**Поселенов, Евгений Николаевич. Обоснование и разработка адаптивного алгоритма управления движением речного водоизмещающего судна на мелководье : диссертация ... кандидата технических наук : 05.13.06 / Поселенов Евгений Николаевич; [Место защиты: Волж. гос. акад. вод. трансп.].- Нижний Новгород, 2010.- 128 с.: ил. РГБ ОД, 61 11-5/1031**

**ВОЛЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВОДНОГО**

**ТРАНСПОРТА**

**На правах рукописи**

**04201153016**

**ПОСЕЛЕНОВ ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ**

**ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОГО**

**АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ**

**РЕЧНОГО ВОДОИЗМЕЩАЮЩЕГО СУДНА НА МЕЛКОВОДЬЕ**

**Специальность 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими**

**процессами и производствами (кораблестроение)**

**ДИССЕРТАЦИЯ**

**на соискание ученой степени кандидата**

**технических наук**

**Научный руководитель**

**Доктор технических наук, профессор Чиркова М.М.**

**Нижний Новгород - 2010**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**Введение 4**

**Глава 1 РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ СУДНА И**

**1.1. Выбор математической модели динамики судна 11**

**1.2. Восстановление коэффициентов математической модели судна 23**

**1.3 Корректировка коэффициентов математической модели судна 27**

**Глава 2. ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЯЕМОСТИ СУДНА И ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА УПРАВЛЯЕМОСТЬ 32**

**2.1. Особенности характеристик управляемости судна 32**

**2.2. Оценка влияния внешней среды на характеристики управляемости**

**судна 35**

**Глава 3. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ 44**

**3.1. Выбор частных показателей качества управления 44**

**3.2. Выбор обобщенных показателей качества управления 48**

**3.3 Оценка коэффициентов чувствительности показателей качества**

**к изменению внешней среды 49**

**Глава 4. РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОГО АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ РЕЧНОГО СУДНА 52**

**4.1. Примеры поведения судна при ручном и различных алгоритмах**

**автоматического управления 52**

**4.2. Построение линий равных уровней показателей качества процесса**

**управления при разных состояниях внешней среды 56**

**4.3. Алгоритм изменения коэффициентов закона управления**

**при изменении показателей качества управления 59**

**Заключение 66**

**з**

**Список литературы 68**

**Приложения 85**

**Заключение.**

1. Предложена методика выбора математической модели судна для разработки алгоритма изменения коэффициентов (Кь К2) закона управления, основанная на полноте описания особенностей поведения судна той или иной моделью. За основные особенности взяты следующие: способность при от­сутствии управления выходить на лево или правостороннюю самопроизволь­ную циркуляцию; при некоторых сочетаниях координат состояния, внешней среди и управления попадать в область пониженной управляемости; неодно­значно реагировать на управляющее воздействие (когда оно меньше некото­рой критической величины) из-за наличия неизмеряемой координаты состоя­ния.
2. В связи с тем, что наиболее значительное изменение статических и динамических характеристик судна происходит на мелкой воде, а модели­ровать мелководье вводом возмущающего воздействия в дифференциальные уравнения практически невозможно, в работе предложен новый способ мо­делирования состояния внешней среды путем изменения коэффициентов мо­дели. Это позволит использовать модель с переменными коэффициентами для отладки адаптивного алгоритма управления движением судна.
3. По анализу осциллограмм натурных испытаний был определен диапазон изменения коэффициентов математической модели для моделиро­вания динамики судна на глубокой и мелкой воде.
4. Введен коэффициент, оценивающий величину изменения показа­телей качества процесса управления при изменении среды. Это дает возмож­ность обосновать выбор показателя для использования его при принятии ре­шения об изменении коэффициентов закона управления.
5. В работе показано, что выбор показателя качества управления может осуществляться как по величине изменения показателя, так и по вре­мени получения этой информации.
6. По анализу линий равных уровней выбранного показателя обос­новано, что основная настройка алгоритма управления должна проводиться

по коэффициенту Кг-

Разработан алгоритм параметрической адаптации пропорцио­нально-дифференциального закона, основанный на информации о текущих значениях показателей качества управления.