ВОЛЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Попов Николай Фролович УДК 627.748.621.879 На правах рукописи

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЧНОГО ДНОУГЛУБИТЕЛЬНОГО ФЛОТА

Специальность 05.22.19 - Эксплуатация водного транспорта

Диссертация

на соискание ученой степени

доктора технических наук

Н.Новгород

1999

2

Содержание

Введение 6

1. Обзор и анализ основных направлений в области эксплуатации и проектирования мирового

дноуглубительного флота 25

1.1. Типы земснарядов 25

1.2. Землесосные снаряды 25

1.2.1. Землесосные снаряды с различными средствами транспортирования грунта 29

1.1.2. Землесосы с гибкими плавучими грунтопроводами; 30

1.1.3. Землесосы со спрямленными управляемыми

грунтопроводами 37

1.1.4. Землесосы с подвесными грунтопроводами 41

1.1.5. Землесосы с двухопорными грунтопроводами 51

1.1.6. Землесосы с пульпометными устройствами 53

1.2. Многочерпаковые земснаряды 56

2. Методика расчета оптимальных параметров грунтонасосных установок землесосов со спрямленными, подвесными и двухопорными грунтопроводами 65

2.1. Выбор критерия оптимизации 65

2.2. Методика и результаты расчета оптимального

диаметра подвесного грунтопровода 67

2.3. Методика и результаты расчета оптимального

диаметра двухопорного грунтопровода 89

2.4. Методика и результаты расчета оптимального диаметра спрямленного управляемого грунтопровода 95

2.5. Исследование влияния производительности землесосов по грунту и плотности смеси на эффективность эксплуатации речных землесосов с подвесными,

двухопорными и спрямленными грунтопроводами 101

2.6. Исследование эффективности эксплуатации речных дноуглубительных землесосов в различных условиях 109

2.6.1. Исследование эффективности эксплуатации речных землесосов с различными средствами отвода грунта

при углублении каналов 110

2.6.2. Исследование эффективности эксплуатации землесосов с различными средствами

отвода грунта при углублении рек 115

2.6.3. Исследование эффективности эксплуатации речных землесосов с различными средствами отвода грунта при углублении судовых ходов

на водохранилищах и барах в условиях ветрового

волнения 118

3. Создание землесосов с подвесными грунтопроводами

для различных условий эксплуатации 121

з

3.1. Методика проектирования речных землесосов с подвесными грунтопроводами для различных условий эксплуатации 121

3.2. Результаты эксплуатации землесоса пр.23-110 с подвесным грунтопроводом пр.814 ГИИВТа

при углублении Волго-Балтийского канала 142

3.3. Землесосы с подвесными грунтопроводами для углубления

устьевых участков северных рек Сибири 155

3.3.1. Обоснование оптимальных параметров и

главных размерений корпуса землесоса 155

3.3.2. Результаты эксплуатации землесосов пр.П2104

на водных путях Обь-Иртышского бассейна 157

3.3.3. Результаты эксплуатации землесосов пр.П2104

на водных путях Ленского бассейна 167

3.3.4. Результаты эксплуатации землесоса пр.1-517-03

с подвесным грунтопроводом пр.4514 на Иртыше 177

4. Исследование возможности эксплуатации дноуглубительных землесосов с двухопорными грунтопроводами в условиях

ветрового волнения 188

4.1. Оценка надежности эксплуатации речных землесосов с двухопорными грунтопроводами на регулярной

волне и расчет усилий в связях 188

4.2. Определение главных размерений поддерживающего

понтона двухопорного грунтопровода 212

5. Экономико-математическая модель обоснования оптимальных параметров судов дноуглубительного флота

’ на перспективу до 2010 года 214

5.1. Выбор критерия оптимизации в условиях рыночной экономики 214

5.2. Методика и результаты расчета оптимальных параметров грунтонасосных установок речных дноуглубительных

землесосов 217

5.3. Выбор оптимальной скорости движения гидросмеси

в грунтопроводах речных дноуглубительных землесосов и мощности главных двигателей 235

5.4. Технико-экономическое сравнение современных землесосов

с различными средствами транспортирования грунта 255

5.5. Методика и результаты расчета параметрического ряда

экономичных по производительности многочерпаковых дноуглубительных земснарядов 256

5.6. Технико-экономическое сравнение многочерпаковых земснарядов и землесосов с роторно-ковшовым

и фрезерным рыхлителями грунта 263

5.7. Сетка типов новых многочерпаковых

дноуглубительных земснарядов на перспективу до 2010 г 269

Заключение 279

Список использованных источников 283

Приложение 1 302

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненнаядиссертационнаяработапосвященасовершенствованиюэксплуатациисуществующегопаркаречныхземлесосовпутемоптимизациипараметровихгрунтонасосныхустановокииспользованияэффективныхсредствтранспортированиягрунтаатаюкесозданиюречногодноуглубительногофлотановогопоколениянаперспективудог

Основныерезультатыработызаключаютсявследующем

 Впервыевопросыэксплуатацииипроектированиясудовдноуглубительногофлотарассмотреныметодологическиввидекаккомплекснойсистемывкоторойнакопленныйотечественныйизарубежныйопытэксплуатацииземснарядовиспользуетсякакдлясозданияновыхснарядовсоптимальнымипараметрамитакидлямодернизациисуществующегофлота

 Разработанаэкономикоматематическаямодельнаосновекоторойтеоретическиисследованыоптимальныепараметрыгрунтонасосныхустановокречныхземлесосовсподвеснымидвухопорнымииспрямленнымигрунтопроводами

порезультатамрасчетовнаЭВМ рекомендованыпроектными

эксплуатирующимфлоторганизациямоптимальныедиаметрыподвесныхдвухопорныхиспрямленныхгрунтопроводовисоответствующиеимзначениянапорагрунтовыхнасосовимощностиглавныхдвигателейземлесосов

исследовановлияниепроизводительностиземлесосапогрунтунаэффективностьэксплуатацииречныхземлесосовсподвеснымидвухопорнымииспрямленнымигрунтопроводаминаосновекоторогосделанвыводотомчтоземлесосыспроизводительностьпогрунтумчприуказанныхсредствахгрунтоотводаявляютсяоптимальнымидляуглубленияустьевыхсеверныхрекСибири

показанасравнительнаяэффективностьэксплуатацииречныхземлесосовсразличнымисредствамитранспортированиягрунтаприуглублениирекиканаловисозданиисудоходныхтрасснаводохранилищахибарахиданырекомендацииэксплуатирующимипроектныморганизациямповыборуземлесосовснаиболееэкономичнымисредствамиотводагрунта