

ООО «Импульс»

Программно-технический комплекс

Описание программного обеспечения для приема и обработки данных при
эксплуатации копра маятникового

2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	3
2. ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	3
3. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	4
3.1. Команда «Подключение»	4
3.2. Команда «Отключение»	4
3.3. Команда «Новая серия»	5
3.4. Команда «Архив серий»	6
3.5. Команда «Настройки»	6
3.6. Команда «Редактировать шаблон протокола испытаний»	9
3.7. Команда «Протокол испытаний»	10
3.8. Команда «Открыть протокол испытаний»	10
3.9. Команда «Информация»	11
4. ПОРЯДОК РАБОТЫ	12

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программа «Анализатор», выполняющая функции приема и обработки данных от копра маятникового, предназначена для анализа механических свойств материалов при их испытании на ударную вязкость в соответствии со стандартами ГОСТ 9454, ГОСТ 4647, ГОСТ 4647 п.4 (ГОСТ Р ИСО 148, ГОСТ 6996, ASTM E23, ASTM A370 по дополнительному соглашению).

Для работы программы (версия 1.0.0.2) требуется Windows 10 и выше с .Net Framework 4.5 и выше.

2. ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Программа позволяет рассчитывать и фиксировать следующие характеристики испытания:

- угол подъема маятника после разрушения образца, гр.;
- работу удара, Дж;
- ударную вязкость, Дж/см²;
- геометрические параметры образца – ширина, высота, глубина надреза, мм;
- средние значения указанных параметров при проведении серии из нескольких испытаний

Программа позволяет задавать следующие характеристики и параметры при создании новой серии испытаний:

- методику (стандарт) испытания – ГОСТ 9454, ГОСТ 4647, ГОСТ 4647 п.4, ГОСТ Р ИСО 148, ГОСТ 6996, ASTM E23, ASTM A370;
- угол зарядки молота – $\alpha = 160^\circ, 150^\circ, 97,18^\circ$;
- энергию молота – $E = 0,5; 1; 2; 2,5; 4; 5; 7,5; 15; 25; 50; 150; 300; 450$ Дж;
- температуру окружающей среды, гр. С;
- влажность, %;
- выдержку времени для образца, мин;
- тип образца;
- геометрические размеры образца – ширина, высота, глубина надреза, мм. Глубина надреза образца указывается только при использовании стандарта ГОСТ 9454;
- материал испытываемого образца;


- тип удара и тип надреза указываются только при использовании стандартов ГОСТ 4647, ГОСТ 4647 п.4:
 - ✓ **тип удара:** ГОСТ 4647 – неслоистый материал, параллельно или перпендикулярно слоям; ГОСТ 4647 п.4 – в ребро, плашмя, перпендикулярно плашмя, параллельно в ребро;
 - ✓ **тип надреза:** ГОСТ 4647 – без надреза, тип А, тип В; ГОСТ 4647 п.4 – без надреза, тип А / $r-0,25$, тип В / $r-1,00$, тип С / $r-0,10$, двойной тип А / $r-0,25$, двойной тип В / $r-1,00$, двойной тип С / $r-0,10$;
- примечание.


Программа позволяет создавать отчет испытаний:

По окончании проведения одиночного испытания или серии испытаний на ударную вязкость программа позволяет создать протокол испытаний, который формируется и сохраняется в формате программы Microsoft Excel. В протоколе может быть отображено неограниченное количество результатов серии испытаний. При этом в конце протокола фиксируются средние расчетные значения ударных характеристик испытываемых образцов в серии испытаний.

3. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Ниже приводится описание пунктов меню программы в вероятном порядке их использования при включении программы, проведении испытания и анализе данных.

3.1. Команда «Подключение»  позволяет установить соединение между компьютером и управляющим контроллером копра. При этом окно «Анализатора» становится активным, а в нижнем левом углу программы появляется надпись: «Состояние: Запрос выполнен» (рис. 1). В таком состоянии программа переходит в режим «Готовность» и может принимать и обрабатывать данные, поступающие от копра. На основном экране отображаются текущее положение молота, угол удара, работа, ударная вязкость, а также геометрические размеры испытываемого образца (ширина / высота / глубина надреза).

3.2. Команда «Отключение»  позволяет прервать соединение между компьютером и управляющим контроллером копра. При этом окно «Анализатора» становится неактивным, а в нижнем левом углу программы появляется надпись: «Состояние: Связь остановлена».

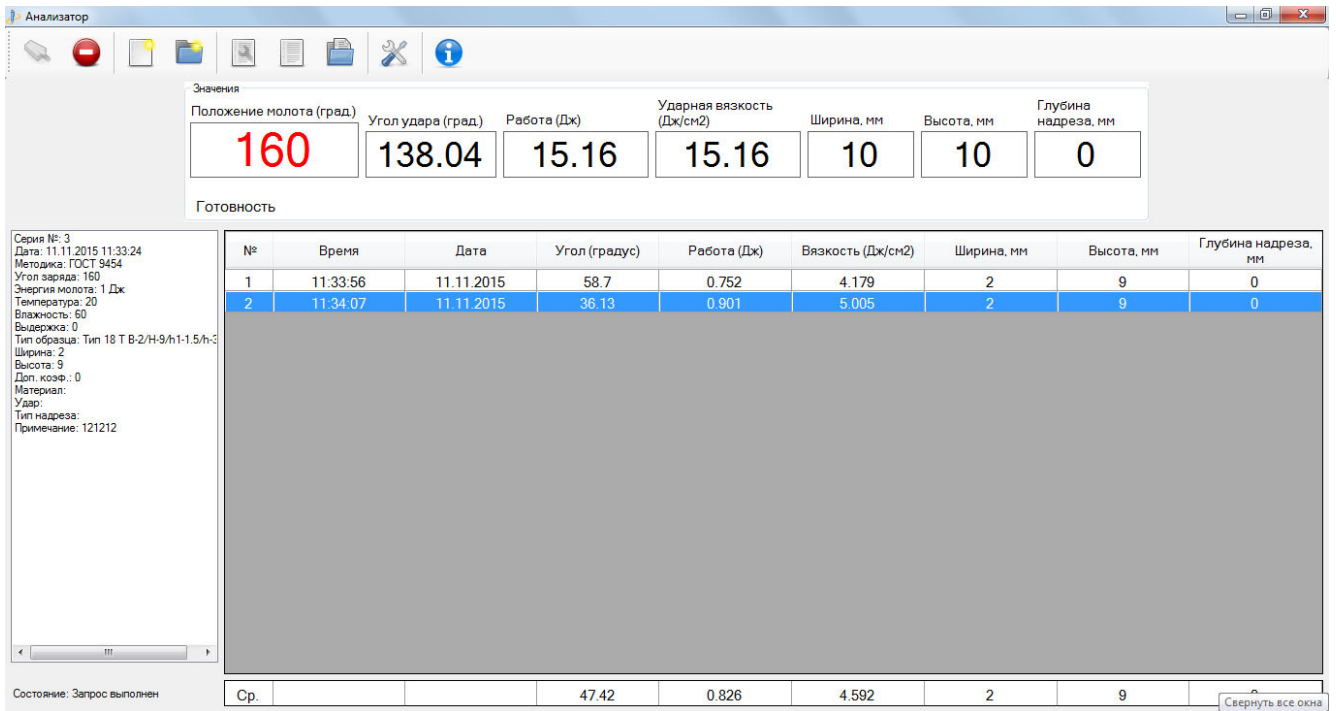


Рис. 1.

3.3. Команда «Новая серия»  позволяет установить необходимые параметры при проведении новой серии испытаний (рис. 2).

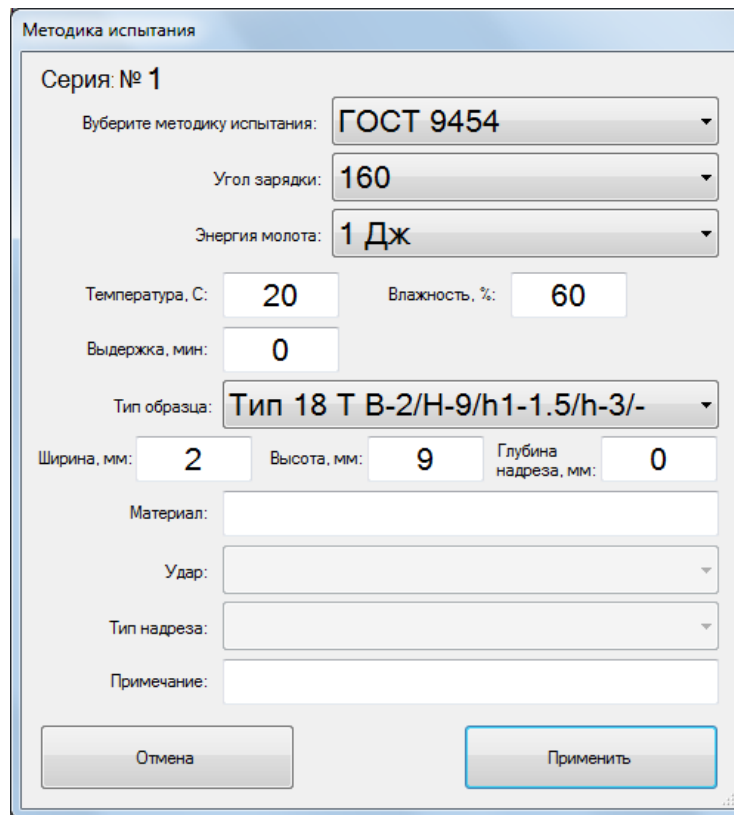



Рис. 2.

Группа устанавливаемых параметров серии испытаний включает в себя задание:

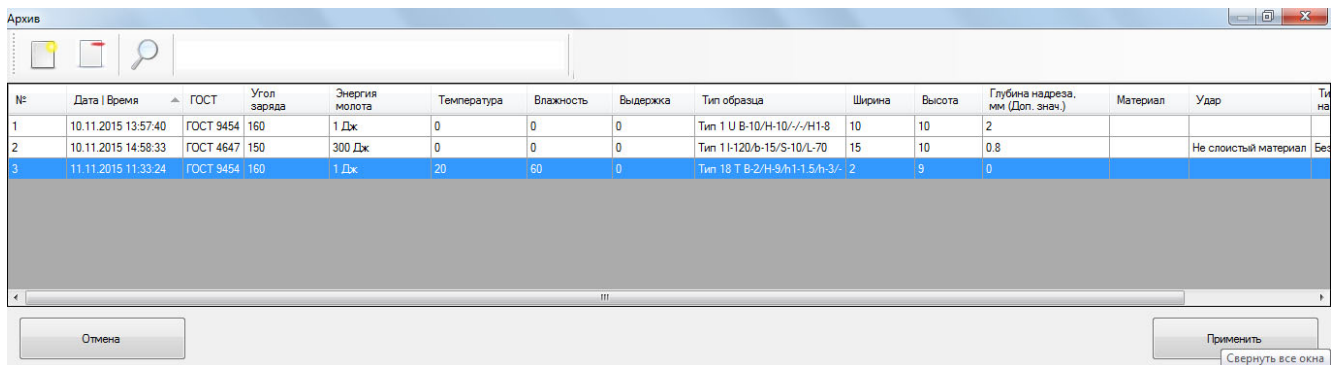
- методики (стандарта) испытания;

- угла зарядки и энергии молота;
- температуры и влажности окружающей среды;
- выдержки времени образца;
- типа образца и его геометрических размеров;
- материала испытываемого образца;
- типа удара и надреза;
- примечание.

3.4. Команда «Архив серий»  открывает окно со списком результатов уже проведенных ранее серий испытаний (рис. 3).


Для просмотра результатов одной из проведенных серий испытаний достаточно выделить необходимую серию и нажать кнопку «Применить».

В верхней области открытого окна предусмотрены возможности добавления и удаления серий испытаний и поиска необходимой серии из списка.



№	Дата Время	ГОСТ	Угол заряда	Энергия молота	Температура	Влажность	Выдержка	Тип образца	Ширина	Высота	Глубина надреза, мм (Доп. знач.)	Материал	Удар	Тип надреза
1	10.11.2015 13:57:40	ГОСТ 9454	160	1 Дж	0	0	0	Тип 1 У В-10/Н-10/-/-/Н1-8	10	10	2			
2	10.11.2015 14:58:33	ГОСТ 4647	150	300 Дж	0	0	0	Тип 11-120/б-15/С-10/Л-70	15	10	0,8		Не сплошной материал	Без надреза
3	11.11.2015 11:33:24	ГОСТ 9454	160	1 Дж	20	60	0	Тип 18 Т В-2/Н-9/н1-1,5/л-3/-/2	2	9	0			

Рис. 3.

3.5. Команда «Настройки»  позволяет установить базовые параметры копра маятникового и параметры связи.

Группа параметров «Параметры копра» (рис. 5) позволяет задать требуемый угол зарядки молота: $\alpha = 160^\circ, 150^\circ, 97,18^\circ$, энергию молота: $E = 0,5; 1; 2; 2,5; 4; 5; 7,5; 15; 25; 50; 150; 300; 450$ Дж, количество импульсов энкодера на один оборот для отслеживания угла перемещения молота.

Настройки

Параметры копра **Настройки пульта оператора** Параметры связи

Параметры маятникового копра

Угол зарядки:	150	Энергия молота:	300 Дж
Количество импульсов датчика на оборот	10000	Коэффициент удара	0
Коэффициент удара	0	Коэффициент подхвата молота	0
Время подхвата	0		

Отмена Применить Ок

Рис. 4.

Также устанавливаются значения времени и коэффициента подхвата молота, подбираемые экспериментально в процессе наладки копра, необходимые для автоматического подъема молота на заданный угол зарядки после разрушения образца. Коэффициент удара также подбирается экспериментальным путем и служит для определения одной из ситуаций, при которых молот совершает удар или просто опускается в исходное положение.

Группа параметров «Настройки пульта оператора» (рис. 5) позволяет открыть виртуальную клавиатуру на планшетном компьютере и определить ее положение относительно окна программы, выбрать шаблон протокола испытания и указать путь для сохранения архива серии испытаний. Кроме этого предусмотрена возможность редактирования диапазона заполнения (по горизонтали / по вертикали) шаблона протокола испытаний.

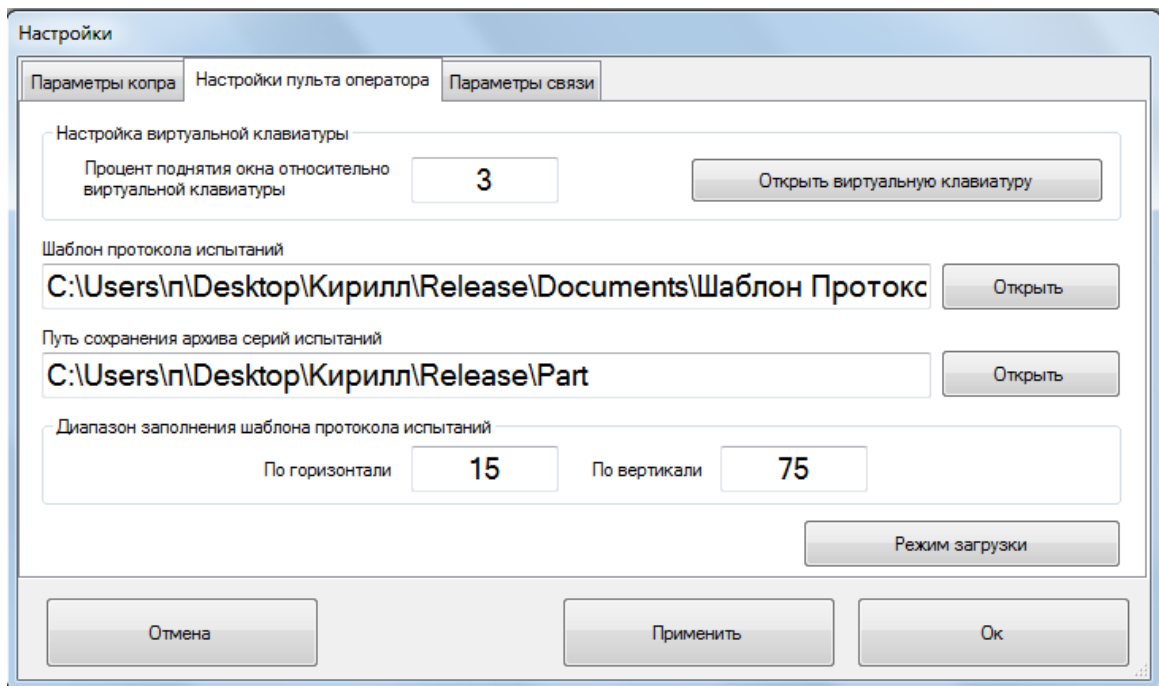


Рис. 5

Режим загрузки (рис. 6) позволяет выбрать один из желаемых вариантов загрузки программы «Анализатор» – режим компьютера или пульта. При этом важно указать место расположения программы на компьютере.

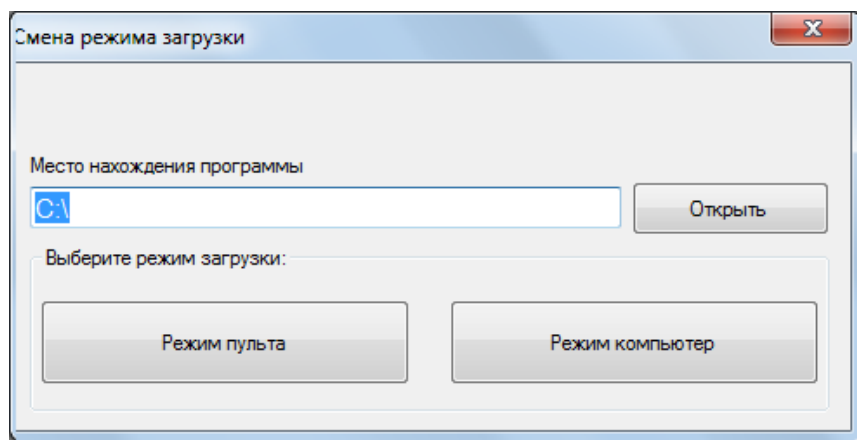


Рис. 6.

Группа параметров «Параметры связи» (рис. 7) позволяет указать параметры соединения с контроллером копра по протоколам Ethernet или RS-232. В случае соединения по Ethernet указываются IP-адрес устройства и время таймаута (интервал опроса между «Анализатором» и контроллером). В случае соединения по RS-232 указываются тип кодировки Modbus - ASCII или RTU, последовательный COM-порт и время таймаута. Предусмотрена возможность включения функции автоматического соединения пульта и контроллера при загрузке компьютера.

Ключ доступа необходим для регистрации программного обеспечения.

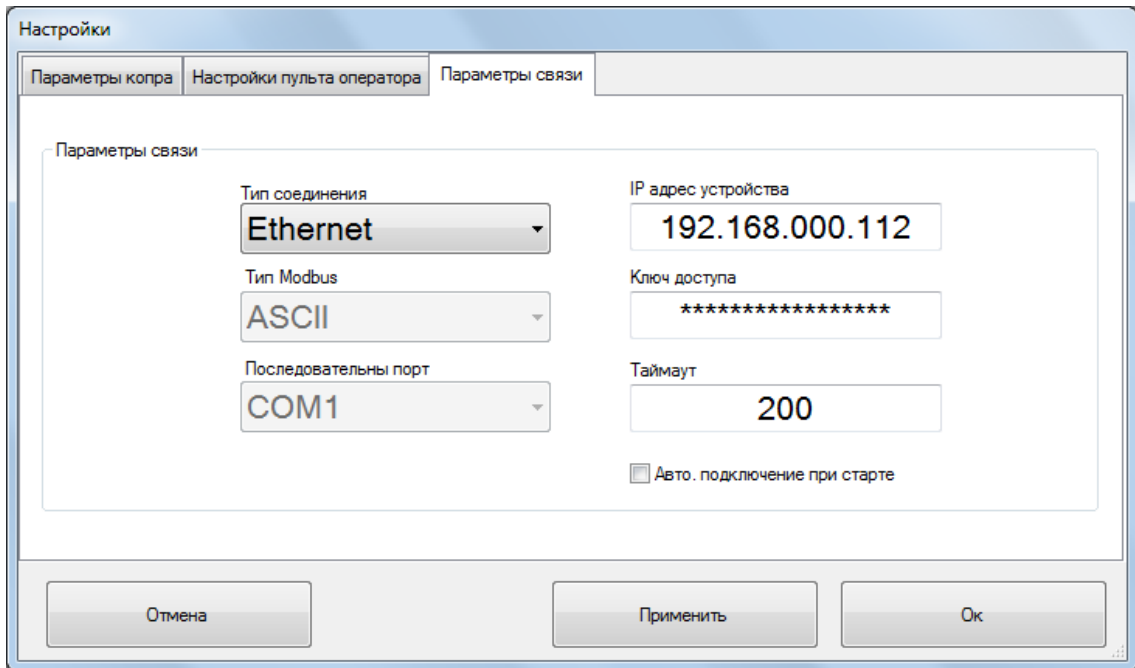



Рис. 7.

3.6. Команда «Редактировать шаблон протокола испытаний»  позволяет выполнить редактирование основного шаблона протокола испытаний (рис. 8), путь к которому указан в настройках программы (рис. 5).

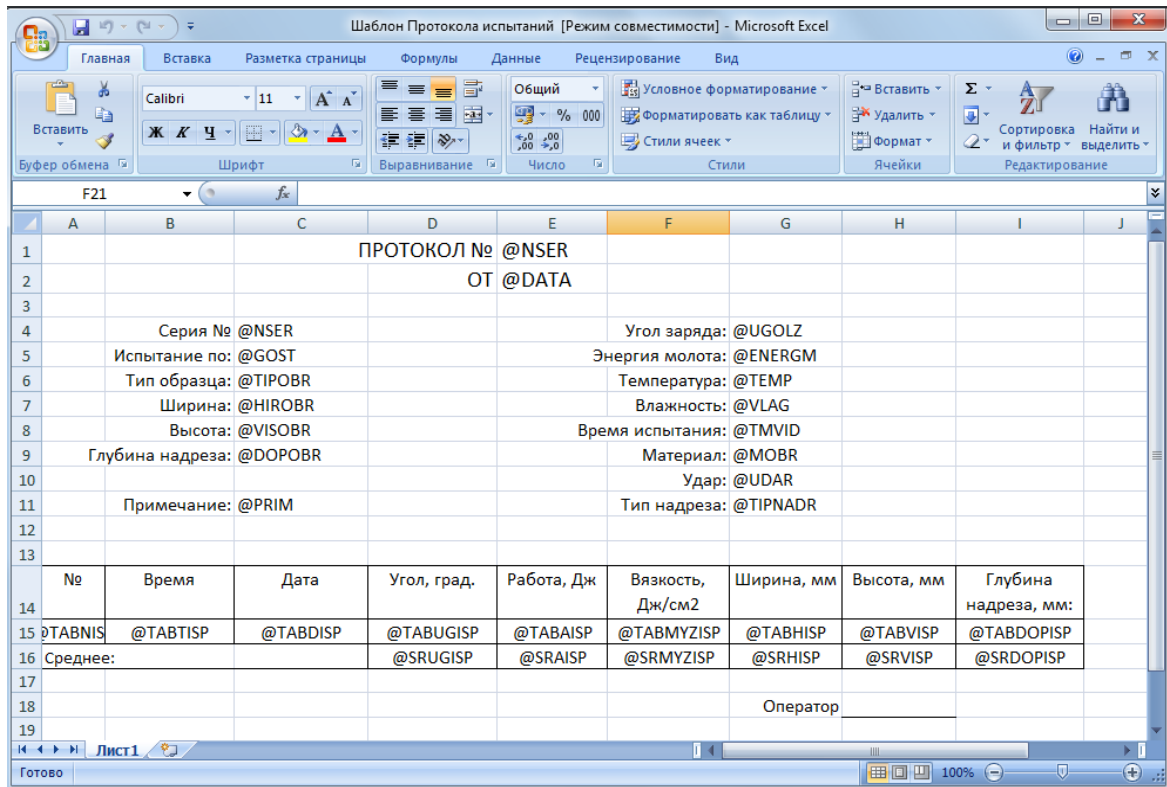




Рис. 8.

3.7. Команда «Протокол испытаний»  позволяет открыть полученный массив результатов серии испытаний в виде отчета (рис. 9), путь к шаблону которого, указан в настройках программы (рис. 5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1			ПРОТОКОЛ № 2							
2			ОТ 10.11.2015 14:58:33							
3										
4		Серия № 2				Угол заряда: 150				
5		Испытание по: ГОСТ 4647				Энергия молота: 300 Дж				
6		Тип образца: Тип 1 I-120/b-15/S-10/L-70				Температура: 0				
7		Ширина: 15				Влажность: 0				
8		Высота: 10				Время испытания: 0				
9		Глубина надреза: 0,8				Материал:				
10						Удар: Не слоистый материал				
11		Примечание:				Тип надреза: Без надреза				
12										
13										
14		№	Время	Дата	Угол, град.	Работа, Дж	Вязкость, Дж/см ²	Ширина, мм	Высота, мм	Глубина надреза, мм:
15		1	15:13:02	10.11.2015	21,90	288,40	2403,32	15,00	10,00	0,80
16		2	15:13:15	10.11.2015	38,32	265,37	2211,42	15,00	10,00	0,80
17		3	15:13:41	10.11.2015	66,65	202,96	1691,30	15,00	10,00	0,80
18		4	15:14:34	10.11.2015	22,40	287,87	2398,88	15,00	10,00	0,80
19		5	15:14:45	10.11.2015	33,13	273,86	2282,18	15,00	10,00	0,80
20		6	15:15:01	10.11.2015	33,13	273,86	2282,18	15,00	10,00	0,80
21		7	15:15:09	10.11.2015	33,13	273,86	2282,18	15,00	10,00	0,80
22		8	15:15:20	10.11.2015	26,08	283,64	2363,63	15,00	10,00	0,80
23		9	15:16:24	10.11.2015	16,32	293,52	2446,02	15,00	10,00	0,80
24		10	15:17:36	10.11.2015	56,06	228,98	1908,19	15,00	10,00	0,80
25		11	15:28:42	10.11.2015	79,90	167,44	1395,29	15,00	10,00	0,80
26		12	15:36:27	10.11.2015	23,34	286,84	2390,37	15,00	10,00	0,80
27		13	15:36:37	10.11.2015	24,42	285,62	2380,15	15,00	10,00	0,80
28		14	15:37:13	10.11.2015	14,30	295,02	2458,47	15,00	10,00	0,80
29		15	11:31:04	11.11.2015	50,34	241,84	2015,32	15,00	10,00	0,80
30		16	11:32:48	11.11.2015	50,34	241,84	2015,32	15,00	10,00	0,80
31		Среднее:			36,86	261,93	2182,76	15,00	10,00	0,80
32										
33							Оператор			
34										

Рис. 9.

3.8. Команда «Открыть протокол испытаний»  (рис. 10) позволяет выбрать из списка шаблонов отчетов требуемый протокол испытаний, открыть его и при необходимости выполнить редактирование.

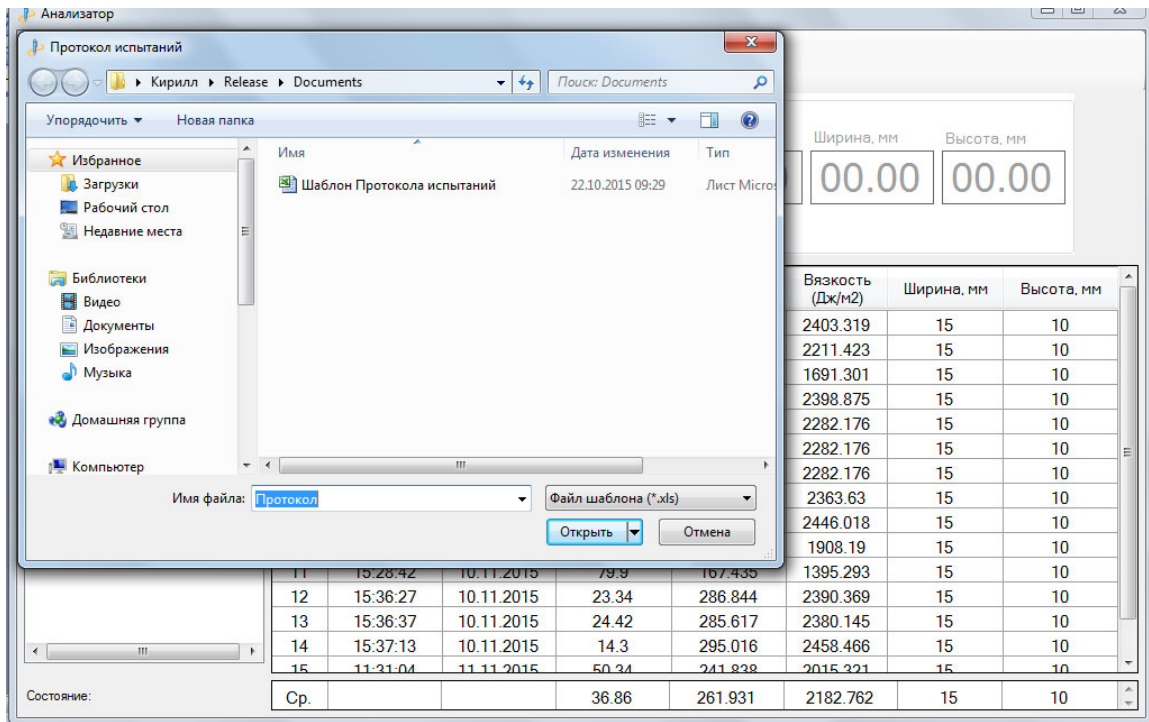



Рис. 10.

3.9. Команда «Информация»  позволяет открыть окно с основными сведениями об используемом программном обеспечении.

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

После запуска программы устанавливаем связь между компьютером и контроллером копра.

Создаем новую серию испытаний и задаем необходимые параметры методики испытаний, геометрические размеры испытываемых образцов и климатические условия проведения испытаний.

Далее проводим n-количество испытаний серии. При этом расчетные результаты каждого из испытаний будут автоматически фиксироваться в виде массива данных в таблице программы.

По окончании проведения серии испытаний программа позволит перенести массив с результатами испытаний в отчет, путь к которому должен быть указан в меню «Настройки» - «Настройки пульта оператора». Далее достаточно будет нажать кнопку «Протокол испытания». Откроется протокол с расчетными характеристиками серии испытаний в формате Excel, который можно сохранить в необходимую папку на компьютере.