

А. П. Дураковский, Е. Е. Цицулин

УЧЕБНЫЕ МОДЕЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ КАНАЛОВ УТЕЧКИ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ

Методы проведения инструментальной оценки эффективности средств виброакустической защиты речевой информации включают в себя: проведение измерений на заградительных конструкциях [1, 2], проведение расчетов соотношений сигнал/шум [3] и интегральной оценки речи [3], сопоставление с условными значениями этих величин, а также оценку эффективности примененных в выделенном помещении САЗ. На учебном стенде представлены все возможные каналы утечки акустической информации, различные вибропреобразователи и генераторы шума.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Программа управления системой «Шепот» и расчета показателей защищенности выделенных помещений по виброакустическому каналу «Шепот-Интерфейс». 5000-006-39580108-02 РП, ООО «ЦБИ «МАСКОМ», 2006. — 26 с.
2. Система оценки защищенности выделенных помещений по виброакустическому каналу «Шепот». 5440-005-39580108-02 РП, ООО «ЦБИ «МАСКОМ», 2006. — 41 с.
3. Герасименко В. Г., Лаврухин Ю. Н., Тупота В. И. Методы защиты акустической речевой информации. М.: РЦИБ «Факел», 2008. — 258 с.

А. М. Загребав, Н. В. Овсянникова, И. В. Прохорова

ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЕМКОСТИ АЛГОРИТМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ В ЯДЕРНОМ РЕАКТОРЕ

Всякий алгоритм восстановления поля энерговыделения в ядерном реакторе представляет собой объединение двух источников информации о поле нейтронов — показаний внутриреакторных датчиков и математической модели реактора. Усилия исследователей при этом сконцентрированы как раз на оптимальной с точки зрения точности восстановления «сшивке» экспериментальной и расчетной информации. Возникает вопрос: где предел совершенствования алгоритма и какими рамками он ограничен? В настоящей работе предпринимается попытка оценить вклад, вносимый каждой из составных частей алгоритма восстановления в информационную ценность получаемого результата — восстанавливаемого поля энерговыделения. Исследования проводятся на плоской одномерной модели ядерного реактора [1] и на данных архива эксплуатационных параметров 1-го блока Курской АЭС.

Пусть количество информации о поле нейтронов, содержащееся в математической модели, равно I_m , количество информации, содержащееся в показаниях системы датчиков ВРК, равно I_d , а количество информации о поле нейтронов, которое привносится на этапе применения алгоритма восстановления поля, равно I_a . Тогда в результате применения алгоритма восстановления мы получим информацию о поле нейтронов в реакторе, равную $I_m + I_d + I_a$ (знак «+» здесь используется для обозначения объединения). Повышение точности восстановления поля возможно за счет увеличения каждого из трех «слагаемых». Математическая модель может быть уточнена,



например, с помощью более корректного расчета констант. Информативность системы контроля может быть повышена за счет увеличения точности датчиков, их количества и оптимального расположения в активной зоне. Наконец, в процессе синтеза алгоритма восстановления может быть использована какая-нибудь дополнительная эвристическая информация.

Для оценки информации, содержащейся в системе случайных величин X_1, \dots, X_m , о системе Y_1, \dots, Y_n в работе используется мера Шеннона [2]:

$$I_{X_1, \dots, X_m \leftrightarrow Y_1, \dots, Y_n} = H(X_1, \dots, X_m) + H(Y_1, \dots, Y_n) - H(X_1, \dots, X_m, Y_1, \dots, Y_n),$$

где H — энтропия соответствующей системы.

На данных, полученных на одномерной модели реактора, было показано, что информация о поле нейтронов, содержащаяся в показаниях датчика, зависит не только от точности измерений, но и от статистических свойств поля.

Информативность системы датчиков не зависит от алгоритма восстановления. На экспериментальных данных было определено оптимальное с точки зрения информативности расположение датчиков в АЗ. Расчеты проводились для систем, состоящих из 8 и 10 датчиков, для нормального и равномерного законов распределения и при различных уровнях дисперсии ошибки измерений. Оптимальное расположение фиксированного числа датчиков является единственным с точностью до выбора закона распределения и величины погрешности. Результаты расчетов показали, что оптимальное с точки зрения информации расположение датчиков существенно отличается от равномерного. Этот результат согласуется с результатами, полученными на модели [3].

На практике при определении числа и расположения датчиков поступают следующим образом. Используя разработанный алгоритм восстановления, варьируют число, расположение и точность датчиков, добиваясь при этом требуемой точности восстановления поля энерговыделения. При таком подходе к выбору количества, точности и расположения датчиков можно получить оптимальное решение применительно к выбранному алгоритму восстановления. Тогда, оценив количество информации, содержащееся в показаниях каждого датчика (для имеющейся системы контроля), о поле энерговыделения, можно предложить следующее решение задачи выбора стратегии градуировки (поверки) датчиков: в случае невозможности проведения одновременной проверки всех датчиков в первую очередь следует градуировать датчик с большей информационной ценностью.

Информационный подход также предлагается применить и для оценки информационной емкости алгоритма восстановления. В работе показывается, что более точный алгоритм восстановления поля энерговыделения по показаниям датчиков ВРК приводит к большему значению информации, содержащейся в восстановленном поле об истинном.

Таким образом, подход к ядерному реактору как к информационной системе не только позволяет по-новому подойти к решению известных задач (восстановление поля энерговыделения по показаниям датчиков внутриреакторного контроля, очередности градуировки датчиков), но и дает существенно новые результаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Цвайфель П. Физика реакторов. М.: Атомиздат, 1977.
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. М.: Наука, 1962.
3. Загребав А. М., Овсянникова Н. В., Розанова М. Н. Исследование информативности системы датчиков внутриреакторного контроля // Научная сессия МИФИ. Сборник научных трудов. Том 8. Ядерная энергетика. М., 2006. С. 84–85.

