

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**ПРОГРАММНО – АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВЫПУСКАЕМЫХ
ИЗДЕЛИЙ, ОТБРАКОВКИ ЭТИХ ИЗДЕЛИЙ И
СОРТИРОВКИ БРАКА ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ
ПРИЗНАКАМ**

**Руководство по эксплуатации
ТФРЛ.421455.002РЭ**

Инь. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инь. №дубл.	Подп. и дата

Содержание

1	Требования безопасности	4
2	Описание и работа	5
3	Порядок выполнения работ	11
4	Регламентные работы и техническое обслуживание комплекса	17

Справа. №	Перв. примен. ТФРЛ.421455.002
-----------	----------------------------------

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

ТФРЛ.421455.002РЭ					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	
<i>Разраб.</i>					Программно–аппаратный комплекс для проведения автоматизированного технического контроля выпускаемых изделий, отбраковки этих изделий и сортировки брака по геометрическим признакам. Руководство по эксплуатации
<i>Провер.</i>					
<i>Н. контр</i>					
<i>Утв.</i>					
<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>			
	2	18			

Настоящее руководство определяет порядок действий персонала при эксплуатации программно–аппаратного комплекса (далее — ПАК, или комплекс) для проведения автоматизированного технического контроля выпускаемых изделий (далее — изделий), отбраковки этих изделий и сортировки брака по геометрическим признакам.

Методической основой работы комплекса служат алгоритмы обработки цифровых изображений (компьютерное зрение) и машинного обучения. Соответствующее программное обеспечение управляющего компьютера построено с применением свёрточных нейронных сетей, устойчивых к изменениям масштаба изображения, смещению и повороту фотографируемого объекта.

Име. Неподп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №обл.	Подп. и дата						Лист
					ТФРЛ.421455.002РЭ					

1 Требования безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ : во время работы ПАК в его электрических цепях действуют опасные для жизни и здоровья человека напряжения величиной до 400 В.

Во время наладки, эксплуатации и технического обслуживания ПАК следует соблюдать требования утверждённых документов "Правила эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок".

К техническому обслуживанию ПАК допускаются лица, прошедшие обучение, проверку знаний по группе электробезопасности не ниже III, и получившие допуск к самостоятельной работе.

Дверь электрощита ПАК должна быть постоянно закрытой и запертой на замок, за исключением времени осмотра оборудования или производства работ.

Име. Неподп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №облг.	Подп. и дата	ТФРЛ.421455.002РЭ				Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

движения ленты конвейера, — для уборки с конвейерной ленты изделия, признанного забракованным;

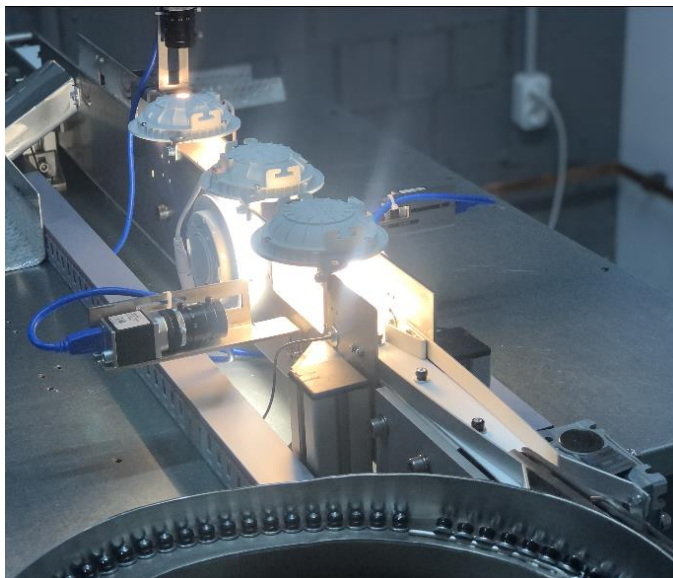


Рис. 3. Видеокамеры.



Рис. 4. Пневматический клапан.

— две ёмкости для накопления прошедших контроль изделий — соответственно, ёмкость для годных, и ёмкость для забракованных изделий;

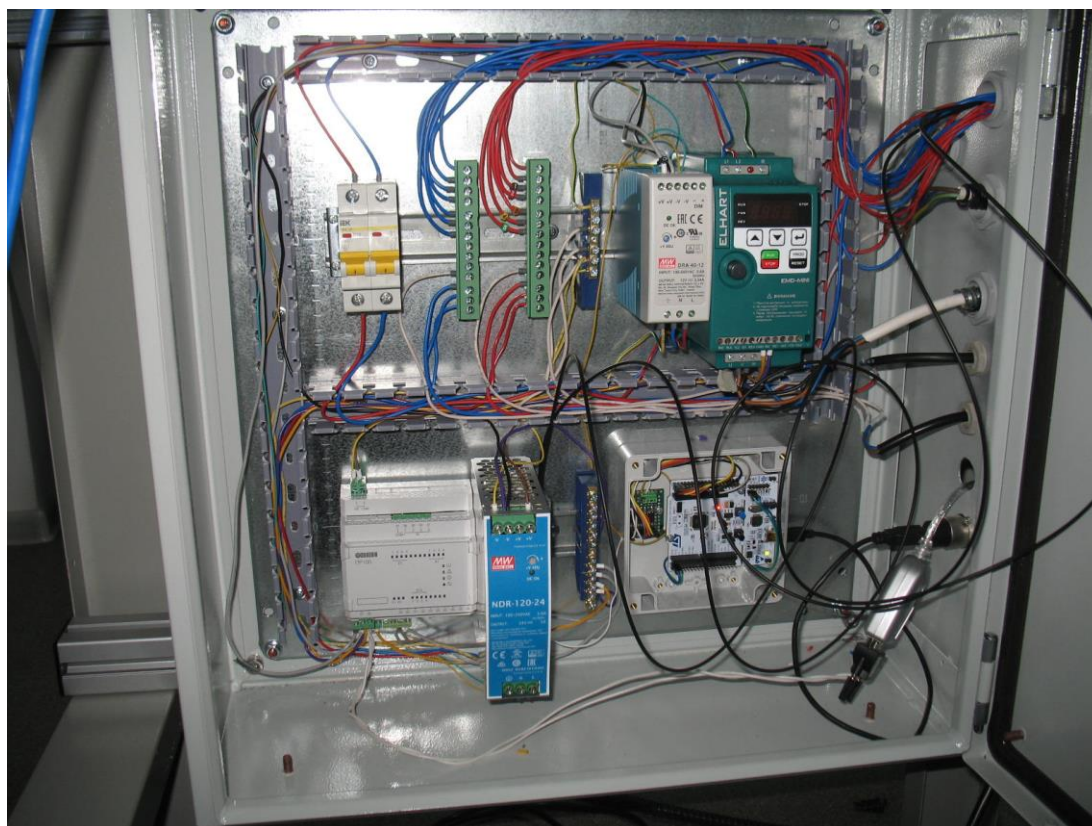


Рис. 5. Электрический шкаф (с открытой дверью).

Име. №подл.	Подп. и дата	Име. №облг.	Подп. и дата
	Взам. инв. №	Име. №облг.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТФРЛ.421455.002РЭ

Лист
6

- электрический шкаф с комплектующими элементами (см. рис. 5), обеспечивающими функции электроснабжения и управления комплекса;
- электрические светильники, обеспечивающие необходимую освещённость контролируемых изделий (см. рис. 3);
- защитный кожух комплекса, предотвращающий появление нежелательных бликов на изображениях изделий;
- компьютер, содержащий специализированное программное обеспечение для распознавания изображений каждого контролируемого изделия, принятия решения о техническом соответствии этого изделия, а также для выработки команды на исполнительное устройство (которым является пневматический клапан); помимо этого, компьютер выработывает команды на устройство световой сигнализации (на светосигнальную колонну);
- предустановленный «Программный комплекс для проведения автоматизированного технического контроля выпускаемых изделий, отбраковки этих изделий и сортировки брака по геометрическим признакам (Spike 1.0)».

2.3 Конструктивную основу комплекса составляет металлический стол, на столешнице которого установлены конвейер, видеокамеры с осветительными приборами и пневматический клапан (см. рис. 6). На переднем краю стола закреплён кнопочный выключатель (выключатель) электропитания. Под столешницей закреплён электрический шкаф, и установлен компьютер.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. №	Взам. инв. №	Инв. №обл.	Подп. и дата	Изм. №	Подп. и дата	ТФРЛ.421455.002РЭ		Лист
											7		



Рис. 6. Общий вид ПАК (со снятым защитным кожухом).

Рядом со столом, с боковой его стороны, располагается чаша, установленная на металлической опоре. Над видеокамерами находится металлический защитный кожух. Электрические соединительные провода комплекса уложены в пластиковые кабельные каналы.

2.4 Элементами ПАК, с которыми взаимодействует обслуживающий персонал, являются:

- кнопочный выключатель (выключатель) электропитания комплекса, с маркировкой кнопок "ON" и "OFF" (см. рис. 9);
- кнопка включения и выключения электропитания компьютера (круглой формы, зелёного цвета), расположенная ниже кнопочного выключателя (см. рис. 9);
- вентиль открытия и закрытия подачи сжатого воздуха в комплекс;
- световой индикатор электропитания компьютера (круглой формы, красного цвета), расположенный ниже кнопки включения и выключения электропитания компьютера (см. рис. 9);

Име. №подл.	Подп. и дата			
	Име. №обл.			
Име. №подл.	Подп. и дата			
	Взам. име. №			
Име. №подл.	Подп. и дата			
	Име. №обл.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТФРЛ.421455.002РЭ				Лист 8

— клавиша включения и выключения электропитания чаши (см. рис. 8), с маркировкой "— O" (клавиша прямоугольной формы, красного цвета), расположенная на нижней стороне пульта управления чаши (см. рис. 7);



Рис. 7. Пульт управления чаши.



Рис. 8. Клавиша включения и выключения питания чаши.



Рис. 9. Кнопки управления ПАК.



Рис. 10. Светосигнальная колонна.

— светосигнальная колонна, отображающая текущее состояние ПАК (см. рис. 10).

Име. Неподп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. Неубог.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

тере, после чего принимается решение о годности изделия. Затем изделие, если оно признано забракованным, сталкивают с ленты, открывая пневматический клапан. А если изделие признано годным, то клапан не открывают. Годное изделие продолжает двигаться на ленте (см. рис. 1), и в конце конвейера падает в приёмный лоток.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТФРЛ.421455.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Порядок выполнения работ

3.1 Подготовка к началу эксплуатации

3.1.1 Перед началом эксплуатации комплекса необходимо настроить видеокамеры и объективы.

3.1.2 Убедиться в том, что лента конвейера натянута. Если натяжение ленты недостаточное, то следует обратиться к изготовителю комплекса.

3.2 Подготовка к работе в период эксплуатации

3.2.1 Убедиться в том, что в воздухе помещения нет избыточной пыли, влаги, а также нет паров кислот, щелочей, масел и т. п.

Принять меры, препятствующие подаче электрического напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры. Затем проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях.

3.2.2 Осмотреть ПАК, и убедиться в отсутствии механических повреждений и загрязнений составных частей комплекса. На поверхности ленты конвейера не должно быть загрязнений. Если поверхность ленты загрязнена, то следует протереть её чистой белой тканью, смоченной ацетоном.

Снять защитные крышки с объективов видеокамер, и проверить состояние поверхностей линз объективов и осветительных элементов: на этих поверхностях не должно быть пыли и иных загрязнений.

Убедиться в том, что внутри чаши, на ленте конвейера и внутри ёмкостей для накопления прошедших контроль изделий — нет посторонних предметов.

Визуально проверить целостность электрических соединений составных частей комплекса.

Убедиться в том, что клавиша включения и выключения электропитания чаши (см. рис. 8) находится в положении, когда нажата её сторона с маркировкой "—".

Име. Неподп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №обл.	Подп. и дата	ТФРЛ.421455.002РЭ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3.3 Порядок включения комплекса

3.3.1 Загрузить в чашу изделия, подлежащие техническому контролю качества.

3.3.2 При помощи вентиля открыть подачу сжатого воздуха в комплекс.

3.3.3 Включить электропитание комплекса, для чего нажать на кнопку включения "ON" (см. рис. 9).

3.3.4 Включить компьютер, нажав на кнопку включения и выключения электропитания компьютера (см. рис. 9). Убедиться в наличии свечения индикатора электропитания компьютера.

3.3.5 Визуально проконтролировать, что лента конвейера пришла в движение, и что началось вибрирующее движение чаши.

Если по истечении трёх минут после включения питания компьютера — горит жёлтая (либо красная) лампа светосигнальной колонны, и нет движения ленты конвейера, — то следует нажать на кнопку включения и выключения электропитания компьютера. После этого надо убедиться в погасании индикатора электропитания компьютера. Далее необходимо включить компьютер, нажав на кнопку включения и выключения электропитания компьютера. Убедиться в наличии свечения индикатора электропитания компьютера. Визуально проконтролировать, что лента конвейера пришла в движение, и что началось вибрирующее движение чаши.

3.4 Наблюдение за работой комплекса

3.4.1 Во время работы комплекса, по командам управляющей программы компьютера, — включаются цветные сигнальные огни колонны (зелёный, жёлтый, красный). Таким образом — визуальное отображается режим работы ПАК, а также сообщается о появлении некоторых видов ошибок в работе комплекса. В таблице 1 перечислены виды состояний комплекса, и соответствующие им световые сигналы.

Име. Неподп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. Неубог.	Подп. и дата	ТФРЛ.421455.002РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 1

Состояние комплекса	Цвет сигнального огня		
	зелёный	жёлтый	красный
Комплекс работает (после успешного завершения самодиагностики)	горит непрерывно	—	—
Комплекс запускается (после подачи питания, и до подключения к реле)	—	горит непрерывно	—
Комплекс диагностируется (после подключения к реле, и до успешного завершения диагностики)	—	мигает с частотой 1 Гц	—
Нарушение позиционирования изделия	—	—	однократное мигание продолжительностью 0,1 с
Отсутствие связи с программируемым реле	—	горит непрерывно или мигает с частотой 1 Гц больше 2 минут	—
Невозможно подключиться к преобразователю частоты	—	—	код 04
Ошибка связи с преобразователем частоты или ошибка его инициализации	—	—	код 06
Ошибка при запуске конвейера	—	—	код 08
Невозможно подключиться к датчику наличия изделия	—	—	код 11
Невозможно подключиться ко всем видеокамерам	—	—	код 13
Невозможно получить изображения с видеокамер	—	—	код 15
Ошибка загрузки механизма диагностики	—	—	код 21
Глобальная ошибка — ошибка потока обработки фотографий	—	—	код 31

Име. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. №облг.	Подп. и дата
Име. №облг.	Подп. и дата

ТФРЛ.421455.002РЭ

Лист

14

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение таблицы 1

Состояние комплекса	Цвет сигнального огня		
	зелёный	жёлтый	красный
Глобальная ошибка — ошибка диагностики изделий	—	—	код 33
Глобальная ошибка — ошибка при уборке забракованных изделий	—	—	код 35
Глобальная ошибка — ошибка при работе с датчиком наличия изделия	—	—	код 37
Иная ошибка	—	—	код 55

Свечение красного огня колонны, названное в таблице 1 словом "код" и двузначным числом, происходит следующим образом. Двум цифрам кода соответствуют две серии вспышек красного огня.

В первой серии количество вспышек равно числу "десятков" кода. Длительность каждой вспышки 1,2 с. Между вспышками выдерживаются интервалы времени 0,5 с. После первой серии вспышек выдерживается интервал 1,5 с. Если в кодовом числе цифра "десятков" — ноль, то нет ни одной вспышки длительностью по 1,2 с.

Во второй серии количество вспышек равно числу "единиц" кода. Длительность каждой вспышки 0,5 с. Интервалы времени между вспышками 0,5 с. После второй серии вспышек выдерживается интервал 4,0 с.

3.5 Порядок выключения комплекса

3.5.1 Выключить компьютер, нажав на кнопку включения и выключения электропитания компьютера. После этого убедиться в погасании индикатора электропитания компьютера.

3.5.2 Выключить электропитание комплекса, для чего нажать на кнопку выключения "OFF".

3.5.3 При помощи вентиля закрыть подачу сжатого воздуха в комплекс.

Имеет ли подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имеет ли подл.	Подп. и дата

4 Регламентные работы и техническое обслуживание комплекса

4.1 Периодически следует выполнять работы:

- очищать от пыли и иных загрязнений чашу, поверхность ленты конвейера и поверхности осветительных приборов;
- очищать от загрязнений поверхности линз объективов видеокамер, при этом использовать специальные средства для очистки оптических приборов;
- регулировать натяжение ленты конвейера.

4.2 Один раз в шесть месяцев необходимо открыть дверь электрического шкафа и провести следующие работы:

- проверить крепление установленных в шкафу приборов;
- проверить винтовые клеммные соединения монтажных проводов;
- при необходимости, в случае исчерпания заряда литиевого элемента питания устройства ПР100 ОВЕН, — заменить этот элемент питания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
					ТФРЛ.421455.002РЭ	17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.						

