

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБОРА ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНОГО
ПРИБОРА ДЛЯ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

При создании системы пожарной, охранной или охранно-пожарной сигнализации возникает задача обоснованного выбора типа применяемого приемно-контрольного прибора (ПКП).

Безусловным (обязательным) критерием выбора является полное соответствие сформированной на основе прибора системы сигнализации своему функциональному назначению. Прибор должен обеспечивать контроль требуемого количества извещателей, сдачу и снятие объекта с охраны, при необходимости управление световыми и звуковыми оповещателями, передачу извещений на пульт централизованного наблюдения. Условия эксплуатации должны полностью соответствовать требованиям, установленным в технической документации на ПКП [1].

Однако с развитием рынка количество ПКП, удовлетворяющих обязательным требованиям, может быть значительным. В этом случае, как правило, применяют дополнительные, технико-экономические критерии. На их основе формируется "целевая функция", представляющая собой комплексную (смешанную) оценку эффективности прибора. При формировании целевой функции могут использоваться разные критерии. Наиболее общим при этом является системный подход, когда учитываются интересы пользователя на всех этапах жизненного цикла системы сигнализации.

Рассмотрим один из распространенных методов формирования линейной целевой функции. В этом случае должны учитываться как показатели назначения, технического уровня (качества), надежности, так и экономические. Количественные значения этих показателей, при необходимости, могут быть получены на основе экспертных оценок.

Дополнительными показателями назначения могут быть устойчивость к внешним воздействиям, параметры электропитания и принятый способ его резервирования и др. Показателями качества могут быть масса, габариты, конструктивное исполнение, дизайн, а также параметры, характеризующие удобство монтажа, технического обслуживания и др.

К показателям надежности следует относить такие параметры, как средняя наработка на отказ, среднее время восстановления работоспособного состояния, средний срок службы, вероятность возникновения отказа, приводящего к ложному срабатыванию, и др.

Экономические показатели определяют величину затрат, которые необходимо произвести при закупке прибора, его монтаже и эксплуатации. Непосредственное влияние на экономические показатели оказывают такие параметры, как величина энергопотребления, гарантийный срок эксплуатации, требования по уровню квалификации обслуживающего персонала и др.

Вполне естественно, что отдельные показатели могут представлять наибольший интерес. В этом случае целесообразно использование различных весовых коэффициентов. Некоторые "не важные", то есть незначительно влияющие на результат, показатели могут быть исключены из рассмотрения.

Математически выражение для сформированной таким образом целевой функции F можно представить следующим образом:

$$F(A_1, A_2, \dots, A_n) = \alpha_1 A_1 + \alpha_2 A_2 + \dots + \alpha_n A_n,$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ – весовые коэффициенты;

$A_1, A_2, \dots, A_n$ – относительные показатели качества.

Весовые коэффициенты могут быть как положительными, так и отрицательными, в

зависимости от качественного представления об относительной важности различных показателей.

Показатели качества $A_1, A_2, \dots, A_n$ определяются по отношению к прибору, выбранному в качестве базового. Базовым прибором может быть и "идеальное" устройство, обладающее полным набором требуемых показателей.

Общее решение задачи выбора сводится к поиску ПКП, для которого целевая функция принимает экстремальное (как правило, максимальное) значение. В сложных случаях для выбора прибора (а, следовательно, и структуры построения системы сигнализации) могут быть использованы экспертные методы принятия решений. Выбор целесообразно проводить среди однотипных по классу приборов.

Следует иметь в виду, что сужение подхода при формировании целевой функции может привести к существенному искажению достоверности полученных результатов. Например, учет при выборе прибора только затрат на его покупку, может привести к увеличению суммарных затрат потребителя. Недостаточно объективным является также подход, при котором сравнивается себестоимость одного шлейфа различных ПКП с учетом только затрат на формирование системы [2].

Таким образом, задача оптимизации может быть формализована для решения ее на ЭВМ, что существенно облегчит выбор ПКП при проектировании системы сигнализации.