АО «Трубопроводные системы и технологии»



Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ТРУБОПРОВОАНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ТСТ ПКМ КТМ»

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Щелково, 2021



### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая инструкция по эксплуатации предназначена для оператора программного обеспечения «ТСТ ПКМ КТМ» (далее – ПО).

В настоящей инструкции по эксплуатации представлена информация о назначении ПО, об условиях для выполнения ПО (минимальный состав аппаратных и программных средств), о последовательности действий при установке и эксплуатации ПО, а также о системных сообщениях оператору.



## Оглавление

1	УC	ЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПО	4
	1.1	Минимальный состав аппаратных средств	4
	1.2	Минимальный состав программных средств	4
2	вы	ПОЛНЕНИЕ ПО	4
	2.1	Установка	4
	2.2	Запуск	5
	2.3	Интерфейс	5
	2.4	Меню управления	6
	2.5	Конфигурация	7
	2.6	Загрузка архива данных измерений	7
	2.7	Работа с архивом данных измерений	8
	2.8	Проведение измерений	9
	2.9	Блок параметров расчета данных 1	0
	2.10	Блок вывода результатов измерений и расчетов 1	1
	2.11	Экспорт данных 1	5
3	CO	ОБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ ОБ ОШИБКАХ 1	6



# 1 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПО

#### 1.1 Минимальный состав аппаратных средств

Для работы ПО требуется персональный компьютер (далее – ПК)/ноутбук со следующими характеристиками:

- Процессор: в соответствии с требованиями операционной системы, установленной на ПК/ноутбук;
- Оперативная память: не менее 2 Гб;
- Накопитель: не менее 64 Гб;
- Видеокарта;
- Монитор (применительно к ПК): разрешение не менее 1920х1080 пикселей;
- Сетевой интерфейс Ethernet 10/100/100 Base-TX;
- Wi-Fi модуль.

#### 1.2 Минимальный состав программных средств

Для работы ПО требуются следующие программные средства, установленные на ПК/ноутбуке:

- Операционная система Windows 7, Windows 10;
- Программное обеспечение «.NET Framework» версии v4.7.2;
- Среда выполнения «.NET Core 3.1.10».

#### 2 ВЫПОЛНЕНИЕ ПО

### 2.1 Установка

Установка ПО осуществляется путем запуска файла установщика «PST-MTC installer.msi».

В случае если указанное в разделе 2.2 программное обеспечение «.NET Framework» не будет обнаружено, установщик выдаст сообщение, показанное на рисунке 1.

🛃 ТСТ ПКМ	I KTM			$\times$
Для установк Framework и п Framework мо	и требуется .NET Fra lepeзanустите програ жно получить по Инт	amework версии амму установки ернету, Сделаті	і v4.7.2. Установите .№ і. Пакет для установк ь это сейчас?	NET и.NET
	Дa		Нет	

Рисунок 1 – Сообщение установщика при отсутствии требуемого программного обеспечения

Нажатие на кнопку «Да» приведет к загрузке файла установщика программного обеспечения «.NET Framework 4.7.2» с официального сайта компании Microsoft по следующей ссылке: <a href="https://download.microsoft.com/download/0/5/C/05C1EC0E-D5EE-463B-BFE3-9311376A6809/NDP472-KB4054531-Web.exe">https://download.microsoft.com/download/0/5/C/05C1EC0E-D5EE-463B-BFE3-9311376A6809/NDP472-KB4054531-Web.exe</a>. Нажатие на кнопку «Нет» приведет к закрытию программы установщика.

В случае если программное обеспечение «.NET Framework» обнаружено файлом установщика, откроется окно установки, показанное на рисунке 2.

🛃 ТСТ ПКМ КТМ		-	
Вас приветствует мас КТМ"	тер устаної	зки " ТСТ ПК	м 🌅
Установщик проведет вас через все компьютере.	этапы установки "	'ТСТ ПКМ КТМ'' на в	ашем
ВНИМАНИЕ! Данная программа заш международными соглашениями. Не данной программы или любой ее час	ищена законами с законное воспрои: ти влечет граждан	б авторских правах зведение или распро скую и уголовную оті	и остранение ветственность.
	< Назад	Далее >	Отмена

Рисунок 2 – Окно установки ПО

Для установки ПО необходимо следовать указаниям установщика.

#### 2.2 Запуск

Запуск ПО осуществляется путем запуска исполнительного файла, ярлык которого расположен на рабочем столе операционной системы и показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Ярлык исполнительного файла

## 2.3 Интерфейс

После запуска ПО отобразится основное окно, вид которого представлен на рисунке 4.

тст пкм ктм	- Ø ×
СИСТИМЫ И ТОЗНОЛОГИИ	2 А. Ф. Автоматическое измерение 👲 Провести измерение 🔿 Обновить архив 🕞 Экспорт 🀯 Конфигурация 🖟 Выход
Архив измерений	Параметры расчета Сиещение Постоянная Референсное измерение Толщина (им) Коффициент Пиноблаз компенсация Метод расчета Собственный этацон Конфициент Конфициент Конфициент Собственный этацон Собственный этацон
	Результат измерения, импульс: • • потеря металла (имп) смещение (имв) напряжение (имв) потеря металла (имп) смещение (имв) напряжение (имв) маке потеря металла: «С Температура устройства: «С Напряжение питаняя: В
	Arrest TOTEPS ABHHE

Рисунок 4 – Основное окно ПО

На рисунке 4 выделены рабочие блоки основного окна ПО. Блок «1» – блок вывода списка измерений из архива «Архив измерений». Блок «2» – меню управления. Блок «3» – блок параметров для расчета данных. Блок «4» – блок визуализации результатов измерений и расчетов.

### 2.4 Меню управления

Меню управления ПО (поле «2») имеет кнопки «Автоматическое измерение», «Провести измерение», «Обновить архив», «Экспорт», «Конфигурация» и «Выход», функционал которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Функционал	кнопок меню управления
------------------------	------------------------

Обозначение кнопки	Функционал
А	Двухпозиционная кнопка. Включе- ние/отключение режима автоматического проведения серии измерений с заданной периодичностью
Провести измерение	Проведение одиночного измерения
<b>Обновить архив</b>	Проверка наличия новых данных и обновление списка измерений
С→ Экспорт	Экспорт всех данных, которые не были экспортированы, на локальную узловую станцию (ЛУС-ТСТ)
👸 Конфигурация	Вывод окна конфигурации
<b>ј</b> Выход	Закрытие ПО



#### 2.5 Конфигурация

Нажатие на кнопку «Конфигурация» меню управления приведет к выводу окна конфигурации, вид которого представлен на рисунке 5.

🍓 Конфигурация		×
Параметр	ы устройст	ва
IP Адрес		Порт
192.168.1.111		3333
Параметр	ы измерен	ий
Номер конфи	урации	
4		
Периодичност	ть измерений	
90	Минуты *	
Путь к архиву		
D:\db\TCT FIKM	4	-
	Сохрани	ть Закрыть

Рисунок 5 – Окно конфигурации

В разделе «Параметры устройства» в соответствующих полях вводятся IP-адрес и порт подключения к устройству измерения.

В разделе «Параметры измерений» вводятся:

- Номер конфигурации, который должен соответствовать необходимой конфигурации измерения (tagID) устройства;
- Периодичность измерений (устанавливает периодичность проведения автоматических измерений в минутах/часах/днях);
- Путь к архиву (указывает расположение файлов данных измерения; выбор папки с данными осуществляется через Проводник путем нажатия на кнопку «…» в правой части поля).

Для применения указанной конфигурации необходимо нажать на кнопку «Сохранить», в противном случае нажать на кнопку «Закрыть».

#### 2.6 Загрузка архива данных измерений

При указании в окне конфигурации (подраздел 2.5) пути к папке с архивом данных измерений, после нажатия на кнопку «Сохранить», в левой части главного окна ПО отобразятся все измерения из архива. Вид окна с загруженным архивом данных измерений представлен на рисунке 6.

тст пкм к	ТМ			- o ×
	УБОПРОВОАНЫЕ. Стемы и технологии	А 🛓 Автоматическое измерение 🚽 Провести измерение	🗘 Обновить архив 🕞 Экспорт 👸	Конфигурация 🧖 Выход
Архив і	измерений	Параметры расчета		
0.645	<b>26-4-1608530903</b> 25.12.2020 17:22:26	Смещение Постоянияя Референсное измерение Толщина (мм) Козффициент     Постоянияя     Толщина (мм) Козффициент     Толщина (мм) Созфициент     Толщина (мм)     Соференское измерение     Соференское измерение	пенсация Метод расчета компенсация –	
0.637	25-4-1608530663 25.12.2020 17:12:10	РАСЧЕТ ДАННЫХ ПЕРЕСЧЕТ АРХИВА КОНОИСУРАЦИЯ МАТРИЦЫ		
0.638	<b>24-4-1608529550</b> 25.12.2020 17:03:49	Результат измерения, импульс:		
0.636	23-4-1608529218 25.12.2020 16:55:02	№ ПАРЫ ПОТЕРЯ МЕТАЛЛА (ММ) СМЕЩЕНИЕ (МКВ) НАПРЯЖЕНИЕ (МКВ) ПАПРЯЖЕНИЕ (МКВ) Пара п Пара	потеря металла: мм макс. потери металла:	
0.633	<b>22-4-1608528775</b> 25.12.2020 16:45:44	Texne Texne Hanps	ратура измерения: °C ратура устройства: °C жение питания: В	
0.629	<b>21-4-1608528563</b> 25.12.2020 16:36:57			
0.628	20-4-1608528207 25.12.2020 16:28:13	ž		
0.627	<b>19-4-1608527887</b> 25.12.2020 16:19:18			
0.643	18-4-1608527521 25.12.2020 16:10:41			
0.293	17-4-1608036269 25.12.2020 14:08:32	Потеря Данные		
0.287	<b>16-4-1608035829</b> 25.12.2020 14:00:50	0,2		
0.287	<b>15-4-1608035543</b> 25.12.2020 13:50:16	0,1		
0.285	<b>14-4-1608035180</b> 25.12.2020 13:38:05			
0.284	<b>13-4-1608032350</b> 25.12.2020 13:27:47	4,05		
0.289	12-4-1608031974 25.12.2020 13:18:58	-0,15		
	11-4-1608031564	-0,2 -0.1 -0.08 -0.06 -0.03999999999999 -0.01999999999999 6.9383390300728€-38 0.02000000000 № намереника	0.0600000000000000000000000000000000000	0.0800000000000000000000000000000000000

Рисунок 6 – Вид главного окна ПО после загрузки архива данных измерений

В блоке «Архив измерений» для каждого из измерений представлена информация о номере измерения, дате и времени его выполнения, а также о зафиксированном утонении металла (рисунок 7). Измерения отсортированы по времени их выполнения (от последнего измерения к первому).



Рисунок 7 – Информация об измерении

#### 2.7 Работа с архивом данных измерений

Вывод выпадающего меню для работы с измерениями из архива данных осуществляется путем нажатия правой кнопки мыши на измерении из списка. Вид выпадающего меню представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Вид выпадающего меню для работы с измерениями из архива

В выпадающем меню доступны следующие действия:

Пересчет данных (принудительный пересчет данных измерений);



 Экспорт данных (принудительный экспорт данных измерений). В случае если данные выбранного измерения ранее уже были экспортированы, будет отображено предупреждение о повторе экспорта (рисунок 9);



Рисунок 9 – Предупреждение о повторе экспорта

– Удалить (удаление измерения из архива).

### 2.8 Проведение измерений

Проведение измерений осуществляется как в ручном, так и в автоматическом режиме.

Для проведения измерения вручную необходимо нажать на кнопку «Провести измерение» в меню управления ПО. После нажатия на кнопку ПО выполнит подключение к устройству, параметры которого были установлены в окне конфигурации (подраздел 2.5), и запустит процесс измерения с указанной конфигурацией. В ходе проведения измерения поверх главного окна ПО будут выводиться сообщения с отображением текущего этапа измерения: «Соединение с устройством», «Проводится измерение», «Получение данных», «Обработка». По завершении процесса измерения полученная и обработанная информация автоматически отобразится на экране.

Для осуществления измерений в автоматическом режиме с интервалами, устанавливаемыми в окне конфигурации (подраздел 2.5), необходимо нажать на кнопку «Автоматическое измерение». При включенном режиме автоматических измерений кнопка будет выделена синим цветом, при этом возможность проведения измерений вручную будет заблокирована (рисунок 10).



Рисунок 10 – Вид кнопок «Автоматическое измерение» и «Провести измерение» меню управления при активации режима автоматических измерений

Следует отметить, что автоматическое измерение осуществляется не ПО, а отдельной службой операционной системы Windows, и проводится независимо от ПО. Состояние работы службы и возможные ошибки, возникающие в процессе работы службы, отображаются в системном журнале событий Windows (рисунок 11).



🐻 Просмотр событий							– 🗆 ×
Файл Лействие Вид Справка							
🔠 Просмотр событий (Локальный)	Приложение С	обытий: 18 232					Действия
> Настраиваемые представления	Отфильтров	ано:Журнал: Application: Ист	TONHUK: PST MTC W	С. Событий: 1.634			Приложение 🔺
<ul> <li>Журналы Windows</li> </ul>		anosityphosis upprediction, rec					🔿 Открыть сохра
Е Гриложение	Уровень		Дата и время		Источник	^	
Установка	Свеления		17 02 2021 13:28	51	PST MTC WC		у создать настр
😭 Система	Сведения		17.02.2021 13:21	:07	PST_MTC_WC		Импорт настр
🔲 Перенаправленные событи	Ошибка		17.02.2021 13:21	:07	PST MTC WC		Очистить жур
» 💾 Журналы приложений и служб	Сведения		17.02.2021 13:20	:46	PST_MTC_WC		🔻 Фильтр текущ
> 📔 Сохраненные журналы	Сведения		17.02.2021 13:20	:46	PST_MTC_WC		Очистить фил
📑 Подписки	Сведения		17.02.2021 13:20	:46	PST_MTC_WC		Coolicros
	Орания		17.02.2021 13:20	:46	PST_MTC_WC		
	🛈 Сведения		17.02.2021 8:25:	39	PST_MTC_WC		Найти
	🛈 Сведения		17.02.2021 8:13:	20	PST_MTC_WC	~	📘 Сохранить фа
	<		17 02 0001 0 10		BOT LITE WE	>	Привязать зад
	Событие 0, PST_M	ITC_WC				×	🝸 Сохранить фи
	Общие Подорбности						Вид 🕨
	подробности						Обновить
	Category: PST_ EventId: 0	MTC_WC.Worker				^	🛿 Справка 🕨
	Start measure						Событие 0, PST_MT 🔺
						*	🔄 Свойства соб
	Имя <u>ж</u> урнала:	Приложение					💿 Привязать зад
	Исто <u>ч</u> ник:	PST_MTC_WC	Дата:	17.02.2021 13:20:46			🕒 Копировать 🕨
	Код	0	Категория задачи:	Отсутствует			Сохранить вы
	<u>У</u> ровень:	Сведения	Ключевые слова:	Классический			Обновить
	Пользов.:	Н/Д	Компьютер:	kpnwb.pipe-st.ru			🛛 Справка 🕨
	Kanagana		<u></u>				· ·
	код операции:						
	Подро <u>б</u> ности:	Справка в Интернете для					
< >>							

Рисунок 11 – Системный журнал событий службы Windows

#### 2.9 Блок параметров расчета данных

В блоке параметров расчета данных осуществляется ввод параметров для расчета утонения металла в измерении (проведенном или выбранном из архива). Пример поля с параметрами расчета показан на рисунке 12.

Смещ	ени	e		Постоя	нна	ая	Референсное измо	ерение	Толщи	на (мм)	Коэффициент	Линейная компенсация	Метод расчета
80	•	400		4000	•	10000	1-23-1611043522	-	30		0.0024	Температурная компенсация	Квадратичный 🔻
	P	АСЧЕТ ДАНИ	њіх			ne	РЕСЧЕТ АРХИВА	конфигуя	АЦИЯ МАТ	грицы			

Рисунок 12 – Пример поля с параметрами расчета

Блок параметров расчета данных содержит поля установки диапазонов «Смещение» (указывает диапазон, определяющий нулевые смещения токов в каналах измерения) и «Постоянная» (указывает диапазон, определяющий постоянные значения токов в каналах измерений). Диапазоны задаются указанием начала и длительности в «тиках». Диапазоны «Смещение» и «Постоянная» отображаются на графике изменения токов импульса (подраздел 2.10).

Блок параметров расчета данных также содержит следующие поля, функции и кнопки:

- Поле «Референсное измерение» позволяет выбрать из выпадающего списка измерение из архива, относительно которого производится расчет утонения металла;
- Поле «Толщина» устанавливает первоначальную толщину металла в миллиметрах;
- Поле «Коэффициент» устанавливает температурный коэффициент материала;
- Флажок «Линейная компенсация» при активации применяет функцию линейной компенсации при расчете утонения металла;



- Флажок «Температурная компенсация» при активации применяет функцию температурной компенсации токов (компенсация разницы температур между текущим измерением и референсным измерением);
- Поле «Метод расчета» позволяет выбрать из выпадающего списка метод, с помощью которого будет произведен расчет утонения металла;
- Кнопка «Расчет данных» осуществляет пересчет выбранного измерения с использованием установленных параметров расчета;
- Кнопка «Пересчет архива» осуществляет пересчет всех измерений в архиве с использованием установленных параметров расчета;
- Кнопка «Конфигурация матрицы» открывает редактор матрицы, с помощью которого указывается количество линий и рядов, расположение каналов на матрице. Вид окна редактора матрицы показан на рисунке 13.

Коли	честе	ю рядов	Колич	ество л	иний
3			4		
0	1	2			
3	4	5			
8	9	10			
11	12	13			

Рисунок 13 – Окно редактора конфигурации матрицы

#### 2.10 Блок вывода результатов измерений и расчетов

Блок вывода результатов измерения (проведенного или выбранного из архива) и расчетов состоит из поля «Результат измерения, импульс», вид которого представлен на рисунке 14, и 4 информационных полей, которые обозначены на рисунке 15.

Результат измерения, импульс:	0 *
	0
	1
	2
	3
	4

Рисунок 14 – Вид поля «Результат измерения, импульс» с выпадающим списком

Выбор значений из выпадающего списка поля «Результат измерения, импульс» обозначает выбор импульса, посылаемого устройством в процессе измерения толщины металла (количество импульсов в ходе одного измерения устанавливается в программном обеспечении устройства, осуществляющего измерение). Таким образом, выбирая между импульсами 1 ... N, где N – количество импульсов, в информационных полях блока вывода результатов измерений и расчетов будет отображена информация по выбранному импульсу, при этом выбор импульса с номером 0 приведет к отображению усредненных между всеми импульсами результатов измерений и расчетов.



№ ПАРЫ 0 - 1 0 2 0 3 0 4 1 5 0 8 - 9 0 10 -	ПОТЕРЯ МЕТАЛЛА (ММ) -0.006 0.247 0.013 0.000 1.298 0.050 -0.038 0.237 -0.019	CMELLEHUE (MKB) -0.012 -0.004 -0.026 -0.023 -0.040 -0.010 -0.001 -0.001	НАПРЯЖЕНИЕ (МКВ) 0.252 0.252 0.249 0.215 0.222 0.202 0.234 0.239	-0.006 0 0.028	0247	0.013 0.05	<sup>3</sup> Макс. потеря металла: 1.298 мм Пара макс. потеря металла: 4 Температура измерения: 24.53 °С Температура устройства: 40.29 °С Напряжение питания: 12.63 В		
0 1 0 2 0 3 0 4 1 5 0 8 9 0 10	-0.006 0.247 0.013 0.000 1.298 0.050 -0.038 0.237 -0.019	-0.012 -0.004 -0.016 -0.026 -0.023 -0.040 -0.010 -0.001 -0.001	0.252 0.252 0.249 0.215 0.222 0.202 0.234 0.239	-0.006 0 1999	0.247	0.013	Пара макс. потери металла: 4 Температура измерении: 24.63 °C Температура устройства: 40.29 °C Напряжение питания: 12.63 В		
1 0 2 0 3 0 4 1 5 0 8 - 9 0 10 -	0.247 0.013 0.000 1.298 0.050 -0.038 0.237 -0.019	-0.004 -0.016 -0.026 -0.023 -0.040 -0.010 -0.001 -0.001	0.252 0.249 0.215 0.222 0.202 0.234 0.239	0 Juli Mare	1.291	0.05	Температура устройства: 40.29 °С Напряжение питания: 12.63 В		
2 0 3 0 4 1 5 0 8 - 9 0	0.013 0.000 1.298 0.050 -0.038 0.237 -0.019	-0.016 -0.026 -0.023 -0.040 -0.010 -0.001 -0.014	0.249 0.215 0.222 0.202 0.234 0.239	0 International	1.298	0.05	Напряжение питания: 12.63 В		
3 0 4 1 5 0 8 - 9 0 10 -	0.000 1.298 0.050 -0.038 0.237 -0.019	-0.026 -0.023 -0.040 -0.010 -0.001 -0.014	0.215 0.222 0.202 0.234 0.239	0 butter	1.298	0.05			
4 1 5 0 8 - 9 0	1.298 0.050 -0.038 0.237 -0.019	-0.023 -0.040 -0.010 -0.001 -0.014	0.222 0.202 0.234 0.239	Partyled					
5 0 8 - 9 0	0.050 -0.038 0.237 -0.019	-0.040 -0.010 -0.001 -0.014	0.202 0.234 0.239	E COR					
8 - 9 0 10 -	-0.038 0.237 -0.019	-0.010 -0.001 -0.014	0.234	0.029					
9 0 10 -	0.237	-0.001 -0.014	0.239		0 237	-0.019			
10 -	-0.019	-0.014				0015			
			0.229						
11 -	-0.010	-0.024	0.228						
12 0	0.020	-0.021	0.237	-0.01	0.02	-0.007		- <b>२</b>	
13 -	-0.007	-0.037	0.223		Линии	-	0	-	
Потеря 1,1 (wy) 0,6 0,1 -0,4 0	а Данные 0	5	•	0000	4			o () 0 () 0 () 0 () 0 () 0 () 0 () 0 () 0	<ul> <li>Пара: 0</li> <li>Пара: 1</li> <li>Пара: 2</li> <li>Пара: 3</li> <li>Пара: 4</li> <li>Пара: 5</li> <li>Пара: 5</li> <li>Пара: 6</li> <li>Пара: 10</li> <li>Пара: 11</li> <li>Пара: 12</li> <li>Пара: 13</li> </ul>

Рисунок 15 – Информационные поля блока вывода результатов измерений и расчетов

Поле «1» представляет собой таблицу, содержащую информацию о распределении напряжения (в микровольтах) и рассчитанном утонении металла (в миллиметрах) по парам штифтов измерительной матрицы. В таблице имеется возможность сортировки измеренных и рассчитанных значений по возрастанию или убыванию путем нажатия на заголовок столбца левой кнопкой мыши (рисунок 16).

№ ПАРЫ	ПОТЕРЯ МЕТАЛЛА (ММ) 🔱	СМЕЩЕНИЕ (МКВ)	НАПРЯЖЕНИЕ (МКВ)					
4	1.298	-0.023	0.222					
1	0.247	-0.004	0.252					
9	0.237	-0.001	0.239					
5	0.050	-0.040	0.202					
12	0.020	-0.021	0.237					
2	0.013	-0.016	0.249					
3	0.000	-0.026	0.215					
0	-0.006	-0.012	0.252					
13	-0.007	-0.037	0.223					
11	-0.010	-0.024	0.228					
10	-0.019	-0.014	0.229					
8	-0.038	-0.010	0.234					

Рисунок 16 – Сортировка по убыванию значений потери металла в таблице

Поле «2» представляет собой визуализацию измерительной матрицы, где квадратам соответствуют пары измерительных штифтов (в соответствии с конфигурацией матрицы (рисунок 13)), с отображением значения утонения металла, рассчитанного между парами штифтов измерительной матрицы, и меняющимся фоном, цветовая шкала которого зависит от значения утонения металла между конкретной парой штифтов.

Поле «3» отображает параметры измерения (температура измерения, температура устройства и напряжение питания устройства) и результаты расчета (максимальная потеря металла и пара штифтов измерительной матрицы, между которыми она зафиксирована).

Поле «4» представляет собой пространство для вывода графиков изменения утонения металла и изменения токов импульса, переключение между которыми осуществляется с помощью вкладок

«Потеря» и «Данные». На рисунке 17 представлен график изменения токов импульса, на котором отображаются диапазоны «Смещение» (1) и «Постоянная (2).



Рисунок 17 – График изменения токов импульса с обозначением диапазонов

На графике изменения утонения металла отображаются точки, соответствующие измерениям, при наведении курсора на которые будет выведена информация о значениях потери металла между каждой из пар штифтов (рисунок 18).



Рисунок 18 – График изменения утонения металла с информацией о значениях потери металла между каждой из пар штифтов

В зависимости от выбора измерения из списка, график будет ограничен данным измерением: например, при выборе точки (измерения) 17 последующие измерения на графике отображены не будут (рисунок 19).



Рисунок 19 – График изменения утонения до выбранного измерения

Помимо этого, существует возможность сравнения и визуализации на графике данных нескольких конкретных измерений, выбранных пользователем из архива измерений. Для этого необходимо при зажатой клавише Ctrl выбрать несколько измерений из архива измерений, после чего вместо блока с параметрами расчета появится сводная таблица с данными выбранных измерений, вид которой показан на рисунке 20.

ТСТ ПКМ КТМ														- 0	$\times$
	Данные изм	ерений													
Архив измерений	ДАТА ИЗМЕРЕНИЯ	НОМЕР ИЗМЕРЕНИЯ	МАКС. ПОТЕРЯ	КАНАЛ ПОТЕРИ	НАПРЯЖЕНИЕ К-0	СМЕЩЕНИЕ К-0	ПОТЕРЯ К-0	НАПРЯЖЕНИЕ К-1	СМЕЩЕНИЕ К-1	ПОТЕРЯ К-1	НАПРЯЖЕНИЕ К-2	СМЕЩЕНИЕ К-2	ПОТЕРЯ К-2	НАПРЯЖЕНИЕ К-3	
1.298 <b>26-4-1608530903</b> 25.12.2020 17:22:26	25.12.20 13:27:47 25.12.20 14:08:32	13-4-1608032350 17-4-1608036269	0.569	4	0.246 0.248	-0.016 -0.015	-0.183 -0.075	0.246 0.247	-0.006	-0.065 0.079	0.246 0.247	-0.017	-0.178 -0.034	0.212 0.214	-
1.283 25-4-1608530663 25.12.2020 17:12:10	25.12.20 16:28:13	26-4-1608530903	1.298	4	0.252	-0.015	-0.006	0.252	-0.007	0.246	0.249	-0.017	0.008	0.214	-
1.285 <b>24-4-1608529550</b> 25.12.2020 17:03:49															
1.281 <b>23-4-1608529218</b> 25.12.2020 16:55:02															
1.275 <b>22-4-1608528775</b> 25.12.2020 16:45:44															Ŀ
1.266 <b>21-4-1608528563</b> 25.12.2020 16:36:57	0.3														
1.264 <b>20-4-1608528207</b> 25.12.2020 16:28:13	0.25														
1.263 <b>19-4-1608527887</b> 25.12.2020 16:19:18	0.2														
1.296 <b>18-4-1608527521</b> 25.12.2020 16:10:41															
0.588 <b>17-4-1608036269</b> 25.12.2020 14:08:32	0.1500000000000000														
0.576 <b>16-4-1608035829</b> 25.12.2020 14:00:50	0.1														
0.575 <b>15-4-1608035543</b> 25.12.2020 13:50:16	0.05														
0.571 <b>14-4-1608035180</b> 25.12.2020 13:38:05															
0.569 <b>13-4-1608032350</b> 25.12.2020 13:27:47	0		0.5		1			15		2		2.5			3

#### Рисунок 20 – Вид окна сравнения выбранных данных измерений

Таблица с данными выбранных измерений содержит столбцы «Дата измерения», «Номер измерения», «Макс. потеря» (максимальная потеря металла среди всех измерительных каналов матрицы), «Канал потери» (канал, по которому зафиксирована максимальная потеря металла), а также столбцы «Напряжение», «Смещение» и «Потеря» для каждого из измерительных каналов.

Для визуализации всех данных какого-либо одного столбца на графике, достаточно выделить данные столбца, зажав левую кнопку мыши. Для визуализации конкретных точек столбца необходимо выбрать их нажатием левой кнопки мыши при зажатой клавише Ctrl. В результате в нижнем поле будет отображен график значений выбранного столбца (рисунок 21).

ТСТ ПКМ КТМ													-	ð ×
	Данные изм	ерений												
Архив измерений	ДАТА ИЗМЕРЕНИЯ	НОМЕР ИЗМЕРЕНИЯ	МАКС. ПОТЕРЯ	КАНАЛ ПОТЕРИ РЯ К-З	НАПРЯЖЕНИЕ К-4	СМЕЩЕНИЕ К-4	ПОТЕРЯ К-4	НАПРЯЖЕНИЕ К-5	СМЕЩЕНИЕ К-5	ПОТЕРЯ К-5	НАПРЯЖЕНИЕ К-6	СМЕЩЕНИЕ К-6	ПОТЕРЯ К-6	НАПРЯЖЕНИ
1.298 <b>26-4-1608530903</b> 25.12.2020 17:22:26	25.12.20 13:27:47 25.12.20 14:08:32 25.12.20 16:28:13	13-4-1608032350 17-4-1608036269 20-4-1608528207	0.569 0.588 1.264	4 4 4	0.214 0.215 0.22	-0.024 -0.025 -0.024	0.569 0.588 1.264	0.198 0.199 0.199	-0.042 -0.043 -0.042	0.014 0.017 0.035	0.699 0.703 0.708	-0.019 -0.019 -0.018	-0.043 0.047 0.207	58.684 58.688 58.703
1.283 25-4-1608530663 25.12.2020 17:12:10	25.12.20 17:22:26	26-4-1608530903	1.298	4	0.222	-0.023	1.298	0.202	-0.04	0.05	0.711	-0.016	0.199	58.696
1.285 <b>24-4-1608529550</b> 25.12.2020 17:03:49														
1.281 23-4-1608529218 25.12.2020 16:55:02														
1.275 22-4-1608528775 25.12.2020 16:45:44														
1.266 <b>21-4-1608528563</b> 25.12.2020 16:36:57														
1.264 <b>20-4-1608528207</b> 25.12.2020 16:28:13														
1.263 <b>19-4-1608527887</b> 25.12.2020 16:19:18	1.4000000000000000000000000000000000000			4										Ł
1.296 <b>18-4-1608527521</b> 25.12.2020 16:10:41	13								0				0	
0.588 <b>17-4-1608036269</b> 25.12.2020 14:08:32	1.0999999999999999													
0.576 <b>16-4-1608035829</b> 25.12.2020 14:00:50	0.99999999999999999						/							
0.575 <b>15-4-1608035543</b> 25.12.2020 13:50:16	0.85999999999999999					/							C	Макс. потеря
0.571 <b>14-4-1608035180</b> 25.12.2020 13:38:05	0.7333333333333333333													
0.569 <b>13-4-1608032350</b> 25.12.2020 13:27:47	0.6				-0									
0.578 <b>12-4-1608031974</b> 25.12.2020 13:18:58	0.5													
· · · · 11-4-1608031564 ·	0.4		0.5		1		1.5		2		2.5		3	

Рисунок 21 – График значений выбранного столбца

Для добавления новых графиков необходимо выбрать значения других столбцов путем нажатия левой кнопкой мыши при зажатой клавише Ctrl. В результате в нижнем поле будут отображены графики всех выбранных значений (рисунок 22).

ТСТ ПКМ КТМ															×
•	Данные изм	ерений													
Архив измерений	ДАТА ИЗМЕРЕНИЯ	НОМЕР ИЗМЕРЕНИЯ	МАКС. ПОТЕРЯ	КАНАЛ ПОТЕРИ	НАПРЯЖЕНИЕ К-0	СМЕЩЕНИЕ К-0	ПОТЕРЯ К-0	НАПРЯЖЕНИЕ К-1	СМЕЩЕНИЕ К-1	ПОТЕРЯ К-1	НАПРЯЖЕНИЕ К-2	СМЕЩЕНИЕ К-2	ПОТЕРЯ К-2	НАПРЯЖЕНИЕ К-3	4
	25.12.20 13:27:47	13-4-1608032350	0.569	4	0.246	-0.016	-0.183	0.246	-0.006	-0.065	0.246	-0.017	-0.178	0.212	-(
1.298 25.12.2020 17:22:26	25.12.20 14:08:32	17-4-1608036269	0.588	4	0.248			0.247	-0.008	0.079	0.247	-0.017	-0.034	0.214	-(
1.283 <b>25-4-1608530663</b> 25.12.2020 17:12:10	25.12.20 16:28:13 25.12.20 17:22:26	20-4-1608528207 26-4-1608530903	1.264 1.298	4 4	0.25 0.252	-0.015 -0.012	0.001 -0.006	0.249 0.252	-0.007 -0.004	0.246 0.247	0.248 0.249	-0.017 -0.016	0.006	0.214 0.215	-(
1.285 <b>24-4-1608529550</b> 25.12.2020 17:03:49															
1.281 <b>23-4-1608529218</b> 25.12.2020 16:55:02															
1.275 <b>22-4-1608528775</b> 25.12.2020 16:45:44															
1.266 <b>21-4-1608528563</b> 25.12.2020 16:36:57															
1.264 <b>20-4-1608528207</b> 25.12.2020 16:28:13															
1.263 <b>19-4-1608527887</b> 25.12.2020 16:19:18	1.4								~					-0	k
1.296 <b>18-4-1608527521</b> 25.12.2020 16:10:41	1.2														
0.588 <b>17-4-1608036269</b> 25.12.2020 14:08:32	1						/								
0.576 <b>16-4-1608035829</b> 25.12.2020 14:00:50	8.0													О Макс. потеря	
0.575 <b>15-4-1608035543</b> 25.12.2020 13:50:16	0.6000000000000000000000000000000000000													О Напряжение К- О Смещение К-0 Потеря К-0	-0
0.571 <b>14-4-1608035180</b> 25.12.2020 13:38:05	0.4													-0	
0.569 <b>13-4-1608032350</b> 25.12.2020 13:27:47	0.2														
0.578 <b>12-4-1608031974</b> 25.12.2020 13:18:58	۰ مـــــ				<u> </u>				8					•	
· · · · 11-4-1608031564 ·	-0.2 0		0.5		1		1.6		2		2.6			3	

Рисунок 22 – Графики значений нескольких столбцов

Для очистки поля вывода графиков достаточно кликнуть на любую ячейку с данными левой кнопкой мыши.

#### 2.11 Экспорт данных

Для экспорта данных измерений на сервер ЛУС-ТСТ необходимо нажать на кнопку «Экспорт» в меню управления ПО, в результате чего откроется окно экспорта данных, вид которого показан на рисунке 23.

💊 Экспорт —		×
Адрес сервера		
172.16.1.78		
Имя пользователя		
pavel.k		
Пароль		
****		
Экспортировать	Закрь	ть

Рисунок 23 – Вид окна экспорта данных

Перед осуществлением экспорта данных необходимо в соответствующих полях указать адрес сервера ЛУС-ТСТ, имя и пароль пользователя ЛУС-ТСТ, при этом пользователь должен быть наделен правами «Пользователь Монитор WEB» (либо выше в иерархии прав пользователей<sup>1</sup>).

При нажатии на кнопку «Экспортировать» будут экспортированы все ранее не экспортированные результаты измерений архива.

В случае если экспорт осуществляется впервые, в базе данных ЛУС-ТСТ будет создано новое устройство типа «ТСТ ПКМ КТМ». Если экспорт для данного устройства уже проводился ранее, то экспортированные данные будут добавлены в базу данных к уже созданному устройству.

ВНИМАНИЕ! Для проведения операции экспорта данных на сервере ЛУС-ТСТ должна находиться актуальная лицензия на программное обеспечение «ТСТ ПКМ КТМ» с серийным номером рабочей станции.

## 3 СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ ОБ ОШИБКАХ

В процессе использования ПО оператором может быть получено сообщение об ошибке при подключении устройства в ходе выполнения измерения на этапе «Соединение с устройством» (рисунок 24).



Рисунок 24 – Сообщение об ошибке соединения с устройством

При возникновении данной ошибки необходимо проверить корректность параметров устройства в окне конфигурации (подраздел 2.5).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> В случае необходимости получения подробной информации обратитесь к системному администратору ЛУС-ТСТ.