

фективным в отличие от стандартных. Различные степени устойчивости и загрузки судна качественных изменений не приносили.

Были рассмотрены случаи, когда при управлении судном авторулевым с интеллектуальной составляющей устанавливался курс со статической ошибкой. Ликвидировать ее предлагается установкой в алгоритм некоторой добавки, компенсирующей негативные эффекты внешних условий, при этом для удержания судна на курсе требуется перекладка руля с меньшей амплитудой и меньшей длительностью переходных процессов. Определенному значению внешнего воздействия будет соответствовать ряд необходимых переключений руля для задаваемых значений курса. В результате проведенных исследований определена эффективность введения такой добавки при разных типах внешних воздействий и маневров судна.

Проведенные исследования динамического поведения судна с использованием выбранной математической модели позволили обнаружить его особенности в различных режимах, возникновение ветровых автоколебаний, спада управляемости судна. Предложенный интеллектуальный алгоритм сохраняет работоспособность при изменении степени устойчивости и загрузки судна. Введение компенсирующей добавки обеспечивает автоматическую подстройку под изменяющиеся внешние воздействия. Наряду с судами представляется возможным использовать результаты данных исследований и в судовых тренажерах для сравнения качественных показателей ручного управления судном и автоматического управления при различных внешних воздействиях.

А.В. Попов, А.С. Филатов
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КОМПАКТНОГО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА НА ВОДОИЗМЕЩАЮЩИХ СУДАХ

Перед современным судоходством, как и перед всем миром стоит ряд проблем, связанных с высокой стоимостью горючего топлива, экологической составляющей и необходимостью иметь независимый источник энергии на судах. При создании прибора использующего альтернативную энергетику, требуется учесть ряд требований. Учет этих требований для конкретного судна возможен при создании математической модели, выдающей конструкцию типа устройства в зависимости от конкретного судна.

Альтернативная энергетика, в общем, и ветроэнергетика в частности демонстрируют бурное развитие во всем мире. Это связано с ростом цен на нефть, текущими проблемами энергетической безопасности и озабоченностью все большего числа людей проблемой изменения климата. На фоне того, как большинство стран мира обратило свое внимание на развитие альтернативной энергетики, Россия, напротив, продолжает наращивать темпы добычи и экспорта традиционного топлива. В структуре топливно-энергетического баланса страны ведущая роль принадлежит таким энергоресурсам, как газ и нефть – 53% и 18,9% совокупного потребления энергии соответственно. Ветрогенераторы разделяют на горизонтальные и вертикальные. Новый виток ветроэнергетика получила при использовании принципа магнитной левитации на редкоземельных магнитах. Это позволило увеличить КПД ветроустановки и сделать возможным ее работу на «малых ветрах». Горизонтальные ветроустановки характеризуются повышенным уровнем шума и вибраций. Более того они угрожают безопасности птиц, т.к. те не видят лопасти в качестве стационарного объекта. Поэтому вертикальные ветроустановки активно используются при создании «умных» домов, на дачах.

Мы предлагаем создать подобную установку на водоизмещающих судах, которая позволит экономить энергию на ходу судна, и обеспечит его питание во время стоянки. Однако задача является сложной в виду того что требования предъявляемые Российским речным регистром и морским регистром судоходства к источникам электроэнергии на судах являются повышенными. Более того создание такого устройства – сложная конструкторская задача, требующая научного подхода. В настоящий момент в сотрудничестве с ИПФ РАН ведутся совместные работы по созданию такого образца. Вместе с тем современный подход к данной проблеме невозможен без широкого применения математического моделирования. Создание математической модели позволяющей спроектировать действие такого образца позволит сэкономить множество сил, времени и финансов и является особенно актуальной задачей. Для выбора математического аппарата, требуется установить все необходимые требования. В нашем случае это требование по выбору конструктивных параметров, требование к экранированию от радиопомех, в реализации чего будут привлекаться специалисты из НПП Полет с их экспериментальной базой и опытом.

А.В. Преображенский
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФОРМИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА СИГНАЛОВ» В СРЕДЕ ПАКЕТА SIMULINK

Обсуждаются результаты применения моделей в среде Simulink при обучении студентов специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

Система Simulink – одно из расширений системы Matlab, являющейся мировым стандартом в области научных и технических расчетов. Базовая библиотека Matlab, вместе с пакетами расширения, позволяет применять практически все известные численные алгоритмы для анализа данных, представленных векторами и матрицами.

Пакет Simulink, поставляемый и устанавливаемый вместе с Matlab, предоставляет ряд новых возможностей и является, по существу, отдельным программным продуктом. Simulink – это графическая среда моделирования систем путем перестановки готовых блоков из окон библиотеки в окно создаваемой модели и настройки связей между ними. Пользователь может расширять библиотеки Simulink, создавая новые блоки и подсистемы из имеющихся блоков, а также использовать в качестве новых блоков программы, написанные на языках Matlab, C++, Fortran, Ada. После создания модели, при запуске процесса моделирования, Simulink создает систему дифференциальных уравнений, описывающих модель, и начинает ее решать численным методом. Метод решения выбирается пользователем из заданного набора.

Простота сборки и модификации модели, наглядность модели, в которой отдельные блоки могут представлять реальные устройства, возможность наблюдения процесса функционирования системы по сигналам в различных точках модели делают пакет Simulink очень удобным при изучении специальных дисциплин. При создании модели не требуются знание языков программирования, причем на достаточно высоком уровне, и затраты времени на программирование, можно полностью сосредоточиться на задачах анализа и синтеза изучаемой системы.

Пакеты Matlab–Simulink используются на электромеханическом факультете ВГАВТ при изучении дисциплин «Теория автоматического управления», «Формирование и передача сигналов», «Элементы и функциональные устройства радиоавтомата-