

## ОТЗЫВ

официального оппонента, заведующего кафедрой «Автоматические системы» МГТУ МИРЭА д.т.н., профессора Ивченко В.Д. на диссертационную работу аспиранта МАИ Ву Суан Хыонг «Управление и контроль безопасного причаливания речных судов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (информатика, управление и вычислительная техника)»

**Актуальность работы.** В настоящее время скорость перевозок речного транспорта, в первую очередь пассажирского, имеющего частые остановки, явно недостаточна по сравнению с наземным транспортом, т. к. режим ручного причаливания в нужном месте длится слишком долго, к тому же из-за неизбежных терминальных ошибок требуется дополнительное маневрирование у пристани. Поэтому тема данной диссертационной работы, в которой сделана попытка отказаться от ручного управления и использовать режим автоматического причаливания, является весьма актуальной.

Объектом исследования в данной работе является система автоматического причаливания судов. Предметом исследования наряду с управлением являются процессы контроля безопасности движения судов вблизи пристани.

По существу **на защиту выносятся** три основных научных положения:

- алгоритм комплексированного управления в каждом из каналов бокового и продольного движения при переключении линейных и релейных регуляторов;

- алгоритм балансировки работы каналов и оперативного контроля безопасности движения судна в конце причаливания;

- структура двухканальной системы координированного управления причаливанием.

**Научная новизна** полученных результатов состоит в следующем:

1. Для комплексирования релейного и линейного регуляторов предложен логический анализатор знаков отклонений по положению и скорости, чтобы при их опасном совпадении использовать релейный регулятор, а в противном случае – линейный для обеспечения мягкого и точного причаливания;

2. Сформирован алгоритм координации работы двух каналов управления путем одновременного уменьшения в одном канале и увеличения в другом прямоугольных областей использования линейных регуляторов, чтобы преодолеть отставание или опережение их действий при обнулении устраняемых отклонений;

3. Главным результатом является новая структура двухканальной системы автоматического причаливания, содержащая 4 регулятора, 3 логических анализатора и способная в автоматическом режиме осуществлять управление движением судов и контроль его безопасности.

Основные теоретические результаты содержатся:

- в первой главе сформулирована общая постановка задачи, допускающая оптимальный синтез алгоритмов управления и контроля с помощью метода динамического программирования;

- в третьей главе решена задача вычисления функции риска с помощью уравнения Беллмана, показана возможность формирования с её помощью сигнала тревоги при нарушении координации работы каналов управления, и описан алгоритм балансировки системы.

Основные практические результаты содержатся:

- во второй главе на основании анализа возможностей синтезированных релейных и линейных регуляторов подобраны расположение и размеры областей линейного регулирования в фазовой плоскости, обеспечивающие наибольший положительный эффект;

- в четвертой главе изложены результаты моделирования на ЭВМ системы управления и контроля, подтвердившие эффективность предложенного подхода.

**Практическая ценность** полученных результатов состоит в существенном снижении времени автоматического причаливания и терминальных ошибок. Также важно отметить использование предложенного подхода при выполнении лабораторных работ в учебном процессе кафедры 301 МАИ при магистерской подготовке.

**Достоверность полученных результатов** проверена данными моделирования на ЭВМ системы управления для различных случаев действия на судно возмущений, мешающих решению задачи терминального управления.

**К числу недостатков следует отнести:**

1. В работе недостаточное внимание уделено анализу и более конкретному учету гидродинамических и аэродинамических свойств судна. В частности неясно, для какого класса судов решается задача, откуда становятся известными параметры внешних возмущений в виде волнения и течения реки, а без точного знания самого объекта трудно описать механику управляемого движения;

2. Во второй и третьей главах упоминается о решении задач оптимального синтеза, хотя затем для получения аналитического решения в квадратурах автор прибегает к упрощениям. Поэтому предложенные алгоритмы основаны на сочетании ряда субоптимальных решений, и найденное общее управление нужно трактовать скорее как эффективное, а не оптимальное;

3. При вычислении функции риска неудачного причаливания используется интегральный функционал с заданными коэффициентами штрафов, но как они назначаются, в работе не поясняется;

4. В тексте диссертации есть ряд редакционных замечаний.

Несмотря на перечисленные недостатки, диссертационная работа обладает существенной научной новизной и практической направленностью. Работа выполнена по специальности 05.13.01, по её результатам опубликовано 5 научных статей в рекомендуемых ВАК журналах. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

В целом диссертационная работа является завершённым научным исследованием, посвященным построению систем автоматического контроля и безопасного причаливания при малом времени выполнения остановок речных судов.

Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет всем необходимым требованиям и заслуживает положительной оценки, а её автор Ву Суан Хыонг – присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01.

Официальный оппонент:

Заведующий кафедрой «Автоматические системы» МГТУ МИРЭА,

доктор технических наук, профессор

Ивченко Валерий Дмитриевич

105037, г. Москва, ул. Измайловская, д. 4, корп. 1, кв. 81

Тел.: 8 (495) 434 96 85

Ивченко В. Д.

2.09.2014г.

Подпись руки В. Д. Ивченко  
УДОСТОВЕРЯЮ:  
Начальник Управления кадров  
Ивченко  
2. 09 2014 г.

