

КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УГЛОВ КРЕНА МАЛОМЕРНОГО СУДНА

Куклина Е.А.

*Национальный университет кораблестроения имени адмирала Макарова,
г. Николаев*

Эксплуатация маломерных судов в сложных погодных условиях сопряжена с риском потери остойчивости, поэтому прогнозирование углов крена маломерного судна позволяет получить положительный эффект в повышении показателей качества управления судном и уровня безопасности мореплавания.

В работе рассмотрены вопросы выбора способа для составления краткосрочного прогноза параметров бортовой качки при воздействии на судно морского волнения и ветрового возмущения.

Выполнялось прогнозирование значений углов крена судна на заданный интервал упреждения по закону равноускоренного движения объекта:

$$\Theta(t_y) = \Theta(t_n) + \dot{\Theta}(t_n)t_y + \ddot{\Theta}(t_n)\frac{t_y^2}{2} + \ddot{\ddot{\Theta}}(t_n)\frac{t_y^3}{6},$$

где t_n – интервал наблюдения, t_y – интервал упреждения прогноза, $\Theta(t)$ – угол крена.

В [1] описывается метод группового учета аргументов, где значение корреляционной функции на пятом шаге при определении ее значений на предыдущих четырех шагах вычисляется следующим образом:

$$R(5) = R(0)(1 + R(1)R(4) + R(2)R(3))/(1 + R(4)^2 + R(3)^2).$$

Корреляционной функции описывается в дискретном времени и определяется по формуле [2]:

$$R(n) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} \Theta_j \Theta_{j-n},$$

откуда прогнозируемое значение угла крена на один шаг вперед:

$$\Theta(6) = R(5) / \Theta(5).$$

Для сопоставления степени точности способов прогнозирования в работе было проведено имитационное моделирование, анализ которого показал, что среднеквадратичная ошибка прогноза по закону равноускоренного движения составляла 3,2%, по МГУА – 7,8%. Кроме того, прогнозирование в первом случае выполняется на заданный интервал упреждения, а во втором случае – формируется одношаговый прогноз. Таким образом, для дальнейших исследований выбран способ прогнозирования параметров бортовой качки по закону равноускоренного движения.

Литература:

1. Ивахненко, А.Г. Самоорганизация прогнозирующих моделей / А.Г. Ивахненко, Й.А. Мюллер. – К.: Техніка, 1985; Берлин: ФЭБ Ферлаг Техник, 1984. – 223 с.

2. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы / С.И. Баскаков. – М.: Высшая школа, 2000. – 462 с.