

УДК 519.2

**РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПУТЕЙ ИХ
ДОВЕДЕНИЯ ДО НОРМ**

Стоцкий Кирилл Степанович

студент 1 курса магистратуры

Фазылов Ильшат Занфирович

студент 1 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Стоцкая Диана Рашитовна

студент 2 курса бакалавриата, биологический факультет

Башкирский Государственный Университет, г. Уфа

Аннотация. Под ситуациями, опасными для людей и окружающей среды, т.е. под снижением безопасности, будем понимать ситуации, связанные, во-первых, с превышением допустимых норм выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы загрязняющих веществ, физических воздействий (электромагнитные поля, шум), а во-вторых, с непосредственным негативным воздействием на людей и окружающую среду в результате аварий, инцидентов, технологических нарушений (взрывы, пожары, прорывы дамб гидротехнических сооружений и т.п.).

Ключевые слова. Показатели безопасности, расчет показателей безопасности, безопасность людей.

Показатели безопасности. Под ситуациями, опасными для людей и окружающей среды, т.е. под снижением безопасности, будем понимать ситуации, связанные, во-первых, с превышением допустимых норм выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы загрязняющих веществ, физических воздействий (электромагнитные поля, шум), а во-вторых, с непосредственным негативным воздействием на людей и окружающую среду в результате аварий, инцидентов, технологических нарушений (взрывы, пожары, прорывы дамб гидротехнических сооружений и т.п.).

Поскольку природа большинства первичных возмущений, приводящих к снижению безопасности энергетического объекта, вероятностная, естественно формировать показатели безопасности на основе оценки вероятности ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

Определение показателей безопасности

При первичных возмущениях, которые могут приводить к внезапным снижениям безопасности (внезапным отказам по безопасности), можно выделить два основных случая определения показателей безопасности если информация о первичных возмущениях задана в виде распределения вероятностей и если вероятности событий неизвестны.

В первом случае примем, что возмущение i -го типа возникает в среднем через время T_i , и что с вероятностью P это возмущение не приведет к отказу объекта по безопасности. Тогда, если вероятность предотвращения этого отказа достаточно мала (например, около 0,1 и ниже) можно, используя теорему о разрешении случайного потока событий. Записать выражение для среднего времени между рассматриваемыми отказами

$$T = \left[\sum_{i=1}^m T_i^{-1} (1 - p_i)^{-1} \right]$$

И для вероятности безопасной работы в течение периода времени

$$p(t) \approx \exp(-t / T)$$

Вероятность p_i определяется в результате анализа процесса функционирования рассматриваемого объекта при i -х первичных возмущениях

Целесообразно использовать для оценки безопасности энергетического объекта показатели, интегрально характеризующие последствия отказов для людей и окружающей среды, например, в виде среды это объема (математического ожидания) различных выбросов (сверх ПДВ) или суммарного объема выбросов загрязняющих веществ данного объекта (сверх ПДВ) за расчетный период времени; удельного среднего объема выбросов загрязняющих веществ (сверх ПДВ) за заданный период времени, определяемого отношением математического ожидания выбросов за заданный период к установленной мощности (производительности) объекта.

Чем тяжелее последствия отказов, тем меньше, как правило, их вероятность. Кроме того, крупные первичные возмущения или внешние воздействия, которые могут вызывать отказы, приводящие к снижению безопасности, часто оказываются трудно предсказуемыми как по их числу и интенсивности, так и по времени возникновения. Поэтому наряду с показателями безопасности, имеющими вероятностную природу, необходимо использовать показатели в виде различных предельных оценок, например объем вредных выбросов (сверх ПДВ) при фиксированной совокупности крупных внешних воздействий. Совокупность внешних воздействий может характеризоваться их числом и интенсивностью.

Наконец, в тех случаях, когда последствия отказов можно оценить в стоимостной форме, в качестве показателей безопасности используются средний ущерб (математическое ожидание ущерба) на один отказ, приводящий к снижению безопасности объекта, и суммарный ущерб, вызываемый снижением безопасности объекта за заданный период времени.

Список литературы:

1. Электрические системы и сети : учебник для электроэнергетических специальностей / В. И. Идельчик . – 2-е изд., стер., перепеч. с изд. 1989 г . – М. : Альянс, 2009 . – 592 с. - ISBN 978-5-903034-76-5
2. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда/ Под ред. Александрова А.П. М.: Энергоиздат. 1981. – 269 с.