

Руководство по эксплуатации программного обеспечения

Испытатель

ООО «ЗИМ Точмашприбор»

Армавир – 2019



СОДЕРЖАНИЕ

1	Программное обеспечение системы управления.....	3
1.1	Порядок включения системы управления и загрузка приложения.	3
1.2	Виды главного окна приложения.	3
1.2.1	Главное окно приложения, вид «Установка».	3
1.2.2	Главное окно приложения, вид «Испытание».	5
1.2.3	Главное окно приложения, вид «Расчет».	5
1.3	Режимы работы системы управления.	6
1.3.1	Режим «Установка».	6
1.3.2	Режим «Испытание».	7
1.3.3	Режим «Расчет».	7
1.4	Панель основного меню.	8
1.4.1	Новое испытание.	8
1.4.2	Открыть файл сохраненного испытания.	8
1.4.3	Сохранить данные испытания.	9
1.4.4	Виртуальный пульт управления.	9
1.4.5	Предварительный просмотр и печать.	10
1.4.6	Виртуальная клавиатура.	12
1.4.7	Настройки системы.	12
1.4.8	Выход из приложения.	13
1.4.9	Состояние системы.	13
1.4.10	Выключить компьютер.	13
2	Настройка системы.	13
2.1	Общие настройки.	13
2.2	Настройка «Каналов».	14
2.3	Калибровка.	15
2.4	Информация о программе.	16
3	Описание работы приложения.	16
3.1	Работа приложения в режиме «Установка».....	16
3.1.1	Установка параметров испытания и параметров образца.	16
3.1.2	Обнуления каналов измерения.	17
3.1.4	Графопостроитель.	17
3.1.5	Установка скорости нагружения каналов.	19
3.1.6	Запуск испытания.	20
3.2	Работа приложения в режиме «Испытание».....	20
3.3	Работа приложения в режиме «Расчет».	21
3.3.1	Ввод конечных параметров образца.	21
3.3.2	Расчет параметров по госту.	21
3.3.3	Подготовка отчета к печати.	21
3.3.4	Завершение работы.	21
4	Порядок действий при калибровке.....	22
5	Испытание по программе.	25
5.1	Формат команд.	26
5.2	Описание условий.	27
6	Порядок работы.....	28



1 Программное обеспечение системы управления

1.1 Порядок включения системы управления и загрузка приложения.

Включите питание системы. Через некоторое время, необходимое для загрузки программы операционной системы (ОС) Windows, на экране монитора появится изображение Рабочего стола Windows.

Монитор системы снабжен сенсорным экраном, а так же к системе можно подключить внешнее устройство ввода «мышь» или клавиатуру.

Найдите на Рабочем столе Windows ярлык приложения «Испытатель» и запустите двойным прикосновением пальца на ярлык программы или дважды щёлкните левой клавишей мыши.

ВНИМАНИЕ! Если при запуске приложение пишет, что оно работает в демонстрационном режиме, необходимо закрыть его и открыть заново.

По окончании загрузки приложения на экране монитора появится его главное окно.

При загрузке приложения из файла настроек, происходит считывание записанной туда ранее информации, определяющей конфигурацию и настройки этого приложения. В файле настроек хранятся данные, определяющие коэффициенты настройки каналов измерения, ПИД-регулятора, линеаризации датчиков и т.д.

После выполнения указанных действий система управления готова к работе.

1.2 Виды главного окна приложения.

1.2.1 Главное окно приложения, вид «Установка».

Главное окно, которое выводится на экран монитора после загрузки приложения «Испытатель» имеет вид, изображённый на рисунке 1. Этот вид главного окна называется «Установка» и состоит из следующих элементов:

- 1 – панель выбора режима работы;
- 2 – панель индикации, обнуления каналов измерения и управления защитами;
- 3 – панель основного меню;
- 4 – панель управления испытанием;
- 5 – панель ввода параметров испытания и параметров образца;
- 6 – панель графопостроителя.



Элементы всего приложения адаптированы для работы с сенсорным экраном. Кнопки, имеющие зеленую подсветку, сигнализируют о ее текущем состоянии – «Нажата». Так же области для ввода начальной информации испытания имеют зеленый цвет, области закрытые для ввода имеют красный цвет.



<http://zimtochmash.ru>

(86137) 7-80-33 Приемная

E-mail: priemnaya@zimtochmash.ru

Некоторые диалоговые окна, вызываемые на экран монитора в приложении «Испытатель», могут быть перемещены в любое место экрана. Многие из них при последующих вызовах открываются именно в том месте, где они были закрыты либо в центре экрана. Диалоговые окна закрываются нажатием в них кнопки подтверждения, нажатием кнопки «Отмена», либо кнопки имеющей графическое изображение: «» или «».

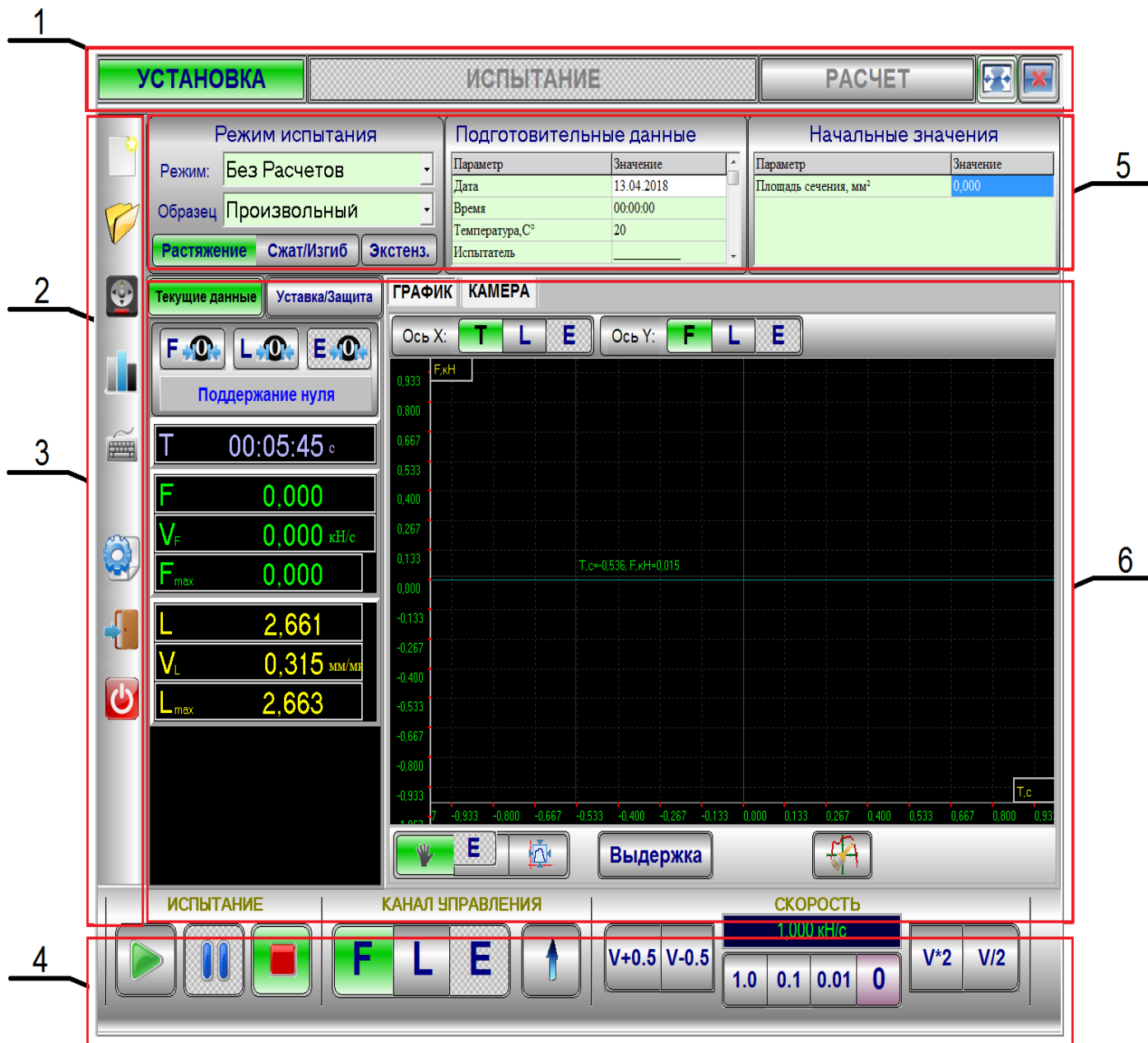


Рисунок 1 – Главный вид окна в режиме «Установка»

1.2.2 Главное окно приложения, вид «Испытание».

Следующий вид окна открывается при переходе в режим «Испытание» и состоит из следующих элементов (рисунок 2):

- 1 – панель выбора режима работы;
- 2 – панель индикации, обнуления каналов измерения и управления защитами;
- 3 – панель управления испытанием;
- 4 – панель графопостроителя.

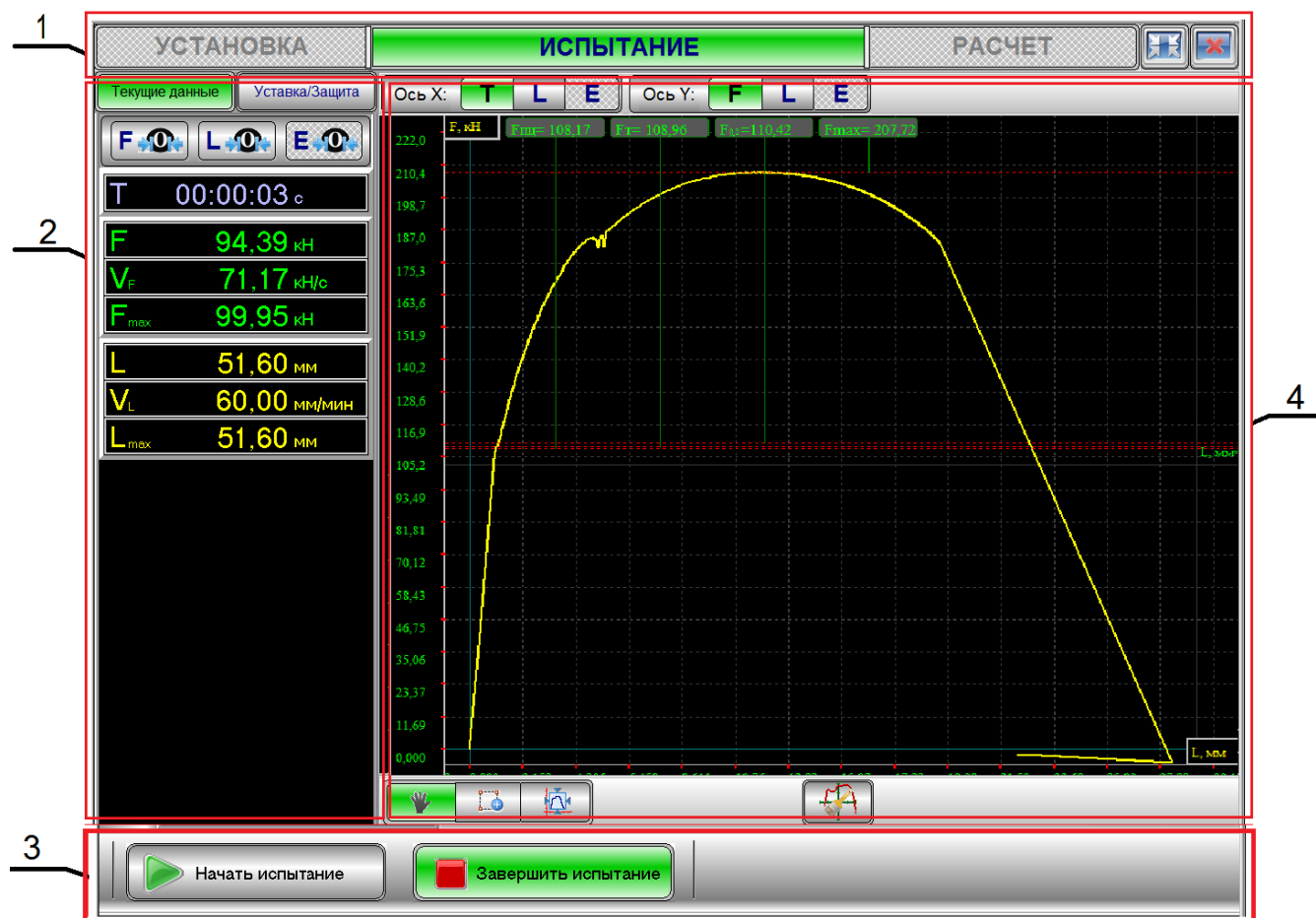


Рисунок 2 – Главный вид окна в режиме «Испытание»

В данном режиме приложение имеет упрощенный функционал необходимый только для проведения испытаний. Убрана панель основного меню, панель ввода параметров испытания и параметров образца.

1.2.3 Главное окно приложения, вид «Расчет».

Следующий вид окна открывается при переходе в режим «Расчет» и состоит из следующих элементов (рисунок 3):

- 1 – панель выбора режима работы;
- 2 – панель графопостроителя;
- 3 – панель основного меню;
- 4 – панель ввода параметров испытания и параметров образца;
- 5 – панель ввода конечных параметров образца после испытания;
- 6 – панель просмотра конечных расчетов испытания.

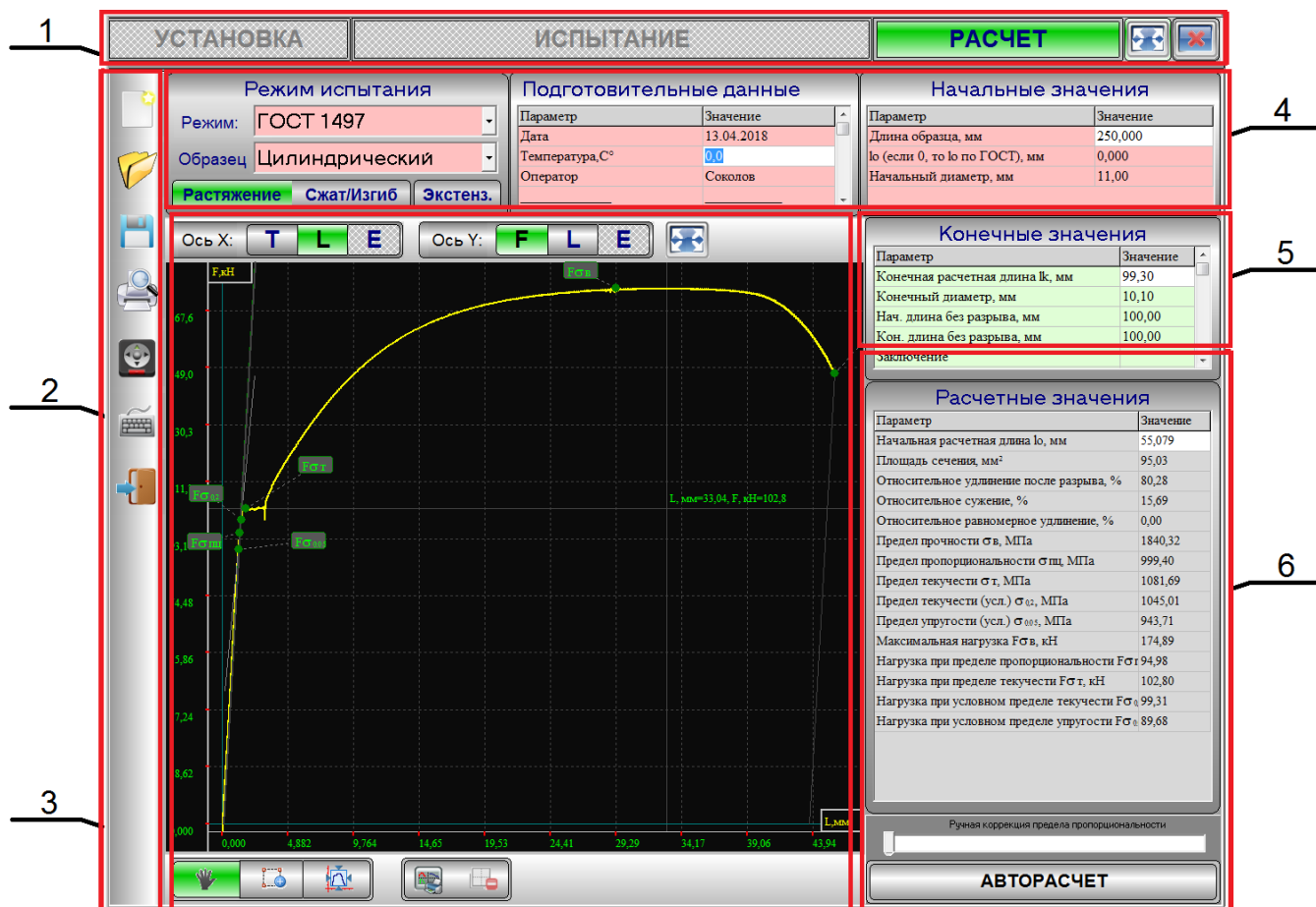


Рисунок 3 – Главный вид окна в режиме «Расчет»

В данном режиме приложение, имеет функционал необходимый для просмотра и сохранения результатов испытания.

1.3 Режимы работы системы управления.

Приложение «Испытатель» предусматривает 3 режима работы системы управления:

- «Установка»;
- «Испытание»;
- «Расчет».

1.3.1 Режим «Установка».


Режим «Установка» является подготовительным этапом работы системы к дальнейшему испытанию.

В режиме «Установка» возможно выполнение следующих операций:

- сброс всех установок в начальное положение;
- загрузка ранее сохраненных данных испытания в виде отдельного файла с расширением «.ipc»;
- выход из приложения «Испытатель»;
- выбор масштаба главного окна;
- просмотр и ввод параметров испытания, и параметров образца;
- выбор системных настроек;



- выбор канала управления;
- увеличение или уменьшение скорости;
- увеличение или уменьшение уставки;
- работа с защитами;
- работа с панелью измерения;
- обнуление измерительных каналов: «Р» – нагрузка, «L» – перемещение;
- инверсия направления нагружения;
- работа с виртуальным пультом управления;
- вызов и работа с виртуальной клавиатурой;
- работа с панелью графопостроителя.

Из режима «Установка» возможны переходы в другие режимы работы. При нажатии кнопки «» приложение переходит в режим работы «Испытание». Так же доступен режим «Расчет» на панели выбора режима работы приложения.

1.3.2 Режим «Испытание».

Режим «Испытание» является следующим основным режимом работы. Этот режим обеспечивает проведение испытания по заданному госту.

В режиме «Испытание» возможно выполнение следующих операций:

- выбор канала управления;
- увеличение или уменьшение скорости;
- инверсия направления нагружения;
- увеличение или уменьшение уставки;
- работа с защитами;
- работа с панелью индикации;
- работа с панелью графопостроителя;
- остановка нагружения;
- завершение испытания.

Из режима «Испытание» возможен переход в режим «Расчет»:


- после нажатия кнопки « Завершить испытание»;
- при срабатывании команды «Определен разрыв образца».

1.3.3 Режим «Расчет».

Режим «Расчет», является завершающим этапом, в котором выполняется большая часть работы приложения.

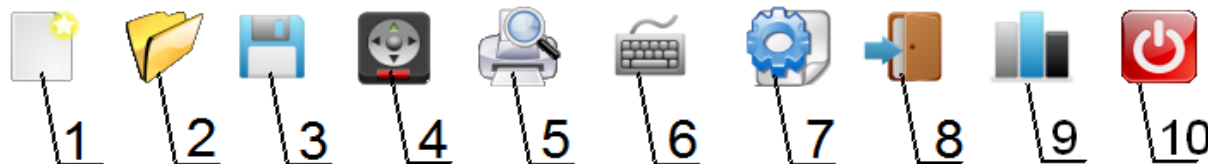
В режиме «Расчет» возможно выполнение следующих операций:

- загрузка ранее сохраненных данных испытания в виде отдельного файла с расширением «.ipr»;
- сохранение результатов испытания в виде отдельного файла с расширением «.ipr»;
- ввод параметров испытания и параметров образца после испытания;
- определение характеристик механических свойств материала образца по ГОСТ;
- просмотр введенных параметров испытания и параметров образца;
- обработка построенного графика;
- просмотр и печать полученного протокола;
- сброс всех данных и начало нового испытания;
- выход из приложения «Испытатель».

Из режима «Расчет» возможен только один переход в режим «Установка» после нажатия кнопки « Новое испытание», при этом все данные накопленные во время испытания будут сброшены.

1.4 Панель основного меню.

Панель основного меню выводится в режимах «Установка» (рисунок 1, поз.3) и «Расчет» (рисунок 3, поз.3). На данных панелях вынесены команды меню в виде кнопок, на которых изображены пиктограммы выполняемых функций (рисунок 4).



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 – Новое испытание | 6 – Виртуальная клавиатура |
| 2 – Открыть файл сохраненного испытания | 7 – Настройки системы |
| 3 – Сохранить данные испытания | 8 – Выход из приложения |
| 4 – Виртуальный пульт управления | 9 – Состояние системы |
| 5 – Предварительный просмотр и печать | 10 – Выключить компьютер |

Рисунок 4 – Элементы основного меню приложения

1.4.1 Новое испытание.

Элемент меню (рисунок 4, поз.1) доступен в режимах «Установка» и «Расчет». При нажатии данного элемента меню происходит сброс параметров режима испытания, сброс начальных параметров образца, сброс накопленных данных с датчиков силы, перемещения и деформации. Если приложение находилось в режиме «Расчет», то после нажатия данного элемента меню, приложение перейдет в режим «Установка».

1.4.2 Открыть файл сохраненного испытания.

Элемент меню (рисунок 4, поз.2) доступен в режимах «Установка» и «Расчет». Если приложение находилось в режиме «Установка», то после нажатия данного элемента меню, приложение перейдет в режим «Расчет». При нажатии данного пункта меню на экране появляется форма для выбора сохраненного ранее файла (рисунок 5), которая позволяет выбрать файл только с расширением «.ipc», созданный ранее в этом приложении и содержащий информацию о проведенном испытании.



Рисунок 5 – Форма открытия результата испытания

В верхнем поле выбирается диск, на котором сохранен файл. В левом столбце указывается папка. В правом столбце выбирается файл с сохраненными данными испытания. После выбора нужного файла и нажатия кнопки «Открыть» загружается информация о

проведённом испытании, приложение переходит в режим «Расчет», в окне графопостроителя выводится график и результаты расчетов по гостам. При нажатии на кнопку «ОТМЕНА» форма закрывается без загрузки файла испытания.

1.4.3 Сохранить данные испытания.

Элемент меню (рисунок 4, поз.3) доступен в режиме «Расчет». При нажатии данного пункта меню на экране появляется форма сохранения результата испытания (рисунок 6), которая позволяет сохранить файл под каким-либо именем с расширением «.ipr», содержащим информацию о проведённом испытании образца. Данная форма позволяет ввести имя сохраняемого файла, а так же содержит элементы для выбора пути сохранения данного файла.



Рисунок 6 – Форма сохранения результата испытания

В верхнем поле выбирается диск и папка, в которой будет сохранен файл. В поле «Путь», указан сформированный путь для сохранения файла. В поле «ФАЙЛ» указывается имя файла для сохранения. При нажатии на кнопку «СОХРАНИТЬ» происходит сохранение файла по указанному пути и закрытие формы. При нажатии на кнопку «ОТМЕНА» форма закрывается без сохранения файла.

1.4.4 Виртуальный пульт управления.

Элемент меню (рисунок 4, поз.4) доступен в режиме «Установка». Визуальное изображение виртуального пульта управления представлено на рисунке 7.

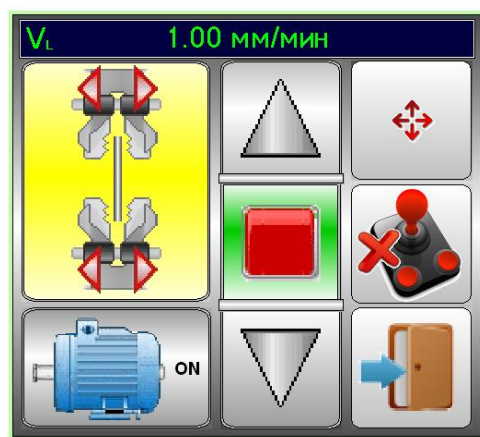


Рисунок 7 – Виртуальный пульт управления

С помощью виртуального пульта управления можно управлять захватами и положением траверсы (захватов) машины. Назначение кнопок представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение кнопок виртуального пульта управления

№	Графическое обозначение кнопки	Описание
1		Открыть верхний захват.
2		Закрыть верхний захват.
3		Открыть нижний захват.
4		Закрыть нижний захват.
5		Перемещение траверсы (захвата) вверх. Повторное нажатие данной кнопки увеличивает скорость перемещения в два раза.
6		Остановка траверсы.
7		Перемещение траверсы (захвата) вниз. Повторное нажатие данной кнопки увеличивает скорость перемещения в два раза.
8		Включить/Отключить электродвигатель насосной установки.
9		Внешний пульт управления отключен.
9		Внешний пульт управления включен.
10		Область для перемещения окна виртуального пульта управления.
11		Закрыть виртуальный пульт управления.

1.4.5 Предварительный просмотр и печать.

Элемент меню (рисунок 4, поз.5) доступен в режиме «РАСЧЕТ». При нажатии данного пункта меню на экране появляется форма предварительного просмотра отчета (рисунок 8).

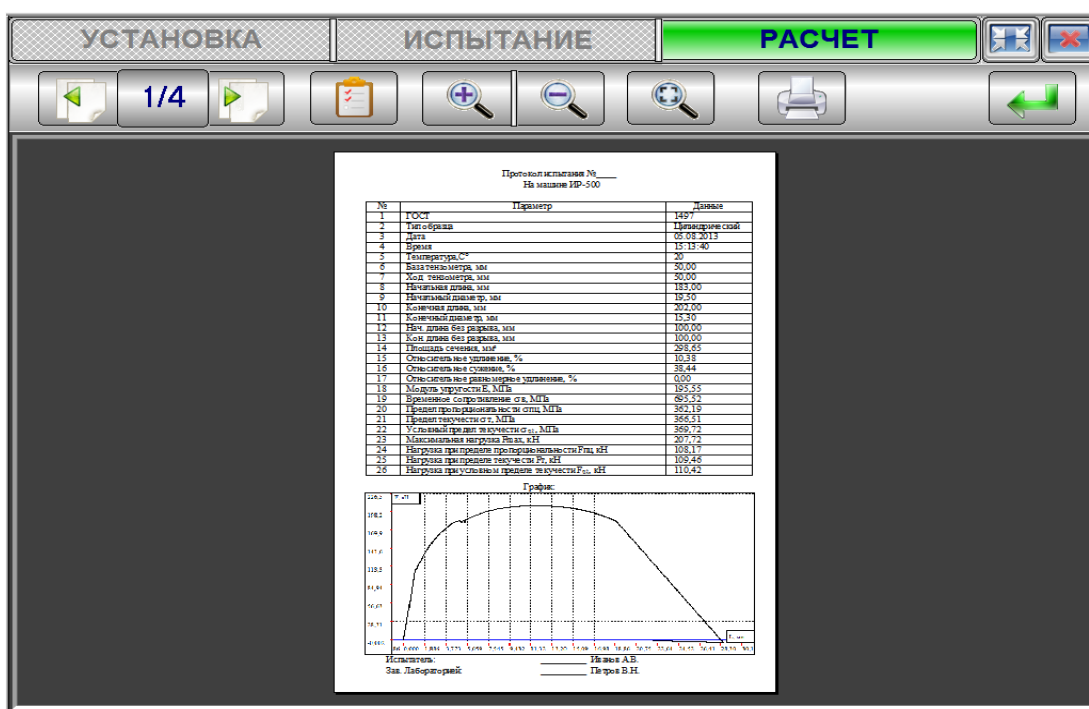











Рисунок 8 – Форма предварительного просмотра отчетов.

Назначение кнопок расположенных на форме формирования отчетов представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Назначение кнопок расположенных на форме формирования отчета

№	Графическое обозначение	Пункт меню
1		Просмотреть предыдущую страницу отчета.
2		Просмотреть следующую страницу отчета.
3		Выбор необходимых пунктов, которые будут отображены в отчете при печати (рисунок 9).
4		Увеличить масштаб страницы в области просмотра.
5		Уменьшить масштаб страницы в области просмотра.
6		Отобразить страницу целиком в области просмотра.
7		Настройка принтера и печать.
8		Возврат в режим приложения - «РАСЧЕТ».

Для выбора конкретных параметров расчета, которые будут отражены в отчете, необходимо вызвать форму «Выбора параметров» кнопкой «». По умолчанию все параметры выбора на форме отмечены галочками, если отображение данного параметра в отчете не требуется, то уберите галочку, стоящую перед ним (рисунок 9).

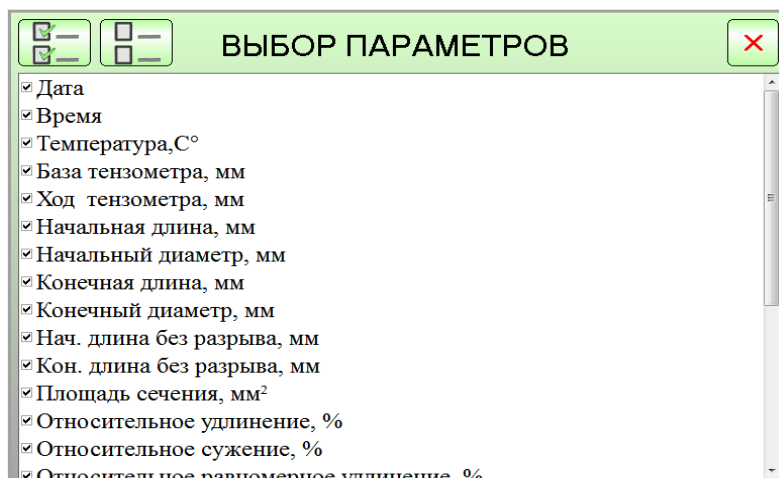




Рисунок 9 – Выбор пунктов для отображения при печати

Так же на форме введены кнопки для быстрой установки и снятия всех параметров одним нажатием, кнопки «-» и «-» соответственно.

1.4.6 Виртуальная клавиатура.



Элемент меню (рисунок 4, поз.6) доступен в режимах «Установка» и «Расчет». При нажатии данного элемента меню происходит вывод на экран виртуальной клавиатуры (рисунок 10), которая необходима при вводе данных с сенсорного экрана монитора. Виртуальная клавиатура может открываться автоматически при вводе каких-либо параметров во время работы приложения. Для перемещения виртуальной клавиатуры по экрану необходимо нажать на значок перемещения «», далее удерживая палец передвинуть форму в нужном направлении. Для того чтобы закрыть виртуальную клавиатуру необходимо нажать значок «».



Рисунок 10 – Внешний вид виртуальной клавиатуры

1.4.7 Настройки системы.

Элемент меню (рисунок 4, поз.7) доступен в режиме «Установка». При нажатии данного элемента меню пользователю предлагается ввести пароль (рисунок 11).

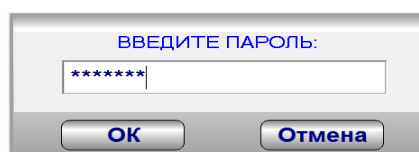


Рисунок 11 – Форма ввода пароля



<http://zimtochmash.ru>

(86137) 7-80-33 Приемная


E-mail: priemnaya@zimtochmash.ru

По умолчанию пароль для входа – «123456». Для изменения пароля необходимо войти «Настройки системы», выбрать пункт «Общие настройки » и «Пароль». Более подробное описание смотрите в разделе 2.

1.4.8 Выход из приложения.

Элемент меню (рисунок 4, поз.8) доступен в режимах «Установка» и «Расчет». При нажатии данного элемента меню, на экране появляется форма с вопросом: «Результаты испытания будут потеряны. Закрыть программу?». Если нажать кнопку «Да», то произойдет завершение работы приложения «Испытатель». Если нажать кнопку «Нет», то приложение продолжит свою работу и у пользователя появится возможность сохранить результаты испытания.

1.4.9 Состояние системы

Элемент меню «» (рисунок 4, поз.9) доступен в режиме «Установка». При нажатии данного элемента меню, на экране появится информационная форма, представленная на рисунке 12.

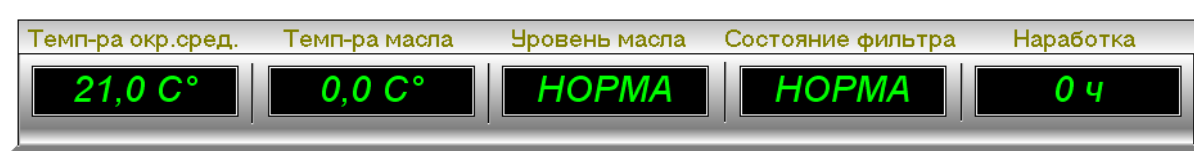



Рисунок 12 – Форма отображения состояния системы

Пункт меню носит информативный характер. Информация отображает состояние масляного фильтра, температуру масла, а так же наработку системы за весь период использования. Повторное нажатие данного элемента меню, отключит информационную форму.

1.4.10 Выключить компьютер

При завершении работы на машине можно нажать на данный элемент меню «» (рисунок 4, поз. 10) для быстрого завершения работы и отключения компьютера.

2 Настройка системы.

Вход в настройки системы, осуществляется из режима «Установка». При входе в настройки системы происходит отключение электродвигателя насосной установки. При выходе из настроек системы электродвигатель необходимо запустить заново.

2.1 Общие настройки.

Доступ к настройкам системы ограничен паролем. Изменять настройки системы не следует без особой на то надобности, поскольку система поставляется в настроенном виде заводом изготовителем. Настройки системы разделены на разделы. В каждом разделе содержится по несколько параметров для редактирования. Слева окна располагается дерево разделов. Справа пункты настроек соответствующие выбранному разделу (рисунок 13).



<http://zimtochmash.ru>

(86137) 7-80-33 Приемная

E-mail: priemnaya@zimtochmash.ru

Общие настройки + Каналы Калибровка О программе	Параметр	Значение
	Название машины	ИР-500
	Период обновления, ms	100
	Пароль	123456

Рисунок 13 – Общий вид окна настроек системы

Раздел настроек «Общие настройки» содержит следующие пункты:

- «**Название машины**» в данном пункте указывается название испытательного оборудования, которое будет отображено в протоколе испытания;
- «**Период обновления**» в данном пункте указывается время обновления экрана графопостроителя. Время указывается в миллисекундах. При использовании приложения на системах имеющих низкую производительность, рекомендуется увеличить этот параметр, чтобы уменьшить нагрузку на устройство вычисления. Данная настройка не влияет на период времени сбора и сохранения данных получаемых от датчиков;
- «**Пароль**» в данном пункте указывается пароль необходимый для входа на форму системных настроек.

2.2 Настройка «Каналов».

Дерево разделов содержит раздел «Каналы», в котором имеются подразделы «Канал 1», «Канал 2» и «Канал 3». Настройки для каждого канала идентичны и содержат следующие пункты:

- «**Название канала**» в данном пункте указывается название канала, которое будет в дальнейшем отражено на кнопках панели графопостроителя, на панели выбора канала управления и на панели индикации;
- «**Единица измерения**» в данном пункте указывается единица измерения канала, соответствующая физической единице измерения указанной в названии канала. В дальнейшем данная единица измерения будет отражена на панели индикации;
- «**Единица измерения скорости**» в данном пункте указывается единица измерения скорости канала, которая будет в дальнейшем отражена на панели выбора скорости и на панели индикации;
- «**Порог начала записи графика кН**» - устанавливает пороговое значение при достижении которого, в режиме испытания, начинается запись графика;
- «**Максимальный параметр измерения**» » в данном пункте указывается физическая величина, соответствующая номинальному значению верхнего предела датчика измерения. Превышение данной величины при испытании является не желательным, т.к. может привести к выходу датчика из строя;
- «**Конец испытания, % от максимума**» в данном пункте указывается процент снижения измеряемой величины от достигнутого максимума. При снижении величины на



указанный процент, произойдет завершение процесса испытания, и приложение переключится из режима «Испытание» в режим «Расчет»;

– «**Уставка**» в данном пункте указывается физическая величина, соответствующая системе измерения данного канала, по достижению которой системе подается сигнал прекращения нагружения и система переходит в режим поддержания нагружения на уровне установленной величины;

– «**Защита**» в данном пункте указывается предельная физическая величина, при превышении которой возможен выход из строя датчиков, при достижении данной величины приложение посылает сигнал системе об остановке нагружения;

– «**Предел скорости**» в данном пункте указывается максимальная скорость для выбранного канала. При изменении скорости нагружения, перемещения и деформации на панели управления испытанием, выбор предельного значения скорости, будет ограничен данным значением;

– «**Параметры PID**» в данный пункт позволяет произвести изменение настроек коэффициентов передачи пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих разностного сигнала управления для текущего канала. Настройка коэффициентов ПИД регулятора осуществляется изготовителем при выпуске машины. Необходимость изменения настройки может возникнуть в случае резкого ухудшения качества управления. Настройка коэффициента должна производиться высококвалифицированным специалистом.

Пропорциональная и интегральная составляющие имеют числовой диапазон от 0 до 65536. Дифференциальная составляющая имеет диапазон от 0 до 255.

2.3 Калибровка

Дерево разделов содержит раздел «Калибровка», который позволяет пользователю внести калибровочные данные для каждого канала (рисунок 14).

	Эталонное значение	Реальное значение
1.	5,000	5,01
2.	10,000	10,02
3.	20,000	19,99
4.	50,000	50,03
5.	100,000	100,05
6.	200,000	200,1
7.	300,000	300,09
8.	400,000	400,12
9.	500,000	499,97
10.		

Рисунок 14 – Форма для ввода калибровочных данных



В поле «Канал» выберите канал, для которого будут вводиться калибровочные данные, затем установите количество калибровочных точек. В левый столбец заносятся данные снятые с эталонного прибора, в правый столбец – данные снятые с датчиков системы.

2.4 Информация о программе.

Дерево разделов содержит раздел «О программе». Раздел носит информативный характер, в нем отображаются данные о названии и версии программного обеспечения, а так же выводятся данные по контрольной сумме модулей и программы, рассчитанной по алгоритму CRC-32 (рисунок 15).



Рисунок 15 – Внешний вид информационной формы

3 Описание работы приложения.

3.1 Работа приложения в режиме «Установка»

Предварительная настройка приложения, перед началом испытаний, подразделяется на несколько этапов.

3.1.1 Установка параметров испытания и параметров образца.

Настройка панели «Режим испытания» (рисунок 1, поз. 5), в пункте «ГОСТ» установите необходимый ГОСТ, по которому будет проводиться испытание, в пункте «Образец», выберите тип образца. Если при испытании будет использоваться датчик деформации, то необходимо поставить галочку в пункте «Использовать датчик деформации».

Настройка панели «Подготовительные данные», здесь вводятся общие данные необходимые для составления отчета. Параметры вводятся только в столбце «Значение», при выборе одного из пунктов столбца, на экране автоматически появляется виртуальная клавиатура для ввода данных. Также можно воспользоваться увеличенной панелью для ввода данных, для этого необходимо щелкнуть по надписи «Подготовительные данные» и на экране появится увеличенная форма для ввода (рисунок 16).

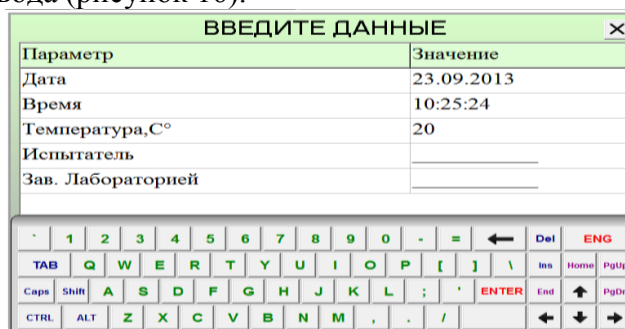


Рисунок 16 – Форма для ввода данных

Аналогично заполняется панель «Начальные значения» (рисунок 1, поз. 5);



3.1.2 Обнуления каналов измерения.

Установите режим «Текущие данные» на индикационной панели (рисунок 1, поз. 2). Индикационная панель в данном режиме содержит кнопки обнуления каналов «F»», «L»» и «E»». При нажатии происходит обнуление выбранного канала, при этом кнопка имеет зеленый цвет. При повторном нажатии происходит сброс обнуления, кнопка имеет серый цвет.

3.1.3 Управление защитами.

Установите режим «Уставка/Защита» на индикационной панели (рисунок 17). Индикационная панель в данном режиме содержит области индикации уставки и защиты для всех каналов.



Рисунок 17 – Внешний вид индикационной панели в режиме «Уставка/Защита»

Для изменения величины уставки или защиты необходимо нажать на надпись «УСТ» или «ЗАЩ», при этом на экране появится виртуальная клавиатура, и панель с полем для ввода необходимой величины, после ввода нажмите кнопку «ОК».

Функциональное назначение уставки и защиты смотрите в пункте 2.2.

3.1.4 Графопостроитель.

Панель графопостроителя (рисунок 1, поз. 5) выводится во всех режимах приложения, но с разным набором функций.

В верхней части графопостроителя находится панель для привязки оси координат к одному из каналов. Ось «X» может быть привязана к каналу «Т» времени, «L» перемещения или «Е» деформации. Ось «Y» может быть привязана к каналу «F» нагрузки, «L» перемещения или «Е» деформации.

В нижней части графопостроителя находится панель, на которой расположены кнопки для управления режимами отображения и работы графопостроителя:


- « Перемещение графика», кнопка доступна во всех режимах работы приложения. При нажатии пользователь имеет возможность перемещать график в рабочей области графопостроителя. Для перемещения необходимо нажать пальцем на экран, в область графопостроителя и, не отпуская, перемещать палец в нужном направлении;

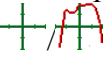
- « Масштаб», кнопка доступна во всех режимах работы приложения. При нажатии пользователь имеет возможность изменять масштаб графика в рабочей области графопостроителя. Для увеличения масштаба необходимо нажать пальцем на экран, в область графопостроителя и, не отпуская, перемещать палец в направлении слева на право, на экране образуется прямоугольная область, затем убрать палец от экрана, тем самым завершая формирования области масштабирования (рисунок 18).


Для уменьшения масштаба действия аналогичны, за исключением перемещения курсора справа налево.



Рисунок 18 – Область масштабирования

– « Автомасштаб», кнопка доступна во всех режимах работы приложения. При нажатии, вычерченный график растягивается или сжимается таким образом, чтобы запас в каждую сторону по обеим осям составлял по 10% от размаха графика по каждой оси, независимо от установленных ранее масштабов. Аналогичное действие происходит при двойном касании пальца в области графопостроителя на экране;

– « Отображать график», кнопка доступна в режиме работы «Установка». При нажатии происходит накопление данных в буфер и вывод графика на экран графопостроителя. При отключении – буфер сбрасывается и график не отображается.

– « Очистить график», кнопка доступна в режиме работы «Установка» и «Испытание». При нажатии происходит очистка графопостроителя от выведенного на нем графика.




– « Область для печати», кнопка доступна в режиме работы «Расчет». При нажатии пользователь имеет возможность установить область графика, которая будет передана в отчет, как отдельный график на отдельном листе. Каждая сформированная область имеет номер, этот номер обозначает порядковый номер листа в отчете. Для установки каждой области, необходимо нажать пальцем на экран, в область графопостроителя и, не отпуская, перемещать палец, образуя на экране прямоугольную область, затем убрать палец от экрана, тем самым завершая формирование выделяемой области (рисунок19).



Рисунок 19 – Формирование областей печати для отчета

- « Сброс всех областей печати», кнопка доступна в режиме работы «Расчет». При нажатии происходит удаление всех сформированных областей печати.
- « Развернуть на весь экран», кнопка доступна в режиме работы «Расчет». При нажатии происходит увеличение панели графопостроителя на всю область окна приложения.

Во всех режимах работы при попадании курсора в окно вывода графика панели графопостроителя он принимает вид перекрестия, и координаты центра этого перекрестия непрерывно выводятся рядом с перекрестием. При помощи этого перекрестия можно определять координаты любой точки графика, предварительно переместив перекрестие в эту точку.

3.1.5 Установка скорости нагружения каналов.

Перед процессом испытания необходимо задать скорость нагружения, перемещения и деформации для каждого канала отдельно, для этого необходимо на панели управления испытанием выбрать канал в секции «Канал управления», а в секции «Скорость» с помощью кнопок изменить значение скорости для выбранного канала (рисунок 19).



Рисунок 20 – Панель управление испытанием

Кнопки в секции «Скорость» на панели управления испытанием имеет следующее функциональное значение:


- кнопка «V+0.5» – увеличивает текущую скорость выбранного канала на 0.5;




- кнопка «V-0.5» – уменьшает текущую скорость выбранного канала на 0.5;
- кнопка «V*2» – увеличивает текущую скорость выбранного канала в два раза;
- кнопка «V/2» – уменьшает текущую скорость выбранного канала в два раза;
- кнопки «0.1», «0.01», «0.001» и «0» – устанавливают скорость выбранного канала равной 0.1, 0.01, 0.001 и 0 соответственно.




Так же можно задать скорость непосредственно, нажав на область отображения текущей скорости, при этом запустится виртуальная клавиатура и панель для ввода необходимого значения.

3.1.6 Запуск испытания.


После всех предварительных настроек, установите образец в захваты с помощью ВПУД (см. пункт 1.4.4). Для перехода в режим «Испытание», необходимо в секции «Испытание» (рисунок 19), нажать кнопку « Начать испытание».


3.2 Работа приложения в режиме «Испытание».

В режиме «Испытание» пользователю доступны функции выбора канала управления, установки скорости для каждого канала, выбор направления нагружения, обнуление каналов, установка защит, а так же функция остановки нагружения. Остановка нагружения во время процесса испытания осуществляется кнопкой « Останов» (рисунок 20), при этом прекращается процесс нагружения и системой поддерживается та величина нагружения, при которой была нажата кнопка остановки, при этом запись графика не ведется. При повторном нажатии кнопки «останов», ход нагружения продолжается по установленным ранее параметрам скорости.

Для изменения направления нагружения траверсы предусмотрена кнопка « Инверсия направления» на панели управления испытанием. Стрелка вверх «» указывает на положительную скорость нагружения. Стрелка вниз «» указывает, что скорость нагружения имеет отрицательное значение.

Если величина нагружения, перемещения или деформации достигает значения уставки заданной для каждого канала, то автоматически срабатывает функция остановки нагружения, устанавливается нулевая скорости на экран выводится сообщение «Достигнута уставка по F, L или E». Для продолжения нагружения необходимо заново задать скорость нагружения.

Если величина нагружения, перемещения или деформации достигает значения защиты, заданной для каждого канала, то автоматически срабатывает функция остановки нагружения, устанавливается нулевая скорости на экран выводится сообщение «Достигнута защита по F, L или E», при этом дальнейший рост нагружения невозможен.. Для продолжения работы необходимо нажать кнопку « Инверсия направления» и заново задать скорость нагружения, при этом приложение перейдет в режим разгрузки.

Выход из режима «Испытание» происходит при нажатии кнопки « Завершить испытание», а так же при падении нагрузки на процент, установленный в настройках системы (см. пункт 2.2 «Конец испытания, % от максимума»). При завершении испытания, приложение автоматически переходит в режим «Расчет».



3.3 Работа приложения в режиме «Расчет».

Перевод приложения в режим «Расчет» из режима «Установка» осуществляется при нажатии кнопки «Расчет» на панели выбора режима работы, либо при открытии ранее сохраненного файла испытания, через панель меню – кнопкой «Открыть файл сохраненного испытания».

3.3.1 Ввод конечных параметров образца.


После проведения испытания, необходимо ввести конечные параметры образца (рисунок 3, поз. 5). На панели «Конечные значения» вводятся конечные параметры образца, необходимые для расчетов и составления отчета. Параметры вводятся только в столбце «Значение», при выборе одного из пунктов столбца, на экране автоматически появляется виртуальная клавиатура для ввода данных. Также можно воспользоваться увеличенной панелью ввода данных, для этого необходимо щелкнуть по надписи «Конечные значения» и на экране появится увеличенная форма для ввода (рисунок 16). Панель «ввода параметров испытания и параметров образца» будет недоступна для изменения ранее введенных параметров (рисунок 3, поз. 4).

3.3.2 Расчет параметров по госту.

После ввода всех конечных параметров образца, необходимо нажать кнопку «Перерасчет» на панели просмотра конечных расчетов испытания (рисунок 3, поз. 6), при этом обновятся данные в таблице «Расчетные значения» и на графопостроителе отобразится график с рассчитанными параметрами. Если печать протокола не требуется, сохраните данное испытание в файл, смотрите пункт 1.4.3.

3.3.3 Подготовка отчета к печати.

Если требуется распечатать протокол испытания, то необходимо провести следующие подготовительные действия:

- на графопостроителе в режиме работы «Расчет», установить область печати графика (см. пункт 3.1.4);
- перейти на форму предварительного просмотра отчета (см. пункт 1.4.5);
- выбрать на панели «Выбор параметров» необходимые пункты для печати (рисунок 9);
- нажать кнопку  «Настройка принтера и печать».

3.3.4 Завершение работы.

После выхода из приложения происходит возвращение в ОС Windows. Далее, если не предполагается дальнейшая работа на компьютере, необходимо выключить сначала компьютер, а затем источник питания. Выключение компьютера производится стандартным для ОС Windows способом через меню завершения работы.

4. Порядок действий при калибровке

1. Запустите программу.
2. Перед юстировкой необходимо отключить линеаризацию.
3. Для этого войдите в настройки программы. Пароль для входа по умолчанию - «123456» (см. пункт 1.4.7.)

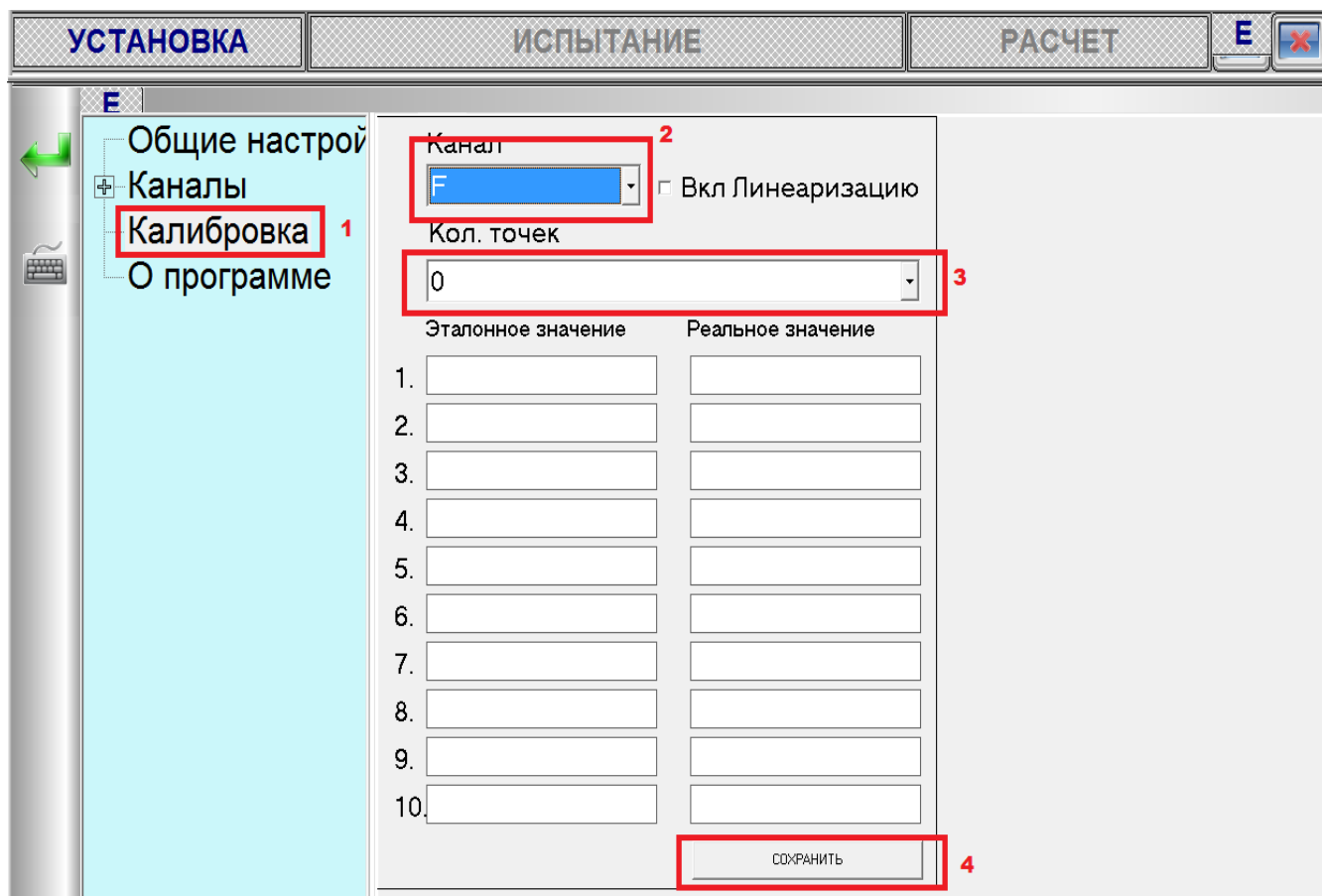


Рисунок 21 – Порядок действий при отключении линеаризации

4. Выберите пункт «**Калибровка**» (Рис.21 п.1)
 5. Выберите канал калибровки. «**F**»- соответствует датчику силы нагружающего устройства на сжатие, а канал **F1** - соответствует датчику силы нагружающего устройства на сжатие/изгиб (Рис. 21 п.2).
 6. Установите «**Количество точек**» равное нулю. Тем самым отключив линеаризацию (Рис. 21 п.3).
 7. Нажмите кнопку «**Сохранить**» (Рис. 21 п.4) и зеленую стрелку для выхода из настроек.
 8. Зайдите в «Уставка/защита» и установите параметр «% от Fмакс» равным нулю
- Рисунок 22.

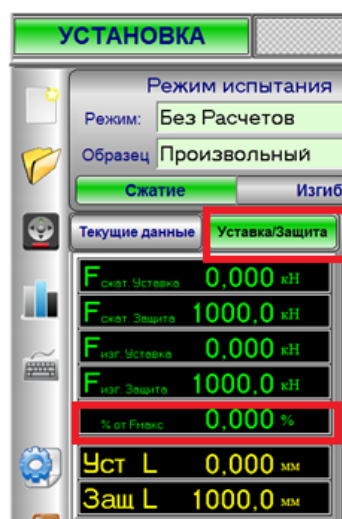


Рисунок 22 – Отключение параметра «% от Fмакс».

9. Далее зайдите в режим «Поверка» (Рисунок 23, пункт 1).

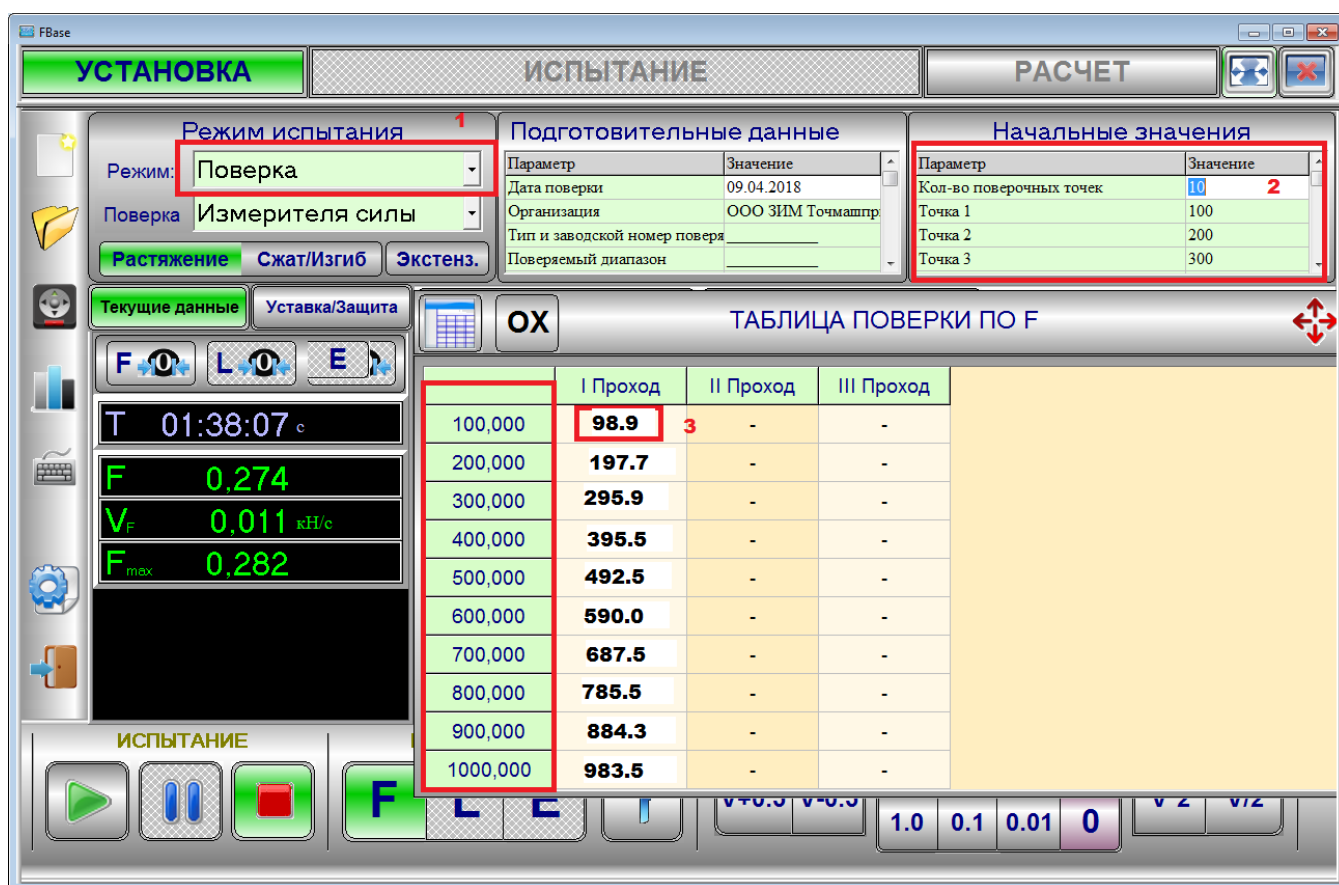
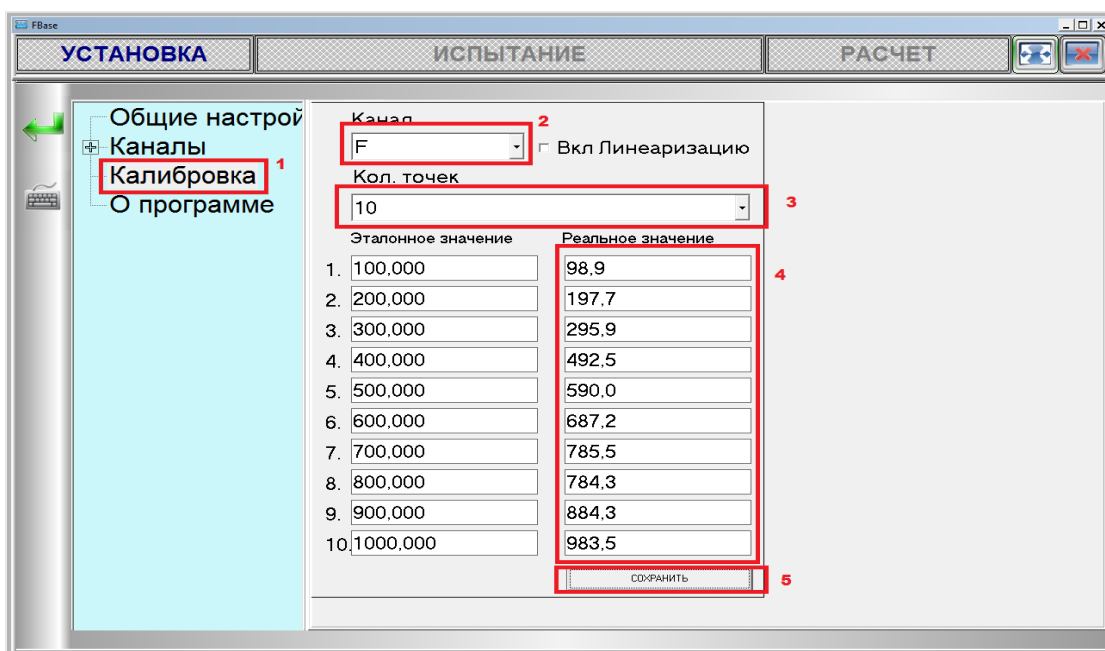


Рисунок 23 – проведение поверки

10. Выберите зону поверки «Растяжение» или «Сжатие/изгиб».
11. В «Начальное значение» установите «кол-во поверочных точек» и сами значения поверочных точек (Рисунок 23 пункт 2).
12. Установите скорость нагружения 0.1 кН/с. Далее установите динамометр, обнулите его и канал силы. Запустите процесс нагружения. В момент прохождения показаний силы, эталонного динамометра, в заданных точках, фиксируйте показания датчика силы, нажатием в соответствующих ячейках «Таблицы поверки».(Рисунок 23 пункт 3)
13. После прохода по всем эталонным точкам, распечатайте отчет со значениями показаний датчика силы.
14. Далее зайдите в настройки программы. Пароль для входа по умолчанию - «123456».
15. Выберите пункт «**Калибровка**» (Рисунок 24, пункт 1)
16. Выберите канал калибровки. «F»- соответствует датчику силы нагружающего устройства на сжатие, а канал **F1** - соответствует датчику силы нагружающего устройства на сжатие/изгиб (Рисунок 24, пункт 2).
17. Установите «**Количество точек**» равное количеству используемых Вами эталонных точек. Тем самым включив линеаризацию (Рис. 3 п.3).



Эталонное значение	Реальное значение
1. 100,000	98,9
2. 200,000	197,7
3. 300,000	295,9
4. 400,000	492,5
5. 500,000	590,0
6. 600,000	687,2
7. 700,000	785,5
8. 800,000	784,3
9. 900,000	884,3
10. 1000,000	983,5

Рисунок 24 – Ввод поверочных точек

18. Введите в «Эталонных значениях» - значения контрольных точек, а в «Реальных значениях» показания датчика силы, распечатанные ранее (Рисунок 24, пункт 4).
19. Далее нажмите кнопку «Сохранить» (Рисунок 24, пункт 5).
20. Проведите поверку заново. Если показания, в каких-либо точках не укладываются в процент погрешности, то можно подобрать значение, изменив его в поле «Реальные значения», либо проделать всю операцию заново с первого пункта.

5. Испытание по программе

Для запуска испытания по программе необходимо сформировать список действий, которые будут выполняться автоматически при старте испытания, и сохранить его в файл. Для того чтобы попасть в редактор программы, необходимо нажать на вкладку «ПРОГРАММА», расположенную над графопостроителем рисунок 25.

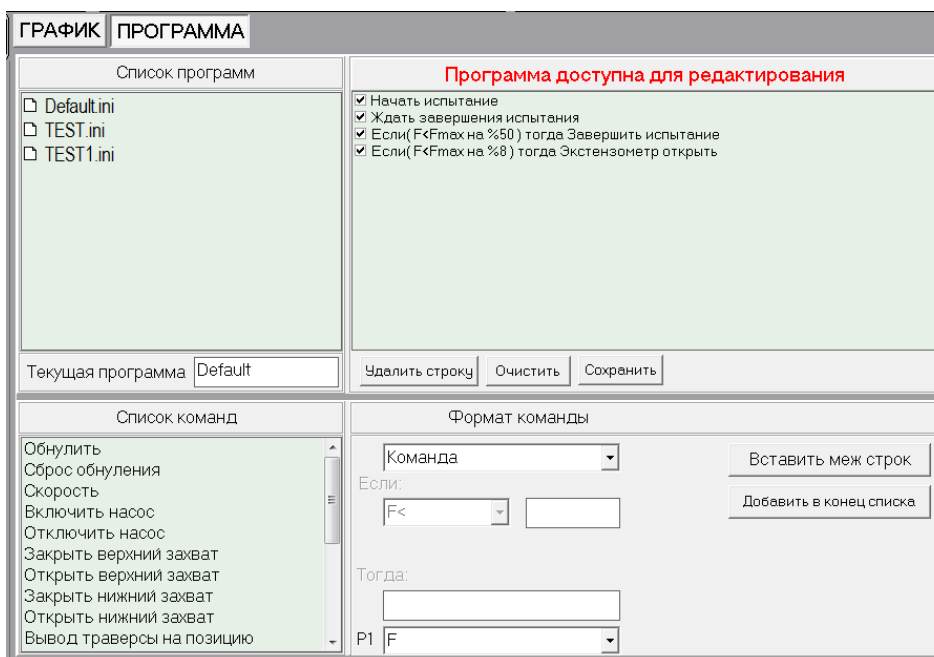


Рисунок 25 - Редактор программы управления

Поле «Список программ» - содержит список файлов с сохраненными ранее программами. Данные файлы расположены в папке «PROG», в корневой папке программы. Файлы имеют расширение «*.ini», для возможности редактирования в любом текстовом редакторе.

Файл «Default.ini» используется по умолчанию.

Правее списка программ, отображается набор команд, которые сохранены в выбранном файле программы. Галочка расположенная слева от названия команды, сигнализирует о ее выполнении при старте программы. Если список команд пуст, то испытание проходит в обычном ручном режиме.



Для того чтобы создать новый файл программы, в поле «Текущая программа» введите название новой программы, далее очистите поле команд, нажав соответствующую кнопку «Очистить», а затем кнопку «Сохранить». В списке программ появится новый файл с пустой программой.



5.1 Формат команд

Команды формируются из «Команд» и «Условий» предшествующих их вызову. Для добавления команды в общую программу, необходимо нажать кнопку «Добавить в конец списка».

Описание команд:

- **«Обнулить»** - данная команда обнуляет выбранный канал измерения. Каналы для выбора F,L и E.
- **«Сброс обнуления»** - данная команда возвращает параметр выбранного канала в истинный вид. Каналы для выбора F,L и E.
- **«Скорость»** - команда задает скорость активного канала управления, заданного командой «Активный канал управления». Задаваемый параметр скорости зависит от выбранного управляющего канала. Для канала силы «F»- это от 0 до 100 кН. Для канала перемещения «L» - это значение от 0 до 200 мм/мин. По деформации скорость не задается.
- **«Включить насос»** - данная команда запускает двигатель насосной станции. Без параметра.
- **«Отключить насос»** - данная команда отключает двигатель насосной станции. Без параметра.
- **«Закрыть нижний захват»** - данная команда осуществляет подачу сигнала на закрытие нижнего захвата. Команда используется без параметров. После этой команды желательно добавлять команду **«Ждать(сек)»**, для того чтобы остановить выполнение программы в момент физического закрытия захватов.
- команды **«Закрыть/Открыть верхний/нижний захват»** аналогичны предыдущей команде.
- **«Вывод траверсы на позицию»** - данная команда задает перемещение траверсы в заданную позицию по датчику перемещения L. Значение позиции задается по истинному значению датчика перемещения без обнуления. При вызове данной команды, выполнение программы останавливается, до того момента пока траверса не достигнет заданного положения. Скорость перемещения траверсы 200 мм/мин.
- **«Активный канал управления»** - данная команда задает канал по которому будет происходить управление, это канал силы Fи канал перемещения L. Скорость нагружения или перемещения в процессе испытания задается следом командой «Скорость». Команда действует только после старта испытания.
- **«Начать испытание»** - данная команда переводит основную программу из режима «Установка» в режим «Испытание», по сути аналогична кнопке .
- **«Завершить испытание»** - данная команда переводит основную программу из режима «Испытание» в режим «Расчет», по сути аналогична кнопке  «Завершить испытание».
- **«Ждать завершения испытания»** - останавливает выполнение цикла команд, до того момента пока не будет вызвана команда **«Завершить испытание»**.



- «**Экстензометр закрыть**» - данная команда подает сигнал на экстензометр, для установки щупов на образец. После установки, экстензометр начинает передавать данные о деформации в основную программу. После этой команды желательно добавлять команду «**Ждать(сек)**», для того чтобы остановить выполнение программы в момент физического закрытия щупов.

- «**Экстензометр отрыть**» - данная команда подает сигнал на экстензометр, для того, чтобы убрать щупы от образца.

- «**Экстензометр база**» - данная команда задает базу образца, используется перед командой «**Экстензометр стартовая позиция**». Значение от 0 до 500 мм.

- «**Экстензометр стартовая позиция**» - данная команда подает сигнал экстензометру на перемещение щупов в начальную позицию и заданную базу.

- «**Очистить график**» - данная команда очищает экран графопостроителя.

- «**Ждать(сек)**» - данная команда останавливает выполнение цикла программы на заданный период времени. Команда не используется совместно с условиями.

5.2 Описание условий.

Условия находятся в одном списке с командами, но цикл обработки условий выполняется отдельно от цикла обработки команд. Цикл выполнения условий запускается вместе с циклом обработки команд.

Формат условий имеет следующий вид: «Если (канал <>значение) тогда Команда».

Параметр «канал» в условии имеет следующие типы: F, Li E.

Пример условия: «Если(F>2) тогда **Очистить график**», данное условие означает, что если нагрузка превысит 2 кН, тогда рабочая область графопостроителя очистится.

Цикл обработки условий завершится при завершении цикла выполнения команд.

Так же имеется условие для отслеживания падения нагрузки, которые срабатывают при падении нагрузки на заданный процент от максимума.

К примеру, необходимо открыть щупы экстензометра при падении нагрузки на 8%, чтобы не повредить щупы при разрыве образца, тогда пишем условие:

«Если(F<Fmax на %8) тогда **Экстензометр открыть**».

Если, к примеру, необходимо автоматически завершить испытание при разрыве образца, тогда пишем условие:

«Если(F<Fmax на %50) тогда **Завершить испытание**».

Также можно менять скорость испытания, при достижении нагрузкой заданного порога:

«Если(F>100) тогда **Скорость 30**» и т.д.



6. Порядок работы

1. Снять/отвести экстензометр из зоны испытания (если имеется экстензометер).
2. Открыть верхний и нижний захваты.
3. Установить рабочую зону испытания по длине образца.
4. В программе выбрать необходимый ГОСТ для испытания.
5. Выбрать тип образца.
6. Ввести «Подготовительные данные» и «Начальные значения» образца.
7. Выбрать активный канал управления F или L
8. Задать необходимую скорость.
9. Установить образец в нижний захват и зажать его там. При этом произойдет автоматическое обнуление датчика силы.
10. Подвести траверсу к верхней части образца и закрыть верхний захват. При этом система управления будет поддерживать нагрузку на образце в районе ноля.
11. В программе обнулить канал перемещения L.
12. В настройках экстензометра установить начальную позицию и расчетную базу (если имеется экстензометер).
13. Подвести щупы экстензометра к образцу в зону испытания (если имеется экстензометер).
14. В программе подать команду на закрытие щупов экстензометра (если имеется экстензометер).
15. В программе обнулить канал деформации E(если имеется экстензометер).
16. В программе нажать кнопку старт испытания.
17. Дождаться завершения испытания и в программе нажать кнопку завершить испытание.
18. В программе ввести конечные данные образца.
19. На графопостроителе выбрать зависимость сила-перемещение, сила-деформация и т.д.
20. Нажать кнопку «Обновить расчет».
21. Сохранить протокол в файл или вывести на печать.