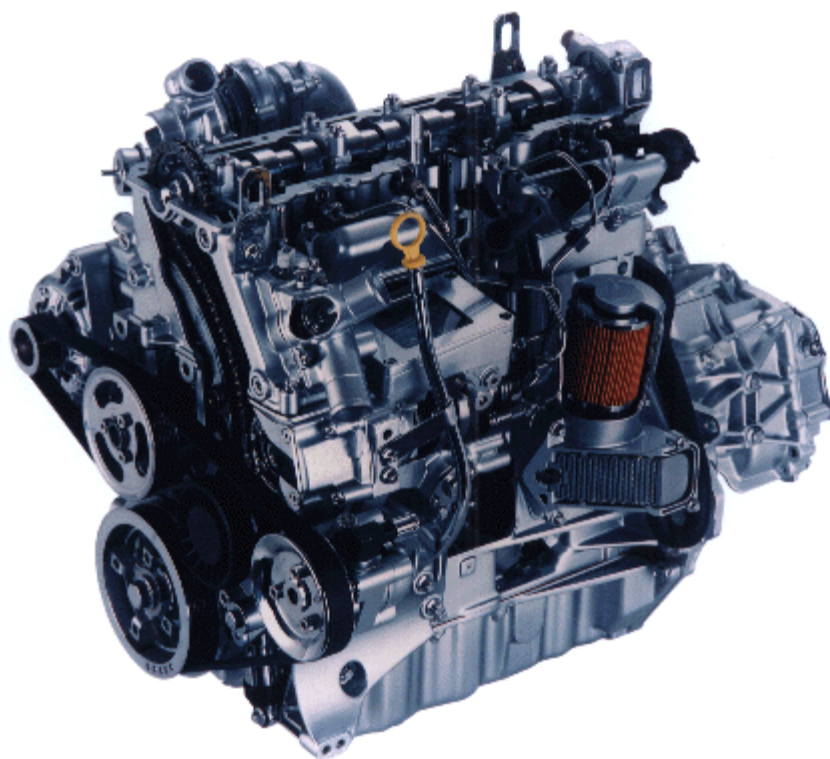


# Инструкция по эксплуатации

# *ЦМС*



СМС версия 3.04, 15.4. 2005

## Содержание

1. Введение.....	3
2. Основы работы с ЦМС .....	3
2.1. Работа с набором эксплуатационных данных двигателя (НЭД).....	3
2.2. Автоматические испытания и их набор эксплуатационных данных .....	5
2.3. Окончание работы в программе ЦМС .....	8
3. Режимы программы ЦМС .....	8
3.1. Право доступа к программе ЦМС .....	8
3.2. Перечень режимов программы ЦМС.....	9
4. Автоматические испытания.....	11
4.1. Выбор автоматического испытания.....	11
4.2. Пуск автоматического испытания.....	11
4.3. Редактирование Набора эксплуатационных данных (НЭД) автоматического испытания.....	12
4.4. Файл данных автоматического испытания .....	14
4.5. Экспорт НЭД-а автоматического испытания.....	15
5. Протоколы и обработка измеренных данных.....	15
5.1. Создание протокола в ручном режиме.....	16
5.2. Создание протокола в автоматическом режиме.....	16
5.3. Открытие содержания протокола.....	16
5.4. Печать протокола.....	17
5.5. Выбор печатающего устройства.....	17
5.6. Оценка и печать данных внешними (внештатными) программами.....	17
5.7. Экспорт файла данных на формат CSV.....	17
6. Коррекции конфигурации и калибровка программы ЦМС.....	18
6.1. Создание НЭД-а двигателя .....	18
6.2. Калибровка в программе ЦМС.....	19
6.3. Коррекции либо редактирование программы ЦМС.....	21
6.4. Конфигурация расчетных отношений.....	23
6.5. Перечень конфигурационных файлов программы ЦМС.....	24
7. Описание модуля скрипта.....	25
7.1. Язык скрипта .....	26
8. Описание модуля аудита.....	30
8.1. Создание определяющего файла аудита.....	31

# 1. Введение

Целью программы ЦМС является упрощение работы при управлении тормозным стендом. Программа служит для тестирования двигателей внутреннего сгорания или коробок передач. ЦМС обеспечивает сбор измеренных данных, их архивирование, обработку, печать протокола, запись на жесткий диск компьютера. Программа обеспечивает автоматизацию измерений на испытательном стенде с помощью т. наз. автоматических испытаний. ЦМС обеспечивает также непрерывный контроль всех измеряемых величин, а при правильной конфигурации гарантирует мгновенную и аварийную остановку испытания при превышении измеряемых величин, и тем самым, не допускает повреждение испытываемого двигателя.

ЦМС предназначается для работы с оперативной системой Windows NT 4.0. или Windows Pro. ЦМС управляет не только тормозным динамометром, но и другими приборами, предназначенными для тестирования двигателя, напр. расходомером, измерением продува, анализатором выхлопных газов и т.п. Кроме того, программа обеспечивает сбор данных из аналоговых каналов, которые как правило используются для съемки температур и давлений на решающих режимах испытываемого двигателя.

## 2. Основы работы с ЦМС

Смыслом программы ЦМС является облегчение и автоматизация работы при испытаниях различных видов двигателей внутреннего сгорания. Основой для выполнения этой цели являются два принципа - Набор Эксплуатационных Данных (НЭД) двигателя и Руководство по автоматическим испытаниям.

### 2.1. Работа с набором эксплуатационных данных двигателя (НЭД)

Необходимый НЭД двигателя обеспечит то, что программа ЦМС будет обрабатывать величины, подходящие для данного двигателя, которые будут распределены и калиброваны в нужных диапазонах. Выбором подходящего набора эксплуатационных данных двигателя избирается подходящая конфигурация программы ЦМС для данного типа двигателя, поэтому выбор набора эксплуатационных данных двигателя будет первым шагом после пуска программы ЦМС. НЭД двигателя можем предварительно выбрать из инструкций в меню Файл / Открыть .

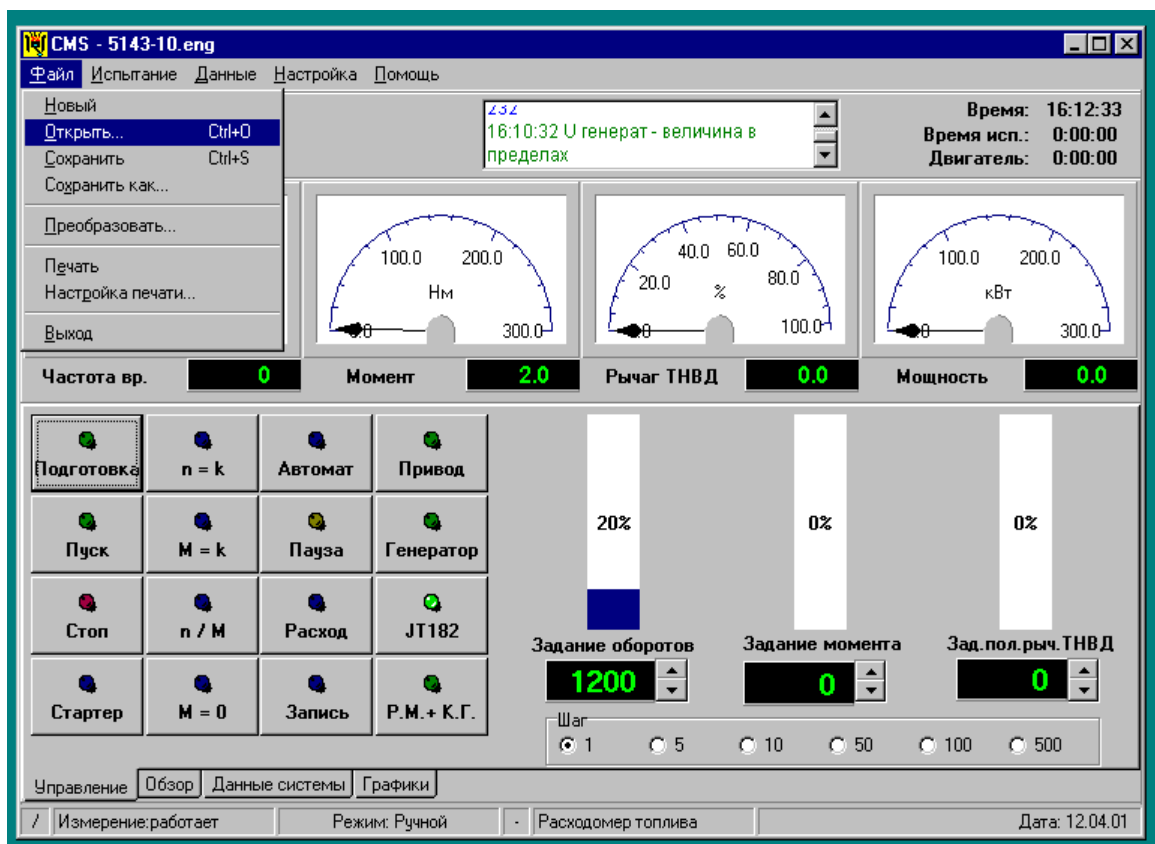


Рис.1 Открытие Набора эксплуатационных данных двигателя

Следующей возможностью является создание нового Набора эксплуатационных данных двигателя через меню Файл /Новый. Этот самый сложный вариант описывается в главе 6.1., „Создание наставления эксплуатационных данных двигателя“. Если мы выбрали заранее подготовленный НЭД двигателя, то на мониторе появляется показанное окно :

- Открыть НЭД двигателя



Рис.2 Выбор Набора эксплуатационных данных двигателя

Сразу после его изображения открывается следующее окно, где появляется так наз. „ Таблица данных двигателя“. Данные тоже взаимосвязаны с типом двигателя, но в отличие от Набора эксплуатационных данных двигателя, которое долгое время остается неизменным, „Таблица данных двигателя“ может изменяться от одного измерения к другому. Таблица содержит также данные необходимые для выходного протокола об измерениях, производственный номер двигателя, описание данного измерения и т.п., как показано на следующем рисунке. Правильное указание некоторых данных в таблице данных двигателя очень важно. Некоторые установления из таблицы данных двигателя входят в напечатанный протокол измерения, другие являются параметрами для расчетных соотношений и следующие определяют конфигурацию всего тормозного стенда, на пр. для типа топлива т.е. устанавливают подачу нефти или бензина.

Отдел:	ММЗ
Стенд:	Вох 5
тип мотора:	Д245.7
Номер мотора:	123456
Контролёр №:	
Испитатель №:	Шелковский А.Г.
Цилиндры:	4
Рабочий объем [см3]:	4750
Разрежение вхуске:	8
Давление на выхлопе:	10
Плотность топлива:	0.829
Напряжение 12/24 В:	12
Пневмокомпрессор №:	
Топливный насос №:	
Турбокомпрессор №:	
Примечание 1:	
Примечание 2:	

OK

Рис.3 Таблица данных двигателя

Таблица данных двигателя открывается автоматически после выбора Набора эксплуатационных данных двигателя./НЭД/ чтобы было можно дополнить данные для конкретного двигателя, который будет испытываться. Кроме того, Таблица данных двигателя доступна в любой момент после выбора меню Данные/ Данные двигателя. Текстовые информации об испытании, это значит позиции “Предмет” ”Описание” ”Примечание 1” “Примечание 2” вступают в выходной протокол и их можно дополнять и после окончания измерения через выбор меню Данные / Поправки примечаний в протоколе.

### **Режимы программы ЦМС**

Когда мы закончим вышеуказанную работу, можно начать снимать измерения с данного двигателя. Программа ЦМС может работать в различных режимах. После пуска она всегда в „Ручном режиме“. Ручной режим дает возможность легко установить рабочий пункт двигателя, т.е. установить число оборотов, крутящий момент и дроссельный клапан двигателя. Следующими режимами являются: Автоматический режим, Режим редактирования, Режим калибровки и Сервисный режим. Сейчас обратим внимание на Автоматический режим. Остальные режимы описываются в следующей главе. Программа ЦМС находится в автоматическом режиме если происходит автоматическое испытание.

## **2.2. Автоматические испытания и их набор эксплуатационных данных**

Принцип автоматического испытания основан на том, что работа с двигателем внутреннего сгорания на тормозном стенде происходит в большинстве случаев при определенном рабочем пункте двигателя, который характеризуется оборотами, положением дроссельного клапана и иногда крутящим моментом. Вся эта работа происходит в течении определенного времени. После этого следует переход на другой рабочий пункт двигателя. Автоматическое испытание служит для автоматизации этого метода, а НЭД автоматического испытания дает возможность легко определять отдельные рабочие пункты и временные интервалы. Автоматическое испытание запускается нажатием кнопки Автомат на карте „Управление“ в главном окне программы ЦМС. Программа ЦМС, тем самым, переходит на автоматический режим.



Рис.4 Кнопка Автомат

После ее нажатия появляется окно, в которое необходимо занести данные для правильной записи результатов полученных при автоматическом испытании. При наименовании этого протокола имеет программа ЦМС создан алгоритм, при котором название протокола определяется возрастающим трехместным номером, знаком подчеркивания и четырьмя первоначальными знаками из НЭДа двигателя. Это название можно изменить перед пуском записи данных.

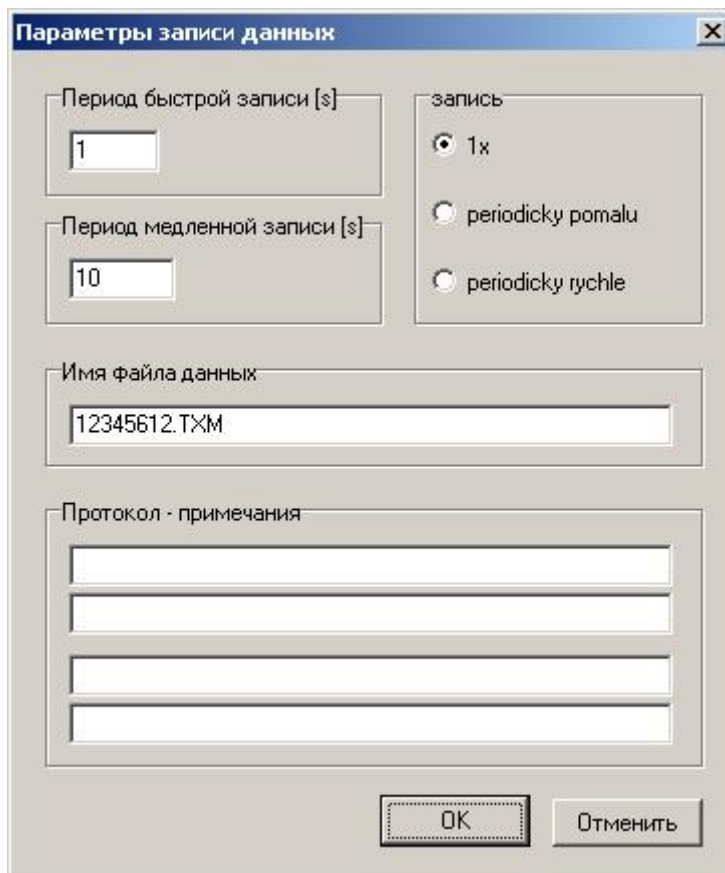


Рис.5 Окно с названием протокола

Важнейшим пунктом, который необходимо выполнить- является "Имя файла данных". Под этим именем протокол с измеренными результатами будет записан на жесткий диск компьютера. В случае изменения имени, рекомендуется оставить расширение TXM. Остальные данные можно оставить без изменений, их описание найдем в главе 4.3.Редактирование „Автоматические испытания“. После заполнения этих данных сразу начинается автоматическое испытание.

Успешный пуск автоматического испытания определяют три признака:

1. На кнопке Автомат загорится синяя лампочка
2. На нижней серой полосе главного окна программы ЦМС индицирован Автоматический режим
3. В левом верхнем углу главного окна программы ЦМС начинается счет шагов автоматического испытания. Шаги изображаются в виде " Автоматический шаг /Текущий шаг из общего количества шагов."

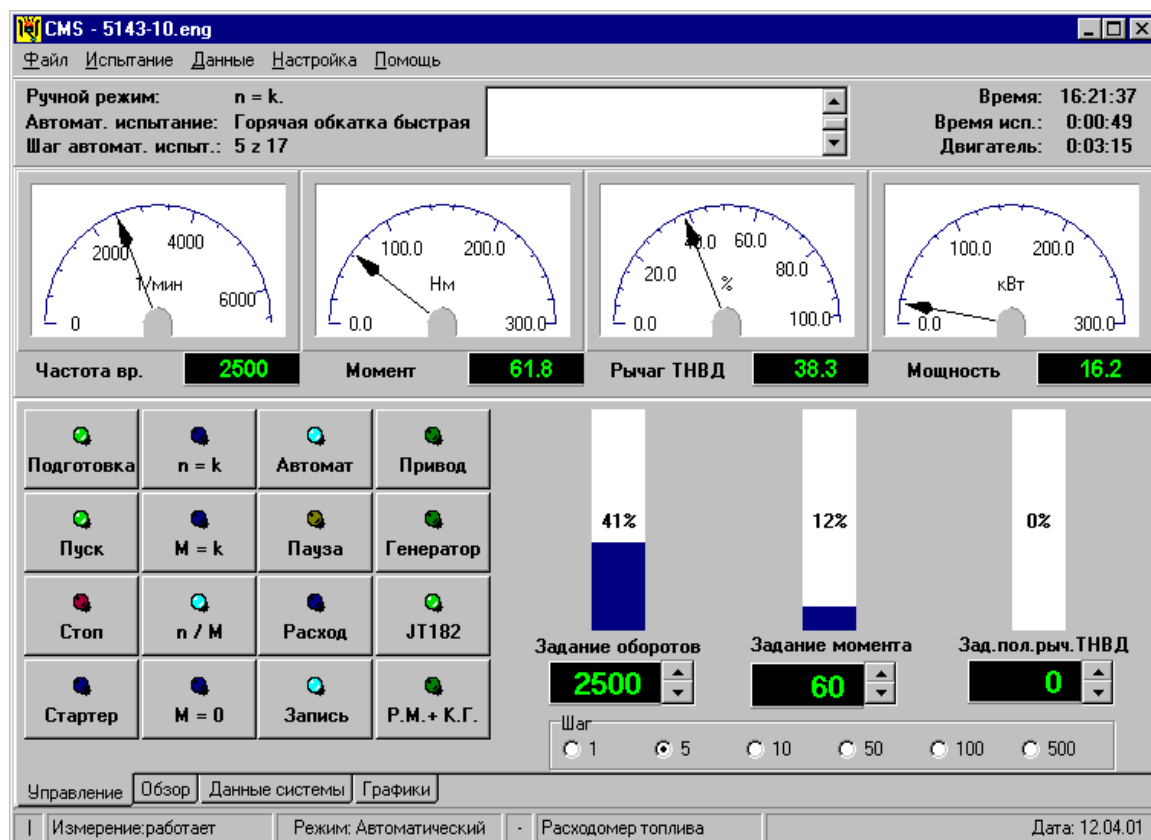


Рис.6 Пуск автоматического испытания

Для того, чтобы автоматическое испытание началось - необходимо выбрать одно из подготовленных испытаний. Предположим, что несколько НЭД-ов автоматических испытаний было заранее подготовлено описание найдем в главе 4.3. Редактирование наставления „Автоматические испытания“. Наставление автоматического испытания выберем с помощью меню Испытания / Выбор автоматического испытания.

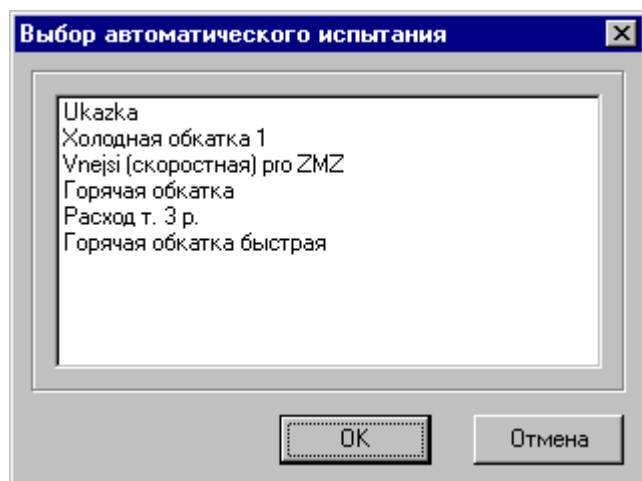


Рис.7 Окно выбора автоматического испытания

Выбранный НЭД изображается в верхнем левом углу главного окна программы ЦМС около надписи "Автомат.испытания". Протекающее испытание в любое время можно преждевременно окончить или временно прервать. Преждевременное окончание осуществляется повторным нажатием кнопки „Автомат“ (контрольная лампочка на кнопке горит). Преждевременное окончание необходимо еще подтвердить в диалоговом окошке, которое появляется после нажатия кнопки. Временный перерыв производится нажатием кнопки „Перерыв“. Непосредственно после окончания или перерыва автоматического испытания программа ЦМС переходит на ручной режим. В этом режиме можно осуществлять различные коррекции на двигателе, либо окончить программу ЦМС.Сложнейшая версия прцгаммы ЦМС дополняется т.наз.Скрипт модулем.Скрипт модуль позволяет обусловленный сцепленный и циклический пуск автоматических испытаний и дальнейшие изменения конфигурации программы ЦМС с помощью простого скриптового /програмного/ языка, скрипт описывается в главе 7.

### 2.3.Окончание работы в программе ЦМС

Для окончания программы ЦМС необходимо выполнить два условия.

1. Программа ЦМС должна находиться в ручном режиме.
2. Нужно выключить кнопку „Подготовка“ на карте Управление в главном окне программы ЦМС.

В случае если эти условия не будут соблюдены, появится окошко с информационным извещением и программа не закончится. Программу ЦМС закончим через меню Файл / Конец. Таким образом, мы возвращаемся в оперативную систему Windows NT.

## 3.Режимы программы ЦМС

Программа ЦМС может работать в пяти разных режимах. Различные режимы могут разным способом влиять на конфигурацию программы ЦМС, а тем самым, и на функциональность всего тормозного стенда. В связи с этим доступ к режимам конфигурации охраняется паролями.

### 3.1.Право доступа к программе ЦМС

Программа ЦМС после запуска находится в самом нижнем уровне прав доступа. На этом уровне возможно войти в ручной или автоматический режимы. Права доступа меняются через меню Установка / Права доступа с использованием правильного пароля.

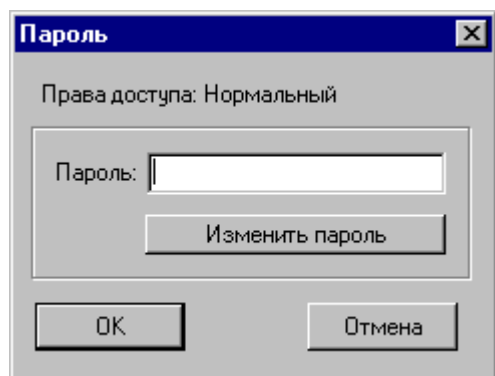


Рис.8 Окно изменения прав доступа

Высший уровень дает возможность перехода в режим калибровки. В этом режиме можно переоформить калибровку каналов измерения и устанавливая уровень предупредительных пределов.Изменения величин калибровки могут влиять на точность измерений программы ЦМС. После установки прогаммы ЦМС здесь применяется пароль калибровки.

Найвысший уровень дает возможность входа в режим редактирования. В этом режиме можно корректировать все величины каналов измерения. Коррекции этих величин могут серьезно повредить ход программы, поэтому их изменения необходимо проводить с точными знаниями всей проблематики. После установки программы ЦМС применяется пароль - редактирование.Дальше возможен доступ к сервисному режиму, который применяется для контроля основных функций испытательного стенда. Этот режим предназначается только для работников фирмы изготовителя.После установки системы ЦМС используется пароль - сервис. Возвращение на самый нижний Нормальный уровень прав доступа осуществляется либо

сохранением пустого пароля в окно прав доступа с использованием меню Настройка / Права доступа или через меню Настройка/Ручной режим.....

После перехода на данный уровень прав доступа с помощью меню Настройка / Права доступа возможно также изменить пароль для данного уровня нажатием кнопки " Изменить пароль ". После ее нажатия появляется следующее окно:

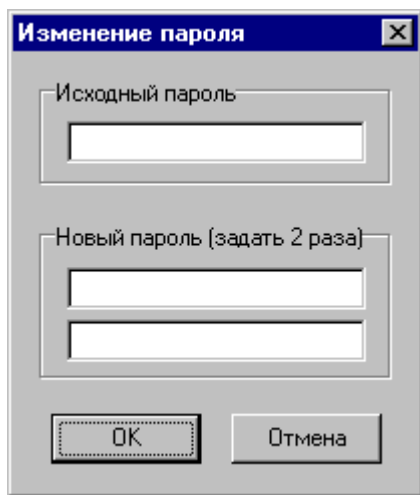


Рис.9 Изменение пароля

В окошко „Исходный пароль“ надо ввести старый пароль для данного уровня. В окошко „Новый пароль“ вводится новый пароль, который нужно вложить в оба окошка для контроля.

### **3.2.Перечень режимов программы ЦМС**

1) **Ручной режим** - самый обычный режим, который дает возможность устанавливать рабочий пункт двигателя ( обороты, момент, расход топлива, дроссельный клапан ) в ручную, с помощью элементов управления. В этом режиме программа ЦМС находится всегда после пуска. Требуемые величины оборотов, дроссельного клапана и момента возможно установить или стрелками на соответствующем управляющем элементе или двойным нажатием клавиши мыши с указанием в окошко дистанционного управления. Потом появляется окно для установки цифровой величины. Поле дистанционного управления и правильно установленный показатель мыши показаны на рис.10. Если к установке применяем стрелки, то можно выбрать величину изменений для одно нажатие стрелки с помощью переключателя Шаг.

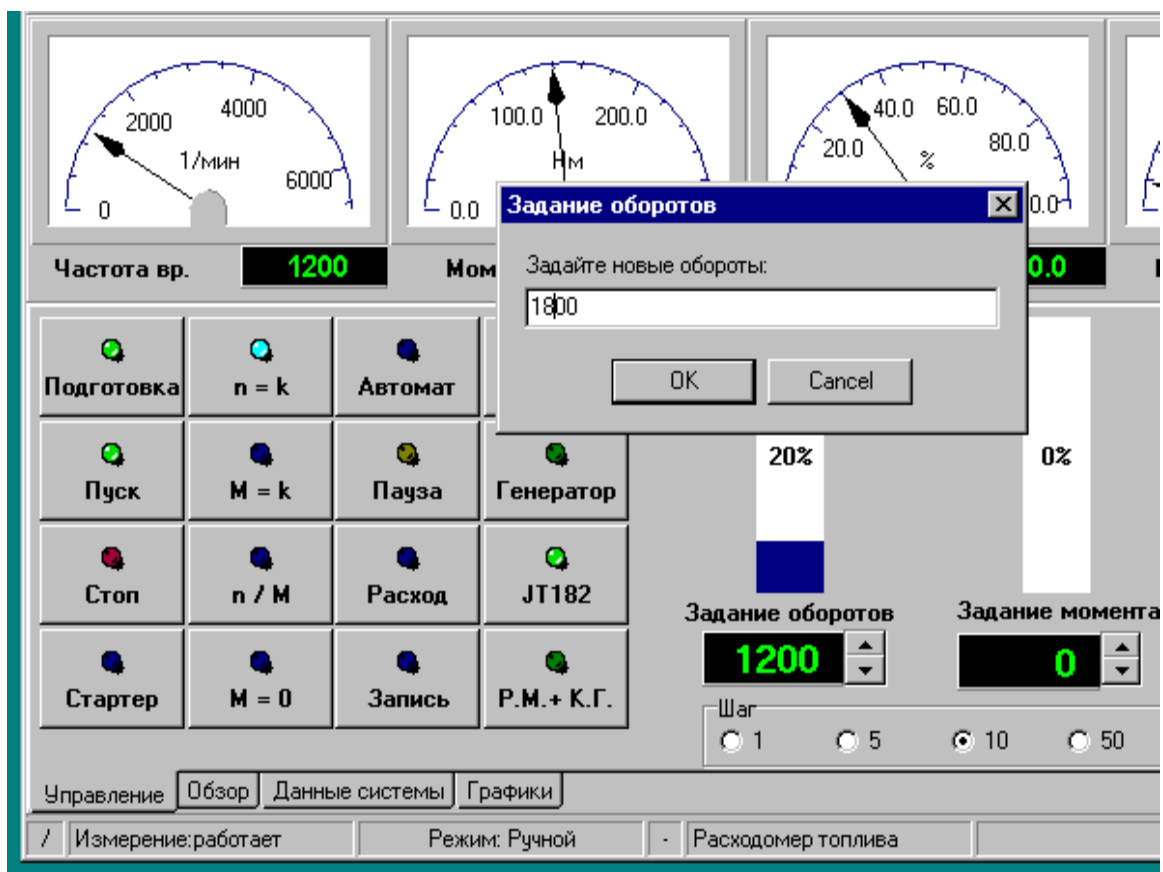


Рис.10 Установка оборотов в ручном режиме с помощью окна.

В ручном режиме возможно также изменять режим тормозной установки. Здесь надо подчеркнуть, что режим программы ЦМС и режим тормозной установки совершенно разные вещи. Режим тормозной установки определяет какую величину двигателя (обороты, или момент) соблюдает тормоз на заданном неизменном уровне. Режим тормозной установки выбираем нажатием одной из кнопок  $n=k$ ,  $M=k$ ,  $M/n$ ,  $M=0$  на карте управления в главном окне программы ЦМС.

2) **Автоматический режим** - режим работы устанавливается по заранее подготовленному НЭДу автоматического испытания. Нажатием кнопки „Автомат“ мы переходим в автоматический режим. Одновременно с этим начинается автоматическое испытание. После пуска необходимо выбрать НЭД какого-нибудь автоматического испытания. Автоматическое испытание выбирается с помощью меню Испытание / Выбор авт. испытания.

Подробности описываются в главе 4.1. Выбор Автоматического испытания.

3) **Режим редактирования** - дает возможность изменять каналы измерения для отдельных величин, входящих в программу ЦМС. Для перехода в этот режим необходимы высшие права доступа к программе ЦМС. Программа ЦМС обязательно должна находиться в ручном режиме или в режиме калибровки. После выбора позиции меню Установка / Редактор рядом появляется символ перечеркивания и программа переходит в режим редактирования. Режим редактирования показывается для наглядности изменением вида курсора мыши. Обычный символ стрелки изменяется на стрелку с четырехугольником /лист бумаги/. Если в этом режиме передвинем курсор мыши на любой из измерительных приборов и нажмем левую кнопку мыши, то откроется Таблица для коррекции (редактирования) данного прибора. В этом режиме находимся до тех пор пока не нажмем в соответствующей таблице кнопку „Окончить“. Об окончании режима редактирования нас информирует соответствующее информационное окошко и восстановление прежнего вида мыши. Подробности о коррекциях конфигурации программы ЦМС описываются в главе 6.3. или Редактирование программы ЦМС.

4) **Режим калибровки** - дает возможность калибровки измерительных каналов для отдельных величин, входящих в программу ЦМС. Все функции этого режима также доступны в режиме редактирования. Режим калибровки возможен только с высшими правами доступа к программе ЦМС, а программа должна находиться в ручном режиме или в режиме калибровки. После выбора меню Установка / Калибровка рядом появляется символ перечеркивания и программа переходит в режим калибровки. Если в этом режиме мы передвинем курсор на любой из измерительных приборов и нажмем левую кнопку мыши, то откроется таблица калибровки данного прибора. В этом режиме останемся, до тех пор, пока в соответствующей таблице не нажмем кнопку

„Окончить“. Об окончании режима калибровки нас осведомляет информационное окошко. Подробности о калибровке программы ЦМС описываются в главе 6.2. „Калибровка программы ЦМС“.

- 5) **Сервисный режим** - служит для проверки функциональности и тестировании принадлежностей компьютера (hardware). Этот режим не предназначается для обычной работы. В сервисный режим мы переходим заданием сервисного пароля в меню Установка / Права доступа.

## 4. Автоматические испытания

Набор эксплуатационных данных ( НЭД ) автоматических испытаний дает возможность автоматизировать управление целым тормозным стендом. На один НЭД двигателя может приходиться максимально 100 НЭД-ов автоматическим испытаниям. Один НЭД автоматического испытания находится в одном файле компьютера. Каждый НЭД двигателя использует собственные наставления автоматических испытаний. Наборы эксплуатационных данных показываются в форме таблицы , где каждая строка описывает один рабочий режим тормозного стенда и время его длительности. Под рабочим режимом понимается установка рабочего пункта двигателя (обороты, момент, дроссельный клапан ) и случайно осуществление некоторой следующей акции, на пр.пуск измерения расхода топлива. Тормозный стенд переходит в рабочий режим сразу после начала временного интервала и после его окончания переходит на следующую строку наставления. Временный интервал описанный в одной строке автоматического испытания называется „шагом“. Количество шагов автоматического испытания не ограничивается. В программе ЦМС совместно с автоматическим испытанием проводятся следующие операции: Выбор, пуск и редактирование.

### 4.1. Выбор автоматического испытания

После пуска программа ЦМС находится в ручном режиме. Для того, чтобы начать автоматическое испытание, необходимо выбрать один из ста максимально возможных Наборов эксплуатационных данных выбранного двигателя. Испытание можем проводить одним из двух способов через меню „Испытания /Выбор автоматического испытания“, либо через меню „Установка / Автоматическое испытание“. Во втором случае испытание начинается сразу после выбора. Выбор автоматического испытания подтверждается в информационной полосе главного окна программы ЦМС.

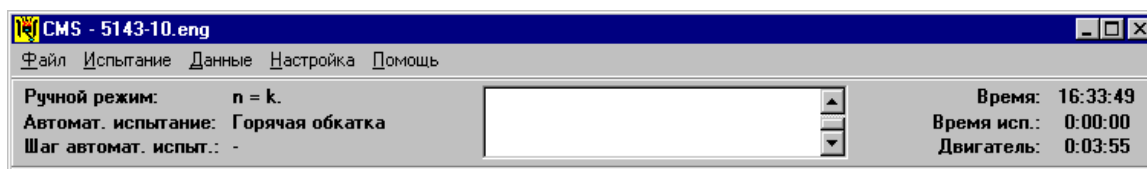


Рис.11 Информационная часть главного окна программы ЦМС

В надписи „Автоматическое испытание" увидим название выбранного Набора эксплуатационных данных . Надпись "Шаг авт. испытания " информирует нас о том, что испытание еще не началось и время автоматического испытания находится на нуле ( надпись „Испытание“ ). После пуска информационная часть главного окна программы ЦМС изменится так:

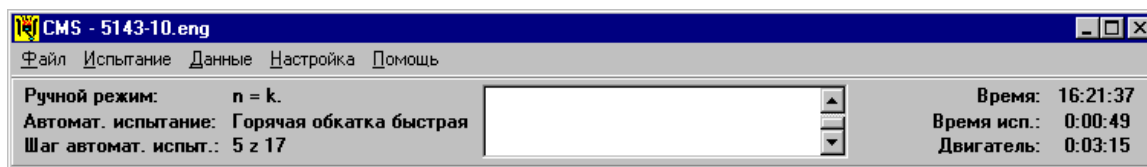


Рис.12 Информационная часть окна при ходе автоматического испытания

### 4.2. Пуск автоматического испытания

Пуск автоматического испытания производится тремя способами:

1. нажатием кнопки Автомат на карте „Управление“ в главном окне программы ЦМС
2. через выбор меню Испытания / Пуск автомат. испытания
3. через выбор меню Установка / Автоматическое испытание .

После пуска автоматического испытания программа ЦМС переходит в автоматический режим, что характеризуется двумя способами:

- 1.загорится синняя контрольная лампочка на кнопке Автомат
- 2.внизу на серой информационной полосе программы ЦМС появится надпись, „Режим автоматический“.



Рис.13 Сведение о проходящем автоматическом испытании

Автоматическое испытание происходит шаг за шагом до своего окончания. Сразу после окончания последнего шага программа ЦМС перейдет на ручной режим, где устанавливается рабочий пункт двигателя, который находился перед этим в ручном режиме и применяется перед пуском автоматического испытания.

#### **4.3.Редактирование Набора эксплуатационных данных (НЭД) автоматического испытания**

После создания нового Набора эксплуатационных данных двигателя наборы эксплуатационных данных автоматических испытаний отсутствуют. Наборы эксплуатационных данных автоматических испытаний можно скопировать из других НЭД-ов двигателя, но при этом надо соблюдать требования описанные в главе 4.4. Программа ЦМС предназначена для создания и коррекции новых НЭД-ов автоматических испытаний, а также для их редактирования. Редактирование НЭД-а автоматического испытания можно также использовать для изображения или печати нами выбранного НЭД-а. Редактирование НЭД-а автоматического испытания включаем через меню Испытания / Редактирование автоматических испытаний. После его включения необходимо проконтролировать выбрано ли испытание. В случае, если не выбрано открывается редакционное окно нового пустого НЭД-а.

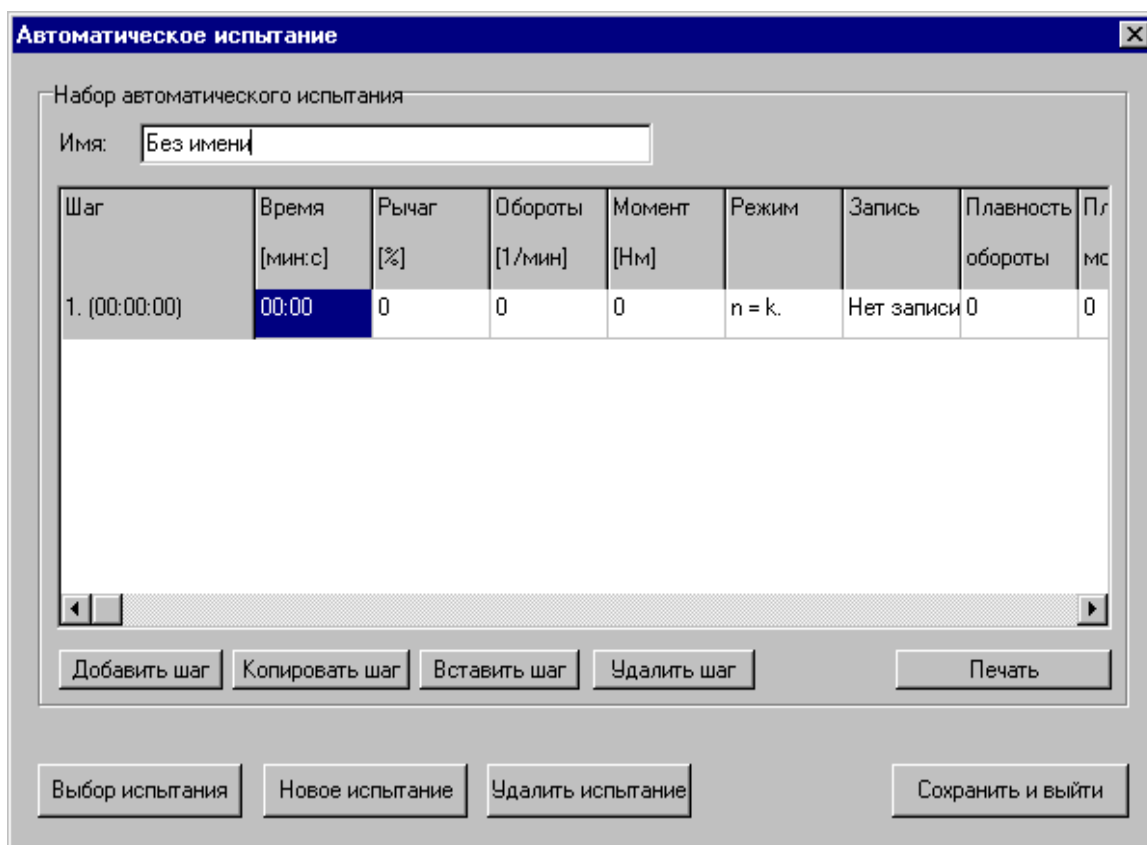


Рис.14 Окно редактирования нового наставления испытания .

В верхней части редакционного окна находится дисплей с надписью "Название ". Здесь надо написать название автоматического испытания. Испытание с этим названием будет в дальнейшем относиться к данному НЭД-у двигателя. Внизу под названием находится таблица с девятью столбиками, где в каждой строке описывается один шаг автоматического испытания.

Первый столбик таблицы "Время" определяет время длительности данного шага.

Второй столбик устанавливает требуемое положение рычага ТНВД для рабочего пункта двигателя.

Третий столбик устанавливает требуемое число оборотов для рабочего пункта двигателя.

Четвертый столбик устанавливает требуемую величину момента для рабочего пункта двигателя.

Пятый столбик устанавливает рабочий режим динамометра, либо работу, которую должен стенд осуществить.

Шестой столбик описывает, каким образом, будет данный шаг записан в протокол измерения (файл).

Седьмой столбик устанавливает скорость изменения оборотов.

Восьмой столбик устанавливает скорость изменения момента.

Девятый столбик устанавливает скорость изменения положения рычага ТНВД.

Первый столбик определяет время длительности данного шага. Если время шага установлено на нуле то переходит на следующий шаг до осуществления установленного действия, которое может длиться долю секунды, а может и определенное время, напр. при измерении расхода топлива или при запуске. Время возможно указать в секундах или в виде „мин:сек“.

Второй, третий и четвертый столбцы устанавливают требуемые величины. Действительными остаются только два из трех столбцов, в зависимости от того в каком режиме установлен в пятом столбике тормозный стенд. Для режима тормоза  $n=k$  действуют обороты и рычаг ТНВД, для  $M=k$  действуют момент и рычаг ТНВД, для  $M/n$  действуют обороты и момент и для  $M=0$  действует только рычаг ТНВД.

Пятый столбик установит т. наз. действие. Существует правило, что действие осуществляется или точнее начинается сразу в начале шага. Если действие установит режим тормоза  $n=k$ ,  $M=k$ ,  $M/n$  или  $M=0$ , то этот режим действует во всех следующих шагах, где режим не меняется, напр. при измерении расхода топлива..

Шестой столбик определяет способ записи данных в протокол измерения ( файла ). Если используется выбор „остановить запись“, это означает, что в данном шаге не записываются данные. Кроме того заканчивается периодическая запись, начатая в предыдущих шагах. Выбор „один раз“ означает, что данные будут записываться сразу с начала шага. Выбор „Автоматически“ означает, что данные будут записываться в

конце данной деятельности, т.е. незадолго перед окончанием шага. Этот выбор удобен напр. при измерении расхода с длительностью шага 0, тогда программа обеспечит, что измеренные данные будут записываться именно после окончательного измерения расхода. Выбором „Среднего“ достигается то, что в протоколе будет вводиться средняя арифметическая величина из измеренных величин в течении всего времени действия. Выбором, периодическая запись быстрая и периодическая запись медленная, начнется постоянная запись данных в интервале, установленном в диалоговом окне, которое начинает автоматическое испытание.

Последние три столбика устанавливают скорость изменения требуемых величин. Эти скорости изменения определяют скорость перехода при требуемых изменениях данных.

При создании НЭДа записываем постепенно строку за строкой. Создание и коррекцию НЭД-ов облегчают кнопки в нижней части редакционного окна.

В редакционном окне НЭД-а испытания находятся следующие кнопки:

Добавить шаг - добавит пустой шаг к концу испытания

Скопировать шаг - копирует шаг, на котором находится курсор редактирования в конце испытания

Вставить шаг - вставит его копию за шаг, на котором находится курсор редактирования

Удалить шаг - удаляет шаг на котором находится курсор редактирования

Печать НЭД-а - печатает испытание на печатающее устройство .

Выбор испытания - выбирает для редактирования одно из подготовленных испытаний, по их названию

Новое испытание - открывает незаполненное окно редактирования нового испытания.

Удалить испытание - удаляет выбранное испытание.

Сохранить - окончит редактирование испытания и сохранит произведенные коррективы.

В связи с тем, что следующие шаги в автоматическом испытании часто похожи, работу облегчает применение кнопок „Вложить шаг“ и „Копировать шаг“.

Если мы не создаем новое испытание, а редактируем уже существующее, наша работа будет похожа. Если мы хотим редактировать уже выбранное испытание, применяем кнопку „Выбор испытания“. После этого можно стирать отдельные шаги используя кнопки „Удалить шаг“, или добавлять или переписывать. Работу с НЭД-ом испытания закончим нажатием кнопки „Сохранить“.

#### **4.4.Файл данных автоматического испытания**

Каждый НЭД автоматического испытания записывается на жестком диске компьютера в своем файле данных. Файлы НЭД-ов автоматического испытания находятся в указателе адресов \STP\AUT. Этот указатель адресов находится в главном указателе адресов программы ЦМС, где инсталлирована программа ЦМС.EXE. Имя файла такое же как и имя НЭД-а двигателя, а расширение меняется в диапазоне от \*.U00 до \*.U99 в соответствии с номером НЭД-а автоматического испытания. Отсюда следует, что один НЭД двигателя может иметь от одного до ста НЭД-ов испытания ( U00 до U99). Файлы ( сочетания ) НЭД-ов испытания меняются автоматически в ходе работы с программой ЦМС. Эти возможности можно использовать при копировании НЭД-ов испытаний из одного НЭД-а двигателя в другой. Если копируем файлы с названием одного НЭД-а двигателя в файлы с названием другого НЭД-а, при этом переименованием обеспечим, то что расширения имен файлов U00 до UXX будут находиться в непрерывном последовательном ряду, то потом эти НЭД-ы автоматических испытаний будут доступны в программе ЦМС. Все эти операции должны быть проведены в указателе адресов \STP\AUT. Конфигурационный файл НЭД-а автоматического испытания создан полностью в ASCII знаках и при необходимости его можно редактировать текстовым редактором, который в текст не добавляет форматные данные напр. NOTEPAD.EXE. В первую строку вводится имя файла, следующие строки описывают отдельные шаги автоматического испытания. Отдельные составные части вводятся в том же порядке, как в окне редактирования программы ЦМС и должны быть отделены запятыми. Для примера покажем часть НЭД-а автоматического испытания в том виде, как она была записана соответствующим редактором.

Обкатка 1,4 Мпи  
600,30,2000,0,0,0,0,0  
600,40,2500,0,0,0,0,0  
1200,45,3000,0,0,0,0,0  
1800,50,3500,0,0,0,0,0  
1200,60,3800,0,0,0,0,0  
300,65,4000,0,0,0,0,0  
300,100,4500,0,0,0,0,0  
600,30,2000,0,0,0,0,0  
600,40,2500,0,0,0,0,0

При ручном редактировании надо строго соблюдать формат файла.

#### 4.5. Экспорт НЭД-а автоматического испытания

Следующей возможностью работы с НЭД-ом автоматического испытания является его экспорт в вид CSV. Этот вид можно создать в программе Excel или в других штатных процессорах. Экспорт осуществляем через меню Файл/Преобразовать... Потом открывается окно выбора автоматического испытания.

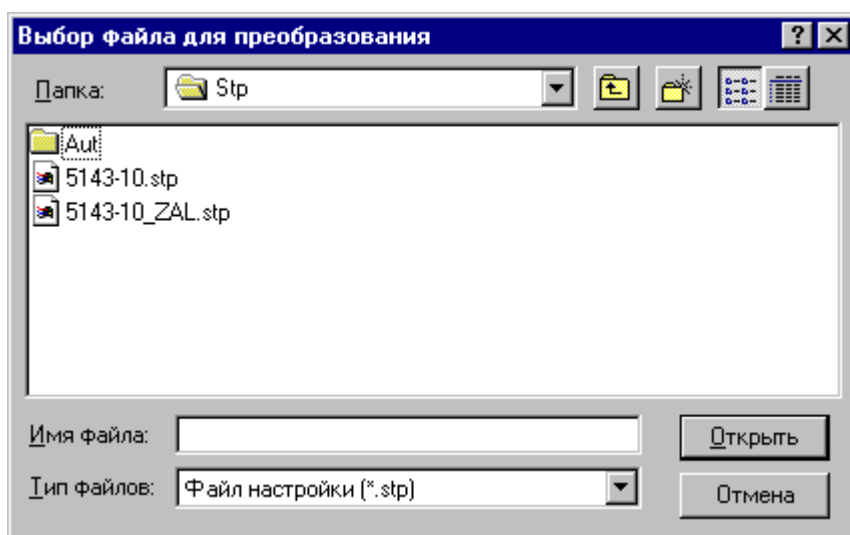


Рис.15 Выбор файла Автоматического испытания для преобразования

Здесь необходимо выбрать файл типа „ Автоматическое испытание“ в самой нижней строке окна, а также изменить указатель адресов на \STP\AUT. Этот указатель адресов находится под главным указателем адресов в программе ЦМС, где находится программа ЦМС.EXE. Далее выбираем желаемый файл автоматического испытания. После его открытия появляется окно, в котором выбираем наименование преобразованного файла и его позицию на жестком диске. Рекомендуется сохранить заранее выбранное расширение CSV, которое облегчает дальнейшую обработку программой Excel. Необходимо заметить, что программа Excel не обработает файлы в виде CSV корректно, если мы открываем их двойным нажатием клавиши на иконку файла. Эти файлы надо открывать в работающей программе Excel с использованием меню Файл/Открыть.

### 5. Протоколы и обработка измеренных данных

Результатом проведения автоматического испытания бывает как правило файл, который содержит измеренные данные и другие важные показания об испытании и двигателе. Подобный файл можно создать также в ручном режиме. Об этом файле мы поговорим в дальнейшем как о протоколе испытания. При наименовании этого файла у нас есть в программе ЦМС алгоритм, при котором наименование протокола создается возрастающим трехместным номером, знаком подчеркивания и четырьмя первоначальными знаками из НЭДа двигателя. Это наименование можно перед пуском записи данных изменить.

### 5.1.Создание протокола в ручном режиме

В ручном режиме начинаем готовность к записи данных нажатием кнопки „Запись“ на карте в главном окне программы ЦМС. Появляется окно, в котором мы можем поправить предложенное наименование надо записать имя файла, в который будут заноситься измеренные данные. Это окно на рисунке 5. После задания имени протокола мы можем записать данные. Об этом нас информирует светящая синяя лампочка на кнопке „Запись“. Каждым следующим нажатием кнопки “Запись” мы записываем данные. Это значит, что в протокол записываются данные, которые в данный момент находились на всех цифровых дисплеях программы ЦМС. Готовность к записи данных в протокол длится до тех пор, пока мы сами ее не окончим. Окончание записи данных и закрытие файла, в котором находится протокол осуществляем через меню Данные/Окончить запись.

### 5.2.Создание протокола в автоматическом режиме

Имя протокола в автоматическом режиме указывается сразу после пуска испытания. Данные в файл записываются в том случае, если в НЭД-е автоматического испытания требуется их запись. Это достигается путем выбора „Запись 1 раз“, „Автоматически“, „Рассчитать среднее“, „Периодически быстро“ или „Периодически медленно“ в пятом столбике таблицы НЭД-а автоматического испытания. Протокол закрывается автоматически при окончании автоматического испытания.

### 5.3.Открытие содержания протокола

Содержание протокола можно открыть в ходе его создания. В некоторых версиях программы ЦМС имеется кроме стандартного выхода еще возможная печать протокола заказчика. После выбора позиции меню „Файл/Печать“ появляется окно для уточнения параметров печати.

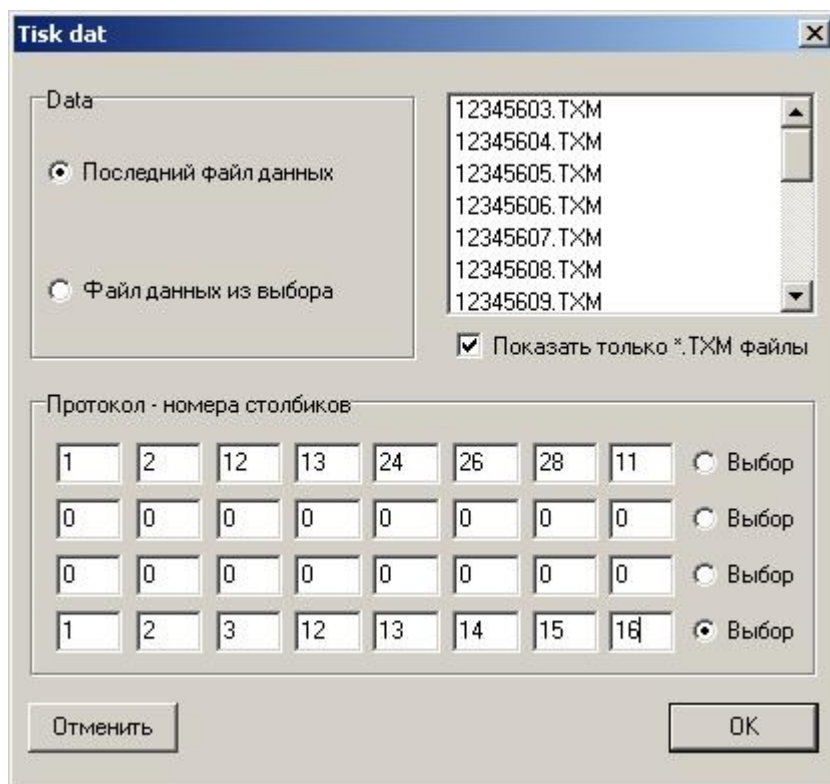


Рис.16 Окно выбора параметров печати

В этом окне мы видим список с названиями протоколов измерения. Если какой-либо протокол обрабатывается, то его название предназначено.Иначе надо выбрать название протокола, который хотим изобразить или печатать. Потом достаточно нажать кнопку „ОК“ и в следующем окне изобразятся выбранные результаты в заголовке, а также семь выбранных величин из измеренных данных в протоколе. В окне „Просмотр“ изображаются те величины, номера которых показываются в окне выбора параметров печати, где находится надпись „Протокол - печать столбцов“. В ходе автоматического испытания можно посмотреть изображение протокола, который создается. В дальнейшем здесь будут записываться только результаты, которые были выбраны перед нажатием кнопки „Просмотр“. Актуализацию „Просмотра“ можем осуществить его новым запуском.

<b>ПРОТОКОЛ</b>							
тип мотора : Д-245.7Е2	Отдел : ЦСИМ	Дата : 21. 4.2004					
Номер мотора : 138692	Стенд : Вох 5	Время : 7:02:19					
Напряжение : 24	Контролёр :						
Турбокомпр. № : 24983	Испытатель : Липник Вадим Иванович						
Топливный насос: 10609	файл : 13869223.ТХМ						
Пневокомпр. № : 2393							
Прим1:							
Прим2:							
Частот [1/min]	Момент [Nm]	Рычаг ТНВД [%]	Не привед [кВт]	М привед. [Nm]	РАСХО [кг/час]	Удел. [g/kWh]	Т масла [°C]
1700	44	38.6	7.4	42.6	0.00	0.0	15.4
1700	40	37.8	7.1	39.9	0.00	0.0	42.9
1800	85	43.2	16.3	86.3	0.00	0.0	73.6
2000	171	57.7	36.1	172.7	0.00	0.0	84.6
2100	210	77.2	46.5	211.5	0.00	0.0	89.3

Рис.17 Окно „Просмотр“ измеренных данных

#### 5.4. Печать протокола

Печать протокола осуществляем через меню Файл/ Печать. Аналогично, как при „Просмотре“ здесь открывается окно выбора параметров печати. Здесь надо выбрать имя протокола, который будет печататься. В отпечатанный протокол записываются определенные измеренные результаты ( кроме других данных ). Выбор данных измерения осуществляем указанием номера столбца. Эти очередные номера указываем в строке цифровых данных, называемых „Протокол - печать столбцов“. Очередной номер столбца можно узнать в информационном окошке изобразителя измеряемой величины, как показывается в главе 6.3. Остальные данные для протокола выбираются из таблицы данных двигателя. Если программа ЦМС оснащена печатью протокола заказчика то этот протокол печатается через выбор Файл/Печать протокола.

#### 5.5. Выбор печатающего устройства

Если не проводить настройку, то печать будет идти на т. наз. исходное печатающее устройство. Это свойство операционной системы Windows. Мы можем печатать на другом печатающем устройстве через меню Файл/ Настройка печати... Здесь выберем требуемое печатающее устройство, случайно оформим следующую установку выбранного печатающего устройства.

#### 5.6. Оценка и печать данных внешними (внештатными) программами

Для более подробного разбора данных измерения программа ЦМС запускает другие программы. Программа ЦМС по стандарту устанавливается с программой CDA, но может использоваться программа MOTORWIN, или другие программы. Эти программы имеют собственную документацию или подсказку.

Программа CDA запускается через меню Данные / Последние замеры или Данные / Данные по замерам. Предложение „Последние замеры“ изображает последний протокол измерений во время запуска программы ЦМС. Если в это время не был задан протокол, то изобразится диалоговое окно для выбора файла. Здесь можем найти требуемый протокол. Подобно себя ведет и предложение „Данные по замерам“, которое непосредственно открывает окно для выбора файла. Следующие функции зависят от свойств принятой аналитической программы.

#### 5.7. Экспорт файла данных на формат CSV

Этот формат можно обработать в программе Excel или в других штатных процессорах. Экспорт мы сделаем выбором меню Файл / Преобразовать... Потом открывается окно выбора файла протокола. Здесь мы должны выбрать файл типа Файл данных - (\*.ТХМ) в самой нижней линии окна и также изменить указатель адресов на Данные. Этот указатель находится под главным указателем адресов программы ЦМС, где установлена программа ЦМС.EXE. Выбираем требуемый протокол. После его открытия появляется окно, в

котором выбираем имя конвертированного файла и его позицию на жестком диске. Рекомендуется оставить выбранное расширение .CSV, которое облегчает дальнейшую обработку программой Excel. Необходимо предупредить, что программа Excel не обработает файлы в формате CSV корректно, если их открыть двойным нажатием клавиши мыши на принадлежащей иконке. Обязательно их надо открывать при включенной программе Excel через меню Файл / Открыть.

## 6.Коррекции конфигурации и калибровка программы ЦМС

Целью изменений конфигурации программы ЦМС является создание новых Наборов эксплуатационных данных сокр. НЭД-ов и коррекция существующих НЭД-ов двигателя. Каждый НЭД двигателя детально определяет все измеряемые и рассчитанные величины, изображаемые программой ЦМС. Каждой величине назначается имя, единицы изм., номер канала, калибровка, предупредительные и аварийные пределы, фильтрация и графические пределы. В зависимости от номера канала в первую очередь определяется , величина которая измерялась либо рассчитывалась из измеренных результатов. Все каналы с номером меньшим чем 2000 будут измеренными, остальные рассчитанными. Номера каналов измеряемых параметров определены конкретным оснащением компьютера и стенда (hardware) и их конфигурацией. Номера каналов находятся в документации стенда. Здесь необходимо подчеркнуть, что номера каналов и калибровка решающим способом влияют на ход программы ЦМС. Поэтому их коррекции охраняются паролями , как указывается в главе „Права доступа к программе ЦМС“.

Конкретное сопряжение номеров каналов к существующим портам в оснащении стенда (hardware) определено в файле HWconfig.CFG. Этот файл создает изготовитель стенда и не рекомендуются его изменять. Файл HWconfig.CFG находится в указателе адресов \Stp. Указатель адресов \Stp находится под главным указателем адресов программы ЦМС, где инсталлирована программа ЦМС.EXE.

Файл CMS-CALC.INI является определяющим для конфигурации . Он находится в указателе адресов \Stp и определяет установку рассчитанных величин в программе ЦМС. Его задание описывается дальше в главе 6.4. Конфигурация расчетных отношений.

### 6.1.Создание НЭД-а двигателя

Самым простым способом создания нового НЭД-а двигателя является использование существующего НЭД-а, который наиболее подходит. Этот НЭД открываем с помощью меню Файл /Открыть и потом через меню Файл /Сохранить как ... После открывается диалоговое окно, в которое вводим имя нового НЭДа двигателя.

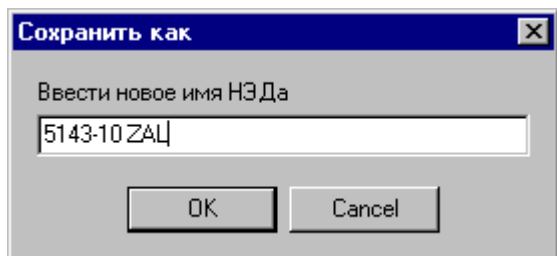


Рис. 18 Создание нового НЭД-а двигателя

Следующее окно предлагает вопрос, если вы хотите скопировать также автоматические испытания.

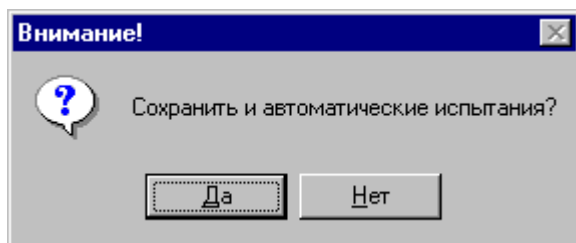


Рис.19 Копирование автоматических испытаний

Таким способом мы создаем два одинаковых НЭД-а двигателя с разными названиями. В только что созданном НЭД-е двигателя можно исправлять любую величину изображаемую в программе ЦМС. Поправки проводим через меню Установка /Редактирование либо Установка / Калибрация. Разумеется, что для такой

поправки необходимо принять повышенный уровень прав доступа, через меню Установка / Пароль... вводом правильного пароля.

Следующей возможностью создания нового НЭД-а двигателя является использование предложения меню Файл / Новый. Таким образом создадим пустой НЭД двигателя с начальной установкой и калибровкой, которые были созданы при пуске стенда изготовителем. Разумеется, что такой НЭД двигателя не имеет никаких НЭД-ов автоматических испытаний. Если мы не используем предложения меню Файл / Сохранить как ... , этот НЭД двигателя будет наименован как Новый НЭД двигателя 1 (либо 2, 3 и т.д. ). После создания нового НЭД-а двигателя этим методом, желательно провести полную калибровку, потому что данные калибровки могут быть устарелыми.

Если мы хотим детально понять метод создания нового НЭД-а двигателя, то происходит копирование конфигурационных файлов с суффиксами ИМЯ.STP и ИМЯ.ENG в указателе адресов \Str. В качестве имени применено действительное название НЭД-а двигателя. Также копируются НЭД-ы автоматических испытаний как файлы в указателе адресов \Str \Aut. Имя опять одинаковое с именем НЭД-а двигателя, суффиксы по мере количества автоматических испытаний меняются от ИМЯ.U00 до ИМЯ.U99.

## **6.2.Калибровка в программе ЦМС**

Одной из главных задач программы ЦМС является контроль за разными величинами, связанными с работой двигателя внутреннего сгорания, напр. температур, давлений, оборотов и т.д. Правильной калибровкой достигается того, что эти величины изобразятся точно и в правильных диапазонах. Каждая величина снимается соответствующим датчиком и переводится в электрический сигнал. Задачей калибровки является перевод этих сигналов на физически правильные единицы. В следствии того каждая величина, изображенная в программе ЦМС, имеет свои постоянные калибровки, которые этот перевод обеспечивают. Изменение постоянных калибровки влияет на точность измерений , поэтому для их изменений необходим высший уровень прав доступа, охраняемых паролем. Калибровку осуществляем через меню Настройка / Калибрация. Тем самым переходим в так наз. режим калибровки, информацию об этом получаем на нижней серой полосе программы ЦМС в поле Режим. Потом уже можно проводить калибровку отдельных измеряемых величин. Калибровку проводим с помощью указателя мыши, выбираем требуемое изображение с цифровым показанием величины и нажмем левую кнопку мыши. Сразу открывается окно с постоянными калибровки выбранной величины.

**Настройка системы CMS**

Обозначения  
 Index: 2  
 Имя:  Канал:   
 Ед. изм.:  Десят. зн.:  Фильтр. (ср.):

Графические пределы  
 Нижний:  Верхний:

Аварийное окончание  
 Нижняя граница:   Не контролировать  
 Верхняя граница:   Всегда контролировать  
 Контролировать для  $n > n_{min}$

Пересчет датчика  
 Линейный  Полином 2-ой степени  Полином 3-ей степени

	1	2	3	4	5	6	7
Signbl	3	16714	0	0	0	0	0
Hodn.	0	392.36	0	0	0	0	0

Предупреждение  
 Нижний пр.:  Верхний пр.:  № реле:

Конец настройки    Считать сигнал    **Сохранить**    Отмена

рис. 20 Окно калибровки

Кроме калибрационных констант находятся в этом окне дальнейшие данные, которые нас информируют и нельзя их менять. Поэтому обозначены серым цветом. Эти данные можно менять в режиме редактирования.

Постоянные калибровки устанавливаются в части называемой Пересчет датчика. Если сигнал в прямой зависимости от измеряемой физической величины, то выбираем линейный пересчет, а калибровка производится в двух пунктах. Если применяемый датчик имеет нелинейную переводную характеристику, то необходимо провести калибровку в нескольких пунктах и сделать аппроксимацию полиномом второй или третьей степени. Всего можно использовать восемь пунктов.

Калибровку выбранного датчика осуществим так, что снимаем датчиком сигнал известной величины. Затем передвинем курсор с помощью мыши на поле Сигнал - 1 и нажмем кнопку Считать. Тем самым в выбранное поле запишется величина сигнала. В поле Величина, находящееся внизу под ним, запишем знакомую калиброванную величину. Таким образом мы осуществили калибровку одного пункта. Калибровку следующего пункта большей измеренной величины мы сделаем таким же способом; в поле Сигнал будет надпись Сигнал- 2 и Величина - 2. Если мы выбрали полиномическую аппроксимацию, то ее применим таким же способом в дальнейших пунктах. После успешно сделанной калибровки нажмем кнопку Сохранить, или вернемся к предыдущей установке нажатием кнопки Отмена. Тем самым закроется окно калибровки. Если мы применили кнопку Сохранить, то сохранение калибровки не окончательное, но оно действует только при работе программы ЦМС в настоящий момент. Лишь после следующего открытия окна калибровки и нажатия кнопки Конец поправок, осуществляется окончательное сохранение новых постоянных калибровки. Т.к. постоянные калибровки влияют на точность измерений, необходимо их окончательное сохранение вновь утвердить в диалоговом окошке.

Кроме постоянных калибровки из позиции Пересчет датчика можно в окне калибровки менять также данные из позиции Предупреждение. Здесь устанавливаются так наз. предупредительные пределы. Их функция

описывается в следующем разделе этой инструкции. Режим калибровки является ограниченной частью режима редактирования и оба режима используют для своей установки одинаковое окно. В режиме редактирования / режиме коррекции / можно входить на все наименования окон.

### 6.3.Коррекции либо редактирование программы ЦМС

Коррекции программы ЦМС могут решающим способом влиять на правильную работу тормозного стенда. Поэтому их нельзя осуществлять с неполными знаниями этой проблематики. В связи с этим, доступ к режиму коррекции охраняется заданием соответствующего пароля доступа. После его ввода через меню Настройка / Пароль переходим сразу в режим редактирования. Информацию об этом переходе мы найдем на нижней серой полосе программы ЦМС в поле Режим редактирования и дальше изменением вида курсора мыши. Теперь мы можем редактировать любую величину, входящую в программу ЦМС. Для этого переместим указатель мыши на изображение корректируемой величины (как правило, это черное поле с зелеными цифрами) и нажмем левую кнопку мыши. Тем самым откроется окно настройки.

**Настройка системы ЦМС**

Обозначения

Index: 2

Имя:  Канал:

Ед. изм.:  Десят. зн.:  Фильтр. (ср.):

Графические пределы

Нижний:  Верхний:

Аварийное окончание

Нижняя граница:   Не контролировать

Верхняя граница:   Всегда контролировать

Контролировать для  $n > n_{min}$

Пересчет датчика

Линейный  Полином 2-ой степени  Полином 3-ей степени

	1	2	3	4	5	6	7
Sign6l	3	16714	0	0	0	0	0
Hodn.	0	392.36	0	0	0	0	0

Предупреждение

Нижний пр.:  Верхний пр.:  № реле:

Конец настройки    Считать сигнал    Сохранить    Отмена

Рис. 21 Окно настройки

Окно настройки разделяется на пять позиций. Эти позиции называются : Обозначения, Графические пределы, Аварийное окончание, Пересчет датчика и Предупреждение.

В позиции Обозначения устанавливаем способ изображения измеряемой величины на экране, а также в выходном протоколе. Наименование „Имя“ будет написано у цифрового показания измеряемой величины на экране и в протоколе, подобно тому будут написаны тоже Единицы. Наименование „Десятичные знаки“ определяет количество десятичных знаков при изображении измеряемой величины. Наименование „Канал“ определяет канал hardware, либо расчетное соотношение, из которого извлекается сигнал. Если номер меньше чем 2000, то сигнал получается из какого-нибудь датчика в hardware. Подробное определение номера канала находится в файле HWConfig.cfg. Если номер канала больше либо равняется 2000, то речь идет о расчетном

соотношении полученном с помощью файла CMS-CALC.INI. Оба эти файла находятся в указателе адресов \Str. Последнее наименование „Фильтрация“ дает возможность выпрямлять сигналы, которые содержат паразитный шум. Существует правило, что временная постоянная фильтра приблизительно равняется числу умноженному 0,2 секунды. Напр. число 10 обозначает фильтр с временной постоянной 2 секунды. Число нуль значит, что никакой фильтрации не применялось. Любое отрицательное число ( как правило -1 ) имеет особенное значение. В НЭД-е автоматического испытания можно выбрать запись в протокол с так наз. усреднением. Затем рассчитается среднее из любой величины в течении времени расхода или другой деятельности. У некоторых величин, особенно расхода топлива, правильный результат получаем в конце работы и в случае усреднения мы получили бы плохие результаты. Именно заданием отрицательного числа в наименовании „Фильтрация“ мы достигнем того, что эта величина не будет иметь среднее, при ходе автоматического испытания с записью среднего. Таким образом установленная величина даже не фильтруется. Позицию „Индекс“ невозможно менять и применяется при конфигурации расчетных отношений.

В позиции Графические пределы задается два данных: верхний и нижний пределы. Эти данные влияют только на величины изображенные в аналоговой форме. В такой форме получаются либо графики, либо изображения измерительных приборов со стрелкой. Графические пределы указывают самую нижнюю или верхнюю величину, которую можно изобразить. Для самого обычного цифрового изображения эти данные не имеют никакого влияния. Дальше здесь находятся два цветные знака, которыми мы сможем установить цвет впереди и взади данного изобразителя. В случае графиков нельзя менять цвет взади, остается всегда белым.

Позиция Аварийное окончание обеспечивает автоматическую охрану двигателя и тормозного стенда. Наименование „Протечка“ указывает предел, превышение которого вызовет мгновенную остановку двигателя и выключение всех контуров. Наименование „Недотечка“ указывает предел, ниже которого величина не может упасть, иначе остановится двигатель и выключается зажигание. Но аварийное окончание осуществится только в том случае, если заранее не выбран переключатель „Не контролировать“.

Выбор переключателя „Не контролировать „, следовательно указывает, что превышение либо недотечка установленных пределов не будет контролироваться. Выбор „Всегда контролировать „, значит, что контроль будет всегда активным. Последний выбор „Контр. для n больше p мин. „, обусловлен тем, что обороты двигателя выше чем 500. Этот выбор можно использовать напр. для контроля давления масла.

Позиция Пересчет датчика обеспечивает пересчет электрического сигнала датчика, который переведен во внутреннее цифровое выражение программы ЦМС. Из этого внутреннего выражения необходимо пересчитать сигнал на правильное физическое выражение в выбранных единицах. Этот пересчет называется калибровка и порядок калибровки описывается в предыдущем разделе главы 6.2.

Последняя позиция называемая Предупреждение имеет похожую функцию как Аварийное окончание. Превышение установленного верхнего предела либо недотечка установленного нижнего предела вызовет включение выбранного реле и появление предупредительного сообщения в информационном окошке в верхней части главного окна программы ЦМС. Включенное реле может выполнять различные операции, напр. пуск звуковой сигнализации, но также разгрузку тормоза двигателя и его настройку на обороты холостого хода. Выбор нужного реле выполняется в наименовании „Ч.реле“. Если настроим номер реле на нуль, то значит, что никакое реле не включается и будет появляться только предупредительное извещение. Функция остальных реле зависит от подключения hardware конкретного тормозного стенда и описывается в приложении этого руководства.

Выгодным инструментом для помещения измеряемых величин на измерительных панелях являются кнопки Копировать, Вложить и Переместить. Эти кнопки облегчают перемещение данных отдельных измеряемых величин в различно помещенные изобразители в рамках одной карты и между отдельными картами главной программы ЦМС, на пр. Перечень, Внешние измерительные приборы, Графики и т.п. Если мы хотим переместить данные отдельной измеряемой величины на изобразитель на другом месте ( на пр. на другой карте), то применим следующий порядок : откроем окно редактирования величины, которую хотим переместить. Нажимая кнопку Копировать запишутся все данные из окна редактирования в назначенный отсек памяти. Окончание копирования всех данных показывается так, что индекс копированного окна появляется на кнопках Вложить и Переместить. После копирования данных изобразитель закроем кнопкой Сохранить. Сейчас надо выбрать изобразитель на новом месте после изображения измеряемой величины. Если после этого при редактировании нового окна изобразителя нажать кнопку Вложить, то все данные переписываются в открытом окне на раньше накопированные данные с индексом на кнопке Вложить. Наследствием этого будет копирование данных измеряемой величины на выбранную позицию. Предыдущая установка данного изобразителя будет навсегда потеряна. При использовании кнопки Переместить будут оба выбранные изобразители взаимно замещены.

Следующий инструмент для облегчения конфигурации программы ЦМС является информационное окошко изобразителя измеряемой величины. Если курсор мыши находится на любом изобразителе измеряемой величины и затем нажать правую кнопку мыши появляется следующее окошко:

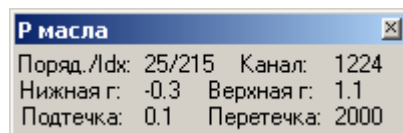


Рис. 22 Информационное окошко изобразителя измеряемой величины

В информационном окошке написаны основные установки выбранного изобразителя. Информационное окошко закрывается нажатием мыши на любой плоскости окошка. Важной информацией является цифровая величина „Очереди“, которая показывает очередной номер величины в файле данных и применяется для конфигурации печатных выходов.

#### 6.4. Конфигурация расчетных отношений

Расчетные отношения, применяемые в программе ЦМС, заранее запрограммированы. По требованию пользователей можно дополнить любые другие расчетные отношения. Конфигурацией мы обеспечим то, что в выбранное отношение будут входить правильные измеренные или рассчитанные величины как параметры. В программе ЦМС заранее подготовлены следующие отношения :

Номер	функция	Вычисление
0	Мощность(Обороты, момент)	Обороты x момент / 9549.297
1	ISO correction(Bar.press, Humid, Tair)	( 990./ ( Bar.press - parc_voda(Tair, Humid/100.) ) )exp 1.2 x ( (273 + Tair) / 298 )exp 0.6
2	Мощность ISO( Мощность, ISOcor)	Мощность x ISOcor
3	момент ISO(момент, ISOcor)	момент x ISOcor
4	Cons.Hod(Cons_g/sec)	3.6 x Cons_g/sec
5	Cons.Merna(Cons.hod, Мощность)	1000.0 x Cons.hod/ Мощность
6	press ef. ISO(Мощность, Обороты, ISOcor)	120038.0 x ISOcor x Мощность / (Обороты x objem)
7	Sport.Mer.ISO(Cons.mer, ISOcor)	Cons.mer / ISOcor
8	Vaha na vstrik(Cons.hod, otacky)	100.0 x Cons.hod / (12.0 x Обороты)
9	Parc.press par(Tair, Humid)	Tabulka(Tair, Humid)
10	qc4takt(Cons.hod, Обороты)	120000 x (Cons.hod/3.6)/(objem x Обороты)
11	qc2takt(Cons.hod, Обороты)	60000 x (Cons.hod/3.6)/(objem x Обороты)
12	fm4takt(Cons.hod, Обороты)	0.036 x qc4takt() - 1.14
13	fm2takt(Cons.hod, Обороты)	0.036 x qc2takt() - 1.14
14	ISO cor. atm.dies(Bar.tl., Humid, Tair)	(( 990./ ( Bar.press - parc_voda(Tair, Humid/100.) ) ) x ( (273 + Tair) / 298 )exp 0.7)exp fm()
15	ISO cor. tur.dies(Bar.tl., Humid, Tair)	(( 990./ ( Bar.press - parc_voda(Tair, Humid/100.))exp 0.7 x ( (273 + Tair) / 298 )exp 1.2)exp fm()
16	qcturbd(Cons.hod, Обороты, Pzamz, Patm)	(120000x(Cons.hod/3.6)/(objem x Обороты))/ ((Pzamz+Patm) / Patm)
17	fmturbd(Cons.hod, Обороты, Pzamz, Patm)	0.036 x qcturbd() - 1.14
18	Parc.pressGOST(Tair, Humid)	(Humid/100) * polynom(Tair)
19	qcGOST(Cons.hod, Обор., Patm, Ptur, Pkompr)	(10e6 x Cons.hod) / (120 x Обороты x (Objem/4000) x ((Patm + Ptur) / (Patm + Pkompr)))
20	fmGOST(Cons.hod, otac, Patm, Ptur, Pkompr)	0.036 x qcGOST ()-1.14
21	faGOST(Patm, Humid, Tair)	(100 / (Patm - Parc.pressGOST()))exp 0.7 x ((Tair+273.15) / 293)exp 1.5
22	KGOST_A(fm, fa)	faGOST() exp fmGOST()
23	Pturbo( Pturbo, Patm )	Pturbo - Patm
24	FlowHod( Time, weight )	3.6 * weight / Time
25	FlowWeight( volume, Tpal )	Volume * ro * (1.0 - 0.001 * ( tpal - 20))
26	KGOST_Tr( pef, Patm, Humid, Tair, Tpal)	0.83 / ( (1-fkb*(101.3-Patm)) * (1-fkfi*Humid*Parc -1.15) * (1-fkbt*(Tair-20)) * (1-fktt(Tpal-20)) * ro)
27	Opacity k to N( k )	100 * ( 1 - exp(-kLa))
28	Opacity N to k( N )	-(1/La) * ln(1 - N/100)

Сопряжение правильных величин во входные параметры указанных отношений обеспечивает таблица, которая находится в файле CMS-CALC.INI. Этот файл находится в указателе адресов \Str и подготовлен в текстовом формате. В связи с этим его можно поправлять любым текстовым редактором, который не добавляет каких-либо форматных знаков, напр. программой NOTEPAD.EXE. При редактировании этого файла необходимо соблюдать следующие правила:

- не менять первую строку файла; она предназначена к описанию столбцов в таблице
- каждое расчетное отношение описать в одной строке
- каждый столбик таблицы отделить запятой
- соблюдать количество аргументов выбранного расчетного отношения

Характерный файл CMS-CALC. INI может выглядеть следующим образом:

```
c_kanal,c_vzorce,arg1,....,argn
2001,0,1,2,
2002,1,229,228,213,
2003,2,4,227,
2004,3,2,227,
2005,4,301,
2006,5,-801,4,
2007,6,4,1,227,
2008,7,-2006,227,
2009,8,-2006,1,
```

Первая строка используется только для описания. Следующие строки обеспечивают сопряжение аргументов с отдельными расчетными отношениями.

- Первое число слева, либо первый столбик задают номер канала, под которым будет расчетное отношение доступно в программе ЦМС. Этот номер должен быть больше 1999.
- Второй столбик (номер) отделяется запятой и это ссылка во внутреннюю таблицу расчетных отношений. Этот номер остается для данного расчетного отношения все время одинаковым.
- Третий столбик определяет первый аргумент в выбранном расчетном отношении. В качестве аргумента можно использовать во-первых сигнал из любого хардварного канала. Тогда надо задать номер этого канала со знаком минус и тем самым входит в отношение не калиброванный сигнал, который снимается этим каналом. Во-вторых, если мы требуем в качестве аргумента калиброванную величину, то используем положительную величину из наименования „ Индекс „, , которую найдем в окне Настройка ( описанную в предыдущем разделе этой главы ) в позиции Обозначения, в ходе редактирования либо калибровки выбранной измеряемой величины. Для пересчета с калибровкой применяются постоянные калибровки из одинакового окна Настройки. Последней возможностью является задание числа с десятичным знаком - запятой. Это число потом входит в расчет в качестве постоянной.
- Следующие столбики определяют следующие аргументы, если они в данном расчете необходимы. Как вытекает из перечня расчетных отношений, формула номер 0 требует два аргумента, номер 1 три аргумента, номер 2 два аргумента и т.д.

## 6.5.Перечень конфигурационных файлов программы ЦМС

Все конфигурационные файлы ЦМС выполнены в текстовой форме и отсюда вытекает , что существует возможность их просмотра и редактирования с помощью подходящего текстового редактора. Но при таких поправках необходимо соблюдать структуру конфигурационных файлов и поэтому рекомендуется менять конфигурацию лишь с помощью программы ЦМС.

- ⇒ Файлы для НЭД-а двигателя \*.ENG находятся в указателе адресов \STP и содержат данные об конкретном двигателе. Связь НЭД-а двигателя с файлом калибровки осуществляется через одинаковое название файла \*.STP и с НЭД-ами автоматических испытаний \STP\AUT\\*.U?? ( отличаются только расширением). Все эти файлы меняются автоматически в ходе работы с программой ЦМС.
- ⇒ Файлы НЭД-ов автоматических испытаний \*.U99 находятся в указателе адресов \STP\AUT. Название файла одинаковое как название НЭД-а двигателя и расширение меняется в диапазоне \*.U00 до \*.U99 в зависимости од НЭД-а автоматических испытаний. Отсюда вытекает, что один НЭД двигателя может иметь максимально сто НЭД-ов автоматического испытания (U00 до U99). Файлы НЭД-а испытания меняются автоматически в ходе работы с программой ЦМС.
- ⇒ Файл калибровки \*.STP находится в указателе адресов \STP и содержит калибровку, аварийные пределы и настройку всех измерительных каналов. Файл имеет одинаковое название как НЭД двигателя и НЭД-ы автоматических испытаний, отличие только в расширении. Файл меняется автоматически в ходе

редактирования или калибровки программы ЦМС.

- ⇒ Файл конфигурации хардваре HWconfig.CFG находится в указателе адресов \STP- Меняется лишь с изменениями в хардваре программы ЦМС. Файл нельзя менять в программе ЦМС.
- ⇒ Файл определения расчетов CMS-calc.INI находится в указателе адресов \STP и меняется при новом определении расчетных отношений в ЦМС, нельзя его изменить изъятым из программы ЦМС. Первая строка в этом файле лишь описывает содержание следующих строк. Каждая следующая строка имеет одно расчетное отношение в программе ЦМС. Отдельные наименования в строке отделяются запятыми.
- Первый номер задает номер канала, через который формула доступна в ходе редактирования рабочих окон программы ЦМС.
- Второй номер - это зацепление на формулу в программе ЦМС; эти формулы описываются в документации программы ЦМС.
- Третий и следующие номера являются аргументами, которые входят в данную формулу. Если этот номер целое положительное число, то это число показывает индекс изобразителя, величина которого используется в качестве аргумента. Если номер целое отрицательное число, то это число указывает номер канала хардваре, величина которого используется вне калибровки. Если номер содержит десятичный знак - запятую, то входит в качестве аргумента эта постоянная.

## 7.Описание модуля скрипта

Модуль скрипта является расширением программы ЦМС и дает возможность с помощью простого программного языка цепить или циклически пускать автоматические испытания, дает возможность обусловленно пускать испытания, изменения конфигурации программы ЦМС, создания выгодных файлов и других возможностей, которые описываются в следующем описании.Собственный скрипт является текстовым ASCII файлом с суффиксом Csб который надо вложить в указатель адресов /SCRIPTS.Этот указатель адресов находится под главным показателем адресов программы ЦМС, где установлена программа CMS.EXE.Скрипт можно просматривать случайно редактировать с помощью подходящего текстового редактора, который не добавляет форматные данные.Если с помощью скрипта создаются выходные файлы, то они находятся в указателе адресов /SDATA и имеют название 123.TXS,при чем трехместный номер автоматически повышается для каждого вновь созданного файла. Скрипты запускаются тремя способами:

- =аналогично как автоматические испытания, через предложение меню Испытания/Выбор скрипта и Испытания/Пуск скрипта
- = с помощью кнопки Автомат на панели Управление
- = пуск скрипта из самостоятельной панели скрипта

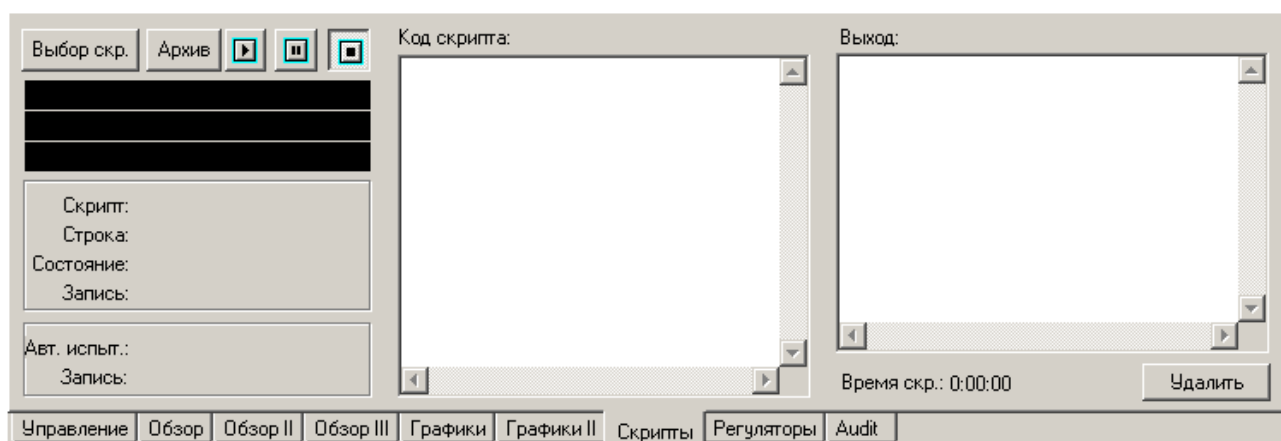


Рис. 23 Панель скрипта

На панели Скрипты выбираем скрипт с помощью кнопки Открыть скрипт.Следующие три кнопки предназначаются для пуска, остановки и преждевременного окончания скрипта.Внизу находятся информации о проходящем скрипте и случайно об автоматическом испытании спускаемом из скрипта и об их выходных файлах.Кроме этих информации мы видим источниковую форму выбранного скрипта и выходные информации из проходящего скрипта.

## 7.1. Язык скрипта

### Основные правила:

- приказы проводятся интерпретацией приказов в текстовом формате
- Каждый приказ должен быть на самостоятельной строке
- Не различаются малые и большие буквы
- строка начинающая „/“ полагается за комментарий, который игнорируется

### Выходы:

Выход хода скрипта в основном тройного типа:

1. текстовая выписка и донесения в рамках хода программы CMSW, включая информации о прочтении, пуске и т.п.
2. отметка в файл данных скрипта (суффикс TXS, показатель адресов SDATA) см. описание функции SETFILE
3. запись до стандартного автоматически нумерованного файла данных (суффикс TXM, указатель адресов DATA) при пуске авт. Испытания из скрипта (см. тоже описание функции RUNTEST)

### Переменные:

- два типа переменных: десятичный номер (далее номер) и текстовая цепочка (далее стринг)
- название переменной типа номер: любая комбинация букв номеров начинающая буквой
- название переменной типа стринг: любая комбинация букв номеров начинающая знаком \$ и буквой для записи величины стринга применить простые кавычки
- автоматическая декларация переменной ее первым появлением

### Операторы:

=, +, -, \*, /, ^, (, )

### Сравнивающие операторы:

==, <, >, <=, >=, <>

- результат сравнения – числовое значение 1 или 0 т.е. тип номер

### Ключевые слова:

END

окончание скрипта

PAUSE

остановка скрипта, продолжение нажатием „старт“ пользователем на панели Скрипты

Ifnumber

ELSE

ENDIF

условие

если number не ноль идет до ELSE или ENDIF

ELSE не обязательное

ENDIF обязательное

LABEL txt

оповещение

обозначает позицию в скрипте, txt - однозначное название оповещения – буквы и номера без промежутков как у переменных

внимание: txt является с точки зрения хода скрипта регулярной переменной !

**GOTO label**  
скачок в скрипте  
ход программы продолжается на оповещение label

**CALL label**  
скачок на субсноровку  
ход программы продолжается на оповещение label

**RETURN**  
возвращение из субсноровки  
ход программы продолжается за последним исполненным приказом CALL

**REPEAT number**  
цикл с жестким количеством повторений  
выполняет INT (number) умножит следующий блок приказов (т.е. для 2 со строками между REPEAT и ENDREPEAT один раз повторяют т.е. выполняются всего два раза). Для number меньше 2 тело цикла не повторяется.

**ENDREPEAT**  
окончание цикла REPEAT  
обязательный парный приказ на REPEAT ограничивает цикл  
**WAIT number**  
ожидание на условие, что number не ноль  
ход программы останавливается, пока не выполняется это условие; (number как правило является результатом выражения со сравняющим оператором ; выражение всегда оценивается вновь)

**SAVEINTERSCRIPT**  
saves source code of running script to TEMP.ics file for future continuation:  
- LABEL is inserted to the point of interruption  
- jump to this LABEL is inserted to the beginning

**SAVEINTERSCRIPTTEXT**  
as SAVEINTERSCRIPT but user can select the file name  
running script is finished

### **Функции:**

( в случае возвращения величины форма типа величины указывается перед функцией)

**SETINDEX(number 1,number 2)**  
запись величины в целочисленную индексную переменную держанную в CMS.INI; установка величины остается не изменной и после окончания скрипта или всей программы  
number1 – номер индексной переменной (выше 0)  
number2 – собственная целочисленная величина для установки

**GETINDEX(number1)**  
чтение величины из целочисленной индексной переменной держанной в CMS.INI; для записи см. функцию SETINDEX  
number1 – номер индексной переменной (выше 0)

**RUNTEST(испытание, запись)**

пуск автоматического испытания из файла; запись проходит в автоматически номерированный или пользователем указанный файл  
испытание -строинг-путь к файлу или прямое название испытания  
запись -number- при нечетной не нулевой величине происходит запись данных в файл скрипта (запись величин в файл скрипта сразу после окончания испытания ; не выписывается в окно); при отрицательной величине можно в диалоге вставить файл данных и параметры заголовка

TESTSTEP(c1,c2,c3,c4,c5,c6,c7,c8,c9)

проделает шаг автоматического испытания заданный девяти параметрами c1-c9, которые отвечают определению шага в файле автоматического испытания (\*U --)  
запись происходит по наставлению при ходе шага в файл скрипта

WRITELOG(priznak)

записывает в файл скрипта строку данных аналогично как в файле испытания  
признак-строинг-признак для записи

number GETLOG (испытание, строка, столбик)

прочитает данное из файла данных TXM испытания  
испытание -string – название файла TXM (вся дорога или только название файла включая суффикс)  
строка – number -номер строки в таблице данных (индексация от 0)  
столбик -number – номер столбика в таблице данных (индексация от 0)  
number – возвращает данное как номер

WRITEHEAD(number)

запишет в файл скрипта заголовок аналогично в файле испытания  
number – номер испытания в заглавие файла данных

LOGDLG()

внушает диалог для задания параметров для записи

SETFILE(soubor)

определение файла скрипта для записи (можно менять и в ходе скрипта )  
soubor -строинг – дорога к файлу или автоматически генерированный номерированный файл !!  
Примечание: при спуске каждого скрипта призведется приказ SETFILE!!!; неявный суффикс – TXS;  
файлы вкладываются под указателей адресов SDATA

string GETFILE()

возвращает название TXS файла скрипта

string GETTESTFILE()

возвращает название TXM файла испытания (сейчас проходящей или последний раз пускаемой)

string GETMOTORFILE()

возвращает название актуального „мотора“ (название открытого файла наставления)

string GETMOTORDATA(pole)

возвращает информационную позицию актуального „мотора“ для строинга pole (левый столбик в таблице данных двигателя включая двоеточия)

WRITE (string/number)

запись в лого-файл скрипта  
аргумент переведенный на строинг записывается в лого-файл (и на экране)

string TOSTR(number)

переводит номер/номерную переменную на текстовой цепочке

string ТОННММSS(number)

переводит номер - данное о количестве секунд на текстовую цепочку во форме НН:ММ:SS

string / number METER(number,string)

возвращает отдельные параметры будильника

number – индекс будильника

string – название параметра

все параметры по первой строке в файлах.STP кроме калибрационной таблицы „value“ -  
актуальная изображаемая величина

SETMETER(number, string,number/string)

устанавливает отдельные параметры будильника  
cislo индекс будильника  
string – название параметра (все параметры по первой строке в файлах.STP кроме калибрационной таблицы)  
number/string – новая величина данного параметра

OUTPORT (port,value)

устанавливает параметры стенда заказчика  
port-number – номер порта  
value-number – величина для записи на порт

port = 1

value = 1 - измерение пост  
value = 2 - нулировка  
value = 3 - пик старт  
value = 4 - пик стоп  
value = 7 – configuration AVL

port = 2

value = 0 – normal  
value = 1 – disconnecting kardan

port = 3

value = AVL units

port = 4

value = AVL filter

port = 5

value = AVL filter type

port = 6

value = AVL filter time

number TIMER()

возвращает время в секундах от начала пуска скрипта; при остановке скрипта время останавливается

string TIME()

возвращает актуальное время во формате HH:MM:SS

string DATE()

возвращает актуальное время во формате DD:MM:RRRR

number GETLOGPERIOD (number)

возвращает период периодической записи в миллисекундах  
number – 0: медленная запись, 1: быстрая запись

SETLOGPERIOD (number,period)

устанавливает период записи в миллисекундах  
number – 0 : медленная запись, 1:быстрая запись  
period – период в миллисекундах для записи

SETLABEL(number, string)

дает информацию до одного из „лабелей“ на карте скринтов  
number – номер лабеля (1-3)  
string – текст информации

VIEWPAGE (string)

скачок на карту с названием стринг (надо точное название)

number INPUTNUMBER (string, number)  
позволяет с помощью диалога вложить номер  
string – текст информации (на пр. Вложить номер)  
number – заранее установленная величина

string INPUTTEXT (string, string)  
позволяет с помощью диалога вложить текст  
string -текст информации (на пр. Вложить текст)  
string – заранее установленная величина

number GETLASTAUDIT()  
возвращает результат ревизии автоматического испытания последний раз пускаемой скриптом  
number -0- без информации, 1 – ревизия ОК, не подтверждена ревизия, <0 – ошибка ( на пр.не добавлен к данному испытанию файл ревизии)

string GETLASTAUDITTEXT()  
возвращает результат ревизии авт. испытания в последний раз пускаемой скриптом в текстовом формате  
string -“AUDIT OK“,“AUDIT FAILED:XXXX...“,“AUDIT NOT AVAILABLE“, „AUDIT ERROR“

### **События**

number SETEVENT(condition, label)  
настройка события (действует от задания приказа дальше) – при выполнении условия (всегда) прерывается скрипт и выполняется приказ „CALL label“  
number -идентификационный номер события  
rodminka – выражение (условие выполняется, если результат выражения не 0)  
обозначение субснорвки  
ВНИМАНИЕ ! Субснорвка выполняется предпочтительно и в ходе испытания .Нельзя допустить циклование или другие временно требовательные операции, ждание ит.п.Субснорвку желательно обеспечить приказом

CLEAREVENT,который отменяет данное событие. Иначе будет при исполнени условия повторно вызываться.

CLEAREVENT (number eventu)  
отменяет действительность события установленной с помощью SETEVENT  
number eventu – идентификационный номер события возвращенной SETEVENT

## **8. Описание модуля аудита**

Модуль аудита представляет расширение программы CMS и позволяет в ходе авт. Испытания просто контролировать если любая рассчитанная величина продвигается в назначенном диапазоне.Аналогичный контроль может происходить и позже с файлом измеренных данных (протоколом).Верхняя граница, представленная желтой прямой и нижняя граница, представленная зеленой прямой определяется в особенном определяющем файле, который надо создать для каждого типа авт. Испытания. Если такой определяющий файл создан, контроль проводится автоматически после пуска Автоматического испытания.Проверку измеренных данных можно провести и позже из карты Аудит выбором соответствующего файла измеренных данных нажатием кнопки Аудит.

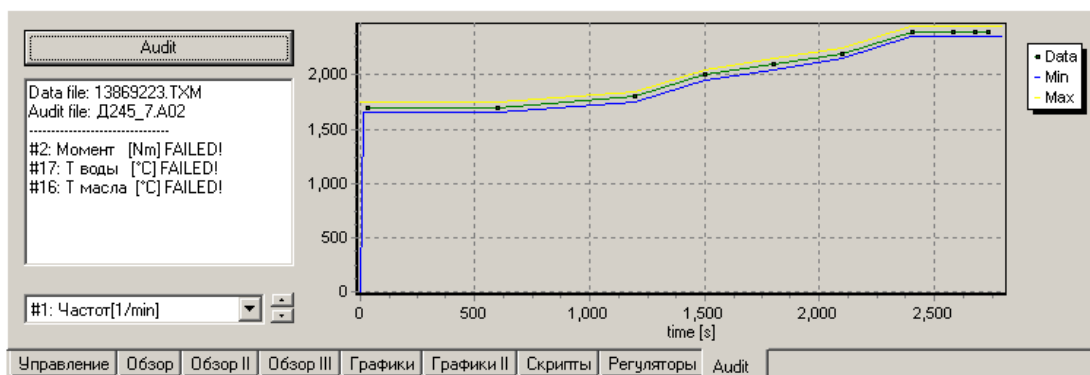


Рис. 24

## 8.1 Создание определяющего файла аудита

Определяющий файл аудита имеет одинаковое название и размещение, аналогично с файлом автоматического испытания. Отличается только суффиксом. У файлов НЭД-а авт. испытаний существуют суффиксы U00 до U99. Соответствующие определяющие файлы аудита имеют суффиксы A00 до A99. Тем самым на пр. файлу авт. испытания:

D:\CORAM\CMS\STP\AUT\1,9TDI.U04

отвечает определяющий файл:

D:\CORAM\CMS\STP\AUT\1,9TDI.A04.

Номер в суффиксе файла можно обнаружить при редактировании этого файла авт. испытания. Находится в окне редактирования авт. испытания под названием „Aut. Test file number“. определяющий файл аудита можно создать с помощью ASCII текстового редактора, на пр. NOTEPAD.EXE.

Речь идет об ASCII текстовом файле, где каждая величина файла – столбик в файле данных – определяется четырьмя последующими строками:

первая строка : знак. # и очередной номер в файле данных

вторая строка : перечень номеров отделенных запятой – возрастающее время в секундах

третья строка : перечень номеров отделенных запятой – минимальная величина в данном времени

четвертая строка : перечень номеров отделенных запятой – максимальная величина в данном времени

Первая строка выбирает величину, которая контролируется, строку 2 до 4 определяют две кривые, которые ограничивают допустимое поле, в котором должна продвигаться тестируемая величина в данном времени.

Остальные строки в файле игнорируются, если не начинаются знаком....., т.е. имеется недостаток места для комментария и т.п.

Пример:

**;otacky - speed**

**#1**

**130,220,315,405,500,590,685,785,890,985,1085,1180,1280,1375,**

**1450,1813,1850,1900,1950,2450,2950,3450,3890,3950,4030,4050,4150,4250,**

**1550,1913,1950,1950,2050,2550,3050,3550,3950,4050,4120,4150,4250,4350,**

**;moment ISO – torque ISO**

**#13**

**130,220,315,405,500,590,685,785,890,985,1085,1180,1280,1375,**

**150,199.5,199.5,199.5,175,150,150,140,140,140,130,130,120,110,**

**200,220.5,220.5,220.5,220,215,200,200,200,200,200,200,200,200,**

**;vykon ISO – power ISO**

**#12**

**130,220,315,405,500,590,685,785,890,985,1085,1180,1280,1375,  
24.0,31.2,32.0,33.0,33.5,34.0,35.0,50.0,62.7,62.7,62.7,55.0,55.0,55.0,50.0,  
50.0,50.0,50.0,60.0,60.0,69.3,69.3,69.3,69.3,69.3,69.3,69.3,69.3,69.3,**

Таким образом создадим допускаемое поле для измеряемых процедур в зависимости на времени.Если надо создать допускаемое поле для другой зависимости, то надо оформить первую строку для данной величины так, чтобы содержала очередные номера обеих величин отделенных запятыми.

Пример:

**moment ISO – torque ISO / Speed**

**#13,1**