

УДК 621.165.004:67

Р.А.Амур (асп., каф. ПТЭ).

## КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА СТАНЦИИ

Процессы эксплуатации и восстановления нормального состояния оборудования станции очень тесно связаны друг с другом. В работе предлагается обобщенная модель этих процессов, которая позволяет прогнозировать объем ремонтно-восстановительных работ на тепловой станции.

В основу этой модели положен принцип разделения (декомпозиции) процессов эксплуатации  $V(t)$  и восстановления нормального состояния оборудования станции  $R(t)$ .

Процесс эксплуатации можно представить как некоторое наложение двух процессов, имеющих принципиально различную природу их порождения. Первой компонентой является процесс деградации объекта по времени  $De(t)$ , который представляет собой постепенный и нарастающий износ, связанный с физическим старением различных узлов и механизмов, что, в конечном счете, приводит к старению самого основного оборудования. На деградационный процесс накладывается случайный (стохастический) процесс  $S(t)$ . Он характеризуется внезапностью и непредсказуемостью появления определенных отказов, которые приводят к различным авариям и поломкам.

Таким образом, процесс эксплуатации можно представить как

$$V(t) = \{De(t); S(t)\}. \quad (1)$$

Восстановительный процесс служит для компенсации постепенного старения и внезапных отказов оборудования. Для восстановления требуемых эксплуатационных свойств основного оборудования, утерянных в процессе деградации, служат капитальные и средние ремонты ( $Kp(t)$ ). Восстановление работоспособности отказавших элементов осуществляется путем проведения аварийных ремонтов ( $Ap$ ).

На рис. 1 показана обобщенная модель эксплуатации и восстановления энергетического объекта.

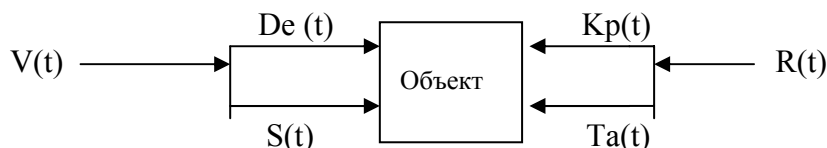


Рис. 1. Модель процессов эксплуатации и восстановления объекта.

На основании предложенной модели можно выделить две генеральные пары: процесс деградации – процесс восстановления с помощью капитальных и средних ремонтов и случайный процесс – процесс восстановления с помощью аварийных ремонтов.

В соответствии с предложенной моделью необходимо осуществить мониторинг и контроль информационно ценных характеристик, которые наиболее адекватно характеризовали бы процессы эксплуатации и восстановления. В общем виде под информационно ценной характеристикой процесса деградации будем понимать некоторый информативный показатель деградации  $IPD(t)$ , а для случайного процесса –  $IPS(t)$ . В качестве критерия управления целесообразно использовать величину ремонтных затрат: капитальных и средних ремонтов –  $Z_{кр}$  и аварийных –  $Z_{ар}$ .

Модель информационного контроля за эксплуатационным и восстановительным процессами на объекте показана на рис. 2.

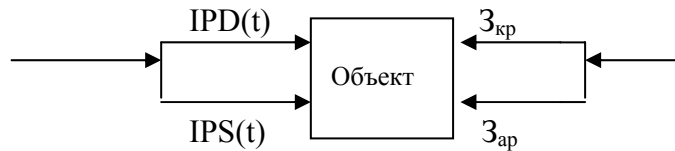


Рис. 2. Модель информационного контроля за эксплуатационным и восстановительным процессами на объекте.

Таким образом можно найти некоторую зависимость между информационными параметрами процесса эксплуатации и затратами, связанными с восстановительным процессом. В работе предлагается эту связь определять на основе построения регрессионных статистических зависимостей. Разработанные модели статистической оценки совместно с моделями принятия решения по эффективности использования ремонтных затрат составляют «ядро» системы управления ремонтами основного оборудования на станции.

При этом уравнения вида  $U = f(v_t, r_t)$ , получаемые на основе построения регрессионных зависимостей, формируются следующим образом: по капитальным и средним ремонтам как  $U_k = f(IPD(t), Z_{кр})$ , а по аварийным ремонтам в виде  $U_a = f(IPS(t), Z_{ар})$ .