

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Калининградский государственный технический университет»

А. А. Недоступ, В. В. Макаров

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ
ПРОГРАММЫ И СИСТЕМЫ**

Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлениям подготовки:
35.03.09 Промышленное рыболовство

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» Е. Г. Лесникова

Недоступ, А.А.

Профессиональные компьютерные программы и системы: учеб.-методич. пособие по выполнению практических работ / **А. А. Недоступ, В. В. Макаров.** – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 57 с.

Цель практических работ – закрепление, расширение и углубление знаний, полученных в теоретическом курсе, приобретение навыков анализа изученного материала.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки «Промышленное рыболовство».

Ил. 44, табл. 7

Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «09» января 2023 г., протокол № 09

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Практическое занятие 1. «Методы и алгоритмы построения экспериментально-статистических моделей орудий и процессов рыболовства», ч. 1	7
Практическое занятие 2. «Методы и алгоритмы построения экспериментально-статистических моделей орудий и процессов рыболовства», ч. 2.....	12
Практическое занятие 3. «Физическое и математическое моделирование орудий и процессов рыболовства».....	20
Практическое занятие 4. «Моделирование ставных и плавных сетей», ч. 1 ...	31
Практическое занятие 5. «Моделирование ставных и плавных сетей», ч. 2 ...	36
Практическое занятие 6. «Моделирование ставных и плавных сетей», ч. 3...	42
Практическое занятие 7. «Моделирование ставных и плавных сетей», ч. 4	49
Заключение.....	56
Библиографический список.....	56

Введение

Настоящее учебное пособие в виде практикума предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки – Промышленное рыболовство, и составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Профессиональные компьютерные программы». Эта дисциплина изучается студентами очной формы обучения в 6 -м семестре и включает в себя цикл практических занятий, выполняемых в компьютерном классе. Дисциплина «Профессиональные компьютерные программы» является дисциплиной профессионального цикла, базовой части ФГОС ВО направления подготовки 35.03.09 – Промышленное рыболовство и играет серьезную роль в формировании знаний студентов промышленного рыболовства.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Профессиональные компьютерные программы»

а) общекультурные:

– способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

– использует на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

– способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

б) профессиональные:

– способен использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, орудий рыболовства, технических средств аквакультуры и свойств рыболовных материалов;

– способен применять современные информационные технологии, управлять информацией с помощью прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ;

– готов обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов добычи рыбы, орудий рыболовства, технических средств аквакультуры; выбирать технические средства, технологии и материалы с учетом экологических последствий их применения;

– способен анализировать технологический процесс как объект управления;

– способен применять современные методы и технические средства измерения параметров технологических процессов, орудий рыболовства и технических средств аквакультуры; проводить экспертизу, стандартные и сертификационные испытания рыболовных материалов, орудий рыболовства и технологических процессов;

– готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: модели и эксперименты; методы физических исследований и измерений; источники погрешностей и их классификацию; физические принципы, законы и теории; основы системной методологии моделирования процессов и орудий рыболовства; стадии и этапы моделирования, входящие в них процедуры и операции; принципы моделирования процессов и орудий рыболовства; методы, используемые при моделировании процессов и орудий рыболовства; метод пересчета экспериментальных данных модели на натурное орудие рыболовства; методы, используемые при обработке экспериментальных данных.

Уметь: выполнять все необходимые расчеты, связанные с моделированием процессов и орудий рыболовства на персональных компьютерах, а также использовать в этих целях существующие программы для ПЭВМ; планировать физические эксперименты; проводить экспериментальные работы; обрабатывать экспериментальные данные; пересчитывать данные модели на натурное орудие рыболовства.

Владеть навыками: измерения основных физических величин; определения погрешностей измерений; грамотного использования физического и математического научного языка; оценки результатов простейших физических экспериментов; численных расчетов физических величин при решении задач и обработке результатов; представления физической информации различными способами.

Учебное пособие содержит практические задания по дисциплине «Профессиональные компьютерные программы».

Назначение данного учебного пособия – освоение студентами программных компьютерных комплексов и сетевых компьютерных технологий по промышленному рыболовству для использования их при моделировании и проектировании орудий промышленного рыболовства.

Содержание комплекса практических занятий направлено на формирование у студентов навыков работы с профессиональными компьютерными программами (далее ПКП).

В результате выполнения практических заданий студент должен научиться:

• пользоваться профессиональными компьютерными программами (ПКП), разработанными сотрудниками кафедры промышленного рыболовства ФГБОУ ВПО «КГТУ»:

1. «ДМС – плоскость».
2. «Сеть, закрепленная на обруче».
3. «Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа».
4. «Донная ставная сеть».
5. «Разноглубинная ставная сеть».

6. «Разноглубинная ставная сеть с вешками».

7. «Разноглубинная ставная сеть – ДМ».

Каждое практическое занятие выполняется студентами под руководством преподавателя. Перед практическим занятием студент должен изучить соответствующие темы курса и разделы настоящих методических указаний, а также ответить на контрольные вопросы.

При выполнении практических заданий студент обязан:

– выполнить примеры решения задач, приведенные в методических указаниях;

– выполнить задачи по вариантам, приведенные в методических указаниях;

– знать ответы на контрольные вопросы и задания.

Форма контроля выполнения практических заданий – собеседование по контрольным вопросам и заданиям, приведенным в методических указаниях.

Практическая работа 1

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОРУДИЙ ПРОЦЕССОВ РЫБОЛОВСТВА. ЧАСТЬ 1

Время выполнения задания: 2 аудиторных часа.

Цель задания

Освоение работы профессиональных компьютерных программ: «ДМС – плоскость».

Пояснения к заданию

Профессиональные компьютерные программы сочетают в себе возможности проведения расчетов по механике орудий промышленного рыболовства и моделированию орудий и процессов рыболовства. Изменение значения входного параметра модели приводят к изменению всех зависимых параметров. Поэтому для достижения желаемого результата в процессе определения искомых параметров необходимо многократно запускать вычислительный процесс. Такая необходимость возникает при выборе подходящих значений параметров, поиске оптимального варианта, исследовании зависимости результата от начальных условий. При изменении какого-либо входного параметра в профессиональных компьютерных программах автоматически производятся необходимые вычисления, обновляются выходные и промежуточные параметры, строятся необходимые графики зависимостей.

Задача - ПКП «ДМС – плоскость»

Для выполнения задания студент должен:

1. Ознакомиться с функционалом и пользовательским интерфейсом компьютерной программы.
2. Проверить себя на примере, представленном в данном учебном пособии.
3. Выполнить задание в соответствии со своим вариантом.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Результат выполнения задания оформить в виде отчета.

При помощи ПКП «ДМС – плоскость» следует выполнить простейшие вычисления с рыболовной сетью, закрепленной за верхнюю подбурку, построить двумерные графики зависимостей, рассчитать натяжения в нитках сети, определить форму сети.

ПКП «ДМС – плоскость» позволяет решать, в частности, следующие задачи:

1. Определение проекций ниток рыболовной сети (канатно-веревочных изделий – КВИ) в горизонтальной плоскости l , м.
2. Определение проекций ниток рыболовной сети (канатно-веревочных изделий) в вертикальной плоскости h , м.

3. Расчет сил натяжения в нитках сети T , H .

1. Подготовка к вычислениям

Для начала работы с ПКП «ДМС – плоскость» запустите исполняемый файл **DiscreteModelNetAir.exe**. На экране отобразится главное окно программы (см. рис. 1.1).

В левой части главного окна программы расположены таблица с полями для ввода входных параметров сети (см. рис. 1.2), кнопка открытия диалога ввода параметров для каждого ряда сети (шага ячеей a , веса нитки q) «Шаг ячейки, вес нитки» (см. рис. 1.3), флажок «Нижняя подбора без изгибов», задающий форму нижней подборы (мягкая или жесткая), кнопки «Считать» и «Исходное положение».

В правой части главного окна программы расположены кнопки мониторинга выходных параметров сети «Таблица выходных параметров» (рис. 1.1) и натяжения в нитках сети «Натяжение».

Перед началом процесса моделирования необходимо ввести входные параметры модели в таблицу входных параметров (рис. 1.2).

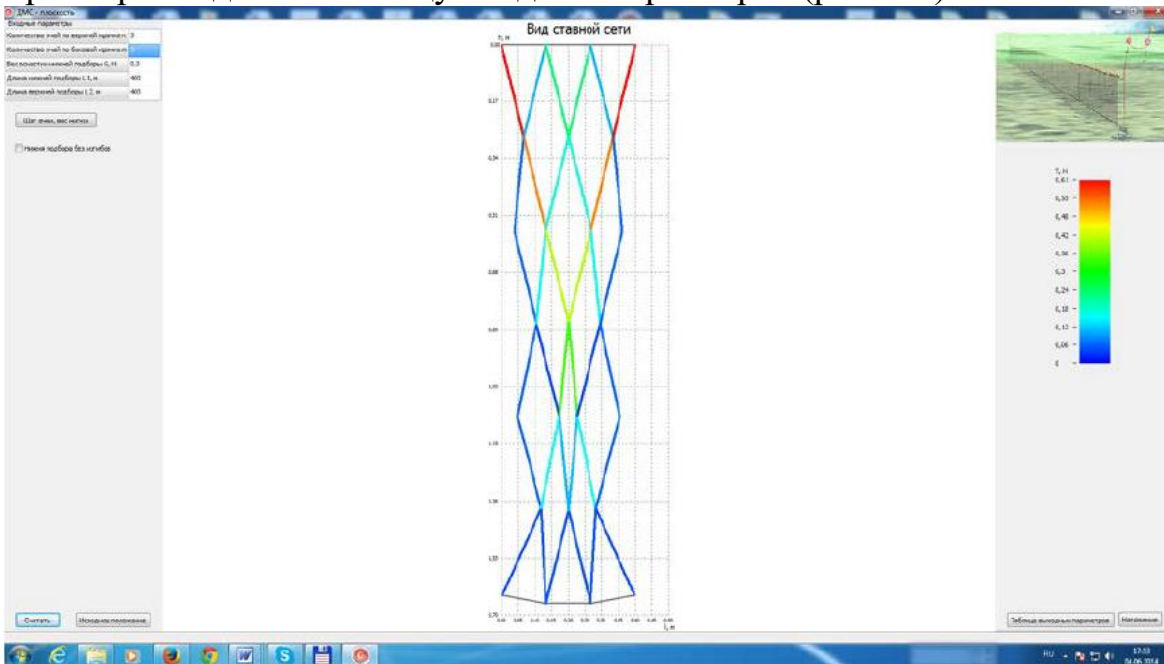


Рис. 1.1. Главное окно ПКП «ДМС – плоскость»

Входные параметры	
Количество ячеей по верхней кромке n	3
Количество ячеей по боковой кромке m	3
Вес оснастки нижней подборы G , Н	0,3
Длина нижней подборы $L1$, м	400
Длина верхней подборы $L2$, м	400

Рис. 1.2. Входные параметры ПКП «ДМС – плоскость»

Далее, нажатием на кнопку «Шаг ячеи, вес нитки» в появившемся диалоговом окне (см. рис. 1.3) необходимо установить шаг ячеи и вес нитки для каждого ряда сети (от узла до узла, включая один узел). В случае если для всех рядов шаг ячеи и вес нитки одинаковы, можно установить их одновременно нажатием на кнопку «Установить для всех рядов», расположенную в левом нижнем углу диалогового окна.

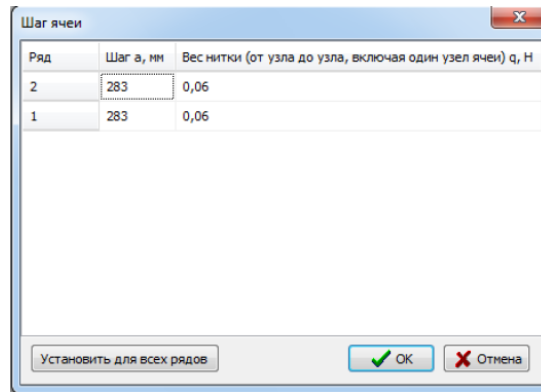


Рис. 1.3. Диалоговое окно «Шаг ячеи»

И, наконец, при помощи флажка «Нижняя подбора без изгибов» необходимо задать форму нижней подбора.

Запуск процесса расчета осуществляется нажатием на кнопку «Считать», расположенную в левом нижнем углу главного окна программы.

Результатами расчета являются значения сил натяжения в каждой нитке и геометрия сети. Геометрия сети схематично отображается на виде в центральной части главного окна. На нем же можно посмотреть силу натяжения в нитках в виде цвета. Для этого необходимо нажать на кнопку «Натяжение», расположенную в правой нижней части главного окна программы. При этом в правой части отображается шкала соответствия цвета значению силы натяжения (см. рис. 1.4).

При необходимости посмотреть геометрию сети и силы натяжения в нитках в виде числовых значений нажатием на кнопку «Таблица выходных параметров» можно отобразить окно выходных параметров с тремя таблицами: «Горизонтальная проекция КВИ l , мм», «Вертикальная проекция КВИ h , мм» и «Натяжение в нитках T , Н» (рис. 1.5). Таблицы переключаются посредством выбора соответствующей вкладки.

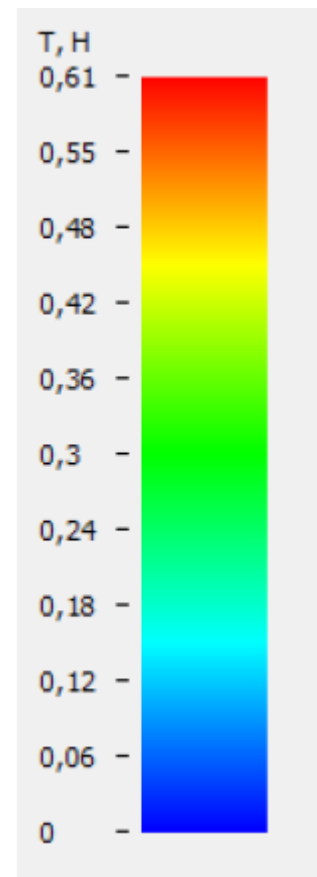


Рис. 1.4. Спектр силы натяжения

	1	2	3	4
2	100	100	100	100
1	100	100	100	100

Рис. 1.5. Окно выходных параметров

2. Пример расчета

Определить форму плоской рыболовной сети и силы натяжения в ее нитках при условии: количество ячеей по верхней кромке $n = 5$ яч., количество ячеей по боковой кромке $m = 5$ яч., вес оснастки нижней подборки $G = 0,3$ Н, длина нижней подборки $L1 = 400$ мм, длина верхней подборки $L2 = 400$ мм, шаг ячеей постоянный $a = 300$ мм, вес нитки (от узла до узла, включая один узел) $q = 0,06$ Н. Определить визуально, какие нитки испытывают максимальное натяжение?

Содержание отчета практической работы 1

Отчетом о проделанной работе является файл, созданный в среде WinWord, который должен содержать:

- скриншот ПКП «ДМС – плоскость» с решением задачи.

Варианты практической работы 1 приведены в табл. 1.1.

Контрольные вопросы к практической работе 1

- От каких входных параметров в большей степени зависит сила натяжения в нитках плоской рыболовной сети, закрепленной за верхнюю подборку?
- На какой параметр (при проектировании сети) влияет натяжение в нитках сети?
- Что во входных параметрах необходимо изменить, чтобы уменьшить натяжение в нитках сети?

Таблица 1.1.

Задания к практической работе 1

Номер варианта	Задание	Условия задачи						
		n , яч.	m , яч.	G , Н	$L1$, мм	$L2$, мм	a , мм	q , Н
1	Определить форму плоской рыболовной сети и силы натяжения в ее нитках. Определить визуально, какие нитки испытывают максимальное натяжение?	3	5	0,3	200	300	200	0,01
2		8	9	0,2	300	500	150	0,02
3		3	8	0,3	400	350	500	0,01
4		5	10	0,03	500	400	100	0,06
5		10	3	0,3	100	500	100	0,06
6		3	6	0,2	100	400	150	0,01
7		4	8	0,4	200	600	200	0,01
8		8	6	0,04	400	500	200	0,02
9		5	7	0,03	300	500	100	0,05
10		7	7	0,5	500	700	150	0,06

Практическая работа 2

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОРУДИЙ И ПРОЦЕССОВ РЫБОЛОВСТВА. ЧАСТЬ 2

Время выполнения задания: 2 аудиторных часа.

Цель задания

Освоение работы профессиональных компьютерных программ: «Сеть, закрепленная на обруче».

Пояснения к заданию

Профессиональные компьютерные программы сочетают в себе возможности проведения расчетов по механике орудий промышленного рыболовства и моделированию орудий и процессов рыболовства. Изменение значения входного параметра модели приводят к изменению всех зависимых параметров. Поэтому для достижения желаемого результата в процессе определения искомых параметров необходимо многократно запускать вычислительный процесс. Такая необходимость возникает при выборе подходящих значений параметров, поиске оптимального варианта, исследовании зависимости результата от начальных условий. При изменении какого-либо входного параметра в профессиональных компьютерных программах автоматически производятся необходимые вычисления, обновляются выходные и промежуточные параметры, строятся необходимые графики зависимостей.

Задача - ПКП «Сеть, закрепленная на обруче»

Для выполнения задания студент должен:

1. Ознакомиться с функционалом и пользовательским интерфейсом компьютерной программы.
2. Проверить себя на примере, представленном в данном учебном пособии.
3. Выполнить задание в соответствии со своим вариантом.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Результат выполнения задания оформить в виде отчета.

При помощи ПКП «Сеть, закрепленная на обруче» необходимо выполнить вычисления с цилиндрической рыболовной сетью, закрепленной на обруче(или на двух обручах), с грузом или без груза, построить двумерные и трехмерные графики, рассчитать натяжения в нитках сети, определить форму сети.

ПКП «Сеть, закрепленная на обруче» позволяет решать, в частности, следующие задачи:

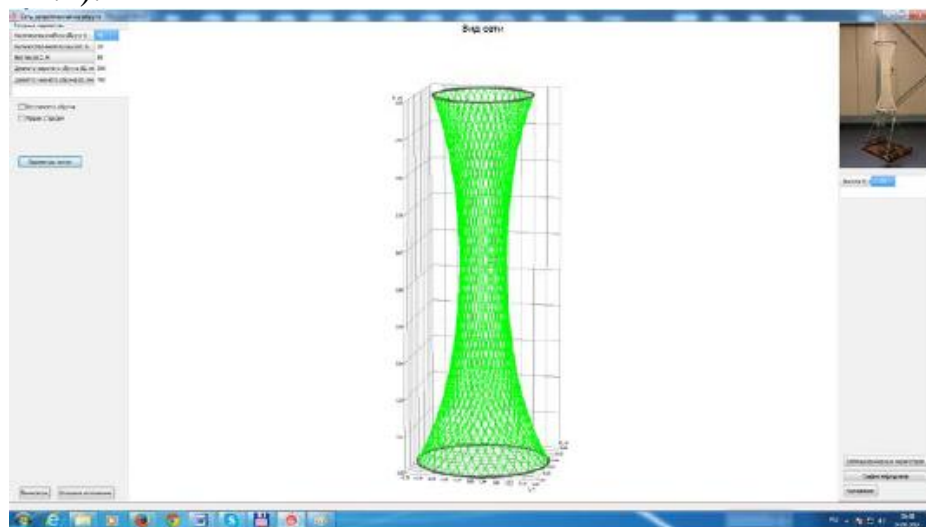
1. Определение проекций ниток рыболовной сети (канатно-веревочных изделий – КВИ) в двух плоскостях плоскости.
2. Определение диаметра сечения цилиндрической сети.

3. Расчет сил натяжения в нитках сети T , Н. В ПКП приняты следующие обозначения:

1. Диаметр охвата (сечения) d , мм.
2. Радиальная проекция нитки (КВИ) l , мм.
3. Вертикальная проекция нитки (КВИ) h , мм.
4. Натяжение в нитке T , Н.
5. Посадочный коэффициент u_x .
6. Посадочный коэффициент u_y .
7. Угол раскрытия ячеи a , град.
8. Плотность груза p , кг/м³.

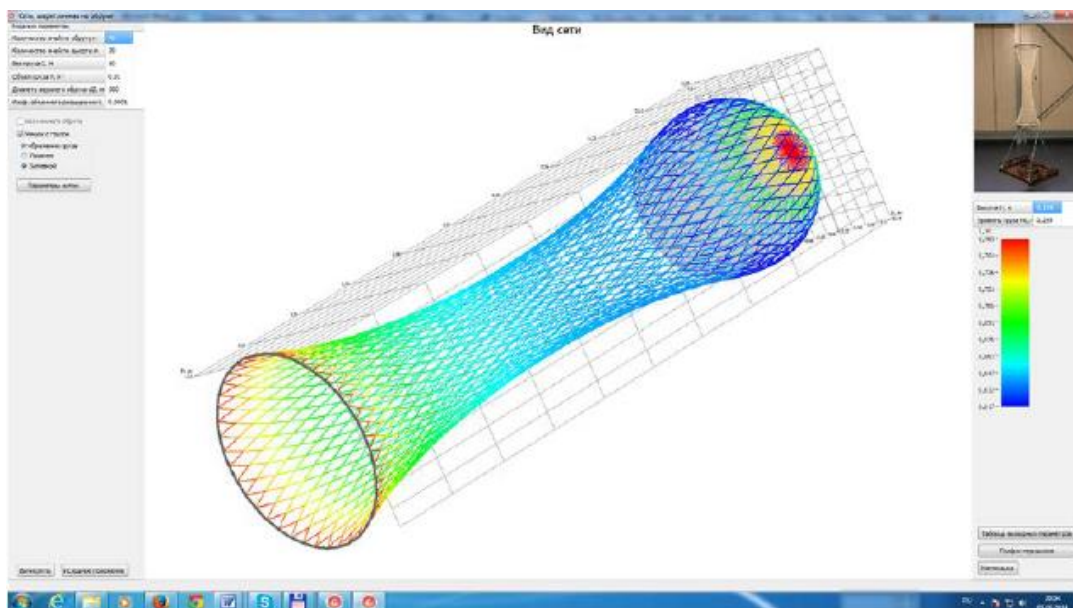
1. Подготовка к вычислениям

Для начала работы с ПКП «Сеть, закрепленная на обруче» запустите исполняемый файл **NetClothHoops.exe**. На экране отобразится главное окно программы (рис. 2.1).

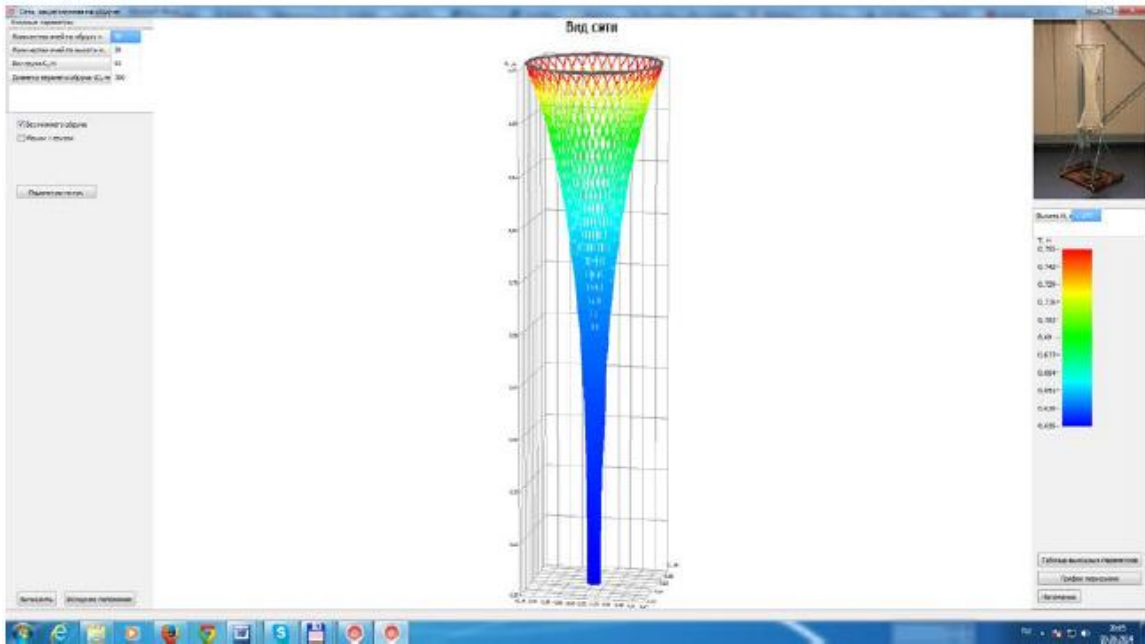


а) Сеть, закрепленная на двух обручах

Рис. 2.1. Рабочее окно ПКП «Сеть, закрепленная на обруче»



б) Сеть, закрепленная на одном обруче с грузом



в) Сеть, закрепленная на одном обруче
Рис. 2.1. Окончание

В левой части главного окна программы расположена таблица с полями для ввода входных параметров сети, обручей и груза (см. рис. 2.2), кнопка открытия диалога ввода параметров ниток для каждого ряда сети «Параметры ниток» (см. рис. 2.3), флажки «Без нижнего обруча» и «Мешок с грузом», определяющие наличие нижнего обруча и груза, кнопки «Вычислить» и «Исходное положение».

В правой части главного окна программы расположены таблица выходных параметров (см. рис. 2.4), кнопки мониторинга выходных параметров сети «Таблица выходных параметров» (см. рис. 2.1), график меридиана «График меридиана» и спектр натяжения в нитках сети «Натяжение».

Перед началом процесса моделирования необходимо ввести входные параметры модели в таблицу входных параметров (рис. 2.2).

Входные параметры	
Количество ячеек по обручу n	40
Количество ячеек по высоте m	20
Вес груза $G, Н$	50
Диаметр верхнего обруча $d_2, мм$	300
Диаметр нижнего обруча $d_1, мм$	400

Рис. 2.2. Входные параметры ПКП «Сеть, закрепленная на обруче»

Далее, нажатием на кнопку «Параметры ниток» в появившемся диалоговом окне (рис. 2.3) необходимо установить шаг ячеи, вес нитки (от узла до узла, включая один узел), диаметр нитки и модуль упругости для каждого ряда сети. В случае если для всех рядов эти параметры одинаковы, можно установить их одновременно нажатием на кнопку «Установить для всех рядов», расположенную в левом нижнем углу диалогового окна.

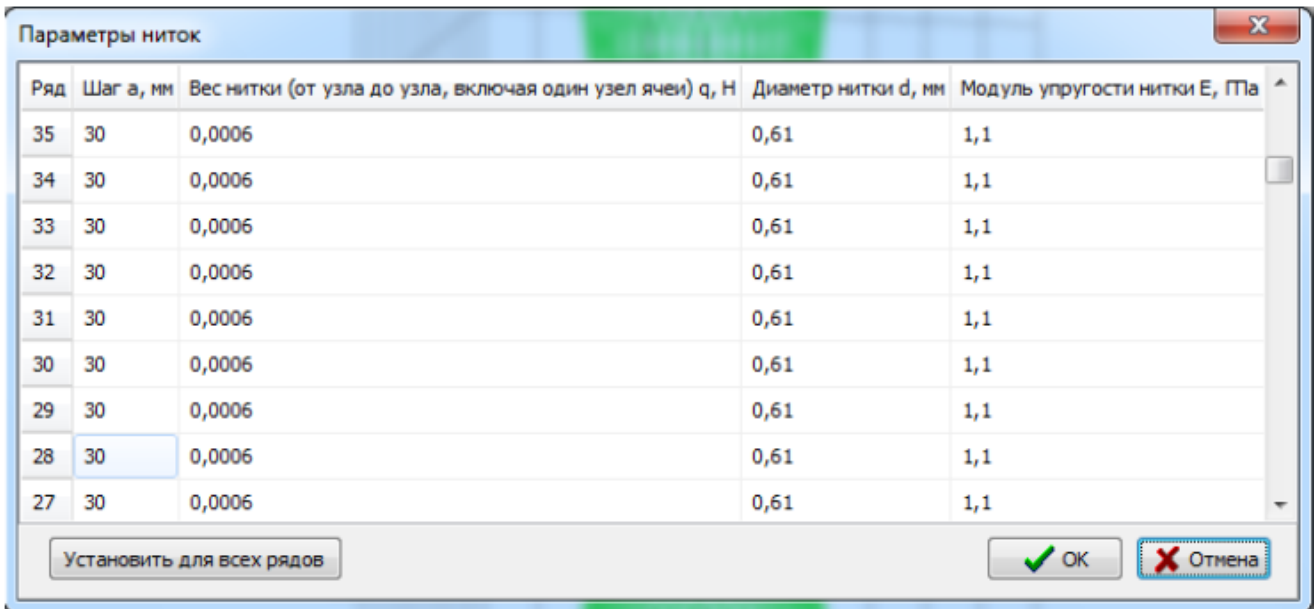


Рис. 2.3. Диалоговое окно «Параметры ниток»

Высота H, м	1,134
Уровень груза Hc, м	0,259

Рис. 2.4. Выходные параметры сети

И наконец, при помощи комбинации флажков «Без нижнего обруча» и «Мешок с грузом» необходимо задать наличие нижнего обруча или груза. В случае наличия груза в таблице входных параметров необходимо задать коэффициент его объемного расширения.

Запуск процесса расчета осуществляется нажатием на кнопку «Вычислить», расположенную в левом нижнем углу главного окна программы.

Результатами расчета являются значение сил натяжения в каждой нитке и геометрия сети.

Геометрия сети схематично отображается на трехмерном виде в центральной части главного окна. На нем же можно посмотреть силу натяжения в нитках в виде цвета. Для этого необходимо нажать на кнопку «Натяжение», расположенную в правой нижней части главного окна программы. При этом в правой части отображается шкала соответствия цвета значению силы натяжения (рис. 2.5).

В компьютерной программе имеется возможность изменения точки и угла обзора на трехмерного вида сети. Для изменения точки обзора необходимо при нажатой правой (поворот вида) или левой (смещение вида) кнопке манипулятора «мышь» перемещать его указатель в желаемом направлении. Для изменения угла обзора (удаления / приближения) осуществляем вращение колесика манипулятора «мышь».

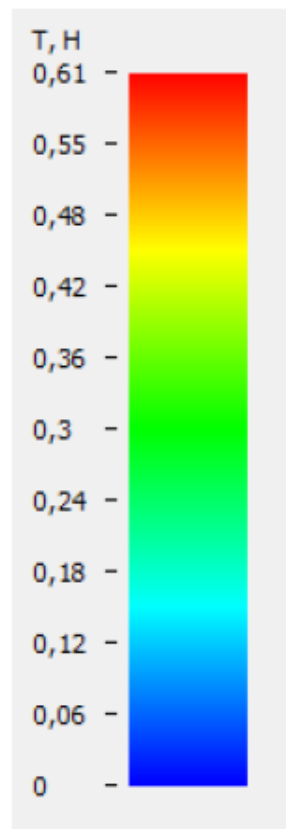


Рис. 2.5.
Спектрсилы
натяжения

При необходимости посмотреть геометрию сети и силы натяжения в нитках в виде числовых значений нажатием на кнопку «Таблица выходных параметров» можно отобразить окно с таблицей выходных параметров по каждому ряду (см. рис. 2.7). В таблице указаны:

- диаметр охвата сетью (диаметр цилиндрической сети) d , мм;
- радиальная проекция КВИ l , мм;
- вертикальная проекция КВИ h , мм;
- натяжение в нитках T , Н;
- шаг ячеей a , мм;
- посадочные коэффициенты по ширине U_x и высоте U_y ;
- угол раскрытия ячеей α , град;
- плотность груза ρ , кг/м³.

Для просмотра графика образующей меридиана цилиндрической сети (рис. 2.6) необходимо нажать на кнопку «График меридиана».

2. Пример расчета

Определить форму цилиндрической сети и силы натяжения в ее нитках при условии: количество ячеей по обручу $n = 40$ яч., количество ячеей по высоте $t = 20$ яч., вес груза $G = 50$ Н, диаметр верхнего обруча $d_2 = 300$ мм, диаметр нижнего обруча $d_1 = 300$ мм, шаг ячеей постоянный $a = 30$ мм, вес нитки (от узла до узла ячеей, включая один узел) $q = 0,0006$ Н, диаметр нитки $d = 0,61$ мм, модуль

упругости нитки $E = 1,1$ ГПа. Определить визуально, какие нитки испытывают максимальное натяжение?

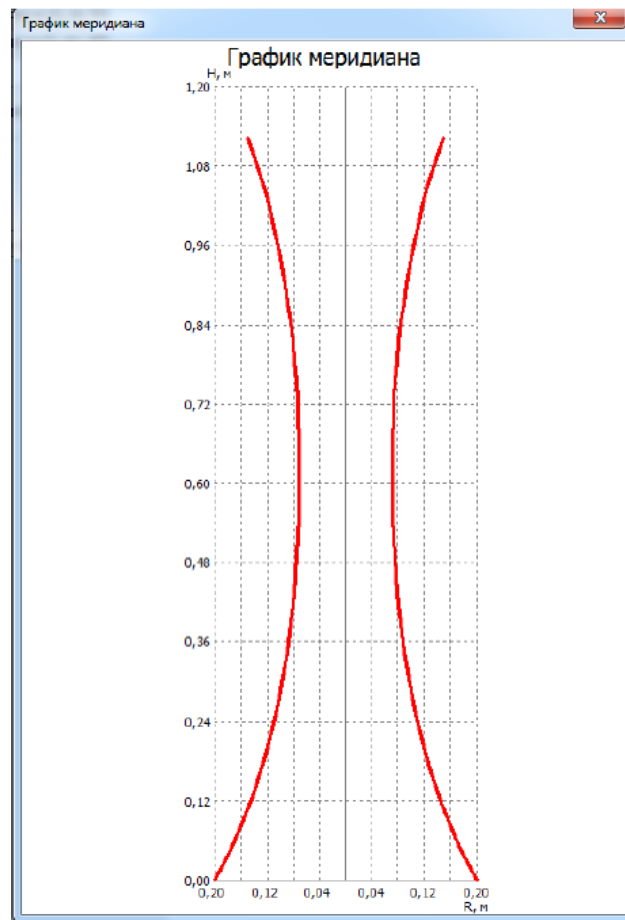


Рис. 2.6. График меридиана

Содержание отчета практической работы 2

Отчетом о проделанной работе является файл, созданный в среде WinWord, который должен содержать:

- скриншот ПКП «Сеть, закрепленная на обруче» с решением задачи.

Варианты заданий 2 приведены в табл. 2.1.

Контрольные вопросы к практической работе 2

- От каких входных параметров в большей степени зависит сила натяжения в нитках цилиндрической сети, закрепленной на обруче?
- В какой степени на форму и натяжение ниток сети влияет модуль упругости нитки?
- В какой степени на форму и натяжение ниток сети влияет плотность груза?
- Какими входными параметрами можно регулировать диаметр сечения сети?

	Диаметр охвата d, мм	Радиальная проекция КВИ l, мм	Вертикальная проекция КВИ h, мм	Натяжение в нитках T, Н	Шаг ячеи a, мм	Посадочный коэффициент Ux	Пс
40	281,544637259515	9,22768137024249	25,8474520065822	0,75433530423665	30,0703952656	0,367678307958045	0,
39	264,421769172466	8,56143404352425	26,4236987818558	0,737162697270575	30,0687927021	0,345335401270689	0,
38	248,609584880494	7,9060921459865	26,9247774035305	0,722741449836309	30,0674468980	0,324699187181193	0,
37	234,078086058255	7,26574941111935	27,3590295420467	0,710583627076871	30,0663123188	0,305731705525261	0,
36	220,7918109264	6,64313756592742	27,7343152361706	0,700295578053817	30,0653522286	0,288387578958441	0,
35	208,712106304961	6,03985231071959	28,0578595450218	0,691558553825218	30,0645368814	0,272617046484195	0,
34	197,798971985569	5,45656715969572	28,3362003579351	0,68411310188807	30,0638420650	0,258368423076807	0,
33	188,012533305815	4,89321933987695	28,5751853752088	0,677746952245826	30,0632479700	0,245590061494884	0,
32	179,314201545453	4,34916588018117	28,7799975873559	0,672285627386698	30,0627383141	0,234231897129555	0,
31	171,667578220738	3,82331166235779	28,9551970732163	0,66758512774749	30,0622996592	0,224246651416788	0,
30	165,03915319383	3,31421251345386	29,1047712943746	0,663526194102739	30,0619208758	0,215590760721139	0,

Рис. 2.7. Таблица выходных параметров

Таблица 2.1

Задания к практической работе 2

Номер варианта	Задание	Условия задачи									
		<i>n</i> , яч.	<i>m</i> , яч.	<i>g</i> , Н	<i>d1</i> , мм	<i>d2</i> , мм	<i>a</i> , мм	<i>d</i> , мм	<i>q</i> , Н	<i>E</i> , ГПа	С грузом / без груза / на двух обручах
1	Определить форму цилиндрической сети и силы натяжения в ее нитках. Определить визуально, какие нитки испытывают максимальное натяжение?	30	30	–	200	300	10–200	0,4–2,1	0,001	1,1	На двух обручах
2		20	10	100	–	500	30–100	1,1	0,002		С грузом
3		30	50	–	400	350	20–300	0,6	0,001		На двух обручах
4		10	5	20	–	100	10–20	1,1–3,1	0,006		С грузом
5		50	20	–	100	500	50–500	2,1–1,1	0,006		Без груза
6		20	30	100	-	300	30-50	2	0,002		С грузом
7		30	40	-	200	400	20-100	0,5-2,0	0,002		На двух обручах
8		45	70	-	300	200	50-200	1,0-2,0	0,003		На двух обручах
9		40	50	40	-	100	30-80	1,1-2,0	0,005		С грузом
10		50	70	-	100	300	90-300	1,0-2,0	0,005		Без груза

Практическая работа 3

ФИЗИЧЕСКОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРУДИЙ И ПРОЦЕССОВ РЫБОЛОВСТВА

Время выполнения задания: 2 аудиторных часа.

Цель задания

Освоение работы профессиональной компьютерной программы: «Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа».

Пояснения к заданию

Профессиональная компьютерная программа «Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа» позволяет моделировать процесс выборки орудия рыболовства.

Задача - ПКП «Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа»

Для выполнения задания студент должен:

1. Ознакомиться с функционалом и пользовательским интерфейсом компьютерной программы.
2. Проверить себя на примере, представленном в данном учебном пособии.
3. Выполнить задание в соответствии со своим вариантом.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Результат выполнения задания оформить в виде отчета.

При помощи ПКП «Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа» для заданных параметров конструкции механизма фрикционного типа, каната, орудия рыболовства и скорости выборки определить необходимые параметры барабана (диаметра, угла охвата, достаточного коэффициента трения каната с орудием рыболовства о барабан, момента инерции вала) и пускового момента при условии отсутствия проскальзывания каната с орудием рыболовства о барабан. Построить необходимые двумерные графики. Рассчитать максимальные натяжения в ветвях каната.

ПКП «Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа» позволяет решать, в частности, следующие задачи:

1. Определение диаметра барабана D , мм.
2. Определение угла дуги охвата барабана α , град.
3. Определение приведенного момента инерции вала барабана J , Н*м².
4. Расчет сил натяжения в ветвях каната S_1 и S_2 , Н.
5. Расчет пускового момента на валу барабана M_0 , Н*м.

1. Подготовка к вычислениям

Для начала работы с ПКП «Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа» запустите исполняемый файл **MFTDyn.exe**. На экране отобразится главное окно программы (см. рис. 3.1).

В верхней части окна расположено главное меню программы:

- Файл – сохранение в файл и загрузка из файла входных параметров;
- Моделирование – управление процессом моделирования;
- Справка – расшифровка сокращенных обозначений, используемых в компьютерной программе, и сведения о программе.

Под главным меню расположены вкладки страниц программы:

- МФТ – общий вид механизма фрикционного типа с канатами и условным обозначением орудия рыболовства в плоскости OXY с цветовым отображением натяжений в ветвях канатов и моментов их проскальзывания о барабан;
- БАРАБАН – вид барабана с направляющими роликами в плоскости OXY с цветовым отображением натяжений в ветвях канатов и моментов их проскальзывания о барабан;
- КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ – график зависимости крутящего момента на валу барабана от времени процесса моделирования;

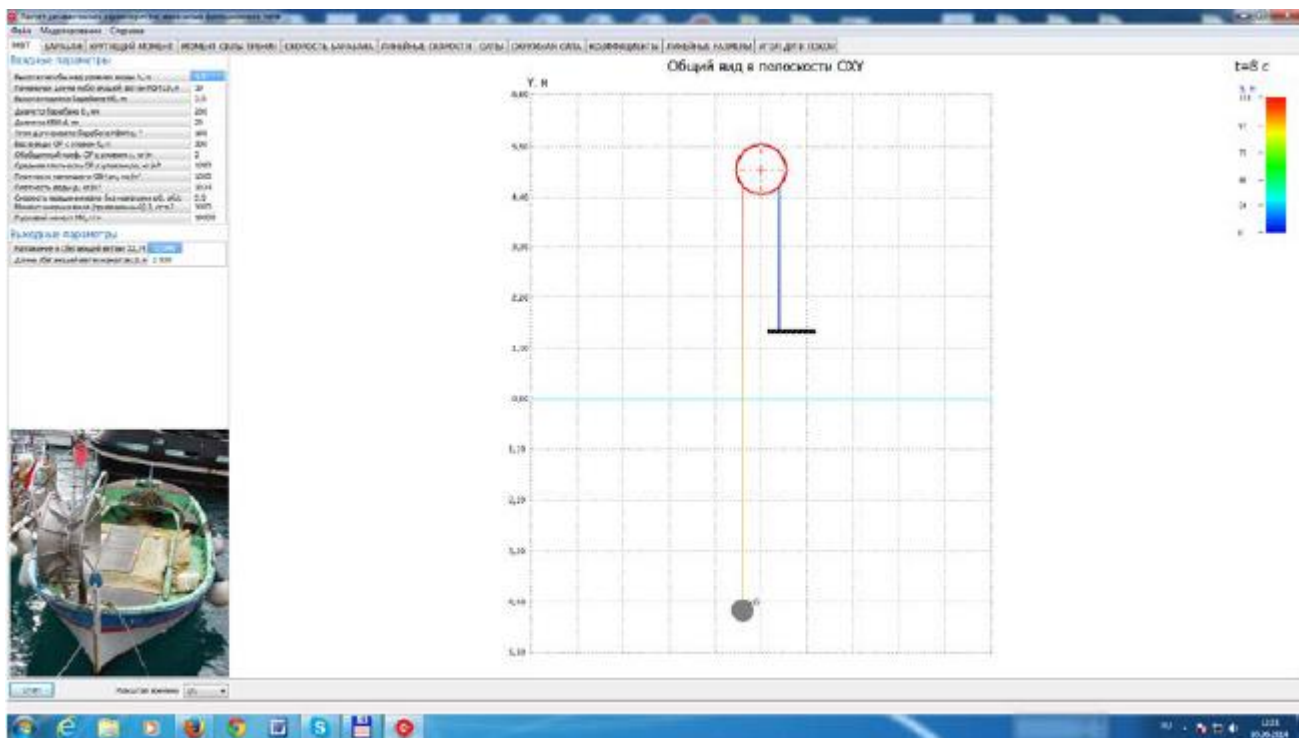


Рис. 3.1. Главное окно ПКП

«Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа»

- МОМЕНТ СИЛЫ ТРЕНИЯ – график зависимости момента на валу барабана, создаваемого трением каната и орудия рыболовства о барабан, от времени процесса моделирования;
- СКОРОСТЬ БАРАБАНА – график зависимости угловой скорости вращения барабана от времени процесса моделирования;
- ЛИНЕЙНЫЕ СКОРОСТИ – график зависимости абсолютных линейных скоростей канатов с орудием рыболовства, поверхности барабана и скорости проскальзывания каната и орудия рыболовства относительно поверхности барабана от времени процесса моделирования;
- СИЛЫ – график зависимости силы натяжения в набегающей ветви каната, силы нормальной нагрузки на барабан, силы гидродинамического

сопротивления орудия рыболовства и силы трения каната и орудия рыболовства о барабан от времени процесса моделирования;

- ОКРУЖНАЯ СИЛА – график зависимости окружной силы от времени процесса моделирования;
- КОЭФФИЦИЕНТЫ – график зависимости коэффициентов трения и пропорциональности от времени процесса моделирования;
- ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ – график зависимости глубины погружения орудия рыболовства и длины набегающей ветви каната от времени процесса моделирования;
- УГОЛ ДУГИ ПОКОЯ – график зависимости угла дуги покоя от времени процесса моделирования.

Для просмотра нужной страницы необходимо выбрать соответствующую вкладку. Условные обозначения, используемые на страницах, расшифрованы в окне «Условные обозначения», которое можно открыть при помощи команды меню «Справка» → «Условные обозначения».

В левой части главного окна программы находятся таблицы с полями для ввода входных (см. рис. 3.2) и мониторинга выходных (см. рис. 3.3) параметров модели.

В нижней части главного окна программы расположены кнопки управления процессом моделирования «Старт», «Стоп» и «Продолжить», а также поле ввода «Масштаб времени» для задания скорости моделирования (соответствия реального времени к модельному). Например, значение 1/1 означает моделирование в реальном времени, а 1/10 – с десятикратным ускорением процесса моделирования.

Перед началом процесса моделирования необходимо ввести входные параметры модели в таблицу входных параметров (см. рис. 3.2) или загрузить их из файла командой меню «Файл» → «Открыть». Текущие входные параметры модели можно в любой момент сохранить в файл командой меню «Файл» → «Сохранить». Запуск процесса моделирования осуществляется нажатием на кнопку «Старт», расположенную в левом нижнем углу главного окна программы, или командой меню «Моделирование» → «Старт».

Высота палубы над уровнем воды h , м	1,5
Начальная длина набегающей ветви КВИ L_0 , м	10
Высота подвеса барабана $H_б$, м	3,5
Диаметр барабана D , мм	200
Диаметр КВИ d , мм	20
Угол дуги охвата барабана КВИ α , °	180
Вес в воде ОР с уловом G, H	100
Обобщенный коэф. ОР с уловом c , кг/м	2
Средняя плотность ОР с уловом ρ_0 , кг/м ³	1200
Плотность намокшего КВИ ρ_k , кг/м ³	1200
Плотность воды ρ , кг/м ³	1034
Скорость вращения вала без нагрузки ω_0 , об/с	0,5
Момент инерции вала (приведенный) J , кг·м ²	1000
Пусковой момент M_0 , Н·м	10000

Рис. 3.2. Входные параметры ПКП
«Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа»

Натяжение в сбегающей ветви S2, Н	12,940
Длина сбегающей ветви каната L2, м	3,500

Рис. 3.3. Выходные параметры ПКП
«Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа»

Во время моделирования на соответствующих страницах отображаются схематичные виды состояния механизма фрикционного типа с канатом и орудием рыболовства, барабана, натяжений в ветвях каната, моментов проскальзывания каната и орудия рыболовства о барабан и различных графиков зависимостей. В таблице выходных параметров отображаются значения расчетных параметров модели.

В компьютерной программе существует возможность изменения некоторых (конструктивно-независимых) входных параметров «налету» во время процесса моделирования. К таким параметрам относятся все входные параметры, кроме первых трех:

1. Высоты палубы над уровнем воды h , м.
2. Начальной длины набегающей ветви каната (КВИ) L_0 , м.
3. Высоты подвеса барабана H_6 , м.

После изменения конструктивно-независимого параметра процесс моделирования можно продолжить нажатием на кнопку «Продолжить», расположенную в левом нижнем углу главного окна программы, или командой меню «Моделирование» → «Продолжить».

Процесс моделирования продолжается до полной выборки орудия рыболовства. При необходимости пользователь может на время приостановить процесс моделирования нажатием на кнопку «Стоп», расположенную в правом нижнем углу главного окна программы, или командой меню «Моделирование» → «Стоп». Вкладка «МФТ» показана на рис. 3.1. На ней схематично изображен вид механизма фрикционного типа с ветвями каната, орудием рыболовства, палубой и уровнем воды. На вертикальной оси координат ОУ отложена высота и глубина Y в метрах. При выборке орудие рыболовства перемещается в сторону барабана. Вертикальная координата конца орудия рыболовства соответствует центру окружности G .

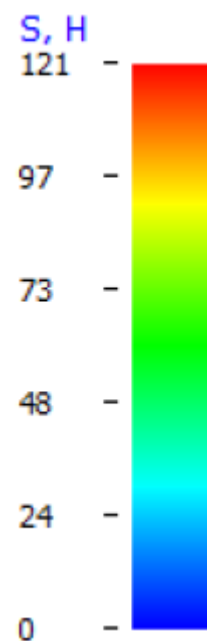


Рис. 3.4. Спектр силы натяжения

Текущее натяжение в ветвях каната отображается цветом соответствующих отрезков на схеме. Соответствие цветов значению силы натяжения видим на цветовом спектре, расположенном в правом верхнем углу страницы (см. рис. 3.4). В моменты проскальзывания каната с орудием рыболовства о барабан последний изменяет цвет с черного на красный. При наведении указателя манипулятора «мышь» на различные элементы МФТ под указателем отображаются мгновенные значения параметров соответствующего элемента.

Вкладка «БАРАБАН» показана на рис. 3.5. На ней схематично в плоскости ОХУ изображен барабан с направляющими роликами и ветвями каната. Во время выборки вращение барабана визуально обозначается на странице. Текущее натяжение в ветвях каната отображается цветом соответствующих отрезков на схеме.

Соответствие цветов значению силы натяжения указывается на цветовом спектре, расположенном в правом верхнем углу страницы (рис. 3.4). В моменты проскальзывания каната с орудием рыболовства о барабан последний изменяет цвет с черного на красный. При наведении указателя манипулятора «мышь» на различные элементы барабана, под указателем отображаются мгновенные значения параметров соответствующего элемента.

На остальных вкладках (см. рис. 3.6–3.14) видим графики зависимостей различных параметров модели от времени процесса моделирования. Графики параметров объединены в группы. Каждая группа обозначается на отдельной странице. Внутри группы графики параметров отображаются различными цветами. Соответствие цветов условным обозначениям параметров приводится в правом верхнем углу страницы. Расшифровка условных обозначений дается в окне «Условные обозначения». При перемещении указателя манипулятора «мышь» по графику под указателем отображаются значения на осях графика в точке указателя.

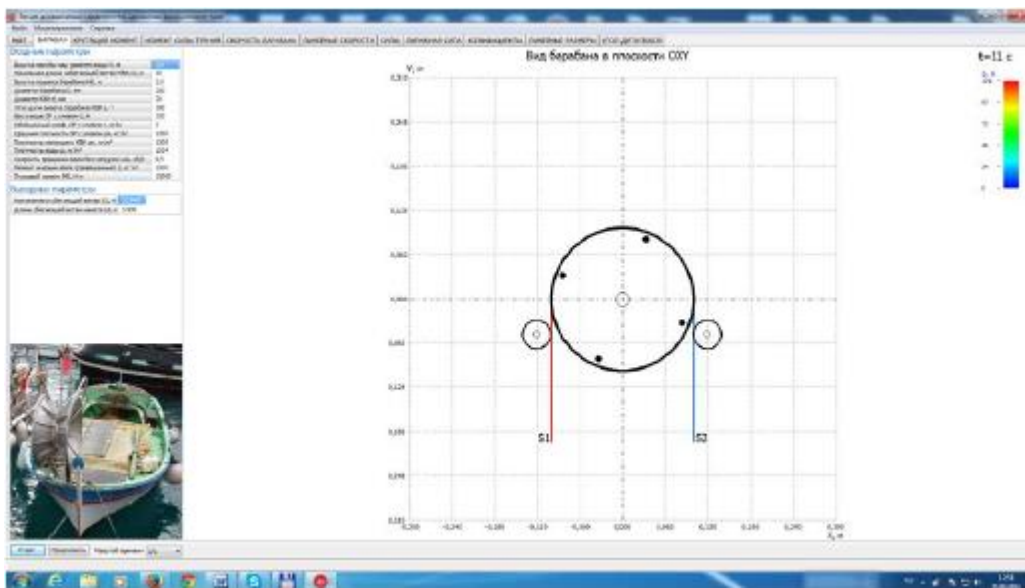


Рис. 3.5. Вкладка «БАРАБАН»

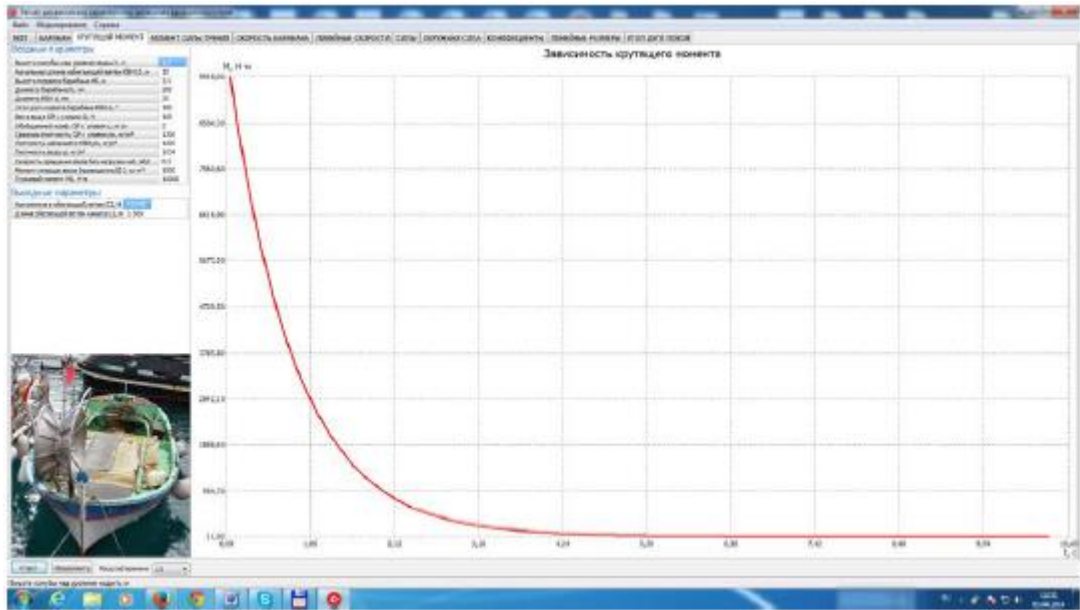


Рис. 3.6. Вкладка «КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ»

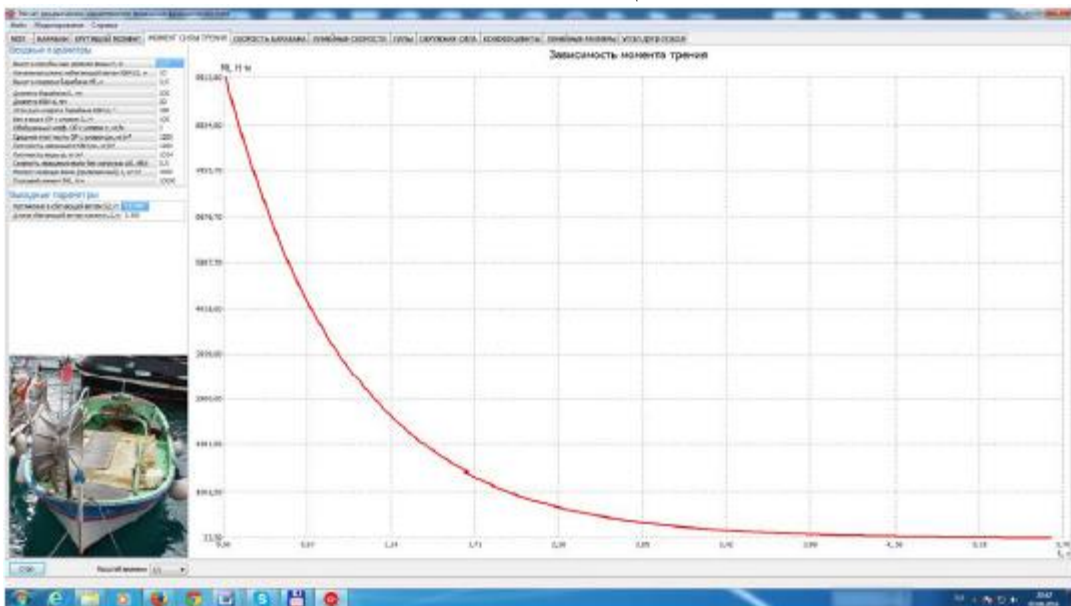


Рис. 3.7. Вкладка «МОМЕНТ СИЛЫ ТРЕНИЯ»

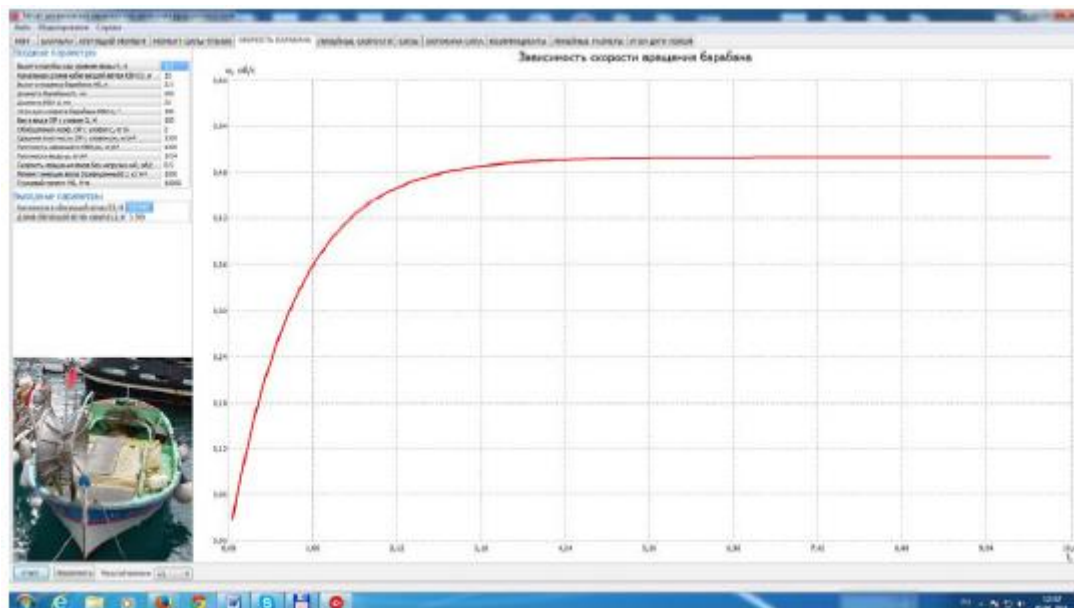


Рис. 3.8. Вкладка «СКОРОСТЬ БАРАБАНА»

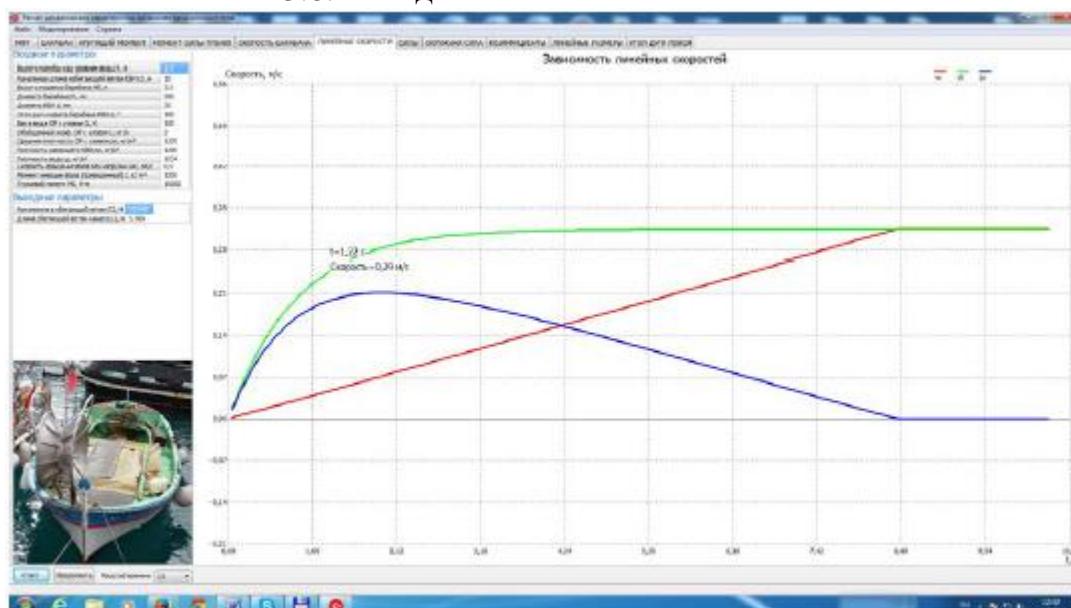


Рис. 3.9. Вкладка «ЛИНЕЙНЫЕ СКОРОСТИ»

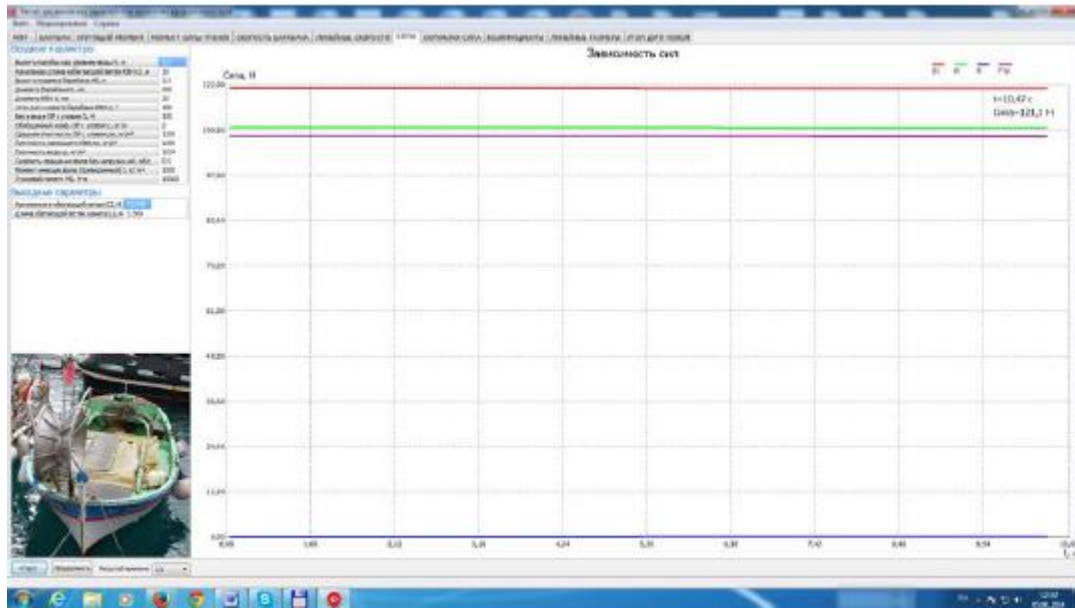


Рис. 3.10. Вкладка «СИЛЫ»

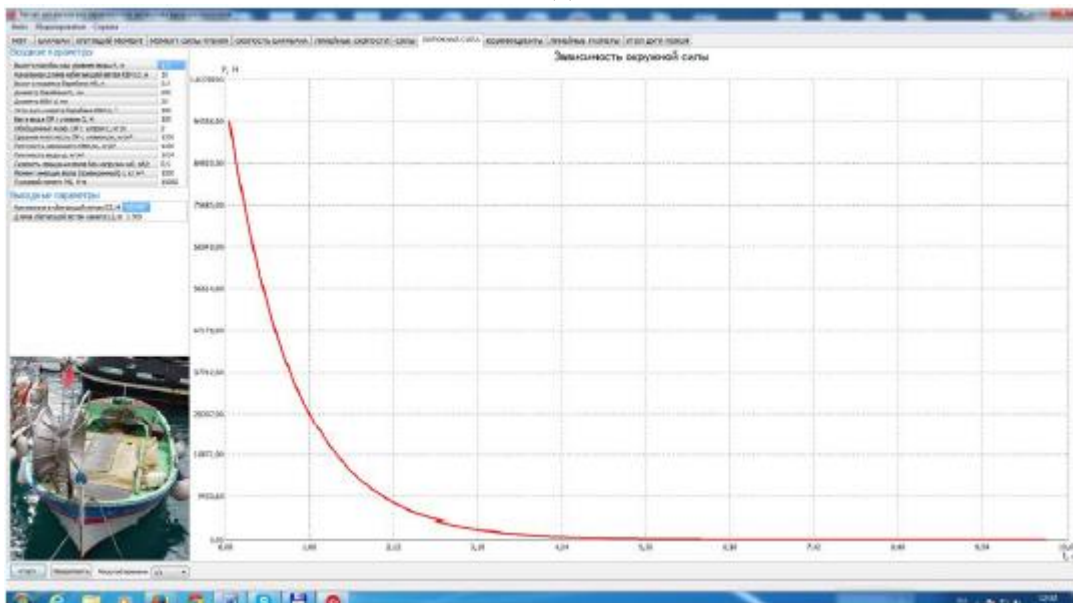


Рис. 3.11. Вкладка «ОКРУЖАЮЩАЯ СИЛА»

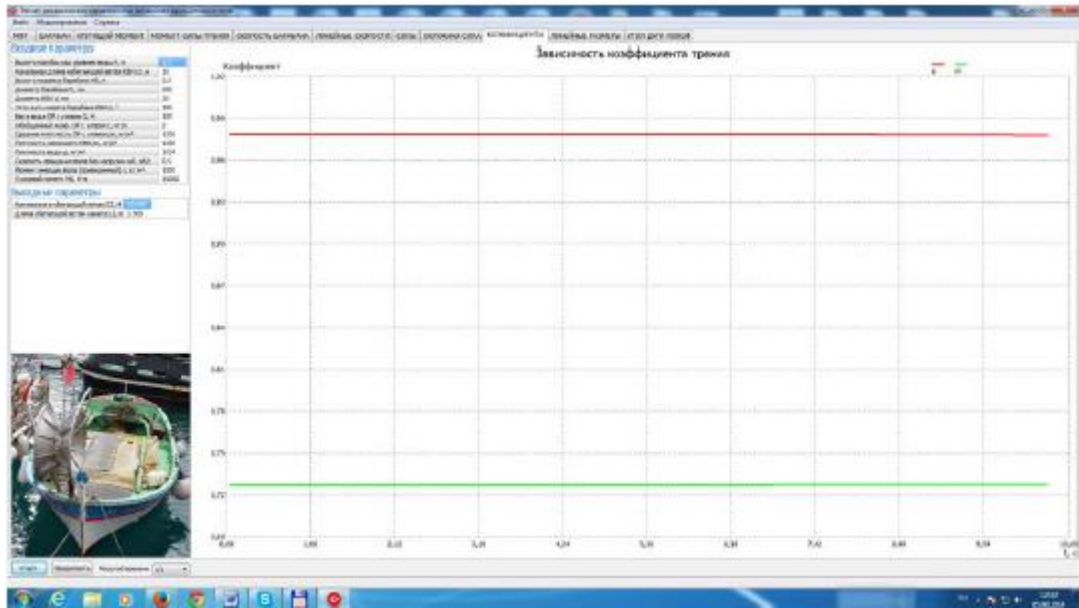


Рис. 3.12. Вкладка «КОЭФФИЦИЕНТЫ»

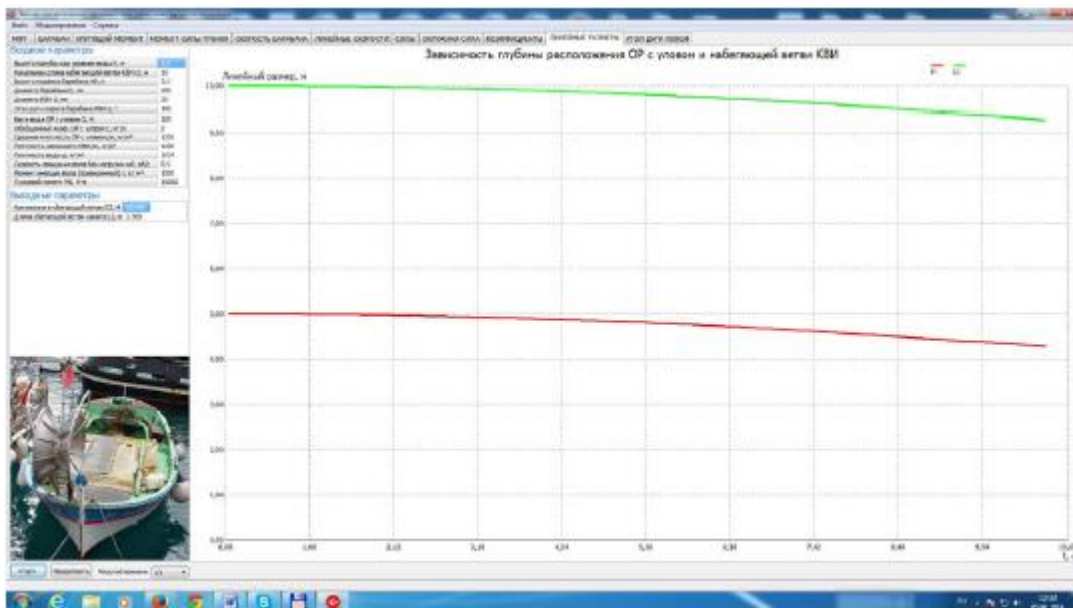


Рис. 3.13. Вкладка «ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ»

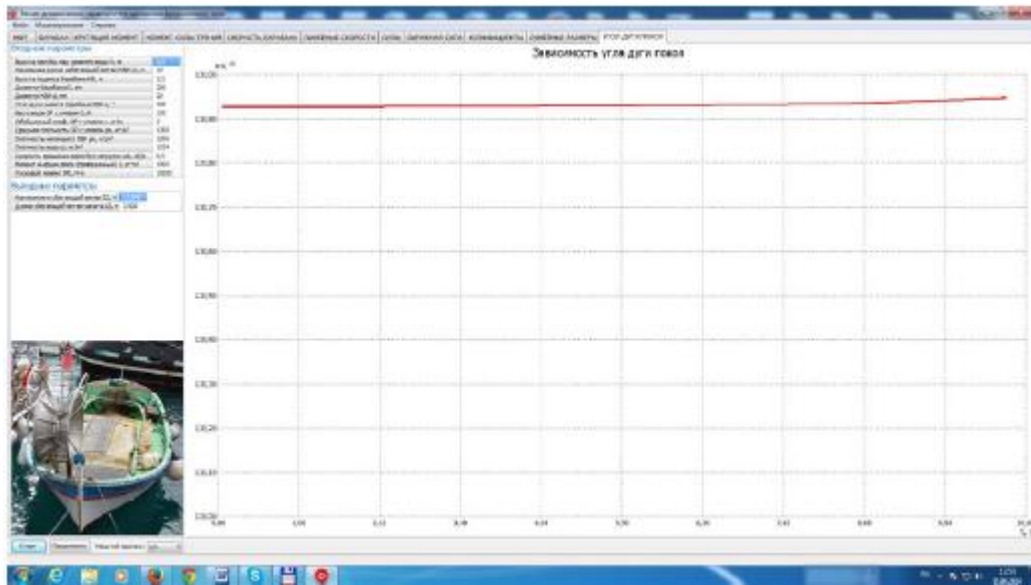


Рис. 3.14. Вкладка «УГОЛ ДУГИ ПОКОЯ»

2. Пример расчета

Определить динамические характеристики механизма фрикционного типа, при условии: высота палубы над уровнем воды $h = 1,5$ м, начальная длина набегающей ветви КВИ $L_0 = 10$ м, высота подвеса барабана $H_б = 3,5$ м, диаметр барабана $D = 200$ мм, диаметр КВИ $d = 20$ мм, угол дуги охвата барабана КВИ $\alpha = 180$ град, вес в воде орудия рыболовства (ОР) с уловом $G = 100$ Н, обобщенный коэффициент ОР с уловом $c = 2$ кг/м, средняя плотность ОР с уловом $\rho_o = 1200$ кг/м³, плотность намочшего КВИ $\rho_k = 1200$ кг/м³, плотность воды $\rho = 1034$ кг/м³, скорость вращения вала без нагрузки $\omega_0 = 0,5$ об/с, момент инерции вала (приведенный) $J = 1000$ кг м², пусковой момент $M_0 = 10000$ Н·м.

Содержание отчета практической работы 3

Отчетом о проделанной работе является файл, созданный в среде WinWord, который должен содержать:

– скриншот ПКП «Расчет динамических характеристик механизма фрикционного типа» с решением задачи.

Варианты задачи 3.1 приведены в табл. 3.1.

Контрольные вопросы к практической работе 3

- От каких входных параметров в большей степени зависит проскальзывание КВИ по поверхности барабана МФТ?
- Каким образом на тягу барабана МФТ влияют характеристики двигателя ω_0 , J и M_0 ?
- На какой параметр влияет вес в воде орудия рыболовства (ОР) с уловом c ?
- От чего зависит скорость выборки КВИ?

Таблица 3.1

Задания к практической работе 3

Номер варианта	h , м	L_0 , м	H_0 , м	D , мм	d , мм	a , град	c , кг/м	ρ_o , кг/м ³	ρ_k , кг/м ³	ρ , кг/м ³	cv_0 , об/с	J , кг м ²	M_0 , Нм
1	1,5	10	3,5	100	30	120	1,0	1500	1500	1022	0,3	2000	20000
2	2,0	12	2,0	200	20	180	2,0	1200	1200	1034	0,5	1000	16000
3	3,0	20	2,5	250	10	60	3,0	1300	1300	1030	1,0	1500	10000
4	1,0	15	3,0	300	5	90	5,0	2000	2000	1012	0,6	3000	15000
5	2,5	18	4,0	150	15	240	10,0	1800	1800	1045	0,8	5000	5000
6	2,0	10	3,5	150	25	120	2,5	1200	1200	1034	0,5	1500	1800
7	2,5	15	2,0	100	10	90	3,0	1500	1500	1022	0,6	1500	15000
8	3,0	12	3,0	300	10	180	5,0	2000	2000	1012	0,6	5000	5000
9	1,5	15	3,0	200	30	90	2,0	1500	1500	1030	1,0	3000	15000
10	3,0	20	5,0	350	15	240	10,0	1800	1800	1045	1,0	5000	5000

Практическое занятие 4

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАВНЫХ СЕТЕЙ. ЧАСТЬ 1

Время выполнения задания: 2 аудиторных часа.

Цель задания

Освоение работы профессиональной компьютерной программы: «Донная ставная сеть».

Пояснения к заданию

Профессиональные компьютерные программы сочетают в себе возможности проведения расчетов по механике орудий промышленного рыболовства и моделирования орудий и процессов рыболовства. Изменение значения входного параметра модели приводит к изменению всех зависимых параметров. Поэтому для достижения желаемого результата в процессе определения искомых параметров необходимо многократно запускать вычислительный процесс. Такая необходимость возникает при выборе подходящих значений параметров, поиске оптимального варианта, исследовании зависимости результата от начальных условий. При изменении какого-либо входного параметра в профессиональных компьютерных программах автоматически производятся необходимые вычисления, обновляются выходные и промежуточные параметры, строятся необходимые графики зависимостей.

Задача 3.1. ПКП «Донная ставная сеть»:

Для выполнения задания студент должен:

1. Ознакомиться с функционалом и пользовательским интерфейсом компьютерной программы.
2. Проверить себя на примере, представленном в данном учебном пособии.
3. Выполнить задание в соответствии со своим вариантом.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Результат выполнения задания оформить в виде отчета.

При помощи ПКП «Донная ставная сеть» выполнить вычисления с рыболовной донной сети в статике.

ПКП «Донная ставная сеть» позволяет решать следующие задачи:

1) В ПКП «Донная ставная сеть» рассчитываются:

- посадочный коэффициент по высоте сети u_y ;
- число Рейнольдса, Re ;
- высота сети S , м;
- длина сети L , м;
- площадь ниток сети F_{nn} , m^2 ;
- сплошность сети F_o ;
- коэффициент силы сопротивления сети c_x ;
- коэффициент заглубляющей силы сети c_y ;

- гидродинамическое качество сети k ;
- сила сопротивления сети R_x , Н;
- заглубляющая сила сети R_y , Н;
- вертикальная проекция сети h , м;
- горизонтальная проекция сети l , м;
- вес сети в воде q Н;
- достаточная масса «мертвого» якоря M_0 , кг.

2) В ПКП «Донная ставная сеть» определяется форма донной ставной сети в плоскости OXY.

1. Подготовка к вычислениям в ПКП «Донная ставная сеть»

Для начала работы с ПКП «Донная ставная сеть» запустите исполняемый файл **BottomGillNet.exe**. На экране отобразится главное окно программы (рис. 4.1).

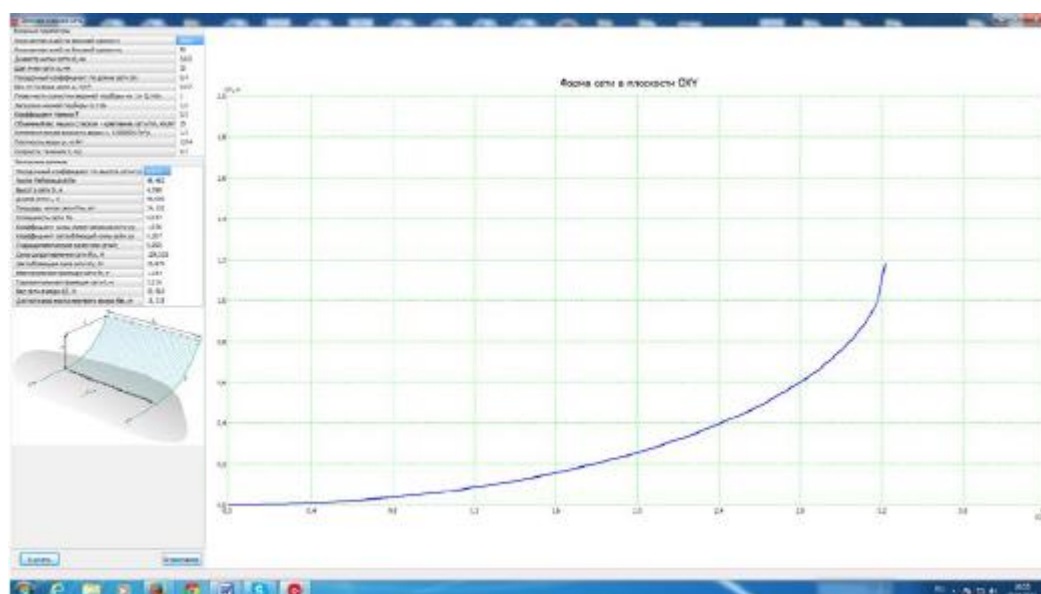


Рис. 4.1. Главное окно ПКП «Донная ставная сеть»

В левой части главного окна программы расположены таблица с полями для ввода входных параметров сети (рис. 4.2), таблица мониторинга выходных данных сети (рис. 4.3) и кнопка «Считать».

Входные параметры	
Количество ячеек по верхней кромке n	4000
Количество ячеек по боковой кромке m	80
Диаметр нитки сети d , мм	0,63
Шаг ячеек сети a , мм	30
Посадочный коэффициент по длине сети U_x	0,4
Вес 1 м^2 в воде дели q , Н/м ²	0,07
Плавучесть оснастки верхней подборы на 1 м Q , Н/м	1
Загрузка нижней подборы G , Н/м	1,2
Коэффициент трения f	0,3
Объемный вес мешка с песком - крепление сети γ_m , кН/м ³	25
Кинематическая вязкость воды ν , 0.000001*м ² /с	1,3
Плотность воды ρ , кг/м ³	1034
Скорость течения V , м/с	0,1

Рис. 4.2. Входные параметры ПКП «Донная ставная сеть»

Выходные данные	
Посадочный коэффициент по высоте сети U_y	0,917
Число Рейнольдса Re	48,462
Высота сети S , м	4,399
Длина сети L , м	96,000
Площадь ниток сети F_{nn} , м ²	24,192
Сплошность сети F_0	0,057
Коэффициент силы сопротивления сети s_x	1,036
Коэффициент заглубляющей силы сети s_y	0,207
Гидродинамическое качество сети k	0,200
Сила сопротивления сети R_x , Н	129,515
Заглубляющая сила сети R_y , Н	25,874
Вертикальная проекция сети h , м	1,183
Горизонтальная проекция сети l , м	3,216
Вес сети в воде $q\Sigma$, Н	29,563
Достаточная масса мертвого якоря M_b , кг	15,315

Рис. 4.3. Окно «Выходные данные»

Перед началом процесса расчета необходимо ввести входные параметры модели в таблицу входных параметров (рис. 4.2).

Запуск процесса расчета осуществляется нажатием на кнопку «Считать», расположенную в левом нижнем углу главного окна программы.

Результатами расчета являются выходные данные (рис. 4.3) и форма сети в плоскости OXY, схематично отображаемая на виде в центральной части главного окна (см. рис. 4.1).

2. Пример расчета

Определить форму рыболовной донной ставной сети и характеристики сети, приведенные на рис. 3.3, при условии: количество ячеей по верхней кромке $n = 4000$ яч., количество ячеей по боковой кромке $m = 80$ яч., диаметр нитки сети $d = 0,63$ мм, шаг ячеей сети $a = 30$ мм, посадочный коэффициент по длине сети $u_x = 0,4$, вес 1 м^2 габаритной площади в воде дели $q = 0,07 \text{ Н/м}^2$, плавучесть оснастки верхней подборы на 1 м $Q = 1 \text{ Н/м}$, загрузка нижней подборы $G = 1,2 \text{ Н/м}$, коэффициент трения $f = 0,3$, объемный вес мешка с песком – крепление сети $y_m = 25 \text{ кН/м}^3$, кинематическая вязкость воды $\nu = 0,000001 \cdot 1,3 \text{ м}^2/\text{с}$, плотность воды $\rho = 1034 \text{ кг/м}^3$, скорость течения $v = 0,1 \text{ м/с}$.

Содержание отчета практической работы 4

Отчетом о проделанной работе является файл, созданный в среде Win-Word, который должен содержать:

– скриншот ПКП «Донная ставная сеть» с решением задачи.

Примеры заданий приведены в табл. 4.1.

Контрольные вопросы к практической работе 4

1. Опишите методику компьютерного моделирования донной ставной рыболовной сети.
2. Для чего необходимо знать величину вертикальной проекции сети?
3. Для чего необходимо знать заглубляющую силу сети?

Таблица 4.1

Задания к практической работе 4

Номер п/п	Донная ставная сеть	d , мм	a , мм	u_x	Q , Н/м	q , Н/м ²	$n_{яч.}$ яч.	$m_{яч.}$ яч.	U_m , Н/м ³	p , кг/м ³	$V J 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$	f	v , м/с
1	100 мм – 54 J 2,8 м	0,65	100	0,36	3,0	0,03	750	15	30000	1040	1,1	1,0	0,1
2	34 мм – 25 J 2,0 м	0,47	34	0,5	1,0	0,05	734	32	20000	1034	1,3	0,5	0,2
3	40 мм – 50 J 2,4 м	0,47	40	0,36	1,0	0,01	1738	32	20000	1034	1,3	0,5	0,01
4	60 мм – 75 J 3,1 м	0,47	60	0,5	0,8	0,02	1250	30	20000	1000	1,0	0,5	0,05
5	38 мм – 30 J 2,5 м	0,38	38	0,4	0,5	0,01	990	36	20000	1034	1,3	1,0	0,03
6	50 мм – 40 J 2,0 м	0,50	50	0,36	1,0	0,02	1250	30	20000	1034	1,0	0,5	0,03
7	60 мм – 30 J 2,4 м	0,38	60	0,4	0,8	0,01	750	30	20000	1040	1,1	1,0	0,01
8	40 мм – 30 J 2,5 м	0,47	40	0,5	0,5	0,01	990	36	30000	1034	1,0	0,5	0,2
9	80 мм – 30 J 2,5 м	0,65	80	0,36	2,0	0,03	750	20	30000	1000	1,3	1,0	0,05
10	100 мм – 54 J 3,0 м	0,50	100	0,4	3,0	0,02	1600	30	20000	1040	1,3	0,5	0,03

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАВНЫХ СЕТЕЙ. ЧАСТЬ 2

Время выполнения задания: 2 аудиторных часа.

Цель задания

Освоение работы профессиональных компьютерных программ: «Разноглубинная ставная сеть».

Пояснения к заданию

Профессиональные компьютерные программы сочетают в себе возможности проведения расчетов по механике орудий промышленного рыболовства и моделирования орудий и процессов рыболовства. Изменение значения входного параметра модели приводит к изменению всех зависимых параметров. Поэтому для достижения желаемого результата в процессе определения искомых параметров необходимо многократно запускать вычислительный процесс. Такая необходимость возникает при выборе подходящих значений параметров, поиске оптимального варианта, исследовании зависимости результата от начальных условий. При изменении какого-либо входного параметра в профессиональных компьютерных программах автоматически производятся необходимые вычисления, обновляются выходные и промежуточные параметры, строятся необходимые графики зависимостей.

Задача - ПКП «Разноглубинная ставная сеть»:

Для выполнения задания студент должен:

1. Ознакомиться с функционалом и пользовательским интерфейсом компьютерной программы.
2. Проверить себя на примере, представленном в данном учебном пособии.
3. Выполнить задание в соответствии со своим вариантом.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Результат выполнения задания оформить в виде отчета.

При помощи ПКП «Разноглубинная ставная сеть» выполнить вычисления с рыболовной разноглубинной сетью в статике.

ПКП «Разноглубинная ставная сеть» позволяет решать следующие задачи:

- 1) В ПКП «Разноглубинная ставная сеть» рассчитываются:
 - посадочный коэффициент по высоте сети u_y ;
 - число Рейнольдса Re ;
 - число Рейнольдса для вешки Re_v ;
 - высота сети S , м;
 - длина сети L , м;
 - площадь ниток сети F_{nn} , м²;
 - угол наклона оттяжки в вертикальной плоскости u , град;
 - сплошность сети F_o ;

- гидродинамический коэффициент для сети c_{90} ;
- гидродинамический коэффициент для сети c_0 ;
- гидродинамический коэффициент для вешки c_{90v} ;
- сопротивление вешки R_{xv} , Н;
- коэффициент силы сопротивления 1-го участка сети c_{x1} ;
- коэффициент силы сопротивления 2-го участка сети c_{x2} ;
- коэффициент подъемной силы 1-го участка сети c_{y1} ;
- коэффициент подъемной силы 2-го участка сети c_{y2} ;
- гидродинамическое качество сети k ;
- сила сопротивления 1-го участка сети R_{x1} , Н;
- сила сопротивления 2-го участка сети R_{x2} , Н;
- подъемная сила 1-го участка сети R_{y1} , Н;
- подъемная сила 2-го участка сети R_{y2} , Н;
- сила сопротивления сети R_x , Н;
- расположение верхней подборы по оси ОУ H , м;
- вертикальная проекция сети h , м;
- угол наклона оттяжки к горизонту $/J$, град;
- угол наклона верхнего поводца к горизонту $/J_1$, град;
- угол наклона нижнего поводца к горизонту $/J_2$, град;
- угол наклона оттяжки вешки к горизонту $/J_v$, град;
- натяжение в наклонной оттяжке F_n , Н;
- натяжение в верхнем поводце F_1 , Н;
- натяжение в нижнем поводце F_2 , Н;
- натяжение в оттяжке вешки F_v , Н;
- вес сети в воде q_Σ , Н;
- масса якоря наклонной оттяжки M_m , кг;
- вертикальная проекция 1-го участка сети h_1 , м;
- горизонтальная проекция 1-го участка сети l_1 , м;
- вертикальная проекция 2-го участка сети h_2 , м;
- горизонтальная проекция 2-го участка сети l_2 , м;
- глубина расположения вешки Y , м;
- необходимая сила плавучести вешки Q_{va} , Н.

2) В ПКП «Разноглубинная ставная сеть» определяется форма разноглубинной ставной сети в плоскости ОХУ.

1. Подготовка к вычислениям в ПКП «Разноглубинная ставная сеть»

Для начала работы с ПКП «Разноглубинная ставная сеть» запустите исполняемый файл **AllopelagicNet.exe**. На экране отобразится главное окно программы (рис. 5.1).

В левой части главного окна программы расположена таблица с полями для ввода входных данных (см. рис. 5.2), в верхней части – таблица с промежуточными данными (см. рис. 5.3), в правой части – таблица с выходными данными (см. рис. 5.4). В левой нижней части расположена кнопка запуска расчета «Считать».

Перед началом расчета необходимо ввести входные параметры модели в таблицу входных параметров (см. рис. 5.2). Запуск расчета осуществляется нажатием на кнопку «Считать».

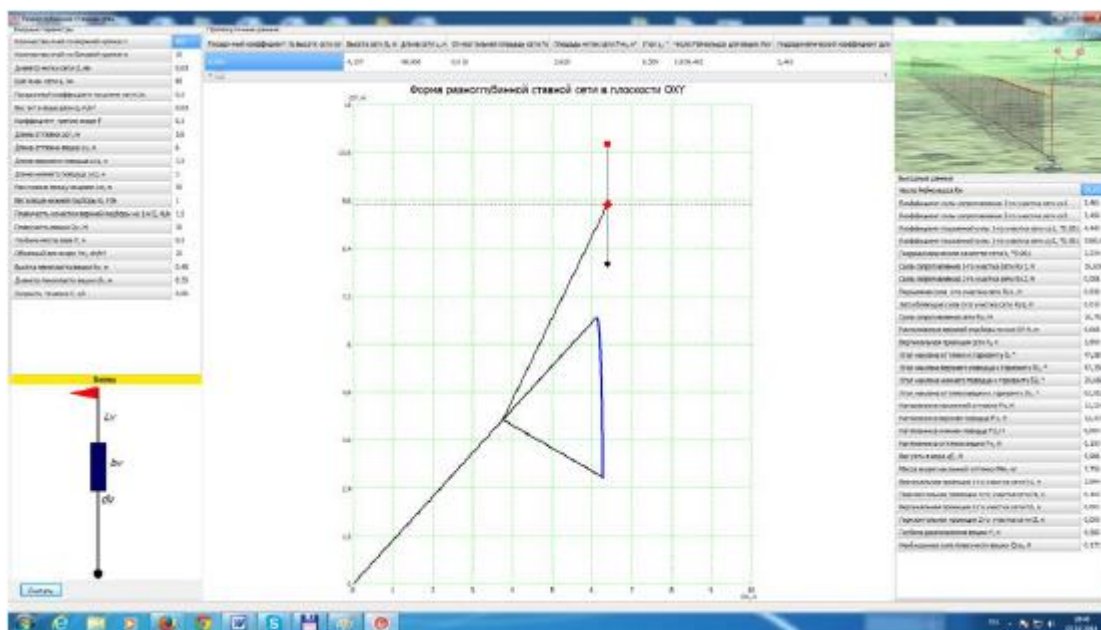


Рис. 5.1. Главное окно ПКП «Разноглубинная ставная сеть»

По окончании расчета в таблицах с промежуточными и выходными данными отображаются значения расчетных параметров сети, а в центральной части главного окна схематично - форма сети в плоскости ОХУ (см. рис. 5.1).

2. Пример расчета практической работы 5

Определить форму и расчетные характеристики разноглубинной ставной рыболовной сети при условиях, указанных на рис. 5.2.

Содержание отчета к практической работе 5

Отчетом о проделанной работе является файл, созданный в среде WinWord, который должен содержать:

– скриншот ПКП «Разноглубинная ставная сеть» с решением задачи.

Пример практической работы 5 приведены в табл. 5.1.

Входные параметры	
Количество ячей по верхней кромке n	600
Количество ячей по боковой кромке m	30
Диаметр нитки сети d , мм	0,63
Шаг ячеей сети a , мм	80
Посадочный коэффициент по длине сети U_x	0,5
Вес 1 м^2 в воде дели q , Н/м ²	0,03
Козэффициент трения якоря f	0,3
Длина оттяжки L_{ot} , м	5,6
Длина оттяжки вешки L_v , м	6
Длина верхнего поводца L_{o1} , м	3,5
Длина нижнего поводца L_{o2} , м	3
Расстояние между якорями L_m , м	50
Вес в воде нижней подборы G , Н/м	1
Плавучесть оснастки верхней подборы на 1 м Q , Н/м	1,5
Плавучесть вешки Q_v , Н	30
Глубина места лова Y , м	9,5
Объемный вес якоря γ_m , кН/м ³	20
Высота пенопласта вешки b_v , м	0,45
Диаметр пенопласта вешки d_v , м	0,25
Скорость течения V , м/с	0,06

Рис. 5.2. Входные параметры ПКП «Разноглубинная ставная сеть»

Промежуточные данные							
Посадочный коэффициент по высоте сети U_y	Высота сети h , м	Длина сети L , м	Относительная площадь сети P_0	Площадь ниток сети $P_{\text{н}}$, м ²	$U_{\text{н}}$, м	Число рыбачков для одной ячеи	Гидродинамический коэффициент для сети K_0
0,500	4,157	48,000	0,018	3,679	6,309	12538,462	2,462

Рис. 5.3. Таблица «Промежуточные данные»

Контрольные вопросы к практической работе 5

1. Опишите методику компьютерного моделирования разноглубинной ставной рыболовной сети с вешками.
2. Для чего необходимо знать расположение вешки?
3. Для чего необходимо знать заглубляющую силу сети?
4. Каким образом регулируется вертикальная проекция сети?

Выходные данные	
Число Рейнольдса Re	29,077
Коэффициент силы сопротивления 1-го участка сети s_{x1}	2,461
Коэффициент силы сопротивления 2-го участка сети s_{x2}	3,456
Коэффициент подъемной силы 1-го участка сети s_{y1} , *0.001	4,443
Коэффициент подъемной силы 1-го участка сети s_{y2} , *0.001	5380,885
Гидродинамическое качество сети k , *0.001	2,234
Сила сопротивления 1-го участка сети R_{x1} , Н	16,616
Сила сопротивления 2-го участка сети R_{x2} , Н	0,006
Подъемная сила 1-го участка сети R_{y1} , Н	0,030
Заглубляющая сила 2-го участка сети R_{y2} , Н	0,010
Сила сопротивления сети R_x , Н	16,792
Расположение верхней подборы по оси OYН, м	6,668
Вертикальная проекция сети h , м	3,995
Угол наклона оттяжки к горизонту β , °	47,587
Угол наклона верхнего поводца к горизонту β_1 , °	47,350
Угол наклона нижнего поводца к горизонту β_2 , °	29,668
Угол наклона оттяжки вешки к горизонту β_v , °	63,952
Натяжение в наклонной оттяжке F_n , Н	12,524
Натяжение в верхней поводце F_1 , Н	12,337
Натяжение в нижнем поводце F_2 , Н	0,004
Натяжение в оттяжке вешки F_v , Н	0,193
Вес сети в воде q_{Σ} , Н	5,986
Масса якоря наклонной оттяжки M_m , кг	7,756
Вертикальная проекция 1-го участка сети h_1 , м	3,994
Горизонтальная проекция 1-го участка сети l_1 , м	0,162
Вертикальная проекция 2-го участка сети h_2 , м	0,001
Горизонтальная проекция 2-го участка сети l_2 , м	0,000
Глубина расположения вешки Y , м	9,500
Необходимая сила плавучести вешки Q_{va} , Н	0,173

Рис. 5.4. Таблица «Выходные данные»

Таблица 5.1

Задания к практической работе 5

Номер п/п	Разноглубинная ставная сеть	d , мм	a , мм	u_x	Q , Н/м	G , Н/м	q , Н/м ²	$n_{яч}$, яч	$m_{яч}$, яч	p , кг/м ³	$V J 10^{-6}$, м ² /с	L_{om} , м	L_{o1} , м	L_{o2} , м	L_m , м	Q_v , Н	Y , м	f	v , м/с	y_m , кН/м ³	b_v , мм	d_v , мм
1	60 мм – 60 J 2,7 м	1,0	60	0,5	4,0	2,0	0,08	1000	26	1034	1,3	12	3	3	60	30	9	1,0	0,1	20	45	20
2	34 мм – 25 J 1,9 м	0,47	34	0,5	2,2	1,0	0,01	734	32	1034	1,3	5	2	3	30	20	4	0,5	0,2	30	50	25
3	80 мм – 46 J 2,5 м	0,65	80	0,4	1,2	1,0	0,02	1238	32	1034	1,2	10	3	5	100	25	10	0,5	0,01	35	30	35
4	60 мм – 75 J 3,1 м	0,47	60	0,5	2,2	2,0	-0,06	1250	30	1000	1,0	20	5	2	80	15	15	0,5	0,05	40	25	10
5	38 мм – 30 J 2,5 м	0,38	38	0,4	1,0	1,0	-0,03	990	36	1034	1,1	35	3	1	50	5	20	1,0	0,03	10	10	10
6	60 мм – 20 J 3,7 м	1,0	60	0,4	3,0	1,0	0,05	1000	30	1000	1,2	15	5	5	50	30	8	1,0	0,2	20	45	20
7	30 мм – 50 J 3,5 м	0,5	30	0,4	2,0	1,0	0,02	1250	30	1034	1,2	7	3	3	30	20	4	0,5	0,02	30	25	10
8	70 мм – 60 J 2,7 м	0,47	70	0,5	2,2	2,0	-0,05	1000	32	1034	1,2	10	3	5	100	25	10	0,5	0,01	35	30	35
9	50 мм – 60 J 3,1 м	0,65	50	0,5	2,5	1,0	0,02	734	32	1034	1,2	12	3	3	60	30	9	1,0	0,1	20	45	20
10	80 мм – 50 J 2,0 м	0,47	80	0,4	1,2	1,0	0,02	990	36	1000	1,1	35	3	1	50	5	20	1,0	0,03	10	10	10

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАВНЫХ СЕТЕЙ. ЧАСТЬ 3

Время выполнения задания: 2 аудиторных часа.

Цель задания

Освоение работы профессиональных компьютерных программ: «Разноглубинная ставная сеть с вешками».

Пояснения к заданию

Профессиональные компьютерные программы сочетают в себе возможности проведения расчетов по механике орудий промышленного рыболовства и моделирования орудий и процессов рыболовства. Изменение значения входного параметра модели приводит к изменению всех зависимых параметров. Поэтому для достижения желаемого результата в процессе определения искомых параметров необходимо многократно запускать вычислительный процесс. Такая необходимость возникает при выборе подходящих значений параметров, поиске оптимального варианта, исследовании зависимости результата от начальных условий. При изменении какого-либо входного параметра в профессиональных компьютерных программах автоматически производятся необходимые вычисления, обновляются выходные и промежуточные параметры, строятся необходимые графики зависимостей.

Задача - ПКП «Разноглубинная ставная сеть»:

Для выполнения задания студент должен:

1. Ознакомиться с функционалом и пользовательским интерфейсом компьютерной программы.
2. Проверить себя на примере, представленном в данном учебном пособии.
3. Выполнить задание в соответствии со своим вариантом.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Результат выполнения задания оформить в виде отчета.

При помощи ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками» выполнить вычисления с рыболовной разноглубинной сетью в статике.

ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками» позволяет решать следующие задачи:

1. В ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками» рассчитываются [17]:

- посадочный коэффициент по высоте сети u_y ;
- число Рейнольдса Re ;
- число Рейнольдса для вешки Re_v ;
- высота сети S , м;
- длина сети L , м;
- площадь ниток сети $F_{ин}$, m^2 ;
- угол наклона оттяжки в вертикальной плоскости u , град;

- сплошность сети F_o ;
- гидродинамический коэффициент для сети c_{90} ;
- гидродинамический коэффициент для сети c_0 ;
- гидродинамический коэффициент для вешки c_{90v} ;
- сопротивление вешки R_{xv} , Н;
- сила сопротивления сети R_x , Н;
- расположение верхней подборы по оси ОУ H , м;
- вертикальная проекция сети h , м;
- угол наклона оттяжки к горизонту $/J$, град;
- угол наклона верхнего поводца к горизонту $/J_1$, град;
- угол наклона нижнего поводца к горизонту $/J_2$, град;
- угол наклона оттяжки вешки к горизонту $/J_v$, град;
- натяжение в наклонной оттяжке F_n , Н;
- натяжение в верхнем поводце F_1 , Н;
- натяжение в нижнем поводце F_2 , Н;
- натяжение в оттяжке вешки F_v , Н;
- вес сети в воде q_Σ , Н;
- масса якоря наклонной оттяжки M_m , кг;
- глубина расположения вешки Y , м;
- необходимая сила плавучести вешки Q_{va} , Н;
- коэффициент силы сопротивления КВИ (нити) c_x ;
- коэффициент заглубляющей силы КВИ (нити) c_y ;
- коэффициент боковой силы КВИ (нити) c_z ;
- гидродинамическое качество сети k ;
- сила сопротивления КВИ (ниток) R_x , Н;
- заглубляющая сила КВИ (ниток) R_y , Н;
- боковая сила КВИ (ниток) R_z , Н;
- горизонтальная проекция КВИ (ниток) ОХУ l , м;
- проекция КВИ (ниток) в плоскости ОУХ h , м;
- горизонтальная проекция КВИ (ниток) ОУZ b , м;
- натяжение в нитках T , Н.

3. В ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками» определяется форма разноглубинной ставной сети в плоскости ОХУ.

1. Подготовка к вычислениям в ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками»

Для начала работы с ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками» запустите исполняемый файл **DiscreteModelAllopelagicNet.exe**. На экране отобразится главное окно программы (см. рис. 6.1).

В левой части главного окна программы расположены таблица с полями для ввода входных параметров сети (см. рис. 6.2), кнопки «Считать» и «Исходное положение».

В верхней части главного окна программы находится таблица промежуточных данных (см. рис. 6.3).

В правой части главного окна программы расположены таблица выходных данных (см. рис. 6.4), кнопки мониторинга выходных параметров сети «Таблица выходных параметров» и графика зависимости натяжения в нитках сети от высоты сети «График натяжения».

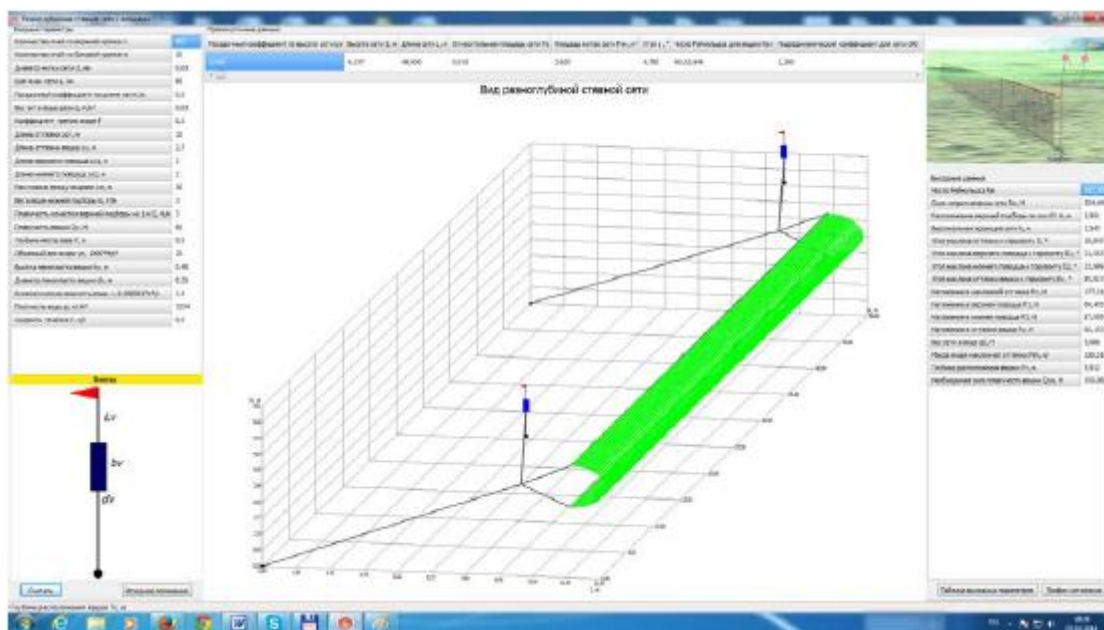


Рис. 6.1. Главное окно ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками»

Перед началом процесса расчета необходимо ввести входные параметры сети в таблицу входных параметров (см. рис. 6.2).

Запуск расчета осуществляется нажатием на кнопку «Считать», расположенную в левом нижнем углу главного окна программы.

Результатами расчета являются выходные данные как сети в целом (см. рис. 6.4), так и каждого ряда в отдельности (см. рис. 6.5), а также график зависимости натяжения в нитках сети от высоты сети (см. рис. 6.6).

Геометрия сети схематично отображается на трехмерном виде в центральной части главного окна. В компьютерной программе имеется возможность изменения точки и угла обзора на трехмерного вида сети. Для изменения точки обзора необходимо при нажатой правой (поворот вида) или левой (смещение вида) кнопке манипулятора «мышь» перемещать ее указатель в желаемом направлении. Для изменения угла обзора (удаления/приближения) осуществляем вращение колесика манипулятора «мышь».

Входные параметры	
Количество ячеей по верхней кромке n	600
Количество ячеей по боковой кромке m	30
Диаметр нитки сети d, мм	0,63
Шаг ячеей сети a, мм	80
Посадочный коэффициент по длине сети Ux	0,5
Вес 1м ² в воде дели q, Н/м ²	0,03
Коэффициент трения якоря f	0,3
Длина оттяжки Lot, м	10
Длина оттяжки вешки Lv, м	2,7
Длина верхнего поводца Lo1, м	2
Длина нижнего поводца Lo2, м	2
Расстояние между якорями Lm, м	50
Вес в воде нижней подборы G, Н/м	3
Плавучесть оснастки верхней подборы на 1 м Q, Н/м	3
Плавучесть вешки Qv, Н	60
Глубина места лова Y, м	9,5
Объемный вес якоря γ_m , 1000*Н/м ³	20
Высота пенопласта вешки bv, м	0,45
Диаметр пенопласта вешки dv, м	0,25
Кинематическая вязкость воды ν , 0.000001*м ² /с	1,3
Плотность воды ρ , кг/м ³	1034
Скорость течения V, м/с	0,5

Рис. 6.2. Входные параметры ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками»

Промежуточные данные							
Посадочный коэффициент по высоте сети Uy	Высота сети Z, м	Длина сети L, м	Относительная площадь сети P	Площадь ниток сети Pny, м ²	U*Ux*Uy, м ²	Площадь для вешки Pvw, м ²	Гидродинамический коэффициент для сети Cx0
0,500	4,157	48,000	1,018	3,639	6,309	12538,462	2,462

Рис. 6.3. Таблица «Промежуточные данные»

2. Пример расчета практической работы

Определить форму рыболовной разноглубинной ставной сети с вешками в 3D виде и все вычисляемые компьютерной программой характеристики по параметрам, приведенным на рис. 6.2.

Выходные данные	
Число Рейнольдса Re	242,308
Сила сопротивления сети R_x, H	334,445
Расположение верхней подборы по оси $OY, H, м$	3,951
Вертикальная проекция сети $h, м$	1,543
Угол наклона оттяжки к горизонту $\beta, ^\circ$	18,847
Угол наклона верхнего поводца к горизонту $\beta_1, ^\circ$	21,553
Угол наклона нижнего поводца к горизонту $\beta_2, ^\circ$	23,999
Угол наклона оттяжки вешки к горизонту $\beta_v, ^\circ$	85,917
Натяжение в наклонной оттяжке F_n, H	177,313
Натяжение в верхнем поводце F_1, H	89,405
Натяжение в нижнем поводце F_2, H	87,959
Натяжение в оттяжке вешки F_v, H	60,153
Вес сети в воде $q\Sigma, H$	5,986
Масса якоря наклонной оттяжки $M_m, кг$	130,314
Глубина расположения вешки $Y_v, м$	5,912
Необходимая сила плавучести вешки Q_{va}, H	159,060

Рис. 6.4. Таблица «Выходные данные»

Содержание отчета практической работы 6

Отчетом о проделанной работе является файл, созданный в среде WinWord, который должен содержать:

– скриншот ПКП «Разноглубинная ставная сеть с вешками» с решением задачи.

Варианты практической работы 6 приведены в табл. 6.1.

Таблица выходных параметров												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Коэффициент силы сопротивления КВИ c_x	0,551	0,552	0,553	0,555	0,558	0,562	0,568	0,573	0,580	0,589	0,598	0,6
Коэффициент заглубляющей силы КВИ c_y	0,000	0,001	0,002	0,004	0,006	0,009	0,013	0,017	0,022	0,028	0,035	0,0
Коэффициент боковой силы КВИ c_z	0,234	0,234	0,234	0,233	0,233	0,233	0,232	0,232	0,231	0,230	0,229	0,2
Гидродинамическое качество КВИ k	0,000	0,001	0,003	0,007	0,011	0,016	0,023	0,030	0,038	0,048	0,058	0,0
Сила сопротивления КВИ R_x , 0.001*H	3,588	3,595	3,601	3,615	3,636	3,663	3,697	3,732	3,780	3,834	3,896	3,9
Заглубляющая сила КВИ R_y , 0.001*H	0,000	0,004	0,012	0,024	0,039	0,059	0,083	0,112	0,146	0,184	0,228	0,2
Боковая сила КВИ R_z , 0.001*H	1,523	1,522	1,522	1,521	1,519	1,516	1,513	1,510	1,505	1,499	1,493	1,4
Горизонтальная проекция КВИ OXY l , мм	55,017	54,972	54,928	54,840	54,708	54,531	54,311	54,090	53,781	53,428	53,031	52,
Проекция КВИ в плоскости OYX h , мм	0,660	1,982	3,312	4,651	6,004	7,373	8,763	10,188	11,637	13,124	14,657	16,
Горизонтальная проекция КВИ OYZ b , мм	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,
Натяжение в нитках T , Н	0,166	0,163	0,159	0,155	0,152	0,148	0,144	0,141	0,137	0,133	0,129	0,1

Рис. 6.5. Окно «Таблица выходных параметров»

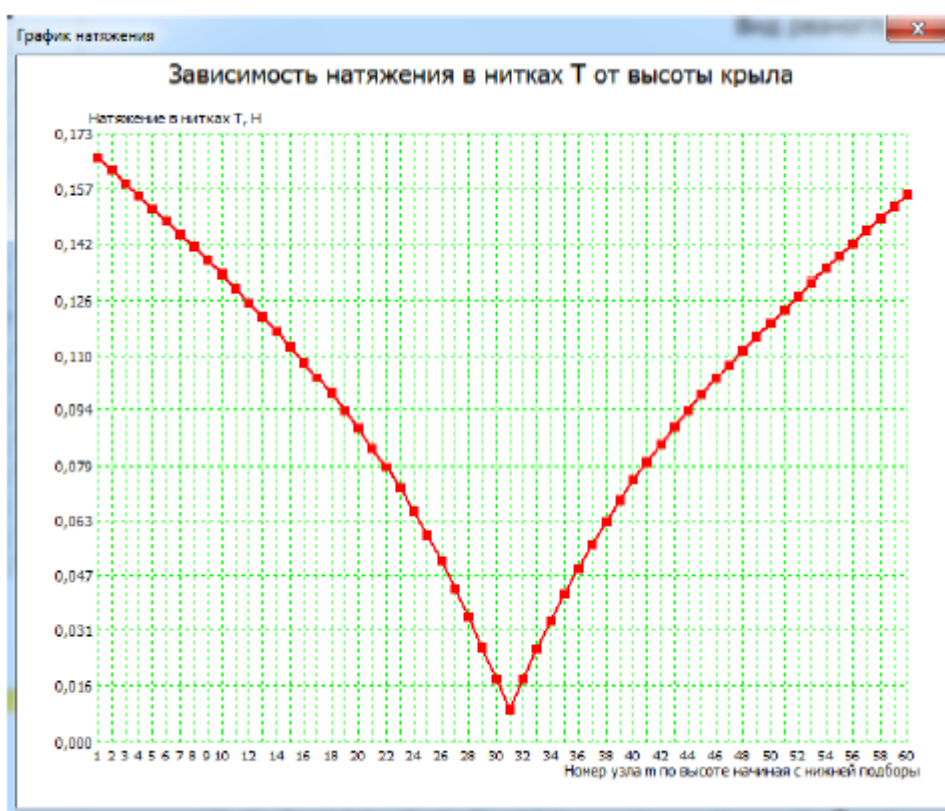


Рис. 6.6. Окно «График натяжения»

Контрольные вопросы к практической работе 6

1. Опишите методику компьютерного моделирования разноглубинной ставной сети с вешками в 3D.

2. Для чего необходимо знать расположение вешки?

3. Для чего необходимо знать заглубляющую силу сети?

Каким образом регулируется глубина расположения верхней и нижней подбор сети?

Задания к практической работе 6

Номер п/п	Разноглубинная ставная сеть	d , мм	a , мм	u_x	Q , Н/м	G , Н/м	q , Н/м ²	$n_{яч}$, яч.	$m_{яч}$, яч.	p , кг/м ³	ν J 10 ⁻⁶ м ² /с	$L_{ом}$, м	$L_{о1}$, м	$L_{о2}$, м	L_m , м	Q_v , Н	Y , м	f	ν , м/с	y_m , кН/м ³	b_v , мм	d_v , мм
1	60 мм – 60 J 2,7 м	1,0	60	0,5	4,0	2,0	0,08	1000	26	1034	1,3	12	3	3	60	30	9	1,0	0,1	20	45	20
2	34 мм – 25 J 1,9 м	0,47	34	0,5	2,2	1,0	0,01	734	32	1034	1,3	5	2	3	30	20	4	0,5	0,2	30	50	25
3	80 мм – 46 J 2,5 м	0,65	80	0,4	1,2	1,0	0,02	1238	32	1034	1,2	10	3	5	100	25	10	0,5	0,01	35	30	35
4	60 мм – 75 J 3,1 м	0,47	60	0,5	2,2	2,0	-0,06	1250	30	1000	1,0	20	5	2	80	15	15	0,5	0,05	40	25	10
5	38 мм – 30 J 2,5 м	0,38	38	0,4	1,0	1,0	-0,03	990	36	1034	1,1	35	3	1	50	5	20	1,0	0,03	10	10	10
6	60 мм – 20 J 3,7 м	1,0	60	0,4	3,0	1,0	0,05	1000	30	1000	1,2	15	5	5	50	30	8	1,0	0,2	20	45	20
7	30 мм – 50 J 3,5 м	0,5	30	0,4	2,0	1,0	0,02	1250	30	1034	1,2	7	3	3	30	20	4	0,5	0,02	30	25	10
8	70 мм – 60 J 2,7 м	0,47	70	0,5	2,2	2,0	-0,05	1000	32	1034	1,2	10	3	5	100	25	10	0,5	0,01	35	30	35
9	50 мм – 60 J 3,1 м	0,65	50	0,5	2,5	1,0	0,02	734	32	1034	1,2	12	3	3	60	30	9	1,0	0,1	20	45	20
10	80 мм – 50 J 2,0 м	0,47	80	0,4	1,2	1,0	0,02	990	36	1000	1,1	35	3	1	50	5	20	1,0	0,03	10	10	10

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАВНЫХ СЕТЕЙ. ЧАСТЬ 4

Время выполнения задания: 2 аудиторных часа.

Цель задания

Освоение работы профессиональных компьютерных программ: «Разноглубинная ставная сеть - ДМ».

Пояснения к заданию

Профессиональные компьютерные программы сочетают в себе возможности проведения расчетов по механике орудий промышленного рыболовства и моделирования орудий и процессов рыболовства. Изменение значения входного параметра модели приводит к изменению всех зависимых параметров. Поэтому для достижения желаемого результата в процессе определения искомых параметров необходимо многократно запускать вычислительный процесс. Такая необходимость возникает при выборе подходящих значений параметров, поиске оптимального варианта, исследовании зависимости результата от начальных условий. При изменении какого-либо входного параметра в профессиональных компьютерных программах автоматически производятся необходимые вычисления, обновляются выходные и промежуточные параметры, строятся необходимые графики зависимостей.

Задача - ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ»:

Для выполнения задания студент должен:

1. Ознакомиться с функционалом и пользовательским интерфейсом компьютерной программы.
2. Проверить себя на примере, представленном в данном учебном пособии.
3. Выполнить задание в соответствии со своим вариантом.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Результат выполнения задания оформить в виде отчета.

При помощи ПКП «Разноглубинная ставная сеть - ДМ» выполнить вычисления с рыболовной разноглубинной сетью в статике.

ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ» позволяет решать следующие задачи:

- 1) В ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ» рассчитываются:
 - посадочный коэффициент по высоте сети u_y ;
 - число Рейнольдса Re ;
 - число Рейнольдса для вешки Re_v ;
 - высота сети S , м;
 - длина сети L , м;
 - площадь ниток сети F_{nn} , м²;

- угол наклона оттяжки в вертикальной плоскости γ , град;
- сплошность сети F_o ;
- гидродинамический коэффициент для сети c_{90} ;
- гидродинамический коэффициент для сети c_0 ;
- сила сопротивления сети R_x , Н;
- натяжение в наклонной оттяжке 1-го участка F_1 , Н;
- натяжение в наклонной оттяжке 2-го участка F_2 , Н;
- вес сети в воде q_Σ , Н;
- масса «мертвого» якоря наклонной оттяжки 1-го участка сети M_{m1} , кг;
- масса «мертвого» якоря наклонной оттяжки 2-го участка сети M_{m2} , кг;
- горизонтальное стягивающее усилие T_z , Н;
- коэффициент силы сопротивления КВИ (нити) c_x ;
- коэффициент заглубляющей силы КВИ (нити) c_y ;
- коэффициент боковой силы КВИ (нити) c_z ;
- гидродинамическое качество сети k ;
- сила сопротивления КВИ (ниток) R_x , Н;
- заглубляющая сила КВИ (ниток) R_y , Н;
- боковая сила КВИ (ниток) R_z , Н;
- горизонтальная проекция КВИ (ниток) ОХУ l , м;
- проекция КВИ (ниток) в плоскости ОУХ h , м;
- горизонтальная проекция КВИ (ниток) ОУZ b , м;
- натяжение в нитках T , Н.

2) В ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ» определяется форма донной ставной сети в плоскости ОХУ.

1. Подготовка к вычислениям в ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ»

Для начала работы с ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ» запустите исполняемый файл **ModelSpaceAllopelagicNet.exe**. На экране отобразится главное окно программы (см. рис. 7.1).

В левой части главного окна программы расположены таблица с полями для ввода входных параметров сети (см. рис. 7.2), кнопки «Считать» и «Исходное положение».

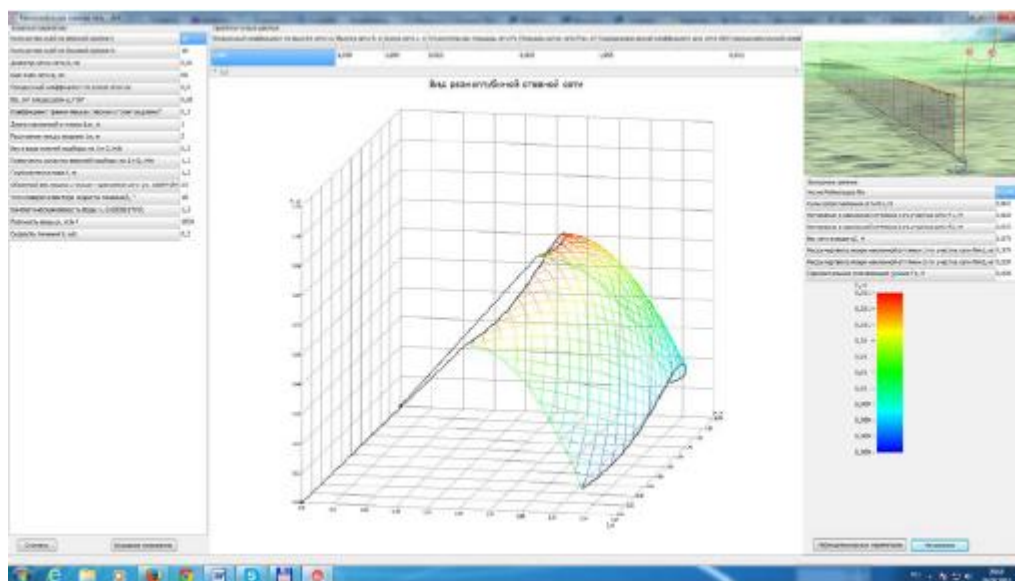


Рис. 7.1. Главное окно ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ»

Входные параметры	
Количество ячеей по верхней кромке n	20
Количество ячеей по боковой кромке m	10
Диаметр нитки сети d , мм	0,61
Шаг ячеей сети a , мм	60
Посадочный коэффициент по длине сети U_x	0,5
Вес 1 м^2 в воде дели q , Н/м ²	0,06
Коэффициент трения мешка с песком о грунт водоема f	0,3
Длина наклонной оттяжки $L_{от}$, м	1
Расстояние между якорями L_m , м	2
Вес в воде нижней подборы на 1 м G , Н/м	0,3
Плавучесть оснастки верхней подборы на 1 м Q , Н/м	1,1
Глубина места лова Y , м	1,2
Объемный вес мешка с песком - крепление сети γ_m , $1000 \cdot \text{Н/м}^3$	25
Угол поворота вектора скорости течения β , °	10
Кинематическая вязкость воды ν , $0.000001 \cdot \text{м}^2/\text{с}$	1,3
Плотность воды ρ , кг/м ³	1034
Скорость течения V , м/с	0,2

Рис. 7.2. Входные параметры ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ»

В правой части главного окна программы расположены таблица выходных данных (рис. 7.3), кнопки мониторинга выходных параметров сети «Таблица выходных параметров» и натяжения в нитках сети «Натяжение».

Промежуточные данные							
Посадочный коэффициент по высоте сети Uy	Высота сети S , м	Длина сети L , м	Относительная площадь сети Fo	Площадь ниток сети $F_{нн}$, м ²	Угол γ , °	Число Рейнольдса для вешки ReV	Гидродинамический коэффициент для сети $c90$
0,866	4,157	48,000	0,018	3,629	6,309	11538,462	2,462

Рис. 7.3. Таблица «Промежуточные данные»

В верхней части главного окна программы находится таблица промежуточных данных (рис. 7.4). Перед началом расчета необходимо ввести входные параметры модели в таблицу входных параметров (см. рис. 7.2).

Запуск расчета осуществляется нажатием на кнопку «Считать», расположенную в левом нижнем углу главного окна программы.

Выходные данные	
Число Рейнольдса Re	93,846
Сила сопротивления сети R_x , Н	0,841
Натяжение в наклонной оттяжке 1-го участка сети F_1 , Н	0,828
Натяжение в наклонной оттяжке 2-го участка сети F_2 , Н	0,573
Вес сети в воде $q\Sigma$, Н	0,075
Масса мертвого якоря наклонной оттяжки 1-го участка сети Mm_1 , кг	0,379
Масса мертвого якоря наклонной оттяжки 2-го участка сети Mm_2 , кг	0,239
Горизонтальное стягивающее усилие T_z , Н	0,228

Рис. 7.4. Таблица «Выходные данные»

Результатами расчета являются значения силовых и геометрических параметров как для сети в целом (рис. 7.3, 7.4), так и для каждой нитки (см. рис. 7.5).

Геометрия сети схематично отображается на трехмерном виде в центральной части главного окна. На нем же можно посмотреть силу натяжения в нитках в виде цвета. Для этого необходимо нажать на кнопку «Натяжение», расположенную в правой нижней части главного окна программы.

В компьютерной программе имеется возможность изменения точки и угла обзора на трехмерного вида сети. Для изменения точки обзора необходимо при нажатой правой (поворот вида) или левой (смещение вида) кнопке манипулятора «мышь» перемещать ее указатель в желаемом направлении. Для изменения угла обзора (удаления/приближения) осуществляем вращение колесика манипулятора «мышь».

При необходимости просмотра силовых и геометрических характеристик каждой нитки в виде числовых значений нажатием на кнопку «Таблица выходных параметров» можно отобразить окно с таблицей выходных параметров по каждой нитке (см. рис. 7.5). В таблице указаны:

- коэффициенты силы сопротивления КВИ по трем координатам c_x, c_y, c_z ;
- гидродинамическое качество КВИ, k ;
- силы сопротивления КВИ по трем координатам R_x, R_y, R_z, H ;
- проекции КВИ по трем координатам l, h, b , мм;
- натяжение в нитках T, H .

2. Пример расчета практической работы 7

Определить форму рыболовной разноглубинной ставной сети в 3D виде и характеристики сети, приведенные на рис. 7.2.

Содержание отчета практической работы 7

Отчетом о проделанной работе является файл, созданный в среде WinWord, который должен содержать:

- скриншот ПКП «Разноглубинная ставная сеть – ДМ» с решением задачи.

Варианты практической работы 1 приведены в табл. 1.1.

Контрольные вопросы к практической работе 7

- а. Опишите методику компьютерного моделирования разноглубинной ставной сети в 3D виде.
- б. Зачем необходимо знать натяжения в нитках сети?
- с. Каким образом изменяется натяжение в нитках с учетом изменения угла потока течения?
- д. Какой цвет спектра натяжения в нитках характеризует максимальное натяжение?

Таблица 7.1

Задания к практической работе 7

Номер п/п	Разноглубинная ставная сеть	d , мм	a , мм	u_x	Q , Н/м	G , Н/м	q , Н/м ²	$n_{яч}$, яч	$m_{яч}$, яч	ρ , кг/м ³	ν J 10^{-6} м ² /с	L_{om} , м	L_m , м	Y , м	f	v , м/с	u_m , кН/м ³	$/J$, град	ρ , кг/м ³
1	60 мм – 60 J 2,7 м	0,61	60	0,5	1,1	0,3	0,06	20	10	1034	1,3	1	2	1,2	0,3	0,2	25	10	1034
2	34 мм – 25 J 1,9 м	0,47	34	0,5	2,2	1,0	0,01	60	32	1034	1,2	2	3	2	0,5	0,3	30	20	
3	80 мм – 46 J 2,5 м	0,65	80	0,4	8,0	1,0	0,02	60	32	1034	1,2	5	8	5	0,5	0,5	20	15	
4	60 мм – 75 J 3,1 м	0,47	60	0,7	1,0	0,1	-0,06	10	10	1000	1,0	1	1	1	0,1	0,2	25	20	
5	38 мм – 30 J 2,5 м	0,38	38	0,4	2,0	1,0	-0,03	100	20	1034	1,1	3	5	9	1,0	0,3	30	5	
6	60 мм – 30 J 2,0 м	0,47	60	0,7	1,5	1,0	0,05	30	20	1034	1,0	1	2	1,2	0,5	0,3	25	10	
7	40 мм – 60 J 2,3 м	0,65	40	0,4	2,2	0,1	0,02	60	32	1034	1,2	2	4	3	1,0	0,5	20	15	
8	80 мм – 40 J 2,7 м	0,61	80	0,5	5,0	1,0	0,01	80	20	1000	1,2	5	8	5	0,2	0,3	25	20	
9	40 мм – 30 J 3,1 м	0,38	40	0,7	2,0	0,3	-0,03	100	20	1034	1,1	3	6	8	0,1	0,2	30	20	
10	38 мм – 75 J 2,5 м	0,47	38	0,5	1,0	0,1	-0,05	60	32	1000	1,2	3	6	10	1,0	0,5	25	10	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Кудакаев, В.В. Компьютерная графика в промышленном рыболовстве: учеб. пособие / В. В. Кудакаев, А. А. Недоступ, Е. К. Орлов. – Москва: МОРКНИГА, 2015. – 408 с.
2. Советов, Б.Я. Информационные технологии: учеб. / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 4-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2008. – 263 с.

Дополнительная литература

1. Недоступ, А.А. Математическое моделирование орудий и процессов рыболовства: монография. / А. А. Недоступ, А. О. Ражев; рец.: В. К. Коротков, С. В. Лисиенко. – Калининград: КГТУ, 2013. – Ч. 2. – 2014. – 249 с.

Локальный электронный методический материал

А. А. Недоступ, В. В. Макаров

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ
ПРОГРАММЫ И СИСТЕМЫ**

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 3,9. Печ. л. 3,6.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1