

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ СТРУКТУРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОБЪЕКТОВ ТЕХНОСФЕРЫ ПРИ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Арефьева Е.В., Письменский Н.В.

ФГОУ ВПО Академия Гражданской защиты МЧС России, E-mail: agsnio@yandex.ru

К инициирующим факторам ЧС, вызванных подтоплением и др. опасными геологическими процессами относятся [1]: G_1 - событие, заключающееся в превышении критического уровня грунтовых вод, приводящее к затоплению подвальных помещений, к сырости, снижению срока эксплуатации сооружения на 30%; G_2 - событие, заключающееся в превышении критического значения параметра опасного геологического процесса, инициируемым подтоплением; G_3 - событие, заключающееся в нарушении структурной устойчивости объекта, на которое направлено негативное воздействие подтопления или другого опасного геологического процесса; G_4 - событие, заключающееся в отказе системы инженерной защиты объекта. Риск ЧС реализуется, если происходит какое-то одно, или два или все инициирующие события. Параметр, характеризующий структурную устойчивость объекта (СУ) можно определять не только вероятностными методами, но и рядом других методов. В работе рассматривается подход оценки структурной устойчивости с помощью методов теории нечетких множеств. Способность элементов объекта сохранять работоспособность в условиях воздействия поражающих факторов, определяется их стойкостью. Стойкость каждого элемента порождает интегративное свойство системы, которое называется структурной устойчивостью. В процессе воздействия поражающих факторов их уровень воздействия может превысить уровень, на который рассчитана стойкость элемента. Потеря стойкости может привести к потере структурной устойчивости. Значение текущей стойкости структурных элементов нечетко включается в значения стойкости структурных элементов объекта, определяемых тактико-техническими условиями эксплуатации, $St \subset S$. Степень включения значения текущей стойкости структурных элементов в значения стойкости структурных элементов объекта, определенных тактико-техническими условиями, определяет структурную устойчивость объекта. Так, коэффициент структурной устойчивости водопроводной станции определяется нечеткой логической функцией в полиномиальной форме:

$$CV = \bigcap_{i \in I} [(St_i^1 \subset S_i^1) \& (St_i^2 \subset S_i^2) \& (St_i^3 \subset S_i^3)]; CV \in [0,1] \quad (1)$$

где I – множество элементов объекта; \subset – нечеткое включение одного множества в другое. St_i^1, St_i^2, St_i^3 – значения текущей стойкости структурных элементов объекта с учетом их деградации и с учетом их защищенности к воздействию взрыва, пожара и утечки хлора соответственно; S_i^1, S_i^2, S_i^3 – значения стойкости структурных элементов объекта, определяемых тактико-техническими условиями эксплуатации, к воздействию взрыва, пожара и утечки хлора соответственно. В работе построена математическая модель оценки структурной устойчивости системы на основе стойкостей элементов системы к поражающим факторам.

Литература

1. Арефьева Е.В. Подтопление объектов экономики как потенциальный источник возникновения инженерно-геологических опасностей и чрезвычайных ситуаций / Троицк: Тровант, 2007г.-117с.