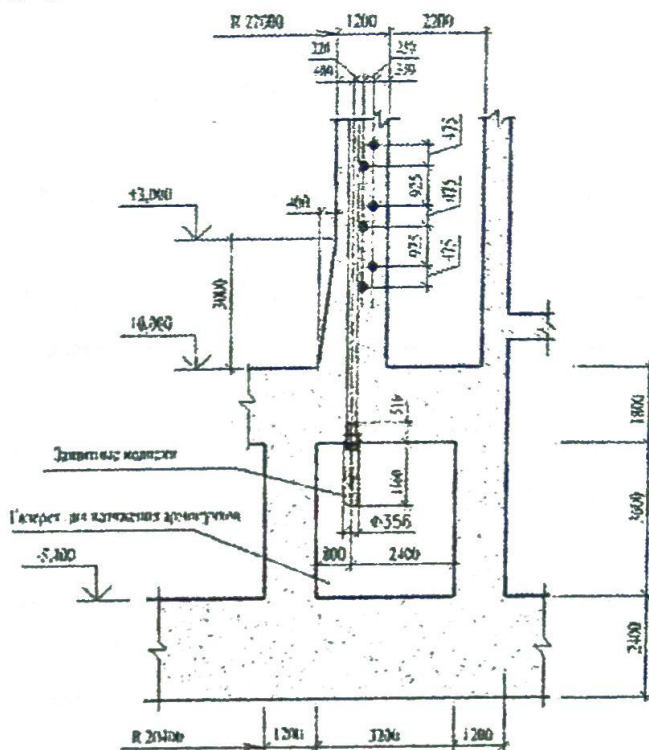
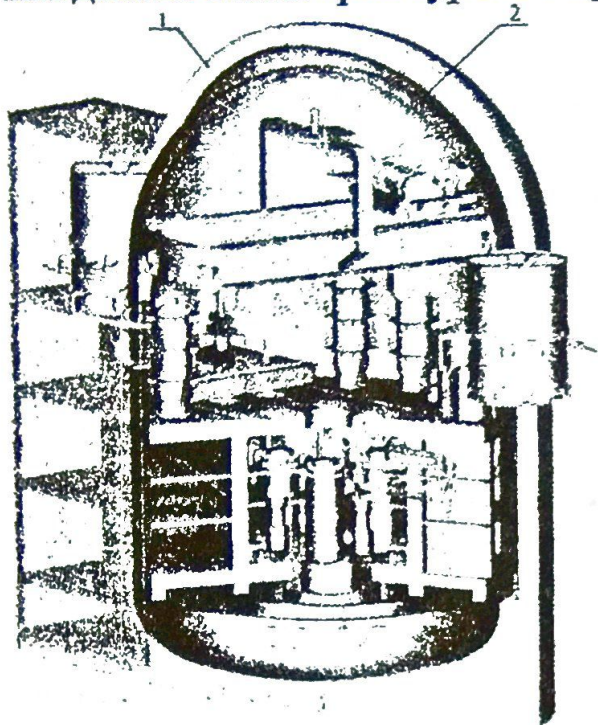


Рис. 1. Защитная оболочка: 1 — внешняя железобетонная оболочка; 2 — внутренняя металлическая оболочка

Рис. 2. Сечение защитной оболочки вдоль оси

Для предварительного напряжения применяются пряди канатной арматуры в полиэтиленовой оболочке. Каждый арматурный канат имеет полиэтиленовую оболочку и находится в каналообразователе, заполненном специальным инъецирующим раствором (рис. 3) [2]. Таким образом, отсутствует связь арматурного пучка с бетоном защитной оболочки. В случае необходимости это позволяет обеспечить возможность подтяжки или замены каната. Каналообразователи представляют собой металлические трубы и гибкие металорукава с наружным диаметром не более 219 мм и толщиной порядка 3-5 мм. [4].

Вывод: Атомная энергетика является на сегодняшний день лучшим видом получения энергии. Экономичность, большая мощность, экологичность при правильном использовании. АЭС по сравнению с традиционными тепловыми электростанциями обладают преимуществом в расходах на топливо, что особо ярко проявляется в тех регионах, где имеются трудности в обеспечении топливно-энергетическими ресурсами, а также устойчивой тенденцией роста затрат на добычу органического топлива. Не свойственны также загрязнения природной среды

золой, дымовыми газами с CO_2 , NO_x , SO_x , сбросными водами, содержащими нефтепродукты. Но от АЭС ужасные последствия аварий, локальное механическое воздействие на рельеф - при строительстве, повреждение особей в технологических системах - при эксплуатации, сток поверхностных и грунтовых вод, содержащих химические и радиоактивные компоненты.

Примерное расположение арматурных канатов в каналобразователе

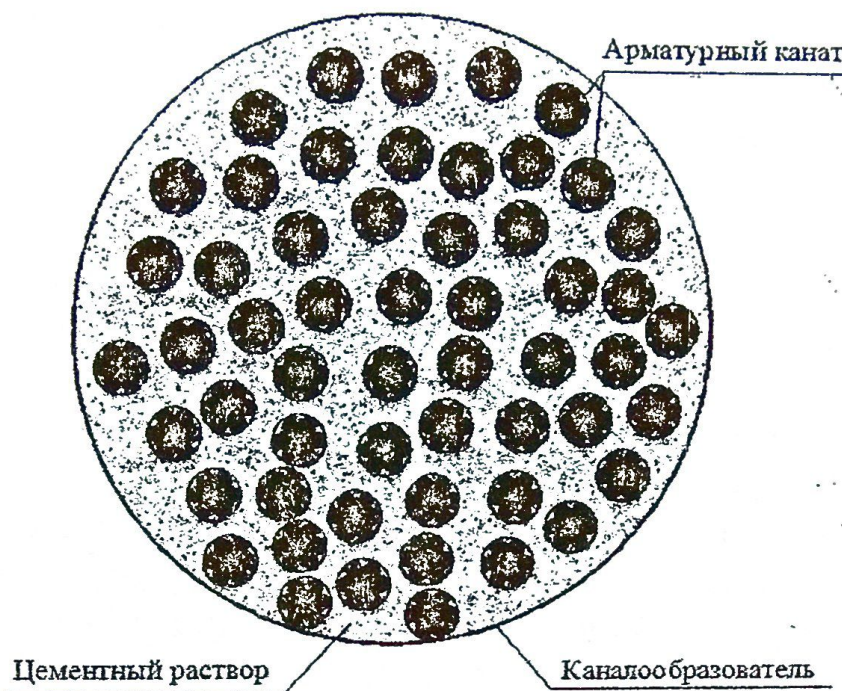


Рис. 3. Сечение каналобразователя и арматурного каната

Литература

1. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электростанции. Учебник для вузов. - М.: Энергоиздат, 1982.
2. http://www.erudition.ru/ref/id.31342_1.html
3. Бартоломей Г.Г., Бать Г.А., Байбаков В.Д., Алхутов М.С.. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов. - 1982.
4. Иванов В.А.. Эксплуатация АЭС. Учебник. - 1994. - 384 стр.