

Оценка надежности мостовых сооружений как строительной технической системы

Нестеренко В.В., Рогатень С.С.

Белорусский национальный технический университет

Для оценки надежности мостового сооружения как строительной технической системы необходимо создание надежностной схемы мостового сооружения, в которой теоретически и путем наблюдений обоснованы вероятности отказов каждого элемента и стоимость устранения каждого отказа.

Наиболее существенной особенностью оценки надежности мостового сооружения является многочисленность критериев, обусловленных многофункциональностью мостового сооружения и его значимостью в системе государственного хозяйствования.

При оценке надежности мостового сооружения целесообразно говорить о надежности исполнения функций, предписанных системе, и методика оценки надежности исполнения функций строительной системой должна соответствовать предъявляемому к ней уровню требований.

Мостовые сооружения относятся к системам, к которым предъявляются высокие требования в смысле надежности. Надежность такой системы можно принять равной надежности выполняемой функции с максимальной вероятностью отказа.

Так, при оценке надежности пролетного строения, состоящего из m элементов – балок (плит) по критерию отказавших балок (плит), надежность пролетного строения определяется количеством отказавших элементов. (Например, считается, что надежность системы исчерпана, если количество отказавших балок (плит) в пролетном строении равно или больше 1).

При одинаковых вероятностях отказов всех элементов, вероятность отказа системы определится на основании теоремы об умножении вероятностей:

$$Q_{sist,t} = \sum_n^m \frac{m!}{n! \cdot (m-n)!} \cdot Q_{el,t}^n \cdot (1-Q_{el,t})^{m-n},$$

где: $n = 1, 2, 3$ и т.д. – допустимое количество отказавших элементов;

$Q_{el,t}$ – вероятность отказа одного элемента в момент времени t .

Надежность системы в тот же момент времени:

$$W_{sist,t} = 1 - Q_{sist,t}.$$