

## **Математическая модель судна с энергосберегающими крыльевыми элементами, движимого энергией волн**

**Рождественский Кирилл Всеволодович**

заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор  
проректор по международному сотрудничеству в области науки и образования  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет  
190121, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, 3  
e-mail: kvrxmas@yahoo.com

**Зин Мин Хтет**

аспирант кафедры прикладной математики и математического моделирования  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет  
190121, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, 3  
e-mail: zinmin.353828@gmail.com

В докладе рассматриваются вопросы математического моделирования судов, движимых полностью или частично за счет использования энергии волнения. При этом, для преобразования волновой энергии в дополнительную тягу на днище судна, в его оконечностях, установлены крылья большого удлинения.

Продольная качка судна заданного типа, обводов и размерений на заданном регулярном волнении рассчитывается путем численного решения совместных уравнений вертикально-килевой качки. Далее, для найденных численным методом смешанных колебаний носового и кормового крыльев, посредством теории Теодорсена колеблющегося профиля оценивается средняя за период колебаний комбинированная тяга носового и кормового крыльев. Возможность реализации движения судна за счет исключительного или частичного использования тяги крыльев, генерируемой энергией волн заданной длины, оценивается путем наложения кривых располагаемой волновой тяги и кривой сопротивления, построенных в функции от скорости. Показано, что для судна, заданных размерений возможны режимы движения исключительно за счет волновой энергии, а также режимы, для которых тяга лишь частично создается посредством энергосберегающих крыльев, а движение судна вперед возможно при дополнительном применении упора гребных винтов.

В ходе расчетов демонстрируется влияние на тягу удлинения и площади энергосберегающих крыльев, а также эффект реализации волновой тяги при совместном использовании носового и кормового крыльев по сравнению со случаем использования только носового крыла. Для режима движения судна исключительно за счет возобновляемой волновой энергии океана построены зависимости скорости движения судна и тяги энергосберегающих крыльев.

В тех случаях, когда движение судна осуществляется лишь частично за счет волновой энергии, приведены оценки экономии топлива за счет энергосберегающих крыльевых устройств.

**Ключевые слова:** крыльевые системы генерирования тяги за счет энергии волн, движители типа «машущее крыло», использование возобновляемой энергии океана